



**SOFTWARE DE RECONOCIMIENTO DE FALLA EN LA
COMUNICACIÓN DE EQUIPOS DVR**

Daniel Eduardo Ramirez Mosquera

**Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Electrónica
Bogotá - Colombia
Octubre 2015**



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

**SOFTWARE DE RECONOCIMIENTO DE FALLA EN LA
COMUNICACIÓN DE EQUIPOS DVR**

Daniel Eduardo Ramirez Mosquera

Tutor:

Ing. Pedro Antonio Bernal Mila
Director Dpto. SIS Thomas Greg Seguridad Electrónica

Tutora:

Ing. Maribel Anaya Vejar
Docente de la Facultad de Ingeniería Electrónica

Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Electrónica
Bogotá - Colombia
Octubre 2015

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de imágenes	5
1 Introducción	7
2 Problema	8
3 Antecedentes.....	9
4 Justificación	11
5 Objetivos	11
5.1 Objetivo General.....	11
5.2 Objetivos específicos.....	11
6 Factibilidad	12
7 Fundamentación Humanística	12
8 Marco teórico.....	15
8.1.1 ¿Qué es un DVR?	15
8.1.2 ¿Qué es CCTV?.....	15
8.1.3 Base de Datos Relacional	16
8.2 Hipótesis y variables.....	16
9 Reseña de la Compañía	16
10 Administración del proyecto	17
11 Diseño metodológicos.....	18
11.1 Levantamiento de información.....	18
11.1.1 Diagrama de descomposición funcional	20
11.1.2 Ambiente del sistema (alcances y limitaciones).....	21
11.2 Arquitectura del sistema propuesto.....	21
11.2.1 Análisis de requerimientos.....	21
11.2.2 Diagrama de contexto.....	23
11.2.3 Diagrama de descomposición funcional	23
11.2.4 Casos de uso	25
11.2.5 Diagrama de secuencia.....	30
11.2.6 Diagrama de clases.....	34
12 Desarrollo del proyecto	35
12.1 Desarrollo funcional.....	43
12.1.1 Agregar	43

12.1.2	Editar	47
12.1.3	Test de Comunicación	49
12.1.4	Revisar Monitoreo	51
12.1.5	Procesos Automáticos	53
13	Análisis de Resultados	54
14	Bibliografía	55

Tabla de imágenes

Imagen 1. Sistema de Alarma.....	9
Imagen 2. Circuitos Cerrados de Televisión.....	10
Imagen 3. Diagrama de contexto del sistema actual.....	18
Imagen 4. Descomposición funcional del sistema actual	20
Imagen 5. Diagrama de contexto del sistema propuesto.....	23
Imagen 6. Descomposición funcional del sistema propuesto	25
Imagen 7. Casos de uso.....	25
Imagen 8. Diagrama de secuencia para test solicitado por el supervisor [7]	31
Imagen 9. Diagrama de secuencia para Test realizado por la operadora [7].....	31
Imagen 10. Diagrama de secuencia Agregar un nuevo dispositivo [7]	32
Imagen 11. Diagrama de secuencia para editar un dispositivo [7]	32
Imagen 12. Diagrama de secuencia para consulta de test previos [7].....	33
Imagen 13. Diagrama de secuencia para test automático [7].....	33
Imagen 14. Diagrama de clases del sistema [7].....	34
Imagen 15. Descarga del paquete de desarrollo.....	35
Imagen 16. Icono del paquete de desarrollo	35
Imagen 17. Visualización del programa	36
Imagen 18. Ruta de ubicación Scripts del aplicativo	36
Imagen 19. Modelo Base de datos del aplicativo	37
Imagen 20. Creación de usuario Base de Datos.....	38
Imagen 21. Error de conexión con Base de Datos.....	38
Imagen 22. Base de datos en el sistema phpMyAdmin.....	39
Imagen 23. Tabla de Dispositivos	40
Imagen 24. Plantilla de diseño	40
Imagen 25. Prototipo del aplicativo	41
Imagen 26. Visualización del aplicativo en línea	42
Imagen 27. Visualización completa del aplicativo en línea.....	42
Imagen 28. Botón Agregar.....	43
Imagen 29. Formulario para agregar un dispositivo nuevo.....	44
Imagen 30. Campos editables con formato alfanuméricos.....	44
Imagen 31. Campos editables con formato de lista desplegable.....	45
Imagen 32. Formato diligenciado correctamente	45
Imagen 33. Guardado exitoso.....	46
Imagen 34. Salir de la ventana de agregar con el botón Revisar Dispositivos	46
Imagen 35. Ventana principal	47
Imagen 36. Se selecciona el primer registro para mostrar el funcionamiento de Editar ...	48
Imagen 37. Ventana de edición	48
Imagen 38. Ventana principal	49
Imagen 39. Test individual dispositivo 1.....	50
Imagen 40. Estados de los Dispositivos.....	50
Imagen 41. Visualización del entorno cuando se realiza test de conexión masiva.....	51

Imagen 42. Ventana principal	51
Imagen 43. Visualización de revisión de monitoreo	52
Imagen 44. Filtro de búsqueda por fechas	52
Imagen 45. Correo informativo enviado por la aplicación	53

1 Introducción

En la presente monografía se registró el desarrollo de una solución de ingeniería aplicada al entorno laboral. Se realizó un periodo de acople a Thomas Greg Seguridad Electrónica Ltda. (TGSE), en este periodo de inducción se conocieron las actividades de la empresa, de igual forma se inició un análisis de las posibles falencias en dichas actividades.

En primera instancia en el documento se plantea la problemática a desarrollar. Puesto que TGSE es una empresa de seguridad, las actividades tienen un grado de confidencialidad muy alto, por lo que la investigación de algún tipo de solución previa fue irrelevante debido a la forma en la cual opera la compañía. Luego de identificar el problema, se procedió a diseñar una solución óptima, la cual será expuesta en el presente documento. Dicha solución debe suplir los estándares de la compañía, aplicando los conocimientos adquiridos como estudiante en la Universidad Santo Tomás.

Luego de plantear un diseño acorde con los requisitos propuestos por la empresa, se procedió a una etapa de desarrollo que se encuentra debidamente documentada en la presente monografía; en la etapa de desarrollo la seguridad se convirtió en el factor principal. Ya que TGSE es una empresa de seguridad, todos los software o aplicativos usados por ellos deben cumplir con las normas de seguridad de la empresa, principal preocupación de la compañía ya que el aplicativo de monitoreo que se estaba desarrollando contendría información confidencial de los clientes de la empresa.

Superada la exhaustiva inspección por parte del departamento de seguridad de la información de TGSE, donde certificaron y aprobaron el uso del aplicativo en la red interna de Thomas Greg & Sons grupo del cual hace parte TGSE, se capacitó a las operadoras de la central quienes serán las usuarias del aplicativo desarrollado.

Después de realizar la respectiva capacitación, siguió un periodo de acople y pruebas, donde se realizó un completo soporte sobre el manejo y funcionamiento del aplicativo. El análisis de resultados evidencia los objetivos alcanzados en la ejecución del proyecto.

2 Problema

Thomas Greg Seguridad Electrónica Ltda. Ofrece a los clientes un sistema de monitoreo basado en CCTV (Circuitos Cerrados de Televisión) en donde las cámaras se encuentran direccionadas a un DVR (Digital Video Recorder) local. Actualmente la compañía presta el servicio de instalación y configuración del sistema de alarma; incluyendo el servicio de monitoreo, donde se integran el sistema de alarma con el CCTV. Los DVR son configurados para grabar la actividad de las cámaras de forma local; sin embargo, es necesario configurar el monitoreo remoto, para esto es necesario cumplir con un protocolo de seguridad establecido por la empresa, de tal modo que la red a la que accederá el DVR pertenezca al dominio de la compañía. De esta forma la supervisión de las imágenes se podrá hacer desde una central de monitoreo ubicada en la ciudad de Bogotá.

Actualmente la compañía tiene una operación funcional, basada en una central de seguridad que recibe información de múltiples lugares por diferentes medios, dicha información es manipulada por un grupo de operadoras que labora en turnos rotativos de 8 horas diarias, prestando un servicio 24/7.

La empresa cuenta con diferentes tipos de sistemas de vigilancia:

- Sistema de alarma
- Sistema de monitoreo remoto (CCTV)
- Servicio de escolta
- Sistema de cerraduras de seguridad
- Monitoreo de señales de vehículos

Todos estos procesos de vigilancia son monitoreados por una sola operadora que se encuentra disponible en cada turno, la cual además de cumplir sus labores de vigilancia debe reportar las distintas anomalías que puedan presentarse en los sistemas de vigilancia.

El proceso de monitoreo remoto (CCTV), descrito a continuación en el documento, presenta deficiencias al reportar problemas de comunicación con los dispositivos DVR, debido a que la verificación de imágenes se realiza en promedio 2 veces por turno, una al iniciar y otra al finalizar, dejando un intervalo de 6 horas aproximadamente sin revisión.

3 Antecedentes

Thomas Seguridad Electrónica Ltda. Es una compañía de seguridad que ofrece distintos servicios enfocados principalmente en atender las distintas necesidades de los miembros del grupo Thomas Greg & Sons siendo estos sus principales clientes.

Entre los servicios prestados por la compañía se encuentran, el suministro e instalación de los equipos para sistemas de alarma, controles de acceso y CCTV. Todos estos sistemas se encuentran direccionados a la central de monitoreo donde se ofrece el servicio de vigilancia 24 horas.

El sistema de alarma funciona bajo el esquema que se muestra en la Imagen 1. Este sistema se basa en una red de sensores de varios tipos los cuales son distribuidos de acuerdo a la necesidad del cliente, luego de realizar la instalación del sensado, se configura un panel el cual codifica y direcciona la información hacia la central de seguridad, dichas señales son recibidas y decodificadas por la receptora SIMSIII, donde estos códigos enviados por los distintos clientes son visualizados en el software de monitoreo, en el cual la operadora debe atender las distintas novedades.

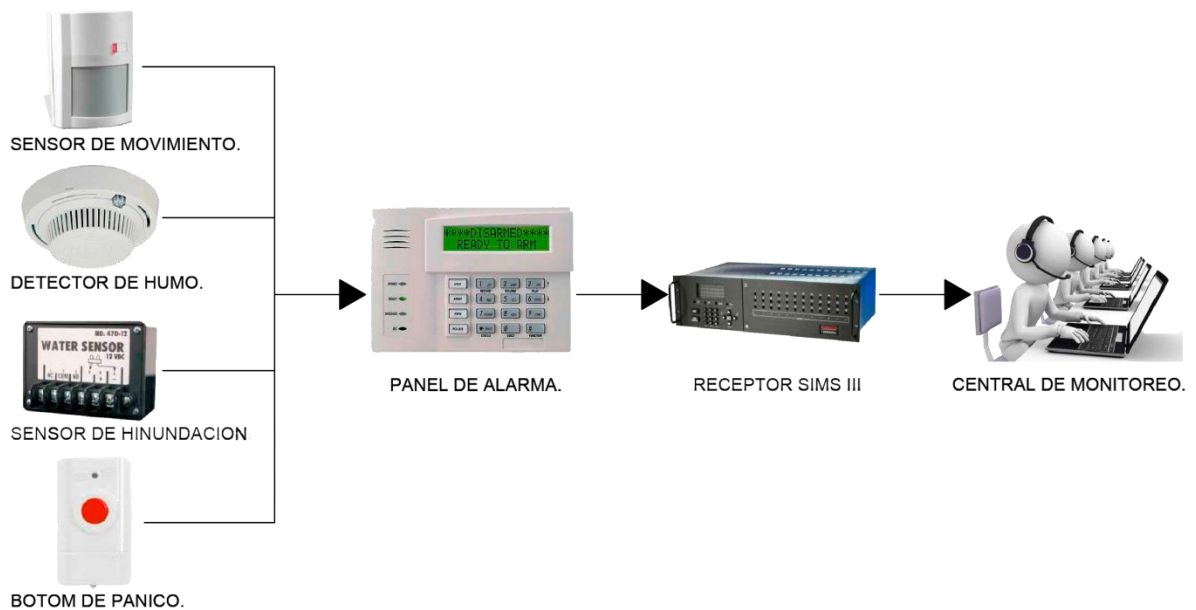


Imagen 1. Sistema de Alarma

El CCTV (Circuitos Cerrados de Televisión) funciona bajo el esquema que se muestra en la Imagen 2. Este sistema se basa en una cantidad *determinada* de cámaras ubicadas a petición del cliente, las cuales están conectadas de forma local a un DVR (Digital Video Recorder) el cual *cuenta* con una capacidad máxima de grabación y proporciona la opción de vigilancia remota, gracias a este dispositivo la central puede acceder a las grabaciones del DVR por medio de un software.

La central de monitoreo cuenta con una cantidad limitada de equipos que poseen los permisos para acceder a los DVR situados a nivel nacional, por lo que las imágenes de todas las sucursales no están siempre en pantalla, es deber de las operadoras de la central verificar constantemente la transmisión de imágenes.

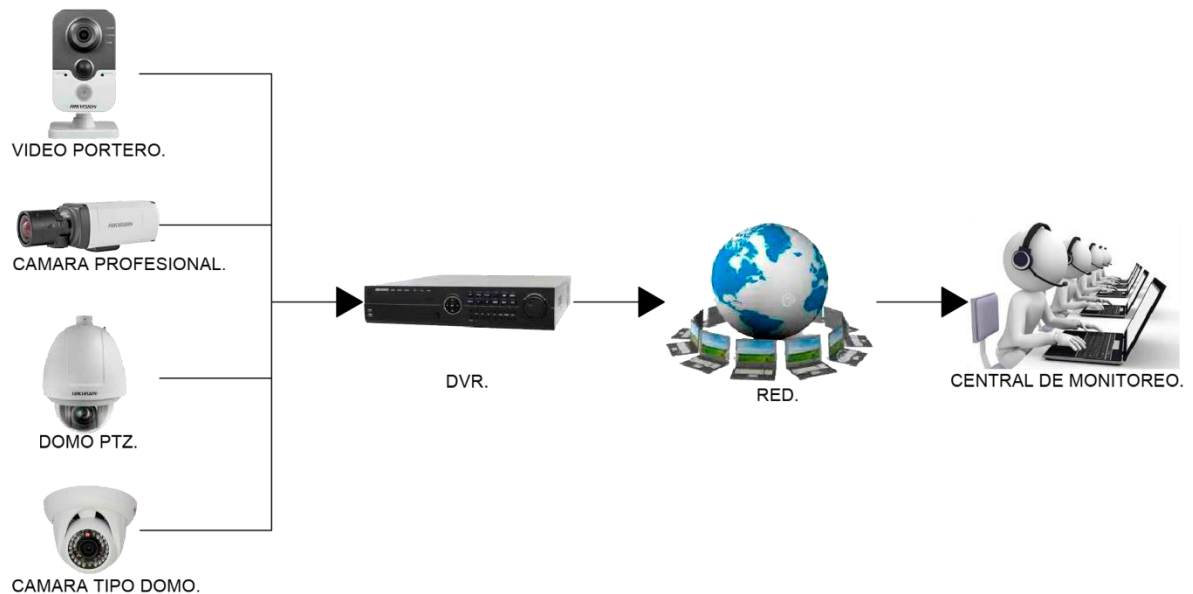


Imagen 2. Circuitos Cerrados de Televisión

La combinación de los dos sistemas permite a la compañía brindar un servicio de monitoreo optimo, donde garantiza al cliente seguridad ante cualquier eventualidad.

4 Justificación

El sistema empleado por la compañía, para el monitoreo de las imágenes de los clientes es funcional, sin embargo la densidad del trabajo de las operadoras de la central les permite verificar imágenes de las sucursales una o dos veces por turno, lo que genera una deficiencia en el servicio, ya que las fallas de comunicación solo pueden ser percibidas al momento de hacer la verificación de imágenes.

Se propone inicialmente que la función de monitorear los DVR ubicados a nivel nacional, sea realizada de forma automática dando a la central un mayor control sobre el reporte de fallas de conexión o posibles daños del dispositivo, lo que reduciría el tiempo de solución de este tipo de incidentes, informando responsables en caso de daños.

Con este sistema se reduciría el tiempo de atención de este tipo de requerimientos ya que el software alertará a los responsables en caso de daños.

5 Objetivos

5.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un aplicativo web que optimice el monitoreo de los DVR, mediante el uso de un paquete de desarrollo gratuito para garantizar la alerta de problemas de comunicación en el menor tiempo posible.

5.2 Objetivos específicos

- Diseñar un aplicativo web con un ambiente gráfico agradable e intuitivo.
- Gestionar una base de datos con la información de los DVR a nivel nacional, cumpliendo con los requisitos de seguridad informática solicitados por la compañía.
- Facilitar el trabajo de las operadoras de la central generando alarmas automáticas en caso de presentar alguna falla de comunicación.

6 Factibilidad

La implementación del aplicativo web, contribuye a generar ahorro de tiempo permitiendo aumentar la efectividad en el reporte de daños, debido a que el aplicativo se encargara del reporte de daños de los DVR , las operadoras se enfocaran en las demás actividades de monitoreo mejorando la atención y servicio al cliente, reduciendo las operaciones que en la actualidad se realizan de forma manual.

La elaboración e implementación del aplicativo es posible, en la medida en que se utilice software libre idóneo para evitar la generación de costos al proyecto en el proceso de desarrollo y operación, se estudió la viabilidad del proyecto con la gerencia, el departamento de seguridad de la información y con el departamento de soporte de la central, abalando la realización del proyecto como una solución a la problemática.

7 Fundamentación Humanística

Con el fin de prestar al país un servicio de calidad, la Universidad Santo Tomás brinda a sus estudiantes una formación integral y conforme a lo establecido en su PEI [1] y política curricular [2].

Ahora bien, el presente proyecto surgió después de una exhaustiva evaluación a la actividad de Thomas Greg Seguridad Electrónica Ltda.; observando de forma objetiva los procedimientos usados y proyectando la visión de la empresa hacia un futuro próspero.

Como primera medida se observó cuidadosamente los procesos realizados en la central de seguridad, teniendo en cuenta los requisitos de seguridad en Thomas Greg Seguridad Electrónica. Se realizó un estudio acerca de la adquisición de información concentrada en la central de seguridad; por tal motivo, el personal autorizado para la manipulación de información es limitado, debido que la información manejada por la compañía es de carácter confidencial; sin embargo, cumpliendo con los requerimientos de seguridad, la empresa permitió realizar un análisis de los incidentes, de esta forma se obtuvo el nivel de importancia de los incidentes, evaluando la complejidad y la incidencia de cada evento. Al evaluar los distintos eventos, se determinó cuál sería la forma correcta de manipularlos, con el fin de detectar las posibles fallas y así mismo aislar el problema para implementar la mejor solución.

Para tal fin se efectuó un estudio con las personas que pertenecen al área de tecnología; en conjunto con su valiosa experiencia y la información recopilada, se planteó una solución que abarcara la mayor parte de los inconvenientes observados por ellos, que podrían ser mejorados.

De esta manera se empezó a recopilar información que permitiera ver las falencias de la operación y se concluyó que el principal insumo de un sistema de monitoreo, es proporcionado por el factor humano.

El objetivo de la empresa es brindar el mejor servicio a sus clientes, garantizando la idoneidad de sus empleados y capacitando al personal en nuevas tecnologías. Motivo por el cual la compañía realiza innovaciones tecnológicas que facilitan las funciones de ellos, siempre velando por la calidad del servicio.

Basándose en esta premisa, el desafío más importante fue comprender la labor de los empleados que interactuarían con el aplicativo, por lo cual se planteó un modelo de continua asesoría por parte de ellos; así se lograría un producto con un entorno amigable y de fácil operación, que ayudaría con las actividades de las operadoras. El hecho de ser una compañía relativamente pequeña, facilitó el sondeo de las necesidades que se debían cumplir con esta aplicativo.

(Al revisar los puntos de vista tanto de los directivos como de las operadoras que usarían directamente el aplicativo, cumplimos con algunos de los factores muy importantes que un ingeniero tomasino debe cumplir:

Emplear los conocimientos adquiridos en la formación universitaria para facilitar las tareas de los empleados, sin afectar sus labores y haciéndolos más productivos y óptimos.

Conocer las necesidades de las partes implicadas, creando un producto único, que se adapte a las necesidades del cliente y cumpla con altos estándares de calidad.

Innovar de forma tecnológica, por cuanto al avance del mundo moderno, ella juega un papel importante en la evolución de una empresa. En Thomas Greg Seguridad Electrónica Ltda. Se pretende generar calidad a partir de tecnología de punta y de la más alta calidad.

Buscar nuevas alternativas para mejorar el funcionamiento de la empresa, utilizando los recursos existentes en la compañía, tanto en infraestructura como en talento humano.)

Se procedió a actuar de conformidad con la segunda premisa tomasina, la de obrar en búsqueda del bien común. En ese orden de ideas, el proyecto se desarrolló con un enfoque orientado a mejorar el servicio prestado por la compañía; implementando esta herramienta, la compañía aumentará su competitividad ya que el tiempo de respuesta será más corto, dando aviso oportuno a los responsables de forma inmediata en el momento que ocurra algún imprevisto.

También en el desarrollo del proyecto se determinaron distintas funciones con el fin de garantizar responsabilidades y toma de decisiones acordes con el perfil de cada

empleado, cuando estas se requieran. Esto se logró con el trabajo en equipo y resaltando lo importante que es cada una de las personas en el desarrollo del proyecto.

Teniendo claro el problema se procedió a buscar la solución idónea ofrecida en el mercado. Dicha solución debía utilizar tecnología de punta cumpliendo con los requerimientos de seguridad, de esta forma, se aplicó la tercera premisa.

En busca de la excelencia que debe alcanzar toda persona que ha sido educada desde las enseñanzas de Santo Tomás, se realizó un estudio con los usuarios del aplicativo para lograr un producto con alto nivel de usabilidad, de fácil manejo, el cual necesitara poca capacitación para su uso, ya que una gran falencia encontrada en la compañía gracias al sondeo realizado previamente, es que muchas de las herramientas disponibles no son explotadas al máximo debido a su complejidad y falta de soporte por parte de los proveedores.

La cultura investigativa es uno de los principales valores que caracterizan a un profesional tomasino; debido a esto y a la complejidad de la información manipulada en la compañía, se realizó una investigación para determinar la solución que cumpliera con los requerimientos de la compañía tanto en funcionamiento como en seguridad, siempre pensando en el bienestar de las operadoras de la central quienes tendrían que interactuar con el aplicativo.

Otro factor decisivo en la implementación de la solución, fue la revisión del impacto medio ambiental, debido al reducido consumo de recursos del aplicativo, es posible alojarlo en uno de los servidores disponibles en la central. Esto evita agregar un nuevo dispositivo a la central, prescindiendo la necesidad de implementar un sistema de refrigeración extra.

Como principal fundamento humanístico, el proyecto pone a prueba todos los conocimientos de un profesional tomasino, debido a que en el ámbito laboral se deben desarrollar todas las competencias tanto las habilidades socio-humanísticas, como las técnicas. Los ingenieros usualmente poseen unas habilidades técnicas, que son puestas a prueba a lo largo de su paso por la universidad; sin embargo, la Universidad Santo Tomás en la intención de formar profesionales integrales, enfoca a los ingenieros a buscar siempre soluciones de calidad, con innovación sin desconocer el factor humano, tan importantes en las distintas disciplinas de las ingenierías.

En el ámbito laboral se muestra cómo el paso por una serie de asignaturas de humanidades, hizo de mí, un ingeniero con una formación integral en búsqueda permanente de conocimientos, con un pensamiento analítico y crítico enfocado a la consecución del bien común. Dicho pensamiento hace que el trato con los compañeros de trabajo sea respetuoso demostrando compañerismo y fraternidad, factores importantes a la hora de tener contacto con los empleados, ya que todos tienen un nivel educativo distinto, lo que diversifica el entorno y genera siempre situaciones de aprendizaje.

Con una mirada objetiva se logra ver que el proyecto abarca gran parte de los fundamentos inculcados por la Universidad, cumpliendo con los parámetros de un proyecto investigativo con calidad humana.

8 Marco teórico

8.1.1 ¿Qué es un DVR?

Un DVR (Digital Video Recorder) es un dispositivo que en el uso cotidiano se emplea para la grabación de programas o películas en la comodidad del hogar, dando este como ventajas el poder grabar horas de programación y ver dichas grabaciones omitiendo comerciales, permitiendo también adelantar y retroceder cuantas veces sea necesario sobre la grabación, sin embargo en un uso comercial las compañías que prestan servicios de CCTV (Circuitos Cerrados de Televisión) emplean los DVR de una forma completamente diferente.

El DVR usado para CCTV tiene una gran capacidad de almacenamiento local que se ve reflejado en la cantidad de discos duros que soporta el dispositivo, por lo general cada disco cuenta con 2 TB (Terabytes) de espacio de almacenamiento. El DVR cuenta también con un número de entradas que determina la cantidad de canales de video que puede recibir para grabar. La conexión entre las cámaras y el DVR es completamente local de igual forma cuenta con una visualización local y otra remota, la visualización local se hace mediante una pantalla que puede ser conectada por cualquiera de los medios de conexión habituales (VGA, HDMI, RCA).

La visualización remota solo es permitida si es configurada previamente en el DVR, accediendo por medio de una dirección IP y cumpliendo con los protocolos de seguridad el usuario remoto puede tener acceso a las imágenes en vivo y grabaciones previas así como también puede crear copias de respaldo de forma remota sin embargo esta función requiere muchos recursos para ser realizado. [1]

8.1.2 ¿Qué es CCTV?

Se conoce como CCTV a un conjunto de cámaras empleadas para la vigilancia o supervisión de ambientes. Las cámaras están direccionadas a un sitio de recepción de imágenes el cual posee los medios tecnológicos para la visualización, grabación y reproducción de las imágenes capturadas por las cámaras.

Usualmente estos circuitos están compuestos por una cantidad de cámaras determinadas por el usuario, un equipo de grabación ya sea DVR o NVR dependiendo del tipo de tecnología que se desee emplear, teniendo en cuenta el tipo de ambiente que se monitoree, como también la calidad de imagen que sea requerida por el cliente.

8.1.3 Base de Datos Relacional

El modelo relacional de base de datos es un modelo desarrollado por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José (California), este modelo se planteó principalmente para la gestión de base de datos, relacionando información encontrada en distintas tablas, haciendo que en el sistema no ocurran redundancias permitiendo así que el manejo de información sea sencillo al momento de alguna modificación posterior, evitando de esta forma conflictos en la información. [2]

8.2 Hipótesis y variables

El aplicativo web desarrollado evidenciara una mejora en la detección de fallas de comunicación de los DVR ubicados a nivel nacional, liberando un poco la carga laboral de las operadoras de la central.

Como variable de gran importancia se encontró el ancho de banda de la central de monitoreo que consta de 1MB, debido a que todos los equipos que requieren navegación usan este canal, en dado caso que el canal se sature el aplicativo presentaría pérdidas de información, además de los problemas que puedan llegar a sufrir los distintos servidores externos a la central.

9 Reseña de la Compañía

“De acuerdo con [3] El origen de Thomas Greg & Sons se dio a mediados del siglo pasado, como subsidiaria de la firma Thomas De La Rue & Company Ltd., de Inglaterra. Inició sus actividades en el área de impresión de valores y posteriormente desarrolló el área de transporte y manejo de efectivo, al igual que servicios de mensajería. En 1991 De La Rue dejó sus actividades en América latina; a partir de ese momento la Compañía se transformó en THOMAS GREG & SONS ampliando su rango de servicios y productos, acoplando la experiencia histórica a las necesidades del país donde desarrollo operaciones.

Vino una expansión geográfica que se dio gracias a la identificación de socios y empresas locales en cada uno de los países donde lleva a cabo sus actividades. El liderazgo que obtuvo desde su inicio en la impresión de especies valoradas y el manejo de efectivo fue abarcando áreas de comunicación, manejo de información y de logística, donde la combinación de la tecnología y la experiencia permiten dar soluciones integrales a los clientes a quienes la Compañía se honra en servir.

Thomas Greg & Sons ha incursionado en campos relacionados con la recolección para Instituciones Financieras y para Concesiones Viales; ha desarrollado la tecnología, los

programas y aplicaciones requeridos para el control de esos procesos, los cuales le permiten ofrecer soluciones completas.

En el campo del Manejo Técnico de la Información abarca las necesidades de la manipulación, cuidado y resguardo de documentos que procesa y archiva, según las necesidades de cada cliente. El éxito se ha logrado gracias a la confianza que nuestros clientes depositan en la misma y a la excelencia en el desarrollo de la labor encomendada que es su mejor reputación. Las operaciones abarcan desarrollos en el campo de la producción de pulpa de bambú y papel en China, elemento fundamental en el proceso de impresión que sigue siendo una de las actividades principales de la Compañía.

Thomas Greg & Sons es una empresa dinámica dispuesta a enfrentar los retos del mercado y las oportunidades que se presentan para beneficio de sus clientes y asociados.”

Thomas Greg Seguridad Electrónica Ltda.

Miembro del grupo Thomas Greg & Sons, enfocado a la prestación de servicios integrales de seguridad tales como diagnóstico de vulnerabilidades y riesgos, monitoreo de alarmas, instalación y mantenimiento de cableado estructurado. [4]

10 Administración del proyecto

Etapas	Octubre 2014	Noviembre 2014	Diciembre 2014	Enero 2015	Febrero 2015	Marzo 2015
1. Conocer y entender la operación de la compañía.						
2. Elegir un proyecto que optimice un proceso de la compañía.						
3. Búsqueda y selección de la tecnología a usar						
4. Diseño de algoritmos, entorno gráfico y ejecución del aplicativo web.						
5. Análisis de resultados						
6. Pruebas y correcciones.						
7. Monografía						

11 Diseño metodológicos

11.1 Levantamiento de información

Se realizó un estudio en la central de seguridad donde se evaluaron los distintos sistemas que se encuentran en funcionamiento. A partir de este estudio, en donde se incluyen encuestas realizadas a las operadoras de la central, se determinó que una de las principales cargas laborales se debía a la redacción de los múltiples correos electrónicos que deben enviar al día, debido a la normatividad de la compañía los reportes informativos de los distintos sistemas de monitoreo son documentados por medio de correo electrónico. Por este motivo se decidió realizar una mejora en la detección de errores de comunicación con los equipos DVR, para esto se procedió a realizar un modelado del sistema actual presentado en la imagen 3.

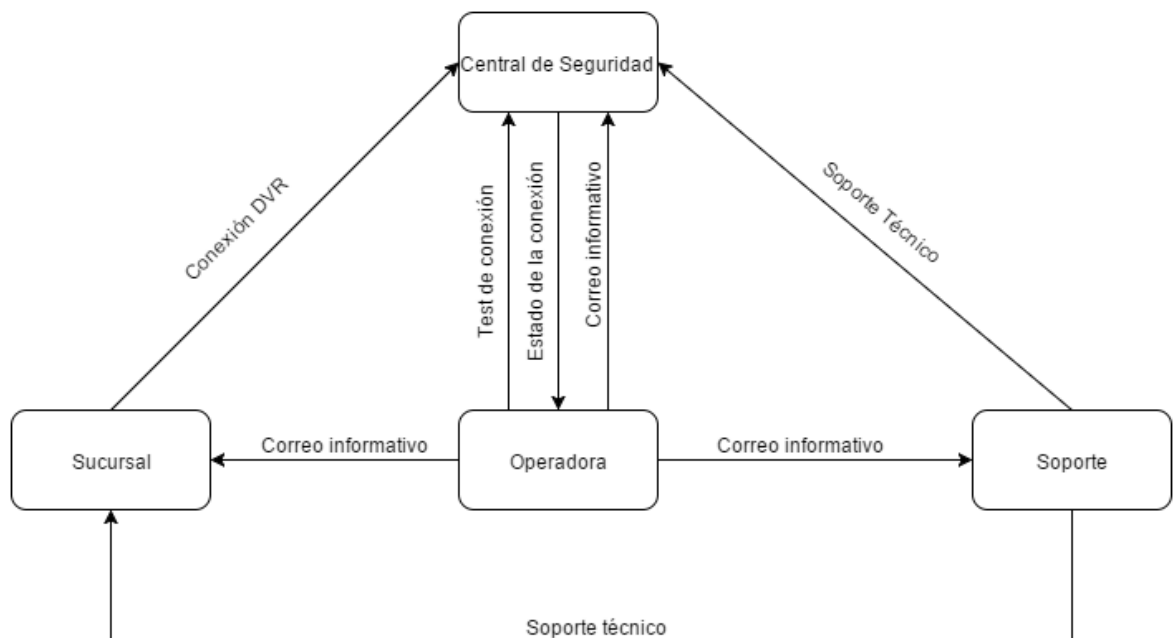


Imagen 3. Diagrama de contexto del sistema actual

Debido a la densidad laboral de la operadora el proceso modelado anteriormente no es realizado con regularidad, lo cual es un problema ya que este proceso de test de conexión es esencial para tener un monitoreo continuo de las sucursales.

Se realizó un análisis de la cantidad de correos enviados por turnos por un periodo de 2 semanas, obteniendo los siguientes resultados:

TURNO	HORAS	REVISIONES	CORREOS ENVIADOS
Mañana	6 am a 2 pm	2	30 – 80
Tarde	2 pm a 10pm	2	30 – 80
Noche	10 pm a 6 am	4	20 - 30

Teniendo en cuenta la información anterior y el protocolo usado por las operadoras para reportar un posible daño de comunicación con un DVR, en donde es necesario redactar de 4 a 5 correos para notificar a los afectados, lo que reduce el tiempo para las otras operaciones que se deben realizar en la central.

El constante uso del teléfono en determinados turnos, hace que las operadoras manejen altos niveles de estrés. Mediante una encuesta realizada cada tres días, para los diferentes turnos que tiene la empresa, fue posible encontrar que los turnos con mayor densidad de llamadas son el turno de la mañana y el de la tarde debido a uno de los sistemas de monitoreo usados por la empresa.

11.1.1 Diagrama de descomposición funcional

El diagrama de descomposición funcional descrito en la imagen 4, muestra de forma detallada la modularidad del sistema actual, así mismo se puede visualizar el flujo básico del funcionamiento del sistema en caso de presentar fallas.

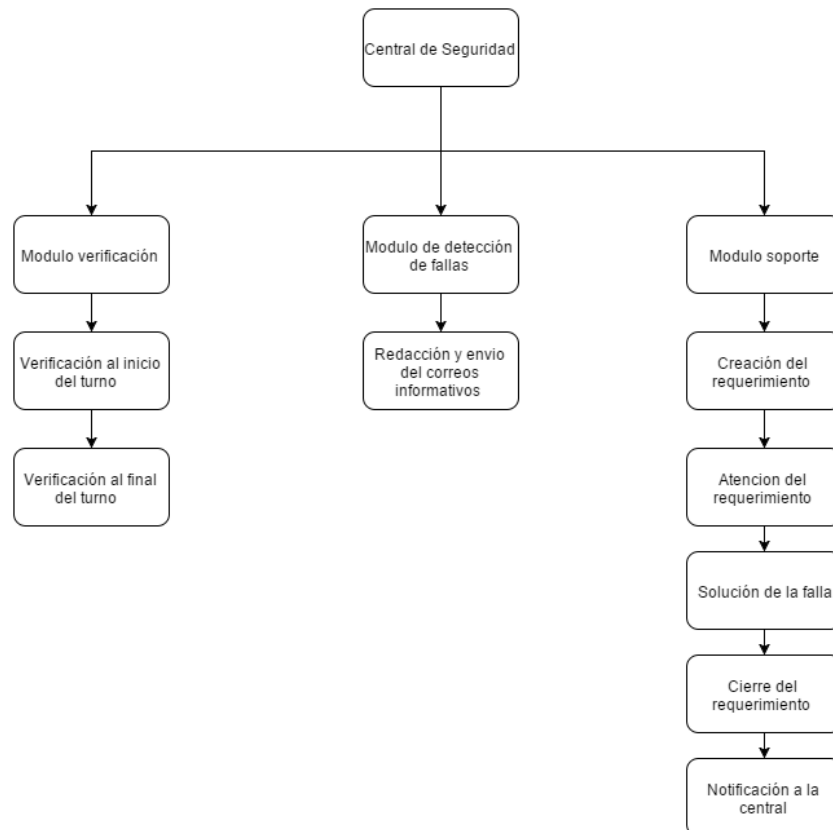


Imagen 4. Descomposición funcional del sistema actual

Modularidad del sistema actual

- Módulo de verificación: Esta acción es realizada de forma manual por la operadora la cual revisa uno por uno cada DVR, verificando que este tenga comunicación con la central.
- Módulo de detección de fallas: En el momento en que la operadora se percata que un DVR no establece comunicación con la central, esta inmediatamente procede a notificar a los responsables e implicados en esta situación.

- Módulo de soporte: Después de recibir la notificación por parte de la central el departamento de soporte se encarga de encontrar una solución a la falla.

11.1.2 Ambiente del sistema (alcances y limitaciones)

11.1.2.1 Alcances

La verificación de comunicación entre los DVR y la central, actualmente se realiza de forma manual con un promedio de dos veces por turno normalmente, dejando un lapso aproximado de 6 horas sin realizar una verificación, ya que las verificaciones son realizadas al inicio y al final de cada uno.

Limitaciones

- Detección tardía de los equipos que no se comunican con la central.
- No hay registro preciso de los dispositivos que han sufrido daños
- Retraso de reporte por desgaste del recurso humano

11.2 Arquitectura del sistema propuesto

11.2.1 Análisis de requerimientos

La compañía requiere un aplicativo web, el cual pueda realizar la verificación de conexión de los equipos DVR mediante un test de conexión sencillo, el cual cumpla con los siguientes requerimientos:

Requerimientos no funcionales

- El aplicativo debe tener una interfaz intuitiva, fácil para el uso de cualquier tipo de usuario.
- Se debe entregar un manual especificando el funcionamiento del aplicativo.
- Debe cumplir con las política de seguridad de la compañía
- Permitir el acceso del personal autorizado.
- Funcionar correctamente con los recursos existentes en la compañía.
- El aplicativo debe funcionar en los navegadores Explorer, Mozilla Firefox y google chrome.

Requerimientos Funcionales

- El sistema deberá contar con una base de datos con parámetros editables desde la aplicación
- El correo enviado por el aplicativo informando los DVR que no tienen conexión debe encontrarse bajo el formato establecido por la compañía.
- El sistema deberá realizar el test automático cada 2 horas almacenando resultados de cada dispositivo.
- En la pantalla principal se deben visualizar los dispositivos asociados al aplicativo mostrando la siguiente información:
 - Nombre del dispositivo
 - Dirección IP
 - Ciudad
- El sistema debe enviar un correo con los dispositivos que no responden después de realizar el test tanto automático como manual.

Usuarios

Ya que son las únicas personas con acceso a la información de los DVR dentro de la empresa, los usuarios de la aplicación son los siguientes:

- Operadora de la central
- Supervisor de la central

Procesos

Los procesos que deberá realizar el aplicativo deben ser:

- Test de comunicación
 - Automático.
 - Manual.
- Reporte de comunicación errónea
- Almacenamiento de los test
- Registro de nuevos dispositivos
- Edición de los dispositivos existentes

Para cumplir con los requerimientos solicitados es necesario implementar en la aplicación algunas funcionalidades como:

- Agregar: Permite ingresar un dispositivo nuevo

- Editar: Permite cambiar la información de un dispositivo ya existente
- Test de comunicación: Permite realizar el test de comunicación de uno o todos los dispositivos.
- Revisar monitoreo: Permite realizar una consulta a base de datos, visualizando los dispositivos y los resultados de los test.

11.2.2 Diagrama de contexto

Para tener una visión clara del sistema propuesto se realizó el diagrama de contexto presentado en la imagen 5, el cual describe la el funcionamiento global del sistema a implementar, mostrando que la interacción entre la operadora y las entidades ajenas a la central se reduce.

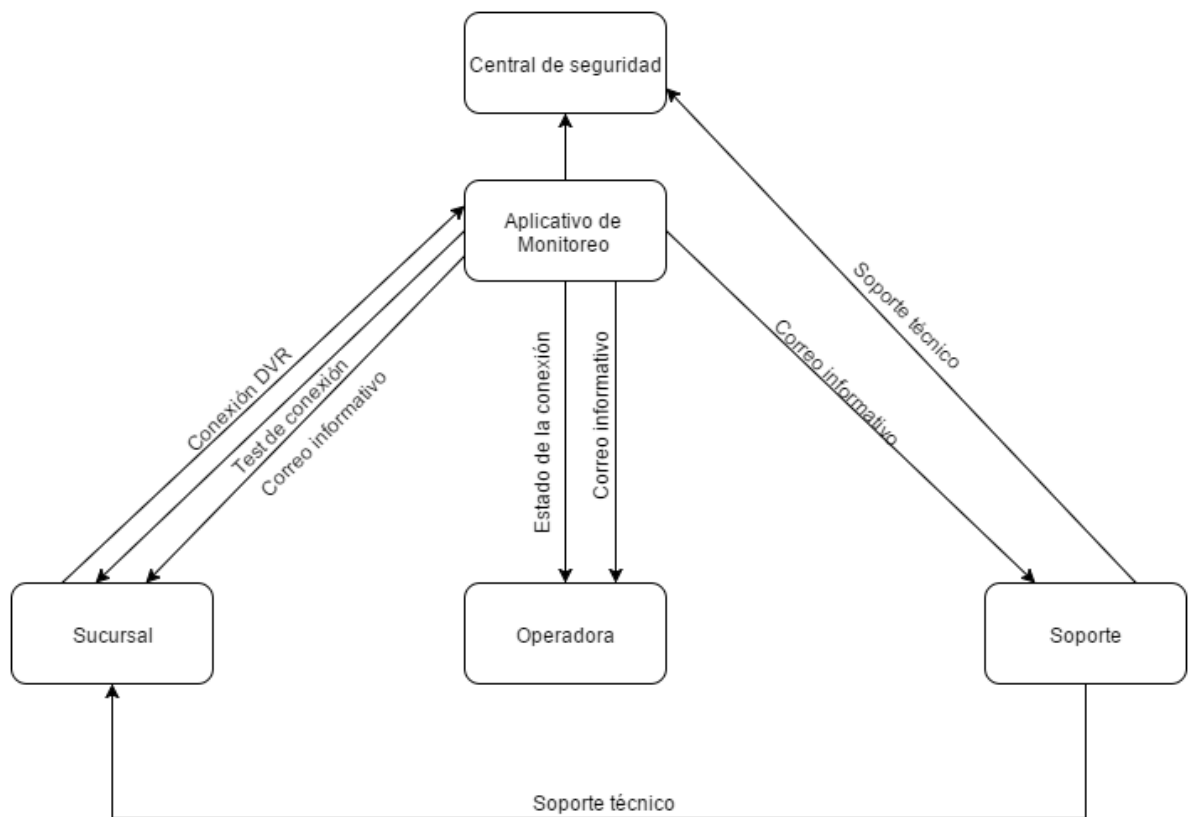


Imagen 5. Diagrama de contexto del sistema propuesto

11.2.3 Diagrama de descomposición funcional

El diagrama de descomposición funcional descrito en la imagen 6, muestra de forma detallada la modularidad del sistema propuesto, así mismo se puede visualizar un flujo básico que se propone para el funcionamiento del sistema.

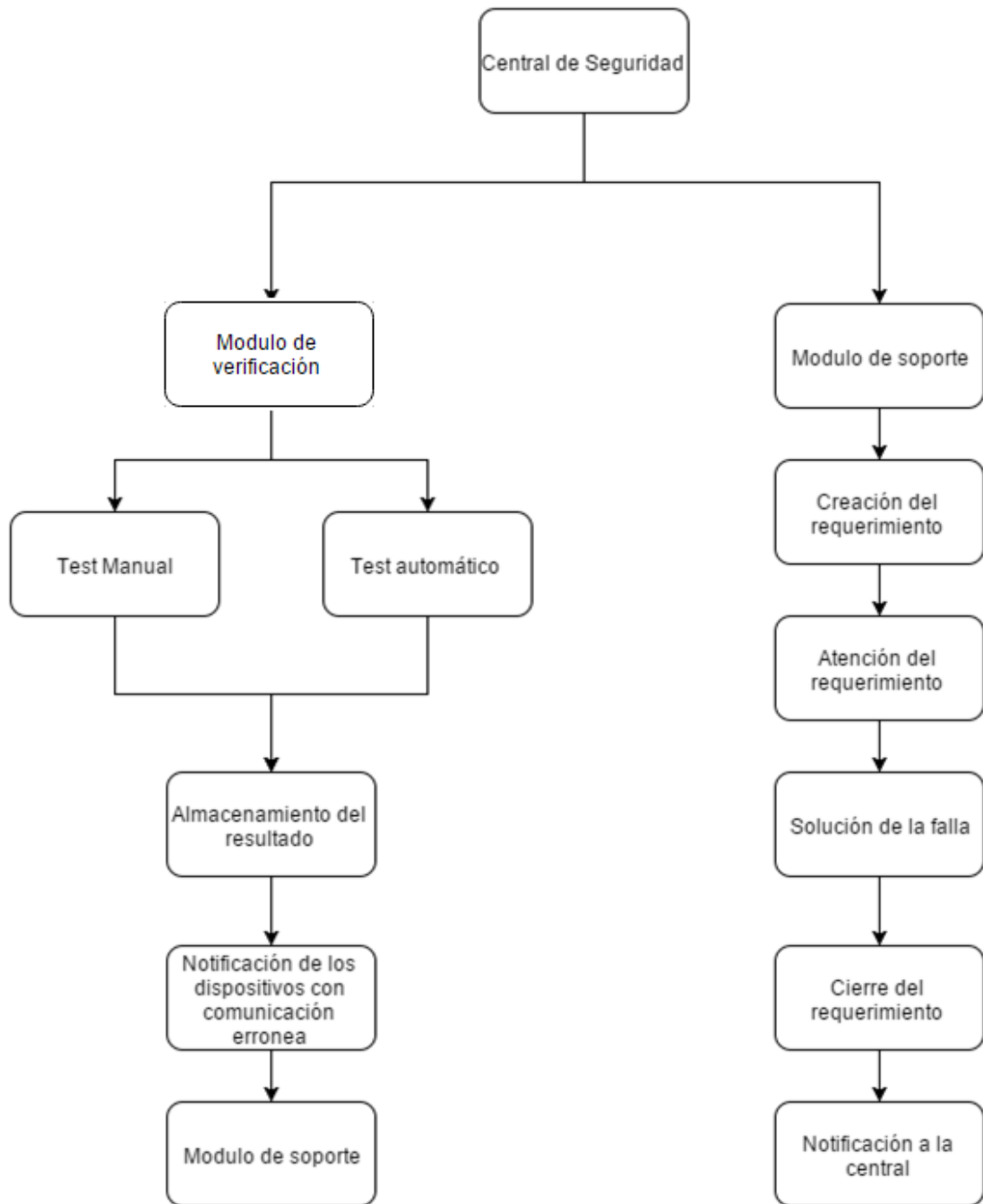


Imagen 6. Descomposición funcional del sistema propuesto

11.2.4 Casos de uso

Los casos de uso mostrados a continuación describen el funcionamiento paso a paso de las acciones realizadas por el usuario tal como se muestra en la imagen 7.

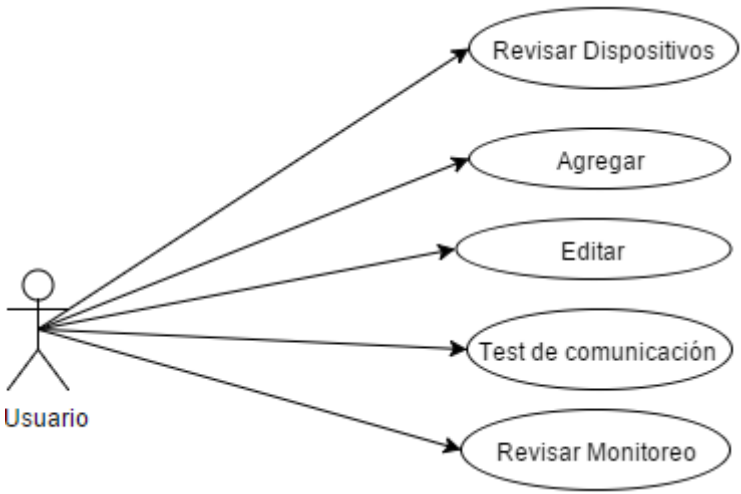


Imagen 7. Casos de uso

Caso de uso: Agregar
ID: 1
Descripción Breve: El actor desea ingresar un nuevo dispositivo en el sistema.
Actores primarios:

Operadora de la central , Supervisor de la Central
Flujo principal: 1. El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción “Agregar” de la ventana principal 2. El sistema despliega la ventana de agregar la cual mostrara un formulario en pantalla con las siguientes características: • Nombre • IP • Usuario • Contraseña • Ciudad • Cliente • Equipo • Serie 3. El actor seleccionara la opción “Guardar”, sistema validara que los campos se encuentre diligenciados correctamente. 4. El sistema guarda el dispositivo nuevo en la base de datos y retorna a la ventana principal y muestra un mensaje de guardado exitoso en pantalla.
Postcondiciones: Ninguna
Flujos alternativos: Revisar Dispositivos

Caso de uso: Revisar Dispositivos
ID: 2
Descripción Breve: El actor desea regresar a la ventana principal desde cualquier funcionalidad.
Actores primarios: Operadora de la central, Supervisor de la central

Precondiciones:
El actor debe estar en una funcionalidad distinta a la ventana principal
Flujo principal: 1. El caso de uso inicia cuando el actor selecciona la opción “Revisar Dispositivos”. 2. El sistema retorna a la ventana principal mostrando la siguiente información: • Nombre • IP • Ciudad • Respuesta 3. El flujo termina y el sistema queda abierto para la próxima acción que desee realizar el actor.
Postcondiciones:
Ninguna
Flujos alternativos:
Agregar, Editar, Revisar Monitoreo, Test de Comunicación

Caso de uso: Editar
ID: 3
Descripción Breve: El actor desea cambiar información de un dispositivo ya existente
Actores primarios: Operadora de la central, Supervisor de la central
Flujo principal: 1. El actor selecciona la opción “Editar” de la ventana principal. 2. El sistema despliega la ventana de agregar la cual mostrara un formulario en pantalla con las siguientes características: ○ Nombre

○ IP ○ Usuario ○ Contraseña ○ Ciudad ○ Cliente ○ Equipo ○ Serie 3. El actor seleccionara la opción “Guardar”, sistema validara que los campos se encuentre diligenciados correctamente. 4. El sistema guarda el dispositivo nuevo en la base de datos y retorna a la ventana principal y muestra un mensaje de guardado exitoso en pantalla.
Postcondiciones: Ninguna
Flujos alternativos: Revisar Dispositivos

Caso de uso: Test de comunicación
ID: 4
Descripción Breve: El actor desea realizar el test de comunicación de uno o todos los dispositivos asociados al aplicativo
Actores primarios: Operadora de la central, Supervisor de la central
Flujo principal: 1. El actor selecciona la opción “test de comunicación” ubicada al lado derecho de cada dispositivo para realizar el test de un dispositivo en particular o la opción “Todos” ubicada en la parte superior de la tabla. 2. El sistema realiza un test de comunicación ping para verificar que los

dispositivos se encuentren conectados con la central obteniendo las siguientes respuestas: • Exitoso: El DVR responde al ping realizado. • No responde: Después de realizar la acción de ping 5 veces y no obtener respuesta del DVR 3. El sistema almacena en base de datos los resultados del test con fecha y hora de la ejecución. 4. Cambia en pantalla el resultado correspondiente al(los) dispositivo(s) seleccionado(s). 5. En caso de que la respuesta del test sea “No Responde” el sistema deberá generar y enviar un correo dirigido al personal encargado de solucionar las fallas.
Postcondiciones: Ninguna
Flujos alternativos: Agregar, Editar, Revisar Monitoreo, Test de Comunicación

Caso de uso: Revisar Monitoreo
ID: 5
Descripción Breve: El actor desea realizar una consulta de los test realizados hasta la fecha.
Actores primarios: Operadora de la central, Supervisor de la central
Flujo principal: 1. El actor ingresa por la opción “Revisar Monitoreo” de la ventana principal. 2. El sistema desplegará una ventana con los últimos test realizados mostrando en la tabla la siguiente información: • Nombre • IP

• Fecha • Ciudad • Respuesta 3. El actor podrá realizar una búsqueda por fecha seleccionando el intervalo en el que desea hacer la consulta y luego seleccionar la opción “Buscar”
Postcondiciones: Ninguna
Flujos alternativos: Revisar Dispositivos

11.2.5 Diagrama de secuencia

Escenario 1: Test solicitado por el supervisor vía telefónica

En este escenario contempla la solicitud de un test por vía telefónica, ya que el supervisor puede solicitar a la operadora realizar un test en caso de ser requerido, en la imagen 8 se muestra el flujo básico de dicha acción, describiendo así el comportamiento del sistema.

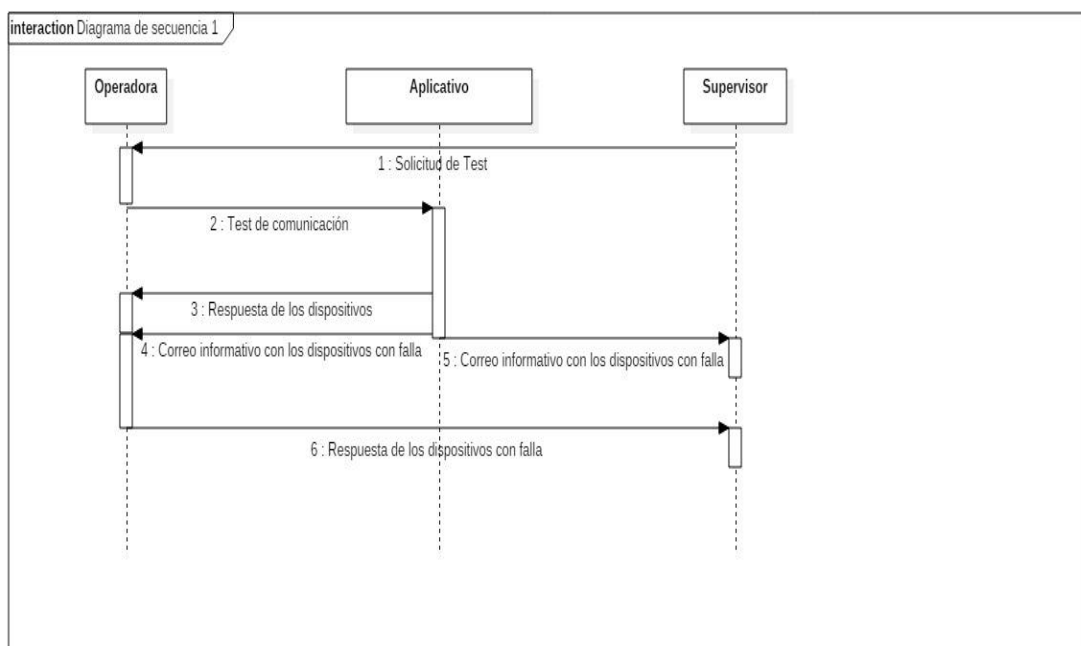


Imagen 8. Diagrama de secuencia para test solicitado por el supervisor [7]

Escenario 2: Test solicitado por la operadora

En este escenario el test será realizado por la operadora para verificar la comunicación de los DVR con la central, la imagen 9 muestra el flujo básico de dicha acción, describiendo así el comportamiento del sistema.

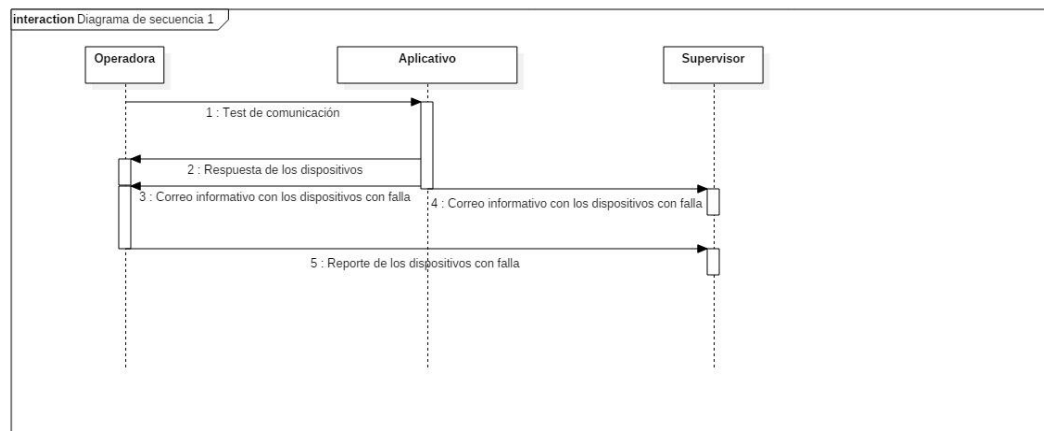


Imagen 9. Diagrama de secuencia para Test realizado por la operadora [7]

Escenario 3: Agregar un dispositivo

El escenario definido en la imagen 10, describe el flujo básico para añadir un dispositivo nuevo al sistema, como se muestra en el diagrama esta solicitud solo puede ser generada por el supervisor, ya que este posee toda la información requerida para la creación del dispositivo en la aplicación.

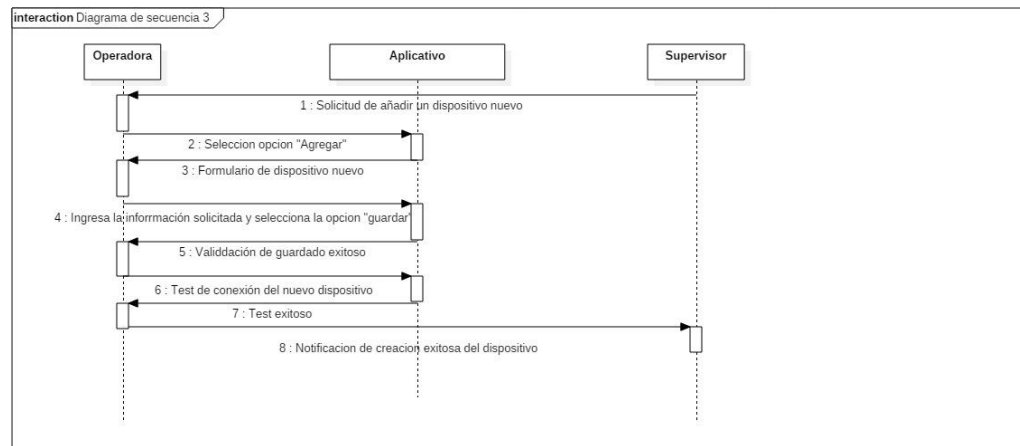


Imagen 10. Diagrama de secuencia Agregar un nuevo dispositivo [7]

Escenario 4: Editar un dispositivo

El escenario propuesto describe el comportamiento del cambio de información de un dispositivo existente, la imagen 11 muestra el flujo básico de dicha acción, evidenciando que esta solicitud proviene del supervisor, ya que al igual que en la función agregar el supervisor posee la información que requiere variación.

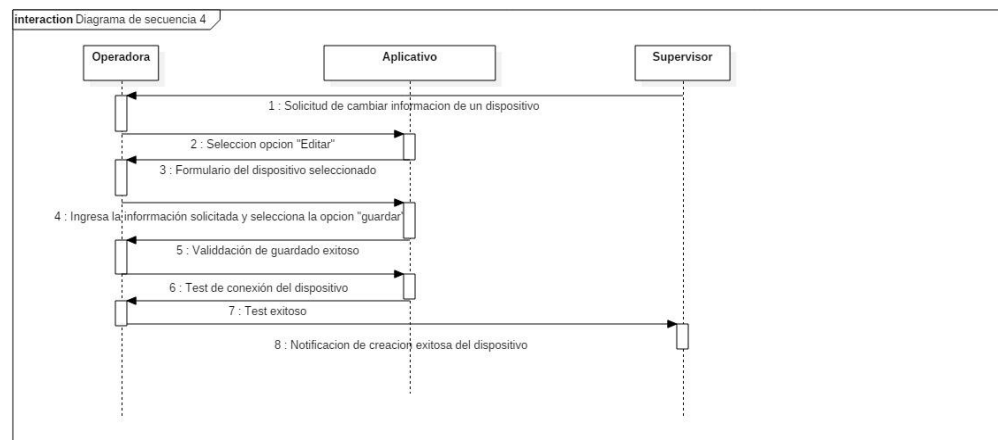


Imagen 11. Diagrama de secuencia para editar un dispositivo [7]

Escenario 5: Consultar test previos

El escenario descrito en la imagen 12 contempla la consulta de test realizados anteriormente, usualmente requeridos para entrega de informes de reporte oportuno de daños.

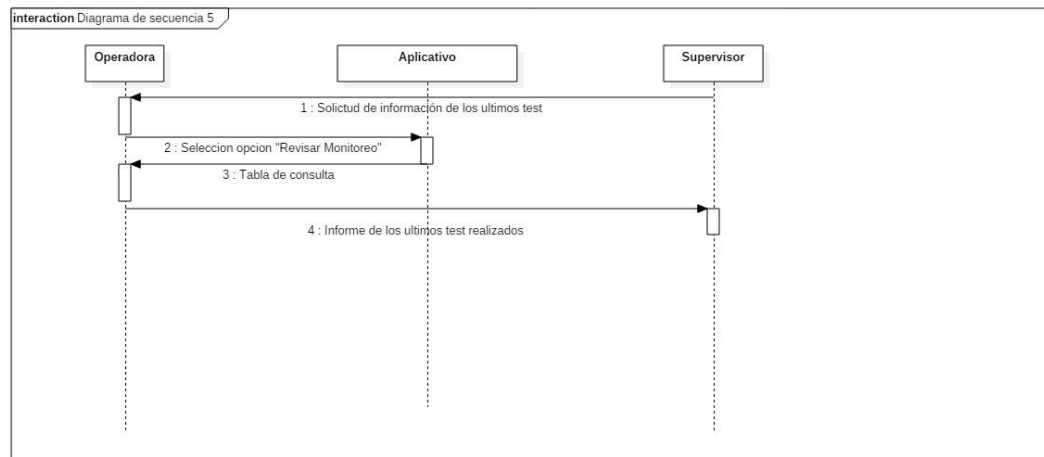


Imagen 12. Diagrama de secuencia para consulta de test previos [7]

Escenario 6: Test automático

El escenario descrito en la imagen 13, muestra el comportamiento de la tarea programada la cual se encarga de realizar un test de forma automática a todos los dispositivos y entregar informe de los dispositivos que presenten falla.

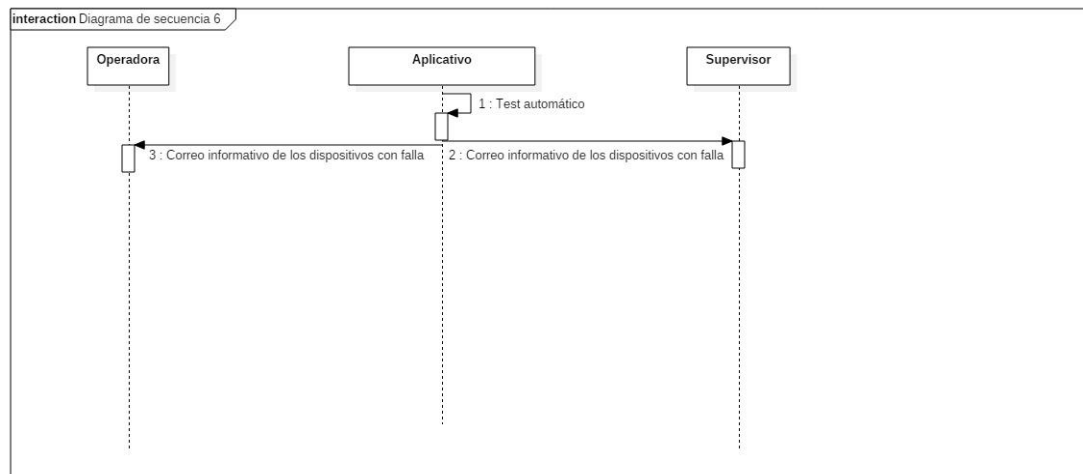


Imagen 13. Diagrama de secuencia para test automático [7]

11.2.6 Diagrama de clases

La imagen 14 describe la estructura que se usará para la implementación del sistema así como también muestra la estructura de los atributos y los métodos que serán empleados, especificando así la relación entre las diversas clases planteadas para la solución propuesta.

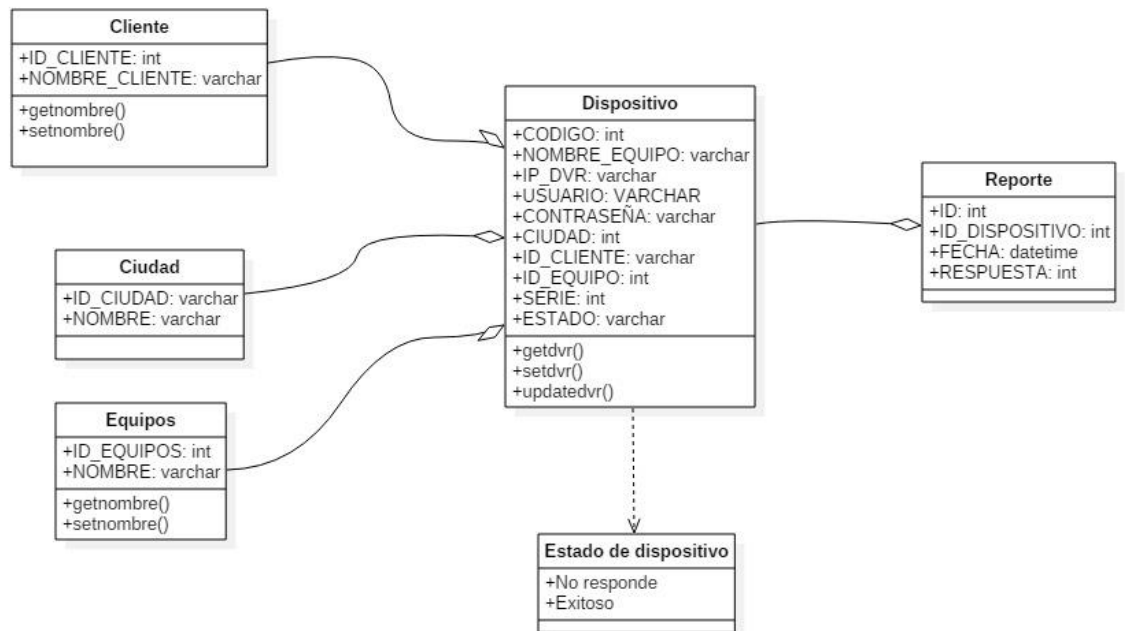


Imagen 14. Diagrama de clases del sistema [7]

12 Desarrollo del proyecto

En compañía de los ingenieros encargados del funcionamiento de la central de seguridad, se evaluó el equipo en el cual sería implementado el aplicativo, de acuerdo a las características requeridas para el correcto funcionamiento del aplicativo se eligió el paquete de desarrollo XAMPP debido a que contiene todos los tipos de sistemas operativos manejados por la compañía, lo cual permite unificar el desarrollo.

En primera instancia se instaló el paquete de desarrollo gratuito XAMPP, para esto se accedió a la página del proveedor del software, seleccionando el instalador acorde con el sistema operativo en donde será implementado el aplicativo, por tal motivo se descargó el XAMPP para Windows como se indica en la Imagen 15.

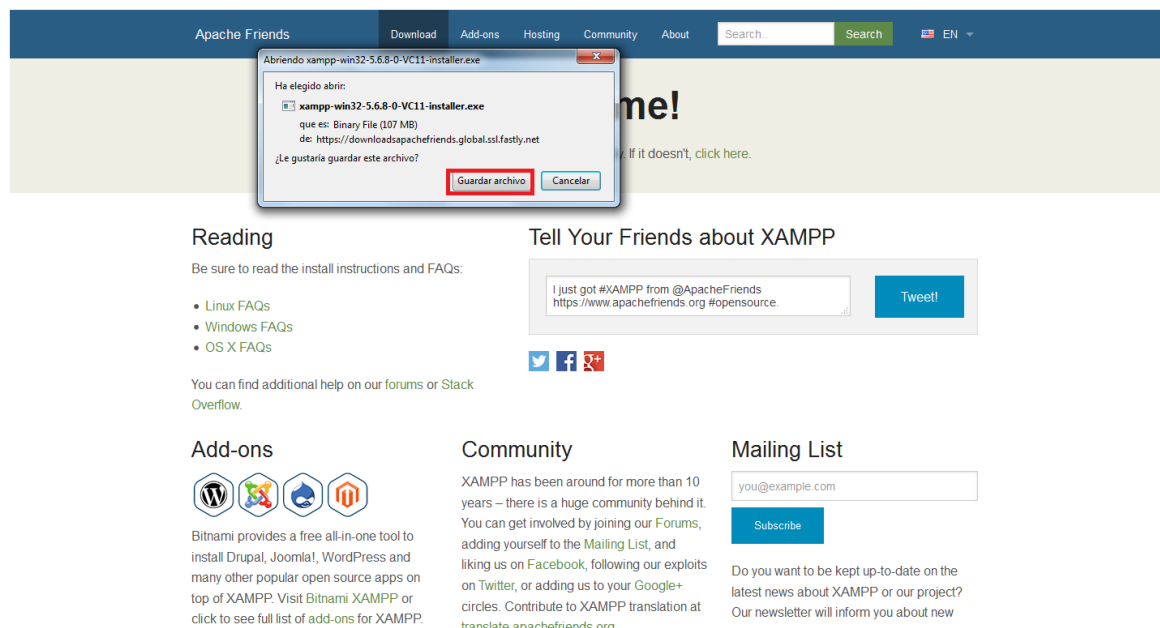


Imagen 15. Descarga del paquete de desarrollo

Siguiendo los pasos de instalación del paquete de desarrollo, se crea en el ordenador un acceso al Panel de Control del XAMPP como se indica en la Imagen 16 donde se configuran los programas requeridos para el desarrollo del aplicativo.

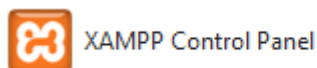


Imagen 16. Icono del paquete de desarrollo

Al ejecutar el programa se despliega una ventana en la cual se administran los servidores que serán usados en el desarrollo del aplicativo como se indica en la Imagen 17, en este caso se activarán el servidor **Apache** y el Servidor **MySQL**.

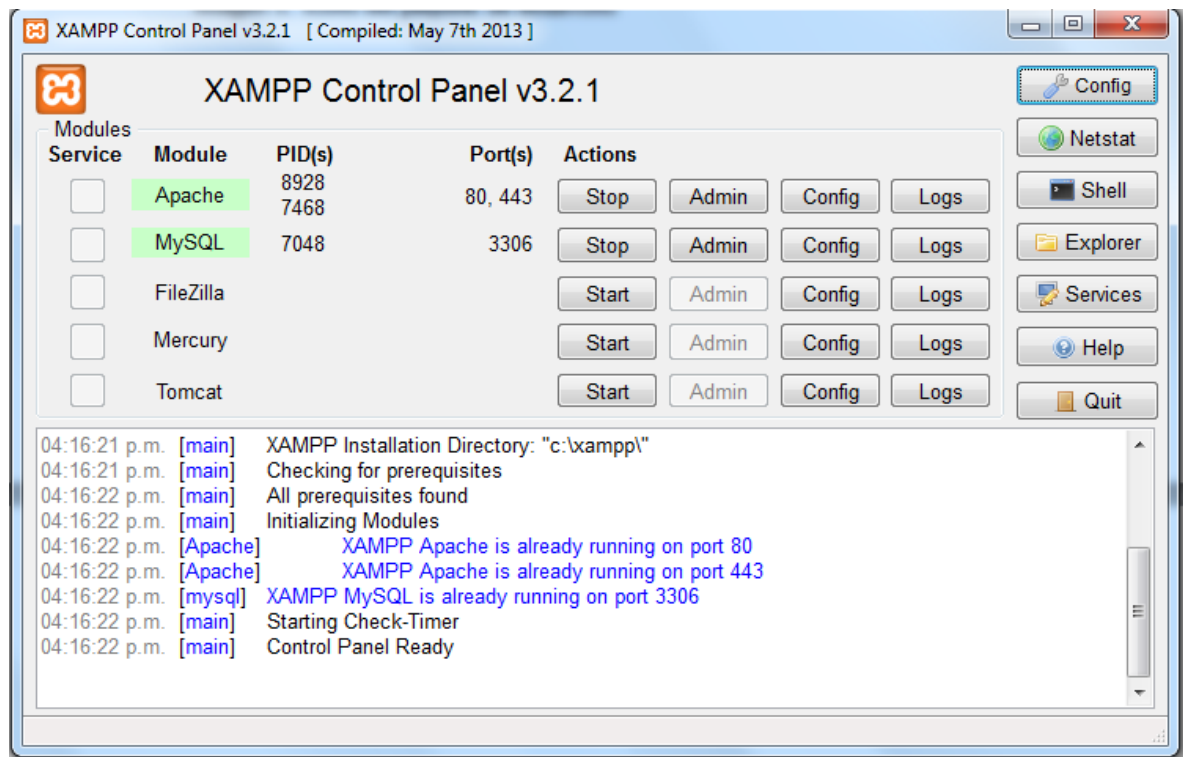


Imagen 17. Visualización del programa

Se ubica la ruta del paquete de desarrollo para crear la carpeta como se indica en la Imagen 18, donde se contendrán todos los scripts de programación del aplicativo. Los archivos de texto creados para el desarrollo del aplicativo se deben guardar en la carpeta **htdocs** para su correcta ejecución.



Imagen 18. Ruta de ubicación Scripts del aplicativo

Después de realizar la ubicación local del desarrollo, se procedió a diseñar la base de datos, siguiendo un modelo de Base de Datos Relacional, este modelo de bases de datos permite una relación directa de información a nivel de diseño lo cual impide que futuros problemas de estructura cuando el aplicativo se encuentre en funcionamiento . La base de

datos del aplicativo se implementó siguiendo el esquema que se muestra en la Imagen 19.

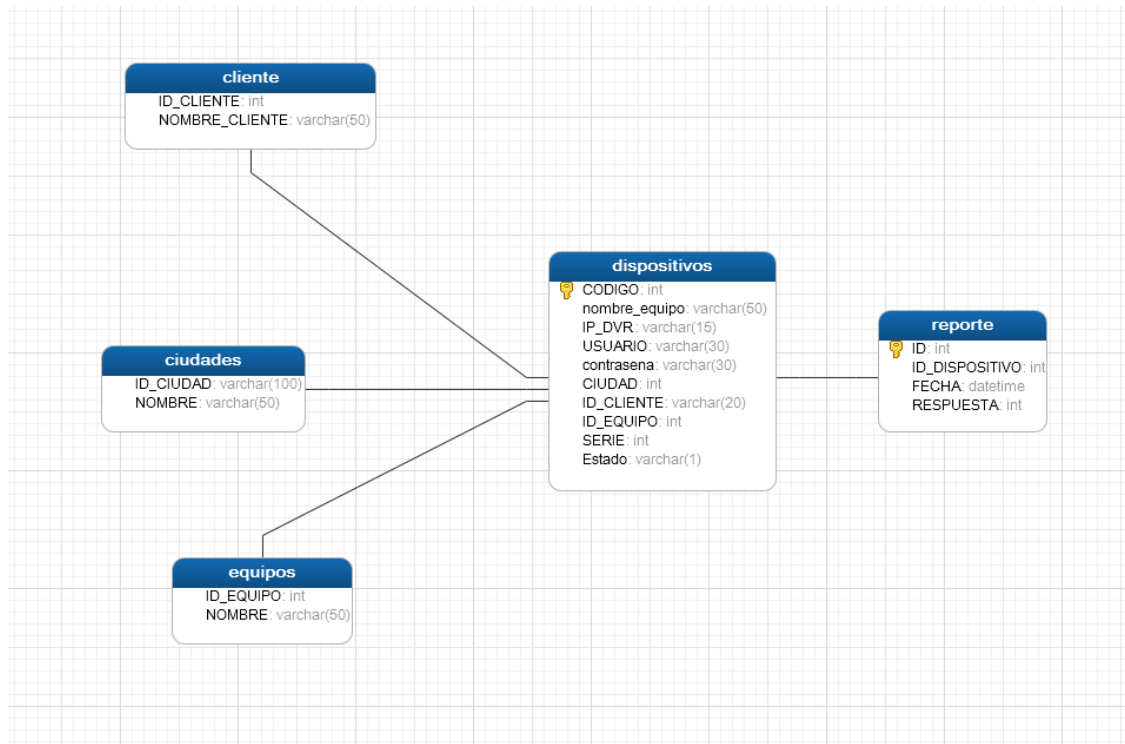


Imagen 19. Modelo Base de datos del aplicativo

La información contenida en las bases de datos es propiedad de la compañía, a excepción de los códigos de las ciudades ya que este tipo de codificación sigue el estándar de codificación del DANE [5] .

Debido a que la cantidad de información era limitada se hizo el ingreso de datos de forma manual, creando los campos de las tablas e ingresando cada registro por medio del ambiente phpMyAdmin.

Para la creación de la base de datos se debe acceder al servidor MySQL y crear un usuario junto con su respectiva contraseña determinando los atributos que tendrá en la base de datos dicho usuario como se muestra en la Imagen 20.

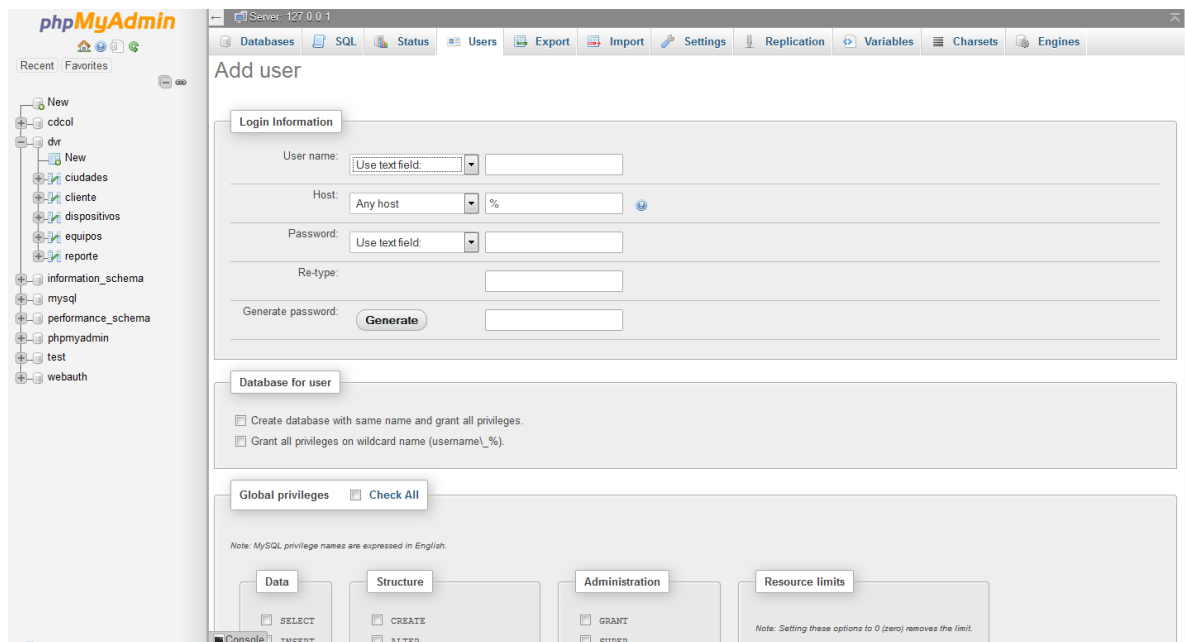


Imagen 20. Creación de usuario Base de Datos

Por motivos de confidencialidad y seguridad de la información la compañía, los ingenieros de Thomas Greg Seguridad Electrónica Ltda. se encargaron de configurar el usuario y la contraseña de la base de datos.

Al intentar acceder a la base de datos, incumpliendo los las características de seguridad del servidor MySQL, este genera un error de conexión como se indica en la Imagen 21.

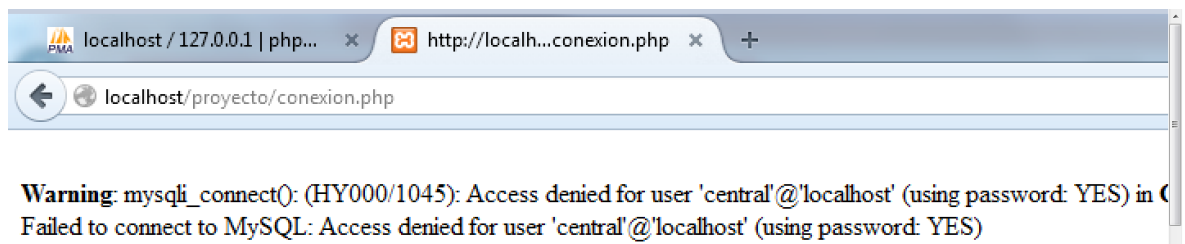


Imagen 21. Error de conexión con Base de Datos

Debido a los requisitos de seguridad que tiene la compañía los ingenieros de Thomas se encargaron de generar el script que permitiera la conexión a la base de datos. Dicho script fue suministrado por ellos cuando el aplicativo fue evaluado y cumplió con los estándares de seguridad.

Estructura Script de conexión a base de datos :

```
<?php
```

```
$con = mysqli_connect("Servidor","Usuario","Contraseña","Nombre de la base de datos");
```

```
// Check connection
```

```
if (mysqli_connect_errno())
```

```
{
```

```
    echo "Error de conexion " . mysqli_connect_error();
```

```
}
```

```
?>
```

Al tener la conexión con base de datos se procedió a crear todas las tablas necesarias para el funcionamiento del aplicativo como se muestra en la Imagen 22, para lo que se determinaron las siguientes tablas:

- Cliente
- Ciudades
- Equipos
- Dispositivos
- Reporte

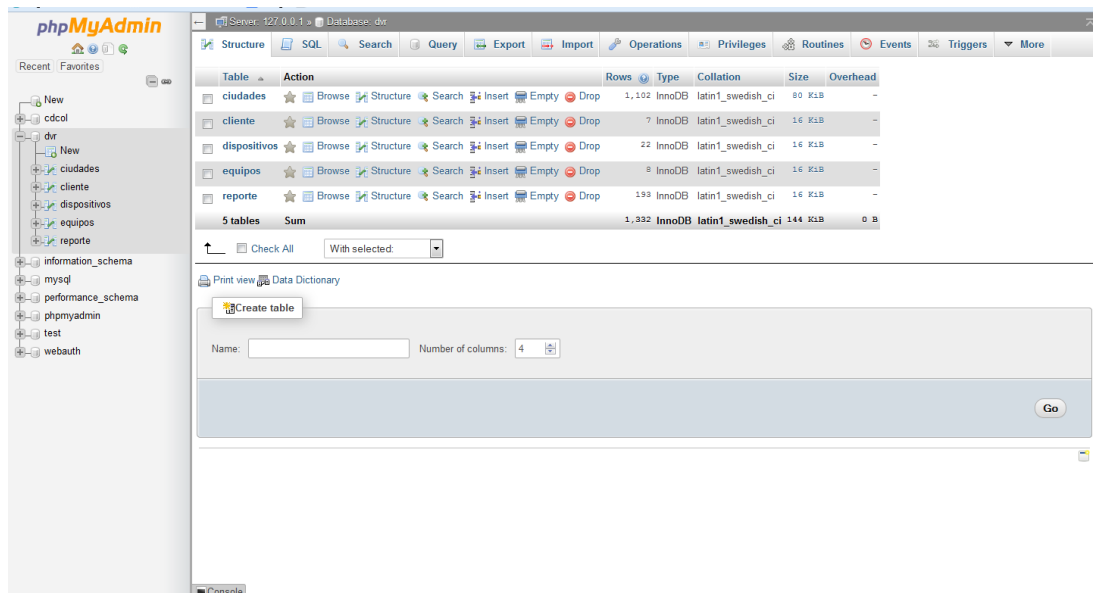
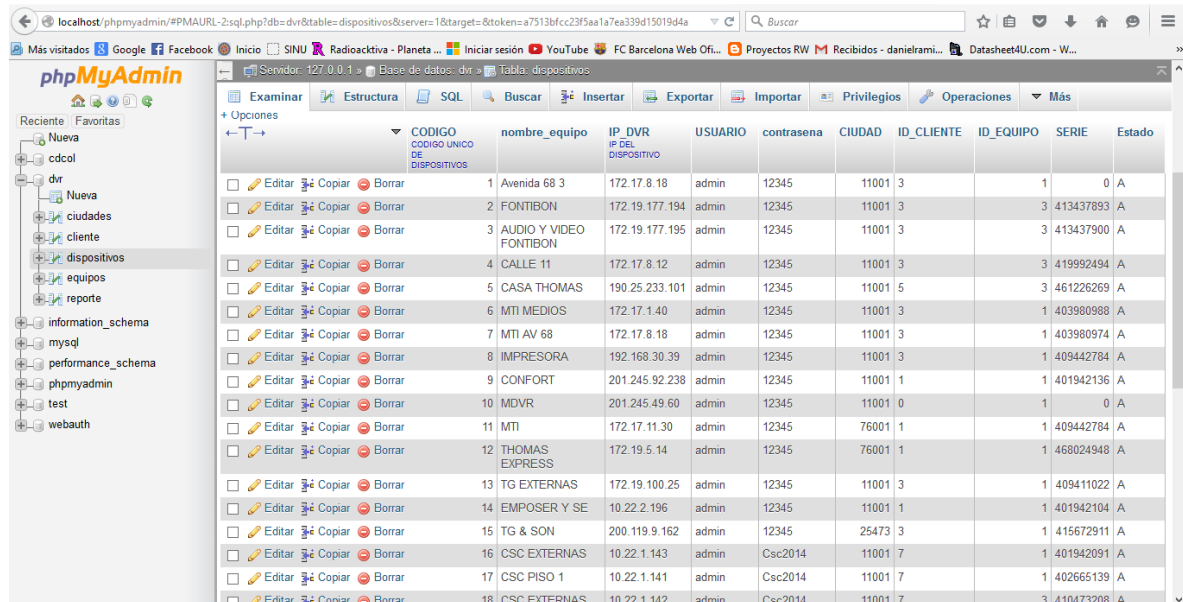


Imagen 22. Base de datos en el sistema phpMyAdmin

Luego de alimentar la base de datos de forma manual como se puede ver en la Imagen 23, se compararon los datos de la base de datos con el registro físico de la central se procedió a iniciar el desarrollo del aplicativo.



CODIGO CODIGO UNICO DE DISPOSITIVOS	nombre_equipo	IP DVR IP DEL DISPOSITIVO	USUARIO	contrasena	CIUDAD	ID_CLIENTE	ID_EQUIPO	SERIE	Estado
1	Avenida 68 3	172.17.8.18	admin	12345	11001	3		1	0 A
2	FONTIBON	172.19.177.194	admin	12345	11001	3		3	413437893 A
3	AUDIO Y VIDEO FONTIBON	172.19.177.195	admin	12345	11001	3		3	413437900 A
4	CALLE 11	172.17.8.12	admin	12345	11001	3		3	419992494 A
5	CASA THOMAS	190.25.233.101	admin	12345	11001	5		3	461226269 A
6	MTI MEDIOS	172.17.1.40	admin	12345	11001	3		1	403980988 A
7	MTI AV 68	172.17.8.18	admin	12345	11001	3		1	403980974 A
8	IMPRESORA	192.168.30.39	admin	12345	11001	3		1	409442784 A
9	CONFORT	201.245.92.238	admin	12345	11001	1		1	401942136 A
10	MDVR	201.245.49.60	admin	12345	11001	0		1	0 A
11	MTI	172.17.11.30	admin	12345	76001	1		1	409442784 A
12	THOMAS EXPRESS	172.19.5.14	admin	12345	76001	1		1	468024948 A
13	TG EXTERNAS	172.19.100.25	admin	12345	11001	3		1	409411022 A
14	EMPOSER Y SE	10.22.2.196	admin	12345	11001	1		1	401942104 A
15	TG & SON	200.119.9.162	admin	12345	25473	3		1	415672911 A
16	CSC EXTERNAS	10.22.1.143	admin	Csc2014	11001	7		1	401942091 A
17	CSC PISO 1	10.22.1.141	admin	Csc2014	11001	7		1	402665139 A
18	CSC EXTERNAS	10.22.1.142	admin	Csc2014	11001	7		3	410473208 A

Imagen 23. Tabla de Dispositivos

El aplicativo se diseñó bajo los requerimientos de la compañía, por tal motivo el enfoque utilizado en el desarrollo fue funcional, por lo que para agilizar y optimizar posibles inconvenientes de visualización se empleó una plantilla de diseño como la mostrada en la Imagen 24, que al igual que el paquete de desarrollo se trata de Scripts libres de licencia lo cual no generará ningún costo al ser usado. [6]

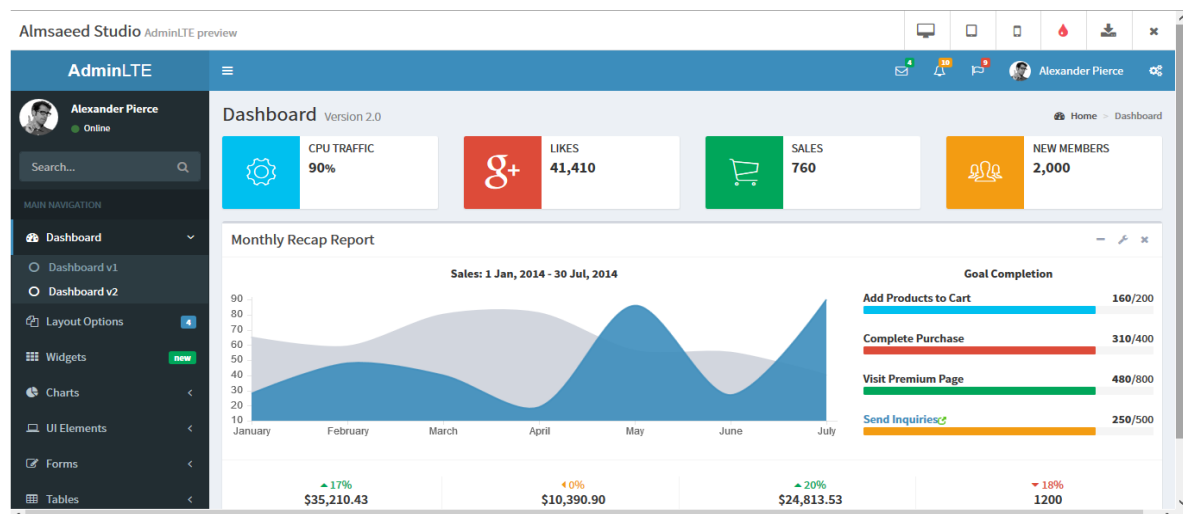


Imagen 24. Plantilla de diseño

De común acuerdo con la gerencia y las operadoras de la central se llegó a un diseño como se muestra en la Imagen 25, que cumpla con las características funcionales de la compañía, creando de esta manera una ayuda autónoma de fácil manipulación para las operadoras de la central.

ID	Nombre	IP	Ciudad	Todos	Respuesta	Editar
1	Avenida 68 3	172.17.8.18	BOGOTÁ, D.C.	▶	No Responde	Editar
2	FONTIBON	172.19.177.194	BOGOTÁ, D.C.	▶	No Responde	Editar
3	AUDIO Y VIDEO FONTIBON	172.19.177.195	BOGOTÁ, D.C.	▶	No Responde	Editar
4	CALLE 11	172.17.8.12	BOGOTÁ, D.C.	▶	No Responde	Editar
5	CASA THOMAS	190.25.233.101	BOGOTÁ, D.C.	▶	Exitoso	Editar
6	MTI MEDIOS	172.17.1.40	BOGOTÁ, D.C.	▶	No Responde	Editar

Imagen 25. Prototipo del aplicativo

Al ser un aplicativo local, la seguridad del servidor donde se ubicara el aplicativo se encuentra a cargo del departamento de Seguridad de la información de Thomas Seguridad Electrónica Ltda., al estar vinculado a la red interna de la compañía, el aplicativo se aferra a las políticas de seguridad impuestas en la red por el departamento, así de esta forma la confidencialidad de los datos manejados por el aplicativo cumplen con toda la normativa solicitada por la empresa.

El Script de la plantilla de diseño se debe ubicar en la carpeta **htdocs** para poder ejecutarlo de forma local en el servidor, luego de configurar el script para que cumpla con los requerimientos de la plantilla, se realiza la ejecución del aplicativo desde el navegador.

Debido a la configuración inicial de la aplicación, cuando se establece comunicación con la red, el sistema permite la visualización del encabezado del aplicativo como se muestra en la Imagen 26.

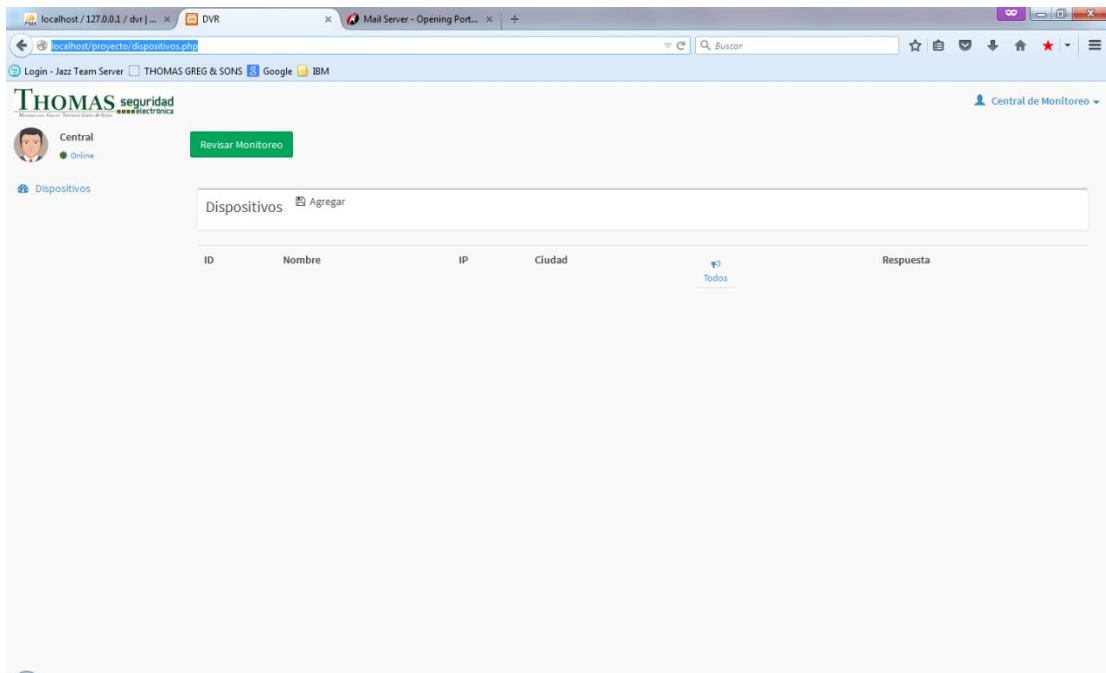


Imagen 26. Visualización del aplicativo en línea

Luego de ingresar la información en la base de datos el sistema muestra las opciones restantes para cumplir con el modelo del prototipo inicial lo que se evidencia en la Imagen 27.

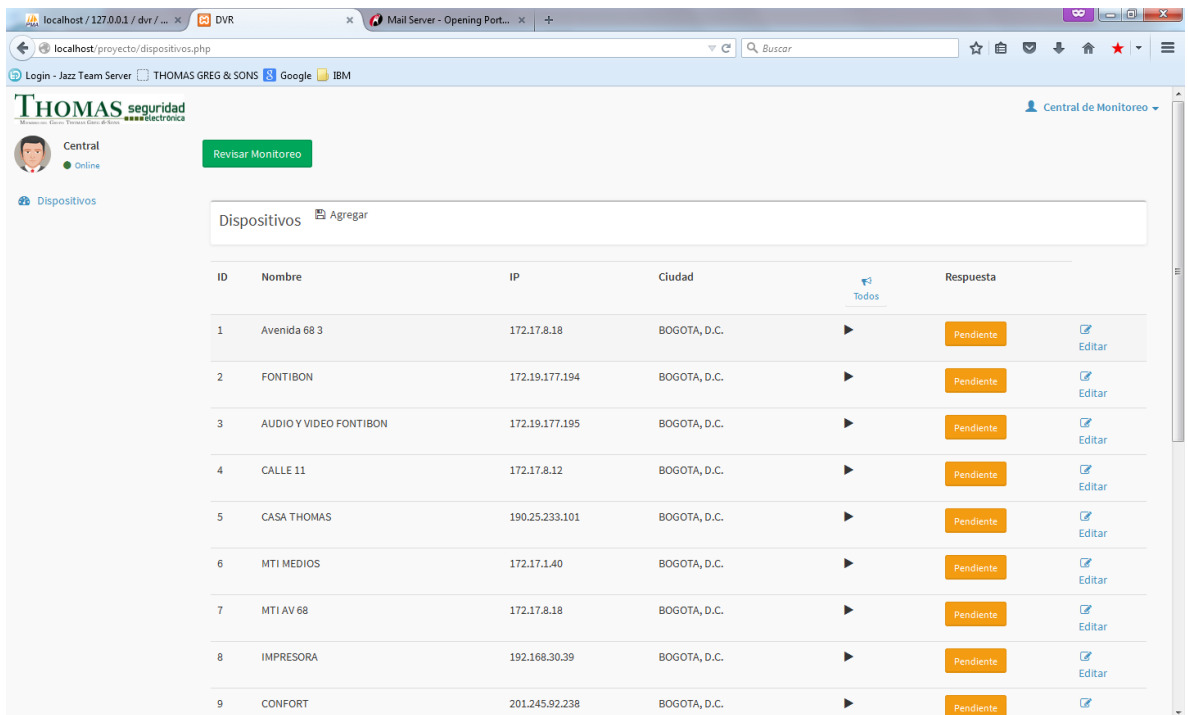


Imagen 27. Visualización completa del aplicativo en línea

La información presentada en pantalla fue importada directamente en base de datos, relacionando las diversas tablas creadas anteriormente.

12.1 Desarrollo funcional

Al iniciar el desarrollo se definieron los parámetros de lo funcionamiento del aplicativo, teniendo en cuenta el tipo de usuario que iba a hacer uso de este. Todas las acciones de las opciones mostradas en pantalla fueron determinadas en conjunto por un equipo que encargado de supervisar que el aplicativo cumpliera con las expectativas, todas estas funcionalidades quedaron plasmadas en las respectivas actas de reunión manejadas por la compañía para tener un control de las propuestas y decisiones tomadas en cada reunión que es llevada en la empresa.

12.1.1 Agregar

La función agregar está definida por el botón  Agregar en pantalla como se indica en la Imagen 28, esta función fue diseñada para crear dispositivos nuevos en el sistema.

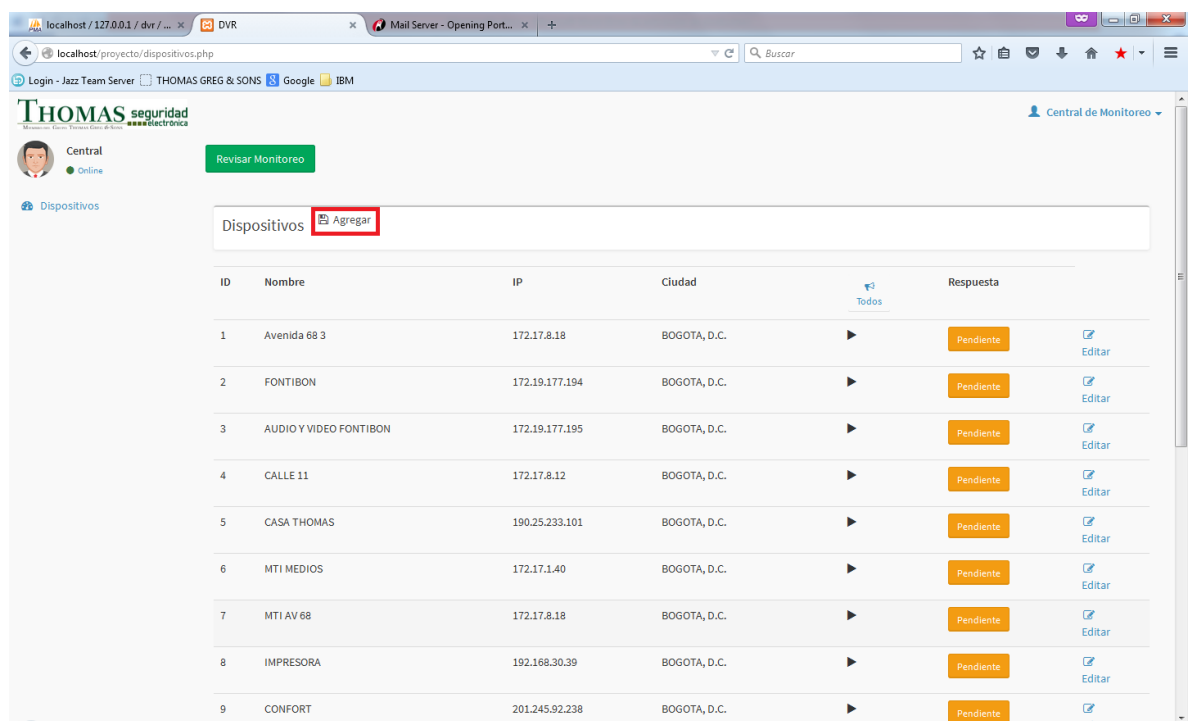
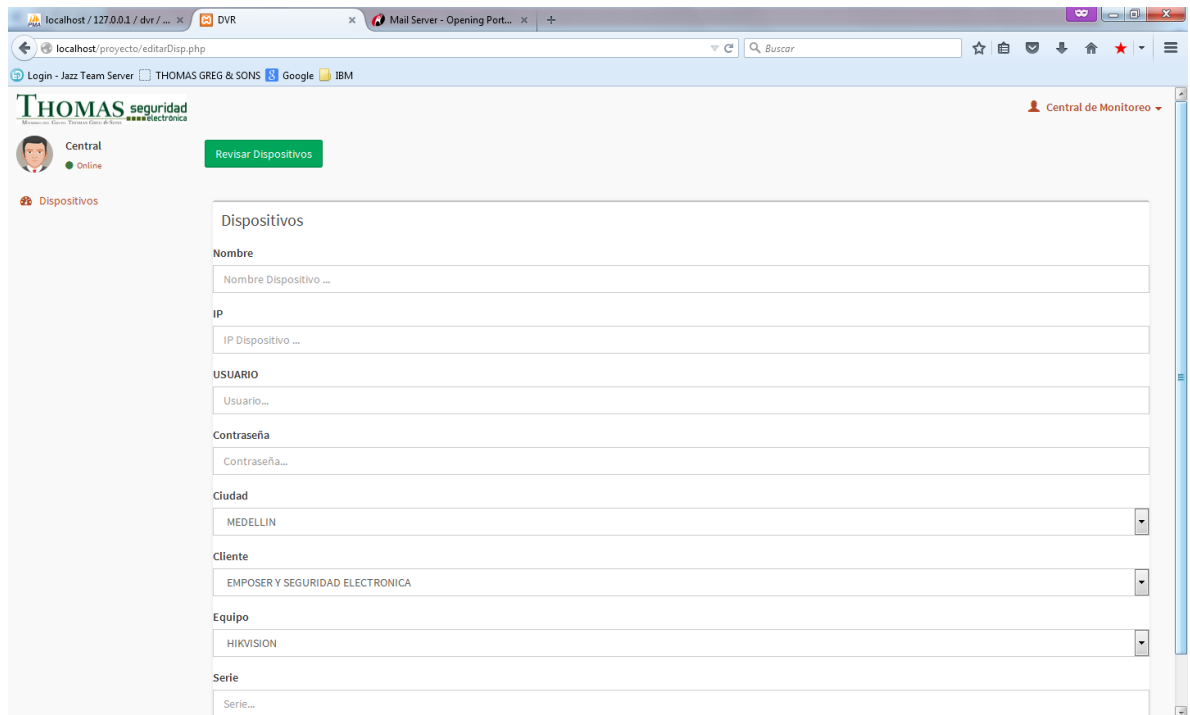


Imagen 28. Botón Agregar

La función agregar despliega un formulario con la información necesaria para crear un dispositivo nuevo tal como se muestra en la Imagen 29.

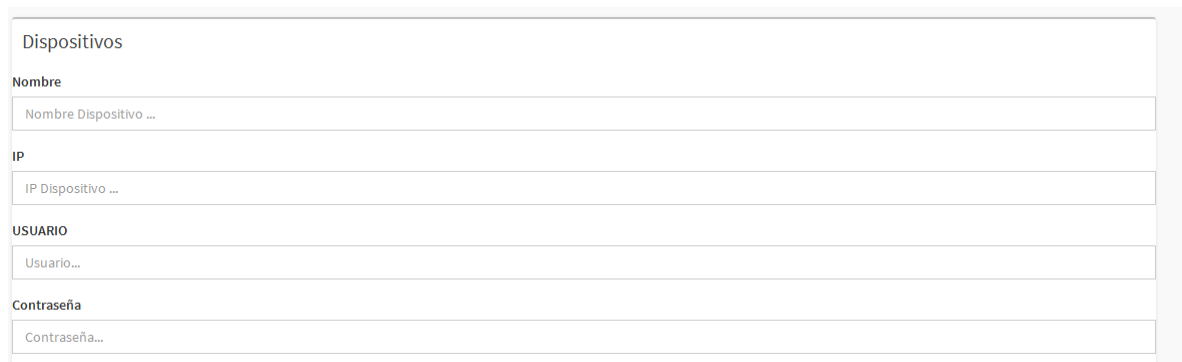


The screenshot shows a web browser window with the URL `localhost/proyecto/editarDisp.php`. The page features a sidebar on the left with a user profile icon and the text "Central Online" and "Dispositivos". A green button labeled "Revisar Dispositivos" is located in the sidebar. The main content area contains a form titled "Dispositivos" with the following fields:

- Nombre:** A text input field with the placeholder "Nombre Dispositivo ...".
- IP:** A text input field with the placeholder "IP Dispositivo ...".
- USUARIO:** A text input field with the placeholder "Usuario...".
- Contraseña:** A text input field with the placeholder "Contraseña...".
- Ciudad:** A dropdown menu with "MEDELLIN" selected.
- Cliente:** A dropdown menu with "EMPOSER Y SEGURIDAD ELECTRONICA" selected.
- Equipo:** A dropdown menu with "HIKVISION" selected.
- Serie:** A text input field with the placeholder "Serie...".

Imagen 29. Formulario para agregar un dispositivo nuevo

El formulario posee distintos tipos de campos algunos son editables como se evidencia en la Imagen 30, los campos editables son alfanuméricos lo que le permite al usuario agregar información de acuerdo a sus necesidades, otros más específicos están limitados por una lista desplegable como se muestra en la Imagen 31, estos campos contienen información que se extrae directamente de la base de datos. Este tipo de formato de formulario permite evitar conflictos en la base de datos seleccionando información no válida para dichos campos.



This close-up view of the form shows the following fields:

- Nombre:** A text input field with the placeholder "Nombre Dispositivo ...".
- IP:** A text input field with the placeholder "IP Dispositivo ...".
- USUARIO:** A text input field with the placeholder "Usuario...".
- Contraseña:** A text input field with the placeholder "Contraseña...".
- Serie:** A text input field with the placeholder "Serie...".

Imagen 30. Campos editables con formato alfanuméricos

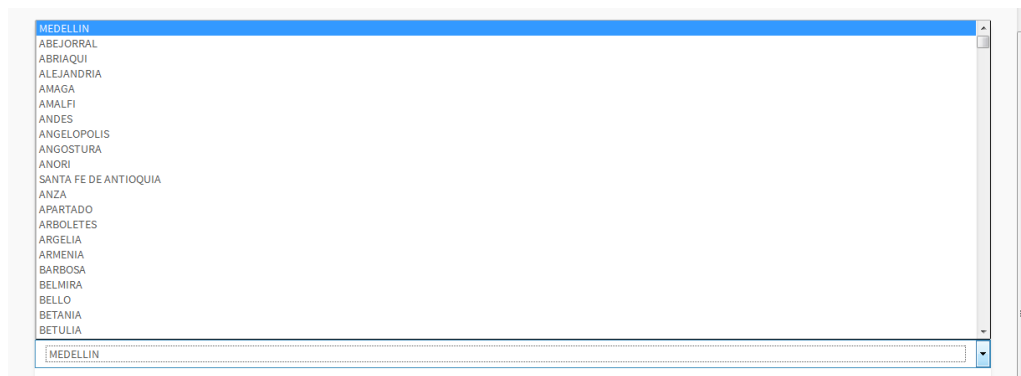


Imagen 31. Campos editables con formato de lista desplegable

Al seleccionar la opción guardar como se indica en la Imagen 32, el sistema retorna a la ventana principal donde se muestra un mensaje de guardado exitoso tal como se evidencia en la Imagen 33.

A screenshot of a web browser displaying a form titled 'Dispositivos'. The form contains several input fields: 'Nombre' (with 'Dispositivo de prueba' entered), 'IP' (with '192.168.34.1' entered), 'USUARIO' (with 'admin' entered), 'Contraseña' (with '1234' entered), 'Ciudad' (a dropdown menu with 'BOGOTA, D.C.' selected), 'Cliente' (a dropdown menu with 'MTI' selected), 'Equipo' (a dropdown menu with 'AGM' selected), and 'Serie' (with '12345678' entered). At the bottom of the form, there is a blue button labeled 'Guardar' which is highlighted with a red rectangular box. The browser's address bar shows 'localhost/proyecto/editarDisp.php'.

Imagen 32. Formato diligenciado correctamente

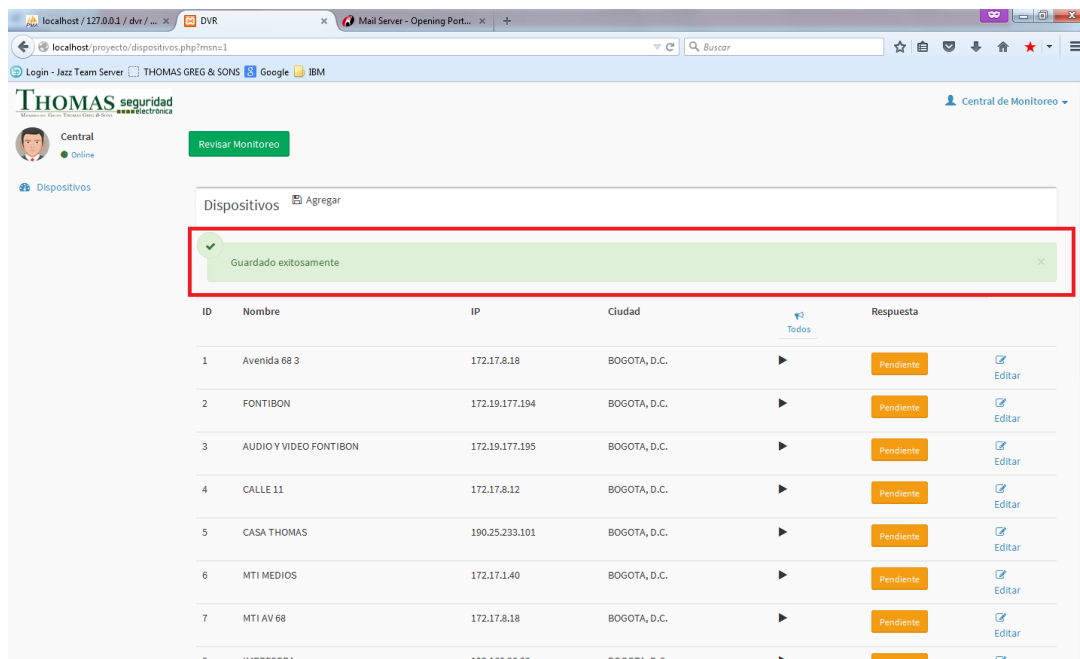


Imagen 33. Guardado exitoso

En caso de que no se desee crear un dispositivo nuevo, el usuario puede retornar a la ventana principal seleccionando el botón “Revisar Dispositivos” como se indica en la Imagen 34.

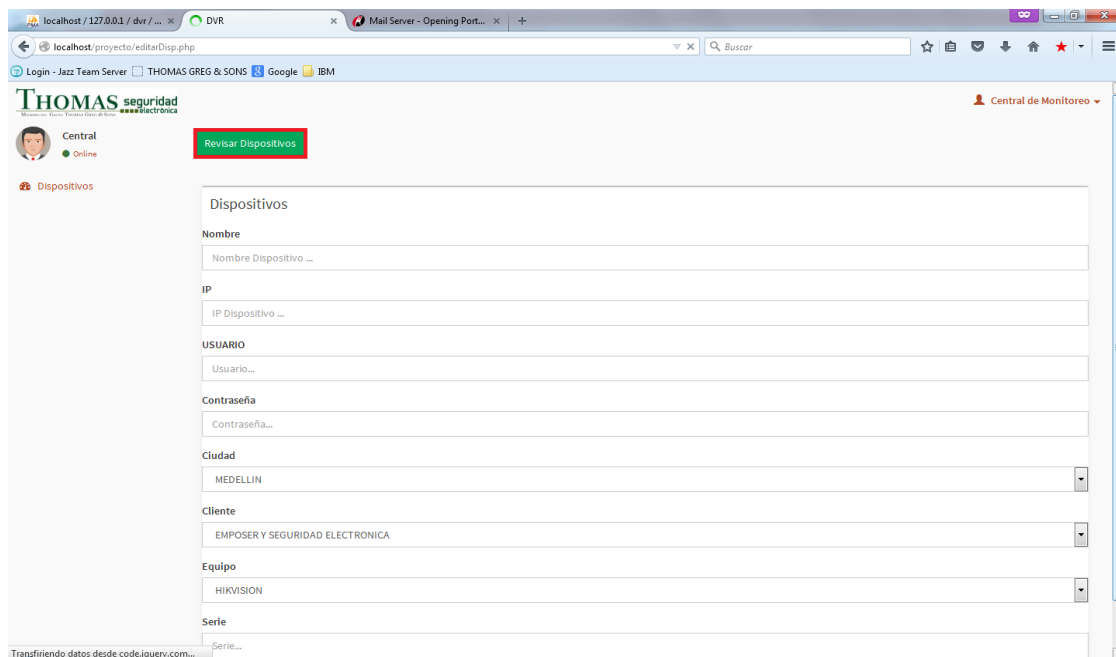
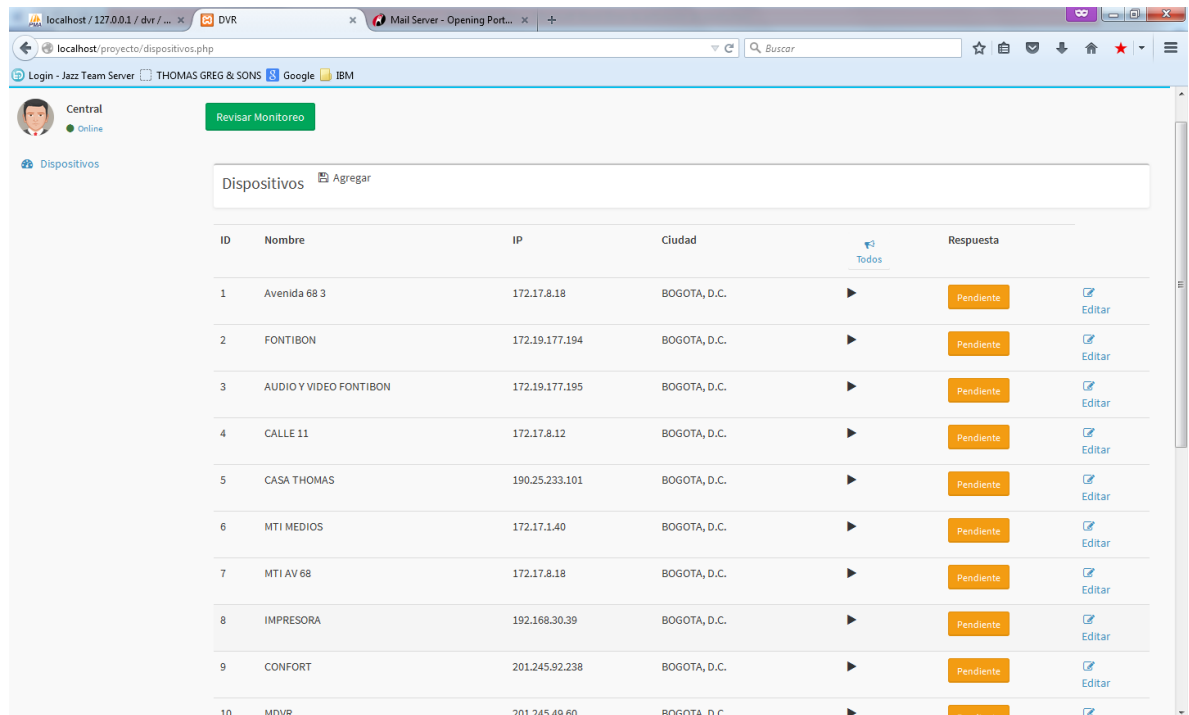


Imagen 34. Salir de la ventana de agregar con el botón Revisar Dispositivos

Al seleccionar el botón “Revisar Monitoreo” el sistema retornara a la ventana principal tal como se evidencia en la Imagen 35.



The screenshot shows a web application interface. At the top, there's a navigation bar with a user profile 'Central' (Online) and a 'Revisar Monitoreo' button. Below this is a sidebar with 'Dispositivos' and an 'Agregar' button. The main area contains a table of devices.

ID	Nombre	IP	Ciudad		Respuesta	
1	Avenida 68 3	172.17.8.18	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar
2	FONTIBON	172.19.177.194	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar
3	AUDIO Y VIDEO FONTIBON	172.19.177.195	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar
4	CALLE 11	172.17.8.12	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar
5	CASA THOMAS	190.25.233.101	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar
6	MTI MEDIOS	172.17.1.40	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar
7	MTI AV 68	172.17.8.18	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar
8	IMPRESORA	192.168.30.39	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar
9	CONFORT	201.245.92.238	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar
10	MDVR	201.245.49.60	BOGOTA, D.C.	▶	Pendiente	Editar

Imagen 35. Ventana principal

12.1.2 Editar



La función editar está definida por el botón **Editar** en pantalla visualizada en la Imagen 36, esta función fue diseñada para modificar los parámetros de dispositivos existentes en el sistema. Para manejar un estándar los formularios de creación y edición son iguales en la cantidad de campos y la forma en la que se encuentran constituidos, a excepción de la ventana de edición, donde se encuentran los datos correspondientes al dispositivo a modificar como se muestra en la Imagen 37.

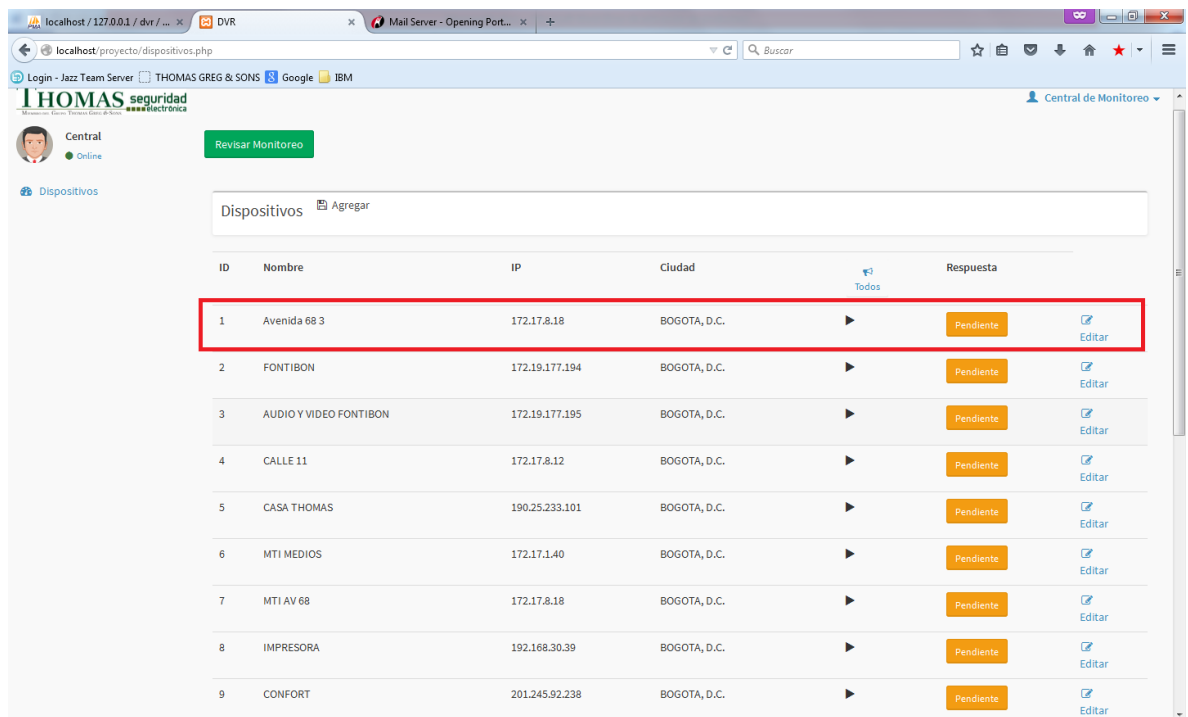


Imagen 36. Se selecciona el primer registro para mostrar el funcionamiento de Editar

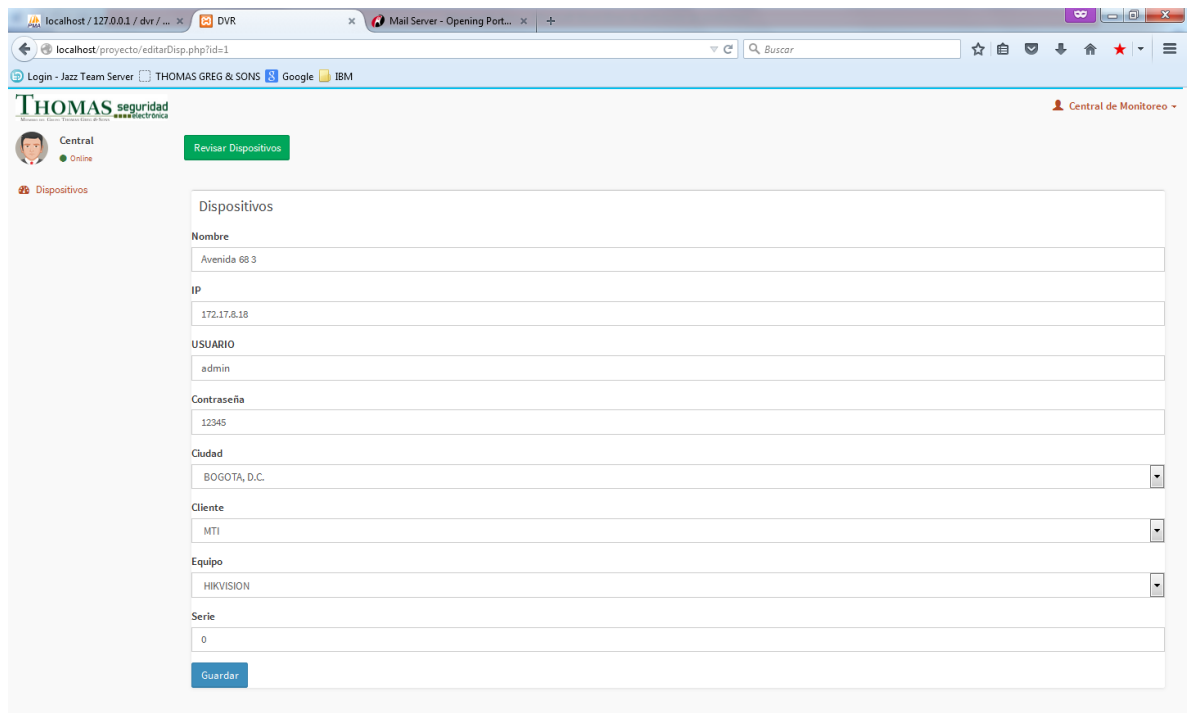
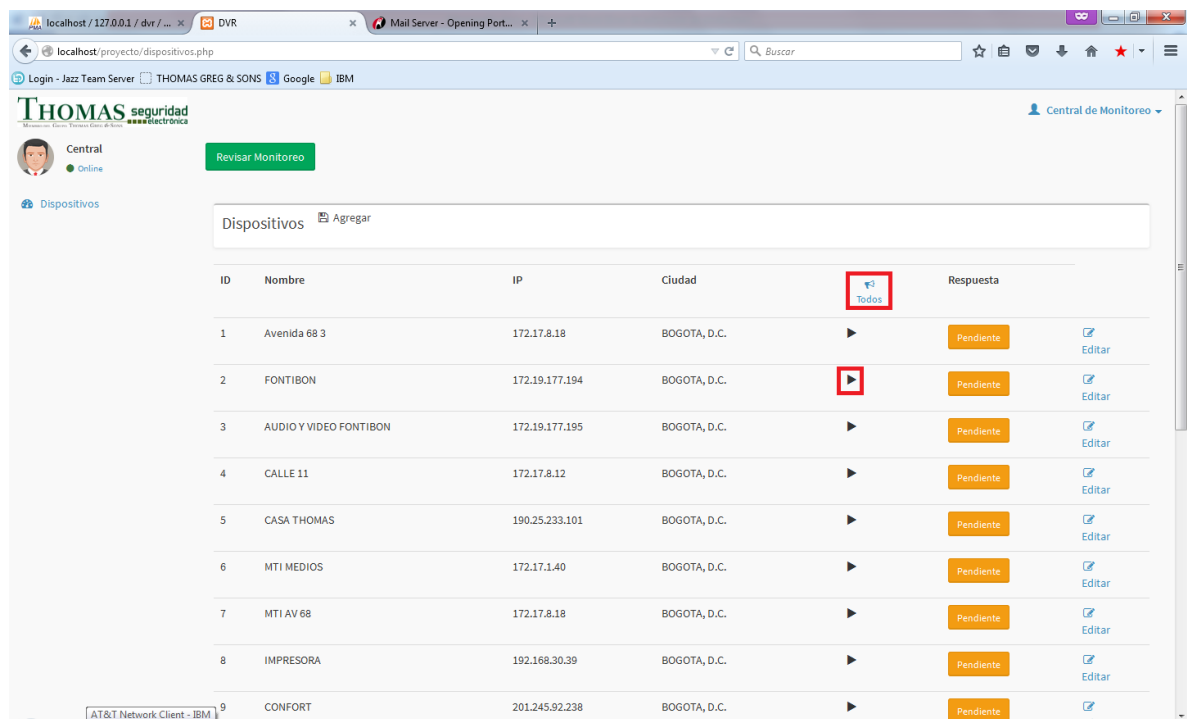


Imagen 37. Ventana de edición

La ventana de edición permite al usuario consultar o modificar los datos contenidos acerca del dispositivo. De igual manera que en la ventana de agregar, la ventana de edición posee los botones de “Guardar” y “Revisar Dispositivos” cuyo comportamiento es completamente igual.

12.1.3 Test de Comunicación

La función Test de comunicación está definida por el botón  para ser realizada de manera masiva o  de manera particular como se muestra en la Imagen 38, esta función fue diseñada para realizar el test de conexión por parte del usuario en cualquier momento.



ID	Nombre	IP	Ciudad		Respuesta	
1	Avenida 68 3	172.17.8.18	BOGOTA, D.C.		Pendiente	
2	FONTIBON	172.19.177.194	BOGOTA, D.C.		Pendiente	
3	AUDIO Y VIDEO FONTIBON	172.19.177.195	BOGOTA, D.C.		Pendiente	
4	CALLE 11	172.17.8.12	BOGOTA, D.C.		Pendiente	
5	CASA THOMAS	190.25.233.101	BOGOTA, D.C.		Pendiente	
6	MTI MEDIOS	172.17.1.40	BOGOTA, D.C.		Pendiente	
7	MTI AV 68	172.17.8.18	BOGOTA, D.C.		Pendiente	
8	IMPRESORA	192.168.30.39	BOGOTA, D.C.		Pendiente	
9	CONFORT	201.245.92.238	BOGOTA, D.C.		Pendiente	

Imagen 38. Ventana principal

Al seleccionar la acción de test, el sistema realiza un test de comunicación llamado ping test, que consiste en una utilidad diagnóstica en redes, que comprueba el estado de la comunicación local con uno o varios equipos remotos de una red IP, enviando paquetes de 32 bits los cuales permiten transmitir una codificación particular con la que puede diagnosticarse el estado, velocidad y calidad de una red determinada. [7]

Al realizar el test individual de un dispositivo, este pasa a un estado de test que se evidencia en pantalla por el icono de carga que aparece frente al registro como se indica en la imagen 39.

Thomas seguridad

Central Online

Revisar Monitoreo

Dispositivos

Dispositivos Agregar

ID	Nombre	IP	Ciudad	Todos	Respuesta
1	Avenida 68 3	172.17.8.18	BOGOTA, D.C.		Pendiente Editar
2	FONTIBON	172.19.177.194	BOGOTA, D.C.		Pendiente Editar
3	AUDIO Y VIDEO FONTIBON	172.19.177.195	BOGOTA, D.C.		Pendiente Editar
4	CALLE 11	172.17.8.12	BOGOTA, D.C.		Pendiente Editar
5	CASA THOMAS	190.25.233.101	BOGOTA, D.C.		Pendiente Editar
6	MTI MEDIOS	172.17.1.40	BOGOTA, D.C.		Pendiente Editar
7	MTI AV 68	172.17.8.18	BOGOTA, D.C.		Pendiente Editar
8	IMPRESORA	192.168.30.39	BOGOTA, D.C.		Pendiente Editar
9	CONFORT	201.245.92.238	BOGOTA, D.C.		Pendiente Editar

Imagen 39. Test individual dispositivo 1

Cada registro posee tres posibles estados, en la ventana principal del aplicativo:

- Pendiente: Estado en el cual se encuentra un dispositivo al que no se le ha realizado test.
- No Responde: Estado que corresponde a falla de comunicación del dispositivo con la central de seguridad.
- Exitoso: Estado que corresponde a un test de comunicación que se realizó satisfactoriamente.

Cada estado presenta una visualización particular como se muestra en la Imagen 40.

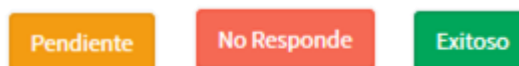


Imagen 40. Estados de los Dispositivos

Al seleccionar el botón Todos el sistema ejecuta la función de test a todos los dispositivos asociados al aplicativo como se muestra en la Imagen 41. Cada vez que se ejecuta esta acción se realiza una actualización en la tabla “Reporte”.

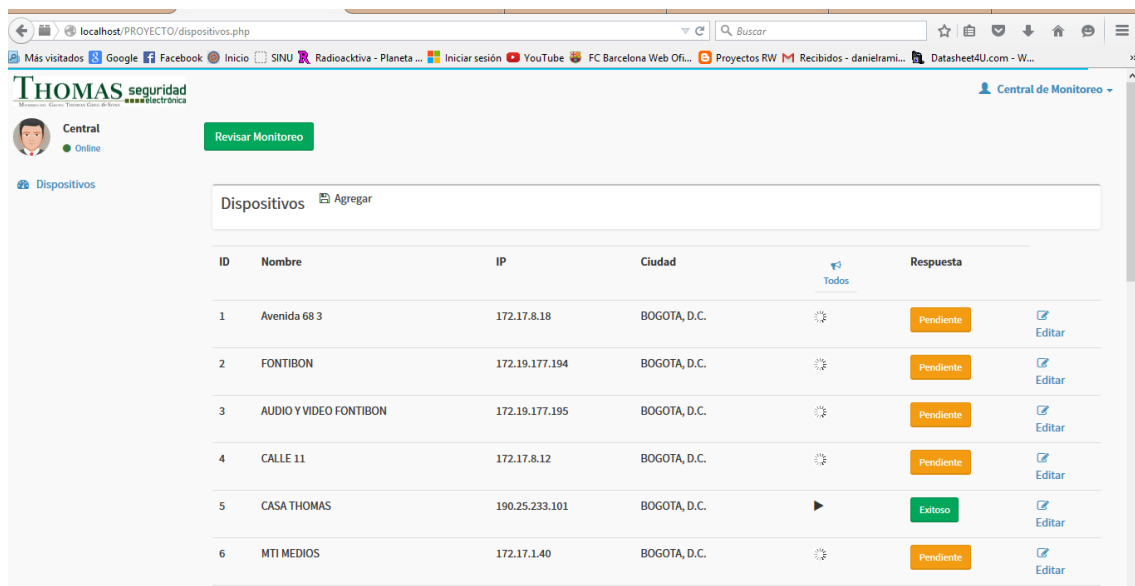


Imagen 41. Visualización del entorno cuando se realiza test de conexión masiva

12.1.4 Revisar Monitoreo

La función Revisar Monitoreo está definida por el botón  en pantalla como se indica en la imagen 42, esta función fue diseñada para acceder a la información contenida en la base de datos que detalla la fecha y hora del último test de comunicación, junto con el resultado del test.

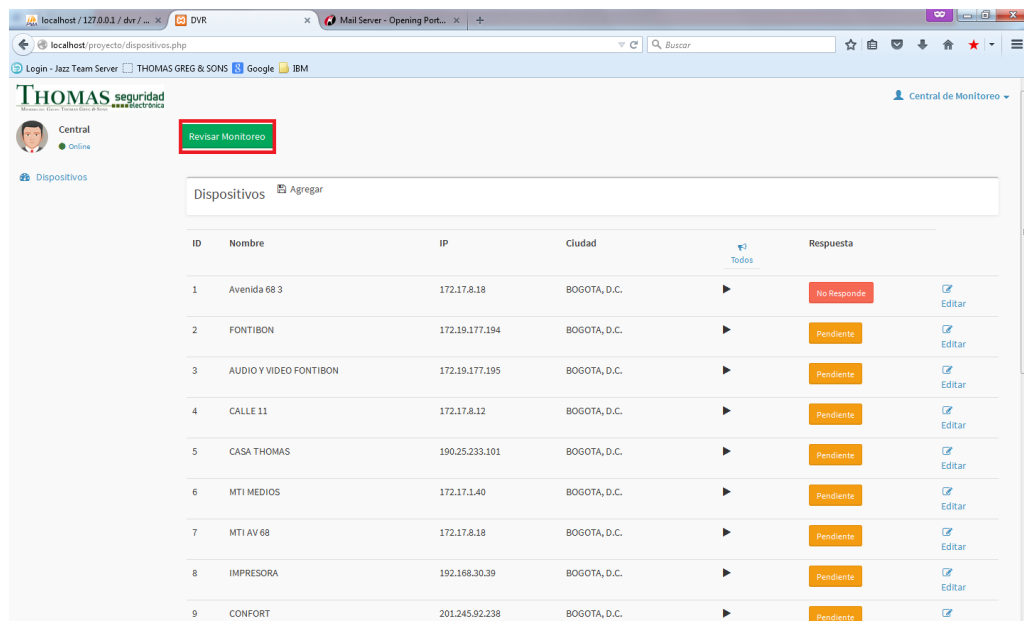
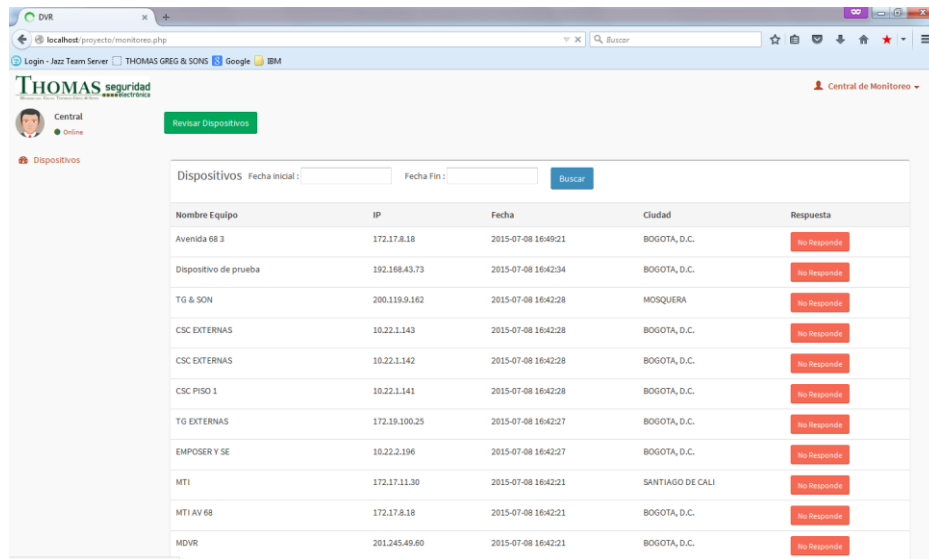


Imagen 42. Ventana principal

El sistema despliega un entorno de consulta como se evidencia en la imagen 43, donde se muestra un reporte detallado de las evaluaciones de conexión realizadas por el sistema. El factor relevante de búsqueda es la fecha ya que la evaluación automática se realiza para todos los dispositivos, por lo cual se diseñaron unos filtros de búsqueda, que permiten al usuario seleccionar un rango para una consulta rápida.

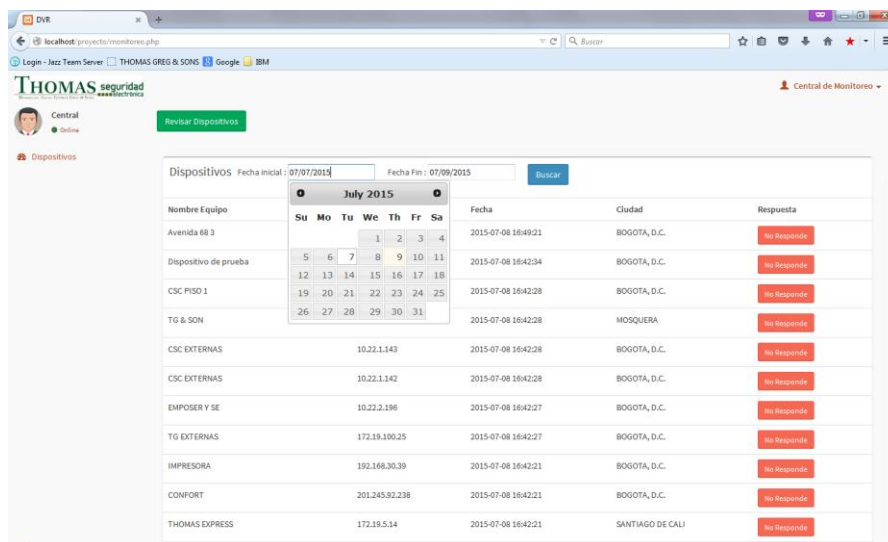


The screenshot shows a web browser window with the URL 'localhost/projects/monitoreo.php'. The page title is 'THOMAS seguridad electrónica'. The user is logged in as 'Central' and is viewing the 'Dispositivos' section. A search filter is applied for the date range '2015-07-08 16:49:21' to '2015-07-08 16:42:21'. The table below lists the devices and their connection status.

Nombre Equipo	IP	Fecha	Ciudad	Respuesta
Avenida 68 3	172.17.8.18	2015-07-08 16:49:21	BOGOTA, D.C.	No Responde
Dispositivo de prueba	192.168.43.73	2015-07-08 16:42:34	BOGOTA, D.C.	No Responde
TG & SON	200.119.9.162	2015-07-08 16:42:28	MOSQUERA	No Responde
CSC EXTERNAS	10.22.1.143	2015-07-08 16:42:28	BOGOTA, D.C.	No Responde
CSC EXTERNAS	10.22.1.142	2015-07-08 16:42:28	BOGOTA, D.C.	No Responde
CSC PISO 1	10.22.1.141	2015-07-08 16:42:28	BOGOTA, D.C.	No Responde
TG EXTERNAS	172.19.100.25	2015-07-08 16:42:27	BOGOTA, D.C.	No Responde
EMPOSER Y SE	10.22.2.196	2015-07-08 16:42:27	BOGOTA, D.C.	No Responde
MTI	172.17.11.30	2015-07-08 16:42:21	SANTIAGO DE CALI	No Responde
MTI AV 68	172.17.8.18	2015-07-08 16:42:21	BOGOTA, D.C.	No Responde
MDVR	201.245.49.60	2015-07-08 16:42:21	BOGOTA, D.C.	No Responde

Imagen 43. Visualización de revisión de monitoreo

Para evitar conflictos en el formato del filtro, el campo de fecha despliega un calendario para realizar la selección de la fecha solicitada tal como se muestra en la Imagen 44, tanto de inicio como de fin. De esta forma la consulta se realiza a gusto del usuario, limitando la posibilidad de error.



The screenshot shows the same web application as in Image 43, but with a date selection calendar open. The calendar is for July 2015, showing the days from Sunday to Saturday. The search filter is set to 'Fecha Inicial: 07/07/2015' and 'Fecha Fin: 07/09/2015'. The table below lists the devices and their connection status.

Nombre Equipo	IP	Fecha	Ciudad	Respuesta
Avenida 68 3	172.17.8.18	2015-07-08 16:49:21	BOGOTA, D.C.	No Responde
Dispositivo de prueba	192.168.43.73	2015-07-08 16:42:34	BOGOTA, D.C.	No Responde
CSC PISO 1	10.22.1.141	2015-07-08 16:42:28	BOGOTA, D.C.	No Responde
TG & SON	200.119.9.162	2015-07-08 16:42:28	MOSQUERA	No Responde
CSC EXTERNAS	10.22.1.143	2015-07-08 16:42:28	BOGOTA, D.C.	No Responde
CSC EXTERNAS	10.22.1.142	2015-07-08 16:42:28	BOGOTA, D.C.	No Responde
EMPOSER Y SE	10.22.2.196	2015-07-08 16:42:27	BOGOTA, D.C.	No Responde
TG EXTERNAS	172.19.100.25	2015-07-08 16:42:27	BOGOTA, D.C.	No Responde
IMPRESORA	192.168.30.39	2015-07-08 16:42:21	BOGOTA, D.C.	No Responde
CONFORT	201.245.92.238	2015-07-08 16:42:21	BOGOTA, D.C.	No Responde
THOMAS EXPRESS	172.19.5.14	2015-07-08 16:42:21	SANTIAGO DE CALI	No Responde

Imagen 44. Filtro de búsqueda por fechas

12.1.5 Procesos Automáticos

Estos procesos automáticos, son aquellas actividades que se configuran para ser ejecutadas por el sistema sin intervención del usuario. El objetivo principal del aplicativo es optimizar el trabajo de las operadoras de la central, para esto se programó una tarea automática para realizar un test de comunicación, dicha tarea se ejecuta cada 2 horas, este intervalo fue definido en un acuerdo donde se evaluó la capacidad del servidor, puesto que la segunda tarea automática está configurada para enviar un correo con la información de los equipos que se encuentran con falla de comunicación siguiendo el formato mostrado en la Imagen 45.

Dichas tareas automáticas han sido configuradas por los ingenieros de seguridad de la información ya que estas configuraciones se hacen directamente sobre el servidor que posee el aplicativo, por tal motivo ha sido imposible recoger la evidencia de la implementación del proceso.

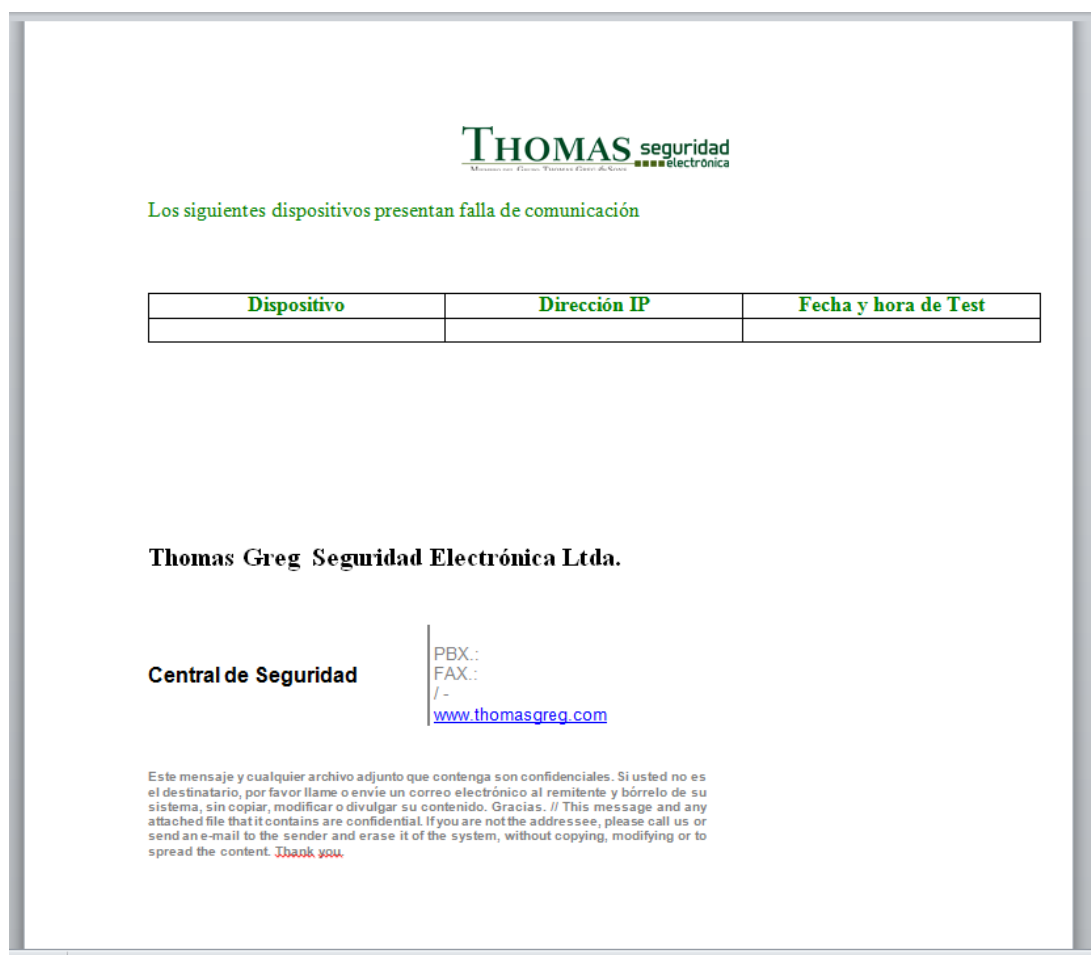


Imagen 45. Correo informativo enviado por la aplicación

13 Análisis de Resultados

- Con la implementación del aplicativo se optimizó el reporte de fallos de comunicación, debido a que la empresa no contaba con ningún tipo de sistema que realizara esta tarea. Gracias a esta mejora Thomas Greg Seguridad Electrónica Ltda. Brindará un mejor servicio al cliente, con lo que se refiere a la detección y solución de fallas de comunicación de los equipos DVR, debido a esto se redujo la intervención del factor humano aproximadamente en un 70%, ya que el sistema realiza automáticamente la notificación de los equipos que se encuentran fuera de línea.

Gracias a esto las Operadoras de la central evidenciaron una menor carga laboral debido a que el funcionamiento del aplicativo complemento sus tareas, reduciendo el estrés y la exposición continua a las pantallas; por turno cada operadora redujo aproximadamente en un 50% la carga laboral en esta tarea específica, puesto que todos los correos y llamadas que debían hacer para notificar una falla fueron suprimidos con el funcionamiento del aplicativo, por lo tanto éste realizará la notificación por correo electrónico a todos los funcionarios responsables de solucionar estas fallas.

- Ya que los recursos para la base de datos son limitados por el servidor donde se encuentra el aplicativo, se determinó con el personal de Thomas que la tarea automática debía realizarse cada 2 horas, así aumentaría el tiempo en el cual deberá realizarse el Backup de los datos contenidos en el aplicativo.
- Para ingresar al aplicativo los usuarios deben solicitar al departamento de sistemas y seguridad de la información del grupo Thomas, habilitar el ordenador desde el cual se ingresará al aplicativo, seguido de esto es para el usuario muy fácil acceder a este, debido a que para el ingreso a la aplicación solo es necesario ingresar una URL que inmediatamente accede a la información solicitada.

14 Bibliografía

- [1] U. S. T. d. Aquino, «Universidad Santo Tomas de Aquino,» [En línea]. Available: <http://www.usta.edu.co/images/stories/documents/generales/pei/>.
- [2] Usta, «Universidad Santo Tomas de Aquino,» [En línea]. Available: http://www.usta.edu.co/images/stories/documents/generales/p_curricular/.
- [3] Wikipedia, «Wikipedia,» [En línea]. Available: http://es.wikipedia.org/wiki/Grabador_de_video_digital.
- [4] [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_relacional.
- [5] T. G. & Sons, «Thomas Greg & Sons,» [En línea]. Available: <http://www.thomasgreg.com/index.php/es/historia>.
- [6] T. G. & Sons, «Thomas Greg Seguridad Electronica Ltda,» [En línea]. Available: <http://www.thomasgreg.com/index.php/es/productos-y-servicios/seguridad-electronica>.
- [7] StarUML, «StarUML».
- [8] saludcapital.gov.co. [En línea]. Available: <http://www.saludcapital.gov.co/DPYS/Tablas%20de%20Referencia/Codificaci%C3%B3n%20de%20Municipios%20por%20Departamento.pdf>.
- [9] «tutorialsbag,» [En línea]. Available: <http://www.tutorialsbag.com/2014/04/7-free-bootstrap-dashboard-admin-themes.html>.
- [10] [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Ping>.