



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

---

---

**“MONITOREO DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO A NIVEL  
NACIONAL DE INFORMACIÓN DE RADIO Y TV”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

PRESENTAN:

BARBOSA RODRÍGUEZ CÉSAR OMAR  
GONZÁLEZ HERNÁNDEZ MARÍA ADRIANA  
GONZÁLEZ VIEYRA MARÍA GUADALUPE  
NAVA NAVA ALEJANDRO  
NAVARRETE PÉREZ JOEL

ASESOR: M.I JUAN CARLOS ROA BEIZA



2014



## Agradecimientos

A Dios,

por acompañarme todos los días.

A mis padres María del Rosario Rodríguez y Luis Enrique Barbosa por el apoyo y el amor que me han brindado, sin ellos nada de esto hubiera sido posible.

A mi hermano Luis Alberto Barbosa que siempre ha estado conmigo apoyándome en todo momento.

A mi novia Fabiola Covarrubias, por ser mi mejor amiga, por su apoyo, su compañía y su amor.

César Barbosa Rodríguez

## Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que han estado a mi lado a lo largo de mi vida y que me han apoyado para seguir adelante y nunca dejarme vencer a pesar de lo difícil que sea el camino.

En especial a mis padres Lourdes Hernández y Martin González, que me han brindado todo el apoyo necesario y me han alentado en los momentos cuando sentía que los obstáculos ya no me dejaban seguir, gracias por todos sus consejos, porque sin ellos no tendría la motivación necesaria para esforzarme cada día.

A mi hermana Paty González que siempre ha estado a mi lado.

A Fernando Ferreira que ha estado en estos últimos años de mi vida y es quien me impulsa a seguir superándome.

Y por último a la Universidad en la cual tuve muchas buenas y malas experiencias pero que al final sirven como conocimiento de vida y que a través de sus profesores me han dado la oportunidad de adquirir la formación para poder ser ingeniera.

Maria Adriana González Hernández

## Agradecimientos

A través de este camino he contado con el apoyo de seres maravillosos que han estado en mi vida. Por lo que agradezco a mi Dios por ello.

A mi familia y a los que he tenido la fortuna de escoger como parte de mi vida  
Mi hija: Alma Angélica Alvirde González que es al ser a quien amo y me da la fortaleza.

Mis padres: María de la Luz Vieyra Flores quien me dio la vida y Luis González Díaz que ha estado apoyándome en mi vida.

Mis hermanos: Luis González Vieyra, Aidee González Vieyra y Claudia González Vieyra que han estado conmigo animándome y creyendo en mí.

Mis cuñados: Arturo Rodríguez Jiménez y Víctor Galicia Guevara por ser buenos consejeros.

Mis sobrinos : Arturo Rodríguez González , Luis Daniel Galicia González , Claudia Lizeth Rodríguez González , Luna Gabriela González Tovar , Jesús Arturo Rodríguez González (Q.E.P.D) , Paola Anali Rodríguez González (Q.E.P.D) , Luz Valeria González Jiménez a quienes espero haberles dado y darles mi compañía transmitiéndoles mis conocimientos cuando sea necesario.

Mis amigas(os): Blanca Estela García Guerrero que a pesar de la distancia y el tiempo su amistad sigue alentándome con su comprensión y alegría, Javier Mejía Ramos que con sus charlas filosóficas y mágicas me motivaron a seguir por este sendero, Pablo Cabrera Martínez quien ha estado conmigo en las buenas y las malas alentándome, Mauricio Juárez incansable amigo siempre contando con él de manera incondicional, Reynaldo Valenzuela, Héctor Alanís , José Alfredo Fuentes, Ana Julissa Reyes y Meyci Areli Sedeño, quienes son como mis hermanos(as) y me han dado la energía suficiente de continuar .

Mis profesores: Seres que desde preescolar me han dado los conocimientos en mi formación académica.

Mis compañeros de tesis: César Barbosa Rodríguez, María Adriana González Hernández, Alejandro Nava Nava y Joel Navarrete Pérez por acompañarme a concluir con esta etapa.

Al M.I. Juan Carlos Roa Beiza y Sinodales por formar parte en este proceso.

Al programa del PAT que formo a este grupo con la finalidad de apoyarnos a la titulación.

A todos ustedes y más personas que han formado parte de mi vida, gracias por haber contribuido para ayudarme a poder seguir adelante dejando atrás los tropiezos y concluir esta que es una meta muy importante.

María Guadalupe González Vieyra

## Agradecimientos

Gracias Dios, por darme la oportunidad de llegar a esta etapa, te ruego que sigas iluminando este corazón a hacer el bien y dar amor a nuestros semejantes.

Gracias papá por todo tu apoyo incondicional, por tu aliento para seguir adelante e inducirme a terminar y cerrar ciclos en mi vida.

Gracias mamá por tus cuidados, por enseñarme a ser tolerante ante todo y darme fuerza en todo momento. Nuevamente gracias, nunca hubiera llegado hasta aquí sin ti.

Gracias hermana por tu ejemplo, fortaleza, a siempre seguir el camino correcto y hacerme tener la frente en alto.

Gracias tía por enseñarme a amar, por enseñarme a ser feliz, por enseñarme que Dios esta antes que todo.

Gracias amor, por todo tu amor incondicional, por darme visión de nuevo para continuar a terminar mi carrera, gracias por no dejarme tirar la toalla.

Gracias Verito por tu cariño, ánimos, y darme paz a mi alma. Eres una gran hija.

Gracias Alekey por contagiarme esa felicidad que siempre tienes, por tu buen humor. Eres un gran hijo.

Alejandro Nava Nava

## Agradecimientos

A mis padres, por su sacrificio y constante apoyo en todos los proyectos que he emprendido.

A mi esposa, por estar a mi lado en los momentos más difíciles.

A mis hermanas, por su comprensión y paciencia.

A mis tíos, por su interés y ayuda.

Joel Navarrete Pérez

# CONTENIDO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
<b>ENTORNO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>1</b>
1.1 Introducción .....	3
1.2 Conceptos del Sistema de Verificación y Monitoreo.....	5
1.3 Situación actual como se realiza el monitoreo de la infraestructura. ....	12
1.4 Organigrama funcional .....	28
1.5 Responsabilidades de cada una de las áreas que están involucradas en el sistema de monitoreo .....	29
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>33</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>33</b>
2.1 Características, ventajas y desventajas del uso de la herramienta de la línea de comandos Windows.....	35
2.2 Características, ventajas y desventajas del lenguaje php orientado a objetos .....	46
2.3 Características, ventajas y desventajas del manejador MySQL.....	49
2.4 Características, ventajas y desventajas de la metodología RUP .....	53
2.5 Características, ventajas y desventajas de las redes de datos. ....	58
2.5.1 Clasificación de las redes .....	58
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>73</b>
<b>ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>73</b>
3.1 Análisis del problema.....	75
3.1.1 Análisis de objetivos.....	79
3.1.2 Análisis de soluciones .....	79
3.2 Recopilación y análisis de la información .....	79
3.3 Requerimientos generales y específicos de la aplicación .....	87
3.4 Planteamiento de la solución y posibles módulos. ....	97
3.4.1 Posibles alternativas .....	97
3.4.1.2 Posibles módulos .....	102
3.5. Justificación del software a utilizar .....	108
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>115</b>
<b>DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN</b> .....	<b>115</b>
4.1 Aplicación de la metodología RUP .....	117
4.2 Implementación de la base de datos .....	137

<b>4.3 Diseño de Interfaz de Usuario .....</b>	<b>148</b>
4.3.1 Ingreso al sistema .....	149
4.3.2 Módulo mantenimiento.....	150
4.3.3 Módulo panel de control .....	157
4.3.4 CEVEM.....	160
<b>4.4 Generación de pruebas y mantenimiento .....</b>	<b>165</b>
4.4.1 Generación de pruebas.....	165
4.4.2 Mantenimiento .....	182
<b>4.5 Generación de reportes .....</b>	<b>183</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>189</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>193</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>199</b>
<b>Anexo 1.....</b>	<b>203</b>
<b>Anexo 2.....</b>	<b>209</b>

# **CAPÍTULO 1**

## **ENTORNO DEL PROBLEMA**





### 1.1 Introducción

Actualmente la sociedad está bombardeada por información de todo tipo y proveniente de diversas fuentes, desde las formas más simples de medios impresos como los panfletos, hasta la publicidad personalizada que comúnmente vemos como anuncios en Internet, basados en costumbres e intereses del grupo o persona en particular a la que están dirigidos. A cada instante se producen acciones por parte de los receptores de la información que pueden dar una idea de la efectividad del mensaje transmitido. Para poder obtener datos que sean útiles para el ámbito académico, político, publicitario entre otros, es necesario dar seguimiento a las transmisiones de los medios de comunicación, con el fin de analizar su impacto y diseñar estrategias que los emisores de la información puedan utilizar para alcanzar a los distintos grupos de interés de forma eficaz, medir hábitos de consumo, sugerir tendencias en la moda, difundir valores sociales entre otras muchas aplicaciones.

Históricamente la radio y la televisión han sido los mecanismos de difusión más importantes debido principalmente a que son accesibles a la mayoría de la población, el contenido mayormente de entretenimiento goza de gran popularidad entre el público e incluso han sido utilizados por los gobiernos de varios países como medios educacionales y de alfabetización con un éxito bastante aceptable, en especial en las zonas donde no se dispone de recursos para llevar una educación formal en escuelas o institutos. El crecimiento de los medios antes mencionados ha sido tal, que se ha vuelto necesario el apoyo de herramientas tecnológicas para controlar y analizar la información que se transmite en ellos, es por eso que surgen herramientas informáticas dedicadas específicamente a esta labor.

Los sistemas que monitorean las transmisiones deben estar operando de forma óptima y con una alta disponibilidad, lo que requiere de una administración eficiente que permita resolver los problemas presentados de manera rápida y eficaz, o incluso prevenir cuando se presentarán, logrando que dichos problemas causen el menor daño posible y manteniendo una buena calidad en el servicio.

El presente trabajo de tesis tiene como finalidad el planteamiento y desarrollo de un sistema que permita supervisar el correcto funcionamiento de un sistema distribuido a



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



nivel nacional de información de radio y TV. El documento aquí presentado se divide en cuatro capítulos, en la primera mitad se expondrá cual es la problemática principal, se explicarán los conceptos más importantes para entender la naturaleza del sistema actual, se analizarán las características, ventajas y desventajas de las herramientas propuestas para el desarrollo del sistema.

En la segunda mitad se definirán los requerimientos de la aplicación, se examinará el problema y se propondrá una solución que satisfaga los requerimientos solicitados.

Es sabido que la elección de las herramientas adecuadas para una tarea, es tan importante como la realización de la misma, pues elegir mal la metodología para la solución de un problema puede llevar a más complicaciones que aquellas que se pretende resolver. Tomando esto en cuenta, se propone para llevar a cabo la gestión del desarrollo la metodología RUP, ya que esta permite tener un buen control sobre las actividades, las etapas, los cambios, pruebas y mantenimiento necesarios en la creación del sistema.

El software planteado será diseñado para supervisar el correcto funcionamiento de la infraestructura que compone cada uno de los 150 centros de verificación y monitoreo distribuidos en el interior de la república mexicana, dichos centros cuentan con diferentes tipos de equipos, cada uno de ellos con funciones específicas.

Mantener el buen funcionamiento de la infraestructura de estos centros es una tarea extensa y complicada, ya que requiere la revisión manual del estado de diversas características de cada uno de los equipos antes mencionados; el personal encargado de llevar a cabo este proceso está formado en la actualidad por seis ingenieros especializados, pero dicho personal resulta insuficiente puesto que las revisiones se realizan dos veces al día.

Los parámetros que se examinan diariamente dependen de cada servidor ya que tienen funciones específicas:



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



- Servidor de digitalización
  - Estado del servicio encargado de la digitalización.
  - Estado del servicio de streaming.
  - Estado de cada uno de los encoders.
  - Estado de conexiones llevadas a cabo por el servicio de streaming.
- Servidor de detección
  - Estado de los servicios dedicados al proceso de detección.
  - Estado de los archivos de configuración.
  - Número de señales monitoreadas, que se clasifican por día, mes y señal. Se incluyen señales con problemas en la detección.
  - Número de huellas acústicas alojadas en la base de datos.
- Servidor de almacenamiento
  - Estado del servicio de administración de la librería y unidad de almacenamiento.
  - Configuración de políticas de almacenamiento.

De forma general se revisa el uso de CPU y memoria, temperatura del equipo, espacio libre en disco duro, estado de las fuentes de poder y la conectividad con otros servidores.

De los equipos de energía ininterrumpida se supervisa nivel de carga y estado de las baterías.

Debido a que la tarea de revisión es muy tardada y repetitiva se ve afectada ocasionalmente por errores humanos, es por ello que se requiere el uso de la tecnología y en este caso de la computación, para desarrollar una herramienta que permita automatizar el proceso de revisión de la infraestructura.

### **1.2 Conceptos del Sistema de Verificación y Monitoreo.**

Actualmente se cuenta con un sistema encargado de obtener información acerca del



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



cumplimiento en la transmisión de promocionales transmitidos en las radiodifusoras y televisoras en todo el país, este recibe el nombre de Sistema de Verificación y Monitoreo, está compuesto por 150 Centros de monitoreo los cuales a su vez están conformados por los siguientes equipos:

- Servidor de digitalización

Equipo que recibe señales análogas de radio (señal proveniente de un sintonizador de radio, la cual se conecta al servidor por medio de cables RCA) y televisión (señal proveniente de un demodulador, la cual se conecta al servidor por medio de cables coaxiales) por medio de una tarjeta de captura, estas señales son digitalizadas y almacenadas en formatos propietarios con extensión .dat. Estos archivos son indexados para que el usuario pueda acceder a la información digitalizada por hora, minuto y segundo, esto utilizando un servicio de streaming (descarga continua). En los centros puede haber uno o más equipos de este tipo, esto está en función del número de señales que se tengan, se tiene una limitante en hardware, un servidor de digitalización puede tener como máximo 8 señales de TV. Las tarjetas de captura que se utilizan pueden digitalizar 4 señales de video con su respectivo audio y 4 señales adicionales de radio. Es decir cada tarjeta puede procesar como máximo 4 señales de video y 8 señales de radio con un perfil mono estéreo.

- Servidor de detección

Equipo encargado de realizar el proceso de detección, de las señales procesadas por el servidor de digitalización, para esto utiliza la tecnología de huella acústica con la cual se obtiene una representación única de un promocional. A partir de su audio se obtiene un archivo con formato propietario .stamp. Estos archivos son comparados contra la información obtenida por el servidor de digitalización. El servidor contiene las huellas acústicas de los promocionales que se encuentran vigentes y registra la ocurrencia de una detección, esto de dos maneras; en un archivo csv y utilizando el protocolo https para realizar un envío de la detección a una base de datos en el servidor de aplicación. En los centros puede haber más de un equipo de este tipo, esto



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



estará en función de la cantidad de señales que se tengan por sitio. Por convención y debido a las necesidades de procesamiento del software de detección se tiene un máximo de 20 señales por servidor.

- Servidor de almacenamiento

Equipo encargado de resguardar la información digitalizada por un periodo de 30 días, ésta es trasladada desde el servidor de digitalización cada tercer día, ambos equipos se encuentran conectados en red mediante un switch (conmutador) de 100MB/s. Se tiene un equipo de este tipo por sitio, pero de diferentes capacidades en disco duro, la cual está en función del número de señales y las necesidades de almacenamiento de cada uno de los servidores de digitalización. Para asegurar la disponibilidad e integridad de la información que se resguarda en este equipo se tiene configurado con un RAID 5, existen 3 diferentes tipos de capacidades en los servidores de almacenamiento para satisfacer las necesidades de todos los Centros, 900GB, 1.8TB y 3.6TB.

- Librería de cintas

El servidor de almacenamiento tiene conectada una librería de cintas LTO4 mediante una conexión de cables SAS, esta tiene una capacidad de 24 cintas de 800 GB. Aquí se almacena la información con vigencia superior a 30 días. El software encargado de administrar el servidor de almacenamiento y la librería permite el envío de información a cintas de manera automática o bien definidos por políticas, es decir puede tener vigencia superior a 30 días o incluso menor. De igual manera la información almacenada en cintas puede ser extraída en el disco duro del servidor de almacenamiento. Se tiene un equipo de este tipo en cada uno de los centros.

- Servidor de aplicación

Equipo en el que se muestra toda la información obtenida por el servidor de digitalización y el servidor de detección, este equipo cuenta con un sistema de reportes diseñado en lenguaje PHP y una base de datos Mysql. Se tiene un equipo de este tipo en cada uno de los centros. Todas las noches se ejecuta un



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



proceso para realizar el envío de la información de la base de datos local a un servidor Central, esto para consolidar toda la información a nivel nacional.

- Equipos de Energía Ininterrumpida (UPS)

Equipo encargado de suministrar energía eléctrica de respaldo a los equipos en caso de una falla en el flujo de energía en el Centro de Monitoreo.

- Streaming

Es un servicio que permite la distribución de contenido multimedia a través de una red de computadoras, este servicio se encuentra alojado en el servidor de digitalización y permite a los usuarios la visualización de la información procesada de cada una de las señales. El servidor de aplicación posee un módulo en el cual los usuarios pueden acceder a todas las grabaciones de las señales utilizando este servicio además de poder visualizar los materiales que hayan sido identificados como detecciones válidas.

- Encoders

Es la representación lógica de un dispositivo codificador que puede tener asociado una señal de televisión y un número n de señales de radio. Este término es utilizado en la configuración del software de digitalización, es un elemento propietario. Un servidor de digitalización puede tener como máximo 8 Encoder, con esto se puede digitalizar como máximo 8 señales de TV y 8 señales de radio.

- Archivos CSV

Tipo de documento que contiene un formato sencillo para representar datos en forma de tabla. Sus siglas en inglés: C = Comma, S = Separated, V = Values. Una característica que posee, es que las columnas se encuentran separadas por comas y las filas por saltos de línea. Este formato es muy sencillo.

- Huella acústica.

Una huella acústica (*acoustic fingerprint*) es un identificador para archivos de audio basados en el contenido del archivo. Con ellas se puede identificar



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



un patrón o firma de un archivo de audio, para que este pueda ser reconocido desde una base de datos de audio, sin necesidad de disponer de información acerca de este. Su uso se basa en la detección de una muestra de audio y posterior envío a una base de datos (BD), para una vez analizada buscar coincidencias en esta y devolver información acerca de la muestra analizada.

- Cables SAS

SAS es el estándar de interfaz de próxima generación para los sistemas basados en SCSI, diseñados para reemplazar la interfaz SCSI paralela, es mucho más rápido y flexible, manteniendo la robustez del conjunto de comandos SCSI. La flexibilidad de SAS facilita muchas configuraciones a nivel de sistema, tales como estaciones de trabajo, servidores blade, dispositivos de almacenamiento externos, SAS Expander, adaptadores de bus de host (HBA librerías de cintas y de los controladores RAID).

- Mysql

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario y con más de seis millones de instalaciones, es muy utilizado en aplicaciones web, como Drupal o PHPBB o, en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python), y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla. Su popularidad como aplicación web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con.

- Archivos de configuración

Los archivos de configuración son archivos XML que se pueden cambiar según sea necesario. Los programadores pueden usar archivos de configuración para cambiar valores sin volver a compilar las aplicaciones. Los administradores pueden usar los archivos de configuración para establecer directivas que afectan el modo en que se ejecutan las aplicaciones en sus equipos.

- Archivos .dat

Archivos generados por el software de digitalización, estos tienen un formato



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



propietario, funcionan como contenedor multimedia, es decir tienen almacenada información de audio y video. Estos a su vez tienen asociados un archivo de índice en el cual se almacena la información acerca del posicionamiento de fecha y hora en cada uno de los fragmentos del video.

- Archivos .stamp

Archivos generados por el software de detección para la creación de huellas acústicas, este es un formato propietario y solo puede ser reconocido por el software que las generó. Estos archivos son generados a partir de un archivo de audio en formato .mp3.

- Indexar

Proceso que se lleva a cabo para construir el índice que permite a los usuarios visualizar la información procesada por el servidor de digitalización. Este índice es de suma importancia para el proceso de verificación ya que permite realizar búsquedas por fecha, hora, minuto y segundo. Si este archivo no está construido correctamente o presenta problemas se tendrá un incidente de disponibilidad de la información. Cada uno de los encoders tiene un índice asociado, estos archivos pueden ser dañados por alguna falla en el equipo; mediante el proceso de Indexado se pueden generar nuevamente.

- Switch

Dispositivo de características digitales que se utiliza para conectar equipos entre sí, dando lugar a una red de computadoras. El switch opera en el nivel de combinación de datos y tiene como finalidad principal garantizar la interconexión de un mínimo de dos segmentos de red, similar a la función de un puente (bridge).

- Cintas LTO4

El formato de cintas LTO es uno de los formatos de almacenamiento más resistentes y confiables en el mercado para el manejo constante de información. Con sus amplias capacidades de hasta 3000GB comprimidos en las cintas LTO



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



de 5a generación y hasta 280MB/s de velocidad, estas cintas son perfectas para las compañías que demandan la grabación de grandes cantidades de datos. Este tipo de cintas son el insumo principal de las librerías con las que cuenta cada uno de los Centros de verificación

- PHP

PHP (acrónimo recursivo de *PHP: Hypertext Preprocessor*) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML.

- HTML

Es un lenguaje de programación que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Se trata de la sigla que corresponde a HyperText Markup Language, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, que podría ser traducido como Lenguaje de Formato de Documentos para Hipertexto.

Se trata de un formato abierto que surgió a partir de las etiquetas SGML (Standard Generalized Markup Language). Concepto traducido generalmente como Estándar de Lenguaje de Mercado Generalizado y que se entiende como un sistema que permite ordenar y etiquetar diversos documentos dentro de una lista.

- Error de COM

Tipo de error presentado en el proceso de digitalización el cual ocasiona que por lo menos alguno de los Encoder deje de trabajar correctamente, el nombre viene del mensaje que puede visualizar el usuario en la consola del aplicativo al presentarse un error de este tipo, este ocurre cuando la señal de video es muy mala y las tarjetas de captura realizan un sobre procesamiento.

- CMM

El servidor de detección se conoce con este nombre ya que así se denomina al software encargado de realizar dicho proceso CMM=Content Match Module.



- Observer

El servidor de digitalización se conoce con este nombre ya que así se denomina al nombre comercial del software encargado de realizar el proceso de digitalización.

- Zion

Nombre que recibe el servidor de aplicación, este nombre fue propuesto por el personal que desarrolló el Sistema de Verificación y Monitoreo y se desconoce su verdadero significado.

- Xendata

Nombre que recibe el servidor de almacenamiento debido al nombre comercial del software encargado de llevar a cabo este proceso.

### **1.3 Situación actual como se realiza el monitoreo de la infraestructura.**

Debido a que el Sistema de digitalización y detección de promocionales de radio y televisión fue diseñado y construido específicamente para la institución, no existe alguna herramienta comercial o de distribución gratuita que integre en una misma interfaz gráfica la posibilidad de realizar el monitoreo de todos y cada uno de los dispositivos que conforman la infraestructura; por lo anterior, es necesario verificar el correcto funcionamiento de forma manual.

Cada centro de monitoreo cuenta con al menos un equipo de los listados a continuación y su distribución se encuentra en la tabla 1.3.1.

- Servidor de digitalización.
- Servidor de detección.
- Servidor de aplicaciones.
- Servidor de almacenamiento.
- Librería de almacenamiento.
- UPS.



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



#	CENTRO DE MONITOREO	SERVIDOR DE DIGITALIZACION	SERVIDOR DE DETECCIÓN	SERVIDOR DE ALMACENAMIENTO	SERVIDOR DE APLICACIÓN	LIBRERÍA	UPS
1	AGUASCALIENTES		2	1	1	1	2
2	MEXICALI	3	3	1	1	1	3
3	ENSENADA	2	1	1	1	1	2
4	TIJUANA	3	3	1	1	1	3
5	MULEGE	2	1	1	1	1	2
6	LA PAZ BCS	2	1	1	1	1	2
7	CAMPECHE	2	1	1	1	1	2
8	CARMEN	2	1	1	1	1	2
9	PIEDRAS NEGRAS	2	2	1	1	1	3
10	CD. ACUÑA	1	1	1	1	1	2
11	MONCLOVA	2	1	1	1	1	3
12	SALTILLO 1	1	1	1	1	1	2
13	SALTILLO 2	1	1	1	1	1	2
14	TORREON 1	1	1	1	1	1	2
15	TORREON 2	1	1	1	1	1	2
16	COLIMA	2	1	1	1	1	2
17	MANZANILLO	1	1	1	1	1	2
18	PALENQUE	1	1	1	1	1	2
19	OCOSINGO	1	1	1	1	1	2
20	OCOZOCOAUTLA DE ESPINOSA	1	1	1	1	1	2
21	SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS	1	1	1	1	1	2
22	TUXTLA GUTIERREZ	2	1	1	1	1	2
23	TONALA	1	1	1	1	1	2
24	COMITAN DE DOMINGUEZ	1	1	1	1	1	2
25	TAPACHULA	2	1	1	1	1	2
26	JUAREZ	2	2	1	1	1	2
27	DELICIAS	2	1	1	1	1	3
28	CHIHUAHUA 1	1	1	1	1	1	2
29	CUAUHTEMOC	1	1	1	1	1	2
30	CHIHUAHUA 2	1	2	1	1	1	2
31	HIDALGO DEL PARRAL	2	2	1	1	1	2
32	TLALPAN	8	9	4	4	4	16
33	GOMEZ PALACIO	1	1	1	1	1	2
34	DURANGO 1	1	1	1	1	1	2
35	DURANGO 2	1	1	1	1	1	2
36	LEON	2	2	1	1	1	2
37	GUANAJUATO	1	1	1	1	1	2
38	IRAPUATO	1	1	1	1	1	2



# CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



39	CELAYA	1	1	1	1	1	2
40	VALLE DE SANTIAGO	1	1	1	1	1	2
41	ACAMBARO	1	1	1	1	1	2
42	SAN MIGUEL DE ALLENDE	1	1	1	1	1	2
43	IGUALA DE LA INDEPENDENCIA	1	1	1	1	1	2
44	ZIHUATANEJO DE AZUETA	1	1	1	1	1	2
45	ACAPULCO DE JUAREZ	2	2	1	1	1	2
46	CHILPANCINGO DE LOS BRAVO	1	1	1	1	1	2
47	TLAPA DE COMONFORT	1	1	1	1	1	2
48	HUEJUTLA DE REYES	1	1	1	1	1	2
49	IXMIQUILPAN	1	1	1	1	1	2
50	ACTOPAN	1	1	1	1	1	2
51	TULANCINGO DE BRAVO	1	1	1	1	1	2
52	TULA DE ALLENDE	1	1	1	1	1	2
53	PACHUCA DE SOTO	1	1	1	1	1	2
54	TEPEAPULCO	1	1	1	1	1	2
55	GUADALAJARA	2	2	1	1	1	3
56	ZAPOPAN	1	1	1	1	1	2
57	LAGOS DE MORENO	1	1	1	1	1	2
61	LA BARCA	1	1	1	1	1	2
62	AUTLAN DE NAVARRO	1	1	1	1	1	2
63	ZAPOTLAN EL GRANDE	1	1	1	1	1	2
64	VALLE DE BRAVO	1	1	1	1	1	2
65	TOLUCA	2	1	1	1	1	2
66	LA PAZ MEXICO	1	1	1	1	1	2
67	TEXCOCO	1	1	1	1	1	2
68	LAZARO CARDENAS	1	1	1	1	1	2
69	ZITACUARO	1	1	1	1	1	2
70	JIQUILPAN	1	1	1	1	1	2
71	ZAMORA	1	1	1	1	1	2
72	HIDALGO	1	1	1	1	1	2
73	ZACAPU	1	1	1	1	1	2
74	URUAPAN	1	1	1	1	1	2
75	MORELIA 1	1	1	1	1	1	2
76	MORELIA 2	1	1	1	1	1	2
77	APATZINGAN	1	1	1	1	1	2
78	CUERNAVACA	2	2	1	1	1	2
79	CUAUTLA	1	1	1	1	1	2
80	JOJUTLA	1	1	1	1	1	2
81	SANTIAGO IXCUINTLA	1	1	1	1	1	2
82	TEPIC	2	2	1	1	1	2
83	MONTERREY	3	2	1	1	1	3
84	SAN NICOLAS DE LOS GARZA	3	2	1	1	1	2



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



85	LINARES	2	1	1	1	1	2
87	SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC	1	1	1	1	1	2
89	HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEON	2	1	1	1	1	2
91	SANTO DOMINGO TEHUANTEPEC	2	1	1	1	1	2
92	HEROICA CIUDAD DE TLAXIACO	2	1	1	1	1	2
93	JUCHITAN DE ZARAGOZA	2	1	1	1	1	2
94	OAXACA DE JUAREZ	2	2	1	1	1	3
96	MIHUATLAN DE PORFIRIO DIAZ	2	1	1	1	1	2
97	SANTIAGO PINOTEPA NACIONAL	2	1	1	1	1	2
98	HUAUCHINANGO	1	1	1	1	1	2
99	SAN PEDRO CHOLULA	2	3	1	1	1	3
100	IZUCAR DE MATAMOROS	1	1	1	1	1	2
101	TEHUACAN	1	1	1	1	1	2
102	SAN JUAN DEL RIO	1	1	1	1	1	2
103	QUERETARO	2	2	1	1	1	2
104	SOLIDARIDAD	1	1	1	1	1	2
105	OTHON P. BLANCO	2	1	1	1	1	2
106	BENITO JUAREZ	1	1	1	1	1	2
107	MATEHUALA	1	1	1	1	1	2
108	CIUDAD VALLES	1	1	1	1	1	2
109	SAN LUIS POTOSI	2	2	1	1	1	3
110	TAMAZUNCHALE	1	1	1	1	1	2
112	AHOME	1	1	1	1	1	2
113	SALVADOR ALVARADO	1	1	1	1	1	2
114	GUASAVE	1	1	1	1	1	2
115	CULIACAN	1	1	1	1	1	2
116	MAZATLAN 1	1	1	1	1	1	2
117	MAZATLAN 2	1	1	1	1	1	2
118	SAN LUIS RIO COLORADO	3	1	1	1	1	3
119	NOGALES	2	1	1	1	1	3
120	GUAYMAS	2	1	1	1	1	2
121	HERMOSILLO 1	1	1	1	1	1	2
122	HERMOSILLO 2	2	1	1	1	1	2
123	CAJEME	2	1	1	1	1	2
124	NAVOJOA	1	1	1	1	1	2
126	CENTRO	3	3	1	1	1	3
127	NUEVO LAREDO	2	2	1	1	1	2
128	MATAMOROS	2	1	1	1	1	2
129	REYNOSA	2	1	1	1	1	2
130	VICTORIA	2	1	1	1	1	2
131	EL MANTE	1	1	1	1	1	2
132	CIUDAD MADERO	1	1	1	1	1	2



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



133	TAMPICO	1	1	1	1	1	2
134	TLAXCALA	1	1	1	1	1	2
135	ZACATELCO	1	1	1	1	1	2
136	PANUCO	1	1	1	1	1	2
137	VERACRUZ	2	2	1	1	1	2
138	POZA RICA DE HIDALGO	3	1	1	1	1	2
139	XALAPA	2	2	1	1	1	2
140	MARTINEZ DE LA TORRE	1	1	1	1	1	2
141	COATZACOALCOS	2	1	1	1	1	2
142	MINATITLAN	1	1	1	1	1	2
143	CORDOBA	1	1	1	1	1	2
144	COSAMALOAPAN	1	1	1	1	1	2
145	SAN ANDRES TUXTLA	1	1	1	1	1	2
146	VALLADOLID	1	1	1	1	1	2
147	MERIDA	2	3	1	1	1	3
148	FRESNILLO	1	1	1	1	1	2
150	ZACATECAS	1	2	1	1	1	2
		208	180	143	143	143	314

**Tabla 1.3.1 Distribución de los equipos de cada CEVEM**

Cada ingeniero debe verificar el correcto funcionamiento de los equipos a su cargo por lo menos dos veces al día y reportarlo en una hoja de cálculo en la cual se indica el estado de cada uno de los equipos revisados, los puntos que debe revisar son:

- Servidor de digitalización
  - Estatus del servicio encargado de la digitalización.

Este servicio debe encontrarse siempre activo para garantizar que las señales se digitalicen, se almacenen localmente y se genere correctamente el índice de cada uno de los encoder. La afectación en el proceso de digitalización es el incidente más grave que se puede presentar en el sistema ya que se traduce en pérdida de información que no puede ser recuperada.

- Estatus del servicio de streaming

Este servicio debe encontrarse siempre activo para asegurar que los usuarios puedan visualizar la información que se procesa en el servidor de digitalización. El mal funcionamiento de este servicio implica un atraso en la operación diaria ya que detiene las actividades de un Centro de Verificación al



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



no permitir a los técnicos monitoristas visualizar las señales para poder validar la información generada por el Sistema de Verificación y Monitoreo.

Para revisar el estatus de los servicios, el ingeniero de soporte debe acceder al servidor utilizando la consola de escritorio remoto, entrar al panel de servicios del sistema operativo, buscar el servicio por nombre e identificar su estado, si el servicio se encuentra detenido debe ser iniciado y se registra el evento. Si se presenta algún incidente para iniciar alguno de los servicios el ingeniero ejecuta alguno de los procedimientos de resolución de incidentes relacionados con servicios.

- Estatus de cada uno de los encoder

Cada encoder procesa un cierto número de señales de radio y TV, estos dependen directamente del servicio encargado de realizar la digitalización, sin embargo se puede dar el caso en que el servicio sea correcto pero alguno de los encoder no esté digitalizando, para asegurarse que cada uno de estos funciona correctamente es necesario validar que los archivos que son generados como resultado de este proceso aumenten en tamaño, esto se hace accediendo al servidor de digitalización mediante el escritorio remoto y revisando cada una de las carpetas asociadas a cada encoder, se revisa que el tamaño del archivo más reciente se incremente, de lo contrario será necesario reiniciar el servidor, esto debido a que una vez que falla un encoder no puede ser iniciado hasta que se inicie nuevamente el servidor, esto representa un problema ya que la revisión se realiza de manera remota y en ocasiones se requiere de ayuda de personal en sitio para revisar que el servidor inicie correctamente.

- Estatus del índice principal

Cada uno de los Encoder tiene un archivo de índice asociado que permite a los usuarios la visualización del contenido multimedia generado, es de suma importancia que este archivo se encuentre actualizado y que su estructura sea la correcta. La información es alojada localmente en el servidor de



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



digitalización y por cuestiones de espacio se traslada al servidor de almacenamiento donde reside por un periodo de 30 días, durante este proceso los índices deben ser actualizados para que se pueda acceder a la información en la nueva ruta de almacenamiento. Es obligación del ingeniero encargado garantizar que los índices se encuentren actualizados. Para hacer dicha revisión éste debe ejecutar algunos comandos desde el CMD para poder interpretar el índice y saber si está correcto, por lo que debe ser verificado para cada uno de los índices. (Un equipo puede tener como máximo ocho índices y como mínimo uno).

- Estatus de las conexiones llevadas a cabo por el servicio de streaming.

El servicio de streaming utiliza un puerto TCP para poder distribuir el contenido multimedia al usuario, es necesario garantizar que las conexiones de dicho puerto sean estables y que no se presenten errores, estas son identificadas como sockets en estado close-wait. Si se presentan más de 5 conexiones con este estado se puede ocasionar un problema de disponibilidad de servicio. Para verificar el estado de las conexiones el ingeniero debe utilizar comandos del Sistema Operativo e identificar si hay conexiones con problemas, si se presenta algún incidente debe utilizar algún procedimiento para corrección de errores en las conexiones del puerto de streaming.

- Espacio libre en el servidor

Es necesario que el servidor de digitalización cuente con suficiente espacio para almacenar los archivos que son resultado de este proceso, por convención se definió que el servidor debe tener como mínimo 100GB. De igual forma que con los otros equipos hay que revisar las propiedades del disco duro del servidor y verificar que el espacio sea superior al mínimo establecido, de lo contrario tendrá que ejecutar un procedimiento para liberar espacio.



- Uso de CPU y memoria

La digitalización es el proceso que más recursos consume en el servidor. El diseño del sistema es tal que se designó un 50% del procesamiento a esta actividad, cualquier variación en el consumo de recursos puede afectar el proceso y hacer que la información se dañe, por esto la importancia de revisar constantemente que estas condiciones se respeten. Por lo que se debe revisar el panel de actividades del sistema operativo así como el consumo de memoria y CPU de cada uno de los procesos que se llevan a cabo en el equipo.

- Conectividad con el servidor de almacenamiento

Como se mencionó anteriormente el servidor de digitalización traslada la información digitalizada al equipo de almacenamiento para que ahí sea resguardada por 30 días, por tal motivo es necesario que exista una buena conexión de red entre ambos equipos, además de que el usuario pueda acceder a la información que se encuentra en este servidor. Para asegurar que la conexión sea correcta, hay acceder al servidor de digitalización y utilizar comandos del sistema operativo para probar la conectividad. En caso de encontrar conflictos de conexión deberá ejecutar algún procedimiento para solucionar problemas de conectividad de red, o ponerse en contacto con personal de sitio para que se realice una inspección física del servidor de almacenamiento y poder identificar algún incidente.

- Estatus de las fuentes de poder del servidor

Por protección para los servidores se tienen de 2 a 3 fuentes de poder, esto dependiendo del tamaño del servidor, es necesario garantizar que las mismas se encuentran operando correctamente para evitar que el servidor pueda dañarse o apagarse de manera imprevista. Para verificar el funcionamiento de las fuentes se utilizan comandos del Sistema Operativo, en caso de presentarse algún problema con las fuentes es necesario ejecutar el procedimiento de garantías de equipo.



- Temperatura del servidor

Los centros de verificación se encuentran distribuidos en todo el país, en cada uno de los sitios se cuenta con un aire acondicionado de confort que en ocasiones no es suficiente dependiendo la localidad en la que se encuentre, por cuestiones presupuestales no se puede incrementar la capacidad del aire. Por este motivo es necesario revisar constantemente la temperatura de los equipos, para poder identificar algún problema con el aire acondicionado en el sitio o bien un aumento en el procesamiento del equipo. Por medio de comandos del sistema operativo se obtiene una lectura de la tarjeta madre con lo que pueden identificar algunos puntos importantes.

- Servidor de Detección.

- Estatus de los servicios encargado del proceso de detección

El servidor de detección cuenta con 2 servicios principales que le permiten realizar su actividad principal. Uno de ellos se conecta al servidor de digitalización a través del servicio de streaming, para solicitarle el contenido multimedia y poder compararlo contra las huellas acústicas. El otro servicio mantienen en memoria RAM todas las huellas acústicas que se encuentran alojadas de manera local en el servidor.

Para revisar el funcionamiento de los servicios es indispensable entrar al panel de servicios del sistema operativo, buscar el servicio por nombre e identificar su estatus, si éste se encuentra detenido debe ser iniciado, lo cual registra el evento. Si se presenta algún incidente para iniciar alguno de los servicios el ingeniero ejecuta alguno de los procedimientos de resolución de incidentes relacionados con los servicios del servidor de detección.

- Estatus de los archivos de configuración.

La configuración del servidor de detección se encuentra en archivos tipo XML, contiene información propia de los parámetros del software pero también incluye información personalizada por equipo, tal como las señales que son monitoreadas, la ruta en la que se almacenan los archivos csv, el formato con



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



el que son almacenadas las detecciones, la url a la que son enviadas las detecciones, la velocidad a la que ejecutan el proceso, la fecha y hora de la información que se procesa, por este motivo el archivo es abierto y modificado por el sistema a cada instante, algún error en el sistema operativo o un apagado abrupto del servidor puede ocasionar que el archivo se corrompa, si esto ocurre se debe ejecutar el procedimiento para recuperación de archivos de configuración. Para poder validar que los archivos se encuentran funcionando correctamente hay que utilizar el explorador de archivos del sistema operativo, buscar la ruta en la que se localizan los archivos, abrirlos con un editor de texto y validar que la estructura del archivo sea correcta.

- Identificación de señales que presentan problemas en el proceso de detección

Cada una de las señales que es monitoreada en los servidores de detección generan un archivo con extensión csv, en dicho documento se crea un registro para cada detección obtenida. Se genera una carpeta diariamente que almacenan los archivos csv. El log de detecciones incluye parámetros definidos por el usuario en los archivos de configuración, como nombre de la señal, nombre de la huella acústica que fue identificada, duración de la detección, fecha y hora de la detección la cual es almacenada en formato UNIXTIMESTAMP. Para poder revisar las detecciones, hay que localizar la carpeta donde se almacenan las detecciones, acceder al archivo de la señal que se requiere revisar, visualizarlo con un software editor de texto, esto se vuelve complicado dado que el formato en el que se almacena la fecha y hora no son entendibles a simple vista, además no permite verificar fecha y hora de la última detección, para poder hacerlo es necesario utilizar herramientas que le permitan convertir dicho formato en uno que pueda entender. Esto se hace para cada una de las señales, validando que las detecciones corresponden a la fecha y hora correctas, en caso de no coincidir, quiere decir que hay un atraso en el proceso, y es necesario ejecutar un procedimiento



para la recuperación de detecciones.

- Estatus de las sesiones

Una sesión es la representación lógica de una señal que se encuentra bajo el proceso de detección, un servidor puede tener como máximo 20 sesiones, esto por las necesidades de procesamiento del software de detección. Para el análisis se tendrá que abrir la interfaz del software de detección y verificar que el bitrate de cada una de las sesiones oscile entre 12 y 14Kb/s, si se encuentra por debajo de este rango representa un problema en el proceso de detección para la señal representada por la sesión, y se debe ejecutar algún procedimiento para la atención de incidentes relacionados con sesiones, de igual forma un bitrate superior a los 20Kb/s representa un atraso en el proceso de detección y el software incrementa la velocidad para recuperar el atraso.

- Identificación de detecciones por día, mes y señal

Como se mencionó anteriormente es necesario validar que cada una de las señales genere correctamente su archivo log, y se debe identificar el número de detecciones para cada señal por día y por mes para conocer el comportamiento de cada señal y poder identificar señales con problemas. El proceso de detección se ve afectado cuando la calidad de la señal contiene un nivel alto de ruido. Para poder llevar el registro de todas las detecciones obtenidas por día y por mes se deben guardar los datos en un archivo que le permitan llevar un control de los sitios que tiene a su cargo, cada ingeniero lleva el control de sus sitios de la forma que le sea más fácil, no existe ningún formato o procedimiento para hacerlo, esto se considera como un factor de error humano.

- Estatus de los archivos .csv que son generados durante el proceso de detección

Es necesario garantizar que todas las señales monitoreadas registren las detecciones identificadas diariamente en los archivos csv, esto sirve como



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



indicador de que el proceso de detección se lleva a cabo sin ningún inconveniente, para poder ratificar esto es necesario acceder a cada una de las carpetas donde se guardan las detecciones.

- Número de huellas acústicas alojadas en el servidor

El número de huellas acústicas varía en todos los servidores de acuerdo al Centro de Verificación en el que se encuentre, esto debido a que solo se generan huellas para los materiales que se encuentran vigentes en cada una de los estados. Se localiza la carpeta donde se almacenan los archivos .stamp, toma nota de la cantidad de archivos que se encuentran alojados en esa ruta y lo compara contra un listado de un archivo en una hoja de cálculo, este número debe coincidir, de lo contrario se debe ejecutar un procedimiento para llevar a cabo la distribución de huellas nuevamente. Esto puede representar un factor de error ya que si el listado no se encuentra actualizado, se puede identificar como un error la diferencia obtenida entre el número de archivos .stamp y el número marcado en su listado, ocasionando que se ejecute un procedimiento sin necesidad de hacerlo.

- Número de huellas acústicas en la base de datos del software de detección

Uno de los servicios encargados del proceso de detección mantiene las huellas acústicas en memoria RAM para que se puedan comparar contra la información proveniente del servidor de digitalización, es necesario garantizar que todos los archivos .stamp que se encuentran en el servidor sean cargados en memoria, de lo contrario puede presentarse la ocurrencia de Falsos Negativos, es decir la omisión de alguna detección por no tener la huella acústica necesario para identificar el material. Para poder hacer esto se debe acceder a un WEB service proporcionado por el software de detección en el cual puede identificar el número de huellas acústicas cargadas en memoria, este número debe ser igual a la cantidad de archivos .stamp y al número reportado, si estas cantidades no son iguales se debe ejecutar un procedimiento para solución de incidentes asociados a las huellas acústicas.



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



- Conectividad con el servidor de aplicación

Como se mencionó anteriormente las detecciones son registradas mediante 2 métodos, uno es en un archivo csv y el otro es utilizando el protocolo https para enviar las detecciones directamente a una base de datos y poder ser visualizadas en tiempo real en el Sistema de Verificación, es importante la correcta conectividad entre el servidor de detección y el servidor de aplicación de lo contrario las detecciones no podrán ser visualizadas en tiempo real, si esto ocurre será necesario ejecutar un proceso para poder ingresar las detecciones que se encuentran en los archivos csv en la base de datos.

- Identificación de errores en el proceso de envío de detecciones por medio del protocolo https

La comunicación de red entre el servidor de detección y el servidor de aplicación es necesario para la correcta operación de un Centro de Verificación y el flujo de trabajo de los técnicos monitoristas, sin embargo pueden ocurrir problemas en la base de datos o en el servidor de aplicación que impidan el ingreso de las detecciones, aún cuando la conexión de red sea correcta. Esto se puede ver reflejado en el sistema como una disminución o falta de detecciones. Los ingenieros deben verificar que no existan este tipo de errores, la única forma de hacerlo es revisando el visor de eventos del sistema operativo y buscar registros identificados como Errores de Request, en caso de hallar incidentes de este tipo es necesario ejecutar un procedimiento para ingresar las detecciones que no pudieron ser ingresadas en la base de datos.

- Servidor de Almacenamiento

- Estatus del servicio encargado de administrar la librería y la unidad de almacenamiento

El servidor de almacenamiento cuenta con un servicio que le permite administrar la unidad de almacenamiento del servidor además de gestionar la comunicación con la librería de cintas. Es de suma importancia que este



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



servicio se encuentre funcionando correctamente para que se pueda tener acceso a toda la información con vigencia de 30 días así como a la información histórica almacenada en cintas magnéticas. Debido a que todos los servidores de almacenamiento se encuentran en una VLAN privada a la cual no se tiene acceso directo, habrá que autenticarse y tener los permisos para entrar al panel de servicios del sistema operativo, buscar el servicio por nombre e identificar su estatus, si el servicio se encuentra detenido debe ser iniciado y se registra el evento. Si se presenta algún incidente para iniciar el servicio se ejecuta alguno de los procedimientos de resolución de incidentes relacionados con el servicio del servidor de almacenamiento.

- Espacio en las unidades de disco

En el servidor de almacenamiento se aloja toda la información procesada por el servidor de digitalización por un periodo de 30 días. La capacidad de cada uno de los servidores está en función de la cantidad de señales que se supervisan en cada Centro, el tamaño varía desde 0.9TB hasta 3.6TB. El ingeniero de soporte debe garantizar que el equipo tenga disponible por lo menos 100GB para que la información del servidor de digitalización pueda ser trasladada sin ningún inconveniente. De lo contrario deberá ejecutar algún procedimiento para liberar espacio en el servidor de almacenamiento. Habrá que acceder al servidor de almacenamiento y revisar el espacio en el explorador de archivos del sistema operativo.

- Configuración de las políticas de almacenamiento

Una de las características del servidor de almacenamiento es la de enviar la instrucción a la librería para que la información sea respaldada en cintas, esto se puede realizar de dos maneras, una de manera manual, es decir se selecciona la información y se solicita su respaldo en cintas, y también se puede configurar mediante políticas, aquí se especifica el tiempo de vigencia, en este caso 30 días y la ruta en la que se encuentra la información, que debe ser resguardada en cinta. Es importante que se mantenga esta configuración para garantizar que el servidor de almacenamiento tenga espacio suficiente



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



para poder tener la información del servidor observer. Para poder revisar estos parámetros del equipo se tendrá que buscar el apartado de políticas y verificar la vigencia.

- Librería de Cintas
  - Estatus de los Drives (Lectura y escritura en cintas)

La librería de cintas magnéticas cuenta con 2 drives, una para realizar la lectura de cintas y otro para la escritura, es necesario que ambos se encuentren funcionando correctamente para no alterar el flujo operativo de un Centro de Verificación. Los drives son componentes mecánicos, estos los hace más vulnerables a fallas por desgaste o por uso. Se revisa que no haya ninguna falla en estos dispositivos ya que de existir alguna se deberá solicitar la garantía del equipo la cual es atendida en un tiempo máximo de 5 días. En el caso de drives, se debe revisar que ambos componentes funcionan correctamente. Adicionalmente se puede ejecutar pruebas de limpieza para evitar que sufran daños, para poder hacer esto es necesario solicitarlo al técnico monitorista que se encuentra en sitio.

- Estatus de las cintas (Llenas, disponibles, con error)

La librería de cintas puede contener un máximo de 24 cintas, dependiendo de las necesidades de almacenamiento de cada Centro, será la cantidad de cartuchos que contenga, pueden tener errores que impidan a la librería leer la información, estos errores pueden ser ocasionados por polvo, daños físicos, si la librería fue apagada abruptamente mientras trabajaba con una cinta; automáticamente obtiene un error, esto por mencionar algunos tipos de errores. El ingeniero de soporte debe garantizar que no haya errores en las cintas y si existe es su obligación ejecutar alguno de los procedimientos de corrección de errores en las cintas, también se debe supervisar que la librería contenga suficientes cintas en blanco para poder respaldar la información.



- UPS

- Autonomía de los equipos

Todos los Centros de Verificación tiene por los menos 2 equipos UPS para garantizar el correcto suministro de energía eléctrica en caso de una falla. Pueden existir más UPS esto depende de la cantidad de equipos que se tengan. El tiempo que un UPS puede mantener la carga de los equipos conectados a él una vez que ha ocurrido una interrupción en el flujo de energía eléctrica, se encuentra alrededor de los 30 minutos en todos los sitios y es el tiempo suficiente para que los equipos se puedan apagar correctamente sin que se dañen, una vez restablecida la conexión los equipos se vuelven a encender.

- Nivel de carga

El Sistema de Verificación se diseñó de tal forma que pudiera garantizar redundancia en las conexiones eléctricas para evitar fallas en caso de que un UPS se dañara, esto quiere decir que las fuentes de cada uno de los equipos están conectadas a diferentes equipos de resguardo de energía. Se diseñó también para que el nivel de carga de estos equipos estuviera a un máximo del 70%, lo que permite tener un tiempo de autonomía de 30 minutos. Es necesario revisar que este requerimiento se haya respetado y que se mantenga.

- Estado de las baterías

Los equipos UPS están compuestos por baterías que permite el suministro de energía ininterrumpida, estas pueden deteriorarse con el paso de tiempo por lo que es obligación revisar su estado y reportar algún cambio negativo para que sean reemplazadas y no poner en riesgo los componentes de los Centros de Verificación.

Los UPS poseen una página WEB en la cual se pueden consultar todos los parámetros de configuración así como los puntos mencionados anteriormente.



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA

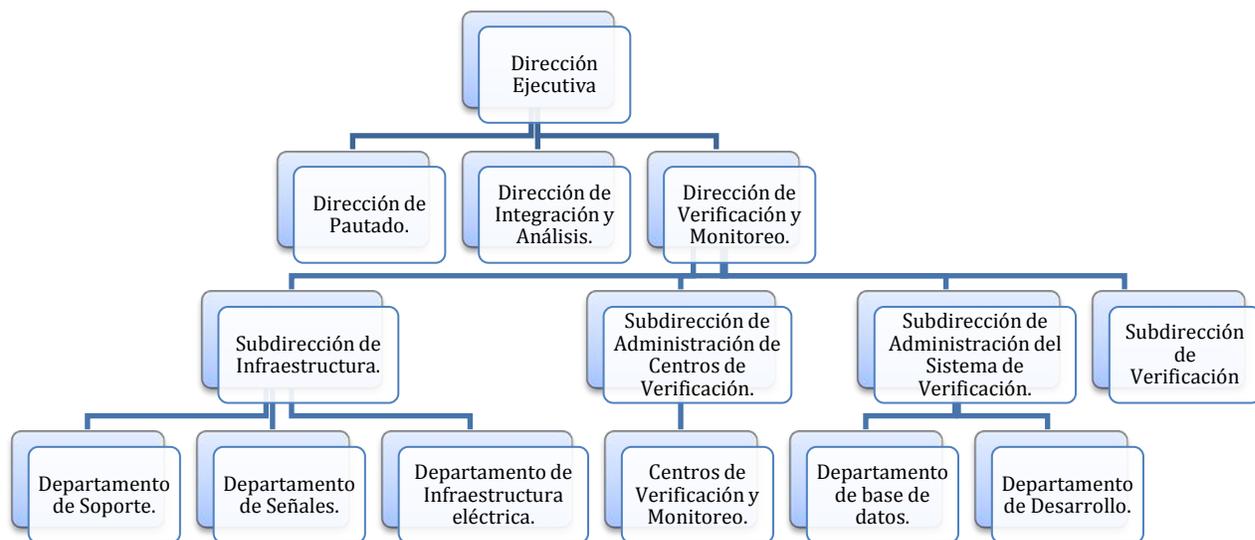


Como se mencionó anteriormente para la revisión de cada uno de los puntos es necesario que el ingeniero de soporte acceda a los equipos utilizando la consola de escritorio remoto y revise cada uno de los parámetros solicitados, registre el estatus en una hoja de cálculo y en caso de presentarse un incidente debe atenderlo utilizando alguno de los procedimientos de resolución de incidentes y por último registrar en una bitácora de incidentes.

Este modelo de operación consume el tiempo del personal, y en ocasiones no se puede llevar a cabo la revisión de todos los Centros que tienen a su cargo.

### 1.4 Organigrama funcional

En la figura 1.4.1 se muestra el organigrama funcional que conforma a la institución encargada de llevar a cabo el monitoreo de la transmisión de materiales de contenido electoral en las televisoras y radiodifusoras.



**Figura 1.4.1 Organigrama Funcional**

La Dirección Ejecutiva ayuda al fortalecimiento y debido funcionamiento del sistema de partidos, así como al desarrollo de las Agrupaciones Políticas Nacionales, con especial énfasis en hacer patente la transparencia y certeza de los procedimientos, así como el cuidado en la rendición de cuentas como principio general mediante:

- El oportuno otorgamiento de las prerrogativas de los partidos políticos (Financiamiento Público).



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



- La realización de los trámites necesarios para hacer efectivas las prerrogativas fiscales de los partidos y agrupaciones políticas nacionales, así como para obtener las franquicias postales y telegráficas a que tienen derecho los partidos.
- En general, el registro en libros de los partidos, sus órganos directivos, sus representantes a nivel federal, estatal y local, los candidatos a puestos de elección popular, sus convenios de fusión, frentes, coaliciones y acuerdos de participación. En el mismo sentido, el registro de dirigencias.
- La administración de los tiempos que corresponden al Estado en radio y televisión, otorgando a los partidos políticos, autoridades electorales y al propio Instituto su derecho al uso de manera permanente de los medios de comunicación social, tanto en periodos electorales como no electorales, así como garantizar el cumplimiento de las transmisiones de acuerdo con la normatividad aplicable.

Para cumplir con estas atribuciones se emplea un Sistema denominado SIATE (Sistema integral para la Administración de los Tiempos del Estado), esta es una solución Tecnológica para cumplir las obligaciones de administrar los tiempos, esto mencionado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 41, base III Apartado A.

### **1.5 Responsabilidades de cada una de las áreas que están involucradas en el sistema de monitoreo**

En el Sistema de Verificación las áreas involucradas tienen varias responsabilidades definidas que se deben elaborar de manera manual, requiriendo de varias horas que se podrían llegar a cambiar por una mayor eficiencia dando como resultado un reporte con la información más certera en cuanto a lo que nos solicita el cliente.

- Dirección de Verificación

Área encargada de garantizar la disponibilidad del Sistema de Verificación y coordinar las áreas que brindan soporte a la infraestructura, al sistema y que coordinan al personal.



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



- Dirección de Pautado

Área encargada de proporcionar a las radiodifusoras y televisoras el orden en el que deben transmitir los promocionales (a esto se denomina pauta u orden de transmisión), esta información también es proporcionada al Departamento de base de datos para que la información esté disponible localmente en el Sistema y se pueda validar contra la información obtenida por los servidores de detección.

Esta área también es la encargada de generar las huellas acústicas y distribuirlas en cada uno de los servidores de detección, además deben informar a todas las áreas acerca del ingreso de nuevos materiales o bien la salida de materiales no vigentes.

- Dirección de Integración y Análisis

Área encargada de llevar a cabo todos los trámites legales que se generen en torno al Sistema de Verificación.

- Subdirección de Infraestructura

Área encargada de garantizar el correcto funcionamiento de toda la infraestructura que compone cada uno de los Centros de Verificación, coordina las actividades que se llevan a cabo en el Departamento de Soporte, en el Departamento de Señales y en el Departamento de Infraestructura Eléctrica.

- Departamento de Soporte

Departamento que tiene como función principal la revisión de los servidores que componen los Centros de Verificación, realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo así como la atención y solución de incidentes relacionados a los servidores de digitalización, detección, almacenamiento y librerías.

- Departamento de Señales

Este departamento tiene como objetivo la administración del catálogo de las señales que son monitoreadas en cada Centro, revisa que las señales se reciban



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



con la calidad adecuada, supervisa el estado de la infraestructura de recepción (antenas, cables, distribuidores de señales, sintonizadores, demoduladores, etc).

- Departamento de Infraestructura Eléctrica

Este departamento tiene como objetivo garantizar la disponibilidad de la infraestructura eléctrica de los Centros de Verificación, además realiza actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en los equipos de aire de confort, la planta de emergencia, tableros de carga, supresor de transientes entre otros.

- Subdirección de Administración de Centros de Verificación

Área encargada de coordinar las actividades que se llevan a cabo en cada uno de los Centros de Verificación, gestiona la contratación de personal, supervisa que se lleven a cabo los procedimientos de revisión de información, atiende las necesidades del personal en los Centros, ayuda a gestionar las solicitudes de apoyo con otras áreas.

- Subdirección de Administración del Sistema de Verificación

Área encargada de administrar el Sistema de Verificación y brindar soporte en aspectos relacionados con las bases de datos o bien el Sistema.

- Departamento de base de datos

Área encargada de la administración de las bases de datos que se tienen en cada uno de los Centros de Verificación y de la consolidación de la información en una base de datos centralizada, realizan actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar la disponibilidad de la información en todos los sitios, verifica que las ordenes de transmisión hayan sido cargadas correctamente, que la información de las huellas acústicas se actualice correctamente.

- Departamento de Desarrollo

Área encargado de mantener en operación el Sistema de Verificación así como realizar modificaciones, mejoras y atención de incidentes.



## CAPÍTULO 1 ENTORNO DEL PROBLEMA



- Subdirección de Verificación

Área encargada de atender requerimientos y solicitudes por parte de partidos políticos y autoridades electorales, gestiona con las áreas las actividades que se deben realizar para dar respuesta a los requerimientos y sirve como enlace con el área jurídica.

Genera los informes de cumplimiento en la transmisión de promocionales de materia electoral de cada una de las emisoras que se monitorean en el Sistema de Verificación, a partir de este informe se define si las radiodifusoras o televisoras tienen algún incumplimiento que conlleva a consecuencias legales.

- Centro de Verificación

Los Centros de Verificación tienen uno o más técnicos monitoristas, esto dependiendo de la cantidad de señales que tenga el sitio, está definido que por cada 10 señales se debe tener un técnico cuya responsabilidad es la de validar que la información arrojada por el Sistema de Verificación sea correcta además de reportar cualquier incidente que se presente en la Infraestructura.

# **CAPÍTULO 2**

## **MARCO TEÓRICO**





### 2.1 Características, ventajas y desventajas del uso de la herramienta de la línea de comandos Windows

#### Características

Antes de la existencia de las interfaces gráficas, la forma de darle instrucciones a una computadora era mediante las tarjetas perforadas y mecanismos similares, posteriormente con la llegada de sistemas operativos como Unix en los años 70 se empezó a introducir el uso de la línea de comandos como un estándar; hasta que en los 80 Apple y Microsoft comenzaron a explotar los recursos visuales, para desarrollar las interfaces gráficas y que siguen vigentes hasta el día de hoy.

CLI (*Command Line Interface*) por sus siglas en inglés, es una alternativa de la versión gráfica de Windows para ejecutar instrucciones de MS-DOS (*MicroSoft Disk Operating System*) en una línea de texto a través de una herramienta conocida como símbolo del sistema, que es el intérprete de comandos que viene incorporado con Windows véase figura 2.1.1. También pueden ser utilizados en scripts o archivos ejecutables (.exe .bat .cmd .com .vbs).

```
C:\windows\system32\cmd.exe
C:\Users\alejandro.nava.nava>ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : GPL-100
Primary Dns Suffix . . . . . : mexico.com
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : mexico.com

Ethernet adapter Local Area Connection* 19:

Media State . . . . . : Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . . . :
Description . . . . . : Juniper Network Connect Virtual Adapter
Physical Address. . . . . : 00-FF-00-00-00-00
Dhcp Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes

Wireless LAN adapter Wireless Network Connection 2:

Media State . . . . . : Media disconnected
```

Figura 2.1.1 Ventana de símbolo de sistema

Un archivo batch es un simple documento de texto que contiene comandos e instrucciones, pero que son guardados con la extensión CMD en vez de TXT, al abrirlos, Windows ejecuta las instrucciones que contienen, por medio de la consola.



## CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO



Un archivo BAT es similar a un batch, pero en vez de la extensión CMD, poseen la extensión BAT, realizan acciones parecidas.

Por script se conoce de forma genérica a todas las aplicaciones que ejecutan códigos, por lo general se llama así a todas las aplicaciones similares a los archivos batch pero escritas en lenguaje VBScript, tienen la extensión de archivo .VBS. Al ejecutarlos en vez de la consola, Windows inicia Windows Scripting Host que ejecuta las órdenes contenidas en el código.

Dentro de las principales características de MS-DOS se encuentran:

- Es considerado un sistema monousuario, es decir que solo está disponible para un usuario.
- Monotarea solo se realiza una tarea a la vez.
- Administra todas las operaciones del sistema, es decir coordina todas las operaciones de E/S, los accesos y la gestión de memoria.
- Es el enlace entre usuario y hardware. Mediante comandos formados por cadenas de caracteres a través de una ventana de texto.

La mayoría de comandos que pueden ser ejecutados son heredados de DOS, para el desarrollo del software de monitoreo se realizará la creación de scripts con tareas programadas que serán enviadas a los servidores de los centros de información. Para escribir los scripts se utilizarán los comandos que a continuación se listan, junto con su descripción y sintaxis más usual.

- **REG**

Permite realizar operaciones como leer, modificar, exportar y borrar en la información de las claves y subclaves del registro así como los valores en las entradas del mismo. Se puede restaurar desde un archivo .reg.

Sintaxis: REG operación [lista de parámetros]

Operación [QUERY | ADD | DELETE | COPY | SAVE | LOAD| UNLOAD|  
RESTORE | COMPARE | EXPORT | IMPORT | FLAGS]



Devuelve un código 0 correcto y 1 error; excepto en el parámetro COMPARE.

Algunas operaciones permiten ver o configurar las entradas del registro en equipos locales o remotos, mientras que otras permiten configurar sólo los equipos locales. El uso de reg para configurar el registro de un equipo remoto limita los parámetros que puede utilizar en algunas operaciones.

- SCHEDULETASKS

Habilita a un administrador a crear, eliminar, consultar, cambiar, ejecutar y terminar tareas programadas en un sistema local o remoto.

Sintaxis: SCHEDULETASKS /parámetro [argumentos]

Parámetros: /Create /Delete /Query /Change /Run /End /ShowSid

- EVENTVLOG

Esta herramienta de línea de comandos permite a un administrador crear un id y mensaje de evento personalizados en el registro de eventos especificado.

Sintaxis: EVENTVLOG [/S sistema [/U nombre\_usuario [/P [contraseña]]]] /ID IdEvento [/L nombre\_registro] [/SO nombre\_origen] /T tipo /D descripción

- IPCONFIG

Comando que permite comprobar la configuración de del protocolo TCP/IP.

Sintaxis: ipconfig [/allcompartments] [/? | /all | /renew [adaptador] | /release [adaptador] /renew6 [adaptador] | /release6 [adaptador] | /flushdns | /displaydns | /registerdns | /showclassid adaptador /setclassid adaptador [id.\_clase] | /showclassid6 adaptador | /setclassid6 adaptador [id.\_clase]

- FOR

El comando FOR sirve para ejecutar bucles de instrucciones. Un bucle son varias repeticiones de algunas instrucciones.

Sintaxis: FOR %var IN (lista) DO (comando comando ...)



- FIND

Busca una cadena de texto en uno o más archivos.

Sintaxis: FIND [/V] [/C] [/N] [/I] [/OFF[LINE]] "cadena" [[unidad:][ruta]archivo[ ...]]

Si no se especifica una ruta, FIND busca el texto que se escriba en el símbolo del sistema o que se canalice desde otro comando.

- NET

Administra los recursos de la red.

Sintaxis NET [ACCOUNTS | COMPUTER | CONFIG | CONTINUE | FILE | GROUP | HELP |HELPMMSG | LOCALGROUP | PAUSE | SESSION | SHARE | START | STATISTICS | STOP | TIME | USE | USER | VIEW]

- ECHO

Muestra mensajes. También se puede activar o desactivar el comando de echo poniendo on u off seguido del comando.

Sintaxis: echo mensaje

- SC

Es un programa de línea de comandos usado para comunicarse con el administrador de control de servicios y con los servicios. El programa de SC.exe proporciona capacidades similares a las establecidas en los Servicios en el Panel de Control.

Sintaxis: sc <servidor> [comando] [nombre del servicio] <opción1> <opción2>...

La opción <servidor> tiene el formato \\nombreDeServidor

- TASKKILL

Esta herramienta se usa para terminar tareas mediante el Id de proceso (PID) o nombre de imagen.

TASKKILL [/S sistema] [/U usuario [/P [contraseña]]]{ [/FI filtro] [/PID IdProceso | /IM NombreImagen] } [/T] [/F]



/S nombre o dirección IP de un equipo remoto.

/P password de la cuenta de usuario que se especifica /u usuario.

/FI aplica un filtro para seleccionar un conjunto de tareas.

/PID identificador de proceso a terminar.

/T termina el proceso especificado y los procesos secundarios iniciados por él.

/F especifica que procesos serán terminados forzosamente. Este parámetro se omite para procesos remotos ya que estos son terminados forzosamente.

- PING

Comprueba el estado de la comunicación con el host local con uno o varios equipos remotos de una red a IP por medio del envío de paquetes ICMP de solicitud y de respuesta. Mediante esta utilidad puede diagnosticarse el estado, velocidad y calidad de una red determinada.

Ping [-t] [-a] [-n cuenta] [-l tamaño] [-f] [-i TTL] [-v TOS] [-r cuenta] [-s cuenta] [[-j lista-host] | [-k lista-host]][-w tiempo\_espera] [-R] [-S srcaddr] [-4] [-6] nombre\_destino

Parámetros:

-t Ping continuará enviando mensajes de solicitud de eco al destino hasta que se interrumpa.

-a La resolución de nombres inversa se realiza en la dirección IP de destino. Si es correcto, ping muestra el nombre de host correspondiente.

-n Especifica el número de mensajes de solicitud de eco enviado.

-l Define la longitud en bytes, del campo de datos en los mensajes de solicitud de eco enviado.

-f Los mensajes de solicitud de eco se envían con el indicador no fragmentar del encabezado IP establecido en 1 sólo IPV4. El mensaje de solicitud de eco no puede ser fragmentado por enrutadores en la ruta de acceso al destino.

-i Valor del campo TTL del encabezado de IP para los mensajes de solicitud.



-v TOS Especifica el valor del campo tipo de servicio (TOS) en el encabezado IP para los mensajes de solicitud de eco enviado único IPv4.

-r La opción Registrar ruta del encabezado IP se utiliza para registrar la ruta que toma el mensaje de solicitud de eco y el correspondiente mensaje de respuesta de eco.

-s Recuento Especifica que la opción de hora de Internet en el encabezado IP se utiliza para registrar la hora de llegada para el mensaje de solicitud de eco y respuesta de eco correspondiente para cada salto.

-j ListaHost indica que los mensajes de solicitud de eco utilizarán la opción ruta de origen no estricta en el encabezado IP con el conjunto de destinos intermedios especificados en listaHost .

-k ListaHost Especifica que los mensajes de solicitud de eco utilizarán la opción ruta de origen estricta en el encabezado IP con el conjunto de destinos intermedios especificados en listaHost IPv4 únicamente. Con el enrutamiento de origen, el siguiente destino intermedio debe ser directamente accesible (debe ser un vecino en una interfaz del enrutador).

-w Tiempo de espera Especifica la cantidad de tiempo, en milisegundos, que se espera a que el mensaje de respuesta de eco que corresponde a un mensaje de solicitud de eco dado, se recibirá.

-R En la ruta de ida y vuelta se realiza un seguimiento solo IPv6.

-S SrcAddr Especifica la dirección de origen aplica a IPv6.

TargetName Especifica el nombre de host o dirección IP del destino.

- SET

Muestra, establece o quita las variables de entorno de cmd.exe.

SET [variable]=[cadena]

Variable nombre de la variable de entorno.

Cadena serie de caracteres que se asignará a la variable.



Cuando se llama al comando SET solamente con un nombre de variable, sin signo de igual ni valor, se mostrarán los valores de todas las variables cuyos prefijos coincidan con el nombre especificado como parámetro para el comando SET.

- IF

Realiza el proceso condicional de los programas por lotes.

Sintaxis: IF [not] ERRORLEVEL <Number><Command>[else <Expression>] if [not] <String1> == <String2><Command>[else <Expression>] IF exist [not] <FileName><Command>[else <Expression>]

- COPY

Copia uno o más archivos de una ubicación a otra.

Sintaxis: copy [/ d] [/ v] [/ n] [/y | /-y] [/ z] [/a | /b] <Source>[/a | /b] [+ <Source>[/a | /b] [+ ...]] [<Destination>[/a | /b]]

- GOTO

Dentro de un programa por lotes, goto dirige el procesamiento de comandos en una línea que se identifica mediante una etiqueta. Cuando se encuentra la etiqueta, el procesamiento continúa iniciando con los comandos que comienzan en la línea siguiente.

GOTO etiqueta

Etiqueta: Especifica el texto usado como etiqueta en el programa.

- CURL

Se utiliza para transferir archivos con sintaxis URL, soporta FTP, FTPS, HTTP, HTTPS, TFTP, SCP, SFTP, Telnet, DICT, FILE y LDAP. Soporta certificados HTTPS, HTTP POST, HTTP PUT, subidas FTP, Kerberos, con formulario HTTP, proxies, cookies, autenticación mediante usuario+contraseña. El principal propósito y uso para CURL es automatizar transferencias de archivos o secuencias de operaciones no supervisadas.



- DIR

Muestra una lista de archivos y subdirectorios de un directorio. Si se utiliza sin parámetros, muestra el disco la etiqueta de volumen y número de serie, seguido de una lista de directorios y archivos en el disco (incluidos sus nombres, la fecha y hora que cada uno se modificó por última vez). Para los archivos, muestra la extensión de nombre y el tamaño en bytes. Dir muestra también el número total de archivos y directorios enumerados, su tamaño acumulado y el espacio libre (en bytes) del disco.

Sintaxis: dir [<Drive>:] [<Path>] [<FileName>] [...] [/ p] [/ q] [/ w] [/ d] [/ a [: <Attributes>]] [/ o [: <SortOrder>]] [/ t [: <TimeField>]] [/s] [/ b] [/ l] [/ n] [/ x] [/ c] [/ 4]

[<Drive>:][<Path>] Especifica la unidad y directorio para el que desea ver la lista.

[<FileName>] Especifica un archivo o el grupo de archivos para el que desea ver la lista.

/p Muestra una pantalla de la lista a la vez.

/q Muestra la información de propiedad de archivo.

/w Muestra la lista en formato ancho, con un máximo de cinco nombres de archivo o los nombres de directorio de cada línea.

/d Muestra el listado en el mismo formato que /w, pero los archivos ordenados por columnas.

/ a [: <Attributes>] Muestra sólo los nombres de los directorios y archivos con los atributos que especifique. Los atributos son: d. directorios, h archivos ocultos, s archivos de sistema, puntos de reanálisis l, archivos de sólo lectura de r, archivos listos para archivar, i no indizados archivos de contenido y - Prefijo de lo que significa no.

/o [: <SortOrder>] Ordena la salida de acuerdo con orden (SortOrder), que puede ser cualquier combinación de los siguientes valores:

- n por nombre (alfabético).



- e por extensión (alfabético).
- g directorios del grupo en primer lugar.
- s por tamaño (1<sup>o</sup> el más pequeño).
- d por fecha y hora (más antiguo primero).
- - Prefijo para invertir orden.

/t [: <TimeField>] Especifica el campo de hora para mostrar o utilizar para ordenar. En la lista siguiente describe cada uno de los valores que puede utilizar para la hora:

- c Creación.
- a Fecha de último acceso.
- w Escribió por última vez.

/s Enumera todas las apariciones del nombre de archivo especificado en el directorio especificado y todos sus subdirectorios.

/b Muestra una lista de directorios y archivos, sin información adicional al descubierto.

/l Muestra los nombres de directorio y sin ordenar los nombres de archivo en minúsculas.

/n Muestra una lista en formato largo con los nombres de archivo en el extremo derecho de la pantalla.

/x Muestra los nombres cortos generados para los nombres de archivo.

/c Muestra el separador de miles en tamaños de archivo.

- PSEXEC.

PsExec es una sustitución ligera de Telnet que permite ejecutar procesos en otros sistemas, junto con una interactividad completa para aplicaciones de consola, sin tener que instalar manualmente software de cliente. Entre los usos más eficaces se incluyen el inicio de símbolos del sistema interactivos en



## CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO



sistemas remotos y la habilitación remota de herramientas como IpConfig que, de otro modo, no tienen la capacidad de mostrar información sobre sistemas remotos.

Sintaxis: psexec [\equipo[,equipo2[,... ] | @archivo][-u usuario [-p contraseña]][-n s][-l][-s][-e][-x][-i [sesión]][-c [-f|-v]][-w directorio][-d][-<prioridad>][-a n,n,... ] cmd [argumentos]

-a Separa los procesadores en los que la aplicación se puede ejecutar con comas, donde 1 es el CPU de número inferior

-c Copia el programa especificado en el sistema remoto para su ejecución. Si omite esta opción, la aplicación debe estar en la ruta de acceso de sistema del sistema remoto.

-d No espera a que la aplicación termine. Usa esta opción sólo para aplicaciones no interactivas.

-e No carga el perfil de cuenta especificado.

-f Copia el programa especificado, incluso si el archivo ya existe en el sistema remoto.

-i Ejecuta el programa para que interactúe con el escritorio de la sesión especificada en el sistema remoto. Si no hay ninguna sesión especificada, el proceso se ejecuta en la sesión de consola.

-l Ejecuta el proceso como usuario limitado (desmonta el grupo Administradores y permite sólo privilegios asignados al grupo Usuarios). En Windows Vista, el proceso se ejecuta con integridad baja.

-n Especifica el tiempo de espera en segundos al conectar a equipos remotos.

-p Especifica la contraseña opcional del nombre de usuario.

-s Ejecuta el proceso remoto en la cuenta del sistema.

-u Especifica el nombre de usuario opcional para iniciar sesión en el equipo



remoto.

- v Copia el archivo especificado sólo si tiene un número de versión superior o es más nuevo que el del sistema remoto.
- w Establece el directorio de trabajo del proceso.
- x Muestra la UI en el escritorio de Winlogon (sólo sistema local).

- PSSERVICE

Es un visor de servicios y un controlador para Windows. Muestra el estado, la configuración y las dependencias de servicios, y permite iniciarlos, detenerlos, pausarlos, reanudarlos y reiniciarlos. A diferencia de la utilidad de SC, PsService permite el inicio de sesión a un sistema remoto con una cuenta diferente, para casos en los que la cuenta de la que se ejecuta no tiene los permisos necesarios en el sistema remoto. Incluye una capacidad única de búsqueda de servicios, que identifica las instancias activas de un servicio en la red.

Sintaxis: psservice [\\computer [-u user] [-p passwd]] <command> <options>

- ROBOCOPY

Robust File Copy (Copia de Ficheros Consistente), es un comando de replicación de directorios. Permite el copiado de carpetas con nombres largos más de 256 caracteres, ficheros de gran tamaño y que con copy no se podrían realizar, tolera cortes de red y continúa la copia donde se había quedado, y en Windows 7 soporta copiar en multihilo.

Sintaxis: Robocopy <Source><Destination>[<File> [...]] [<Options>]

- LOGPARSER.

Es una herramienta que proporciona acceso universal de consulta a datos basados en texto, como archivos de registro, archivos XML y archivos CSV, así como orígenes de datos clave sobre el sistema operativo Microsoft Windows, como el servicio de directorio activo (Active Directory), el registro, el sistema de archivos y el registro de sucesos.



La mayoría de estos comandos tienen más opciones en los parámetros, para explotar más sus propiedades se puede escribir en el símbolo del sistema help nombre del comando o bien comando /?

### Ventajas

- Se consumen menos recursos ya que no utiliza una interfaz gráfica, solo se utiliza texto para indicar las instrucciones a la máquina, por lo que el rendimiento es mejor.
- Portabilidad. Para las diferentes versiones de un mismo sistema operativo, es decir, los sistemas de Windows pueden utilizar los mismos comandos.
- Resulta más rápida su ejecución que en forma gráfica.
- Son más ligeras las aplicaciones, puesto que no se cargan las ventanas como en la gráfica.
- Ocupa menos espacio de almacenamiento.

### Desventajas

- Poco intuitivo por lo que se requiere de un buen conocimiento de los comandos.
- La depuración de errores es lenta ya que se va verificando conforme se va ejecutando, es decir, en tiempo real.

## 2.2 Características, ventajas y desventajas del lenguaje php orientado a objetos

### Características

PHP viene en sus inicios de las siglas en inglés (*Personal Home Page*) página de inicio personal, que fue concebido por Rasmus Lerdof como un conjunto de scripts de Perl que guiaban al usuario en la navegación de las páginas. Conforme se utiliza se le agregan más características, que van incrementando su popularidad, razón por la cual un grupo de desarrolladores crean una API y así se convierte en PHP3.

Actualmente las siglas PHP hacen referencia a *Hypertext Preprocessor* (Preprocesador de Hipertexto), es un lenguaje de scripts interpretado en el lado del servidor y es utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML



que se ejecutan en el servidor.

Lo que distingue a PHP de otros lenguajes similares como JavaScript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente como si fuera una página web estática. El cliente recibirá los resultados que el servidor devuelve después de interpretar el código PHP, sin ninguna posibilidad de determinar qué código ha producido el resultado recibido. Es decir, a través del navegador se puede ver el código HTML, pero nunca el código PHP que dio lugar al resultado HTML. El servidor web puede ser incluso configurado para que los usuarios no puedan saber si se está o no utilizando PHP.

Es un lenguaje de código abierto, es decir que su uso es libre y gratuito para los programadores, hay que considerar cuatro características principales cuando se utiliza un lenguaje basado en scripts que son velocidad, estabilidad, seguridad y portabilidad.

- PHP funciona bien integrándolo con otro software, sobretodo en ambientes Unix cuando se configura como módulo de Apache. No crea demoras en la computadora.
- Un sistema debe mantener una buena ejecución de los procesos. PHP utiliza su propio sistema de administración de recursos y dispone de un buen método de manejo de variables, por lo que es confiable.
- PHP provee diferentes niveles de seguridad, estos pueden ser configurados desde el archivo .ini.
- Dispone de una amplia gama de librerías, y agregar extensiones es fácil. Esto le permite a PHP ser utilizado en muchas áreas distintas, tales como encriptado, gráficos, XML y otras.
- Puede ser utilizado bajo el paradigma de la programación orientada a objetos.
- Es compatible con varios navegadores.
- El código se genera en el servidor y no del lado del cliente por lo que puede llegar a saturarse.



### **Ventajas**

- Es multiplataforma utilizando el mismo código fuente, pudiendo ser compilado y ejecutado, incluyendo diferentes versiones de Unix, Windows y Mac. Como en todos los sistemas se utiliza el mismo código base, los scripts pueden ser ejecutados de manera independiente al OS.
- PHP es completamente expandible. Está compuesto de un sistema principal, un conjunto de módulos y una variedad de extensiones de código.
- Actualmente se puede ejecutar bajo Apache, IIS, AOLServer, Roxen y THTTTPD. Otra alternativa es configurarlo como módulo CGI.
- Puede interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL entre otros. También dispone de ODBC para situaciones que lo requieran.
- Es un lenguaje muy rápido principalmente cuando se utiliza como módulo de Apache, ya que está escrito en C, por lo que se ejecuta con poca memoria.
- Es Open Source, el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan, además no está forzado a pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione.
- Permite utilizar en cierta medida la programación orientada a objetos, con clases y herencias.
- Aunque es software libre posee una amplia documentación.
- Tiene una amplia cantidad de funciones integradas.

### **Desventajas**

- El manejo de errores no es tan sofisticado como ASP.
- No existe IDE o Debugger.
- Se necesita instalar un servidor web.
- Todo el trabajo es realizado del lado del servidor, y como no delega nada al



cliente, puede empezar a ser ineficiente, conforme las solicitudes de los clientes aumenten.

- Dificulta la modularización.
- La legibilidad del código puede verse afectada al mezclar sentencias de HTML y PHP.

### **2.3 Características, ventajas y desventajas del manejador MySQL**

Una base de datos es una colección estructurada de datos. Una base de datos relacional almacena datos en tablas separadas en lugar de poner todos los datos en un gran almacén. Esto añade velocidad y flexibilidad. Puede ser cualquier cosa, desde una simple lista de compra hasta las más vastas cantidades de información en una red corporativa. Para añadir, acceder, y procesar los datos almacenados en una base de datos, es necesario un sistema de gestión de base de datos como MySQL Server.

MySQL es el sistema de gestión de bases de datos SQL Open Source más popular, lo desarrolla, distribuye y soporta MySQL AB (perteneciente a Sun Microsystems desde enero de 2008 y esta a su vez, perteneciente Oracle Corporation desde abril de 2009).

La parte SQL de MySQL se refiere a Structured Query Language. SQL es el lenguaje estandarizado más común para acceder a bases de datos y está definido por el estándar ANSI/ISO SQL. El estándar SQL ha evolucionado desde 1986 y existen varias versiones.

Open Source significa que es posible para cualquiera usar y modificar el software. Cualquiera puede bajar el software MySQL desde internet y usarlo sin pagar nada. El software MySQL usa la licencia GPL (GNU General Public License).

#### **Características**

- Interioridades y portabilidad
  - Escrito en C y C++.
  - Probado con un amplio rango de compiladores diferentes.
  - Funciona en diferentes plataformas.



## CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO



- Usa GNU Automake, Autoconf, y Libtool para portabilidad.
- API's disponibles para C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, y Tcl.
- Uso completo de multi-threaded mediante threads del kernel. Pueden usarse fácilmente múltiples CPUs si están disponibles.
- Proporciona sistemas de almacenamiento transaccional y no transaccional.
- Usa tablas en disco B-tree (MyISAM) muy rápidas con compresión de índice.
- Relativamente sencillo de añadir otro sistema de almacenamiento. Esto es útil si se desea añadir una interfaz SQL para una base de datos propia.
- Un sistema de reserva de memoria muy rápido basado en threads.
- Joins muy rápidos usando un multi-join de un paso optimizado.
- Tablas hash en memoria, que son usadas como tablas temporales.
- Las funciones SQL están implementadas usando una librería altamente optimizada y deben ser tan rápidas como sea posible. Normalmente no hay reserva de memoria tras toda la inicialización para consultas.
- El código MySQL se prueba con Purify (un detector de memoria perdida comercial) así como con Valgrind, una herramienta GPL.
- El servidor está disponible como un programa separado para usar en un entorno de red cliente/servidor. También está disponible como biblioteca y puede ser incrustado en aplicaciones autónomas.
- Tipos de dato
  - Diversos tipos de dato: enteros con/sin signo de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes de longitud, FLOAT, DOUBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIMESTAMP, YEAR, SET, ENUM, y tipos espaciales OpenGIS.
  - Registros de longitud fija y longitud variable.
- Sentencias y funciones
  - Soporte completo para operadores y funciones en las cláusulas de consultas



SELECT y WHERE.

- Soporte completo para las cláusulas SQL GROUP BY y ORDER BY. Soporte de funciones de agrupación (COUNT(), COUNT(DISTINCT ...), AVG(), STD(), SUM(), MAX(), MIN(), y GROUP\_CONCAT()).
- Soporte para LEFT OUTER JOIN y RIGHT OUTER JOIN cumpliendo estándares de sintaxis SQL y ODBC.
- Soporte para alias en tablas y columnas como lo requiere el estándar SQL.
- DELETE, INSERT, REPLACE, y UPDATE devuelven el número de filas que han cambiado (han sido afectadas). Es posible devolver el número de filas que serían afectadas usando un flag al conectar con el servidor.
- El comando específico de MySQL SHOW puede usarse para obtener información acerca de la base de datos, el motor de base de datos, tablas e índices. El comando EXPLAIN puede usarse para determinar cómo el optimizador resuelve una consulta.
- Los nombres de funciones no colisionan con los nombres de tabla o columna. Por ejemplo, ABS es un nombre válido de columna.
- Puede mezclar tablas de distintas bases de datos en la misma consulta.
- Seguridad
  - Un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro, y que permite verificación basada en el host. Las contraseñas son seguras porque todo el tráfico de contraseñas está cifrado cuando se conecta con un servidor.
- Escalabilidad y límites
  - Soporte a grandes bases de datos.
  - Se permiten hasta 64 índices por tabla. Cada índice puede consistir desde 1 hasta 16 columnas o partes de columnas.
- Conectividad
  - Los clientes pueden conectar con el servidor MySQL usando sockets TCP/IP



en cualquier plataforma.

- La interfaz para el conector ODBC (MyODBC) proporciona a MySQL soporte para programas clientes que usen conexiones ODBC (Open Database Connectivity).
- La interfaz para el conector J MySQL proporciona soporte para clientes Java que usen conexiones JDBC.
- Localización
  - El servidor puede proporcionar mensajes de error a los clientes en varios idiomas.
  - Soporte completo para distintos conjuntos de caracteres, incluyendo latin1 (ISO-8859-1), german, big5, ujis, y más.
  - Todos los datos se guardan en el conjunto de caracteres elegido.
  - La ordenación se realiza acorde al conjunto de caracteres elegido.
- Clientes y herramientas
  - MySQL server tiene soporte para comandos SQL para revisar, optimizar, y reparar tablas. Estos comandos están disponibles a través de la línea de comandos y el cliente mysqlcheck. MySQL también incluye myisamchk, una utilidad de línea de comandos muy rápida para efectuar estas operaciones en tablas MyISAM.
  - Todos los programas MySQL pueden invocarse con las opciones --help o -? para obtener la ayuda.

### **Ventajas**

- MySQL es open source.
- Multiplataforma.
- Velocidad al realizar las operaciones, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.



- Bajo costo en requerimientos para la elaboración de bases de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser ejecutado en una máquina con escasos recursos sin ningún problema.
- Facilidad de configuración e instalación.
- Baja probabilidad de corromper datos.
- Conectividad y seguridad.

### **Desventajas**

- Al ser open source, carece de garantías.
- Soporte básico para triggers.
- Los privilegios sobre una tabla no se eliminan automáticamente cuando se borra la tabla, debe usarse explícitamente el comando REVOKE.
- Lentitud en actualizaciones masivas de datos al utilizar el motor MyISAM.

### **2.4 Características, ventajas y desventajas de la metodología RUP**

El Proceso Unificado de Rational (*Rational Unified Process o RUP*) es una metodología de desarrollo de software creado por la empresa Rational Software, actualmente propiedad de IBM. Junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

Los orígenes de RUP se remontan al modelo espiral original de Barry Boehm. Ken Hartman, uno de los contribuidores claves de RUP colaboró con Boehm en la investigación. En 1995 Rational Software compró una compañía sueca llamada Objectory AB, fundada por Ivar Jacobson, famoso por haber incorporado los casos de uso a los métodos de desarrollo orientados a objetos. El Rational Unified Process fue el resultado de una convergencia de Rational Approach y Objectory (el proceso de la empresa Objectory AB). El primer resultado de esta fusión fue el Rational Objectory Process, la primera versión de RUP, fue puesta en el mercado en 1998, siendo el arquitecto en jefe Philippe Kruchten.



### Características

- Manejado por casos de uso.
- Los casos de uso describen un servicio que el usuario requiere del sistema, incluye la secuencia completa de interacciones entre el usuario y el sistema.
- Esta práctica permite documentar, agilizar, mejorar los requerimientos obtenidos para el desarrollo de un software, es sin duda una metodología que ayuda a insertar nuevos cambios a un sistema de información (actualizaciones).
- Centrado en arquitectura.
- Comprende las diferentes vistas del sistema en desarrollo, que corresponden a los modelos del sistema.

Modelos de casos de uso, de análisis, de diseño, de despliegue e implementación. La arquitectura del software es importante para comprender el sistema como un todo y a la vez en sus distintas partes, sirve para organizar el desarrollo, fomentar la reutilización de componentes y hacer evolucionar el sistema, es decir, agregarle más funcionalidad.

- Iterativo e Incremental.

La aplicación se divide en pequeños proyectos, los cuales incorporan una parte de las especificaciones, el desarrollo cada fase es una iteración que va incrementando la funcionalidad del sistema de manera progresiva.

- Desarrollo basado en componentes.

La creación de proyectos extensos de software requiere dividir el sistema en componentes con interfaces bien definidas, que posteriormente serán ensamblados para generar el sistema. Esta característica en un proceso de desarrollo permite que el sistema se vaya creando a medida que se obtienen o se desarrollan y maduran sus componentes.

- UML es adoptado como único lenguaje de modelado para el desarrollo de todos los casos de uso.



- El verificar la calidad del producto realizado, es una práctica que sustenta el desarrollo del mismo, el RUP, como herramienta colaboradora, ofrece formas de diseño, implementación, ejecución, entre otras del software, antes de que éste sea implementado.
- Controlar los Cambios realizados al Software.

El RUP además de ofrecer herramientas para el desarrollo y análisis, permite también suministrar recursos que sean ajustables a los posibles cambios que pueda sufrir el software, ya sea de actualización o innovación del mismo.

- Proceso Integrado.

Se establece una estructura que abarque los ciclos, fases, flujos de trabajo, mitigación de riesgos, control de calidad, gestión del proyecto y control de configuración; el proceso unificado establece una estructura que integra todas estas facetas.

La estructura estática del proceso unificado se define en base a cuatro elementos, que son: los roles, que responde a la pregunta ¿quién?, las actividades que responden a la pregunta ¿cómo?, los productos que responden a la pregunta ¿qué?, y los flujos de trabajo que responden a la pregunta ¿cuándo?

- Rol

Define el comportamiento y responsabilidades de un individuo, o de un grupo de individuos trabajando juntos como un equipo. Una persona puede desempeñar diversos roles, así como un mismo rol puede ser representado por varias personas.

Las responsabilidades de un rol son tanto el llevar a cabo un conjunto de actividades como el ser el dueño de un conjunto de artefactos.

- Actividades

Una actividad de un trabajador en concreto es una unidad de trabajo que una persona que desempeñe ese rol puede ser solicitado a que realice. Las actividades tienen un objetivo concreto, normalmente expresado en términos de



crear o actualizar algún producto.

- Productos

Son los resultados tangibles del proyecto, las cosas que va creando y usando hasta obtener el producto final

- Flujos de trabajo

La mera enumeración de roles, actividades y artefactos no define un proceso, necesitamos definir la secuencia de actividades realizadas por los diferentes roles, así como la relación entre los mismos, que nos producen unos resultados observables. El RUP define varios flujos de trabajo distintos, entre los que distingue entre dos grupos, los de proceso, y los de apoyo. Las distintas iteraciones a realizar consistirá en la ejecución de estos flujos de trabajo con una mayor o menos intensidad dependiendo de la fase e iteración en la que nos encontremos.

En concreto RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en los distintas actividades.

- Fase de inicio

Su objetivo es la comunicación con el cliente y las actividades de planeación. Se establece el caso del negocio para el sistema, así como la identificación de todas las entidades externas que interactúan con el sistema y sus respectivas iteraciones.

- Fase de elaboración

Tiene como fin desarrollar un entendimiento del dominio del problema, crear un marco de trabajo arquitectónico para el sistema, desarrollar el plan del proyecto e identificar los riesgos claves. Al finalizar esta fase se debe tener el modelo de requerimientos del sistema (UML), una arquitectura y un plan de desarrollo.

- Fase de construcción

Su objetivo es el diseño del sistema, la programación, las pruebas y la



integración de todas las partes del sistema software. Al final de esta fase se debe tener un software operativo con su respectiva documentación.

- Fase de transición

En esta fase el sistema software se entrega a los usuarios finales para sus respectivas pruebas en un entorno real. Al terminar esta fase se debe tener un software documentado y funcionando correctamente.

### **Ventajas**

- Es el proceso de desarrollo más general de los existentes actualmente.
- Es una forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades en un proyecto de desarrollo de software (quién hace qué, cuándo y cómo).
- Permite tener claro y accesible el proceso de desarrollo que se sigue.
- Progreso visible en las etapas tempranas.
- Permite evaluar tempranamente los riesgos en lugar de descubrir problemas en la integración final del Sistema.
- Facilita la reutilización del código teniendo en cuenta que se realizan revisiones en las primeras iteraciones lo cual además permite que se aprecien oportunidades de mejoras en el diseño.
- Permite un pensamiento en términos del comportamiento de objetos y no en detalles de bajo nivel.
- Confiabilidad, Integridad y Estabilidad.
- Es independiente del diseño.

### **Desventajas**

- Método pesado.
- Grado de complejidad alto, puede no ser siempre adecuado.
- En proyectos pequeños, es posible que no se puedan cubrir los costos de dedicación del equipo de trabajo.



### 2.5 Características, ventajas y desventajas de las redes de datos.

Las redes existen en casi todos los sectores de la vida cotidiana ya que la comunicación sea de voz, datos o multimedia que se encuentran presentes tanto en el entorno empresarial, (público, producción, embargo, etc.) como en el doméstico, permiten compartir la información y disfrutar de servicios en todo momento ayudando a mejorar sensiblemente nuestra calidad de vida.

Una red de computadoras es el conjunto de ellas y dispositivos de tecnología de la informática conectados entre sí, mediante una o más vías de transmisión. Donde su principal objetivo es la transmisión eficiente y confiable de información, recursos y servicios, entre lugares físicamente separados de una manera sencilla.

#### 2.5.1 Clasificación de las redes

##### Por Cobertura o tamaño

Un criterio para clasificar redes de computadoras es el que se basa en su extensión geográfica es decir, su cobertura y tamaño, es en este sentido en el que se habla de redes LAN, MAN, WAN mostradas en la figura 2.5.1.

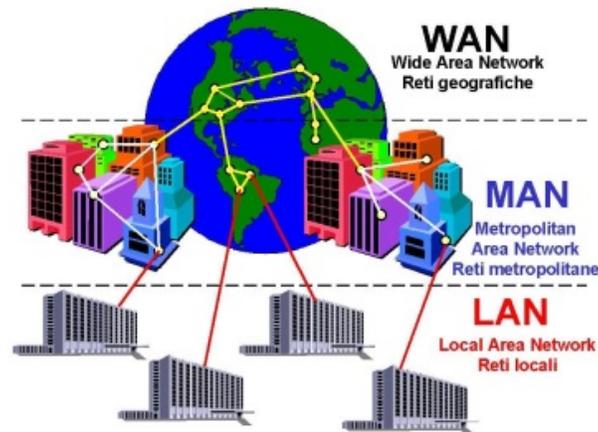


Figura 2.5.1 redes

- Redes de Área Local (LAN)

Las redes de área local (*Local Area Network*) son pequeñas de propiedad privada de hasta unos cuantos kilómetros de extensión por ejemplo una oficina,



## CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO



un edificio o un centro educativo. Se usan para conectar computadoras personales o estaciones de trabajo, compartiendo recursos e intercambiando información incrementando la eficiencia y productividad de los trabajos con un ambiente relativamente libre de errores de transmisión.

Tienen como características:

- Tecnología Broadcast (difusión) con el medio de transmisión compartido, es decir, todas las computadoras se conectan al mismo canal.
- Capacidad de transmisión comprendida entre 1 Mbps y 1 Gbps.
- Uso de un medio de comunicación privado.
- La simplicidad del medio de transmisión que utiliza (Cable coaxial, Cables telefónicos y Fibra óptica).
- La facilidad con que se pueden efectuar cambios en el Hardware y el Software.
- Gran variedad y número de dispositivos conectados.
- Posibilidad de conexión con otras redes.
- Limitante de 100 m, puede llegar a más si se usan repetidores, hasta alcanzar un máximo de 1km.

Este tipo de redes presentan la desventaja de que los equipos deben estar cerca geográficamente.

- Redes de Área Metropolitana (MAN).

Las redes de área metropolitana (*Metropolitan Area Network*) son de alta velocidad (banda ancha) pueden ser públicas o privadas dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica par trenzado de cobre, suministrando el transporte de datos a grandes velocidades.

Típicamente una MAN conecta varias LAN, solucionando las limitaciones de



ancho de banda.

Algunas aplicaciones y características, son:

- Interconexión de redes de área local (LAN), de centralitas telefónicas digitales (PBX y PABX) y de computadora a computadora.
- Transmisión de vídeo e imágenes y CAD/CAM.
- Pasarelas para redes de área extensa (WANs).
- Superan los 500 nodos de acceso a la red, en entornos públicos y privados.
- Mayor cobertura que la red LAN, abarca de una a varias ciudades, una distancia de 50 Km hasta 500 km, dependiendo el alcance entre los nodos de red, del tipo de cable utilizado y mediante el uso de repetidores.
- Alta seguridad e inmunidad al ruido, disponibilidad y fiabilidad.
- Conexión de 10 Mbps, 20Mbps, 45Mbps, 75Mbps, sobre pares de cobre y 100Mbps, 1Gbps y 10Gbps mediante Fibra Óptica.
- Poseen un Control de Acceso al Medio (MAC) que permite a los nodos compartir un medio de transmisión de forma más equitativa.

Una desventaja es que solo se comunican entre los equipos que pertenezcan a la misma red.

- Redes de Área Extensa (WAN)

Las redes de área extensa (*Wide Area Network*) son sistemas de interconexión de equipos informáticos geográficamente dispersos, incluso en continentes distintos las cuales se sirven de otras redes de comunicaciones como puede ser la red telefónica para transmitir información abarcan regiones y países enteros participando varias organizaciones. Al tener que recorrer una gran distancia sus velocidades son menores que en las LAN aunque son capaces de transportar una mayor cantidad de datos. Está formada por una vasta cantidad de computadoras interconectadas, por medio de subredes de comunicación o subredes pequeñas, con el fin de ejecutar aplicaciones, programas, etc. Las



líneas utilizadas para realizar esta interconexión suelen ser parte de las redes públicas de transmisión de datos. Las redes LAN comúnmente, se conectan a redes WAN, con el objetivo de tener acceso a mejores servicios. Las redes WAN son mucho más complejas, porque deben enrutar correctamente toda la información proveniente de las redes conectadas a ésta.

Se pueden establecer WAN en sistemas de satélite o de radio en tierra en los que cada router tiene una antena con la cual poder enviar y recibir la información. Por su naturaleza, las redes de satélite serán de difusión.

Tienen un servidor para correr aplicaciones de los usuarios que están conectados por una subred que incluye dos componentes: líneas de transmisión (circuitos, canales o troncales) y elementos de conmutación (computadoras especializadas para conectar dos o más líneas de transmisión, enrutadores).

- Redes de Área de Almacenamiento (SAN)

Una red SAN (*Storage Area Network* Red de Área de Almacenamiento), es una red concebida para conectar servidores, matrices de discos y librerías de soporte. Basada en tecnología fibre channel y más recientemente en iSCSI. Su función es la de conectar de manera rápida, segura y fiable los distintos elementos que la conforman.

Se distingue por el modo de acceso a bajo nivel. El tipo de tráfico es muy similar al de los discos duros como ATA, SATA y SCSI. Se usa el protocolo SCSI para acceder a los datos, aunque no usen interfaces físicas SCSI. Este tipo de redes de datos se han utilizado y se utilizan tradicionalmente en grandes main frames como en IBM, SUN o HP. Y recientemente se ha empezado a utilizar en máquinas con sistemas operativos Microsoft.

### Por medios de transmisión

- Guiados

Utilizan medios físicos como cable de par trenzado, cable coaxial, fibra óptica.

- No guiados



A través de ondas de radio, infrarrojos, microondas y laser.

Las redes inalámbricas digitales de la actualidad tienen un mejor desempeño.

LANS inalámbricas los sistemas tienen un modem de radio y una antena mediante los que se puede comunicar con otros sistemas.

WANS inalámbricas. Es la red de radio utilizada por los teléfonos celulares que ha pasado por tres generaciones (analógica y voz, digital y voz y digital).

### Por Topología

La topología se refiere a la forma en que están interconectados los distintos equipos de una red, cómo se distribuye u organiza el conjunto de computadoras véase la figura 2.5.2 Un nodo también puede ser un dispositivo o equipo de la red como un concentrador, conmutador o un router. Una topología describe la configuración en cuanto a la conectividad física de una red de computadoras, aunque también puede ser lógica. En la que sus principales objetivos son: Confiabilidad, Optimizar el encaminamiento y el tiempo de respuesta.

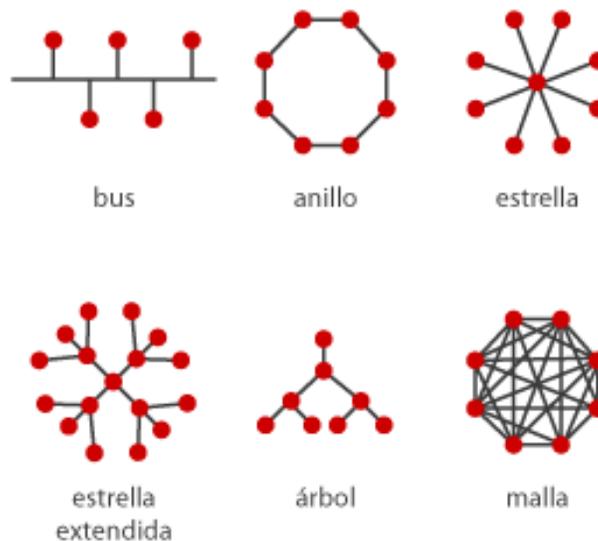


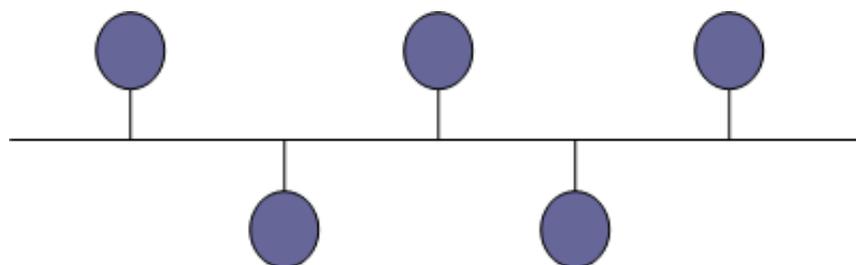
Figura 2.5.2 Topologías típicas de redes



- Bus

Es una topología multipunto y la información la recibe solo la maquina interesada. La comunicación es por difusión en la que todos los equipos tienen la misma jerarquía, así que si alguna de ellas falla no afecta el funcionamiento del resto de la red. Cada nodo o enlace en la red está conectado a un medio único de comunicación central llamado bus ilustrado en la figura 2.5.3 El bus tiene dos extremos, en los que se sitúan dos terminadores que hacen que la señal rebote continuamente a lo largo del canal. Los dispositivos se sitúan secuencialmente uno de tras de otro a lo largo de todo el cable a través de dispositivos de enlace, de tal manera que mientras estos dispositivos se encuentran conectados al cable central la comunicación puede continuar abierta, independientemente que tras estos exista una computadora o no. El cableado en bus presenta menos problemas logísticos. Añadir nuevos puestos a una red en bus, supone detener al menos por tramos, la actividad de la red. Es un proceso rápido y sencillo. Es la topología tradicionalmente usada en redes Ethernet.

La desventaja es que al existir un solo canal de comunicación entre las estaciones, si este falla, paraliza por completo el funcionamiento de la red; es por eso que se aconseja tener un canal paralelo alternativo. Es además muy difícil encontrar y diagnosticar las averías que se producen en esta topología.



**Figura 2.5.3 Red en bus**

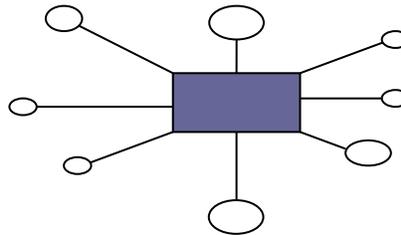
- Estrella

Es una topología multipunto. El diseño es relativamente simple para una red de computadoras tal y como se muestra en la figura 2.5.4, la cual consta de una



Unidad Central de Procesamiento (CPU) que controla el flujo de información a través de la red hacia y desde cada dispositivo del sistema. El núcleo central de la red se denomina hub o concentrador y adquiere una importancia determinante dado que todo el funcionamiento de la red depende de él. Los hubs disponen de una serie de conexiones que permiten unir a ellos un número determinado de dispositivos, lo cual limita su crecimiento hasta la adquisición de nuevos concentradores, capaces de unirse entre sí, dando como resultado que se amplíe la capacidad de la red. Este tipo de topología se utiliza principalmente para las comunicaciones vía satélite.

La desventaja radica en las limitaciones en cuanto a rendimiento y confiabilidad generales, cuando falla el concentrador deja de funcionar la red, esto se puede solucionar con redundancia en el concentrador, o bien con un servidor tolerante a fallos.



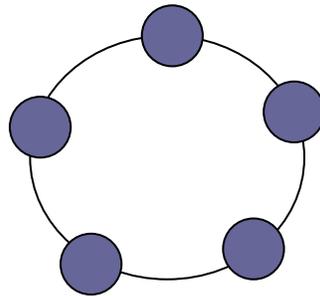
**Figura 2.5.4 Red en estrella o simétrica**

- Anillo

Es una topología punto a punto mostrada en la figura 2.5.5 que se organiza con base en los datos que pasan de un elemento de la red al siguiente, a través de repetidores conectados entre sí secuencialmente por medio de pares de cables u otro medio físico de transmisión. Las señales pueden ir en una sola dirección, tiene el control distribuido, cada elemento es de igual jerarquía que los demás, en lo que respecta a sus facultades de comunicación. Eso proporciona más flexibilidad y confiabilidad. Es raro que se presente la saturación de información. La comunicación se hace por conmutación y entre más grande sea el anillo más lenta se hace la red.



La desventaja es que si un nodo o elemento de la red se detiene, toda la red podría dejar de funcionar. A medida que se pasan los mensajes, se puede disminuir notablemente la velocidad de la red. El mensaje que entra en una red anillo debe contener un grupo de bits indicando la dirección donde se debe entregar el mensaje en el anillo.

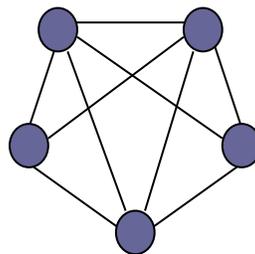


**Figura 2.5.5 Red en anillo**

- Malla

Esta topología, mostrada en la figura 2.5.6, tiene relativa inmunidad a los problemas de embotellamiento y averías ya que la información puede darse a través de diferentes trayectorias. Por su multiplicidad de caminos que ofrece a través de los distintos nodos de la red, es posible orientar el tráfico para las trayectorias alternativas en caso que algún nodo esté averiado u ocupado. Es una topología con conexión multipunto o también punto a punto. La comunicación se hace por conmutación. Esta red transmite la información rápidamente y de manera confiable.

La desventaja es que es el tipo de red más costosa.



**Figura 2.5.6 Red en malla**



### Elementos que integran una red

La interconexión de redes locales se puede establecer a varios niveles; desde el nivel físico, por medio de un dispositivo llamado concentrador hasta niveles más altos a través de dispositivos como puente o ruteador.

La tabla 2.5.1 muestra el nivel en que trabajan los diferentes dispositivos.

DISPOSITIVO	Repetidor	Concentrador	Puente	Router	Puerta de Enlace
NIVEL	Físico	Físico	Enlace	Red	Aplicación

**Tabla 2.5.1 Nivel de operaciones de acuerdo al modelo OSI**

- Hub o Concentrador

Es el dispositivo de interconexión más simple que existe, que permite conectar entre sí otros equipos o dispositivos retransmitiendo los paquetes de datos desde cualquiera de ellos hacia todos los demás. Provocan grandes colisiones por lo que su uso ha ido disminuyendo.

- Repetidores

Conectan a nivel físico dos redes locales, o dos segmentos de red local. Este dispositivo regenera la señal eléctrica que le llega con el fin de restituir su nivel original y así evitar los problemas que se pudieran producir por una excesiva atenuación. En ocasiones se pueden utilizar para convertir la señal de un sistema de cableado en otro, podría tener una entrada coaxial y otra par trenzado. Siendo fácil de operar: se limita a copiar bits de un segmento de red en otros. No requiere ningún tipo de operación especial. Se limita a repetir la señal de la red a un gran número de salidas/entradas. El repetidor puede aislar los segmentos de red en caso de una avería del cable en alguno de ellos.

La desventaja consiste en que no aísla los problemas del tráfico generados en la red, si en uno de los segmentos se produce una colisión, se propaga por todos los segmentos de la red.



- Puentes o Bridges.

Son dispositivos que ayudan a resolver el problema de limitación a distancia, y el problema de limitación del número de nodos de red dividiendo una red en varias subredes. Trabajan a nivel de enlace del modelo OSI, por lo que pueden interconectar redes que cumplan las normas del modelo 802.3, 802.4 y 802.5. Si los protocolos por encima de estos niveles son diferentes en ambas redes, el puente no es consciente, y por lo tanto no puede resolver los problemas que puedan presentarse. Unen redes con diferentes protocolos o segmentos en otras redes.

- Routers

Trabajan a nivel tres del modelo OSI, es decir pueden filtrar protocolos y direcciones a la vez. Los equipos de la red saben que existe un router y le envían los paquetes directamente a él cuando se trate de equipos en otro segmento. Interconectan redes distintas entre sí; eligen el mejor camino para enviar la información, balancean tráfico entre líneas, etc. El router con la información que generan los protocolos, decide si hay que enviar un paquete o no, cual es la mejor ruta para enviar la información de un equipo a otro, contienen filtros a distintos niveles.

Poseen un elevado poder de inteligencia que maneja los protocolos previamente establecidos. Asegura el encaminamiento de una comunicación a través de una red. Proporciona seguridad a la red ya que se pueden configurar para restringir los accesos a esta. Reducen la congestión de la red aislando el tráfico de las distintas subredes que interconectan.

- Gateways o puerta de enlace

Dispositivo de enlace entre redes de características diferentes. Sistema de hardware o software que hace de un puente entre dos aplicaciones o redes incompatibles para que los datos puedan ser transferidos entre distintas computadoras. Se utilizan regularmente con los correos electrónicos y las redes privadas además trabaja al nivel de aplicación del modelo OSI.



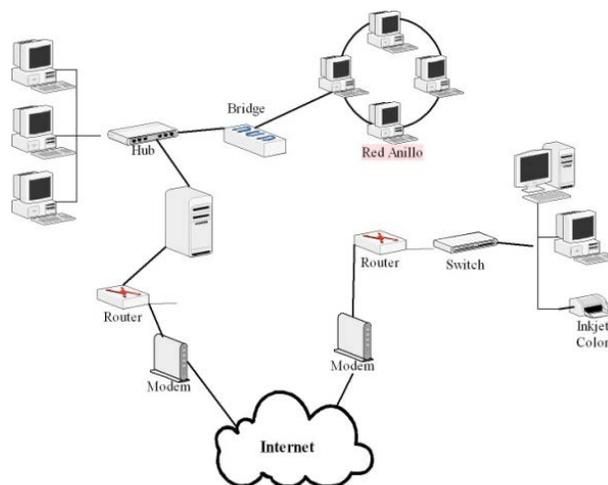
- Switch

Se trata de un bridge multipuerto. Forma un sólo dominio de broadcast y separa los dominios de colisiones. Conecta las redes LAN en la subcapa MAC (de la capa 2 del Modelo OSI). Aísla eléctricamente los segmentos de red. Almacena y envía tramas. Es independiente del protocolo. Incrementa el desempeño de la red al proporcionar un enlace troncal de alta velocidad. Utiliza los mismos algoritmos de un bridge convencional para filtrar, retransmitir paquetes de datos.

Conecta segmentos de red; la velocidad y operación de un switch es mayor que la del puente, que introduce mayores tiempos de retardo. Reparte el ancho de banda de la red de una manera apropiada en cada segmento de red o en cada nodo, de modo transparente a los usuarios.

- Backbone

Es el enlace de gran caudal o una serie de nodos de conexión y conforman un eje de conexión principal. Es la columna vertebral de una red. En la figura 2.5.7 se muestra el esquema de una red.



**Figura 2.5.7 Esquema de una red**

### Modelo de Referencia OSI

El Modelo OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) es un estándar para definir la comunicación entre dos computadoras.



### **Estructura del Modelo OSI**

El objetivo perseguido por OSI establece una estructura que presenta las siguientes particularidades:

- Tiene una estructura multinivel con la idea de que cada nivel se dedique a resolver una parte del problema de comunicación, cada nivel ejecuta funciones específicas.
- Entre los diferentes niveles existen interfaces llamadas puntos de acceso a los servicios.
- Cada nivel es dependiente del nivel inferior y también del superior.
- En cada nivel, se incorpora al mensaje un formato de control que permite que un nivel en la computadora receptora se entere de que su similar en la computadora emisora está enviándole información ya que un mensaje está constituido de dos partes: Encabezado e Información.

En cada nivel, la unidad de información tiene diferente nombre y estructura.

### **Niveles del Modelo OSI**

Los niveles o capas del Modelo OSI son 7 dividiéndose en 3 que trabajan en hardware y 4 en software, y son las siguientes:

- Nivel Físico: Define los estándares físicos (hardware de red), incluyendo características eléctricas (voltaje y corriente) y físicas (conectores, calibres de cables, etc.).
- Nivel Enlace de Datos: Provee la comunicación libre de errores entre dos nodos físicos de la red. Se encarga de la convivencia con la parte física de la red y el control de acceso al medio (MAC, es la forma de cómo competir por el canal para lograr la comunicación).
- Nivel de Red: Se encarga del encaminamiento de los paquetes buscando para ello la ruta más corta. Sin importar su localización.
- Nivel de Transporte: Este nivel actúa como un puente entre los tres niveles



inferiores totalmente orientados a las comunicaciones y los tres niveles superiores totalmente orientados al procesamiento. Además, garantiza una entrega confiable de la información.

- Nivel Sesión: Se encarga de sincronizar el flujo de datos.
- Nivel Presentación: Se encarga de ver como se transmiten y reciben los datos (datos comprimidos y cifrados).
- Nivel Aplicación: Se encarga de la forma de presentar los datos al usuario final.

### **Estándares de comunicación**

TCP/IP es un modelo de regencia constituido por un conjunto de protocolos de comunicación de redes, que ha encontrado su difusión definitiva en paralelo con el desarrollo de Internet. Aunque el nombre TCP/IP implica que el ámbito total del producto es la combinación de dos protocolos: Protocolo de Control de transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP). El termino TCP/IP no es una entidad única que combina dos protocolos, sino un conjunto de programas de software más grande que proporciona servicios de red, como de registro de entrada remota, transferencia de archivo remoto y correo electrónico, entre otros, siendo TCP/IP un método para transferir información de una maquina a otra. Además TCP/IP maneja los errores en la transmisión, administra el enrutamiento y entrega de los datos, así como controlar la transmisión real mediante el uso de señales de estado predeterminado.

### **Capas del modelo TCP/IP**

- Aplicación. Corresponde a las capas OSI de aplicación, presentación y sesión. Algunos protocolos asociados a esta capa son SMTP, FTP, TELNET o HTTP.
- Transporte. Es equivalente a lo definido para la capa de transporte del modelo OSI. Protocolos de esta capa, tales como TCP y UDP, tienen como función manejar los datos y proporcionar la fiabilidad necesaria en el transporte de los mismos.
- Red. Es equivalente a lo definido para la capa de red del modelo OSI. En esta capa se encuentra al protocolo IP, el cual se encarga de enviar los paquetes de



## CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO



información a sus destinos correspondientes. Es empleado para estos fines por los protocolos de la capa de transporte.

- Físico y red. Corresponde a la interfaz de la red real dado que TCP/IP no especifica ningún protocolo concreto para este fin, algunas interfaces conocidas son: 802.2, CSMA y X25.



**CAPÍTULO 3**

**ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DEL  
PROBLEMA**





### 3.1 Análisis del problema

Considerando que cada fase en RUP puede descomponerse en iteraciones que son ciclos de desarrollo completo dando como resultado una entrega de producto ejecutable (interna o externa). Se realizara la etapa 1 de la metodología la cual es el inicio en que las iteraciones se centran con mayor énfasis en las actividades de modelamiento de la empresa y en sus requerimientos. Esta fase se centra más en buscar o planear todo lo que la empresa requiera para luego utilizar sus recursos mejorando y dándole una visión de lo que se espera plantear en el proyecto, como se trabajará en este capítulo.

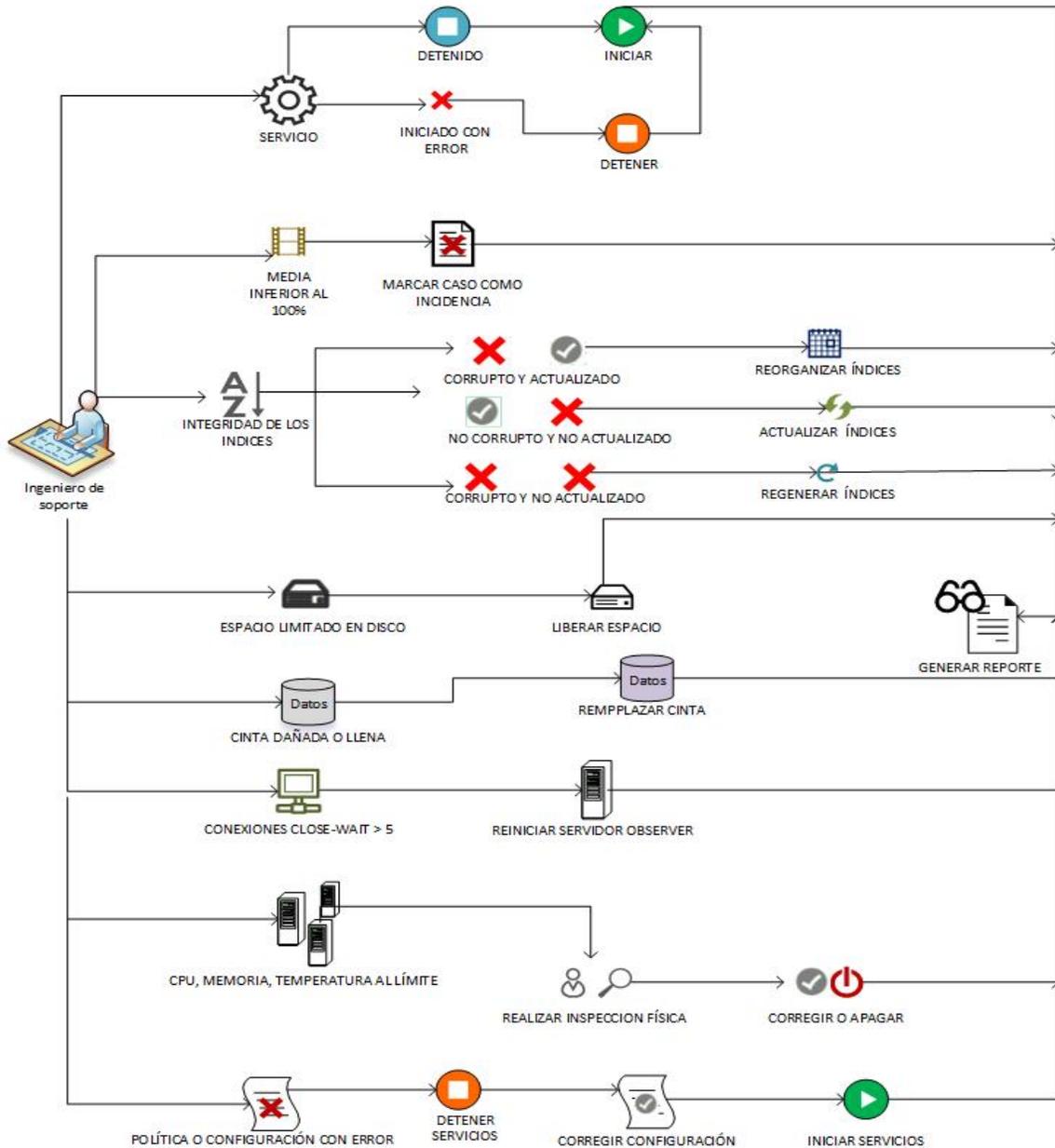
Se tienen distribuidos 150 CEVEM a lo largo de toda la República Mexicana, los cuales son supervisados por el departamento de soporte a cargo de la Subdirección de Infraestructura; ésta revisión se lleva a cabo de forma manual accediendo a cada uno de los equipos por medio de la consola de escritorio remoto, en un tiempo aproximado de 20 minutos por centro considerando que no se presente ningún problema, este proceso es lento por lo cual hay ocasiones en las que no se pueden verificar todos los centros en un día.

Cada ingeniero tiene asignados 25 centros, de los cuales como se muestra en la figura 3.1.1 (flujo del proceso monitoreo) tiene que verificar los servicios, estado de servidores, ups, conectividad, encoders y cintas de almacenamiento, y al final generar un reporte en una hoja de cálculo, además de una bitácora de incidentes atendidos..

El ingeniero se conecta al equipo de forma remota y revisa en funcionamiento de los servicios utilizados en los servidores, en este caso se pueden presentar 3 casos:

- Todos los servicios funcionan bien.
- Algún servicio presento problemas al iniciarse o detenerse, por lo que se para y se inicia nuevamente.
- Alguno o varios servicios están detenidos, así que se inician.

En la media se calcula un promedio de las digitalizaciones y se hace una estimación diaria y se compara con lo que tiene el servidor. Si se tiene menos del 50% se reporta como incidencia.



**Figura 3.1.1 Diagrama de flujo general**

Los índices asociados a los encoder, tienen que ser validados en integridad y actualización de los mismos, así que se presentan 4 posibilidades:

- Los índices no están corruptos y además están actualizados, por lo tanto todo está bien.
- Los índices están corruptos pero actualizados, es necesario reconstruir los índices, y se lleva un tiempo de 45 a 60 minutos.



- Los índices no están corruptos y no actualizados, aquí solo se actualizan.
- Los índices están corruptos y no actualizados, implica una reconstrucción y actualización de los índices.

La validación del espacio libre en el disco de los servidores, se revisa para garantizar que es suficiente para seguir digitalizando y almacenando, dependiendo del servidor se pide un mínimo, en caso de contar con un espacio menor al solicitado, se tiene que proceder a una liberación que puede ser en cintas o unidades externas.

Los sockets que refieren al estado de las conexiones de red utilizadas por los servidores, las cuales utilizan un puerto específico 56002 TCP. Cuando se presentan problemas se pueden observar conexiones en estado CLOSE-WAIT de acuerdo a la nomenclatura que utiliza el sistema operativo. Esto indica que hubo algún problema en la conexión entre los puertos y se tuvo que cerrar. Si existen muchas conexiones con este estatus es probable que el usuario experimente problemas de visualización. Existen dos casos:

- El número de conexiones en estado CLOSE-WAIT es igual a cero o bien menor que 5, es la condición ideal y no hay nada que hacer.
- El número de conexiones en estado CLOSE-WAIT es mayor a 5. Se procede al reinicio de los servidores.

La evaluación de las tareas programadas es importante ya que llevan a cabo la transferencia de la media del servidor de digitalización al servidor de almacenamiento, por lo que sí ocurrió algún error durante la ejecución de la tarea, o se encuentra deshabilitada, está tiene que ser reiniciada o en su defecto habilitada.

El análisis de hardware de los equipos sirve para monitorear el consumo de memoria y de CPU en los servidores, así como conocer la temperatura de los núcleos de los procesadores, esta información permite saber si existe una carga excesiva en el procesamiento del servidor, si la temperatura del site es elevada, con lo cual se verifica la ventilación, y se puede apagar o reiniciar el equipo para evitar que se dañe o se pierda información.



La configuración de las políticas de almacenamiento son necesarias para mantener la disponibilidad de la media, pueden existir dos casos de error:

- La configuración de las políticas no es correcta debido a la ejecución de un requerimiento, ya sea de media o un Backlog, se tienen que reconfigurar.
- Las políticas se encuentran mal configuradas o deshabilitadas y el Centro de Evaluación y Monitoreo no se encuentra en ejecución de ningún requerimiento, es necesario configurar nuevamente las políticas.

Conocer el estado de las cintas en la librería, puede presentar cuatro casos:

- Todas las cintas funcionan correctamente, mínimo existen 2 cintas disponibles para escritura.
- La librería cuenta solo con una cinta disponible y es necesario insertar más cintas en blanco.
- Existe por lo menos una cinta dañada, se reporta para que sea revisada o reemplazada.
- Cuando hay una cinta dañada y solo una cinta disponible, se deben revisar las cintas y cambiar las dañadas además de agregar más cintas en blanco.

En caso de existir un problema con algún servicio proporcionado por alguna empresa externa, este se canaliza con el proveedor el cual se encarga de solventarlo y avisar a los ingenieros de soporte cuando este está concluido.

Al finalizar las tareas asignadas de supervisión se debe realizar un reporte de los sucesos y problemas más recurrentes, el cual se hace llenando una hoja de cálculo.



### 3.1.1 Análisis de objetivos.

- Mantener un control sobre los servicios que utilizan los servidores evitando que se detengan o se inicien mal.
- Automatizar el proceso de revisiones de puntos críticos que dañen la información como lo son las conexiones a los servidores y de usuarios a servidor.
- Evitar interrupción en la digitalización y almacenamiento, con lo que se garantiza la disponibilidad de la información.
- Aumentar la productividad del personal al solo enfocarse en la solución de los problemas que se presenten, ya que no tendrán que hacer la revisión manual.
- Brindar un servicio más eficiente esto se lograra reduciendo el número de incidencias sobre el sistema de Digitalización de las señales de radio y televisión.
- Llevar un buen registro de todos los sucesos que ocurren y con esto tener el soporte adecuado para las incidencias que se presentan con mayor frecuencia.

### 3.1.2 Análisis de soluciones

- Se creará un sistema que permita facilitar la labor de los ingenieros, realizando el monitoreo de la infraestructura de forma automática.
- Se tendrán alertas que avisarán cuando se presenten situaciones críticas que comprometan la información o la disponibilidad del sistema.
- Se podrán realizar las correcciones por medio de scripts sin necesidad de acceder al sistema operativo de los equipos.
- El sistema podrá generar los reportes con la información de las bases de datos, por lo que ya no tendrán que llenarse manualmente.

### 3.2 Recopilación y análisis de la información

Se tiene un total de 1259 equipos que componen el Sistema de Verificación (739 servidores, 150 librerías y 370 UPS) estos requieren ser monitoreados para garantizar la disponibilidad del Sistema de Verificación 24 horas los 7 días de la semana, de estos es necesario recopilar la información para ser analizada y dar una respuesta a las



inconvenientes que resulten.

Dado que este Sistema fue diseñado bajo los requerimientos específicos no existe alguna herramienta de monitoreo en el mercado que pudiera cubrir al 100% las necesidades para mantener en vigilancia este sistema.

Para llevar a cabo dicha actividad se dividió el número de CEVEM entre en el número de Ingenieros de Soporte (solo se cuenta con 6 Ingenieros de Soporte). De tal manera que cada Ingeniero es responsable de realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en 25 Centros, si se toma en cuenta que por lo menos cada Centro de Monitoreo cuenta con 4 servidores y 1 librería de cintas, cada ingeniero de soporte tiene que realizar una revisión manual de por lo menos 100 servidores, 25 librerías y verificar la conectividad de al menos 60 UPS.

La revisión consiste en conectarse a los servidores remotamente utilizando algún cliente de escritorio remoto. Para poder concluir esta actividad era necesario llenar una hoja de cálculo en la que se incluía el estatus de cada uno de los equipos.

Una vez terminada la revisión de todos los sitios se tenía que realizar un reporte final y entregar al encargado del soporte de todos los sitios, esta actividad se realiza dos veces al día.

El monitoreo manual de la infraestructura del Sistema es la única actividad de los ingenieros de soporte ya que esta requiere de mucho tiempo y en ocasiones no es concluida satisfactoriamente ya que de existir algún problema es necesario solventarlo, esto incrementa de manera considerable el tiempo que se invertía a cada uno de los Centros.

Los puntos que son monitoreados y recabados de cada uno de los Servidores son los siguientes:

- Servidor de Digitalización.
  - Estatus de Servicio encargado de la digitalización.
  - Estatus de Servicio de Streaming.
  - Estatus de cada uno de los Encoders.



- Estatus del Índice Principal.
- Estatus de las conexiones llevadas a cabo por el servicio de Streaming.
- Espacio Libre en el servidor.
- Uso de CPU y Memoria.
- Conectividad con el Servidor de almacenamiento.
- Estatus de las fuentes de poder del servidor.
- Temperatura del servidor.
- Servidor de Detección
  - Estatus de Servicios encargados de llevar a cabo el proceso de detección.
  - Estatus de los archivos de configuración (Estos se pueden corromper si el servidor es apagado de manera abrupta o por algún error en el software de detección).
  - Número de señales monitoreadas en el servidor.
  - Identificación de señales que presentan problemas en el proceso de detección.
  - Identificación de detecciones por Día, Mes y por Señal.
  - Estatus de los archivos csv que son generados durante el proceso de detección.
  - Número de huellas acústicas alojadas en el servidor de detección.
  - Número de huellas acústicas en la base de datos del software de detección.
  - Conectividad con el servidor de aplicación.
  - Identificación de errores en el proceso de envío de detecciones por medio del protocolo https.
  - Mostrar graficas de Comportamiento por día, por servidor, por señal y por huella acústica.



- Servidor de Almacenamiento
  - Estatus del servicio encargado de administrar la librería y la Unidad de almacenamiento.
  - Espacio en las Unidades de discos.
  - Configuración de las Políticas de almacenamiento.
- Librería de Cintas
  - Estatus de los Drives (Lectura y escritura en cintas).
  - Estatus de las cintas (Llenas, disponibles, con error).
- UPS
  - Autonomía de los Equipos.
  - Nivel de carga.
  - Estatus de las baterías.

El sistema principal que es monitoreado manualmente para asegurar el buen funcionamiento de cada uno de los centros y así obtener registros que se generan de cada transmisión digital, el siguiente informe de monitoreo generado muestra unos datos recabados por uno de los servidores mostrando este en la Tabla 3.2.1 Informe detallado de servidor de digitalización, donde se muestran las pautas registradas con sus características como el nombre del materia, versión, el cliente quien contrato el servicio, el medio de transmisión, en que emisora se difundió, la fecha y hora precisas en que ocurrió la pauta, su duración en segundos, y la calificación la cual es una forma sencilla de saber si se está cumpliendo con en tiempo y forma la transmisión de cada pauta contratada.

El sistema es monitoreado manualmente a través de cada uno de los involucrados. Se tiene un total de 1259 (739 servidores, 150 librerías y 370 UPS) equipos y garantizar la disponibilidad del Sistema es una tarea amplia para el número de personal, se recopilara la información para analizarla y dar respuesta a los inconvenientes. Cada ingeniero en soporte supervisa 100 servidores, 25 librerías y 60 UPS. Ver figura 3.2.1.



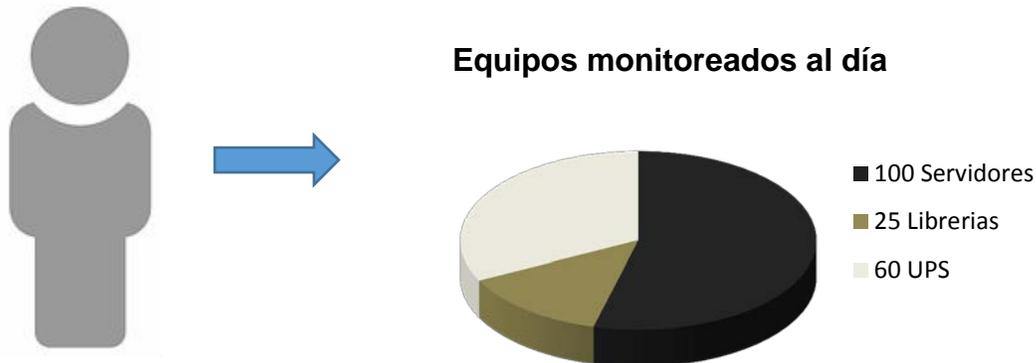
### CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



NO.	MATERIAL	VERSIÓN	ACTOR	MEDIO	EMISORA	FECHA INICIO	HORA INICIO	DURACIÓN	CALIFICACIÓN
1	RA00036-14	PERICO	CLIENTE X	FM	XEQR-FM-107.3	20/03/2014	07:26:29	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
2	RA00036-14	PERICO	CLIENTE X	FM	XERFR-FM-103.3	20/03/2014	07:26:43	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
3	RA00152-14	CLEMENTE 1	CLIENTE X	FM	XEX-FM-101.7	20/03/2014	07:27:26	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
4	RA00036-14	PERICO	CLIENTE X	AM	XEA-AM-1470	20/03/2014	07:28:34	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
5	RV00085-14	CLEMENTE 2	CLIENTE X	TV	XEIPN-TV-CANAL11	20/03/2014	07:29:25	20	FUERA DE HORARIO
6	RA00051-14	DIO TDF 15 AÑOS	CLIENTE X	AM	XEDTL-AM-660	20/03/2014	07:30:18	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
7	RA00152-14	CLEMENTE 1	CLIENTE X	AM	XEMP-AM-710	20/03/2014	07:30:51	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
8	RA00036-14	PERICO	CLIENTE X	FM	XHDL-FM-98.5	20/03/2014	07:30:53	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
9	RV01379-13	STROS CON SEG	CLIENTE X	TV	XHTVM-TV-CANAL40	20/03/2014	07:32:12	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
10	RA02349-13	STROS CON SEG	CLIENTE X	FM	XHRED-FM-88.1	20/03/2014	07:32:14	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
11	RV00085-14	CLEMENTE 2	CLIENTE X	TV	XHOPMA-TDT-CANAL30	20/03/2014	07:32:15	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
12	RA00153-14	CLEMENTE 2	CLIENTE X	FM	XHUIA-FM-90.9	20/03/2014	07:32:30	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
13	RA02349-13	STROS CON SEG	CLIENTE X	AM	XERC-AM-790	20/03/2014	07:32:35	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
14	RA02349-13	STROS CON SEG	CLIENTE X	AM	XEEST-AM-1440	20/03/2014	07:33:13	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
15	RA00138-14	MANIFIESTO 1	CLIENTE X	FM	XHUIA-FM-90.9	20/03/2014	07:33:19	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
16	RA00138-14	MANIFIESTO 1	CLIENTE X	FM	XHMR-FM-107.9	20/03/2014	07:33:34	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
17	RV00085-14	CLEMENTE 2	CLIENTE X	TV	XHCDM-TDT-CANAL21	20/03/2014	07:34:06	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
18	RA02359-13	SISTEMA FISCAL	CLIENTE X	FM	XHMER-FM-94.5	20/03/2014	07:34:11	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
19	RV00084-14	CLEMENTE 1	CLIENTE X	TV	XHTV-TV-CANAL4	20/03/2014	07:36:16	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
20	RA00051-14	DIO TDF 15 AÑOS	CLIENTE X	FM	XEJP-FM-93.7	20/03/2014	07:37:22	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
21	RA02349-13	STROS CON SEG	CLIENTE X	FM	XHSON-FM-100.9	20/03/2014	07:38:18	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
22	RA00036-14	PERICO	CLIENTE X	AM	XEQR-AM-1030	20/03/2014	07:38:52	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
23	RA00036-14	PERICO	CLIENTE X	FM	XEOYE-FM-89.7	20/03/2014	07:39:07	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
24	RA02349-13	STROS CON SEG	CLIENTE X	FM	XERC-FM-97.7	20/03/2014	07:46:24	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
25	RA00051-14	DIO TDF 15 AÑOS	CLIENTE X	AM	XEUR-AM-1530	20/03/2014	07:46:57	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
26	RV00080-14	MANIFIESTO 2	CLIENTE X	TV	XHCDM-TDT-CANAL21	20/03/2014	07:47:46	30	DIFERENTE VERSION
27	RA00036-14	PERICO	CLIENTE X	AM	XECO-AM-1380	20/03/2014	07:48:07	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
28	RV01379-13	STROS CON SEG	CLIENTE X	TV	XEMT-TV-CANAL22	20/03/2014	07:50:54	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
29	RV00080-14	MANIFIESTO 2	CLIENTE X	TV	XHTVM-TV-CANAL40	20/03/2014	07:51:18	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
30	RA00051-14	DIO TDF 15 AÑOS	CLIENTE X	FM	XHMVS-FM-102.5	20/03/2014	07:53:01	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
31	RA00051-14	DIO TDF 15 AÑOS	CLIENTE X	FM	XEQ-FM-92.9	20/03/2014	07:53:58	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
32	RA02495-12	ISABILIDAD CON	CLIENTE X	AM	XEEP-AM-1060	20/03/2014	07:54:11	300	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
33	RA00044-14	HADA 2	CLIENTE X	FM	XHPOP-FM-99.3	20/03/2014	08:00:32	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
34	RA00152-14	CLEMENTE 1	CLIENTE X	FM	XHDFM-FM-106.5	20/03/2014	08:01:55	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
35	RA00044-14	HADA 2	CLIENTE X	FM	XHSH-FM-95.3	20/03/2014	08:02:25	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
36	RA00152-14	CLEMENTE 1	CLIENTE X	AM	XEEST-AM-1440	20/03/2014	08:03:26	20	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
37	RA00036-14	PERICO	CLIENTE X	AM	XEW-AM-900	20/03/2014	08:03:28	30	DIFERENTE VERSION
38	RA00036-14	PERICO	CLIENTE X	FM	XEW-FM-96.9	20/03/2014	08:04:00	30	DIFERENTE VERSION
39	RV00014-14	SERENATA	CLIENTE X	TV	XHCDM-TDT-CANAL21	20/03/2014	08:04:43	30	DIFERENTE VERSION
40	RA00138-14	MANIFIESTO	CLIENTE X	FM	XHMER-FM-94.5	20/03/2014	08:04:49	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
41	RA00044-14	HADA	CLIENTE X	FM	XEDA-FM-90.5	20/03/2014	08:05:09	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
42	RA00044-14	HADA	CLIENTE X	AM	XEDF-AM-1500	20/03/2014	08:06:04	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA
43	RA00044-14	HADA	CLIENTE X	FM	XEDF-FM-104.1	20/03/2014	08:06:10	30	TRANSMITIDO CONFORME PAUTA

**Tabla 3.2.1 Informe detallado de servidor de digitalización**

Cada Centro de Monitoreo cuenta con 4 servidores y 1 librería de cintas por lo menos, cada ingeniero de soporte tiene que realizar una revisión manual de por lo menos 100 servidores, 25 librerías y verificar la conectividad de al menos 60 UPS.



**Figura 3.2.1 Cantidad de equipos monitoreados por persona**

La revisión consiste en conectarse a los servidores remotamente utilizando algún cliente de escritorio remoto. Para poder concluir esta actividad es necesario llenar una hoja de cálculo en la que se incluía el estatus de cada uno de los equipos mostrada en la figura 3.2.2.

Reporte de servidores que conforman cada uno de los CEVEM								
# de estado	Estado	Servidor	Tipo	# de CEVEN	CEVEN	Conectividad	Fecha	Hora
1	Aguascalientes	10.52.107.5	Digitalización	68	AGS	Activo	25/02/14	09:02
1	Aguascalientes	10.52.107.8	Digitalización	68	AGS	Activo	25/02/14	09:02
1	Aguascalientes	10.52.107.6	Detección	68	AGS	Activo	25/02/14	09:02
1	Aguascalientes	10.52.107.15	Detección	68	AGS	Activo	25/02/14	09:03
1	Aguascalientes	10.52.107.11	Almacenamiento	68	AGS	Activo	25/02/14	09:03
1	Aguascalientes	10.52.107.18	Librería	68	AGS	Activo	25/02/14	09:03
1	Aguascalientes	10.52.107.16	UPS	68	AGS	Activo	25/02/14	09:04
1	Aguascalientes	10.52.107.19	UPS	68	AGS	Activo	25/02/14	09:04
2	Mexicali	10.60.108.17	Digitalización	73	Juarez	Activo	25/02/14	09:05
2	Mexicali	10.60.108.20	Digitalización	73	Juarez	Activo	25/02/14	09:05
2	Mexicali	10.60.108.21	Digitalización	73	Juarez	Activo	25/02/14	09:05
2	Mexicali	10.60.108.23	Detección	73	Juarez	Activo	25/02/14	09:06
Ingeniero de soporte:								
Fecha:								
Hora:								

**Figura 3.2.2 Status de cada uno de los servidores**

Una vez terminada la revisión de todos los sitios se obtiene un reporte final que se entrega al encargado del soporte de todos los sitios, esta actividad se realiza dos veces al día, como se muestra en las figuras 3.2.3. y 3.2.4.

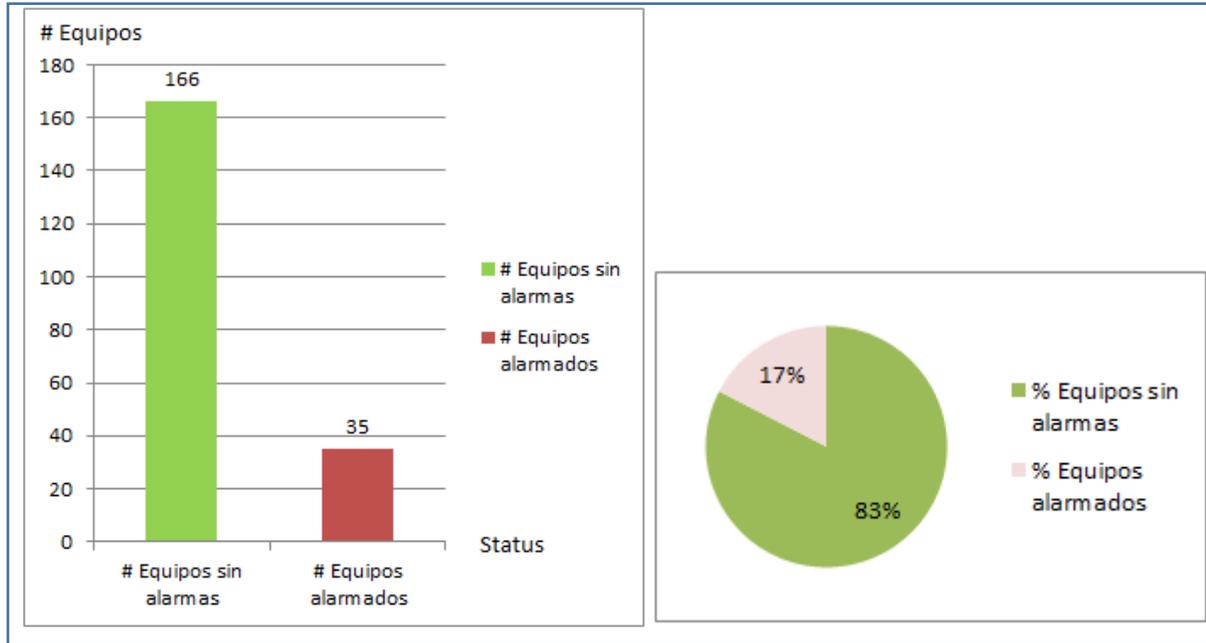


Figura 3.2.3 Status parcial del sistema

Reporte CEVEMS			
# de estado	Entidad	# Equipos sin alarmas	# Equipos alarmados
1	AGUASCALIENTES	9	1
2	MEXICALI	10	2
3	ENSENADA	7	1
4	TIJUANA	11	1
5	MULEGE	6	2
6	LA PAZ BCS	7	1
7	CAMPECHE	6	2
8	CARMEN	7	1
9	PIEDRAS NEGRAS	8	2
10	CD. ACUÑA	6	1
11	MONCLOVA	9	0
12	SALTILLO 1	6	1
13	SALTILLO 2	5	2
14	TORREON 1	6	1
15	TORREON 2	5	2
16	COLIMA	7	1
17	MANZANILLO	6	1
18	PALENQUE	4	3
19	OCOSINGO	6	1
20	OCOZOCOAUTLA DE ESPINOSA	5	2
21	SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS	6	1
22	TUXTLA GUTIERREZ	7	1
23	TONALA	5	2
24	COMITAN DE DOMINGUEZ	5	2
25	TAPACHULA	7	1
		166	35

Figura 3.2.4 Reporte parcial del sistema



El monitoreo manual de la infraestructura del Sistema es la única actividad de los ingenieros de soporte ya que esta requiere de mucho tiempo y en ocasiones no es concluida satisfactoriamente ya que de existir algún problema es necesario solventarlo, esto incrementa de manera considerable el tiempo que se invierte a cada uno de los Centros.

En la figura 3.2.5 se muestra los tiempos en promedio de las actividades que realizan los ingenieros en soporte por cada uno de los centros.

Dispositivo a monitorear	Tiempo
Servidor de Digitalización	5 Minutos
Servidor de Detección	7 Minutos
Servidor de Almacenamiento	3 Minutos
Librería de Cintas	3 Minutos
UPS	2 Minutos
<b>TOTAL</b>	20 Minutos

**Figura 3.2.5 Tiempo ideal para revisar un centro**

En general el tiempo que se necesita para revisar un centro son aproximadamente 20 minutos, teniendo en cuenta cero distracciones, y que no exista ningún incidente por arreglar, así que estamos hablando de un ambiente ideal. El tiempo real que se invierten es aproximadamente 25 minutos por cada centro. Esto si lo multiplicamos por los 25 centros que tienen asignados a monitorear dos veces al día, da un promedio de 20 horas 40 minutos superando una jornada laboral, tomando en cuenta los 5 días de la semana resulta un promedio de 104 horas.

A pesar de la gran complejidad del sistema y de sus procesos, siempre hay momentos en que es necesario asesoramiento técnico para no llegar a un caos, y dar una solución oportuna a problemas que se comienzan a presentar ya que al analizar la información recabada se observa un crecimiento en los problemas.

Se deben rendir cuentas del desempeño del sistema pertinentemente lo cual no se está logrando con la forma actual.

El sistema de monitoreo debe diseñarse de modo que se tenga en cuenta el núcleo de



los recursos monitoreados, que se llevan a cabo principalmente en el marco de la administración de los CEVEMS y que abarca indicadores, prioridades de seguimiento, análisis y la evaluación de los centros.

Para fines de planificación es útil considerar que el núcleo de monitoreo es un sistema de reporte unificado, pese a que, al principio, muchos de los colaboradores no lo percibirán así.

El proceso de diseño y el sistema de monitoreo resultante será muy distinto. No obstante, en el estudio sobre los CEVEMS se ha determinado que los siguientes elementos son importantes:

- Un diseño maleable para que el sistema resultante pueda evolucionar a medida que se produzcan cambios en el contexto.
- Un sistema construido con el objetivo central de ofrecer información oportuna y pertinente a los interesados.

### **3.3 Requerimientos generales y específicos de la aplicación**

#### **Requerimientos generales**

En esta parte se considerara la 2 etapa de la metodología RUP en cuanto a estudiar con profundidad y planificar el proyecto.

- Se requiere una aplicación que pueda realizar la revisión automática de los principales componentes y servicios de los equipos que conforman el Sistema de Verificación y Monitoreo.
- La información recopilada del estatus de los componentes y servicios debe ser mostrada en una interfaz WEB en la que se pueda identificar de manera rápida los equipos que presenten algún incidente.
- La interfaz gráfica debe ser amigable, intuitiva y de fácil uso.



- Los componentes que se encuentren operando correctamente deberán ser identificados en color verde, los componentes que presenten algún incidente que ponga en riesgo la operación del Sistema deben ser identificados en color rojo, los incidentes que no represente un riesgo en la operación pero que deban ser atendidos serán identificados en color amarillo o anaranjado.
- Todas las pantallas deben apegarse a la imagen institucional.
- La autenticación de usuarios debe realizarse mediante el protocolo LDAP y utilizar la infraestructura actual de la institución.
- La aplicación debe ser independiente de la arquitectura y sistema operativo de las estaciones de trabajo donde se ejecute. En caso de optar por tecnologías web, la aplicación debe funcionar correctamente en las últimas dos versiones liberadas, al día de la entrega, de los siguientes navegadores:
  - MS Internet Explorer.
  - Mozilla Firefox.
  - Safari.
  - Google Chrome.
- Deberán generarse bitácoras de todas las acciones críticas realizadas por los usuarios. Es necesario que al menos se guarde el nombre, fecha y hora (dd/mm/aaa hh:mm:ss) y acción realizada, de forma tal que se puedan realizar auditorías y estadísticas basándose en la información recopilada.
- Deben considerarse tecnologías de distribución gratuita y uso libre, en caso de necesitar alguna tecnología propietaria, deberá justificarse su uso.
- Deben existir diferentes perfiles de usuario, según los cuales el sistema mostrará la información sobre la que un usuario tiene permiso.
- También debe existir validación por IP.
- En las pantallas principales debe estar visible el nombre del usuario, perfil y fecha/hora de conexión, preferentemente en la esquina superior izquierda.



- El sistema debe brindar información visual, de forma que sea fácil para el usuario identificar problemas (uso de código de colores), interpretar información (uso de gráficas) y geo-localizar incidencias (uso de mapas).

### Requerimientos específicos

- La información mostrada por el sistema no deberá tener más de 1 hora de antigüedad, se sugiere que la actualización se realice cada 30 minutos.
- Para los servidores de digitalización es necesario monitorear al menos lo siguiente:

- Estado en que se encuentran los encoder

Se deberá mostrar un indicador en color verde si los encoder se encuentran funcionando correctamente, en caso de presentarse un error se deberá mostrar un indicador en color rojo, el usuario deberá poder identificar el/los encoder que presenten algún problema de digitalización, la fecha y hora de escritura del último archivo antes de detenerse la digitalización, además se deberá tener un mensaje que le indique al usuario las acciones a realizar para corregir el error.

- Estado de los índices de la media

Para los índices se deberán considerar dos indicadores, uno que muestre el estatus de actualización del índice y otro que muestre el estatus de su estructura, dichos indicadores se mostrarán en color verde siempre y cuando el estatus sea correcto, si alguno de los índices no está actualizado se mostrará en color anaranjado ya que este incidente no pone en peligro la operación del Centro. Si alguno de los índices se encuentra corrupto se deberá mostrar en color rojo ya que el proceso de restauración de los índices es un proceso tardado que deja sin acceso a la información asociado al encoder. Se deberá tener una opción para visualizar el estatus de cada uno de los índices.

- Espacio libre en el servidor



Se deberá mostrar el espacio libre del servidor representado en GB, si este es inferior a 100GB se deberá mostrar un indicador en color amarillo/anaranjado y un mensaje que indique que se debe liberar espacio del equipo.

- Estado del servicio de digitalización y de streaming

Se deberá tener un indicador que muestre el estatus de los servicios principales del servidor de digitalización, se observará en color verde si ambos servicios se encuentran funcionando de manera correcta y en color rojo si por lo menos uno de los dos servicios se encuentra detenido, se deberá tener un mensaje que informe las acciones a realizar en caso de presentarse un incidente.

- Estado la conexión con el servidor de almacenamiento

Se deberá tener un indicador que muestre el estatus de las conexiones al servicio de streaming, este se mostrará en color verde si el número de conexiones en estado CLOSE-WAIT es menor igual a 5, de lo contrario se mostrará en color rojo. El usuario podrá visualizar las conexiones existentes, la dirección IP cliente conectado al servicio, la dirección IP de respuesta del servicio y el estatus, esta información se mostrará en una ventana emergente.

- Para los servidores de almacenamiento es necesario monitorear al menos lo siguiente:

- Espacio disponible en las unidades de almacenamiento

Se deberá mostrar el espacio libre del servidor de almacenamiento expresado en GB, si este es inferior a 100GB se podrá apreciar un indicador en color amarillo/anaranjado y un mensaje que indique que es necesario liberar espacio.

- Estados de las cintas

Para las cintas se deberán tener dos indicadores, uno que muestre los errores y otro para la cantidad de cintas disponibles. Si la librería tiene por lo menos



una cinta con error se deberá mostrar una alerta en color rojo, si la cantidad de cintas disponibles es menor de dos se deberá mostrar una alerta para que sean ingresadas más cintas. De igual manera se deberá tener una opción para visualizar un resumen de todas las cintas que se encuentran en la librería así como un listado de todas las cintas con sus propiedades principales tales como:

- Código de barras de la cinta.
  - Estado de la cinta.
  - Porcentaje de uso de la cinta.
  - Espacio libre en la cinta.
  - Marca.
- Estado del servicio Archive Series

Se deberá tener un indicador para el estatus del servicio principal del servidor de almacenamiento, este se mostrará en verde si opera correctamente y en rojo si se encuentra detenido, de igual forma se deberá mostrar un mensaje que le indique al usuario las acciones a realizar en caso de presentarse un error.

- Configuración de Políticas de Almacenamiento

Se deberá tener un indicador para la configuración de las políticas, este se mostrará en color verde si es correcta, es decir para 30 días de almacenamiento en disco duro, cualquier la configuración sea distinta se identificará con una alerta en color amarillo/anaranjado. Se deberá tener una opción para visualizar mediante una ventana emergente todas las políticas de almacenamiento configuradas en el servidor.

- Estatus de los drives.

Se deberá tener un indicador para el estatus de los drives de la librería, este se mostrará en color verde cuando los dos brazos de la librería (lectura, escritura) operen correctamente, la presencia de por lo menos un error



deberá ser mostrada con una alerta en color rojo.

- Para los servidores de detección es necesario monitorear al menos lo siguiente:
  - Cantidad de sesiones monitoreadas en el servidor

Se deberá mostrar la cantidad de sesiones configuradas en el servidor y en una ventana emergente la siguiente información de cada sesión:

- Identificador de la sesión.
  - Nombre de la sesión (Compuesto por el nombre de la señal, el encoder y el perfil de audio en el que se encuentra configurado).
  - Grafica de detecciones registradas en el mes en curso.
  - Listado de detecciones registradas en el mes en curso.
    - a. Cantidad de detecciones registradas en el día actual.
  - Fecha y hora de la última detección registrada.
  - Fecha y hora del apuntador del software de detección (Indica la información que se encuentra siendo procesada por el software).
  - Opción para visualizar la última detección registrada.
- Cantidad de sesiones activas en el servidor

La cantidad de sesiones que tiene cada servidor puede variar, es necesario garantizar que cada una de estas se encuentre trabajando de manera correcta, se deberá tener un indicador que muestre la presencia de sesiones con un bitrate inferior a 13Kb/s. Si todas las sesiones operan correctamente se mostrará el indicador en color verde, si por lo menos una sesión está fuera de operación se mostrará en color rojo. Para verificar el estado de las sesiones se podrá abrir una ventana emergente que muestre el bitrate de cada sesión y de esta manera identificar la/las señales con problemas.

- Cantidad de huellas acústicas cargadas

Se mostrará el número de huellas acústicas que se encuentran en cada uno de los servidores y se tendrá la opción para abrir una ventana emergente que



muestre información de cada una de las huellas tales como:

- Nombre del archivo que representa a la huella.
  - Fecha en la que ingresó al servidor.
  - Hora en la que ingresó al servidor.
  - Número de detecciones totales registradas.
  - Número de falsos positivos.
  - Gráfica del comportamiento mensual de la huella.
  - Listado de detecciones mensuales.
  - Gráfica y listado del comportamiento de la huella por cada sesión.
- Cantidad de huellas acústicas cargadas en la base de datos del software de detección

Se deberá mostrar el número de huellas acústicas cargadas en la base de datos del software de detección, este debe ser igual al número de archivos .stamp que se encuentran en el servidor. En caso de ser diferentes se mostrará un indicador en color anaranjado y un mensaje que indique al usuario las acciones a realizar para corregir el incidente.

- Cantidad de detecciones obtenidas

Se deberá tener una opción que muestre la cantidad de detecciones obtenidas en el servidor en el día actual, además de una opción para poder visualizar un listado de las detecciones con la siguiente información.

- Identificador de la detección.
- Nombre de la huellas acústica.
- Nombre de la emisora.
- Configuración de la sesión (Encoder / Perfil de audio).
- Fecha de la detección.
- Hora de la detección.



- Duración de la detección.
- Opción para reproducir la detección.
- Errores obtenidos en la ingesta de detecciones a la base de datos

Se deberá tener un indicador que muestre el estatus en el envío de las detecciones a la base de datos del servidor de aplicación, este se mostrará en color verde en la ausencia de errores en el envío de detecciones y en color anaranjado en la presencia de errores. De igual forma si hay errores se deberá poder visualizar mediante una ventana emergente las detecciones afectadas.

- Estado de la conexión con el servidor de aplicaciones

Se deberá tener un indicador que muestre el estado de la conexión de red entre el servidor de detección y el de aplicación, se observará en color verde si la comunicación es correcta y en color rojo cuando exista algún problema.

- En caso de que el sistema detecte un error crítico, debe notificarse al ingeniero de soporte correspondiente mediante el envío de un correo electrónico o un mensaje directo vía Twitter.
- Los problemas críticos son:
  - Problemas en la digitalización.
  - Problemas de almacenamiento.
- Los centros de verificación y monitoreo deben poder organizarse y consultarse por los siguientes criterios:
  - Grupos: deben poder generarse tantos grupos como sean necesarios, la agrupación es a criterio de quien la realice.
  - Ingeniero de soporte encargado: pueden consultarse todos los centros de monitoreo que tenga asignado.
  - Señales con incidencias: debe agrupar las señales que tengan registrado al menos un incidente.



- Equipos activos: listado con todos los servidores que se encuentran en producción.
- Equipos considerados como críticos: permite identificar fácilmente equipos que deben tener particular atención por cuestiones operativas.
- Debe mostrarse la última hora de actualización de la información.
- Además del monitoreo, el sistema debe facilitar la ejecución de las siguientes tareas de mantenimiento:
  - Detener servicios.
  - Iniciar servicios.
  - Reiniciar servicios.
  - Actualizar información bajo pedido.
  - Actualización de índices.
  - Para poder actualizar los índices el sistema deberá validar que estos se encuentran con problemas, de lo contrario no se permitirá ejecutar esta acción y se deberá notificar al usuario que no es necesario realizar esta acción.
  - Apagar servidor.
  - Forzar apagado de servidor.

El forzado del apagado se realizará únicamente cuando se presente un error de digitalización y el sistema deberá validar esta condición, de lo contrario no se permitirá forzar el apagado y se notificará al usuario mediante un mensaje.

- Se deberá tener un módulo que permita visualizar la conexión de red de cada uno de los equipos que conforman los Centros de Verificación.
- Se deberá poder agrupar los equipos por tipo para poder visualizar su conexión con las oficinas centrales.
- Se deberá tener una opción para poder visualizar aquellos equipos que presenten problemas de conexión mostrando los siguientes puntos:



- Identificador del Centro de Verificación.
- Nombre del Centro de Verificación.
- IP del equipo.
- Fecha y hora de la última vez que se tuvo comunicación.
- Tipo de equipo.
- Se deberá tener un módulo en el que pueda visualizar los principales incidentes en un mapa de la república, con la ubicación del Centro de Verificación, se mostrará un indicador en color rojo sobre la ubicación del Centro y al acercar el curso deberá mostrar información del incidente.
- Deberá existir un módulo en el cual los ingenieros de soporte registre los incidentes que se presenten en los Centros de Verificación, este módulo se debe poder registrar la siguiente información:
  - Identificador del incidente.
  - Nombre del Ingeniero de Soporte que atendió el Incidente.
  - Nombre del Centro de Verificación afectado.
  - Fecha y hora del Incidente.
  - Estatus del incidente.
  - Gravedad del Incidente (Estará en función de la afectación causada en la operación del Centro).
  - Descripción del Incidente.
  - Opción para actualizar información y estatus del Incidente.
- El Sistema deberá permitir el alta de usuarios y la modificación de información personal de estos.
- El Sistema deberá permitir la modificación de los perfiles de usuario.



- El Sistema deberá tener un módulo en el cual se pueda visualizar todo el equipo que conforma el Sistema de Verificación y Monitoreo y se deberá mostrar los siguientes campos:
  - Identificador del equipos.
  - Estado al que pertenece el equipo.
  - Nombre del Centro al que pertenece el equipo.
  - Dirección IP del equipo.
  - Tipo de servidor.
  - Estatus.
  - Opción para modificar los atributos de cada equipo.
- El Sistema no deberá almacenar información del estatus de los equipos ya que se tendrá registro solamente de los incidentes presentados y atendidos por los ingenieros de soporte.
- El Sistema deberá contar con una validación que le permita identificar la ubicación del técnico monitorista, esto se realizará mediante la dirección IP de la máquina cliente del técnico, de esta forma solo se mostrará la información del Centro en el que opera el usuario.

### **3.4 Planteamiento de la solución y posibles módulos.**

#### **3.4.1 Posibles alternativas**

En la fase de diseño de la metodología RUP Consiste en determinar la solución técnica y necesaria del proyecto a ejecutar en la que, ahora es necesario el cómo. Es esta fase durante la cual elaboramos los requisitos al nivel del diseño y por tanto, nos pone en posición de saber si el proyecto es técnicamente viable así como conocer la tecnología que vamos a utilizar durante la construcción. En esta fase es donde se inicia el desarrollo del prototipo del sistema, por lo tanto es necesaria la participación activa de los usuarios involucrados en el proyecto.

Es necesario realizar una búsqueda de productos que se encuentren en el mercado



para poder identificar si existe alguno que cubre las necesidades que se tienen para el monitoreo de los equipos que conforman cada uno de los Centros de Verificación, a continuación se muestra un listado y la descripción de algunos de las herramientas de monitoreo más completas del mercado.

- Nagios

Es considerado como uno de los más populares sistemas de monitoreo de red de código abierto disponible. Fue diseñado originalmente para ejecutarse en Linux, pero otras variantes de Unix son soportadas también. Nagios proporciona supervisión de los servicios de red (SMTP, POP3, HTTP, NNTP, ICMP, SNMP, FTP, SSH) y recursos de host (carga del procesador, uso de disco, los registros del sistema), entre otros. El control remoto es manejado a través de túneles SSH o SSL cifrado. Nagios tiene un diseño simple que ofrece a los usuarios la libertad para desarrollar la verificación de servicios sin esfuerzo propio basado en las necesidades y mediante el uso herramientas de apoyo.

Para detectar y diferenciar entre equipos que presenten problemas de conexión, Nagios permite definir jerarquía de la red con los equipos padre. Cuando los servicios o los problemas son definidos, la notificación será enviada a la persona que está a cargo de la red a través del correo electrónico, SMS, etc.

Proporciona monitoreo de todos los componentes de la infraestructura de misión crítica, incluyendo aplicaciones, servicios, sistemas operativos, protocolos de red, métricas de sistemas e infraestructura de red. Cientos de complementos de otros fabricantes establecen un control de prácticamente todas las aplicaciones internas, servicios y sistemas.

Proporciona una vista central de toda su red de operaciones de TI y procesos de negocio. Dashboards potentes proporcionan acceso a un vistazo a la poderosa información de monitoreo y los datos de terceros. Las vistas proporcionan a los usuarios un acceso rápido a la información que les resulte más útil.

Las alertas se envían al personal, los stakeholders de la empresa, y los usuarios finales de TI a través de correo electrónico o mensajes de texto móviles,



proporcionándoles información de interrupción para que puedan comenzar a resolver los problemas inmediatamente.

- Zabbix

Es mecanismo de vigilancia tipo empresarial que está completamente equipado y tiene soporte comercial. Es capaz de monitorear y dar seguimiento al estatus de los diferentes tipos de servicios de red, servidores y otro tipo de hardware de red. Zabbix tiene grandes funcionalidades de visualización incluidas las vistas definidas por el usuario, zoom, y la cartografía. Tiene un método de comunicación versátil que permite una configuración rápida y sencilla de los diferentes tipos de notificaciones de eventos predefinidos.

Zabbix cuenta con tres módulos principales: el servidor, los agentes, y el usuario. Para almacenar los datos de seguimiento, puede utilizar MySQL, PostgreSQL, Oracle o SQLite como base de datos. Sin necesidad de instalar ningún software en el host de seguimiento, Zabbix permite a los usuarios comprobar la disponibilidad y capacidad de respuesta de los servicios estándar, como SMTP o HTTP. Para supervisar las estadísticas, tales como carga de la CPU, utilización de la red y espacio en disco, un agente de Zabbix debe estar instalado en la máquina host. Zabbix incluye soporte para el monitoreo a través de SNMP, TCP y controles ICMP, IPMI y parámetros personalizados como una opción para instalar un agente en los hosts. (<http://www.zabbix.com/features.php>)

- Cacti

Cacti es una herramienta web de gráficas que está diseñada como una interfaz completa para almacenamiento de datos de RRDtool y la utilidad gráfica que permite a los usuarios monitorear y graficar la carga de la CPU, la utilización de ancho de banda de red, el tráfico de red, y mucho más. Puede ser utilizado para configurar la recopilación de datos en sí, lo que permite configuraciones particulares, a controlar sin ningún tipo de configuración manual de RRDtool. Cacti permite sondear los servicios en el período preestablecido y el gráfico de los datos resultantes. Se utiliza principalmente para representar gráficamente los



datos de series temporales de parámetros tales como la carga de la CPU y la utilización de ancho de banda de red. Cacti se puede ampliar para controlar cualquier fuente a través de scripts de shell y ejecutables. También es compatible con arquitectura de plugins y tiene una comunidad grande y activa que se ha reunido en torno a los foros de Cacti para proporcionar scripts, plantillas y consejos sobre creación de plugins. (<http://cacti.net/features.php>)

- Zenoss

Basado en el servidor de aplicaciones Zope y escrito en Python, Zenoss (Zenoss Core) es un servidor y la plataforma de gestión de red que combina la programación original y varios proyectos de código abierto para integrar el almacenamiento de datos y los procesos de recopilación de datos a través de la interfaz de usuario basada en Web. Permite a los usuarios supervisar la disponibilidad, inventario y configuración, desempeño y los acontecimientos. Zenoss Core es capaz de supervisar la disponibilidad de dispositivos de red mediante SNMP, SSH, WMI, servicios de red (HTTP, POP3, NNTP, SNMP, FTP) y los recursos del host (procesador, uso de disco) en la mayoría de sistemas operativos de red. Una arquitectura plug-in proporcionada por ZenPacks permite a los miembros de la comunidad para ampliar su funcionalidad. ZenPacks están encapsulados en Python y la instrumentación de suministros y los informes para las unidades de la infraestructura de seguimiento.

- Munin

Utiliza RRDtool para presentar resultados en gráficos a través de una interfaz web. Cuenta con una arquitectura de maestro/nodo en el que el maestro enlaza a todos los nodos a intervalos regulares y solicita los datos. Usando Munin, se puede rápida y fácilmente supervisar el rendimiento de los equipos, redes, redes SAN, y las aplicaciones. Esto hace que sea sencillo para detectar el problema cuando se produce un problema de rendimiento y ver claramente cómo lo está haciendo de la capacidad racional de todos los recursos restringidos. Para el plugin Munin, su prioridad principal es la arquitectura plug and play. Tiene una gran cantidad de plugins de control disponibles que fácilmente funcionarán sin



## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



una gran cantidad de modificaciones. (<http://munin-monitoring.org>)

En la Tabla 3.4.1 se muestra una comparación de los productos mencionadas anteriormente contra los requerimientos solicitados para el monitoreo de la Infraestructura de los Centros de Verificación y Monitoreo, dicha comparación tiene como objetivo identificar cual es el producto que satisface los requerimientos al 100%.

#	Requerimientos	Nagios	Zabbix	Cacti	Zenoss	Munin
1	Estatus de Servicios de Windows	SI	SI	SI	SI	SI
2	Estatus de Encoder	NO	NO	NO	NO	NO
3	Cantidad de Media Generada	NO	NO	NO	NO	NO
4	Estatus de Índices	NO	NO	NO	NO	NO
5	Espacio en disco duro	SI	SI	SI	SI	SI
6	Conexiones del Puerto de streaming	SI	SI	SI	SI	SI
7	Uso de CPU	SI	SI	SI	SI	SI
8	Uso de Memoria	SI	SI	SI	SI	SI
9	Graficas de CPU y Memoria	SI	NO	SI	SI	SI
10	Temperatura de Equipos	NO	NO	NO	NO	NO
11	Estatus de las fuentes de Energía	NO	NO	NO	NO	NO
12	Estatus de archivos de configuración	SI	SI	SI	SI	SI
13	Estatus de las sesiones monitoreadas por equipo	NO	NO	NO	NO	NO
14	Cantidad de huellas acústicas por servidor	SI	SI	SI	SI	SI
15	Estatus de las huellas acústicas en la base de datos del software-	NO	NO	NO	NO	NO
16	Cantidad de detecciones obtenidas	NO	NO	NO	NO	NO
17	Gráficas de detecciones obtenidas	NO	NO	NO	NO	NO
18	Conexión de Red	SI	SI	SI	SI	SI
19	Estatus del envío de detecciones al servidor de aplicación	NO	NO	NO	NO	NO
20	Estatus de políticas de almacenamiento	NO	NO	NO	NO	NO
21	Estatus de las cintas de la librería LTO4	NO	NO	NO	NO	NO
22	Estatus de los drives de la librería LTO4	NO	NO	NO	NO	NO
23	Envío de alertas	SI	SI	SI	SI	SI
24	Interfaz WEB	SI	SI	SI	SI	SI
25	Requiere Licencia	NO	NO	NO	SI	NO
26	Permite desarrollo de plugins	SI	SI	SI	SI	SI
27	Uso de Base de datos (Mysql)	NO	SI	SI	SI	SI

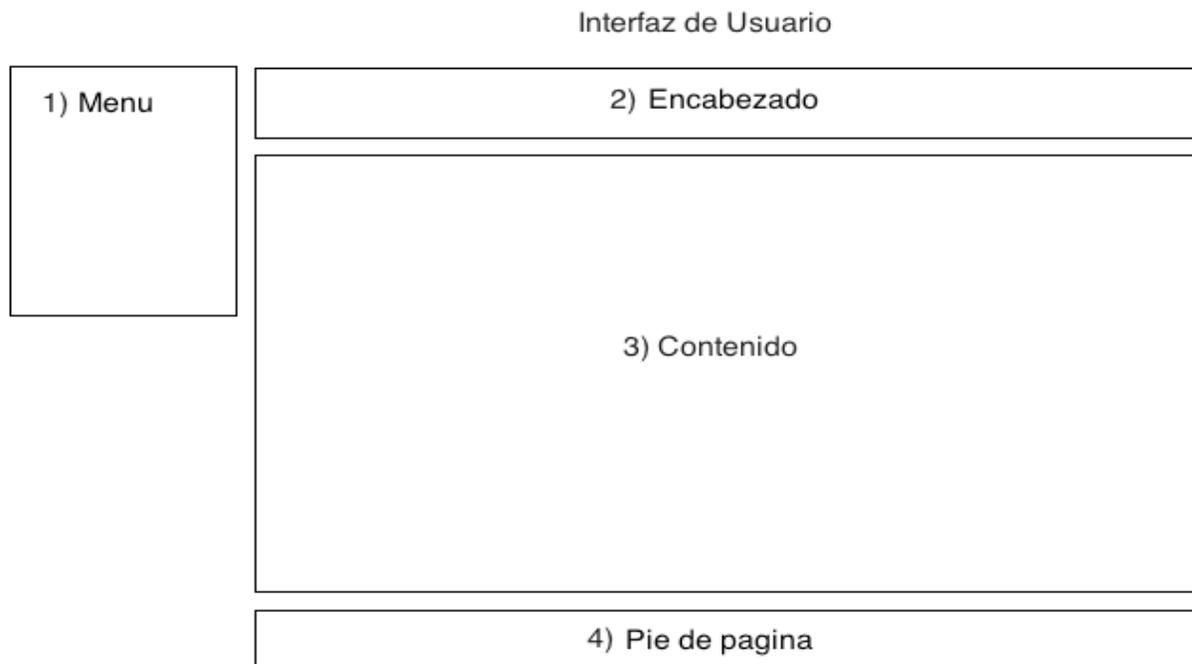
**Tabla 3.4.1 Comparación de herramientas de monitoreo**



### 3.4.1.2 Posibles módulos

Tomando los requerimientos que se tiene para el Sistema de Monitoreo de la Infraestructura se ha propuesto una interfaz de usuario que cumple con las características básicas solicitadas como son fácil de entender, amigable, basada en tecnología WEB.

La interfaz de usuario propuesta debe estar compuesta para todos los módulos de los siguientes elementos mínimos, ver figura 3.4.1



**Figura 3.4.1 Interfaz de Usuario**

**Menú:** Aquí se podrá acceder a los diferentes módulos que conformen el Sistema.

**Encabezado:** Contendrá información acerca del usuario, perfil del usuario, información del centro de monitoreo, fecha, hora y nombre del Módulo o sub módulo que se está revisando.

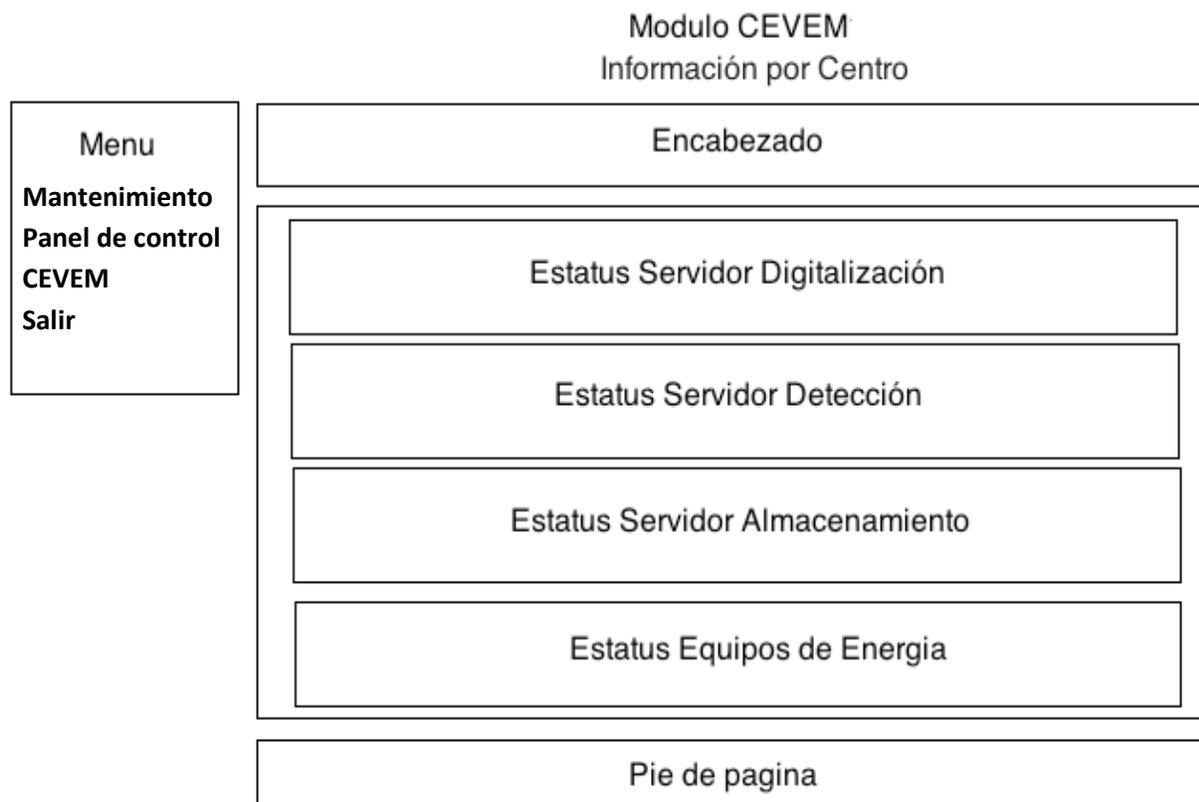
**Contenido:** Espacio en el que se mostrará la información del módulo, ya sean tablas, imágenes, graficas, etc.

**Pie de página:** Muestra información de la empresa administradora del Sistema.



## Módulo CEVEM

Este módulo estará enfocado a los usuarios finales encargados de operar el sistema, su finalidad es que estos puedan identificar incidentes y realizar un correcto diagnóstico para que el equipo de soporte pueda dar solución en el menor tiempo posible. Los usuarios finales solo podrán tener acceso a la información del estado de los equipos de su Centro de Verificación. Esto será posible mediante la identificación de la dirección IP de cada usuario. Cada Centro tiene un segmento de red único bien definido el cual estará almacenado en la base de datos del sistema, después de la autenticación se llevará a cabo la validación por perfil y en tercer lugar la validación de IP para mostrar únicamente la información del Centro en el que se ubica el técnico monitorista. La interfaz debe ser como la que es mostrada en la figura 3.4.2.



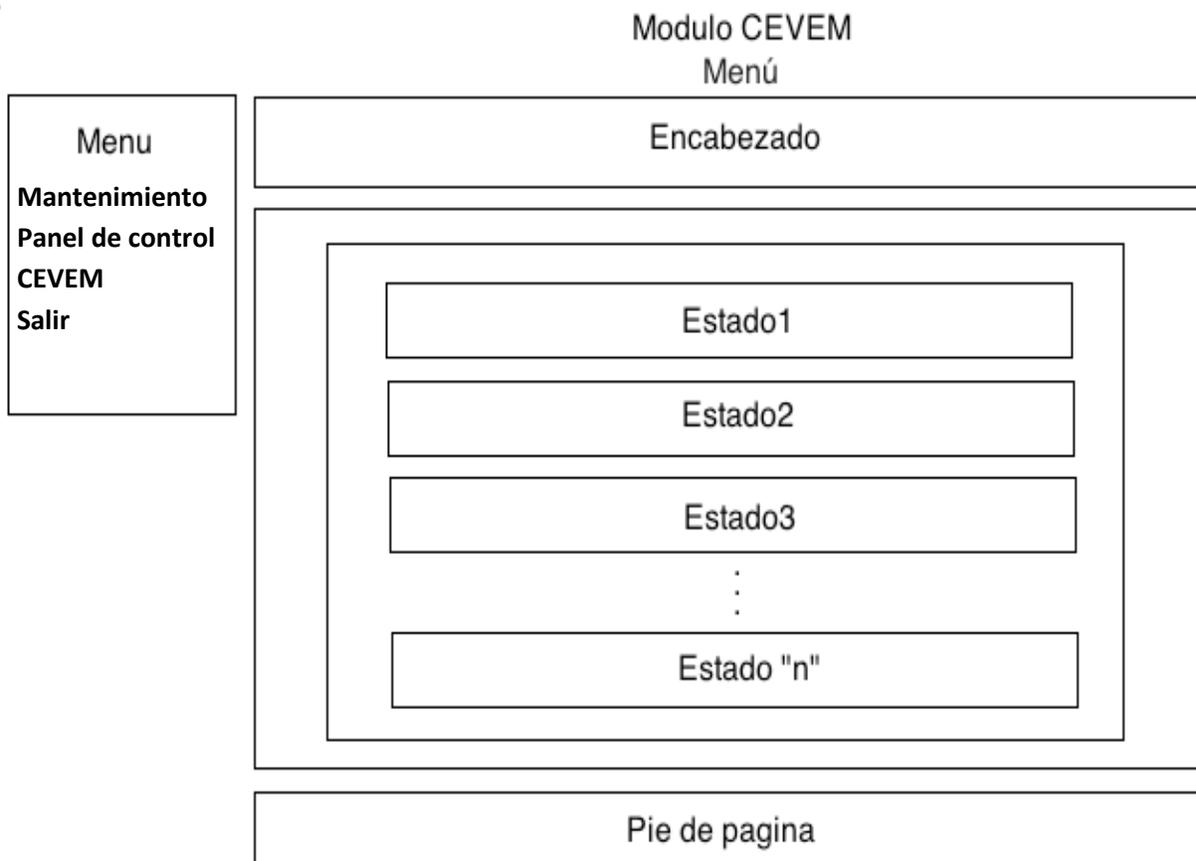
**Figura 3.4.2 Interfaz Modulo CEVEM**

La información debe ser presentada en forma de tablas y separada de acuerdo al tipo de equipo. Las tablas deben contener alertas visuales que permitan a los usuarios



identificar algún problema (Estas alertas pueden ser imágenes o texto en colores, se debe utilizar color rojo para indicar problemas, verde para estado correcto y amarillo/anaranjado para posibles incidentes que no afecten la operación.)

Debe existir una interfaz para los Ingenieros de soporte en la que se tenga acceso a todos los centros de Monitoreo, esta debe tener un hipervínculo por cada centro de monitoreo que permita al usuario visualizar el estatus de cada uno de los componentes. Al hacer clic en la liga se debe mostrar una interfaz como la mostrada en la figura 3.4.2. La interfaz del Menú debe ser como la mostrada en la figura 3.4.3



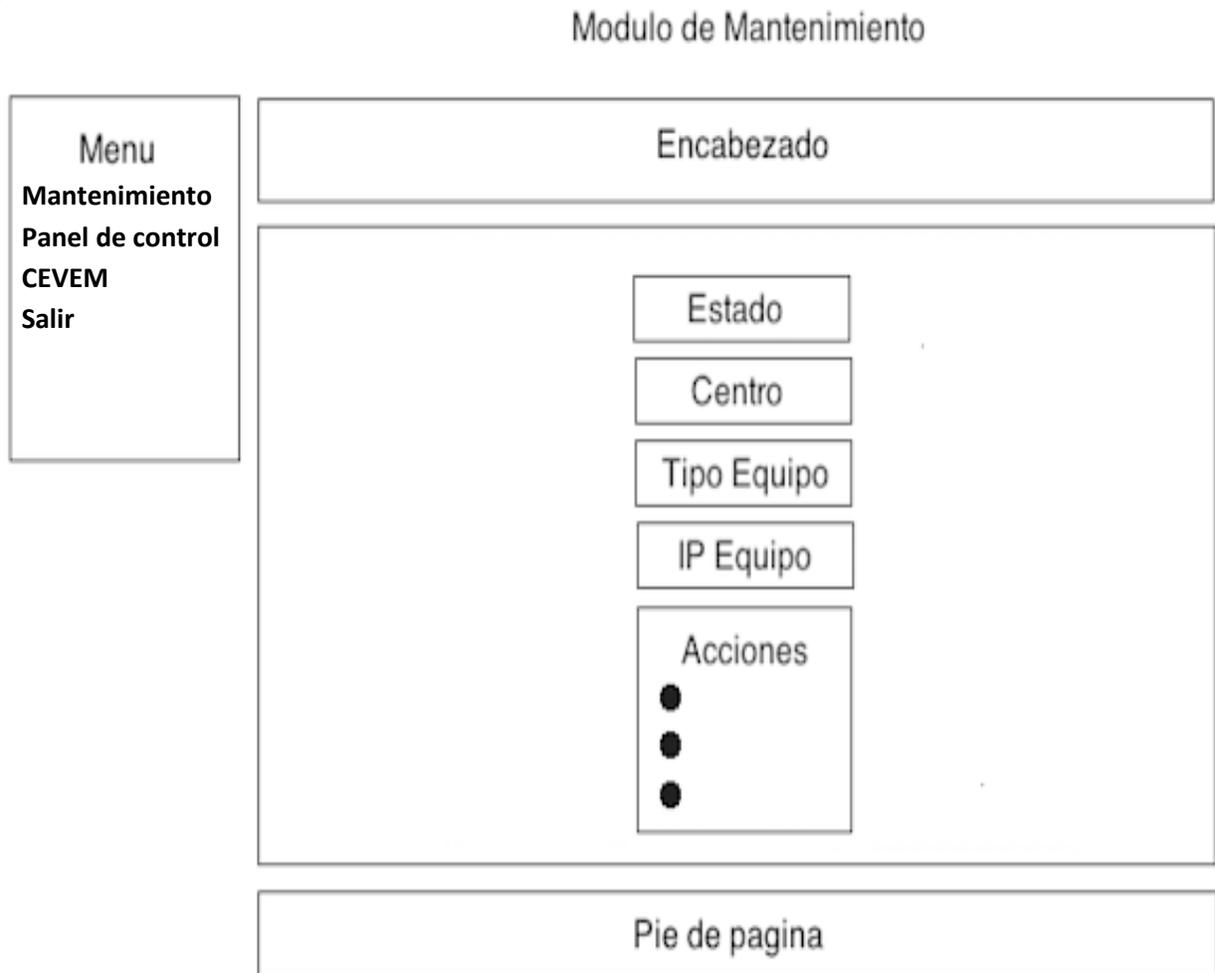
**Figura 3.4.3 Menú del Módulo CEVEM**

### **Módulo de Mantenimiento**

Módulo que permite a los usuarios finales realizar operaciones sencillas sobre los equipos, esto con la finalidad de no detener la operación. Estas acciones son tales como: iniciar servicios, detener servicios, apagar el equipo, etc. Todas las acciones



que realice el usuario serán registradas en una bitácora en la base de datos, esto con la finalidad de evitar el mal uso del módulo y tener un registro de todas las acciones realizadas. La interfaz debe ser como la que se muestra en la figura 3.4.4.



**Figura 3.4.4 Módulo de Mantenimiento**

### **Módulo de Conectividad**

Este módulo tiene como finalidad mostrar a los usuarios el estatus de la conectividad de red de cada uno de los componentes de los centros de monitoreo.

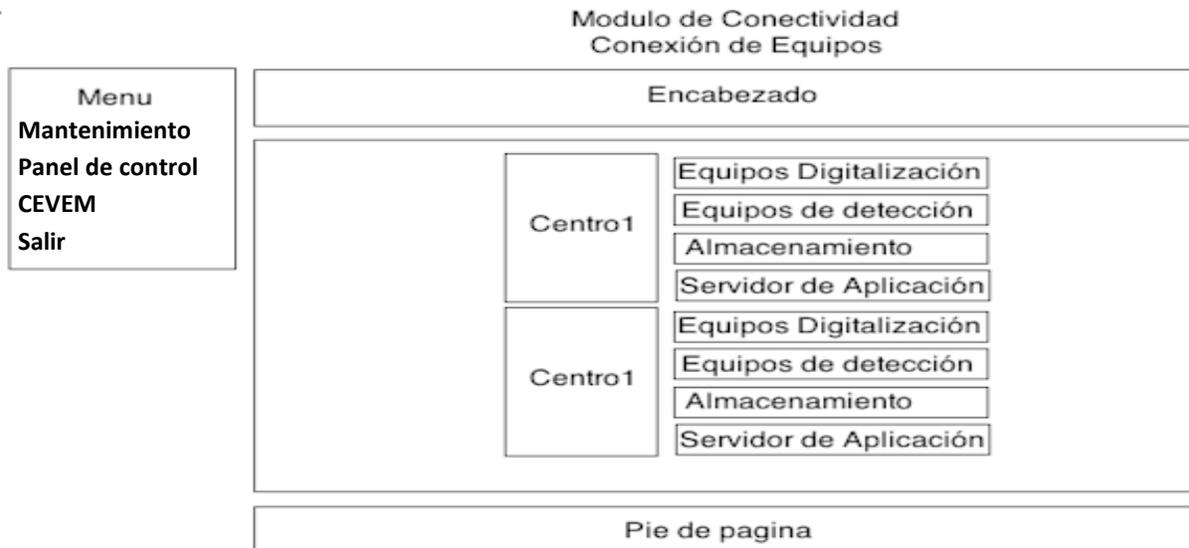
Este Módulo debe tener los siguientes sub módulos:

#### **Conectividad de todos los Equipos por Centro de Monitoreo**

Aquí se debe mostrar el estatus de cada uno de los equipos, se debe mostrar en color



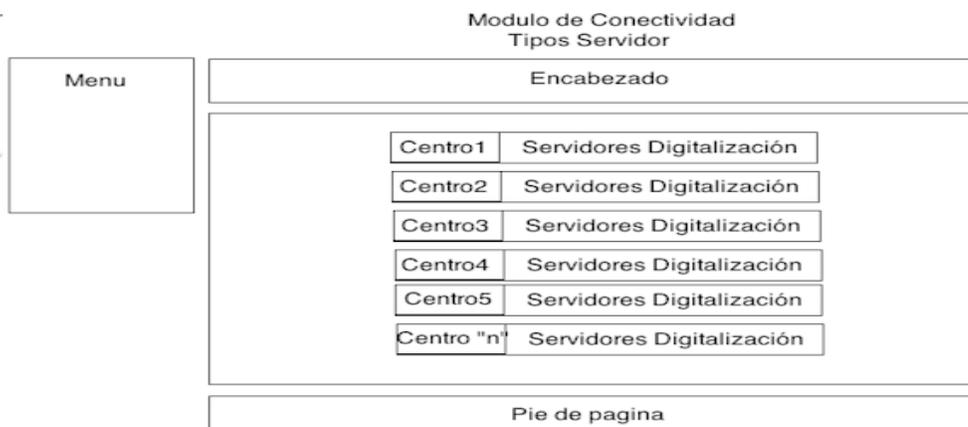
verde todos los equipos que presenten una conexión correcta y en rojo los equipos que no tengan conexión. La interfaz debe ser como la que se muestra en la figura 3.4.5:



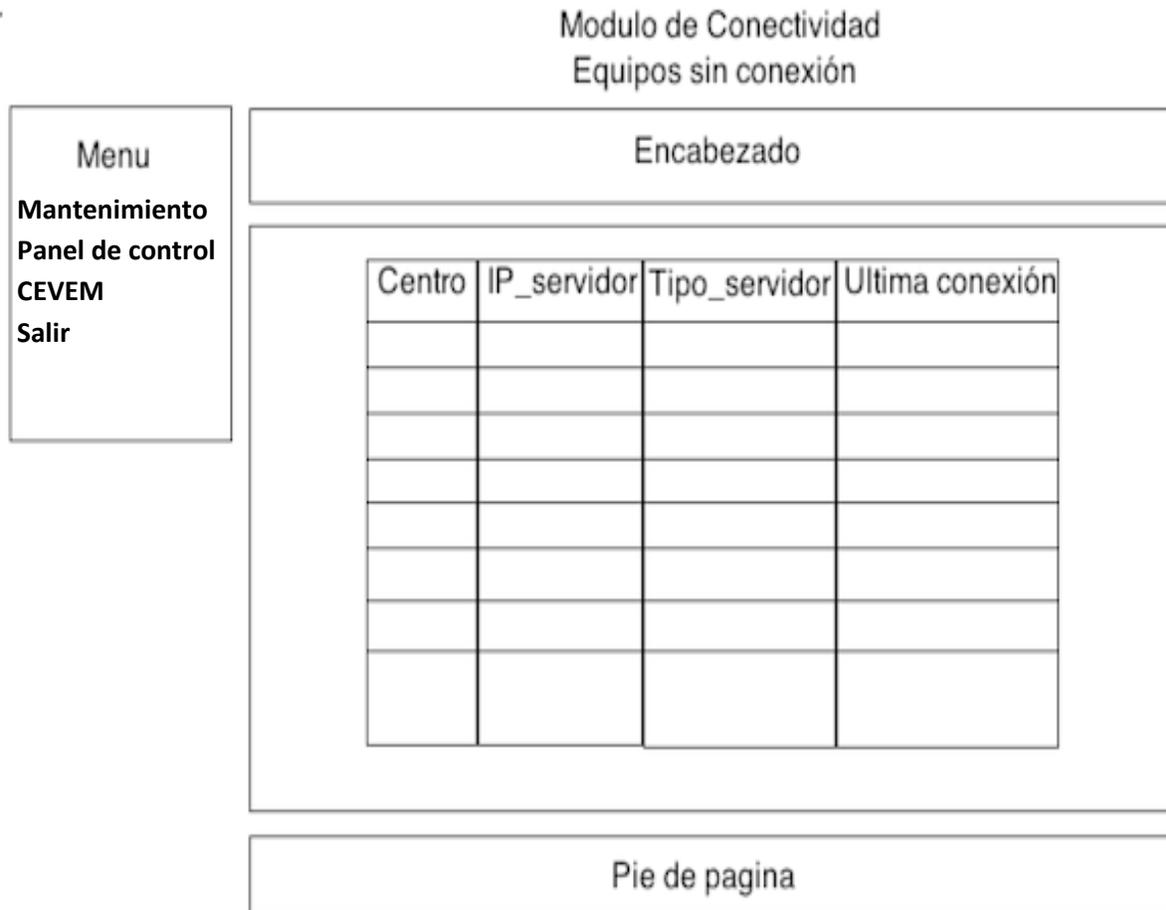
**Figura 3.4.5 Módulo de Conectividad-Conexión de Equipos**

### Conectividad por tipo de Equipo

Este requerimiento se debe a que la importancia de cada uno de los equipos es distinta, el más importante es el servidor de digitalización, por esto debe existir un apartado en el que se muestre la conectividad de cada uno de los equipos por tipo de servidor, es decir digitalización, almacenamiento, aplicación y detección, la interfaz debe ser como la mostrada en la figura 3.4.6



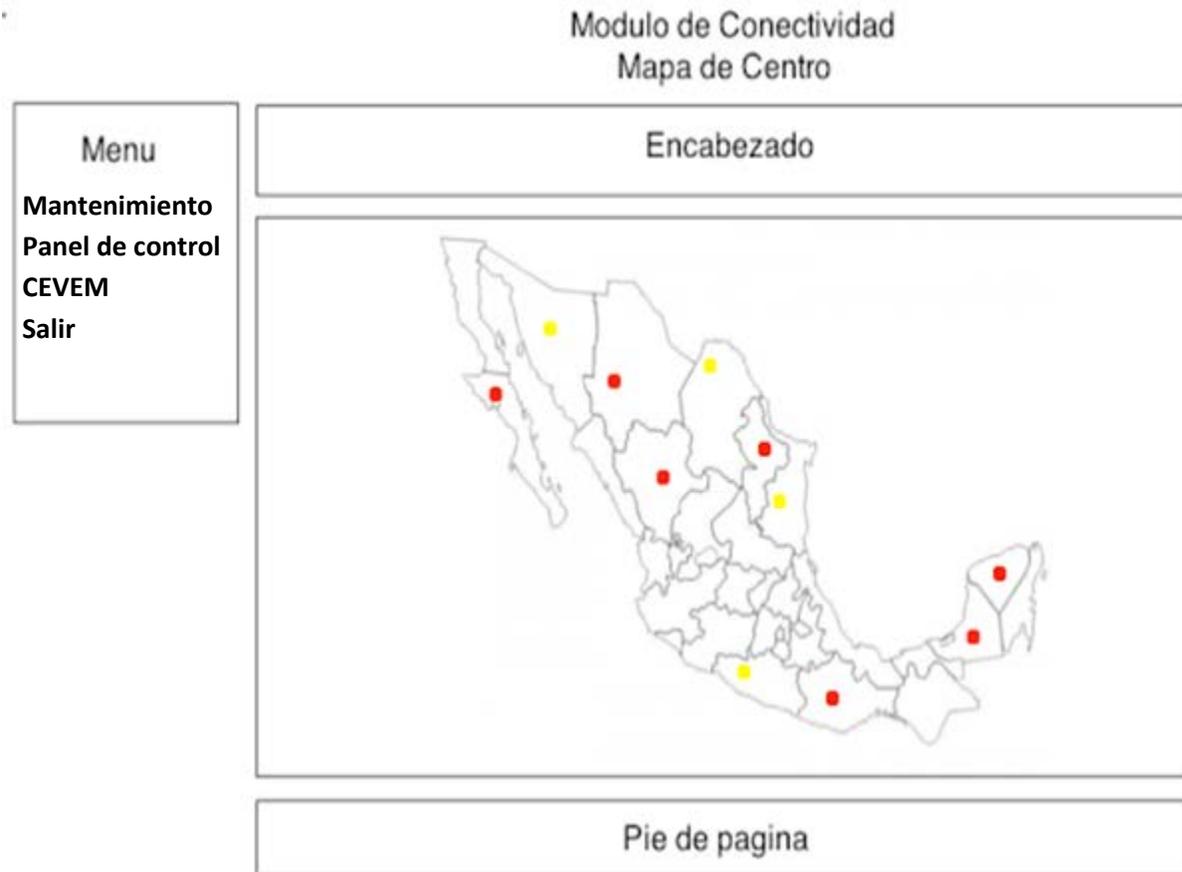
**Figura 3.4.6 Módulo de Conectividad-Conexión por Tipo Servidor**



**Figura 3.4.7 Módulo de Conectividad-Equipos sin conexión.**

### **Módulo Mapa de Incidentes**

Este Módulo tiene como objetivo la identificación rápida de algún incidente, la interfaz debe contener un mapa de la República Mexicana con la localización de cada uno de los Centros de Monitoreo. Cada que se presente un incidente se deberá mostrar un punto rojo o amarillo dependiendo la gravedad del incidente. Al pasar el cursor cerca del punto de color se deberá mostrar un mensaje que contenga información del punto de color se deberá mostrar un mensaje que contenga información del Incidente, la interfaz debe mostrarse como la de la figura 3.4.8



**Figura 3.4.8 Módulo de Mapa de Incidentes**

### 3.5. Justificación del software a utilizar

Como conclusión de la comparación realizada en la tabla 3.4.1 se identificó que ninguno de los sistemas cumple totalmente los requerimientos.

Al determinar que la necesidad del Instituto es contar con un sistema que permita monitorear la infraestructura que compone cada uno de los Centros de Monitoreo y Verificación a nivel Nacional nos permite cumplir con los requerimientos expuestos por el cliente.

Las herramientas solo pueden cubrir algunos aspectos genéricos como revisión de espacio libre en disco duro, estatus de los principales servicios utilizados por los aplicativos de digitalización, detección, almacenamiento y conectividad de red. Supervisar solo estos puntos no puede garantizar el correcto funcionamiento del sistema y mucho menos mantener la disponibilidad que se tiene comprometida, dado



## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



que este debe operar en óptimas condiciones los 365 días del año en un horario productivo de 06:00:00 a las 23:59:59.

El sistema está compuesto por: 220 Servidores de Digitalización, 220 Servidores de Detección, 150 Servidores de Aplicación, 150 Servidores de Almacenamiento, 150 Librerías, 370 Equipos de Energía. Y un total de 1550 señales, se tienen un total de 1259 (739 servidores, 150 librerías y 370 UPS) equipos que necesitan ser monitoreados para garantizar la disponibilidad del Sistema.

Por estas razones se diseñara un nuevo software que permita automatizar el monitoreo de cada uno de los Centros evitando así la revisión manual de los equipos. Para lo cual será necesario tener un tablero de control que muestre el estado de los principales componentes de cada uno de los Servidores.

En la que los servidores Observer necesitaran ejecutar un script mediante una tarea programada cada 30 minutos, este script deberá revisar los aspectos más importantes de este servidor como son: estatus de los encoders, estatus de los índices, espacio libre en el servidor, estado de los principales servicios (Observer Encoder encargado de realizar la digitalización de las señales, Estatus de Servicio de Streaming, Estatus del Índice Principal, Estatus de las conexiones llevadas a cabo por el servicio de Streaming, Espacio Libre en el servidor. Uso de CPU y Memoria, Conectividad con el Servidor de almacenamiento, Estatus de las fuentes de poder del servidor, temperatura del servidor y Observer Streamer High servicio que permite a los usuarios realizar la visualización de la media), estatus de la conexión con el servidor Xendata, estatus de las conexiones utilizadas por el servicio de Streamer, etc.

Considerando la conexión entre los servidores de digitalización Observer y de almacenamiento, Estatus del servicio encargado de administrar la librería, configuración de las Políticas y la Unidad de almacenamiento, espacio en las Unidades de discos, Estatus de los Drives\* (Lectura y escritura en cintas). Estatus de las cintas (Llenas, disponibles, Xendata, este script también revisará información como el espacio en las unidades de almacenamiento, estado del servicio Archive Series.

En los servidores de detección CMM (Content Match Module) se trabajara en un script el cual revisara los principales aspectos como son: número de sesiones activas por



servidor, número de huellas acústicas cargadas en el servidor, número de huellas acústicas cargadas en la base de datos del reckon, estatus de los principales servicios (Reckon Service encargado de administrar las huellas acústicas y realizar el proceso de comparación y Reckon Monitoring Service encargado de solicitar y procesar la media), estatus del archivo de configuración del Reckon, número de detecciones obtenidas, errores ocurridos en la ingesta de detecciones en la base de datos, y estado de la conexión con el servidor de aplicación Zion, estatus de los archivos de configuración (Estos se pueden corromper si el servidor es apagado de manera abrupta o por algún error en el software de detección), número de señales monitoreadas en el servidor. Identificación de señales que presentan problemas en el proceso de detección. Identificación de detecciones por día, mes y por señal. Estatus de los archivos .csv generados durante el proceso de detección. Número de huellas acústicas alojadas en el servidor de detección. Número de huellas acústicas en la base de datos del software de detección. Conectividad con el servidor de aplicación. Identificación de errores en el proceso de envío de detecciones por medio del protocolo https. Mostrar graficas de Comportamiento por día, por servidor, por señal y por huella acústica

Estos script se compondrán básicamente de comandos de Windows y algunos otros programas ejecutables hechos en lenguajes como: pearl, c++ y vbs por las ventajas ya mencionadas en subtemas anteriores.

Estos lenguajes orientados a objetos que permitirán realizar la programación de scripts, la construcción de pequeños programas que pueden ser usados como filtros para obtener información de ficheros, realizar búsquedas.

Siendo utilizados en la programación de CGI scripts, que son guiones o scripts que utilizan el interface CGI (Common Gateway Interface), para intercambio de información entre aplicaciones externas y servicios de información.

C++ es un lenguaje híbrido, muy potente en lo que se refiere a creación de sistemas complejos, un lenguaje que permite la interacción totalmente con el sistema.

Se utilizará una Base de datos relacional que se diseñará con el paradigma de la programación Orientada a Objetos utilizando la metodología RUP de forma disciplinada asignando tareas y responsabilidades en el desarrollo del sistema. Bajo una



arquitectura distribuida en los Centros de Monitoreo para la adquisición de datos y Centralizada para mostrar la información.

Logs que se procesaran mediante scripts hechos en lenguaje de programación php los cuales permitirán a los usuarios identificar el estatus de los servidores e identificar problemas mediante alertas visuales de tal forma que se emite una alerta vía Twitter con una cuenta que estableceremos. Estas alertas serán de problemas graves que afecten el sistema como son Errores de digitalización conocidos comúnmente como errores de COM o bien que los servidores presenten menos de 100GB lo cual se considera por convención como errores de espacio.

Obtendremos el registro de información útil, configurando a usuarios que tengan cuenta de correo y contraseña podrán tener acceso. (Se definirá de manera local.), validando la dirección IP de los usuarios

Con módulos para un mejor manejo y respuestas inmediatas.

- Módulo Mantenimiento: Detener Servicios, Iniciar Servicios, Mantenimiento de Servicios, Actualizar el script, Apagar el equipo, Actualizar Índices y forzar el apagado del servidor.
- Módulo Panel de Control: Permitirá visualizar el estatus de todos los servidores Observer, CMM y Xendata, clasificaciones para los servidores más práctica, divididos en grupos, por Ingenieros de soporte, servidores activos y equipos que pertenezcan a entidades (Aproximadamente 50 servidores por grupo acomodados por Id\_CEVM).En la que los ingenieros de soporte de segundo nivel del Departamento de Ingeniería y Automatización tienen asignados sitios de los cuales son responsables, y poder dar seguimiento a los incidentes registrados. con listados y mapas, poder identificar perdidas de la misma. Estatus de los índices asociados a los encoder, de las conexiones de red utilizadas por el servicio Observer Streamer High.Cada una de las sesiones configuradas en los servidores CMM y los usuarios que visualizan la media realizan una conexión a este puerto usuarios, estatus de la ejecución de la tarea de mantenimiento por las noches para mover media del servidor Observer al servidor Xendata.



## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA



Identificaremos el estatus de la conexión de red entre el servidor Observer y el servidor de almacenamiento Xendata, monitorear consumo de memoria y de CPU en los servidores, la temperatura de los núcleos de los procesadores (comportamiento de la hora en curso del consumo de memoria y el procesamiento del servidor, identificar si las políticas de almacenamiento del servidor Xendata se encuentran configuradas correctamente, el estatus de las cintas que se encuentran en la librería.

Esto con la ayuda de: tabla de Sockets , de usuarios , Políticas , CMM, sesiones, Incidentes Señales , detecciones , sesiones activas, Stamps , Stamps por Sesión, listado de estatus de cada uno de los principales servidores que conforman cada uno de los Centros de Verificación y Monitoreo, se mejorará la implementación del sistema de monitoreo en su parte ejecutable .Creando un software que este a la medida de las necesidades de los clientes considerando el área de servidores, conforme al comportamiento de estos, el espacio disponible de las cintas, etc. para que permita dar una respuesta más precisa y en el menor tiempo posible, dar solución a cualquier tipo de alteración, llámese cintas llenas, servidores caídos, etc.

El sistema considerara los centros conectados por red compuestos por lo menos uno de los siguientes equipos:

Servidor de digitalización. Recibirá señales analógicas de radio y televisión por medio de una tarjeta de captura, que se digitalizaran. Los archivos generados se indexaran para que el usuario pueda acceder a la información por hora, minuto y segundo, esto utilizando un Servicio de Streaming\*.

Servidores de detección. Utilizará la tecnología de huella acústica para obtener una representación matemática de un promocional.

Servidor de almacenamiento. La conexión mediante un switch de 100MB/s.

Librería de Cintas. La aplicación permitirá envío de información a cintas de manera automática o bien definidos por políticas (se almacenara la información en cintas extraída a disco duro en el servidor de almacenamiento).

Servidor de Aplicación. Habrá un sistema de reportes elaborado en lenguaje PHP y una base de datos MySQL siendo compatible con alto rendimiento y codificación ligera



Soporte Multilenguaje que puede ser configurado a distancia

Equipos de Energía Ininterrumpida (UPS). Serán los encargados de suministrar energía de respaldo a los equipos en caso de falla en el flujo de energía en el Centro de Monitoreo.

El Sistema de digitalización y monitoreo será diseñado bajo requerimientos específicos, no existe alguna herramienta de monitoreo en el mercado que pueda satisfacer las necesidades para mantener en vigilancia este sistema.



**CAPÍTULO 4**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA**

**APLICACIÓN**



## 4.1 Aplicación de la metodología RUP

### Aspectos fundamentales de RUP

RUP (*Rational Unified Process*) es una recopilación de prácticas de ingeniería de software que se están mejorando continuamente de forma regular para reflejar los cambios en las prácticas de la industria.

La clave para alcanzar el delicado equilibrio entre proporcionar un software de calidad y proporcionarlo con rapidez (la paradoja del software) es comprender los elementos esenciales del proceso y seguir ciertas directrices para adaptar el proceso a las necesidades específicas del usuario. Esta adaptación debería hacerse en el momento de adherirse a las recomendaciones demostradas en la industria para que los proyectos de desarrollo de software concluyan de manera satisfactoria. La figura 4.1.1.1 muestra gráficamente el ciclo de vida de RUP.

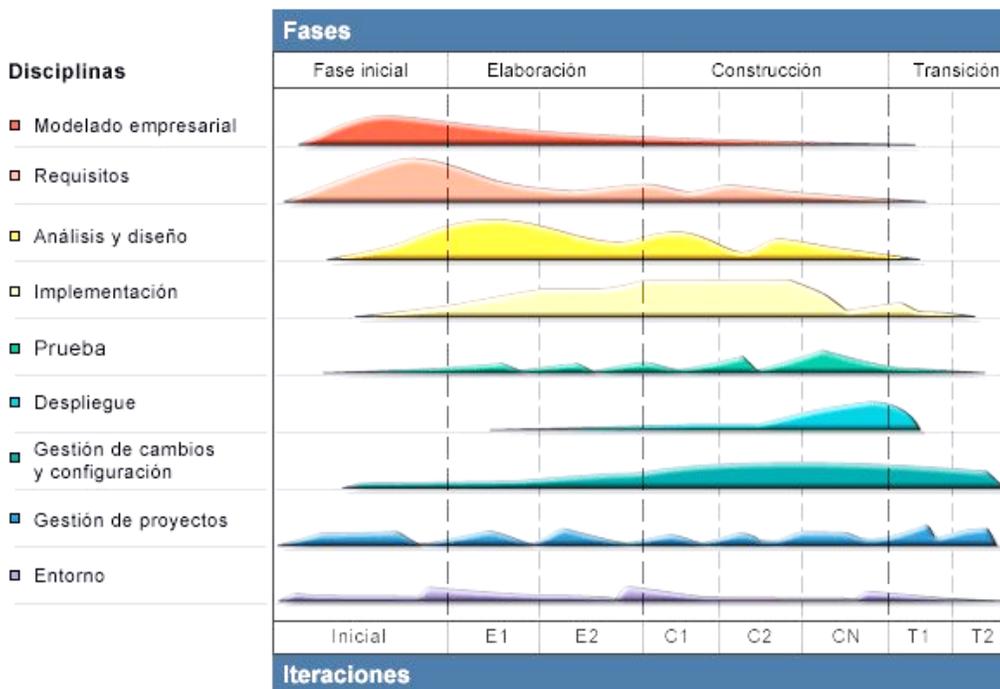


Figura 4.1.1.1 Ciclo de vida de RUP

RUP es un proceso iterativo e incremental cuyo ciclo de vida se divide en 4 fases y contempla 9 disciplinas, en cada fase se realizan una o más iteraciones con la finalidad de ir refinando los objetivos planteados en la fase inicial. En iteraciones tempranas se



invierte más tiempo en requerimientos y en las iteraciones finales en la realización del proyecto.

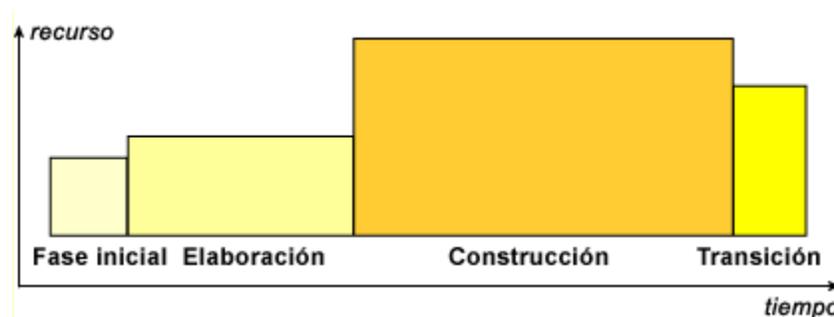
### Planificar las fases

En RUP las fases no son idénticas en términos de planificación y esfuerzo. Aunque esto varía considerablemente dependiendo del proyecto, un ciclo inicial de desarrollo típico para un proyecto de tamaño medio debe anticipar la distribución que se muestra en la tabla 4.1.1.1 entre el esfuerzo y la planificación.

	Fase inicial	Elaboración	Construcción	Transición
Esfuerzo	5%	20%	65%	10%
Planificación	10%	30%	50%	10%

**Tabla 4.1.1 Esfuerzo y planificación**

La figura 4.1.1.2 muestra una representación gráfica de la relación entre tiempo y recursos de las diferentes fases.



**Figura 4.1.1.2 Representación gráfica tiempo y recursos**

Es importante aclarar que esta distribución puede variar. Por ejemplo, las herramientas que generan código y los guiones de prueba pueden reducir la fase de construcción. Asimismo, para un ciclo de evolución, las fases iniciales y de elaboración son considerablemente menores, porque ya se ha establecido una visión básica y una arquitectura.

A continuación se listan los objetivos y actividades principales de cada una de las fases y como se implementaron en el proyecto.



### 4.1.1.1 Fase inicial

El objetivo preferente en la fase inicial es alcanzar un acuerdo entre todos los interesados respecto a los objetivos del ciclo de vida del proyecto. La fase inicial es muy significativa fundamentalmente en los esfuerzos de desarrollo nuevos, pues son más arriesgados para los requisitos y para la actividad comercial y deben abordarse antes de que el proyecto pueda continuar. Para los proyectos que se centran en las mejoras de un sistema existente, ésta fase es más breve, pero sigue centrándose en garantizar que el proyecto vale la pena y es posible de realizar.

Las principales actividades a realizar en esta fase son:

- Definir el ámbito y objetivos del proyecto.
- Definir la funcionalidad y capacidades del producto

Para este trabajo de tesis, el objetivo principal es entregar un producto de software capaz de asegurar el correcto funcionamiento de la infraestructura de un sistema de monitoreo, distribuido a nivel nacional, de las transmisiones de radio y televisión.

El área directamente beneficiada es la Dirección de Verificación y Monitoreo, ya que se redujo hasta en un 60%, el tiempo empleado por los ingenieros de soporte en la revisión manual de todos los equipos, de igual manera se disminuyó el número de incidentes en un 30%.

La funcionalidad requerida para el sistema fue descrita detalladamente en el capítulo 3, análisis y planteamiento del problema, en el que se detallaron los requerimientos generales y específicos de la aplicación.

### 4.1.1.2 Elaboración

El propósito de la fase de elaboración es el establecimiento de una línea base para la arquitectura del sistema con el fin de proporcionar una base estable para el grueso del diseño y del esfuerzo de implementación en la fase de construcción. La arquitectura evoluciona a partir de una consideración sobre los requisitos más significativos (los que tienen un gran impacto en la arquitectura del sistema) y una valoración de los riesgos. La estabilidad de la arquitectura se evalúa mediante uno o más prototipos



arquitectónicos.

Las actividades a realizar en esta fase son:

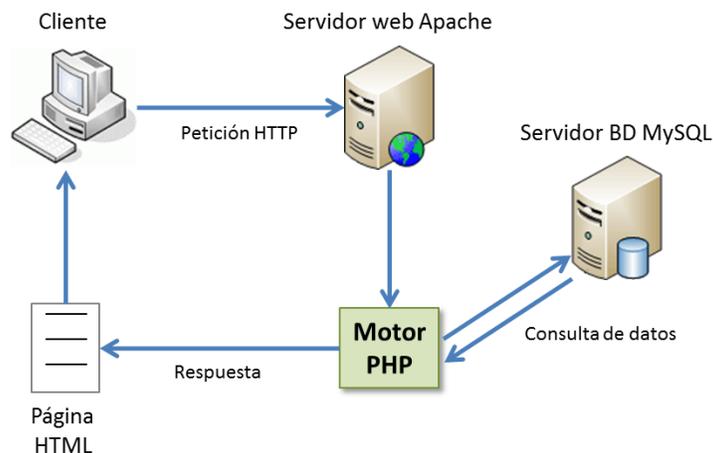
- Tanto la funcionalidad como el dominio del problema se estudian en profundidad.
- Se define una arquitectura base.
- Se planifica el proyecto considerando recursos disponibles.

Al igual que los requerimientos, el problema se analizó a profundidad en el capítulo 3 de esta tesis.

La arquitectura base del sistema se compone de lo siguiente:

- Servidor web Apache V 2.0 corriendo en Windows 7.
- Módulo PHP V 5.4.30.
- MySQL 5.5.

La figura 4.1.1.3 muestra la distribución de cada uno de los componentes que forman parte de la arquitectura base.



**Figura 4.1.1.3 Arquitectura base**

Para la realización del proyecto se cuenta con 5 recursos de tiempo completo, los cuales cuentan con amplia experiencia en el uso de las herramientas que se utilizarán así como en la arquitectura definida. De acuerdo a la recomendación de la tabla 4.1.1.1, los recursos se distribuirán como se muestra en la figura 4.1.4, de esta forma



se centrarán los esfuerzos en la fase de construcción, la cual requiere gran cantidad de recursos y tiempo.

	Inicial	Elaboración	Construcción	Transición
Recurso 1				
Recurso 2				
Recurso 3				
Recurso 4				
Recurso 5				

**Figura 4.1.1.4 Distribución de recursos**

### 4.1.1.2.3 Construcción

El objetivo de la fase de construcción es clarificar los requisitos restantes y completar el desarrollo del sistema basándose en la arquitectura de línea base. La fase de construcción es, de alguna manera, un proceso de fabricación, en el que se pone el énfasis en la gestión de los recursos y el control de las operaciones para optimizar los costes, la planificación y la calidad. En ese sentido, las intenciones de gestión sufren una transición del desarrollo de la propiedad intelectual durante las fases iniciales y de elaboración, hasta el desarrollo de productos desplegados durante la construcción y la transición.

- El producto se desarrolla a través de iteraciones donde cada iteración involucra tareas de análisis, diseño e implementación.
- Gran parte del trabajo es programación y pruebas.
- Se documenta tanto el sistema construido como el manejo del mismo.
- Esta fase proporciona un producto construido junto con la documentación.

Tomando en cuenta la estimación de la figura 4.1.1.2 sobre la relación entre tiempo y recursos, para la fase de construcción se considera la distribución que se muestra en la figura 4.1.1.5, de esta forma se concentran los esfuerzos en la programación y



pruebas, y al tener 5 iteraciones, la calidad del producto se asegura, puesto que en las últimas se harán las adecuaciones necesarias derivadas de las pruebas.

	<b>Construcción</b>				
	<b>Iteración 1</b>	<b>Iteración 2</b>	<b>Iteración 3</b>	<b>Iteración 4</b>	<b>Iteración 5</b>
<b>Recurso 2</b>	Prototipo Módulo 1	Prototipo Módulo 3	Adecuaciones Módulo 1	Adecuaciones Módulo 3	Adecuaciones finales
<b>Recurso 3</b>	Prototipo Módulo 2	Prototipo Módulo 4	Adecuaciones Módulo 2	Adecuaciones Módulo 4	Adecuaciones finales
<b>Recurso 4</b>	plan de pruebas	Pruebas			
<b>Recurso 5</b>	Documentación y manual				

**Figura 4.1.1.5 Iteraciones de la fase de construcción**

En la primera iteración se realizaron el módulo 1 – CEVEM, el módulo 2 – Mantenimiento así como el plan de pruebas para los cuatro módulos. En la segunda iteración se realizaron el módulo 3 – Conectividad, el módulo 4 – Mapa de incidentes y se iniciaron las pruebas internas sobre los 2 primeros módulos. En las iteraciones 3, 4 y 5 se llevaron a cabo las adecuaciones derivadas de las pruebas internas.

**4.1.1.2.4 Transición**

El objetivo de la fase de transición es garantizar que el software esté disponible para los usuarios. La fase de transición puede acarrear varias iteraciones e incluye las pruebas del producto en preparación para la puesta en producción, así como ajustes menores basados en la información de retorno de los usuarios. En este momento del ciclo de vida, la información de retorno de los usuarios debe centrarse especialmente en el ajuste del producto, las cuestiones de configuración, instalación y utilización, todas las cuestiones estructurales principales deben haberse resuelto mucho antes.

- Se libera el producto y se entrega al usuario para un uso real
- Se incluyen tareas de marketing, empaquetado atractivo, instalación, configuración, entrenamiento, soporte, mantenimiento, etc.
- Los manuales de usuario se completan y refinan con la información anterior
- Estas tareas se realizan también en iteraciones



En esta fase fueron necesarias tres iteraciones, en la primera de ellas se realizó la instalación y configuración en un ambiente de pruebas con datos reales, se capacitó a los usuarios y se hizo entrega del manual de operación. Resultado de las pruebas, surgió la necesidad de hacer ajustes en la interfaz de usuario por lo que se realizó una segunda iteración a fin de atender los requerimientos hechos por el área usuaria. Finalmente y una vez obtenido el visto bueno de los usuarios, se procedió a realizar la instalación en un ambiente de producción y se hizo la entrega y recepción formal del producto.

### **4.1.2 Diagrama de Contexto**

El diagrama de Contexto se utiliza para representar en su totalidad los componentes que conforman un Sistema en la figura 4.1.2.1 Se muestra como está conformado el Sistema de Monitoreo.

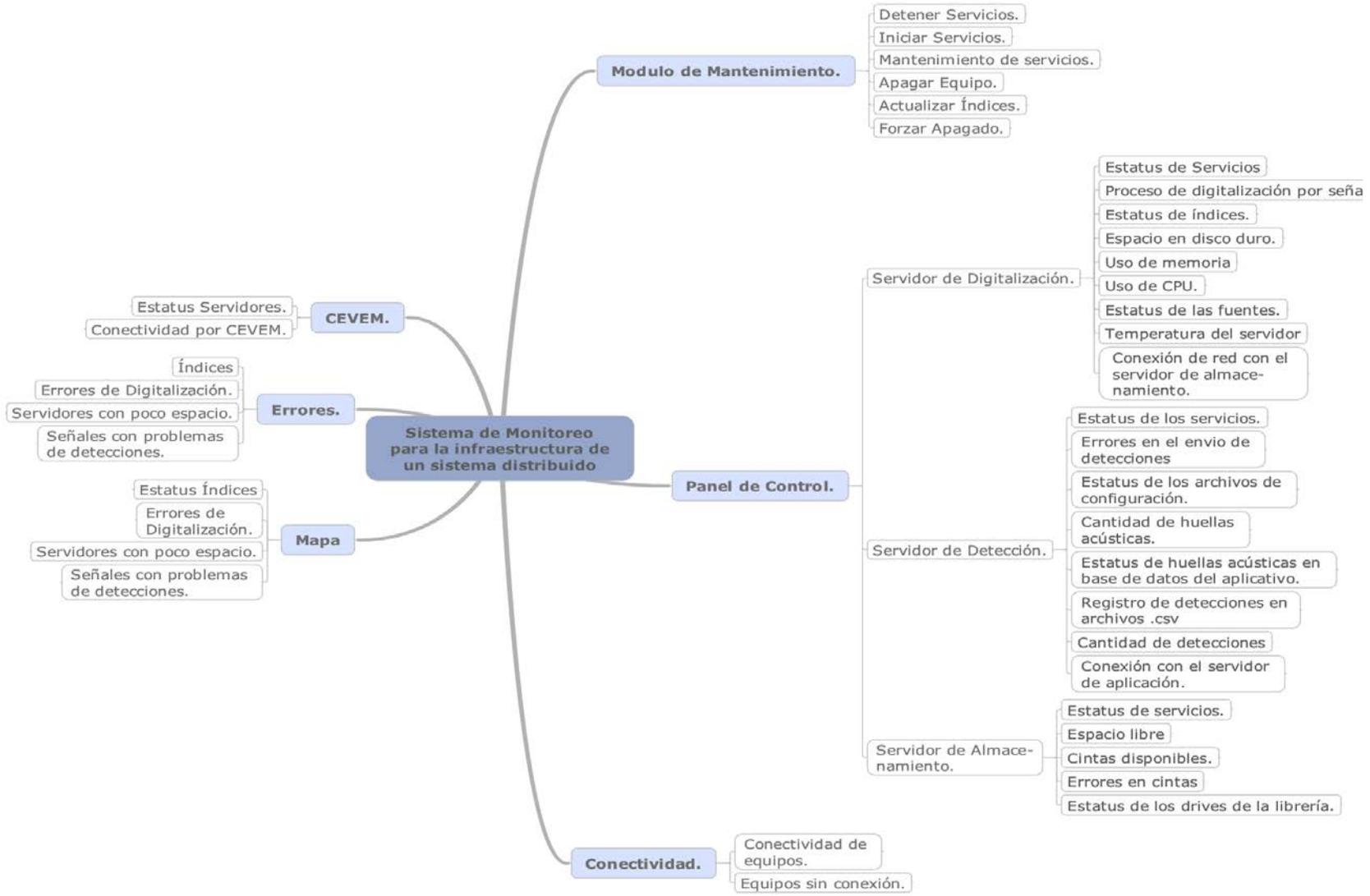
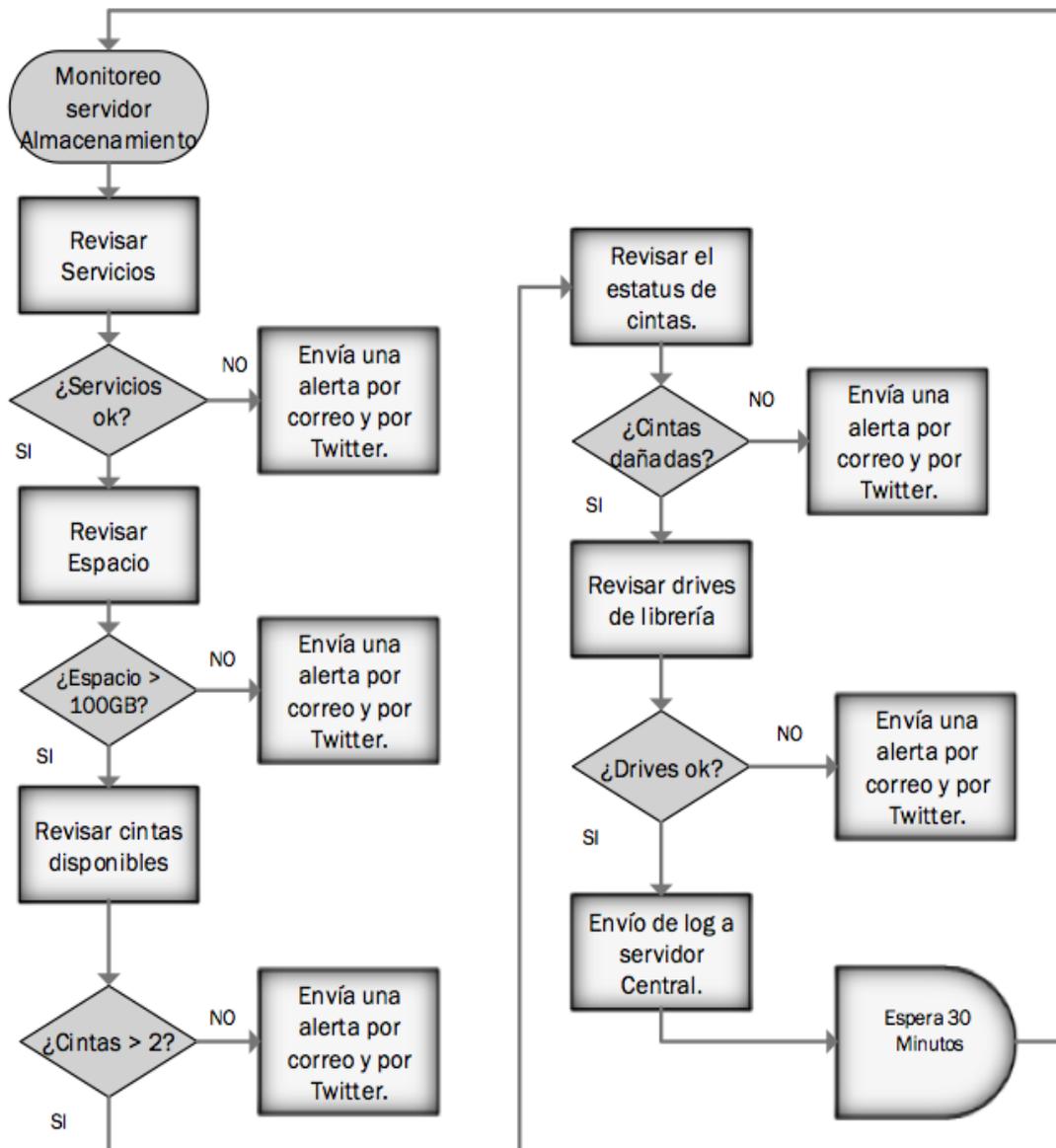


Figura 4.1.2.1 Diagrama de Contexto

## 4.1.3 Diagrama de flujo de datos

El diagrama de flujo es la representación grafica del proceso que lleva a cabo un sistema o módulo del mismo. En la figura 4.1.3.1 Se muestra el flujo de actividades llevadas a cabo de manera automática en cada uno de los servidores de almacenamiento.



**Figura 4.1.3.1 Diagrama de flujo del script de revisión del servidor de almacenamiento.**



En la figura 4.1.3.2 Se muestra el flujo de actividades llevadas a cabo de manera automática en cada uno de los servidores de digitalización.

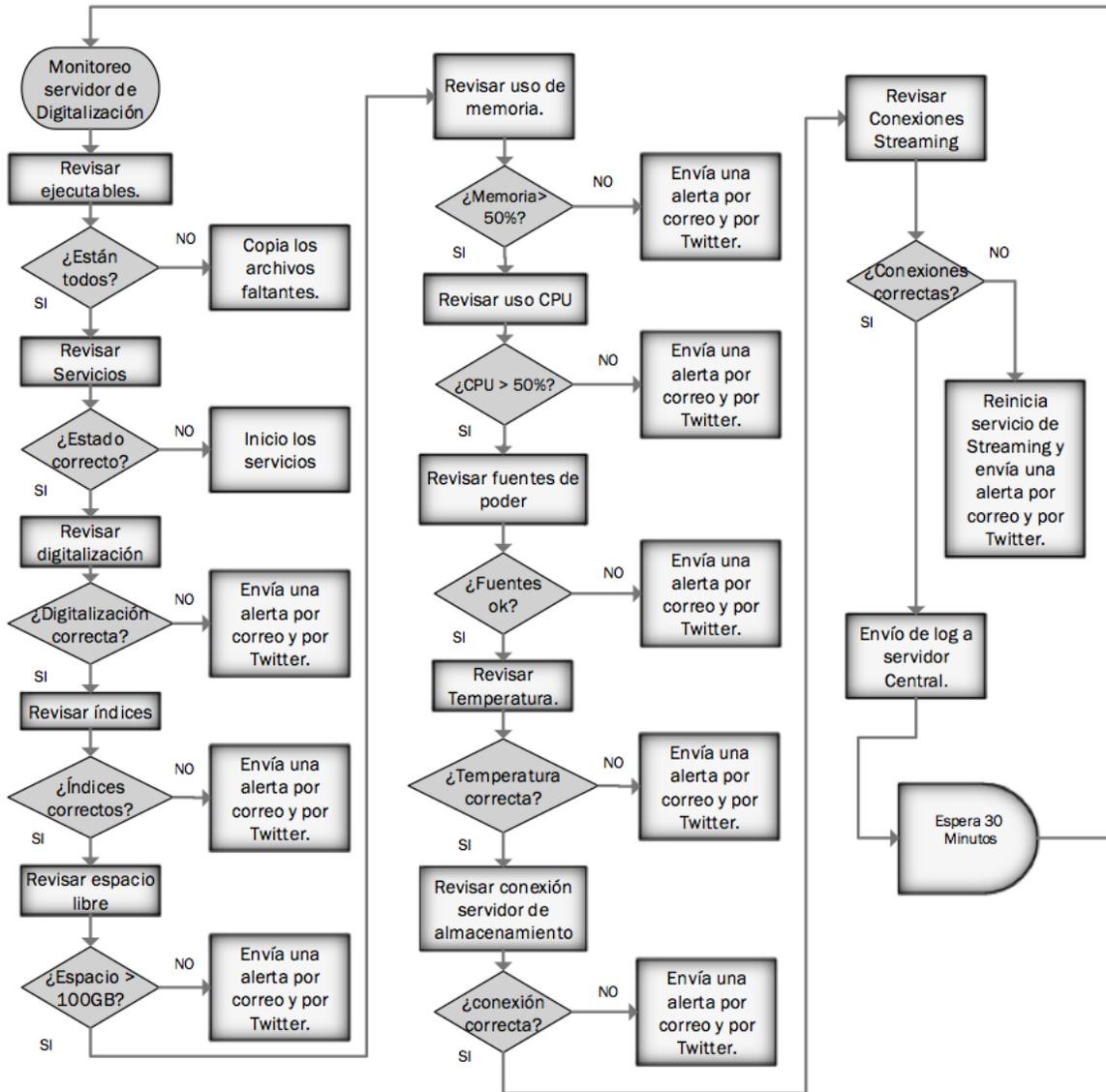


Figura 4.1.3.2 Diagrama de flujo del script de revisión del servidor de digitalización.

En la figura 4.1.3.3 Se muestra el flujo de actividades llevadas a cabo de manera automática en cada uno de los servidores de detección.

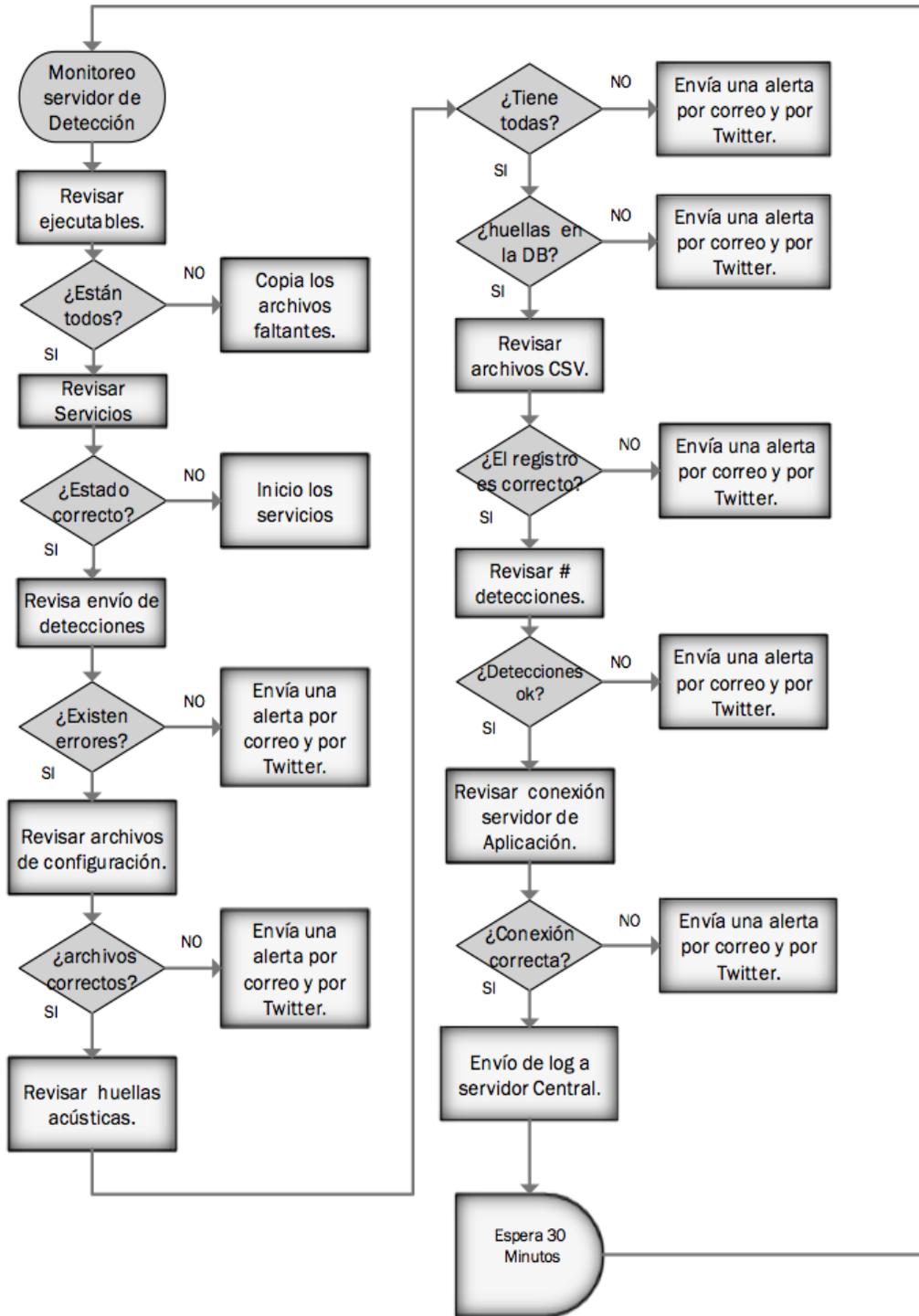
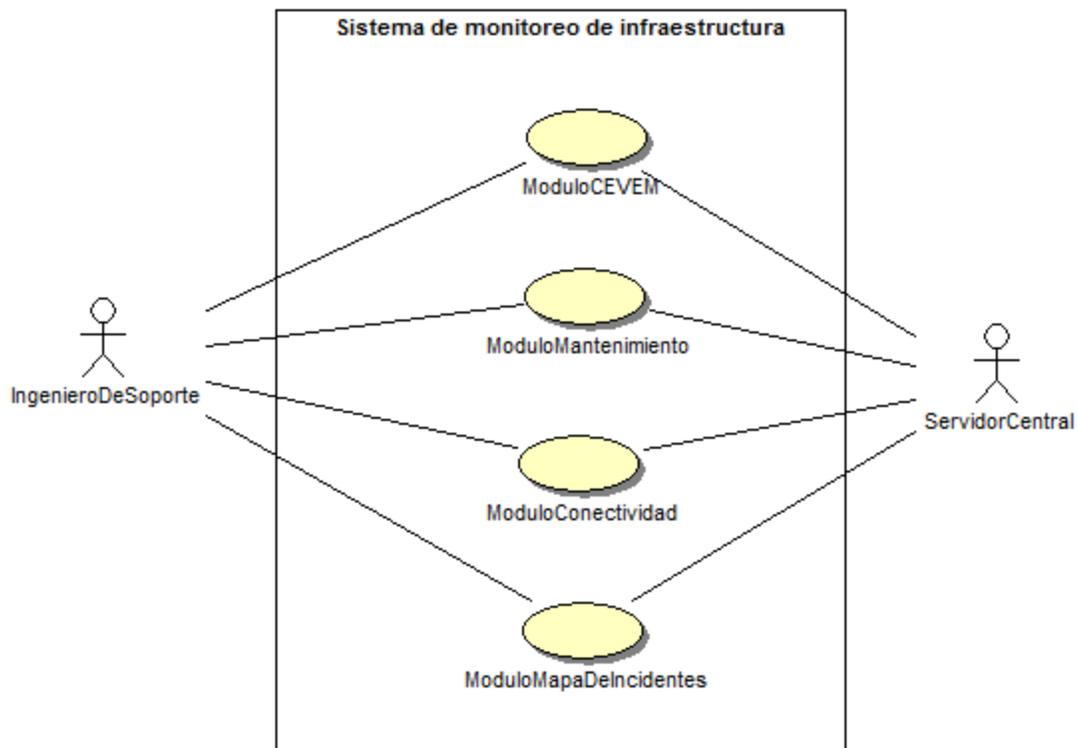


Figura 4.1.3.3 Diagrama de flujo del script de revisión del servidor de detección.

#### 4.1.4 Diagrama de casos de uso

Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar.

La figura 4.1.4.1 muestra el diagrama de casos de uso general del sistema en el cual se muestran los cuatro grandes módulos que lo componen:



**Figura 4.1.4.1 Diagrama de caso de usos**

En el Anexo 1 se muestra los diagramas de casos de uso de los equipos monitoreados.

### 4.1.5 Diagrama de Procesos

En la figura 4.1.5.1 se muestra el diagrama del proceso que se lleva a cabo en cada uno de los Centros de Verificación, este proceso está dividido en los 4 servidores principales descritos en el capítulo.

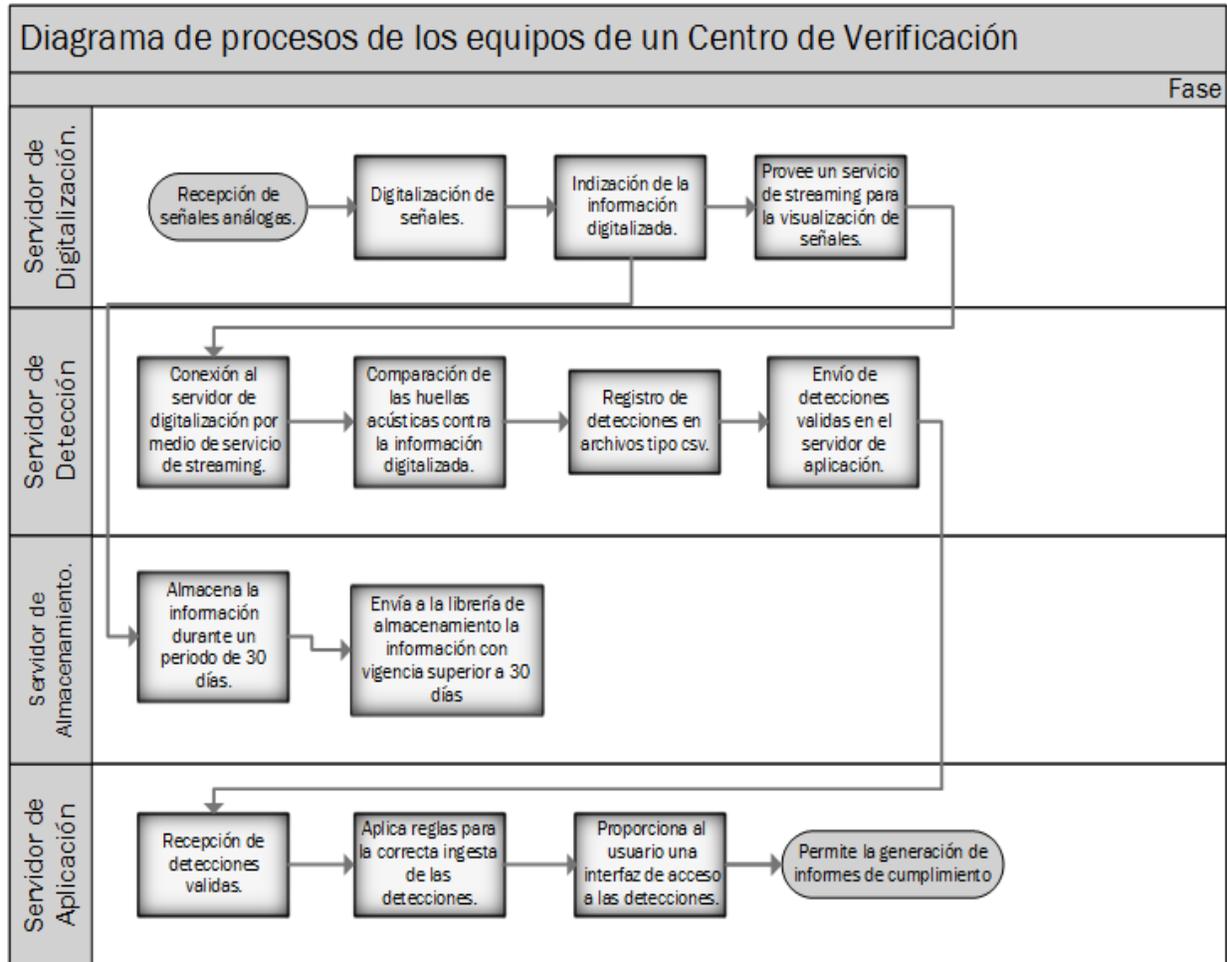


Figura 4.1.5.1 Proceso de la operación de un CEVEM



## CAPÍTULO 4 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN



En la figura 4.1.5.2 se muestra el diagrama que contempla todo el proceso de la Verificación y Monitoreo de la transmisión de los promocionales de materia electoral en las señales de radio y televisión.

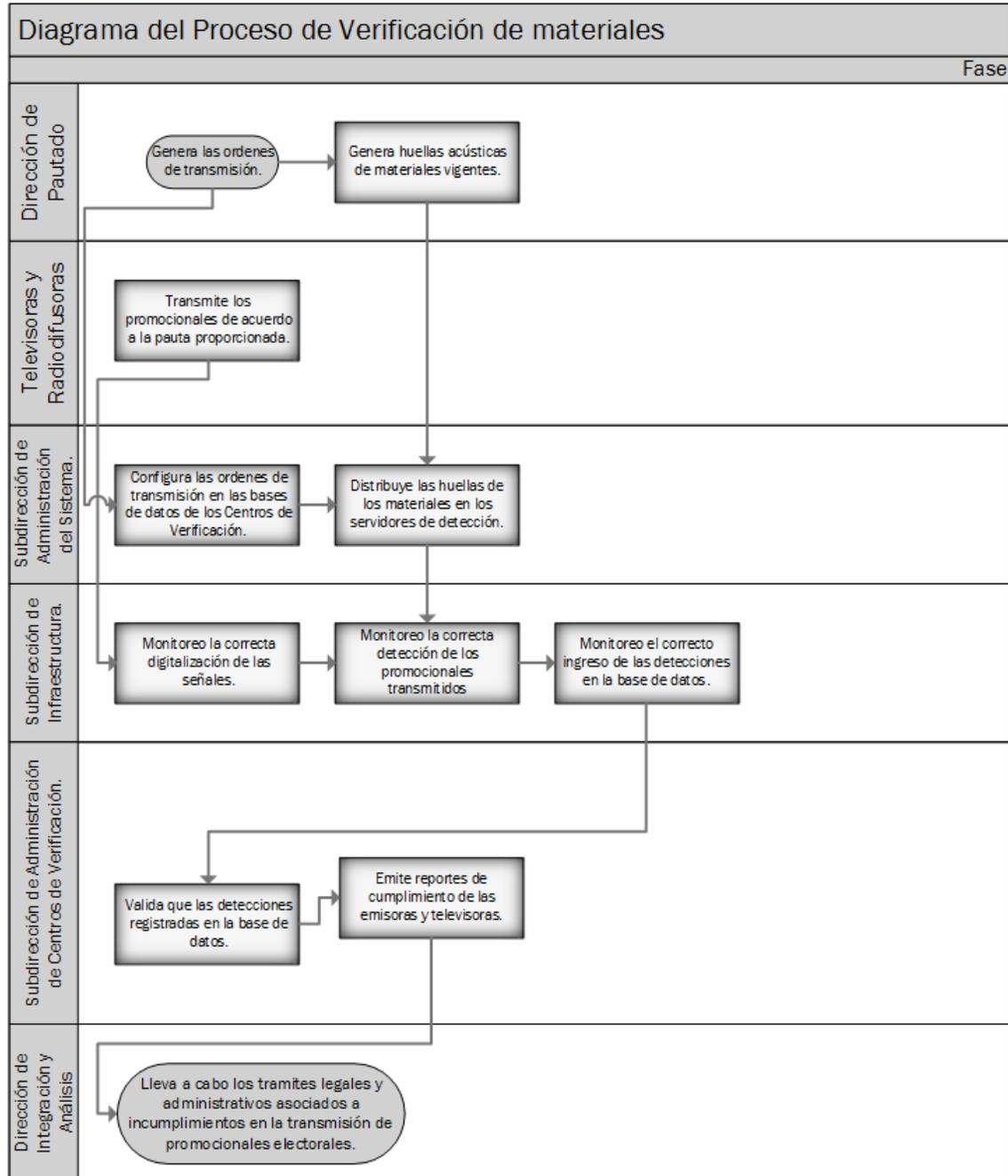
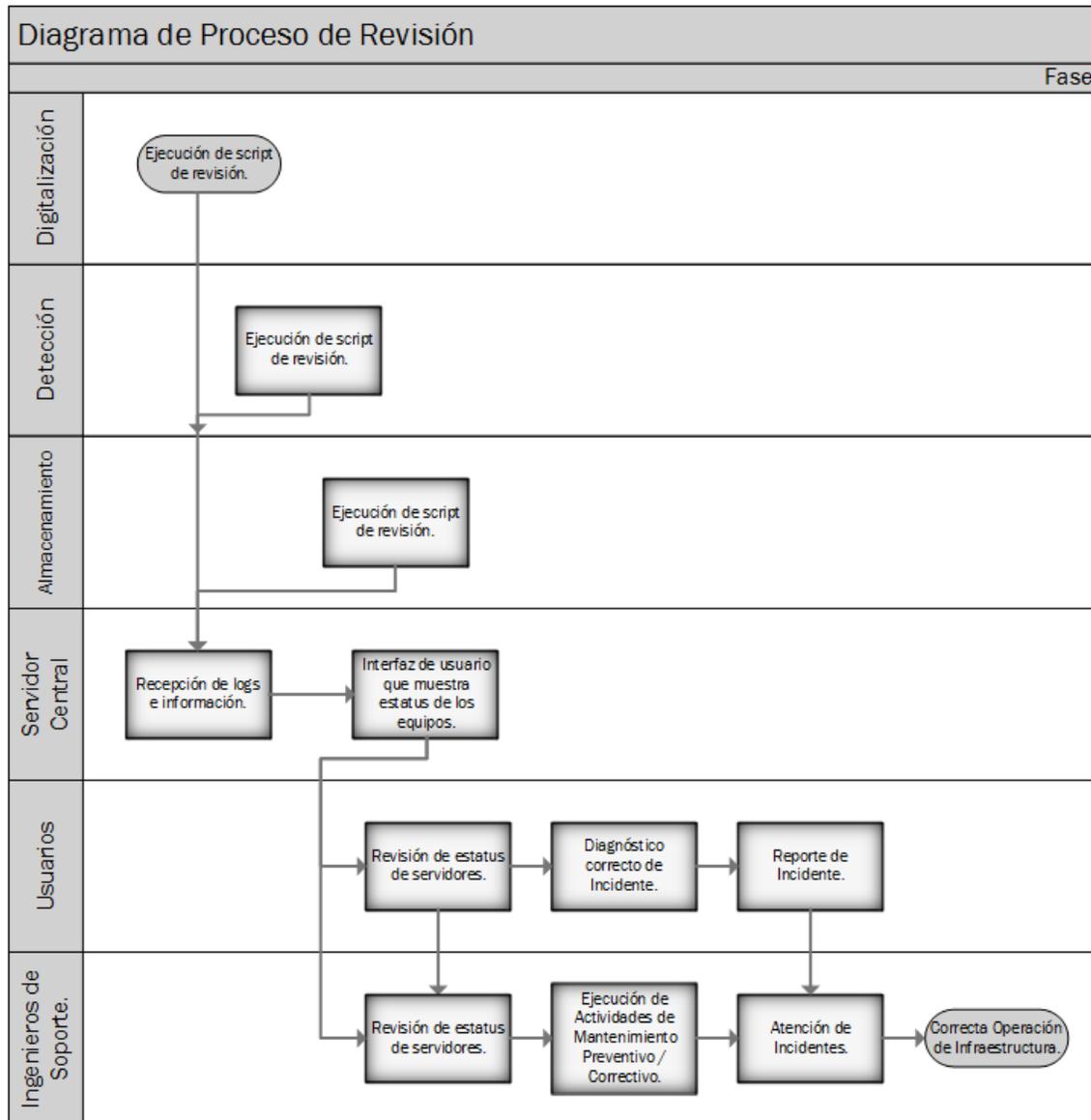


Figura 4.1.5.2 Proceso de Verificación.

En la figura 4.1.5.3 se muestra el diagrama del proceso necesario para llevar a cabo la vigilancia de la infraestructura de cada uno de los centro de monitoreo.



**Figura 4.1.5.3 Proceso de Revisión**

### 4.1.6 Diagrama de Entidad-Relación

El diagrama entidad-relación sirve para poder identificar la estructura que tiene una base de datos, se identifican las tablas, sus atributos y las relaciones que existen en esta. En el Anexo 2 se muestra el diagrama Entidad-Relación del Sistema de Monitoreo.



**4.1.7 Diccionario de Datos**

Se define como una descripción detallada de cada uno de los elementos que conforman las tablas de la base de datos, tales como tipos, relaciones, nombres, entre otras dependiendo las necesidades del sistema. En las Figuras 4.1.7.1 a 4.1.7.16 se observan las tablas que componen al sistema de monitoreo.

Por políticas de la institución no se utilizan acrónimos y ni se debe poner descripción de los campos en documentos ajenos a la misma.

**acciones\_mantenimiento**

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_accion	int	Primary	5	No		
id_accion_mantenimiento	int	int FK	10	No	catalogo_acciones_mantenimiento	
id_cevem	smallint	FK	5	No	Cevems	
id_servidor	mediumint	FK	8	No	Servidores	
id_usuario	smallint	FK	5	No	Users	
ip_pc	char		15	No		
fecha	date			No		
hora	time			No		

**Figura 4.1.7.1 Tabla acciones mantenimiento**

**acciones\_twitter**

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_accion	int	Primary	5			
id_cevem	smallint	FK	5		cevems	
id_servidor	mediumint	FK	8		servidores	
id_ingeniero_responsable	smallint	FK	5		users	
id_alerta	tinyint	FK	3		catalogo_alertas_twitter	
fecha_alerta	date					
hora_alerta	time					
observaciones	varchar		70			

**Figura 4.1.7.2 Tabla acciones\_twitter**

**cevems**

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_cevem	smallint	Primary	5			



## CAPÍTULO 4 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN



nombre_cevem	varchar		50			
id_actividad_electoral	smallint		1	1		
id_distrito	smallint		5	NULL		
id_estado	tinyint	FK	3	NULL	estados	
numero_canales_am	tinyint		3	NULL		
numero_canales_fm	tinyint		3	NULL		
numero_canales_tv	tinyint		3	NULL		
id_domicilio	int		10	NULL		
grupo_cevem	varchar		50	NULL		
id_usuario	smallint		5			
id_requerimiento	tinyint		2			
estatus_requerimiento	tinyint		2			
lat_cevem	double			NULL		
lng_cevem	double			NULL		
estatus	tinyint		2	1		

**Figura 4.1.7.3 Tabla cevem**

### acciones\_logeo\_servidores

NOMBRE	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_accion	int	Primary	10			
id_usuario	smallint	FK	5	1	users	
nombre_usuario	varchar		50	NULL		
ip_acceso	varchar		20	NULL		
fecha_logeo	date			NULL		
hora_logeo	time			NULL		

**Figura 4.1.7.4 Tabla acciones\_logeo\_servidores**

### acciones\_logeo\_servidores

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_logeo	int	Primary	10			
id_cevem	smallint	FK	5		cevems	
id_servidor	mediumint	FK	8		servidores	
id_usuario	smallint	FK	5		users	
compu_cliente	varchar		50	NULL		
fecha_logeo_servidor	date			NULL		
hora_logeo_servidor	time			NULL		

**Figura 4.1.7.5 Tabla acciones\_logeo\_servidores**



**acciones\_script\_centinel**

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_accion	int	Primary	10			
id_cevem	smallint	FK	5		cevems	
id_servidor	mediumint	FK	8		servidores	
id_catalogo_acciones	int	FK	10		catalogo_acciones_mantenimiento	
hora_accion_centinela	time					
fecha_accion_centinela	date					

**Figura 4.1.7.6 Tabla acciones\_logeo\_servidores**

**catalogo\_acciones\_mantenimiento**

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_accion_mantenimiento	int	Primary	10			
descripcion_accion_mantenimiento	varchar		50			

**Figura 4.1.7.7 Tabla catalogo\_acciones\_mantenimiento**

**catalogo\_alertas\_twitter**

NOMBRE	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_alerta	tinyint	Primary	3			
nombre_alerta	varchar		50	NULL		

**Figura 4.1.7.8 Tabla catalogo\_alertas\_twitter**

**catalogo\_tipo\_espectro**

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_tipo_espectro	tinyint	Primary	2			
nombre_tipo_espectro	varchar		25			

**Figura 4.1.7.9 Tabla catalogo\_tipo\_espectro**

**catalogo\_tipo\_medio**

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_tipo_medio	tinyint	Primary	2			
nombre_tipo_medio	varchar		25			

**Figura 4.1.7.10 Tabla catalogo\_tipo\_medio**



estados

NOMBRE	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_estado	tinyint	Primary	3			
capital_estado	varchar		35	NULL		
nombre	varchar		30			
abreviacion	varchar		8			
timezone	tinyint		3	NULL		
cambio_timezone	char		1	NULL		
mapa_zoom	int		3			
mapa_zoom_x	int		3			
mapa_zoom_y	int		3			
mapa_name	char		50			

Figura 4.1.7.11 Tabla estados

perfiles

NOMBRE	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_perfil	tinyint	Primary	2			
nombre_perfil	varchar		50			

Figura 4.1.7.12 Tabla estados

señales

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_Senal	int	Primary	5			
id_cevem	smallint	FK	5		cevems	
id_tipo_espectro	tinyint	FK	2		catalogo_tipo_espectro	
id_tipo_medio	tinyint	FK	2		catalogo_tipo_medio	
id_servidor	mediumint	FK	8		servidores	
id_canal	int		5			
nombre_canal	varchar		30			
siglas	varchar		15	NULL		
nombre_comercial	varchar		200			
encoder	char		2			
canal_audio	char		3			
status	tinyint		2	1		
calidad	tinyint		2	5		

Figura 4.1.7.13 Tabla señales



**servidores**

NOMBRE	TIPO DE DATO	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_servidor	mediumint	Primary	8			
nombre_servidor	varchar		60	NULL		
ip_servidor	varchar		15	NULL		
id_cevem	smallint	FK	5		cevems	
tipo_servidor	varchar		15	NULL		
equipo	varchar		50	NULL		
activo	tinyint		3	NULL		
numero_tarjetas	tinyint		2	NULL		

**Figura 4.1.7.14 Tabla servidores**

**bitacora\_incidentes**

NOMBRE ORIGINAL	TIPO DE DATO	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_incidente	Int	Primary	5			
id_usuario	Smallint	FK	5		users	
id_cevem	Smallint	FK	5		cevems	
id_servidor	mediumint	FK	8		servidores	
id_status	Int		5			
observaciones	Varchar		300			
fecha_inicio	Date					
hora_inicio	Time					
observaciones_finales	Varchar		300			
fecha_fin	Date					
hora_fin	Time					
id_perfil	Int		5			

**Figura 4.1.7.15 Tabla servidores**

**users**

NOMBRE	TIPO DE	LLAVE	LONGITUD	ACEPTA	RELACIÓN	DESCRIPCIÓN
id_usuario	smallint	Primary	5			
id_estado	tinyint	FK	3		estados	
perfil	tinyint		2			
login	varchar		60			

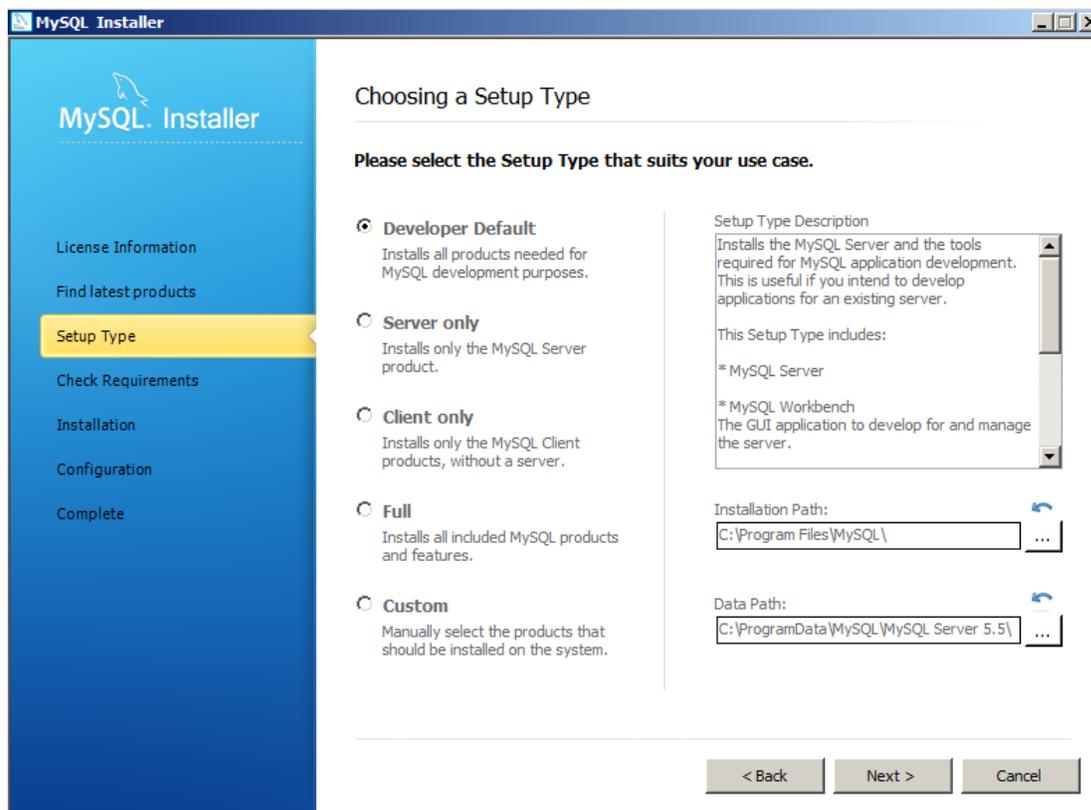
**Figura 4.1.7.16 Tabla servidores**



### 4.2 Implementación de la base de datos

Para el desarrollo del Sistema de Monitoreo se optó por utilizar un gestor de base de datos MySQL, ya que cuenta una versión libre (GPL General License Public). Para instalar el manejador es necesario descargar el paquete completo de instalación para Windows, ya que es el sistema operativo sobre el cual funciona el sistema, esto se hace al acceder a la siguiente dirección: [www.mysql.com/downloads/mysql/](http://www.mysql.com/downloads/mysql/).

Una vez descargado, se ejecuta el instalador, se aceptan los términos de la licencia y se inicia la configuración, en este caso se acepta la opción developer default, ya que es la opción que se adapta a la mayoría de las necesidades y al ser usada para desarrollar un sistema es la adecuada. En la figura 4.2.1 se muestra el tipo de instalación que se debe seleccionar.

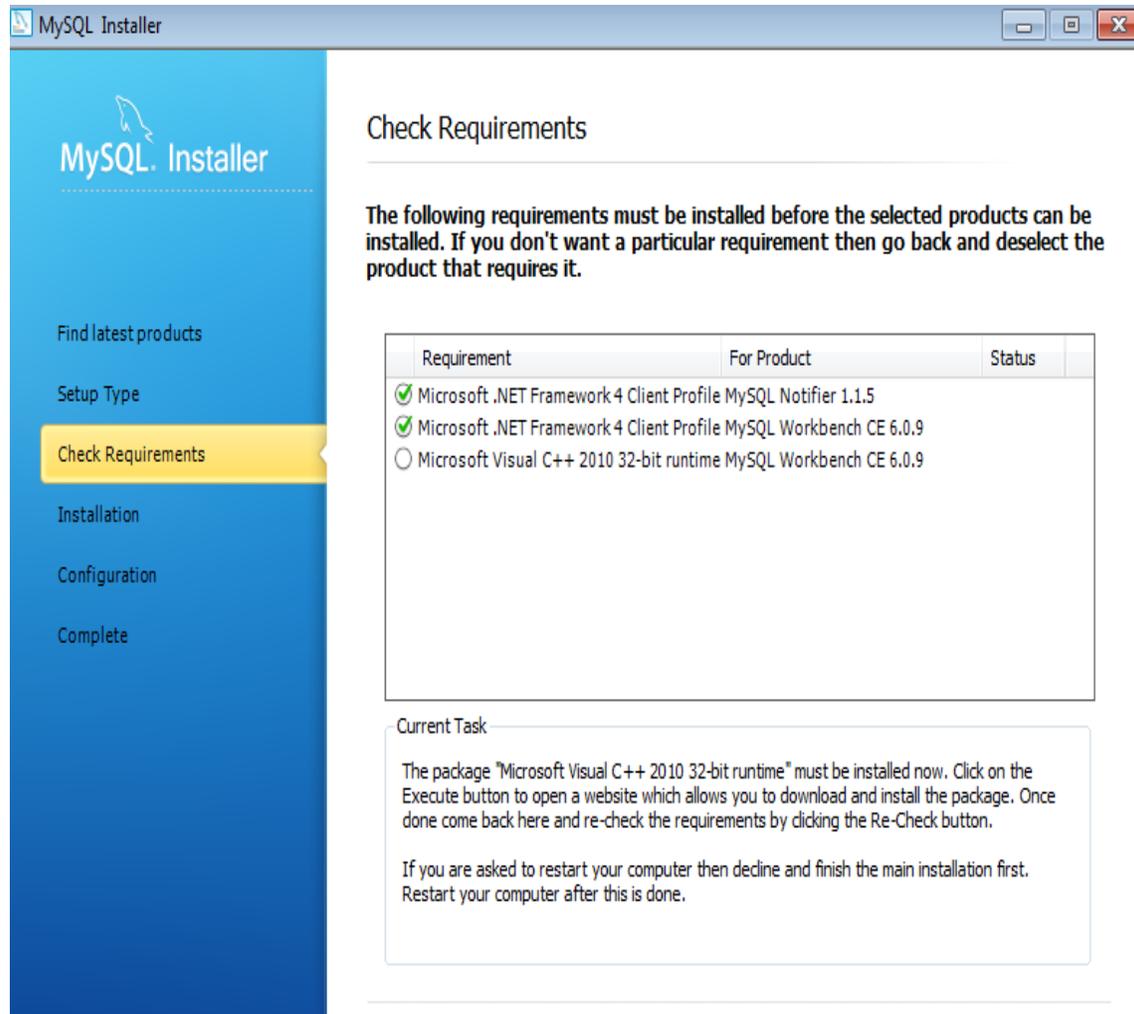


**FIGURA 4.2.1 Tipo de instalación.**

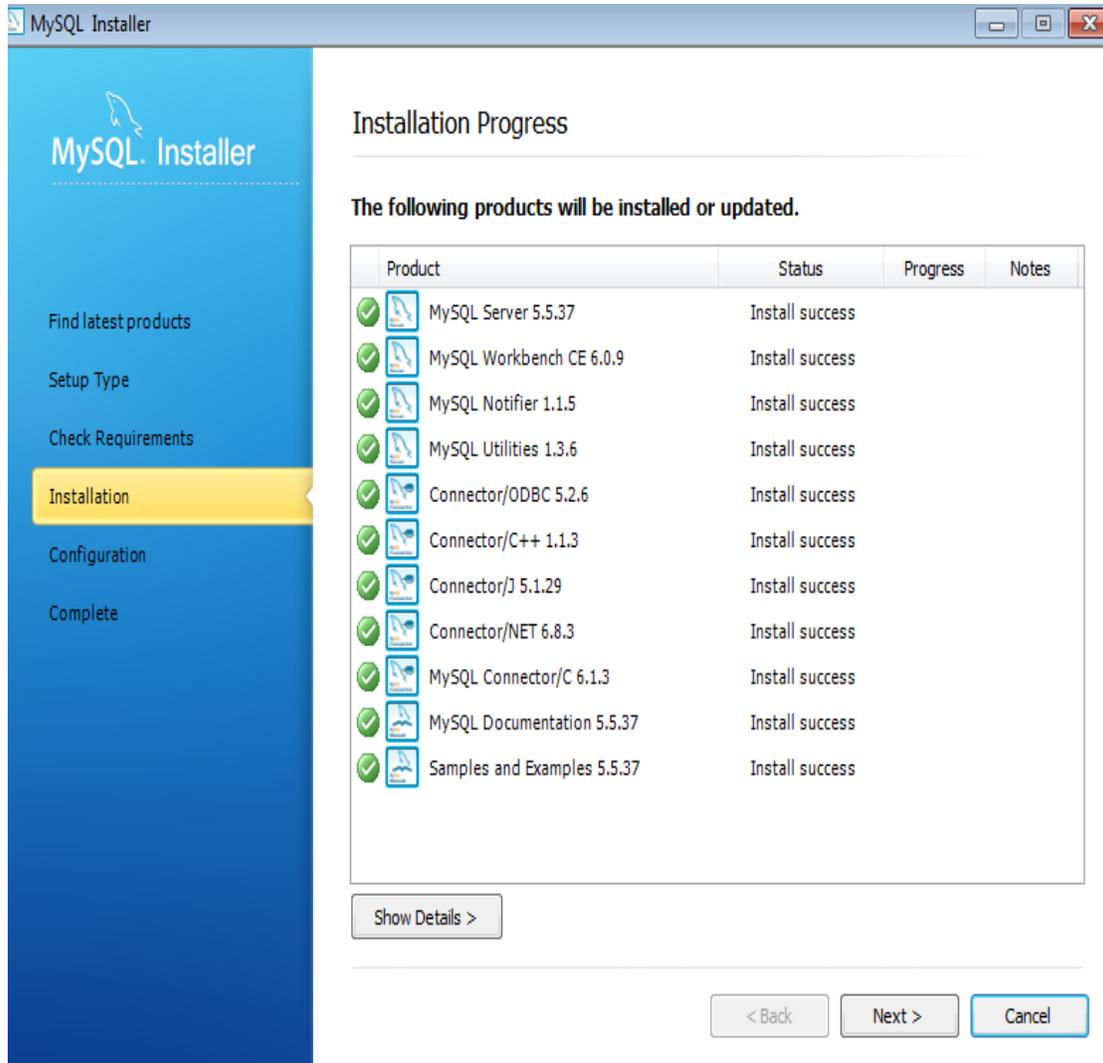
Una vez seleccionado el tipo de instalación se procede con la verificación de los requerimientos mínimos, al utilizar el paquete completo se incluyen los componentes:



MySQL Server, Workbench, notifier, MySQL for Excel, todos los conectores, documentación y ejemplos, véanse las figuras 4.2.2 y 4.2.3.

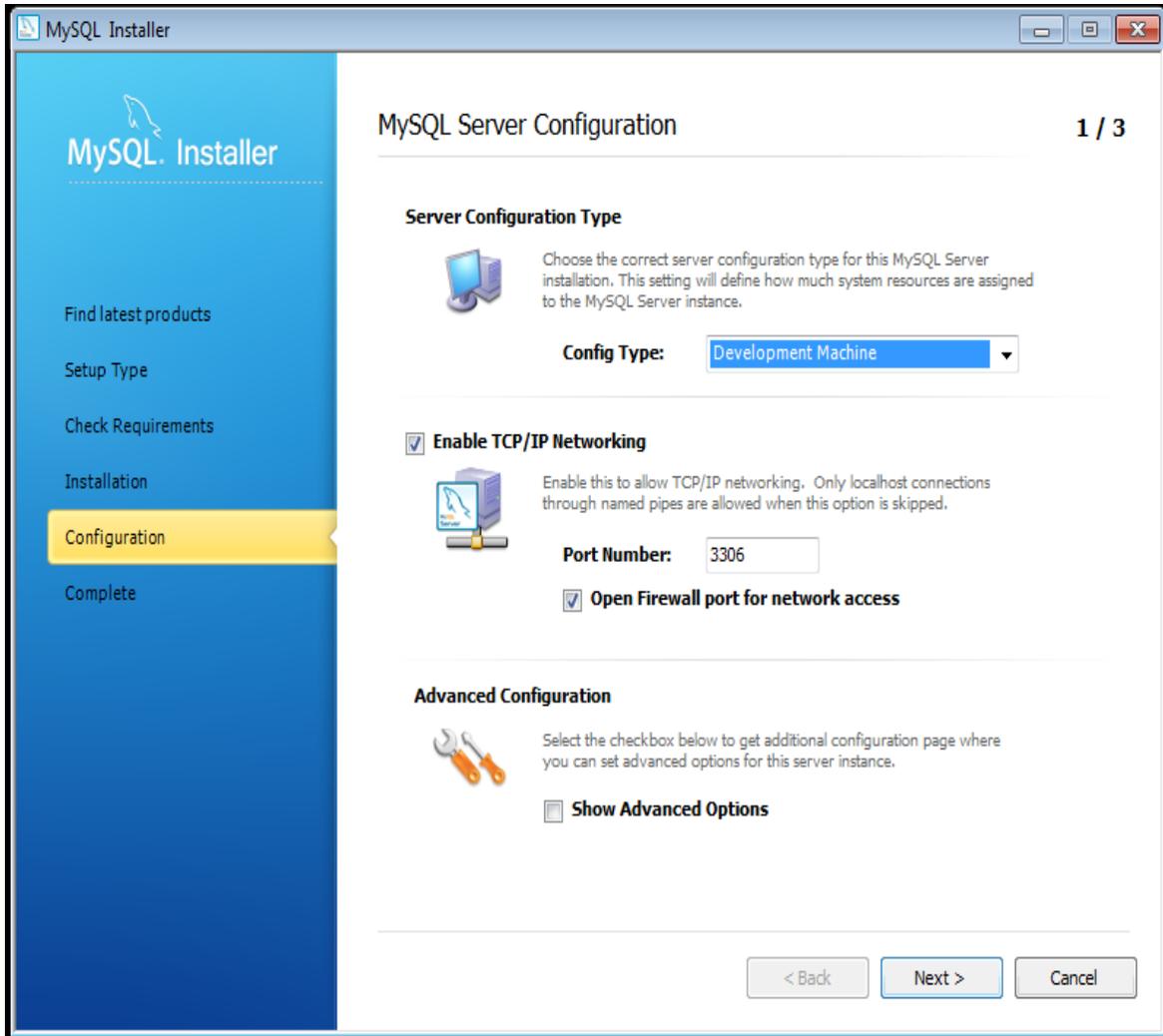


**Figura 4.4.2 Análisis de requerimientos.**



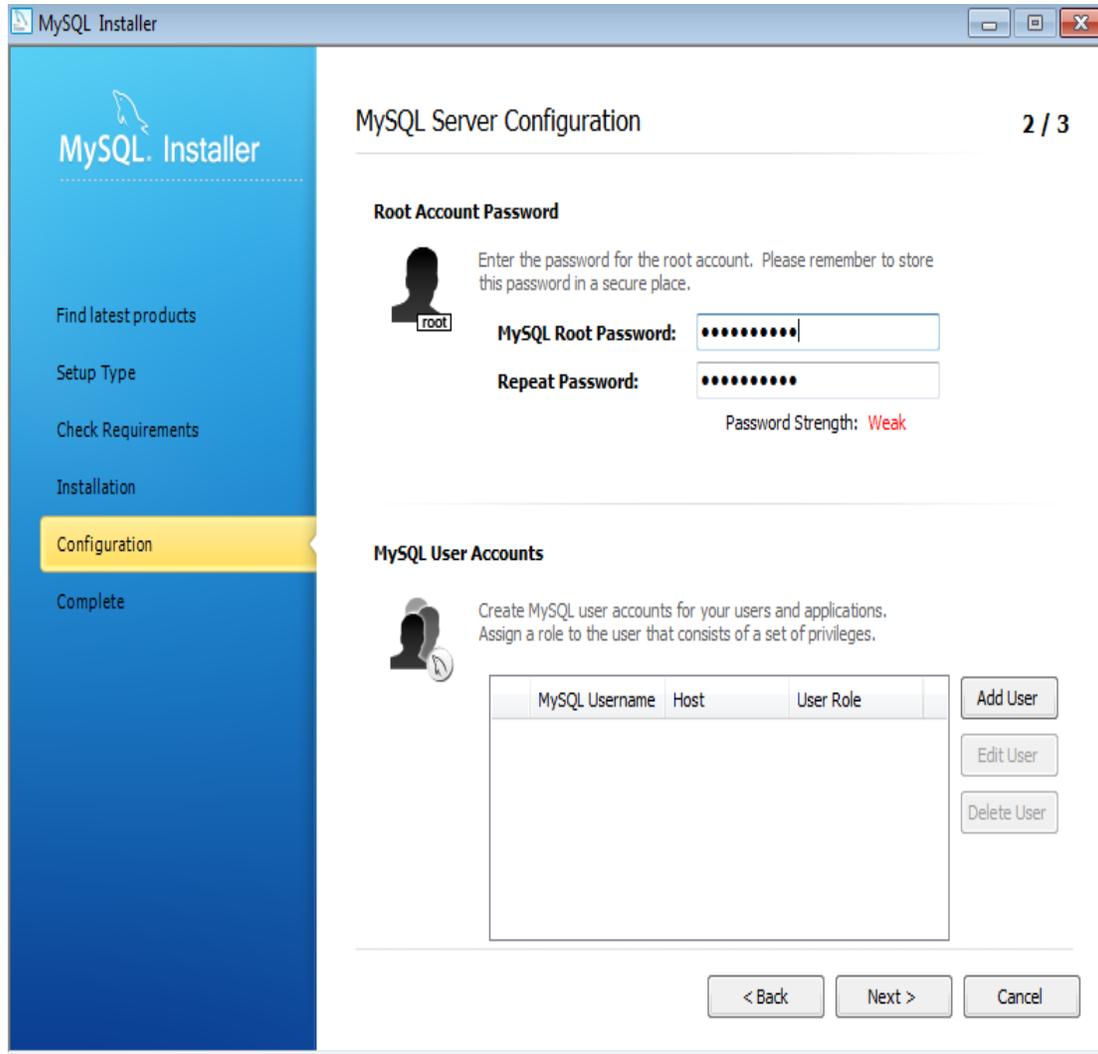
**Figura 4.2.3 Componentes de MySQL.**

En los pasos consecutivos se eligen las rutas donde serán instalados los componentes, se da la posibilidad de habilitar el acceso a la base de datos desde otros equipos mediante el protocolo TCP/IP, esto mediante un puerto específico que puede ser configurado manualmente o tomar el que viene por default, ver figura 4.2.4.



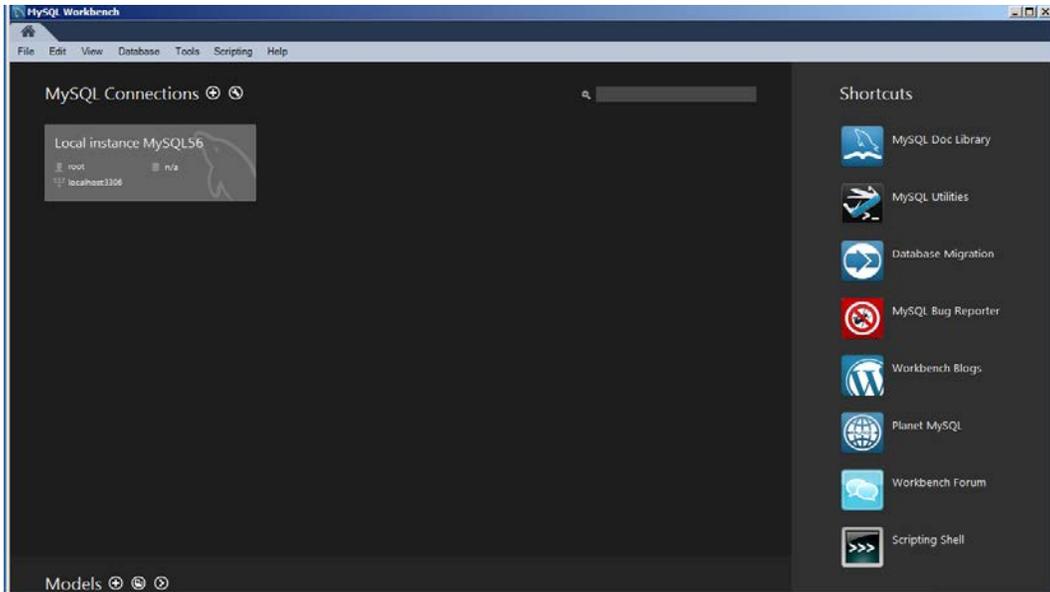
**Figura 4.2.4 Configuración del servidor.**

A continuación sigue la configuración de roles y permisos para los usuarios de la base de datos, en primera instancia se tiene que poner la contraseña del usuario root que tiene un rol de administrador, esta deberá utilizarse preferentemente de forma local en el equipo y no en conexiones externas, si se requiere el acceso remoto lo ideal es agregar una cuenta de administrador, pero también se pueden crear cuentas con permisos restringidos entre otros, esto se observa en la figura 4.2.5.



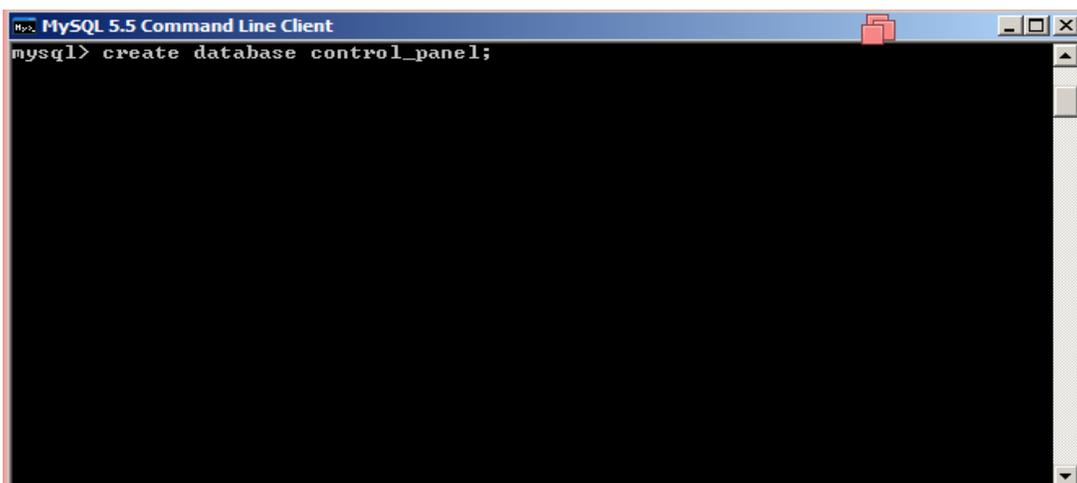
**Figura 4.2.5 Permisos de usuarios.**

En las pantallas posteriores solo se debe hacer clic en el botón Next (siguiente) y una vez terminada la configuración se podrá utilizar el entorno de desarrollo gráfico, aunque también es posible manipular el manejador de la base de datos desde la consola de comandos. Para iniciar la aplicación grafica ver figura 4.2.6.



**Figura 4.2.6 Entorno gráfico Workbench.**

Para crear una base de datos existen dos formas: desde la consola por medio del comando: `create database control_panel` como se muestra en la figura 4.2.7, el cual se introduce después de autenticarse, y la otra forma es utilizando el modo grafico, para este también se debe de llevar a cabo el proceso de autenticación de usuario, después de esto se muestra la interfaz y se selecciona una nueva conexión donde se configuran los parámetros de la base de datos, tales como el nombre, el puerto de conexión y el nombre del servidor ver figuras 4.2.8 y 4.2.9.



**Figura 4.2.7 Creación de base de datos por consola.**

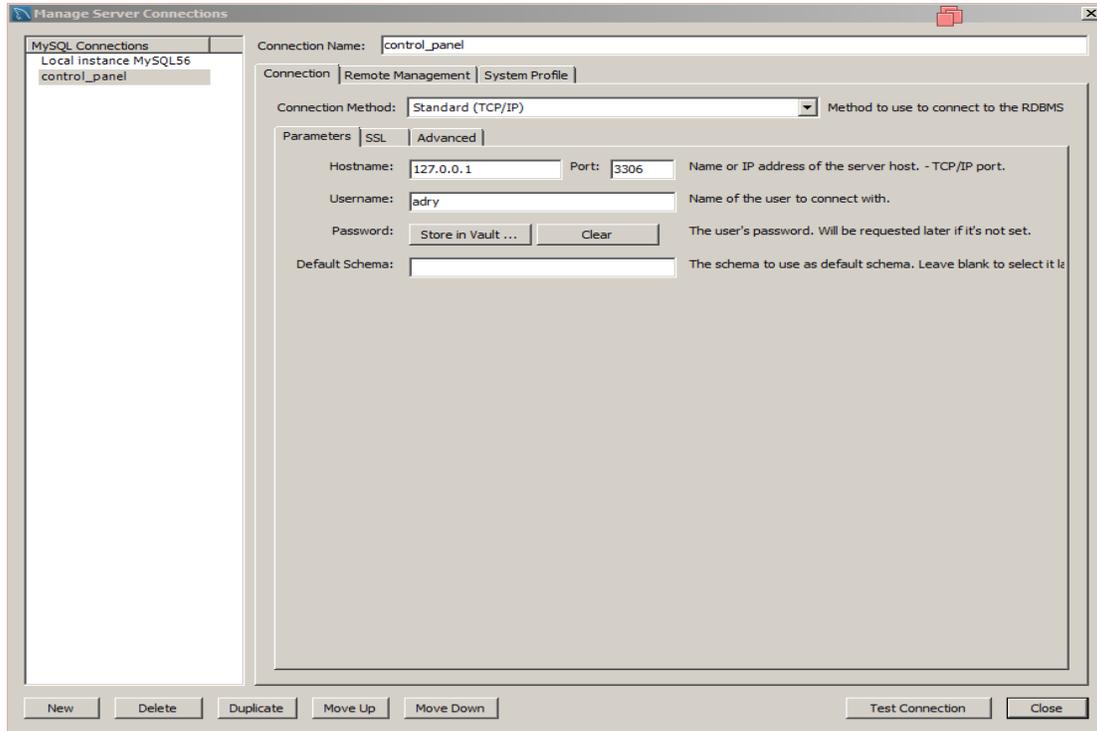


Figura 4.2.8 Creación de base de datos en Workbench.

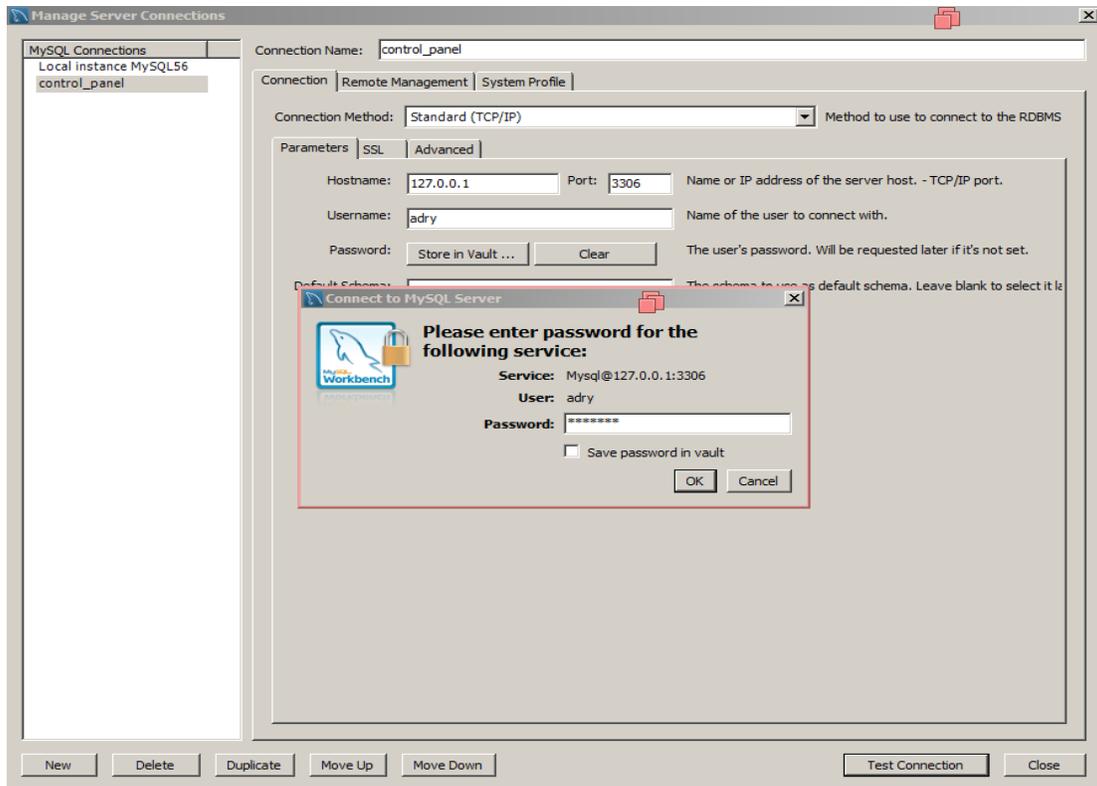


Figura 4.2.9 Confirmación de usuario administrador.



Las tablas en una base de datos se refieren al tipo de modelado de datos, mismos que son recogidos por un programa y su estructura es parecida a una hoja de cálculo y se compone de:

- Registros: es cada una de las filas en que se divide la tabla. Cada registro contiene datos de los mismos tipos que los demás registros.
- Campos: es cada una de las columnas que forman la tabla. Contienen datos de tipo diferente a los de otros campos.

En la figura 4.2.10 se muestran los comandos para la creación de una base de datos desde la consola, en la cual se elige la base a usar, se configuran los campos de la tabla, se incluyen tipos de datos, tamaño de los campos y llaves.

```
MySQL 5.5 Command Line Client
Server version: 5.5.37 MySQL Community Server (GPL)
Copyright (c) 2000, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> use control_panel;
Database changed
mysql> create table users(
  -> id_usuario int auto_increment,
  -> login varchar(60),
  -> id_estado tinyint(2),
  -> perfil tinyint(1),
  -> id_area tinyint(1),
  -> primary key(id_usuario) );
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

mysql>
```

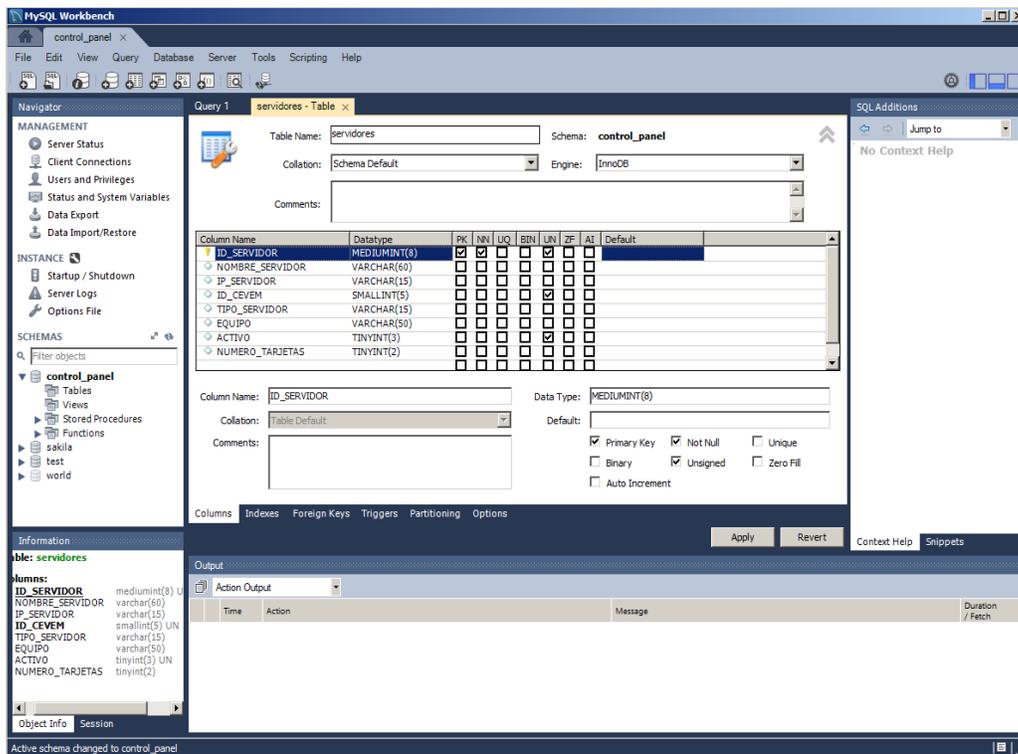
### 4.2.10 Creación de una tabla por medio de consola.

En el entorno workbench se selecciona la base con la cual se va a trabajar, y en la sección tablas elegir del menú contextual “créate table” se mostrará la configuración de la tablas los campos que contiene, el nombre y las reglas que obedece la misma. Ver figura 4.2.11 en la cual se crea una tabla llamada servidores que contiene los campos id\_servidor, nombre\_servidor, ip\_servidor, id\_cevem, tipo\_servidor, equipo, activo y



numero\_tarjetas, estos representan los atributos de la tabla, es decir la información que se almacenará. Esta tiene elementos que la conforman:

- Collation: conjunto de caracteres y reglas que utilizan las tablas.
- PK: establece si un campo es llave primaria.
- NN: Not Null es para saber si se permiten o no valores nulos.
- UQ: Unique diferencia registros sin ser una llave en sí misma.
- Bin: establece si la columna contiene valor binario.
- Un: establece si la columna contiene valor unsigned.
- Zf: establece si la columna contiene un valor fijo en cero.
- Al: Es un campo numérico que contiene un contador que se incrementa cada que se inserta un registro en la tabla.
- Default: valor con el que se puede inicializar un campo en caso de ser requerido.



## 4.2.11 Tabla servidores

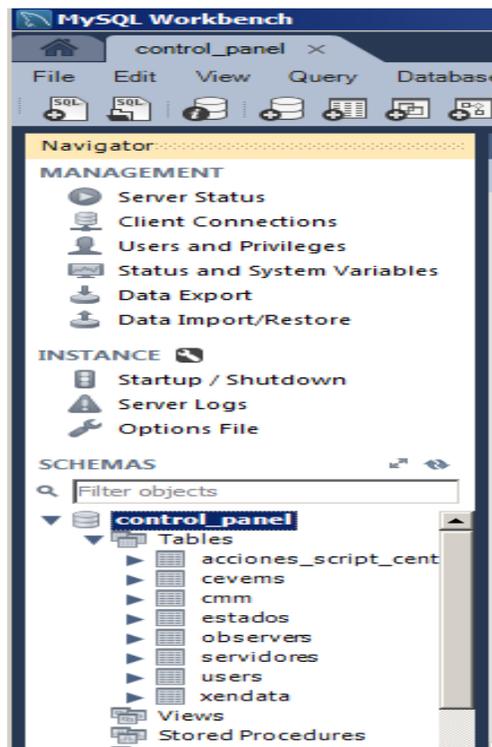


### 4.2.11 Creación de una tabla en workbench.

Los tipos de datos son las características que definen en que clase o división de valores puede asignarse a un campo, esto permite tener un mejor control sobre el manejo de los datos, ya que dependiendo el tipo de dato que se quiera almacenar este deberá ser del mismo tipo del que fue declarada la variable donde serán almacenados. Dentro de los más usuales se encuentran:

- Tipo texto (Charc(x), Varchar(x), Text, TinyText, MediumText, LongText).
- Tipo Binario (Blob, TinyBlob, MediumBlob, LongBlob).
- Tipo Numérico (Tinyint, SmallInt, MediumInt, Int, BigInt, Float, Double, Decimal).
- Tipo fecha-hora (Date, Date Time, Time Stamp, Time, Year).

En la figura 4.2.12 se muestra el árbol de tablas del sistema de monitoreo.



**Figura 4.2.12 Árbol de tablas**

También se pueden poner restricciones para limitar el tipo de dato que puede ingresarse en una tabla. Dichas restricciones podrán especificarse cuando la tabla se



crea por primera vez a través de la instrucción CREATE TABLE, o luego de crear la tabla a través de la instrucción ALTER TABLE.

Los tipos comunes de restricciones incluyen las siguientes:

- **NOT NULL:** En forma predeterminada, una columna puede ser NULL. Si no se permite un valor NULL en una columna, se colocará una restricción en esta columna especificando que NULL no es ahora un valor permitido.
- **UNIQUE:** Asegura que todos los valores en una columna sean distintos.
- **CHECK:** Asegura que todos los valores en una columna cumplan ciertas condiciones.
- **PRIMARY KEY:** Se utiliza para identificar en forma única cada línea en la tabla. Puede ser parte de un registro real, o puede ser un campo artificial (uno que no tiene nada que ver con el registro real). Una clave primaria puede consistir en uno o más campos en una tabla. Cuando se utilizan múltiples campos como clave primaria, se los denomina claves compuestas.
- **FOREING KEY:** Es un campo (o campos) que señala la clave primaria de otra tabla. El propósito de la clave externa es asegurar la integridad referencial de los datos. Sólo se permiten los valores que se esperan que aparezcan en la base de datos.

El usuario puede acceder a la información de una o varias tablas por medio de las vistas que son objetos que se definen a partir de una consulta y que se comportan como una tabla, la cual solo tiene una copia de los datos solicitados, dependiendo de la consulta se pueden hacer ciertos cambios, como insertar y/o borrar filas o modificar un valor. Sirven principalmente para realizar rutinas por lo que se ahorra tiempo y se disminuye el uso de recursos cada vez que se elabora una consulta puesto que solo se manda a llamar a la vista creada.

Ya que el usuario no se da cuenta de que no es una tabla realmente, se pueden utilizar como una forma de seguridad para restringir el acceso directo a la información.

Se pueden crear por medio de los siguientes comandos de consola:



CREATE VIEW nombre\_vista AS consulta

Para eliminarla: DROP VIEW nombre\_vista

Para consultar la definición de una vista: SHOW CREATE VIEW nombre\_vista

En el ambiente gráfico se selecciona la base de datos en la que se trabaja, se selecciona del menú conceptual crear una nueva vista, y se seleccionan los campos a mostrar.

Otro concepto importante es el de procedimiento almacenado, que es un conjunto de comandos SQL que pueden almacenarse en el servidor. Como en el caso de las vistas son rutinas que se utilizan con frecuencia, por lo que los clientes pueden llamar al procedimiento en vez de ejecutar las instrucciones individualmente.

Algunas situaciones en las cuales son útiles:

- Cuando múltiples aplicaciones cliente se escriben en distintos lenguajes o funcionan en distintas plataformas, pero necesitan realizar la misma operación en la base.
- Pueden mejorar el rendimiento ya que se necesita enviar menos información entre el servidor y el cliente, el intercambio aumenta la carga del servidor ya que la mayoría del trabajo se realiza en el mismo y no en el cliente.
- Los procedimientos almacenados permiten tener bibliotecas o funciones en el servidor de la base de datos. Esta característica es compartida por los lenguajes de programación que permiten este diseño, en caso de usar clases.

### 4.3 Diseño de Interfaz de Usuario

Para acceder al sistema es necesario contar con una cuenta de correo institucional. Los perfiles son definidos a partir de la labor que realiza cada uno de los usuarios del Sistema de Monitoreo.

Existe una validación en el sistema que revisa la dirección IP de cada usuario, de esta forma se puede conocer la información que será mostrada para cada usuario, esto debido a que cada Centro de Verificación pertenece a una subred diferente, esta información se encuentra almacenada en la base de datos del Sistema.



A continuación se describirán brevemente algunos módulos que componen el Sistema de Monitoreo.

### 4.3.1 Ingreso al sistema

- Ingresar al Sistema de Monitoreo en la ruta: <https://10.0.50.103/SistemadeMonitoreo/index.php>
- En la figura 4.3.1 se muestra la interfaz para tener acceso al Sistema. Ingresar el usuario y contraseña correspondiente y hacer clic sobre el botón Entrar:



**Figura 4.3.1.1 Interfaz de acceso al sistema**

- Al ingresar se muestra un listado de los módulos que componen el sistema de monitoreo figura 4.3.1.2.



**Figura 4.3.1.2 Módulos**



### 4.3.2 Módulo mantenimiento

Este módulo permite realizar acciones de mantenimiento sobre cada uno de los servidores figura 4.3.2.1, como son:

- Detener Servicios.
- Iniciar Servicios.
- Mantenimiento de servicios.
- Actualizar el script del sistema.
- Apagar el equipo.
- Actualización de índices.
- Forzar el apagado del servidor.

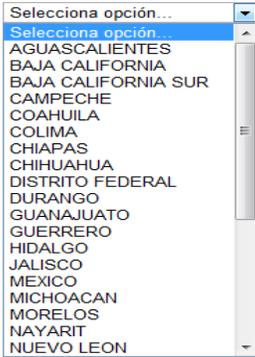


**Figura 4.3.2.1 Mantenimiento de servidores**

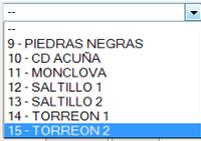
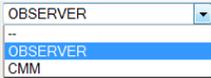
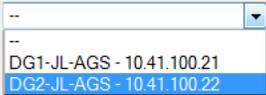
La interfaz para llevar a cabo las acciones de mantenimiento se muestra en la figura 4.3.2.2 y para poder ejecutar acciones de mantenimiento es necesario seleccionar los parámetros mostrados en dicha figura.

**Figura 4.3.2.2 Selección de parámetros para ejecución de acciones de mantenimiento**

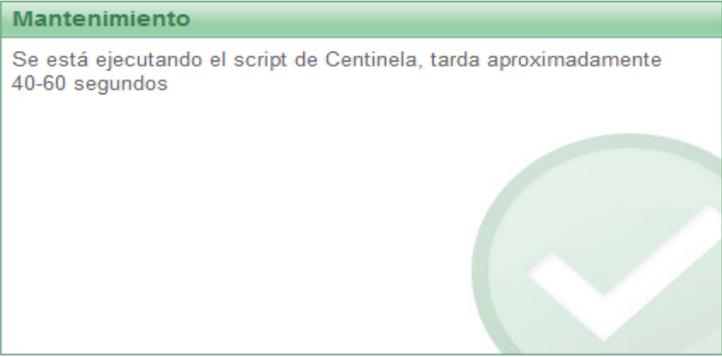
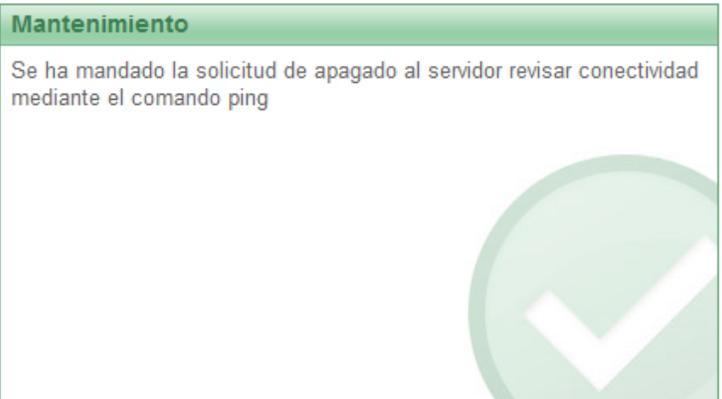
En la tabla 4.3.2.1 se muestra el menú de mantenimiento.

NO.	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
1	Estado	<p>Permite seleccionar cualquiera de los estados disponibles.</p>  <p><b>Figura 4.3.2.3 Menú selección estados</b></p>



	CEVEM	<p>Permite seleccionar cualquiera de los 150 CEVEM instalados.</p>  <p><b>Figura 4.3.2.4 Menú selección CEVEM</b></p>
3	Tipo Servidor	<p>Permite seleccionar el tipo de servidor ya sea Observer (servidor de digitalización) o CMM (servidor de detección).</p>  <p><b>Figura 4.3.2.5 Menú selección tipo servidor</b></p>
4	Equipos	<p>Permite seleccionar cualquier de los servidores instalados en el Centro de Monitoreo dependiendo el tipo de servidor que se haya seleccionado.</p>  <p><b>Figura 4.3.2.6 Menú selección equipo</b></p>
5	Detener servicio	<p>Permite detener cualquiera de los principales servicios de los servidores, ya sea el encargado de la digitalización, el que permite la visualización de señales, o el encargado del proceso de detección. Después de ejecutar la acción de manera exitosa se muestra un mensaje como el de la figura 4.3.2.7.</p>

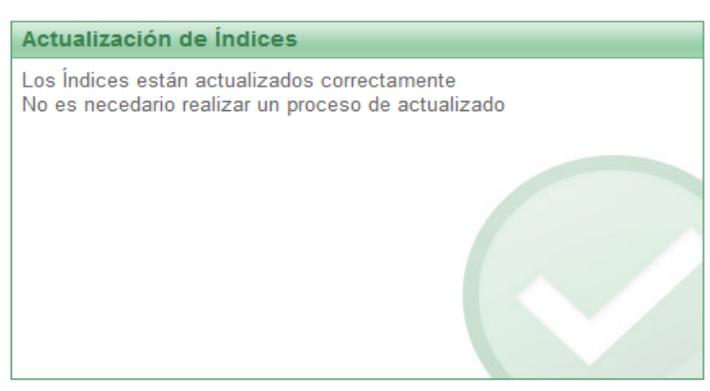
		 <p><b>Figura 4.3.2.7 Mensaje ejecución acción</b></p>
6	Iniciar Servicios	Permite iniciar cualquiera de los servicios principales de los servidores de digitalización y detección. Después de ejecutar la acción de manera exitosa se muestra un mensaje como el de la figura 4.3.2.7.
7	Mantenimiento de Servicios	Permite realizar un reinicio de cualquiera de los servicios principales de los servidores de digitalización y detección. Después de ejecutar la acción de manera exitosa se muestra un mensaje como el de la figura 4.3.2.7. Esta opción es muy útil cuando alguno de los servicios se comporta de manera irregular.
8	Actualizar información	Permite actualizar la tarea programada que ejecuta los scripts en los servidores de detección y digitalización. Las tareas están programadas para ejecutarse cada 30 minutos pero es posible consultar el estatus de alguno de los servidores antes de la actualización programada con esta opción.  Una vez que se haya ejecutado correctamente la acción se muestra un mensaje como el de la figura 4.3.2.8.

		 <p><b>Mantenimiento</b> Se está ejecutando el script de Centinela, tarda aproximadamente 40-60 segundos</p> <p><b>Figura 4.3.2.8 Mensaje de actualización de información</b></p>
9	Apagar el Equipo	<p>Con esta opción el usuario podrá realizar el apagado de un servidor. Una vez que se haya ejecutado correctamente la acción se mostrará un mensaje como el de la figura 4.3.2.9.</p>  <p><b>Mantenimiento</b> Se ha mandado la solicitud de apagado al servidor revisar conectividad mediante el comando ping</p> <p><b>Figura 4.3.2.9 Mensaje de apagado de equipo</b></p>
10	Actualización de Índices	<p>Permite realizar la actualización de los Índices.</p> <p>En las noches se ejecuta un proceso de mantenimiento en el cual la información digitalizada es movida al servidor de almacenamiento, es necesario realizar un proceso de actualización de índices para que la media pueda ser accedida sin ningún problema. Si existe algún error durante este proceso es posible que los índices</p>

presenten inconsistencias y no se tenga acceso a la media correctamente por lo que es necesario que se actualicen los índices.

Para evitar que se haga mal uso de esta opción se realiza una validación previa sobre el estado de los índices para identificar si es necesario o no actualizar los.

En caso de que no sea necesario se muestra un mensaje como el de la figura 4.3.2.10



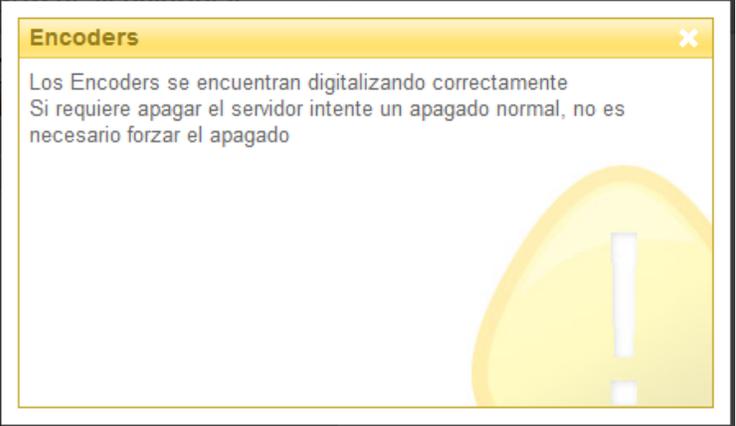
**Figura 4.3.2.10 Mensaje de validación de índices**

Además de mostrar el estatus actual de los índices asociados a los encoders.

Indice	Estatus	Actualizado	ArchivosEnDisco	ArchivosEnIndice
1.idx	OK	OK	63	63
2.idx	OK	OK	62	62

**Figura 4.3.2.11 Estatus de índices**

En caso de ser necesaria la actualización se muestra un mensaje informando que se ha iniciado el actualizado de índices y se solicita al usuario que revise después de 3 minutos nuevamente. Este proceso puede tardar 1 o 2

		minutos dependiendo el número de encoders que contenga cada uno de los servidores
11	Forzar apagado de equipo	<p>Forzar el apagado de un servidor se utiliza principalmente en el servidor de digitalización y se emplea cuando alguno de los encoder deja de trabajar correctamente, cuando esto ocurre es necesario forzar el reinicio del servidor.</p> <p>Esta opción solo se puede ejecutar siempre y cuando exista un error de digitalización, de lo contrario no se podrá utilizar. Si no existe un error se muestra un mensaje como el de la figura 4.3.2.12</p> 

**Figura 4.3.2.12 Mensaje para forzar el apagado de un servidor**

**Tabla 4.3.2.1 Menú Mantenimiento**

Todas las acciones que se realicen en este módulo se registran en la base de datos para poder realizar auditorías y estadísticas que permitan identificar sitios con problemas frecuentes, usuarios que más uso hacen, o incluso mal uso.



### 4.3.3 Módulo panel de control

Permite visualizar el estatus de todos los servidores Observer, CMM y Xendata que componen cada uno de los CEVEM. Por convención se han hecho algunas clasificaciones para poder visualizar los servidores de una manera más práctica. Los servidores están divididos por tipo de servidores Observer y CMM, estos a su vez están divididos en grupos, por Ingenieros de soporte, servidores activos y equipos que pertenezcan a entidades con proceso electoral.

Al acceder a este módulo se muestra una interfaz como la figura 4.3.3.1:

CEVEMS			
<b>1</b>	Observer's	CMM's	Señales
	<a href="#">GRUPOA</a>	<a href="#">GRUPOA</a>	<a href="#">GRUPOA</a>
	<a href="#">GRUPOB</a>	<a href="#">GRUPOB</a>	<a href="#">GRUPOB</a>
	<a href="#">GRUPOC</a>	<a href="#">GRUPOC</a>	<a href="#">GRUPOC</a>
	<a href="#">GRUPOD</a>	<a href="#">GRUPOD</a>	<a href="#">GRUPOD</a>
<b>2</b>	Ingenieros de Soporte		
	<a href="#">JORGE BOUCHAINC</a>	<a href="#">JORGE BOUCHAINC</a>	<a href="#">JORGE BOUCHAINC</a>
	<a href="#">MARIO REYESM</a>	<a href="#">MARIO REYESM</a>	<a href="#">MARIO REYESM</a>
	<a href="#">HECTOR SANDOVAL</a>	<a href="#">HECTOR SANDOVAL</a>	<a href="#">HECTOR SANDOVAL</a>
	<a href="#">EDMUNDO SORIA</a>	<a href="#">EDMUNDO SORIA</a>	<a href="#">EDMUNDO SORIA</a>
	<a href="#">SALVADOR TOLENTO</a>	<a href="#">SALVADOR TOLENTO</a>	<a href="#">SALVADOR TOLENTO</a>
	<a href="#">MIGUEL SOTERO</a>	<a href="#">MIGUEL SOTERO</a>	<a href="#">MIGUEL SOTERO</a>
<b>3</b>	Señales con Incidentes		
	<a href="#">INCIDENTES</a>		
<b>4</b>	Equipos Activos		
	<a href="#">OBSERVERs</a>	<a href="#">CMMs</a>	<a href="#">SEÑALES ACTIVAS</a>
<b>5</b>	Equipos Proceso Electoral Local		
	<a href="#">OBSERVER</a>	<a href="#">CMMs</a>	<a href="#">SEÑALES PEL</a>

Figura 4.3.3.1 Interfaz CEVEMS



La tabla 4.3.3.1 muestra el Menú Panel de Control

No.	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
1	Grupos	<p>La división por grupos es arbitraria y abarca aproximadamente 50 servidores por grupo acomodados por Id_CEVN, al acceder a cada una de las ligas se muestra el estatus de los servidores que pertenezcan al grupo seleccionado. Se muestra una interfaz como la siguiente:</p> <p><b>Observer</b></p>  <p><b>Figura 4.3.3.2 Observer</b></p> <p><b>Cmm</b></p>  <p><b>Figura 4.3.3.3 CMM</b></p>

<p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold; border: 1px solid red; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: inline-block; margin: 0 auto;">2</p>	<p>Ingenieros de Soporte</p>	<p>Los ingenieros de soporte de segundo nivel del Departamento de Ingeniería y Automatización tienen asignados sitios de los cuales son responsables, en esta división se muestran los equipos que pertenecen a los CEVEM que tiene a su carga cada ingeniero. De esta manera se pueden realizar revisiones de los sitios que le corresponden a cada quien.</p> <p><b>Observer</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Figura 4.3.3.4 Observer</b></p> <p><b>CMM</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>Figura 4.3.3 5. CMM</b></p>
<p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold; border: 1px solid red; border-radius: 50%; width: 20px; height: 20px; display: inline-block; margin: 0 auto;">3</p>	<p>Señales con Incidentes</p>	<p>Muestra un listado de todas las señales a las cuales se les ha registrado un incidente en el modulo de registros de incidentes de señales. Con esta opción se puede dar seguimiento a los incidentes registrados.</p>



4	Equipos Activos	La división por equipos activos muestra un listado de todos los servidores Observer o CMM que se encuentran en producción.
5	Equipos PEL	La división por equipos en Proceso Electoral permite revisar los servidores localizados en entidades que se encuentren en proceso electoral. De esta manera los ingenieros de soporte pueden identificar y hacer énfasis en la revisión de sitios que debido a su estatus electoral se convierte en sitios de prioridad.

Tabla 4.3.3.1 Menú Panel de Control

### 4.3.4 CEVEM

Muestra un listado de todos los CEVEM que conforman el SIVeM y permite conocer estatus de cada uno de los principales servidores que conforman cada uno de los Centros de Verificación y Monitoreo. Como se muestra en la figura 4.3.4.1 México

1	2	3	4	5	6	CEV	7	8	9	10
NUM ESTADO	NOMBRE ESTADO	SERVIDORES	SEÑALES	ESCUDO	MAPA	NUM CEVEM	NOMBRE CEVEM	CONECTIVIDAD	CALIDAD SEÑALES	
1	AGUASCALIENTES					1	<u>AGUASCALIENTES</u>			
2	BAJA CALIFORNIA					2	<u>MEXICALI</u>			
						3	<u>ENSENADA</u>			
						4	<u>TIJUANA</u>			
3	BAJA CALIFORNIA SUR					5	<u>MULEGE</u>			
						6	<u>LA PAZ BCS</u>			
4	CAMPECHE					7	<u>CAMPECHE</u>			
						8	<u>CARMEN</u>			
5	COAHUILA					9	<u>PIEDRAS NEGRAS</u>			
						10	<u>CD ACUÑA</u>			
						11	<u>MONCLOVA</u>			
						12	<u>SALTILLO 1</u>			
						13	<u>SALTILLO 2</u>			
14	<u>TORREON 1</u>									

Figura 4.3.4.1 México

NO.	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
1	Num Estado	Muestra un número consecutivo entero para identificar cada uno de los estados de México.
2	Nombre Estado	Muestra el nombre del estado.
3	Servidores	<p>Está compuesta por dos partes representadas por un ícono.</p> <p>El ícono de la parte superior representa los servidores CMM de los CEVEM que se encuentren en el estado.</p>  <p><b>Figura 4.3.4.2. Representa los servidores</b></p> <p>Al hacer clic en el ícono se muestra una ventana emergente con el listado de los servidores.</p> <p>El ícono de la parte inferior representa los servidores Observer de los CEVEM que se encuentran en el estado.</p>  <p><b>Figura 4.3.4.3 Representación de servidores Observer</b></p> <p>Al hacer clic en el ícono  se muestra una ventana emergente con el listado de los servidores.</p>



NO.	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
		 <p style="text-align: center;"><b>Figura 4.3.4.4 Observer</b></p>
<p style="text-align: center;">4</p>	<p style="text-align: center;">Señales</p>	<p>Muestra un listado de todas las señales que se encuentran configuradas en los CEVEM del estado y está representada por el ícono . Para esta opción pueden existir dos casos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se tienen registros de incidentes presentados con las señales de los CEVEM del estado, para este caso solo se muestra el ícono .</li> </ul> <p>Al hacer clic se muestra una ventana emergente como la siguiente:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Figura 4.3.4.5 Señales</b></p>
<p style="text-align: center;">5</p>	<p style="text-align: center;">Escudo</p>	<p>Muestra el escudo representativo de cada uno de los estados de México.</p>

NO.	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
		 <p style="text-align: center;"><b>Figura 4.3.4.6 Escudo</b></p>
6	Mapa	<p>Muestra la figura que representa cada uno de los estados y es a la vez un hipervínculo que muestra los incidentes en cada uno de los estados. Pueden existir dos casos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No existe registro de incidentes en el estado, para este caso al hacer clic en la figura del estado solo se muestra el estado situado en el Mapa de la republica sin ninguna indicación.</li> <li>Existe por lo menos un incidente registrado para el estado que se revisa, al hacer clic en la imagen del estado se muestra una imagen como la siguiente donde se especifica el incidente.</li> </ul>
7	Num CEVEM	<p>Muestra el identificar que se utiliza para cada uno de los CEVEM.</p>
8	Nombre CEVEM	<p>Muestra el nombre de cada uno de los CEVEM. Al hacer clic en el hipervínculo con el nombre del CEVEM se muestra una ventana como la siguiente:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Figura 4.3.4.7 CEVEM</b></p>

NO.	DESCRIPCIÓN	COMENTARIOS
9	Conectividad	<p>Muestra el estado de conectividad para cada uno de los equipos importantes que componen al CEVEM, al hacer clic en el ícono  se muestra una ventana emergente como la siguiente</p>  <p style="text-align: center;"><b>Figura 4.3.4.8 Conectividad</b></p>
10	Calidad Señales	<p>Permite a los usuarios calificar la calidad de cada una de las señales que están configuradas en los CEVEM. Al hacer clic en el ícono  se muestra una ventana emergente como la siguiente:</p>  <p style="text-align: center;"><b>Figura 4.3.4.9 Calidad de señales</b></p>

Tabla 4.3.4.1 CEVEM



### 4.4 Generación de pruebas y mantenimiento

#### 4.4.1 Generación de pruebas

Las actividades relacionadas a las pruebas en la metodología RUP puede ser realizadas durante todo el ciclo de vida del proyecto, esta es una de las características relevantes respecto a la metodología estructurada, las pruebas pueden ser iniciadas desde la primera iteración de la fase de elaboración, verificando el cumplimiento de los prototipos respecto a los requerimientos de los usuarios, luego en la fase de Construcción con más énfasis cuando se van desarrollando los programas y los componentes del sistema, sin embargo, la mayor actividad de pruebas es a la conclusión de la fase de Construcción, cuando se van integrando todos los módulos o componentes del Sistema y se deben realizar las pruebas integrales.

La responsabilidad de las pruebas al sistema debe recaer en una persona o un equipo de personas que sean distintas al equipo que construyó el sistema. Esto es importante para garantizar una autonomía y objetividad en las pruebas. Las pruebas que se realizan son muy variadas, siendo las más usuales:

- Prueba de caja negra

Se centran principalmente en el resultado final obtenido de un módulo, o una sección específica de un sistema o programa. Las pruebas de caja negra se limitan a que la persona encargada de llevar a cabo la prueba ingrese datos de entrada y estudie el resultado obtenido, sin preocuparse de lo que ocurre en el interior del software.

Éstas, principalmente, se centran en módulos que contienen una interfaz de usuario, sin embargo suelen ser útiles también en cualquier módulo ya que la mayoría de programas o sistemas reciben datos de entrada, los procesan y se obtienen datos de salida los cuales se pueden comprobar y verificar.

Este tipo de pruebas permite identificar principalmente:

- Funciones incorrectas o ausentes.
- Errores en interfaz de usuario.
- Errores en estructuras de datos o en accesos a Bases de Datos externas.



- Errores de rendimiento.
- Errores de inicialización y terminación.
- Prueba de caja blanca

Las pruebas de caja blanca se centran en las funciones internas de un producto de software, por lo que su diseño está fuertemente ligado al código fuente, sus casos de prueba usan la estructura de control del diseño interno del sistema o programa. Mediante la prueba de la caja blanca el ingeniero de software puede obtener casos de prueba que:

- Garanticen que se ejerciten por lo menos una vez todos los caminos independientes de cada módulo, programa o método.
- Ejerciten todas las decisiones lógicas en las vertientes verdadera y falsa.
- Ejecuten todos los ciclos en sus límites operacionales.
- Ejerciten las estructuras internas de datos para asegurar su validez.

Es por ello que se considera a la prueba de Caja Blanca como uno de los tipos de pruebas más importantes que se aplican al software, logrando como resultado que disminuya en un porcentaje el número de errores existentes en los sistemas y por ende una mayor calidad y confiabilidad.

- Prueba de Validación

Las pruebas de validación son el proceso de revisión que verifica que un producto de software cumpla con las especificaciones y que logra su cometido. Es normalmente una parte del proceso de pruebas de software de un proyecto. La validación es el proceso de comprobar que lo que se ha especificado es lo que el usuario realmente quería.

Se trata de evaluar el sistema o parte de este durante o al final del desarrollo para determinar si satisface los requisitos iniciales.

- Prueba de Integración

La prueba de integración es una técnica sistemática para construir la estructura del



programa mientras al mismo tiempo, se lleva a cabo pruebas para detectar errores asociados con la interacción. El objetivo es tomar los módulos probados en unidad y estructurar un programa que sea acorde con lo que dicta el diseño. La integración puede ser descendente si se integran los módulos desde el control o programa principal, o bien, ascendente, si la verificación del diseño empieza desde los módulos más bajos y de allí al principal. La selección de una estrategia de integración depende de las características del software y, a veces, del plan del proyecto, en algunos de los casos se puede combinar ambas estrategias.

- Prueba de Funcionalidad

Es un tipo prueba basada en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funcionalidades previamente diseñadas para el software. Las pruebas funcionales se hacen mediante el diseño de modelos de prueba que buscan evaluar cada una de las opciones con las que cuenta el paquete informático.

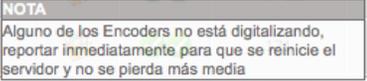
Dado que la lógica interna del Sistema de Monitoreo no es compleja y está basado en tecnología WEB se propuso realizar pruebas de caja negra ya que el principal objetivo es validar que las interfaces que lo componen muestren la información de manera correcta.

Para la ejecución de dicha prueba se definieron casos de prueba que pudieran validar las principales funcionalidades del Sistema y para cada uno de ellos se determinó la siguiente información:

- Nombre del caso de prueba.
- Descripción.
- Pasos a seguir.
- Datos de prueba.
- Resultado esperado.
- Resultado obtenido.

En la tabla 4.4.1 se describen los principales casos de prueba del Sistema de Monitoreo.

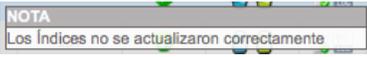


Descripción	Pasos a seguir	Datos de prueba	Resultados esperados	Resultados obtenidos
<b>CP01 Estatus de los Encoder</b>				
Se utilizará una de las opciones del software de digitalización para detener manualmente uno de los encoder y se revisará el resultado mostrado en el Sistema de Monitoreo.	1) Acceder al servidor de digitalización utilizando la consola de escritorio remoto.	Ip_servidor=10.41.100.21	Al acceder al modulo de Centros de Verificación se podrá observar en el apartado de servidores de digitalización una alerta en color rojo para el rubro de encoder, al hacer clic en el indicador se visualizará el encoder que presenta el error junto con la fecha y hora a la que se dejó de digitalizar.	Al acceder al módulo de Centros de Verificación para Aguascalientes se observó una alerta en color rojo en el apartado de servidores de digitalización en el rubro de encoder, este indicaba que por lo menos un encoder no funciona correctamente.   Al pasar el cursor por el indicador en color rojo se mostró un mensaje con indicaciones para el usuario.   Al hacer clic en el indicador se mostró una ventana emergente con un listado de los encoder, y el mensaje de ERROR en el que presentaba problemas de digitalización junto con la fecha y hora a la que dejó operar correctamente.
	2) Abrir la consola de administración del software de digitalización y seleccionar uno de los encoder.			
	3) Detener manualmente el encoder seleccionado.	encoder=A1		
	4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de digitalización.			
	5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo.	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo		
	6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus de los encoder del servidor en el que se ejecuta la prueba.	centro=Aguascalientes		
	7) Identificar el resultado obtenido y registrar.			



				 <p>Se validó que el Sistema reporta correctamente los errores presentados en los encoder.</p>
--	--	--	--	---

**CP02 Estatus de los índices**

<p>Se utilizará un programa de línea de comandos que sirve para actualizar correctamente los índices, pero en esta ocasión será para des actualizarlos y se revisará el resultado mostrado en el Sistema de Monitoreo.</p>	1) Conectarse a un servidor de digitalización utilizando la consola de escritorio remoto.	lp_servidor=10.41.100.21	<p>Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus del Centro de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de digitalización una alerta en color rojo para el apartado de índices, al hacer clic en el indicador se podrá visualizar el índice que presenta errores y la diferencia que existe entre los archivos mostrados en el índice y los archivos localizados en el servidor de digitalización.</p>	<p>Al acceder al módulo de Centros de Verificación para Aguascalientes se observó una alerta en color rojo en el apartado de índices, esto indicaba que por lo menos uno de los índices no se encontraba actualizado correctamente.</p>  <p>Al pasar el cursor por el indicador en color rojo se mostró un mensaje informaba al usuario que los índices no se encontraban actualizados correctamente.</p>  <p>Al hacer clic en el indicador se mostró una tabla con todos los índices del servidor en la cual se pudo identificar aquellos que presentan problemas</p>
	2) Abrir una consola de CMD.	índice=1.idx		
	3) Ejecutar el comando para des actualizar solo un índice.	c:\dumpmain.exe c:\indices\1.idx <a href="#">\127.0.0.1</a> \xd-cevem		
	4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de digitalización.			
	5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo.	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo		
	6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus de los índices del servidor en el que se ejecuta la prueba.	centro =Aguascalientes		
	7) Identificar el resultado obtenido y registrar.			



				deactualización.
--	--	--	--	------------------

Indice	Estatus	Actualizado
1.idx	OK	NO
2.idx	OK	NO
3.idx	OK	NO

Se validó que el sistema muestra correctamente los errores relacionados con los índices.

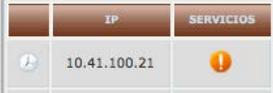
**CP03 Espacio libre en el servidor**

Se copiará aproximadamente 150GB de información de video en el servidor de digitalización de tal forma que se tenga un espacio inferior a 100GB y se revisará el resultado mostrado en el Sistema de Monitoreo.	1) Conectarse a un servidor de digitalización utilizando la consola de escritorio remoto.	lp_servidor=10.41.100.21	Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de digitalización una alerta en color anaranjado para el rubro de espacio en el servidor de digitalización.	Al acceder al módulo de Centros de Verificación para Aguascalientes se observó una alerta en color anaranjado en el apartado de espacio del servidor de digitalización. Esto indica al usuario que la cantidad de espacio libre en el servidor es inferior a 100GB.
	2) Abrir la carpeta compartida con el servidor de almacenamiento.	ruta_almacenamiento=\\192.168.10.11\Archive01		
	3) Copiar 150GB de información en una carpeta del servidor.	cPrueba=c:\prueba\temp		
	4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de digitalización.			
	5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo.	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo		
	6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus del espacio	centro =Aguascalientes		

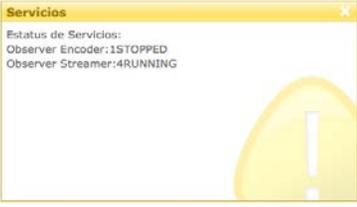
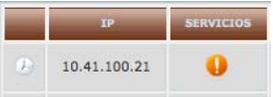
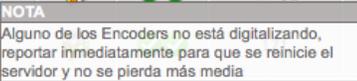


Al pasar el cursor sobre el indicador se mostró un mensaje que indica al usuario que se debe libere espacio.

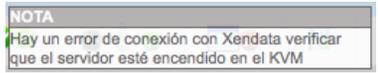


	del servidor en el que se ejecuta la prueba.			<p><b>NOTA</b> Es necesario liberar espacio para que el servidor pueda funcionar correctamente</p> <p>Se validó que el sistema muestra alertas de manera correcta cuando el espacio es inferior a 100GB.</p>	
	7) Identificar el resultado obtenido y registrar.				
<b>CP04 Estado de Servicio de digitalización</b>					
Se detendrá manualmente el servicio encargado de llevar a cabo la digitalización y se revisará el resultado mostrado en el Sistema de Monitoreo.	1) Conectarse a un servidor de digitalización utilizando la consola de escritorio remoto.	Ip_servidor=10.41.100.21	Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus del Centro de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de digitalización una alerta en color anaranjado para el rubro de servicios, al hacer clic en el indicador se podrá visualizar un mensaje que contiene el estatus del servicio que ha sido afectado.	<p>Al acceder al modulo de Centros de Verificación, para Aguascalientes se observó una alerta en color anaranjado que indicaba la existencia de algún problema con los servicios del servidor de digitalización.</p>  <p>Al pasar el cursor por el indicador se mostró un mensaje que decía que alguno de los servicios presenta problemas.</p> <p><b>NOTA</b> Alguno de los Encoders no está digitalizando, reportar inmediatamente para que se reinicie el servidor y no se pierda más media</p> <p>Al hacer clic en el indicador se mostró un mensaje que permitió identificar cual era el servicio que presentó problemas.</p>	
	2) Acceder al panel de servicios del sistema operativo del servidor de digitalización.				
	3) Detener manualmente el servicio de digitalización, para hacer esto solo se debe hacer clic con el botón derecho en la opción detener servicio.	servicio=digitalización			
	4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de digitalización.				
	5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo.	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo			
	6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus del servicio de digitalización del servidor en el que se ejecuta la prueba.	centro =Aguascalientes			

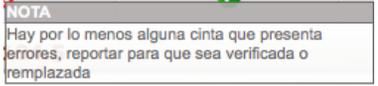


	7) Identificar el resultado obtenido y registrar.			 <p>Se validó que el Sistema muestra alertas correctamente cuando se presentan problemas con el servicio de digitalización.</p>
<b>CP05 Estado de Servicio de visualización</b>				
Se detendrá manualmente el servicio encargado de proporcionar el streaming para poder visualizar las señales y se revisará el resultado mostrado en el Sistema de Monitoreo.	1) Conectarse a un servidor de digitalización utilizando la consola de escritorio remoto.	Ip_servidor=10.41.100.21	Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus del Centro de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de digitalización una alerta en color anaranjado para el apartado de servicios, al hacer clic en el indicador se podrá visualizar un mensaje que indica el estatus del servicio que ha sido afectado.	<p>Al acceder al modulo se observó una alerta en color anaranjado que indicaba la existencia de algún problema con los servicios del servidor de digitalización.</p>  <p>Al pasar el cursor por el indicador se mostró un mensaje que decía que alguno de los servicios presentaban problemas.</p>  <p>Al hacer clic en el indicador se mostró un mensaje que permitió conocer cual es el servicio que</p>
	2) Acceder al panel de servicios del sistema operativo del servidor de digitalización.			
	3) Detener manualmente el servicio de streaming, para hacer esto solo se debe hacer clic con el botón derecho en la opción detener servicio.	servicio=streaming		
	4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de digitalización.			
	5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo		



	6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus del servicio de streaming del servidor en el que se ejecuta la prueba.	centro=Aguascalientes		presentó problemas.
	7) Identificar el resultado obtenido y registrar.			 <p>Se validó que el Sistema de Monitoreo muestra correctamente cuando se presentan errores con el servicio encargado de la visualización de las señales.</p>
<b>CP06 Estado de la conexión con el servidor de almacenamiento</b>				
Se deshabilitará manualmente la interfaz de red que conecta al servidor de almacenamiento y el servidor de digitalización y se revisará el resultado mostrado en el Sistema de Monitoreo.	1) Conectarse a un servidor de digitalización utilizando la consola de escritorio remoto.	Ip_servidor=10.41.100.21	Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus del Centro de Aguascalientes, se podrá observar en el apartado de servidores de digitalización una alerta en color rojo para el apartado de conexión con el servidor de almacenamiento.	Al acceder al modulo de Centros de Verificación para Aguascalientes se observó una alerta en color roja en el apartado de conexión con el servidor de almacenamiento.
	2) Acceder al panel de conexiones de red del servidor de digitalización.			
	3) Para deshabilitar la conexión solo se debe hacer clic derecho sobre la interfaz de red y pulsar sobre opción deshabilitar.	nic=almacenamiento		
	4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de digitalización.			
	5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de	url_sistema=https://10.0.50		
			 <p>Al pasar el cursor sobre el indicador se mostró un mensaje que sugería al usuario las acciones que debía realizar</p> 	



	Monitoreo	.103/Sistema_Monitoreo		Se validó que el Sistema de Monitoreo muestra correctamente cuando se presenta un error de conectividad entre el servidor de almacenamiento y el de digitalización
	6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus de la conexión entre el servidor de digitalización y el servidor de almacenamiento del servidor en el que se ejecuta la prueba.	centro =Aguascalientes		
	7) Identificar el resultado obtenido y registrar.			
<b>CP07 Estado de las cintas magnéticas</b>				
Se solicitará al técnico monitorista que ingrese una cinta que le fue proporcionada la cual contiene un error y se revisará el resultado mostrado en el Sistema de Monitoreo.	1) Obtener una cinta que presente algún error, este no debe ser físico ya que podría dañar la librería.	lp_servidor=10.41.100.21	Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de almacenamiento una alerta en color rojo para el apartado de cintas magnéticas, al abrir la ventana emergente con el resumen de las cintas se corroborará que por lo menos un cinta está en estado de error.	Al acceder al modulo de Centros de Verificación para Aguascalientes se observó en el apartado de resumen de cintas una alerta en color rojo que indicaba la presencia de cintas con error.    Al pasar el cursor por el indicador se mostró un mensaje que decía al usuario la acción que debía realizar:  
	2) Solicitar al técnico monitorista que ingrese la cinta en la librería LTO4.			
	3) Esperar un par de minutos hasta que el sistema la reconozca la cinta que acaba de ser ingresada.	tiempo_espera=5 minutos		
	4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de almacenamiento.			
	5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo.	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo		



	6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus de las cintas de la librería en la que se acaba de ingresar la cinta dañada.	centro=Aguascalientes		Al hacer clic en el indicador se mostró una ventana emergente con el resumen de las cintas que han sido ingresadas en la librería y se observó la cantidad de cintas que se encontraban dañadas.
	7) Identificar el resultado obtenido y registrar.			 <p>En el apartado de propiedades de cintas se pudo identificar cual era la cinta que presenta el error para ejecutar algún procedimiento de reparación de cintas:</p> 
<b>CP08 Cantidad de cintas disponibles</b>				
Se solicitará al técnico monitorista que retire las cintas que tienen espacio disponible y se revisará el resultado en el Sistema de	1) Identificar una cintas que tiene espacio disponibles para escritura.	Ip_servidor=10.41.100.21	Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de almacenamiento una alerta que indica que se deben ingresar cintas blancas a la librería. Al abrir la ventana emergente con el resumen de las cintas se corroborará que el número	Al acceder al modulo de Centros de Verificación, para Aguascalientes en el apartado de resumen de cintas se observó una alerta que indicaba que se debían ingresar cintas nuevas en la librería:
	2) Solicitar al técnico monitorista que retire las cintas de la librería			
	3) Esperar un par de minutos hasta que el sistema actualice su nuevo estatus sin las cintas	tiempo_espera=5 minutos		



Monitoreo	que fueron retiradas.		de cintas disponibles es igual a cero.
	4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de almacenamiento.		
	5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo.	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo	
	6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus de las cintas de la librería en la que se acaba de retirar.	centro =Aguascalientes	
	7) Identificar el resultado obtenido y registrar.		

**RESUMEN CINTAS**



Al pasar el cursor por el indicador se mostró un mensaje que sugería al usuario la acción a realizar:

**NOTA**

Introducir cintas en blanco

Al hacer clic en el indicador se mostró una ventana emergente con el resumen de las cintas que han sido ingresadas en la librería y se observa la cantidad de cintas que se encuentran disponibles para escritura.

**Resumen de cintas**

TotalCintas:33  
 Online:19  
 Offline:12

LLenas:  
 Disponibles:31  
 Zion:2

Fauleadas:2  
 ProtecciónEscritura:1  
 Cintas en Blanco:1  
 Cintas en Quarentena:0

Se validó que el sistema de monitoreo muestra correctamente cuando alguna librería se queda sin cintas disponibles.

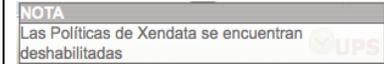


CP09 Configuración de las políticas de almacenamiento

Se des configurarán manualmente las políticas de almacenamiento y se revisará el resultado en el Sistema de Monitoreo.	1) Acceder por escritorio remoto al servidor de digitalización.	lp_servidor=10.41.100.21	Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus del Centro de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de almacenamiento una alerta en color rojo para el apartado de políticas, lo que indica que la configuración no es correcta. Al abrir la ventana emergente se corroborará que la configuración no es la que debería de tener.	Al acceder al modulo de Centros de Verificación, para Aguascalientes en el apartado de políticas se observó una alerta en color rojo que indicaba que las políticas no estaban configuradas correctamente:
	2) Acceder por escritorio remoto al servidor de almacenamiento.	lp_servidor_A=192.168.10.11		
	3) Ingresar a la consola de administración del software de almacenamiento.			
	4) Cambiar la configuración de las políticas de almacenamiento.	politica_almac=20 días		
	5) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de almacenamiento.			
	6) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo.	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo		
	7) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus de las políticas de almacenamiento del servidor en el que se ejecuta la prueba.	centro=Aguascalientes		
	8) Identificar el resultado obtenido y registrar.			



Al pasar el cursor por el indicador se mostró un mensaje que decía que las políticas no estaban configuradas correctamente:



Al hacer clic en el indicador se mostró una ventana emergente que permitió verificar cual era la configuración de las políticas.

Nombre Política	Ruta de Almacenamiento	Flush writen files from disk	Flush read files from disk
DAT	\\archive0011..\\_v.dat	0	0
Default	*	0	0
FMT	\\archive0011..\\_v.fmt	0	0
IDX	\\archive0011..\\_v.idx	0	0
ZIONBKP	\\zionbkpl..\\_v	1	1

Se validó que el Sistema de Monitoreo muestra correctamente cuando las políticas de almacenamiento no se encuentran configuradas correctamente.



**CP10 Cantidad de detección obtenidas por una sesión en el día actual**

Se borrarán todas las detecciones obtenidas de una señal y se revisará el resultado en el Sistema de Monitoreo.	1) Acceder por escritorio remoto al servidor de detección.	lp_servidor=10.41.100.31	Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus del Centro de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de detección una alerta en color anaranjado para el apartado de detecciones diarias, lo que indicará que por lo menos una sesión se encuentra sin detecciones, al abrir la ventana emergente se corroborará que existe por lo menos una señal sin registro de detecciones.	Al acceder al modulo de Centros de Verificación en Aguascalientes se observó una alerta en color anaranjado en el apartado de servidores de detección, esto indicaba que por lo menos una sesión no había registrado detecciones:  Al hacer clic en el indicador se mostró una ventana emergente que contenía información de todas las sesiones configuradas en el servidor y se pudo identificar la señal que presenta falta de detecciones: 
	2) Ingresar a la carpeta donde se almacenan las detecciones.			
	3) Borrar todas los registros del día actual y el día anterior de una sesión definida.	señal=100.1-B3-R4		
	4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de detección.			
	5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo.	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo		
	6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus de las detecciones del servidor en el que se realiza la prueba.	centro =Aguascalientes		
	7) Identificar el resultado obtenido y registrar.			

**CP11 Errores obtenidos en la ingesta de detecciones a la base de datos**



# CAPÍTULO 4 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN

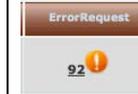


Para que se presente este error se deshabilitará la conexión de red con el servidor de aplicación, para que cuando se intente ingresar una detección en la base de datos se registre un error al no existir comunicación entre los servidores y se revisará el resultado en el Sistema de Monitoreo.

1) Acceder por escritorio remoto al servidor de detección.	lp_servidor=10.41.100.31
2) Acceder al panel de conexiones de red del servidor de detección.	
3) Deshabilitar manualmente la nic de procesamiento y esperar por un lapso de 1 hora para que se registren detecciones y se intente enviarlas a la base de datos.	tiempo_espera=60 minutos
4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de detección.	
5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo	url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo
6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus de las errores de request del servidor en el que se realiza la prueba.	centro =Aguascalientes
7) Identificar el resultado obtenido y registrar.	

Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus del Centro de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de detección una alerta en color anaranjado para el apartado de errores de request y un número que indicará las detecciones que no han podido ser registradas en la base de datos, al abrir la ventana emergente se corroborará que existe detecciones que no fueron registradas en la base de datos.

Al acceder al modulo de Centros de Verificación, en Aguascalientes se observa una alerta en color anaranjado en el apartado de errores de request, esto indica que hay detecciones que no pudieron ser ingresadas en la base de datos del servidor de aplicación.



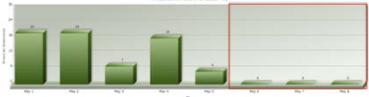
El número 92 representa las detecciones afectadas.

Al hacer clic en el indicador se muestra una ventana emergente que contiene un listado de las 92 detecciones afectadas.

Id	Hora Registro	Material	Emisora	Encode	Fecha Inicio	Hora Inicio	Duracion	Testigo	Error
1	2014-05-05 06:19:16	rs00286-13	CANAL47	A2-R1	5 May 2014	389363:18:50	5	☑	!
2	2014-05-05 06:19:39	rs00415-13	92.1	A1-R3	5 May 2014	389363:19:12	7	☑	!
3	2014-05-05 06:20:05	rs00330-14	92.1	A1-R3	5 May 2014	389363:20:27	1	☑	!
4	2014-05-05 06:20:32	rs00264-14	CANAL47	A2-R1	5 May 2014	389363:24:55	2	☑	!
5	2014-05-05 06:27:04	rs00264-14	970	A3-R3	5 May 2014	389363:26:59	2	☑	!
6	2014-05-05 06:27:26	rs00264-14	94.3	A1-R4	5 May 2014	389363:27:00	2	☑	!
7	2014-05-05 06:33:22	rs02330-13	CANAL2	A3-R1	5 May 2014	389363:32:57	2	☑	!
8	2014-05-05 06:34:54	rs00264-14	92.1	A1-R3	5 May 2014	389363:34:27	2	☑	!
9	2014-05-05 06:46:12	rs02330-13	770	A3-R4	5 May 2014	389363:45:42	1	☑	!
10	2014-05-05 06:51:22	rs00415-13	95.1	A1-R2	5 May 2014	389363:50:53	9	☑	!
11	2014-05-05 07:04:23	rs00906-13	97.5	A2-R2	5 May 2014	389364:03:57	5	☑	!
12	2014-05-05 07:10:13	rs00187-14	CANAL4	A1-R1	5 May 2014	389364:09:47	1	☑	!
13	2014-05-05 07:10:34	rs00264-14	1340	A3-R2	5 May 2014	389364:10:08	2	☑	!

Al revisar la grafica de detecciones de la sesión se puede identificar la falta de detecciones de manera gráfica:



				 <p>Se puede visualizar como hay tres días que no se tienen detecciones estas son las que fueron borradas manualmente para propósito de la prueba.</p> 
--	--	--	--	---

**CP12 Errores obtenidos con las huellas acústicas**

<p>Para que se presente un error en la carga de huellas acústicas se borrarán algunos archivos .stamp que se almacenan en la carpeta de huellas acústicas y se revisará el resultado en el Sistema de Monitoreo.</p>	<p>1) Acceder por escritorio remoto al servidor de detección.</p>	<p>lp_servidor=10.41.100.31</p>	<p>Al acceder al modulo de Centros de Verificación y buscar el estatus del Centro de Aguascalientes se podrá observar en el apartado de servidores de detección una alerta en color anaranjado para el rubro huellas acústicas y un número que indicará la cantidad de estas cargadas en la base de datos, se podrá identificar rápidamente cual es la diferencia de huellas que presentan error.</p>	<p>Al acceder al modulo de Centros de Verificación, en Aguascalientes en el apartado de servidores de detección se muestra una alerta en color anaranjado para el rubro de stamps (huellas acústicas).</p>  <p>Al pasar el cursor por el indicador se muestra un mensaje que le sugiere al usuarios las acciones que se deben ejecutar para solucionar el incidente:</p>
	<p>2) Buscar la carpeta donde se almacenan las huellas acústicas.</p>			
	<p>3) Borrar una gran cantidad de archivos .stamp</p>	<p>archivos_borrados=100</p>		
	<p>4) Actualizar manualmente el script de revisión del servidor de detección.</p>			
	<p>5) Acceder a la ruta en la que se encuentra el Sistema de Monitoreo</p>	<p>url_sistema=https://10.0.50.103/Sistema_Monitoreo</p>		



6) Acceder al modulo de Centros de Verificación y revisar el estatus de las huellas acústicas del servidor en el que se realiza la prueba.	centro =Aguascalientes	<p><b>Nota</b> No se cargaron todas las huellas acústicas en la base de datos del Reckon, reiniciar el servicio Reckon Service en el módulo de Mantenimiento</p> <p>Claramente se puede apreciar que la diferencia entre las huellas acústicas alojadas en el servidor y las cargadas en la base de datos es de 100, misma cantidad que fue borrada en el servidor.</p>
7) Identificar el resultado obtenido y registrar.		

**Tabla 4.4.1 se describen los principales casos de prueba del Sistema de Monitoreo.**



### 4.4.2 Mantenimiento

El mantenimiento es una de las actividades más comunes en la Ingeniería de Software y es un proceso de mejora y optimización, así como también corrección de errores de programación.

A continuación se mencionan los principales tipos de mantenimientos que existen.

- **Correctivo:** Consiste en enmendar un problema identificado en el producto de software, que puede tener como consecuencia un funcionamiento incorrecto, deficiente o incompleto. También se puede definir como corrección de fallos detectados durante la fase de transición. Ejemplo de este mantenimiento, se tiene:
  - Actualizaciones de Sistemas operativos que tienen como finalidad disminuir vulnerabilidades identificadas.
  - Instalación de software antivirus para corregir daños que hayas sufrido algún equipo por algún virus o código malicioso.
  - Actualización de librerías utilizadas en la programación de un sistema.
  - Corrección de errores de compatibilidad entre navegadores WEB.
- **Preventivo:** el mantenimiento preventivo de software, tiene como objetivo corregir un problema antes de que se presente, además de facilitar el mantenimiento futuro de un sistema o producto de software.
- **Perfectivo:** son las acciones llevadas a cabo para mejorar la calidad interna de los sistemas en cualquiera de sus aspectos: reestructuración del código, definición más clara del sistema y optimización del rendimiento y eficiencia.
- **Adaptativo:** son las modificaciones que afectan a los entornos en los que el sistema opera, por ejemplo, cambios de configuración del hardware, cambios en gestores de base de datos, comunicaciones, etc.

Para el mantenimiento del Sistema de Monitoreo no se cuenta con un equipo de desarrollo que pueda realizar mantenimiento preventivo o perfectivo con la finalidad de prever problemas o realizar mejoras. Por lo que el único esquema de soporte que



puede ser aplicado es el de mantenimiento correctivo. En el que el área usuaria reportará algún incidente en el Sistema y este será atendido por el personal que desarrolló el Sistema.

## 4.5 Generación de reportes

El Sistema de Monitoreo no genera un tipo de reporte convencional, esto ya que no formó parte de los requerimientos por parte del área usuaria.

El Sistema de Monitoreo es en sí un informe del estatus que guarda la infraestructura del Sistema de Verificación, está formado por tablas y gráficas que permiten observar el comportamiento de los servidores e identificar de manera rápida la presencia de algún incidente. A continuación se mostrarán algunos ejemplos de estas tablas y graficas obtenidas a través del Sistema de Monitoreo.

En la figura 4.5.1 y 4.5.2 se observan el tipo de informe que se obtiene para conocer el estatus de los servidores de digitalización y detección respectivamente, en estos se indica el estado de servicios, espacio en disco duro, cantidad de detecciones, estatus de conectividad de red, por mencionar algunos, el sistema mostrará alertas visuales cuando se presente algún incidente que tenga que ser atendido.

OBSERVERs GRUPOs															
All Columns															Registros 1-30 of 45 <a href="#">reiniciar</a>
	CEVEM	IP	SERVICIOS	ENCODER	MEDIA	ÍNDICES	C:(GB)	SOCKETS	USUARIOS	TAREA	XENDATA	CPU & Memoria	POLÍTICAS	CINTAS	X:(GB)
🔍	<u>LEON</u>	10.51.103.21	✔	✔	📊	✔✔	203	✔	👤👤	📄	✔✔	📊📊	📅❌	📄	910
🔍	<u>LEON</u>	10.51.103.22	✔	✔	📊	✔✔	181	✔	👤👤	📄	✔✔	📊📊	📅❌	📄	910
🔍	<u>GUANAJUATO</u>	10.51.100.21	✔	✔	📊	✔✔	191	✔	👤👤	📄	✔✔	📊📊	📅❌	📄	1422
🔍	<u>IRAPUATO</u>	10.51.109.21	✔	✔	📊	✔✔	211	✔	👤👤	📄	✔✔	📊📊	📅❌	📄	1673
🔍	<u>CELAYA</u>	10.51.112.21	✔	✔	📊	✔✔	174	✔	👤👤	📄	✔✔	📊📊	📅❌	📄	341
🔍	<u>VALLE DE SANTIAGO</u>	10.51.113.21	✔	✔	📊	✔✔	203	✔	👤👤	📄	✔✔	📊📊	📅❌	📄	3428
🔍	<u>ACAMBARO</u>	10.51.114.21	✔	✔	📊	✔✔	212	✔	👤👤	📄	✔✔	📊📊	📅❌	📄	1393

Figura 4.5.1 Tabla de estatus de servidores de digitalización



# CAPÍTULO 4 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN



CMMs GRUPOB														
All Columns													Registros 1-30 of 45	<a href="#">reiniciar</a>
#	CEVEM	IP	SERVICIOS	CONFIG	#SESS	#SESSUP	#CSV	#STAMPS	#STAMPSUP	#DETECCIONES	GRAFICA	ZION	ErrorRequest	
1	LEON	10.51.103.31	✓	✓	10	10	9	543	543	99		✓	✓	
2	LEON	10.51.103.32	✓	✓	12	12	12	543	543	216		✓	✓	
3	GUANAJUATO	10.51.100.31	✓	✓	11	11	12	543	543	335		✓	✓	
4	IRAPUATO	10.51.109.31	✓	✓	10	10	10	543	543	181		✓	✓	
5	CELAYA	10.51.112.31	✓	✓	11	11	12	543	543	191		✓	✓	
6	VALLE DE SANTIAGO	10.51.113.31	✓	✓	6	6	6	543	543	82		✓	✓	
7	ACAMBARO	10.51.114.31	✓	✓	4	4	4	543	543	39		✓	✓	
8	SAN MIGUEL DE ALLENDE	10.51.102.31	✓	✓	4	4	4	275	275	29		✓	✓	
9	IGUALA DE LA INDEPENDENCIA	10.52.102.31	✓	✓	4	4	6	560	560	59		✓	✓	

Figura 4.5.2 Tabla de estatus de servidores de detección

En la Figura 4.5.3 se tiene un tipo de grafico que muestra el comportamiento del uso de memoria RAM y CPU en un servidor de digitalización.

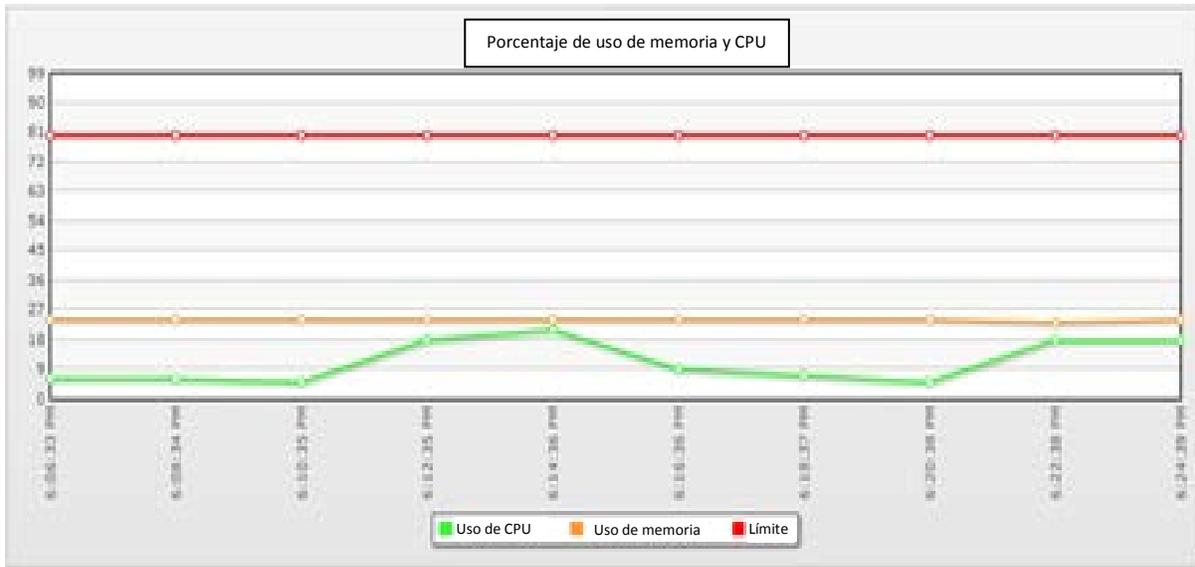
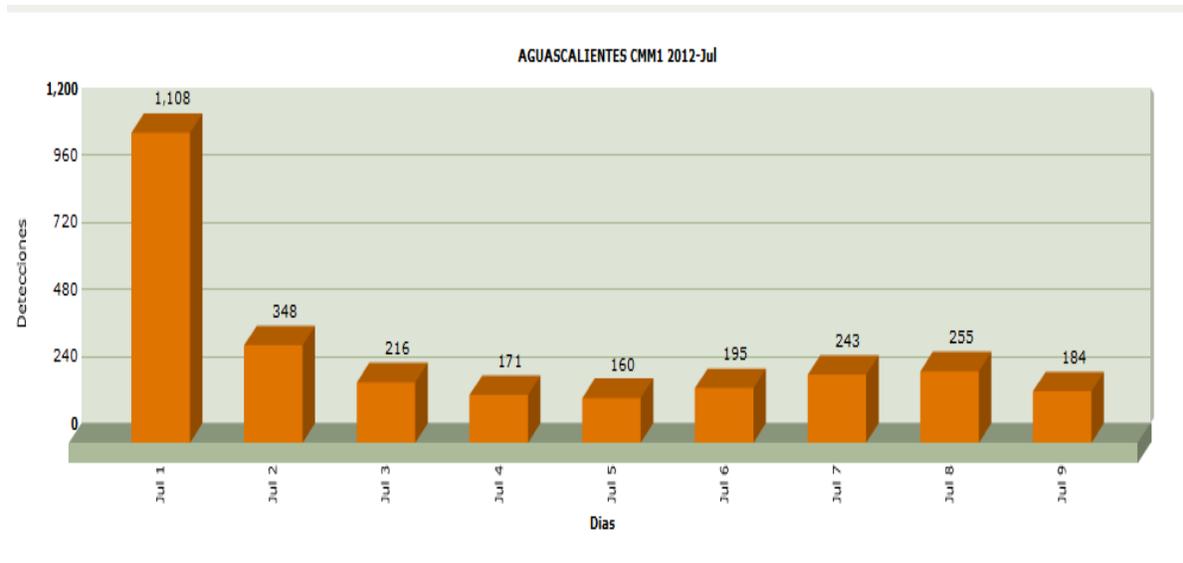


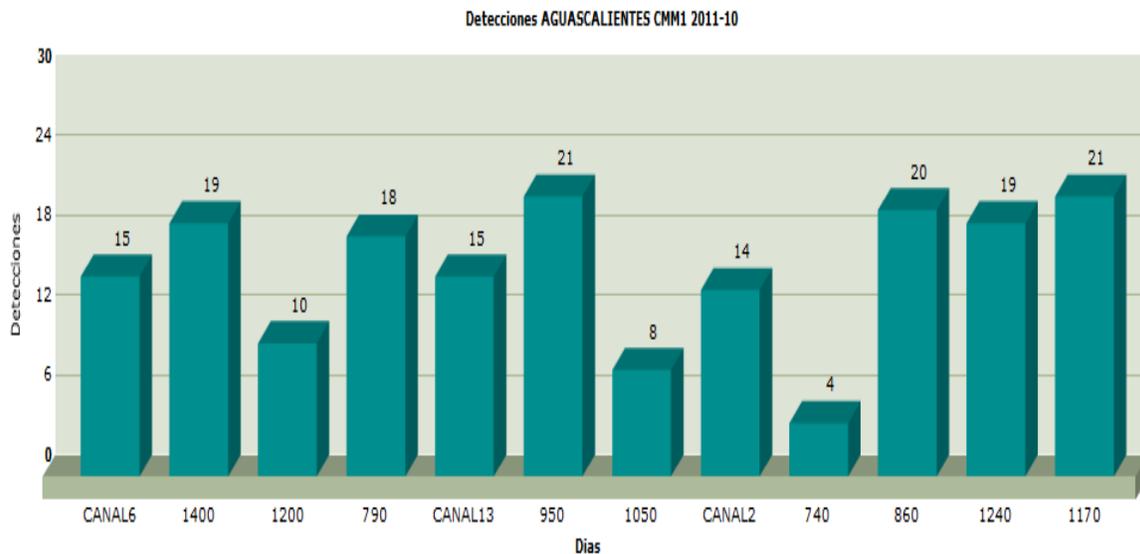
Figura 4.5.3 Gráfica de comportamiento de memoria y cpu.

La figura 4.5.4 muestra una gráfica que representa el número de detecciones registradas en un servidor de detección para un mes en específico.



**Figura 4.5.4 Grafica de detecciones por mes.**

La figura 4.5.5 muestra una gráfica que representa el número de detecciones registradas en un servidor de detección en un día en específico. Se tiene una grafica de este tipo para cada uno de los servidores encargados del proceso de detección.



**Figura 4.5.5 Detecciones por día.**

En la figura 4.5.6 se muestra una tabla que contiene las detecciones registradas para una señal determinada en un periodo específico.



Detecciones CMM1 de LEON							
All Columns <input type="text"/>							
No.	Material	Emissora	Encoder/Perfil	Fecha Inicio	Hora Inicio	Duracion	Testigo
1	ra02438-13	104.1	B1-R3	30 Apr 2014	389953:32:39	1	
2	ra02360-13(1)	104.1	B1-R3	30 Apr 2014	389955:02:37	2	
3	ra00272-14(2)	104.1	B1-R3	30 Apr 2014	389955:03:38	3	
4	ra00033-14	104.1	B1-R3	30 Apr 2014	389956:08:01	2	
5	rv01019-11	104.1	B1-R3	30 Apr 2014	389956:23:09	2	
6	ra00351-13	104.1	B1-R3	1 May 2014	389933:20:01	2	
7	ra00033-14	104.1	B1-R3	1 May 2014	389933:34:51	2	
8	ra00211-14	104.1	B1-R3	1 May 2014	389935:10:10	3	
9	rv00415-13	104.1	B1-R3	1 May 2014	389939:32:23	3	
10	rv01368-13	104.1	B1-R3	1 May 2014	389939:41:54	2	
11	ra00264-14	104.1	B1-R3	1 May 2014	389940:53:44	2	
12	ra02321-13	104.1	B1-R3	1 May 2014	389941:15:53	1	
13	ra00264-14	104.1	B1-R3	1 May 2014	389941:40:26	2	
14	ra00207-14	104.1	B1-R3	1 May 2014	389942:10:22	1	
15	ra00697-13	104.1	B1-R3	1 May 2014	389942:15:31	2	

**Figura 4.5.6** Tabla de detecciones registradas para una señal

En la figura 4.5.7 se muestra una tabla que contiene los equipos que presentan problemas de conectividad de red en una fecha especifica.

Equipos sin Conexión						
All Columns <input type="text"/>						
Registros 1-8 of 8 <a href="#">reiniciar</a>						
#	ID CEVEM	CEVEM	# SERVIDOR	ULTIMA ACTUALIZACION	TIPO SERVIDOR	IMAGEN
1	65	TOLUCA	10.55.134.5	2014-10-02/10:30:00	UPS	
2	65	TOLUCA	10.55.134.6	2014-10-02/10:30:00	UPS	
3	65	TOLUCA	10.55.134.7	2014-10-02/10:30:00	UPS	
4	87	SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC	10.60.101.6	2014-10-02/11:00:00	UPS	
5	93	JUCHITAN DE ZARAGOZA	10.60.107.21	2014-10-02/10:45:00	OBSERVER	
6	115	CULIACAN	10.65.105.31	2014-10-02/10:45:00	CMM	
7	123	CAJEME	10.66.106.6	2014-10-02/11:00:00	UPS	
8	129	REYNOSA	10.68.102.6	2014-10-02/11:00:00	UPS	

**Figura 4.5.7** Tabla de equipos sin conectividad de red

El objetivo principal del Sistema de Monitoreo es el poder identificar incidentes presentados en la infraestructura del Sistema de Verificación y poder atenderlos rápidamente para no afectar la disponibilidad de mismo.



## CAPÍTULO 4 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN



Los incidentes que sean identificados serán atendidos y registrados en otro sistema de la organización, por lo que la generación de reportes estadísticos de la infraestructura son realizados utilizando dicho sistema y están fuera del alcance del Sistema de Monitoreo.



# **CONCLUSIONES**





## CONCLUSIONES



La formación que brinda la Facultad de Ingeniería permite tener la capacidad analítica para resolver cualquier problema de ámbito profesional como los enfrentados en el presente proyecto.

La importancia de conocer la problemática y la necesidad que tiene la institución o empresa, es relevante para la creación y desarrollo de un sistema que brinde una solución a dichas insuficiencias.

La implementación de una metodología adecuada ayudó a satisfacer las necesidades del cliente y nos guio durante las fases de su elaboración para concluir con éxito el proyecto.

El uso del software libre permite a los desarrolladores crear una solución a bajo costo y de calidad, siendo una alternativa viable ya que éstas ofrecen rapidez de desarrollo y la opción de que otros desarrolladores aporten ideas y así vayan evolucionando conforme a las necesidades actuales.

Actualmente, el empleo de un sistema automatizado de software nos ayuda a satisfacer las necesidades del cliente, optimizando recursos, logrando la reducción de costos, mejorando el flujo de información y haciendo mucho más eficiente los procesos.

El sistema automatizado permite identificación de problemas en etapas tempranas en el monitoreo, para solucionar éstos a la brevedad, dando como resultado información más certera.

Permite monitorear en tiempo real los servidores, por lo que permite hacer actividades de mantenimiento a la brevedad posible, dándonos el punto a mejorar.

Todos los requerimientos generales y particulares se cumplieron.

Se obtiene información en tiempo real que permite detectar cuándo las cintas estén llenas.

Se cumplieron satisfactoriamente los resultados esperados, las expectativas de desarrollo y desempeño del sistema, ya que se logró consolidar un sistema, práctico y funcional de acuerdo a las necesidades de la empresa ya que puede ser personalizado y actualizado rápidamente.



## CONCLUSIONES



La información generada en el sistema es completamente confiable, ya que se minimizan los errores humanos y todo es consultado por medio de tablas que contienen información específica y bien delimitada.

El trabajo en equipo y un buen entendimiento, permitió terminar el sistema y documentación en los tiempos programados

La documentación de este trabajo nos permitirá a futuro hacer mejoras o crecer el sistema de acuerdo a nuevas necesidades.

Por medio del desarrollo de esta tesis se cumplen con los objetivos del PAT que es titular a quienes conformamos este equipo de trabajo en un tiempo razonable.

Se obtuvo un sistema que permite mostrar información actualizada del estatus de los principales equipos que conforman un Centro de Monitoreo.

Se realizó un sistema que nos permite identificar incidentes en los equipos de monitoreo.

Se redujo el tiempo de verificación del estatus en que se encuentran los Centros de Monitoreo.

Se logró la disminución de pérdidas de información al tener alertas que permiten la ejecución de algún mantenimiento correctivo.

Aumento de la productividad del área de soporte al disminuir el tiempo en la prevención de incidentes.

# **BIBLIOGRAFÍA**





## BIBLIOGRAFÍA



HUIDOBRO, José Manuel; MILLÁN, Ramón (2008). Redes de datos y convergencia IP. Alfa omega Grupo editor S.A. de C.V.

DOUGLAS, E. Comer (1997). Redes de computadoras, internet e interredes. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

CARRILLO, Anaya multimedia (2009). Metodología RUP de Ingeniería del Software. Edición Electrónica gratuita

Programación desarrollo web con PHP y MYSQL, Luke Welling; Laura Thomson , Anaya multimedia, 2009

PHP, MYSQL y APACHE (Programación) Julie C. Meloni. Anaya multimedia, 2009

Creación de un portal con PHP y MYSQL. 3ª edición. Pavón Puertas, Jacobo, RA-MA Editorial año de edición 2007

HOFFMAN, Sistema operativo MS-DOS guía del usuario, MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>

<http://manualdeusuariowindowsntoscar.blogspot.mx/2011/10/tipos-de-redes-de-computadoras.html>

<http://topoldered.blogspot.mx/2012/01/breve-resumen.html>

<http://blogs.utpl.edu.ec/fundamentosderedes/2008/10/24/medios-guiados-y-no-guiados/>

<http://teleprocesosnc.blogspot.mx/2012/10/cuadro-comparativo-de-los-medios-de.html>

<http://www.mastermagazine.info/termino/6781.php#ixzz2wq0bX2q9>

<http://es.scribd.com/doc/92859628/Procesamiento-de-Archivos-CSV>

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sas.php>

[http://msdn.microsoft.com/es-es/library/1xtk877y\(v=vs.110\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/1xtk877y(v=vs.110).aspx)

<http://www.ccee.edu.uy/ensenian/catcomp/material/ArchivosFormatosExtensiones.pdf>

[http://www.sony-rela.com/SitioSony/Soluciones\\_Empresariales/respaldodatos/cintaslto/cintaslto.aspx?cintaslto](http://www.sony-rela.com/SitioSony/Soluciones_Empresariales/respaldodatos/cintaslto/cintaslto.aspx?cintaslto)

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1540.php>

<http://www.ecured.cu/index.php/PHP-GTK>

<http://www.php.net/manual/es/intro-whatis.php>

<http://www.ecured.cu/index.php/PHP-GTK>

<http://www.php.net/manual/es/intro-whatcando.php>

<http://books.google.es/books?id=zMK3GOMOpQ4C&pg=PA269&dq=programacion+orientada+a+objetos+con+php&hl=es&sa=X&ei=CLQvU4OIA-TI2wWskoG4Dg&ved=0CDIQ6AEwAA#v=onepage&q=programacion%20orientada%20a%20objetos%20con%20php&f=false>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)

<http://www.nagios.org/>

<http://www.zabbix.com/>

<http://www.cacti.net/>

<http://www.zenoss.com/>

<http://munin-monitoring.org/>

[http://www.programacion.com/articulo/por\\_que\\_elegir\\_php\\_143](http://www.programacion.com/articulo/por_que_elegir_php_143)

<http://www.mindomo.com/mindmap/lenguajes-de-programacion-web-grupo-b-lunes-6-8-miercoles-6-10-098bc7a9b9374664892cf4632b832931>

<http://klarimartinezbenjumea.blogspot.mx/2011/04/ventajas-y-desventajas.html>

<http://www.sitiosargentina.com.ar/Help/diccionario%20tecnico.htm>  
<http://www.sitiosargentina.com.ar/Help/diccionario%20tecnico.htm>  
<http://www.sitiosargentina.com.ar/Help/diccionario%20tecnico.htm>

<http://edant.clarin.com/suplementos/informatica/htm/glosario5.htm><http://edant.clarin.com/suplementos/informatica/htm/glosario5.htm>

<http://www.misrespuestas.com/que-es-una-metodologia.html>

<http://translate.google.com.mx/translate> hl=es  
<http://www.reckonmanagement.com/&prev=/search%3Fq%3DRECKON%2BSERVICE%26client%3Dfirefox%26hs%3DJ1x%26rls%3Dorg.mozilla:es-MX:official%26channel%3Dsb>

<http://www.okpedia.es/mainframe><http://www.okpedia.es/mainframe>

<http://www-01.ibm.com/software/rational/rup/><http://www-01.ibm.com/software/rational/rup/>

<http://windows.microsoft.com/es-xl/windows-vista/what-is-internet-small-computer-system-interface-iscsi><http://windows.microsoft.com/es-xl/windows-vista/what-is-internet-small-computer-system-interface-iscsi>

<http://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/buscar.php><http://www.lawebdelprogramador.com/diccionario/buscar.php>

[http://www.plm.automation.siemens.com/es\\_mx/plm/cam.shtml](http://www.plm.automation.siemens.com/es_mx/plm/cam.shtml)[http://www.plm.automation.siemens.com/es\\_mx/plm/cam.shtml](http://www.plm.automation.siemens.com/es_mx/plm/cam.shtml)

<http://www.duiops.net/manuales/faqinternet/faqinternet4.htm><http://www.duiops.net/manuales/faqinternet/faqinternet4.htm>

<http://www.masadelante.com/faqs/servidor><http://www.masadelante.com/faqs/servidor>

<http://stamp-software.com/><http://stamp-software.com/>

<http://sistematic.pe/tutor/manual/CAP8.htm><http://sistematic.pe/tutor/manual/CAP8.htm>



# **GLOSARIO**





## GLOSARIO



**BACKLOG:** Archivo que contiene las transacciones pendientes en un servidor.

**BROADCAST:** Servicio para el envío de paquetes a todos los nodos de una red, a través de una dirección de difusión.

**CEVEM:** Centro de verificación y monitoreo.

**LDAP:** (Lightweight Directory Access Protocol ó Protocolo Ligero de Acceso a Directorios) Protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar información en un entorno de red.

**MAN:** Red de Área Metropolitana: red de computadoras con tamaño intermedio entre las LAN y las WAN.

**LOG:** Uno o más ficheros de texto automáticamente creados y administrados por un servidor, en donde se almacena toda la actividad que se hace sobre éste

**OPEN SOURCE CODE:** Software de código abierto cuyos derechos que normalmente son exclusivos para el autor, son publicados bajo una licencia pública general o forman parte del dominio público.

**PUENTE DE RED O BRIDGE:** Es un dispositivo de interconexión de que opera en la capa dos del modelo OSI. Este interconecta segmentos de red (o divide una red en segmentos) haciendo la transferencia de datos de una red hacia otra con base en la dirección física de destino de cada paquete

**REINDEXADO:** Consiste en un proceso de reordenamiento y limpieza de la Base de Datos, con el fin de agilizar el acceso a la información.

**REPETIDOR:** Un dispositivo que intensifica las señales de la red. Los repetidores se usan cuando el largo total de los cables de la red es más largo que el máximo permitido por el tipo de cable. No en todos los casos se pueden utilizar.

**RUP** (Rational Unified Process - Proceso Racional Unificado): metodología para la industria de software y sistemas que ayuda a la gestión eficaz de los proyectos.

**TOPOLOGÍA:** La disposición física de la red. Predominan tres tipos, Bus, Estrella y Anillo.



## GLOSARIO



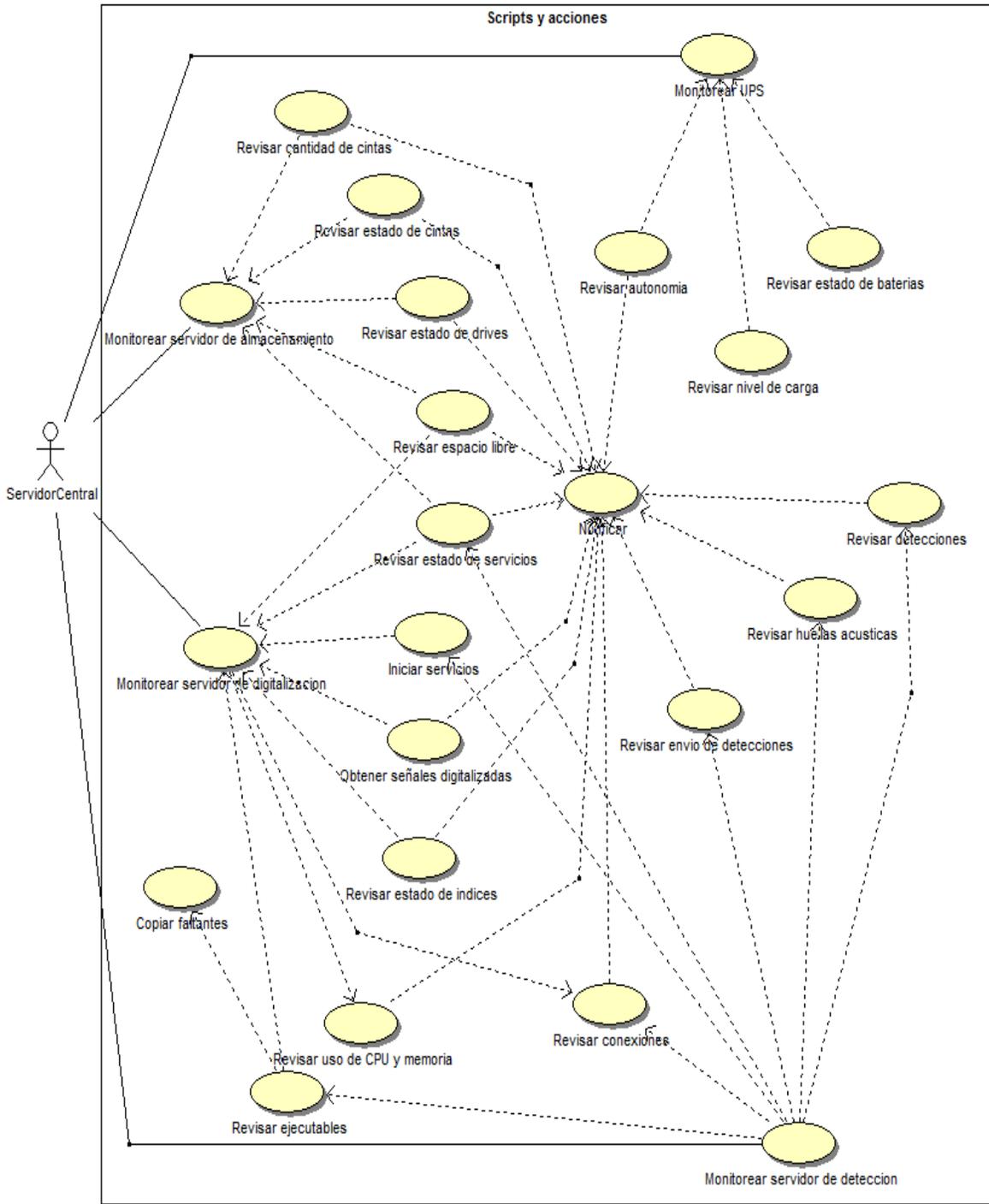
**UML:** (Unified Modeling Language - Lenguaje Unificado de Modelado). Se trata de un lenguaje gráfico para construir, documentar, visualizar y especificar un sistema de software.

**WEB SERVICE:** Módulo de software dedicado a una función o servicio, que puede ser llamado por otra función o aplicación. Proporciona una independencia cliente-servidor y aísla su funcionalidad del sistema operativo.

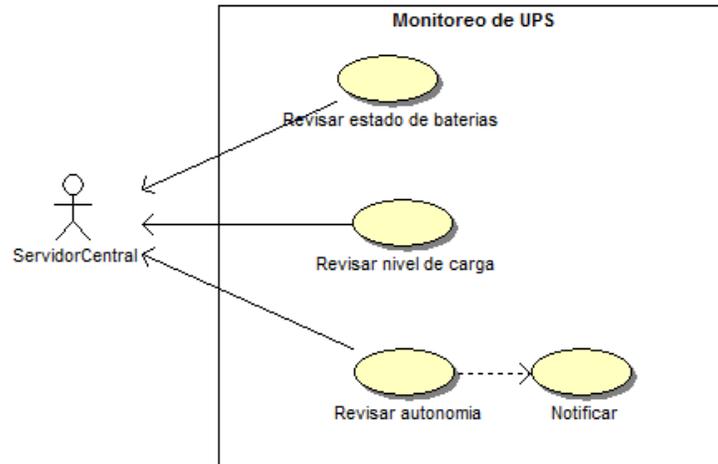
**XENDATA:** servidores para almacenamiento de archivos de video. Cuentan con software integrado que permite virtualizar las unidades de almacenamiento como cartuchos, cintas o discos duros y referirse a ellas como si fueran carpetas en el sistema de archivos. Permite el almacenamiento de archivos de gran talla y a largo plazo.

# **ANEXO 1**

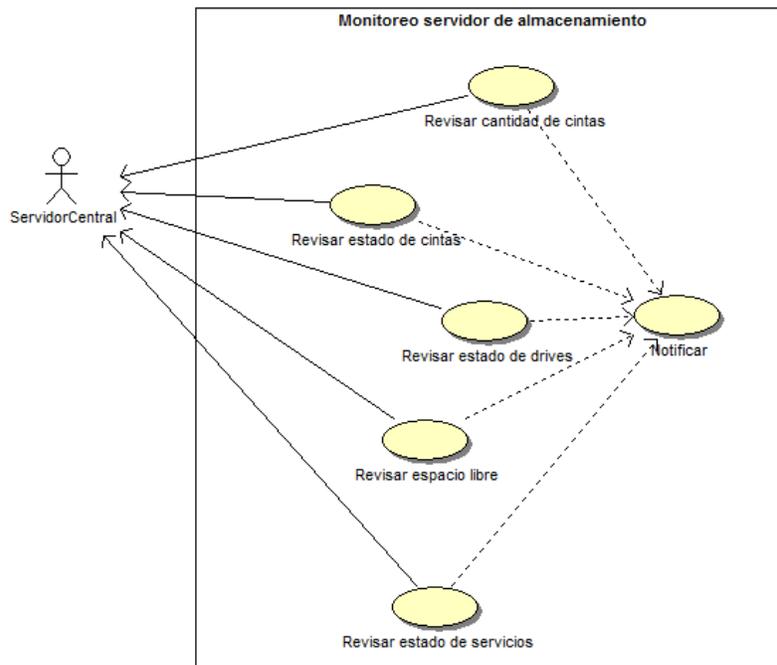




**Diagrama de caso de uso: Scripts y acciones**



**Diagrama de caso de uso: Monitoreo de UPS**



**Diagrama de caso de uso: Monitoreo de servidor de almacenamiento**



**Diagrama de caso de uso: Monitoreo servidor de digitalización**

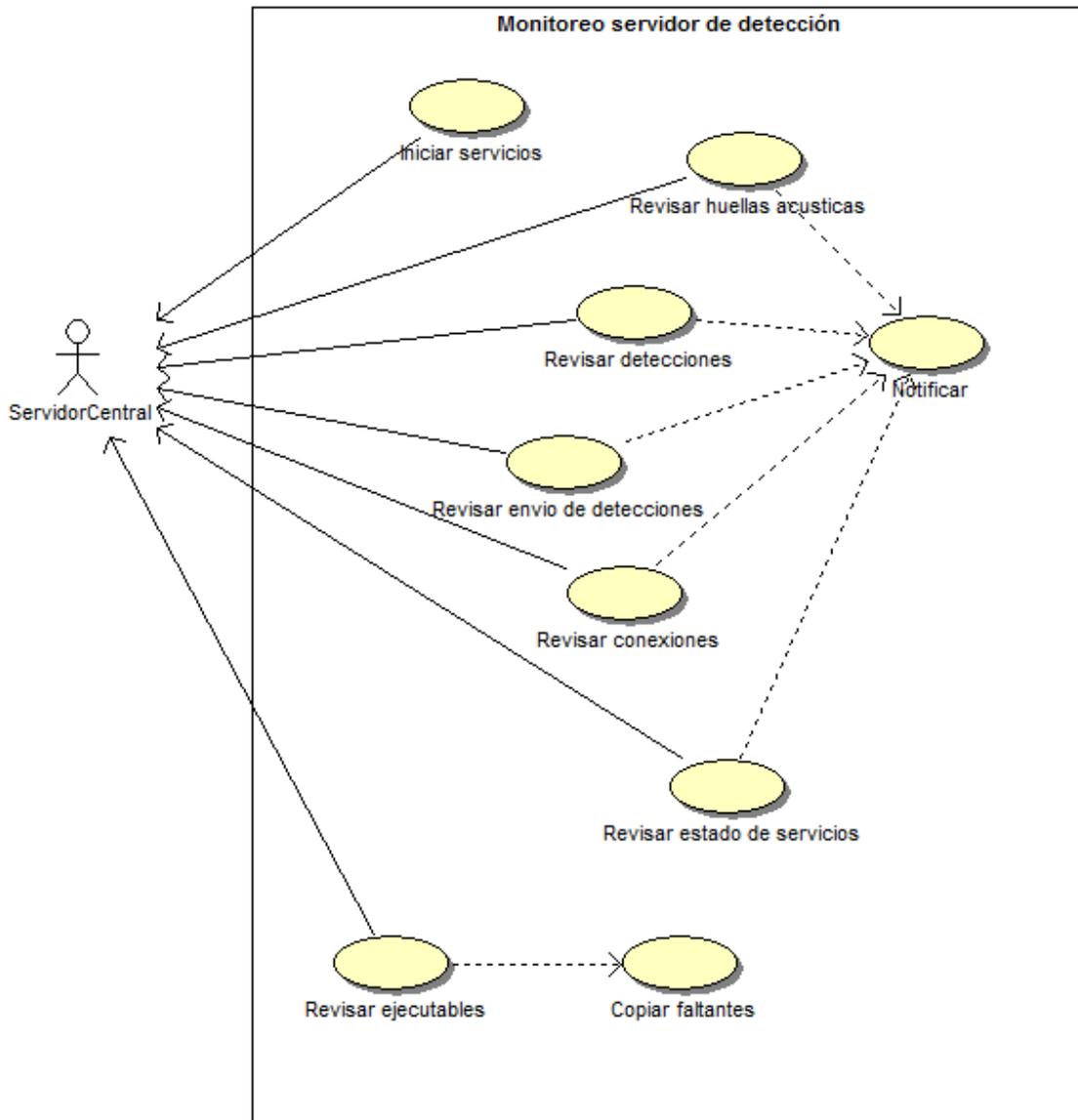


Diagrama de caso de uso: Monitoreo servidor de detección

# **ANEXO 2**



# Diagrama Entidad-Relación

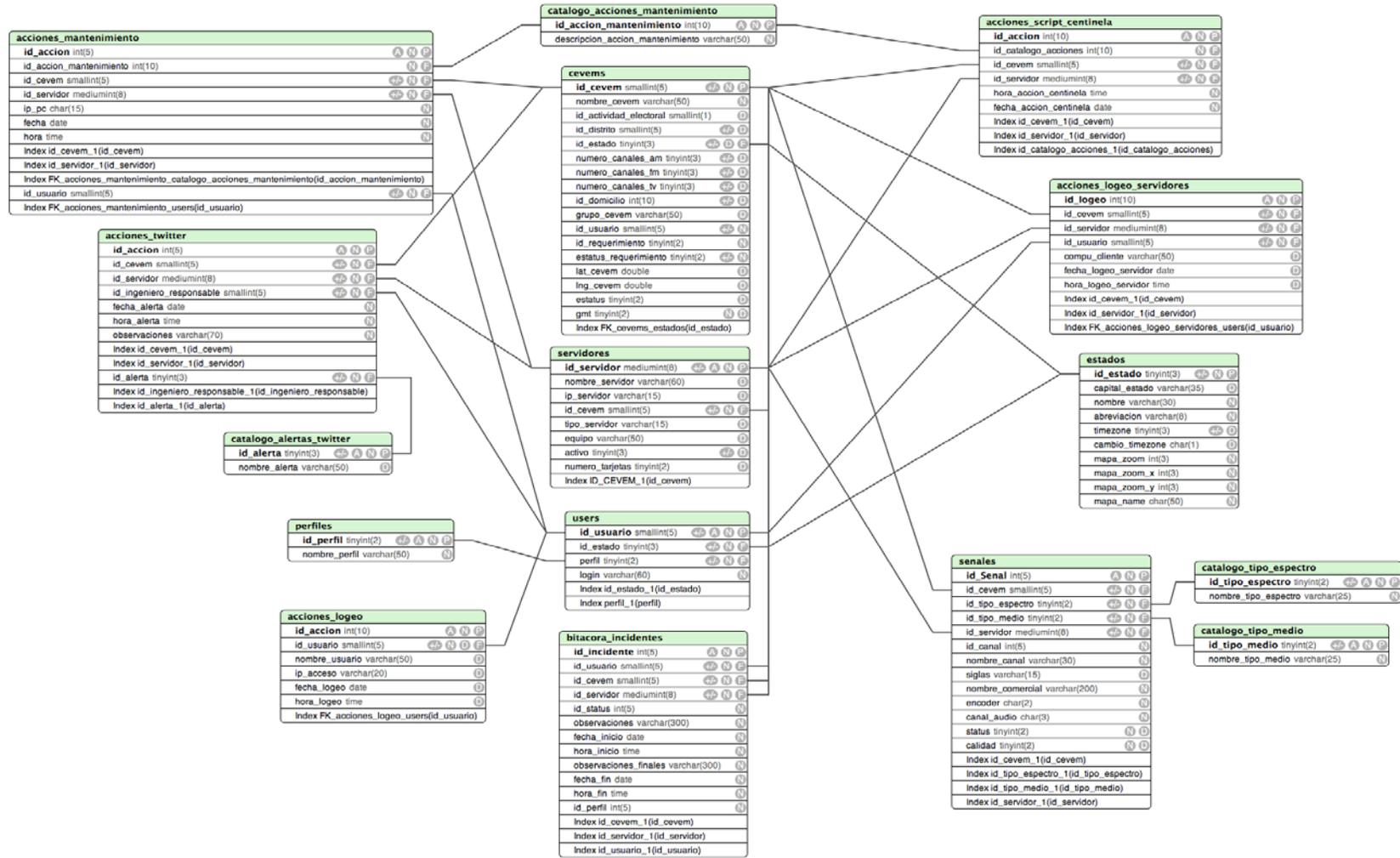


Figura 4.1.6.1 Diagrama Entidad-Relación