



UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DOCENCIA
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PASANTÍA

**DISEÑO DE RED DE TELECOMUNICACIONES Y APLICACIÓN DE MONITOREO
REMOTO PARA EL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA DE LA PLANTA LUISA
CÁCERES DE ARISMENDI - CORPOELEC**

Elaborado por: José Alberto Martínez

Tutor: Ing. Fabiana López

El Valle del Espíritu Santo, marzo de 2022



UNIVERSIDAD DE MARGARITA

SUBSISTEMA DE DOCENCIA

DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES

COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y PASANTÍA

CARTA DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, **Ing.; FABIANA COROMOTO LOPEZ MUZZIOTTI**, cedulada con el número V.-19.202.028, previo cumplimiento de los requisitos exigidos en el artículo 16° de la Normativa para el Trabajo Investigación de los Estudiantes de Pregrado de la Universidad de Margarita: acepto tutorar el Trabajo de Investigación, cuyo título tentativo es: ***DISEÑO DE RED DE TELECOMUNICACIONES Y APLICACIÓN DE MONITOREO REMOTO PARA EL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA DE LA PLANTA LUISA CÁCERES DE ARISMENDI - CORPOELEC.***, el cual será realizado por los estudiantes de la carrera de Ingeniería de Sistemas: **JOSÉ ALBERTO MARTÍNEZ RAMOS**, cedula con el número: V.- 26.501.110. En virtud de esta aceptación, quedo comprometida a cumplir con lo expresamente señalado en el artículo 17° de la norma previamente citada.

Ing.; FABIANA LOPEZ.

El Valle del Espíritu Santo, octubre de 2021

INDICE

Dedicatoria	v
Resumen	vi
CAPITULO I	1
DESCRIPCION GENERAL DEL PROBLEMA	1
1.1 Formulación del Problema	1
1.2 Interrogantes	4
1.3. Objetivo General	4
1.4. Objetivo Específicos	4
1.4 Valor Académico de la Investigación	4
CAPITULO II	6
DESCRIPCIÓN TEÓRICA	6
2.1 Antecedentes	6
2.2 Bases Teóricas	7
2.2.1 Redes (transmisión de datos)	7
2.2.2. Sistema	8
2.2.3. Video vigilancia	8
2.2.4. Sistema de video vigilancia	9
2.2.5 Funcionamiento del video IP	9
2.2.6 Monitoreo remoto	9
2.2.7 Aplicación móvil	10

2.2.8 Topología	10
2.2.8.1 Topología tipo Árbol	10
2.2.9 Normativa EIA/TIA 568	11
2.3 Bases legales	11
2.3.1 Ley de infogobierno	11
2.3.2 Ley especial contra los delitos informáticos	11
2.4 Definición de Términos	12
CAPITULO III	15
DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA	15
3.1. Naturaleza de la investigación	15
3.1. 1 Tipo de investigación	16
3.1.2 Diseño de la investigación	16
3.1.3 Población y muestra	16
3.2.3 Técnicas de recolección de datos	17
3.3.4 Técnicas de análisis de datos	18
CAPITULO IV	19
4.1. Descripción del sistema de video vigilancia que posee la planta eléctrica Planta Luisa Cáceres de Arismendi CORPOELEC Actualmente.	19
4.2. Determinar el lenguaje de programación a utilizar para el diseño de la aplicación móvil.	22
4.3 Identificación de los lineamientos y procedimientos para el diseño del sistema de video vigilancia en las instalaciones de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi	24

CAPITULO V27
5.1. Importancia de la Aplicación de la Propuesta27
5.2. Viabilidad de Aplicación de la Propuesta27
5.2.1 Técnica28
5.2.2 Operativa (Personal capacitado)29
5.2.3 Económica29
5.3. Objetivos de la Propuesta30
5.3.1 Objetivo General30
5.3.2 Objetivos Específicos31
5.4. Representación Gráfica y Estructura de la Propuesta31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES37
Conclusiones37
Recomendaciones38
REFERENCIAS39
ANEXOS42

DEDICATORIA

Dedicado primeramente a mis padres, los cuales son y serán mi fuente de fuerza e inspiración en cada meta que me propongo. También, agradecer enormemente a mis familiares y amigos cercanos, que siempre han estado para mí cuando más lo he necesitado, pues son estas personas las que saben lo difícil que ha sido esta carrera y lo mucho que me he esforzado. A todos ustedes les dedico este trabajo y espero que me sigan apoyando en las próximas metas a cumplir.

UNIVERSIDAD DE MARGARITA
SUBSISTEMA DE DECENCIA
DECANATO DE INGENIERÍA Y AFINES

**DISEÑO DE RED DE TELECOMUNICACIONES Y APLICACIÓN DE MONITOREO
REMOTO PARA EL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA DE LA PLANTA LUISA
CÁCERES DE ARISMENDI - CORPOELEC**

Autor: José Martínez

Tutor: Ing. Fabiana López

Marzo 2022

RESUMEN

Hoy en día la tecnología ha abarcado múltiples aspectos en nuestra vida, la seguridad es una de ellas, desde sistemas de alarmas hasta cámaras de seguridad. Es por ello que la seguridad ha tomado un rol muy relevante tanto al nivel personal como empresarial, actualmente las grandes empresas cuentan con sistemas de seguridad avanzados, con el fin de resguardar sus bienes. El presente proyecto de investigación tiene como objetivo dar solución a una problemática relacionada con la seguridad en una empresa, usando sistemas de video vigilancia basados en cámaras IP de última generación, cuya principal virtud, es la comunicación con otros lugares, o espacios públicos y/o privados y poder visualizar tanto en vivo como en diferido lo que suceda en ese lugar. También el sistema de video vigilancia estará vinculado con una aplicación móvil que permita monitorear en tiempo real todo el sistema y gestionar los distintos usuarios que pueden acceder a dicha aplicación.

CAPÍTULO I

Descripción general del problema

Para entender la problemática que presenta la empresa CORPOELEC es necesario la formulación del problema, se describirán aspectos generales de la situación actual del problema y la propuesta de una solución, dando pie a las interrogantes y los ejes temáticos del proyecto que son las redes de datos, de tal forma que se pueda establecer el objetivo general y específicos los cuales guiarán al investigador a través del trabajo de investigación para solucionar dicho problema, por último, se procederá con la definición del valor académico donde se plantearán distintos aportes a la comunidad académica.

1.1 Formulación del problema

Hoy en día gracias a la expansión de las comunicaciones y la tecnología es práctico estar conectados al internet, el flujo de información entre dispositivos al transcurrir los años ha estado en aumento y más en estos tiempos de pandemia, esto se debe a la implementación de redes de datos, Mónica Cristina Liberatori (2018) define como red de datos a “un grupo de dos o más elementos inteligentes que son capaces de comunicarse entre sí a través de algún medio e intercambiar datos de manera cooperativa.”

La implementación de redes en líneas generales brinda ciertos beneficios en múltiples ámbitos uno de ellos es aumentar el control y la organización de los datos, esto debido a que el administrador puede gestionar los datos, pudiendo dar acceso a los archivos o permitiendo su edición solo a personal específico.

Para implementar una red y aprovechar sus ventajas primero se debe cumplir con las conexiones físicas y lógicas, de acuerdo con William Stallings (2001) “la conexión física en la que se basan las redes suele ser establecida por medio de cables o mediante tecnología inalámbrica. Para la transmisión de datos, estas emplean un medio de transmisión físico común como por ejemplo la fibra óptica y se vinculan de forma lógica a diferentes tipos de redes virtuales por medio de un software que permite la transmisión de forma segura cualquier tipo de datos”.

De la misma manera, al implementar la transmisión de datos mediante redes es crucial el uso de las propiedades de la telecomunicación, de acuerdo con Irco, A. M. (2015) estas permiten la transmisión y recepción (intercambio) de señales de cualquier naturaleza, normalmente

electromagnéticas, que contengan signos, sonidos, imágenes o cualquier tipo de información que se desee comunicar a cierta distancia. Un ejemplo muy claro de esto es el internet, el número de personas que se conectan a internet es cada vez mayor.

De igual forma, tal como se mencionó anteriormente, gracias a la expansión de la tecnología es muy común que las personas tengan consigo un teléfono inteligente en todo momento, esto conlleva a que dependamos del mismo para poder realizar distintas actividades, ya sean recreativas o laborales, esto se debe a las aplicaciones móviles que poseen los teléfonos inteligentes. Según YeePLY (2017) “las aplicaciones móviles son herramientas con características especiales, orientadas para dispositivos móviles como: tabletas o teléfonos inteligentes. Estas aplicaciones permiten al usuario realizar diversas tareas facilitando así cualquier tipo de actividad o gestión que se desee desarrollar”.

Toda empresa que maneje una nómina de empleados grande debe cumplir con ciertos aspectos como son la seguridad y control, no sólo de sus empleados, sino de los bienes o activos de la misma, ya que cada día acuden diversas personas a trabajar. Debido a la concurrencia de personas, es necesario reforzar las medidas de control para garantizar la seguridad de los empleados y el control o vigilancia de sus activos.

Por otro lado, para lograr establecer una medida de seguridad efectiva la gran mayoría de empresas suele optar por la adquisición e implementación de un sistema de seguridad y video vigilancia. Según la fundación Esys en su libro “La video vigilancia en la seguridad” (2016) “se entiende por video vigilancia la utilización de imágenes de video, ya sea en tiempo real o en visualización de grabaciones, para funciones de vigilancia de incidentes de seguridad”. No obstante, el uso más conocido de la Video vigilancia sigue siendo en los sistemas de seguridad tales como establecimientos comerciales, bancos, edificios públicos, aeropuertos, etc. En este proyecto la función principal del sistema de video vigilancia de la planta eléctrica Luisa Cáceres de Arismendi -CORPOELEC es reducir en gran medida el porcentaje de objetos perdidos o situaciones imprevistas que pueden ocurrir en los espacios de la empresa.

La implementación de un sistema de seguridad y video vigilancia en una planta eléctrica como lo es la Planta Luisa Cáceres de Arismendi – CORPOELEC, ubicada en Venezuela, estado Nueva Esparta, Isla de Margarita en el sector Macho Muerto, vía la Isleta, donde el uso y disposición de material de trabajo es muy frecuente, generará grandes beneficios, en especial para

la Gerencia de Prevención y Protección (PyP), puesto que en presencia del empleado encargado en redes se pudo observar que el sistema que poseen actualmente en la planta no se encuentra operativo, la razón es que el servidor que aloja el software de video vigilancia se encuentra deteriorado, a su vez algunas de las cámaras de este sistema de video vigilancia actual no emiten ningún tipo de video, por fallas que presentan las cámaras o el cableado de fibra óptica que las conecta. Además de los problemas previamente mencionados, un detalle de suma relevancia es que no hay acceso al software de administración de las cámaras, así como al servidor de almacenamiento, esto se debe a que el servidor de gestión no se encuentra operativo, se presume que hay fallas en las memorias internas debido a la falta de mantenimiento. De la misma forma existen cámaras que presentan fallas y no permiten el acceso a su sistema de gestión.

Luego de haber identificado los problemas que presenta la planta eléctrica con respecto a su sistema de video vigilancia actual, se determinó que estos tienen lugar principalmente a la falta de mantenimiento del sistema y altas temperaturas en la sala donde se encuentran los servidores, un gran número de cámaras se ven afectadas por la falta de mantenimiento y condiciones ambientales presentes como el salitre, el cual es dañino para los equipos electrónicos, es por ello que el mantenimiento constante es crucial para extender la vida útil de estos dispositivos.

Cabe destacar que tener un sistema de video vigilancia que no brinda monitoreo en tiempo real ni grabación, afecta el desempeño de la Gerencia de Prevención y Protección debido a que no pueden solucionar o atender los casos de robo, hurto, daño a los equipos o pérdida de información que se presentan dentro de las instalaciones de la planta, en el área donde se encuentran las cámaras instaladas, así como presentar evidencia de cualquier situación que amerite la presencia de los organismos de seguridad externos.

Finalmente, para dar solución a esta problemática se propone el diseño de un nuevo sistema de video vigilancia que abarque las áreas donde se encuentran instaladas las cámaras actualmente, la instalación de nuevas cámaras en zonas que son de gran importancia dentro de la planta eléctrica y el diseño de una aplicación móvil que emita una señal de video en tiempo real de todas las cámaras del sistema de video vigilancia de la planta eléctrica, esto con la finalidad de permitir la supervisión de las áreas de mayor importancia para la empresa, así obtener una respuesta inmediata en el momento que se presente una situación imprevista o algún tipo de incidente.

1.2 Formulación de las interrogantes

¿Cómo es el sistema de video vigilancia que posee la planta eléctrica Planta Luisa Cáceres de Arismendi - CORPOELEC? Actualmente.

¿Qué lenguajes de programación se utilizarán para el diseño de la aplicación móvil para la Planta Luisa Cáceres de Arismendi – CORPOELEC?

¿Cuáles serán los lineamientos y procedimientos para el diseño del sistema de video vigilancia en las instalaciones de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi?

1.3 Objetivo general

Diseñar una red de telecomunicaciones y una aplicación móvil de monitoreo remoto para el sistema de video vigilancia de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi - CORPOELEC.

1.4 Objetivos específicos

1. Describir el sistema de video vigilancia que posee la planta eléctrica Planta Luisa Cáceres de Arismendi - CORPOELEC Actualmente.
2. Determinar el lenguaje de programación a utilizar para el diseño de la aplicación móvil.
3. Identificar los lineamientos y procedimientos para el diseño del sistema de video vigilancia en las instalaciones de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi
4. Diseñar un diagrama de redes para el nuevo diseño del sistema de video vigilancia de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi.

1.5 Valor académico

La definición más básica de cualquier sistema de seguridad se encuentra en el nombre. Es un medio o un método por el cual algo se resguarda o protege a través de un sistema de diversos dispositivos y componentes que interconectados entre sí brindan protección. Haciendo referencia a un sistema de seguridad para una planta eléctrica el cual es una red de diversos dispositivos electrónicos que trabajan en conjunto con un servidor de control central que protege a los activos de la empresa en contra de posibles extravíos y otras situaciones inesperadas, ayuda a establecer un control permanente sobre estos mismos y un mejor seguimiento de los empleados que circulan

en los interiores de las instalaciones y por último brinda soporte al personal que opera en el departamento de prevención y protección de la planta Luisa Cáceres de Arismendi.

Uno de los principales objetivos de cualquier sistema de seguridad, es la protección de bienes, tanto tangibles como intangibles como puede ser información, la implementación de un sistema que utilice cámaras en lugares estratégicos, provee una ventaja sobre cualquier situación imprevista que podría ocurrir en los espacios de la planta eléctrica.

Por lo cual, es necesario integrar nuevas tecnologías en el sistema de seguridad para la planta Luisa Cáceres de Arismendi – CORPOELEC motivado a lo expuesto anteriormente se ha seleccionado desarrollar este proyecto; con el diseño y su implementación se busca mejorar el control de seguridad, cumpliendo con los requerimientos que una planta eléctrica necesita para llevar una correcta vigilancia.

Por último, el desarrollar un nuevo diseño para un sistema de vigilancia y crear una aplicación móvil que servirá como puente entre el sistema de video vigilancia y el usuario, es de gran importancia, porque se llevarán a cabo dos proyectos simultáneamente de diferentes ramas de la ingeniería de sistemas, como lo son, las telecomunicaciones y la programación, lo cual representa una oportunidad para la comunidad académica, debido a que servirá de base para futuros proyectos de investigación basados en sistemas similares.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN TEÓRICA

En este capítulo con el apoyo de distintos autores reconocidos el investigador relacionará los artículos de distintos autores con el proyecto para sustentar los ejes temáticos de la investigación. Partiendo desde los antecedentes de proyectos similares al presente, luego definir aspectos científicos relacionados al tema principal, establecer las leyes que rigen la realización del proyecto y por último complementar toda la información de distintos términos que son importantes para la comprensión del proyecto.

2.1 Antecedentes

En el año 2016, Orbe A (1), realizó un trabajo de investigación titulado: *REDISEÑO DE SISTEMA CCTV E IMPLEMENTACIÓN DE DVR HÍBRIDO PARA LA CONEXIÓN DE CÁMARAS ANALÓGICAS Y DIGITALES DEL EDIFICIO MATRIZ Y SUS EXTERIORES DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL EN QUITO*, el cual fue desarrollado dentro de un modelo cuantitativo. El objetivo del trabajo estuvo orientado dentro de un proyecto factible, por la Universidad Tecnológica Israel, plantea realizar el rediseño del circuito cerrado de televisión, y un DVR tri-híbrido, usando el método Ordinal corregido de los criterios ponderados para el diseño del sistema, en conclusión, este proyecto diseñó el circuito cerrado de televisión implementando el DVR tri-híbrido para la U.T Israel. Este trabajo es de gran relevancia ya que evidencia la importancia de actualizar los sistemas de seguridad a un modelo que se adapte mejor a las instalaciones.

En el año 2016, Chávez M (2) en la Universidad Tecnológica de Israel, se realizó un trabajo de investigación titulado: *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA DE LAS SUBESTACIONES DE LA EMPRESA ELÉCTRICA QUITO*, el cual fue desarrollado dentro de un modelo cuantitativo. El objetivo del trabajo estuvo orientado dentro de un proyecto factible, cumpliendo las condiciones de investigación de campo debido a que el investigador desarrolló la recolección de datos en el sitio de investigación. El autor plantea diseñar e implementar un sistema de video vigilancia en las subestaciones de la empresa Eléctrica Quito mejorando la seguridad en esta organización, este proyecto llegó a la conclusión de que los lugares donde era más apropiado colocar las cámaras permitiendo la mejor visualización en la subestación

y después de una evaluación de cuáles eran las cámaras adecuadas que se usarán , la elegida fue las de modelo 3215 ya que cuenta con alta resolución , fácil de manejar y configurar. Este trabajo de investigación fue de gran ayuda, debido a que ambos se llevan a cabo en compañías eléctricas y más importante determinó los lugares óptimos para instalar las cámaras, así como la recomendación de un modelo específico de estas.

En el año 2016, Arévalo L (7) en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote se realizó un trabajo de investigación titulado: *ESTUDIO Y DISEÑO DE RED DE DATOS Y CÁMARA DE SEGURIDAD EN LA EMPRESA REGENDA H Y D INVERSIONES Y SERVICIOS EIRL CASTILLA – PIURA; 2016*, el cual fue desarrollado dentro de un modelo cuantitativo. El objetivo del trabajo estuvo orientado dentro de un proyecto factible, debido a que está dirigido principalmente a la seguridad de la empresa, a su vez cumple las condiciones de investigación de campo, debido a que se realizó entrevista y encuestas a los empleados de la misma. Plantea analizar el sistema actual de la conectividad y seguridad, realizando un levantamiento de información de la arquitectura de la red, así mismo también la gestión actual de la misma, sus componentes activos, determinando su configuración y como son manejados los diferentes procesos administrativos en la actualidad. Este trabajo de investigación brindó información útil para el estudio de la arquitectura de redes a usar en el proyecto a desarrollar.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Redes (transmisión de datos)

De acuerdo con William Stallings en su libro titulado Comunicaciones y Redes de Computadoras 6ta edición (2001:101) las redes son el camino físico entre el transmisor y el receptor. Los medios de transmisión se clasifican en guiados y no guiados. En ambos casos la comunicación se lleva a cabo con ondas electromagnéticas. En los medios guiados las ondas se confinan en un medio sólido, como, por ejemplo, el par trenzado de cobre, el cable de cobre coaxial o la fibra óptica. La atmosfera o el espacio exterior son ejemplos de medios no guiados, que proporcionan un medio de transmisión de las señales, pero sin confinarlas; esto se denomina transmisión inalámbrica.

Las características y calidad de la transmisión están determinadas tanto por el tipo de señal, como por las características del medio. En el caso de los medios guiados, el medio en sí mismo es

lo más importante en la determinación de las limitaciones de transmisión. En medios no guiados, el ancho de banda de la señal emitida por la antena es más importante que el propio medio a la hora de determinar las características de la transmisión.

2.2.2 Sistema

El autor Van GIGCH (1993) define sistema como “la reunión o conjunto de elementos relacionados, los cuales pueden ser concepto, objetos, sujetos, o puede estructurarse de conceptos, objetos y sujetos como un sistema hombre-máquina que comprende las tres clases de elementos”. Según el autor un sistema es la unión de partes o componentes, conectados en una forma organizada, la característica principal de un sistema es que reciben datos, los procesan para finalmente convertirlos en información, la cual es entregada, estos sistemas pueden relacionarse con ellos mismos y otros sistemas dando lugar a una retroalimentación constante. Van Giggh clasifica los sistemas de la siguiente manera:

- Sistemas vivos (poseen funciones biológicas) y no vivos.
- Sistemas abstractos (sus elementos son conceptos) y concretos (al menos 2 elementos son objetos).
- Sistemas cerrados (no poseen medios con el cual interrelacionarse) y abiertos (se relacionan con otros sistemas).

2.2.3 Video vigilancia

La fundación Esys en su publicación titulada La video vigilancia en la seguridad (2016:10) establece que la Video vigilancia “es la utilización de imágenes de video, ya sea en tiempo real o en visualización de grabaciones, para funciones de vigilancia de incidentes de Seguridad. Los actuales sistemas de Video vigilancia han incorporado todos los avances tecnológicos surgidos a lo largo de estos años.”

De acuerdo con esta cita los sistemas de video vigilancia han implementado nuevas tecnologías gracias a los avances tecnológicos, contar con un sistema de video vigilancia moderno implica mayores beneficios para la empresa con respecto a la seguridad de sus espacios, ya que permite la instalación de un mayor número de cámaras de alta resolución, entre otras características.

2.2.4 Sistema de video vigilancia

En la última década los sistemas de video vigilancia han sido de gran importancia en empresas y hogares que requieren de este servicio, debido a que pueden ser instalados en áreas internas como externas con el fin de dar al usuario un control sobre el espacio que desea monitorear y observar lo que ocurre en tiempo real y de manera remota a través de Internet y así prevenir que ocurra cualquier acto vandálico o incidente. (Toledo 2013)

Los sistemas de video vigilancia son una herramienta fundamental para la seguridad de una empresa, permite monitorear y tener respaldo en formato de video de lo que sucede en las instalaciones. Para este proyecto de investigación el sistema de video vigilancia permitirá la supervisión de los espacios más importantes para la planta como puede ser la sala de despacho o la entrada de la planta eléctrica y estar precavidos de cualquier acto vandálico que se pueda presentar.

2.2.5 Funcionamiento del video IP

Los sistemas de vigilancia por medio IP “son una solución efectiva de seguridad para el monitoreo de áreas en específicas, la vigilancia IP tiene cámaras que tienen la característica de soportar el protocolo IP para la transmisión de señales de control e imágenes, puede ser por medio físico o por una red inalámbrica, normalmente suelen ser instalados con una NVR o grabador de video, creando así un sistema de grabación y monitoreo”. (Blanco, 2006).

Las cámaras IP son una pieza fundamental a la hora del diseño de un sistema de video vigilancia, estas envían una señal de video al servidor principal por medio de fibra óptica la cual será reenviada a los distintos dispositivos móviles, permitiendo que los empleados de la planta puedan monitorear cada cámara desde sus teléfonos inteligentes.

2.2.6 Monitoreo remoto

Se pueden configurar las cámaras de red y los servidores de video y acceder a ellos de forma remota, lo cual permite a distintos usuarios autorizados a visualizar video en tiempo real y grabado en cualquier momento y desde prácticamente cualquier ubicación. (Mata, 2010)

Esta es una de las principales ventajas de esta propuesta ya que los distintos usuarios autorizados tendrían acceso para monitorear las cámaras del sistema y lo podrían hacer desde cualquier ubicación dentro o fuera de la planta, en una instalación de la empresa.

2.2.7 Aplicación móvil

Según Maryuri López Castañeda en su trabajo Que son las apps y tipos de apps (2015:1) una aplicación móvil es una herramienta diseñada para desarrollar una función específica en una plataforma concreta: móvil, tablet, tv, pc, entre otros. El término se deriva de la palabra en inglés application, lo que significa Aplicación (App), se puede descargar o acceder a las aplicaciones desde un teléfono o desde algún otro aparato móvil.

Esta afirmación indica que las aplicaciones móviles son herramientas que fueron creadas para la realización de una o más tareas en un dispositivo móvil, pueden ser tablets o teléfonos inteligentes, la principal ventaja de las aplicaciones móviles con respecto a las aplicaciones de escritorio, es que puedes usarlas en cualquier lugar y momento sin necesidad de estar en una computadora. Para este proyecto se creará una aplicación móvil que permitirá al usuario monitorear en tiempo real las cámaras del sistema de video vigilancia y gestionar los usuarios que puedan acceder al sistema.

2.2.8 Topología

De acuerdo con Mónica Cristina Liberatoria (2018) “La topología de red define su estructura física, o sea la manera en que se disponen los cables o enlaces que interconectan sus diversos elementos. En general pueden servir para otro tipo de clasificación de las redes de datos”. Un factor crucial para establecer una red lo más óptima posible es definir la topología a usar, esta varía dependiendo del uso que se le dará a la red y la distribución del espacio donde se instalará.

2.2.8.1 Topología tipo Árbol

Según Mónica Cristina Liberatoria (2018) “se trata de una topología centralizada, desarrollada a partir de un nodo raíz, a partir del cual se van desplegando los demás componentes como ramas. Los elementos de la red se ordenan en una estructura jerárquica, en donde se destaca un elemento predominante o raíz. El resto de los elementos comparte una relación tipo padre-hijo. El encaminamiento de los mensajes de este tipo de redes debe realizarse de tal manera de evitar lazos en la comunicación. Si falla un elemento podrían presentarse complicaciones, quedando parte de la estructura aislada, pero si falla la raíz, la propia red quedaría dividida en dos partes que no podrían comunicarse entre sí.”. La topología de árbol cumple ciertas características que se pueden

aplicar para el nuevo diseño del sistema, las cámaras serían nodos hijos que van conectados a un nodo padre que sería el switch principal.

2.2.9 Normativa EIA/TIA 568

La norma TIA 568A y 568B, especifica un sistema de cableado de telecomunicaciones genérico para edificios comerciales que soportará un ambiente multiproducto y multifabricante. Estas normas son un estándar a la hora de hacer las conexiones. (aleph.org.mx marzo 2021). Esta norma regula los estándares a seguir para la instalación de un cableado en edificios comerciales, para la planta Luisa Cáceres de Arismendi esta normativa regulará la distribución de las conexiones y el cableado.

2.3 Bases legales

2.3.1 Ley de infogobierno

Art. 23.- En las actuaciones electrónicas que realicen el Poder Público y el Poder Popular se debe garantizar la integridad, confidencialidad, autenticidad y disponibilidad de la información, documentos y comunicaciones electrónicas, en cumplimiento a las normas y medidas que dicte el órgano con competencia en materia de seguridad de la información.

A través de este artículo se entiende lo importante que es proteger la información que puedan manejar las empresas. Basándonos en este artículo, CORPOELEC tiene la responsabilidad de cumplir con dicha ley ya que con el uso de la aplicación móvil se manejarán datos personales de los empleados como su número de cédula y nombre, así mismo contenido audiovisual que no debe ser visto por personal ajeno a la empresa.

2.3.2 Ley especial contra los delitos informáticos

Artículo 22.- Revelación indebida de data o información de carácter personal. Quien revele, difunda o ceda, en todo o en parte, los hechos descubiertos, las imágenes, el audio o, en general, la data o información obtenidas por alguno de los medios indicados en los artículos 20 y 21, será sancionado con prisión de dos a seis años y multa de doscientas a seiscientas unidades tributarias. Si la revelación, difusión o cesión se hubieren realizado con un fin de lucro, o si resultare algún perjuicio para otro, la pena se aumentará de un tercio a la mitad.

En este artículo se establecen las sanciones al divulgar información de carácter personal. Toda información recolectada por el sistema de vigilancia debe permanecer almacenada y resguardada, ya que si se filtrara por cualquier motivo no solo expone a la seguridad de la empresa sino también de ser información de carácter personal puede implicar sanciones a la empresa.

2.4 Definición de términos

Android:

“Sistema operativo desarrollado por Google y basado en el Kernel de Linux y otros softwares de código abierto que se ha convertido en el principal responsable de la popularización de muchos dispositivos inteligentes por el hecho de facilitar el uso de una gran cantidad de aplicaciones de forma sencilla” (Adeva, 2021)

Base de datos:

“Conjunto de información perteneciente a un mismo contexto, ordenada de modo sistemático para su posterior recuperación, análisis y/o transmisión” (Raffino, M. 2020).

Cable coaxial:

“El cable coaxial consiste en un conductor cilíndrico externo que rodea a un cable conductor. El conductor interior se mantiene a lo largo del eje axial mediante una serie de anillos aislantes regularmente espaciados o bien mediante sólido dieléctrico. Debido al tipo de apantallamiento realizado, es decir, a la disposición concéntrica de los dos conductores, el cable coaxial es mucho menos susceptible a interferencias y diafonías que el par trenzado”. (Stallings, W 2001,108).

Datos:

“Los datos representan un fragmento de una cantidad, medida, descripción o palabra, los cuales son agrupados o clasificados de una determinada manera para generar información” (Significados.com, 2017).

Fibra óptica:

“Es un medio flexible y fino capaz de confinar un haz de naturaleza óptica. Un cable de fibra óptica tiene una forma cilíndrica y está formado por tres secciones concéntricas: el núcleo, el revestimiento y la cubierta”. (Stallings, W 2001,109)

Internet:

“Internet es una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP.” (Pérez, J y Gardey Ana. 2021).

IOS:

“El iOS es el sistema operativo diseñado por Apple para sus productos, iPhone, iPad, iPod Touch, y Apple TV, otros dispositivos como el iPod Nano y el iWatch utilizan otro sistema más básico y dirigido a una función más específica” (ConceptoDefinición, 2021).

IP:

“Las direcciones IP son únicas para cada máquina. Para ser precisos, cada dirección es única para cada una de las interfaces de red IP de cada máquina. Si una máquina dispone de más de una interfaz de red, necesitará una dirección IP para cada una”. (Escalé, R; Grier, J; Olivé, E y Tornil, X. 2004, 77)

Lenguajes de programación:

“Un lenguaje de programación es un lenguaje de computadora que los programadores utilizan para comunicarse y para desarrollar programas de software, aplicaciones, páginas webs, scripts u otros conjuntos de instrucciones para que sean ejecutadas por los ordenadores.” (Wide Code School. 2021).

Par trenzado:

“El par trenzado consiste en dos cables de cobre embutidos en un aislante, entrecruzados en forma de espiral. Cada par de cables constituye solo un enlace de comunicación. Normalmente, se utilizan, haces en los que se encapsulan varios pares mediante una envoltura protectora. El uso del trenzado tiende a reducir las interferencias electromagnéticas (diafonía) entre los pares adyacentes dentro de una misma envoltura.” Stallings, W (2001,104).

Sistema operativo:

“El sistema operativo es el software que coordina y dirige todos los servicios y aplicaciones que utiliza el usuario en una computadora, por eso es el más importante y fundamental. Se trata de programas que permiten y regulan los aspectos más básicos del sistema. Los sistemas operativos más utilizados son Windows, Linux, OS/2 y DOS” (Raffino, M. 2020).

Software:

“El software de computadora es el producto que construyen los programadores profesionales y al que después le dan mantenimiento durante un largo tiempo. Incluye programas que se ejecutan en una computadora de cualquier tamaño y arquitectura, contenido que se presenta a medida que se ejecutan los programas de cómputo e información descriptiva tanto en una copia dura como en formatos virtuales que engloban virtualmente a cualesquiera medios electrónicos.” (Pressman, R. 2010)

TCP:

“El Protocolo de Control de Transmisión “garantiza la entrega de la información en el mismo orden en que ha sido transmitida por la aplicación de origen. Para conseguir esta fiabilidad, el TCP proporciona un servicio orientado a la conexión con un control de flujo y errores”. (Barceló, J; Escalé, R; Grier, J; Olivé, E y Tornil, X. 2004,135)

PARTE III

DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA

En este capítulo se describirá metodológicamente todos los procesos y técnicas que el investigador utilizó para cumplir los objetivos previamente planteados, así como definir la naturaleza, tipo y diseño de la investigación. También se establecerá la población y las técnicas para recolectar y analizar los datos.

El propósito fundamental de toda investigación es generar conocimiento nuevo que sirva para la solución de problemas. Según Balestrini (1998) el marco metodológico está referido al “conjunto de procedimientos lógicos, tecno operacionales, implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos a partir de conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados”. (p. 113).

3.1 Naturaleza de la investigación

La metodología cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente. De acuerdo con Rodríguez Peñuelas (2010, p.32), señala que “el método cuantitativo se centra en los hechos o causas del fenómeno social, con escaso interés por los estados subjetivos del individuo. Este método utiliza el cuestionario, inventarios y análisis demográficos que producen números, los cuales pueden ser analizados estadísticamente para verificar, aprobar o rechazar las relaciones entre las variables definidas operacionalmente, además regularmente la presentación de resultados de estudios cuantitativos viene sustentada con tablas estadísticas, gráficas y un análisis numérico”.

De esta forma, es importante indicar que el marco metodológico de la investigación con la finalidad de proponer un nuevo diseño para el sistema de video vigilancia y una aplicación de monitoreo remoto para la empresa eléctrica CORPOELEC, municipio Mariño, estado Nueva Esparta; estuvo basado en procedimientos que el investigador consideró más apropiados para sustentar el estudio, en función del tipo de investigación, en este caso fue cuantitativa.

3.1.1 Tipo de investigación

Es necesario saber el tipo de investigación que se va a desarrollar, ya que cada uno de estos posee estrategias distintas a la hora de aplicarse en el marco metodológico del proyecto. Para el presente proyecto de investigación se aplicó una investigación tipo Proyecto Factible. Un proyecto factible tiene como propósito el uso inmediato de una propuesta. De la misma forma, la UPEL (1998) define el proyecto factible como “un estudio que consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales”.

Para el presente trabajo de investigación el proyecto factible es el tipo de investigación que mejor se adapta, debido a que se plantea una propuesta que incluye dos diseños, tanto de aplicación móvil como de un sistema de video vigilancia que sustituya al actual, con el fin de dar solución a la problemática presente y brindar apoyo al departamento de prevención y protección.

3.1.2 Diseño de la investigación

Para la realización de este proyecto se basó en un diseño de estudio de campo, ya que cumple con las especificaciones del mismo. Según Chávez (2007) describe “la investigación de campo como la información se recoge directamente de la realidad que se investiga, en el lugar, área, espacio, ambiente, institución, comunidad, donde ocurre el fenómeno o donde está ubicado el hecho u objeto; para posteriormente ser procesada. El investigador se dirige al sitio para recolectar los datos que luego procesará”. Una vez determinado el diseño a seguir podemos aplicarlo para el proyecto, dado que el mismo se realizó en el sitio de estudio, específicamente en la Planta Eléctrica Luisa Cáceres de Arismendi, observando el estado de los dispositivos electrónicos y sus conectores, los cuales están fuera de servicio y desvalijados, entrevistando a los empleados del departamento de PyP, es evidente que el sistema que posee la compañía actualmente no está en funcionamiento, lo cual representa una debilidad en la parte de seguridad empresarial, es por estas razones que el investigador decidió aplicar un estudio de campo para el presente trabajo de investigación.

3.1.3 Población y muestra

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la población es: “el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p.174). Para Arias (2012) define como

“...población un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación...” (p.81). Según los autores la población es la totalidad del objeto a estudio, donde las unidades de la misma poseen características comunes. En este proyecto de investigación nuestra población está determinada por los empleados pertenecientes al departamento de Prevención y Protección PyP, los cuales son quienes requieren del sistema de video vigilancia para cumplir con parte de su trabajo en la empresa, esta población está formada por 3 individuos.

3.2.3 Técnicas de recolección de datos

La entrevista estructurada es una herramienta de investigación que es rígida en sus operaciones, se centra en la precisión de las diferentes respuestas, gracias a las cuales se pueden recopilar datos extremadamente organizados de la misma forma tienen un enfoque cuantitativo. Esta técnica se usará para recolectar las distintas opiniones del personal que trabaja en la planta, con respecto a las causas y el estado en el que se encuentra el sistema de video vigilancia en la actualidad, así como recomendaciones, normas y protocolos a seguir para el diseño de una nueva estructura para el sistema de video vigilancia. Esta entrevista está dirigida específicamente al departamento de prevención y protección, debido a que son los que deben usar el sistema de video vigilancia para el cumplimiento de su trabajo.

Por otro lado, la técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Para el proyecto de investigación la encuesta consistirá en una serie de preguntas que se podrán medir o cuantificar para la posterior realización de gráficas que permitan el entendimiento de los datos suministrados por los encuestados.

Por último, la observación participante permite conocer mejor lo que ocurre en el entorno. Se caracteriza por el hecho de que el investigador que observa recoge los datos en el medio natural y está en contacto con los propios sujetos observados. Al estar presente en la planta eléctrica el investigador podrá observar el interior de la empresa para poder identificar factores que afecten o modifiquen el diseño del sistema de video vigilancia y de qué manera esta se complementará con la aplicación móvil a diseñar para el respectivo monitoreo de dicho sistema.

3.3.4 Técnicas de análisis de datos

Un diagrama de barras es una forma de representar gráficamente un conjunto de datos o valores mediante barras rectangulares de longitud proporcional a los valores representados. Los gráficos de barras pueden ser usados para comparar cantidades de una variable en diferentes momentos o diferentes variables para el mismo momento. Una vez se obtenga los resultados el investigador de la encuesta procederá a realizar un diagrama de barras, con la finalidad de que se aprecie de manera gráfica tanto la importancia de un nuevo sistema como las opiniones de los empleados de la planta eléctrica.

Una forma eficiente para comparar y tomar una decisión cuando se tiene un número de opciones, es mediante la construcción de cuadros comparativos. Un cuadro comparativo es una herramienta gráfica que sirve para comparar dos o más elementos de manera organizada. Nos permite vincular y establecer las características, diferencias o similitudes que existe entre dos o más conceptos, fenómenos o temas de investigación. En este proyecto de investigación nos apoyaremos en esta herramienta para determinar que lenguaje de programación es más óptimo para cada eje de la aplicación móvil, desde el frontend (la parte visual de la aplicación), el backend (la parte lógica de la aplicación) y la base de datos (donde se almacenan la data que requiere la aplicación).

PARTE IV

ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación, todos los datos obtenidos mediante el uso de las técnicas de recolección de datos establecidas en el capítulo anterior, para luego analizar dichos datos usando las técnicas de análisis correspondientes.

4.1. Descripción del sistema de video vigilancia que posee la planta eléctrica Planta Luisa Cáceres de Arismendi - CORPOELEC Actualmente.

Para realizar un correcto análisis el investigador observó junto a un empleado el sistema de red y de video vigilancia que posee la compañía actualmente, se estudió su funcionamiento, sus componentes y la estructura. La red LAN en la planta Luisa Cáceres de Arismendi está conformada por un switch principal que conecta vía fibra óptica la sede principal en San Lorenzo y la planta Juan Bautista Arismendi. El sistema actual de video vigilancia consta de un switch de 24 puertos al cual van conectadas las 7 cámaras IP por medio de fibra óptica y a su vez se gestionan con un servidor que tiene instalado el software de gestión. En los actuales momentos no se tiene gestión desde el exterior, por lo que se tendía que habilitar un canal de la fibra óptica que existe y adicional un acceso de internet para acceso desde fuera de la empresa, tomando en cuenta las medidas de seguridad.

El principal problema con el sistema actual es que no está operativo, debido a que sufrió vandalismo y daño en ciertos componentes, es decir, el sistema existe y está instalado, pero no cumple ninguna función. Otro problema adicional es la falta de espacios para el monitoreo o supervisión, existen zonas que no cuentan con una vigilancia constante, debido a que el sistema de video vigilancia solo cubre 4 zonas principalmente, estas son:

- Entrada principal: una cámara cubre la entrada donde ingresan los vehículos y el personal a la planta eléctrica.
- Sala de despacho: Una cámara cubre el área de estacionamiento y la entrada a la sala de despacho, donde el flujo de empleados es constante.
- Sala HF (exterior): 3 cámaras rodean esta zona, cubriéndola desde 3 ángulos desde el exterior, es en esta sala donde se gestionan las máquinas generadoras de electricidad de la planta eléctrica.

- Sala HF (interior): 2 cámaras cubren el interior de esta sala, vigilando constantemente los servidores.

Luego de haber realizado las entrevistas correspondientes al personal del departamento de prevención y protección, se llegó a ciertas conclusiones relacionadas al estado del sistema de video vigilancia actual, las razones de las mismas y posibles soluciones a los problemas presentes. Con respecto al deterioro del sistema actual, los empleados aseguran que se debió a la falta de inversión por parte de la empresa, ya que para mantener un sistema de video vigilancia funcional se debe invertir en equipos y su respectivo mantenimiento. El no contar con un sistema de video vigilancia funcional provocó que se llevaran actos de vandalismo y saqueos en las instalaciones, lo cual causó que ciertos equipos del sistema de video vigilancia se extraviaran, como metros de cableado y algunas cámaras, al igual que muchos bienes físicos de la empresa. Para solucionar esta problemática los empleados consideran que instalar un nuevo sistema de video vigilancia que cubra más zonas de la planta eléctrica, específicamente las mencionadas a continuación:

- Almacenes o depósitos: Una cámara que cubra la entrada de los almacenes y otra que supervise el interior del almacén, es ahí donde guardan los recursos de la empresa, como repuestos para las máquinas o herramientas para el trabajo.
- Máquinas generadoras: Una cámara que cubra la zona donde se encuentran las 3 máquinas generadoras, estas son las que generan la energía eléctrica que suministra la planta y no poseen ninguna supervisión remota actualmente.

Por otro lado, los entrevistados están de acuerdo y apoyan la implementación de una aplicación de monitoreo remoto, ya que facilita la vigilancia constante de las áreas de la planta, desde cualquier ubicación dentro de los espacios de la misma planta eléctrica, un empleado podría estar fuera de su lugar de trabajo y aun así poder monitorear en tiempo real todo lo que suceda en las instalaciones.

Con el fin de obtener datos numéricos que se puedan implementar en un diagrama de barras se llevó a cabo una encuesta cerrada, para analizar y comprender de mejor manera los datos suministrados por los empleados del departamento de protección y pérdida. Las preguntas de dicha encuesta fueron las siguientes:

- Usando una escala del 1 al 10, indicar el estado actual del sistema de video vigilancia, siendo 1 no funcional y 10 óptimo.
- Usando una escala del 1 al 10, determinar la importancia del sistema de video vigilancia para la realización de tu trabajo, siendo 1 como no influye en tu trabajo y 10 como muy importante.
- Usando una escala del 1 al 10, indicar si es necesario la implementación de un nuevo sistema de video vigilancia y aplicación de monitoreo remoto, siendo 1 como no necesario y 10 como totalmente necesario.

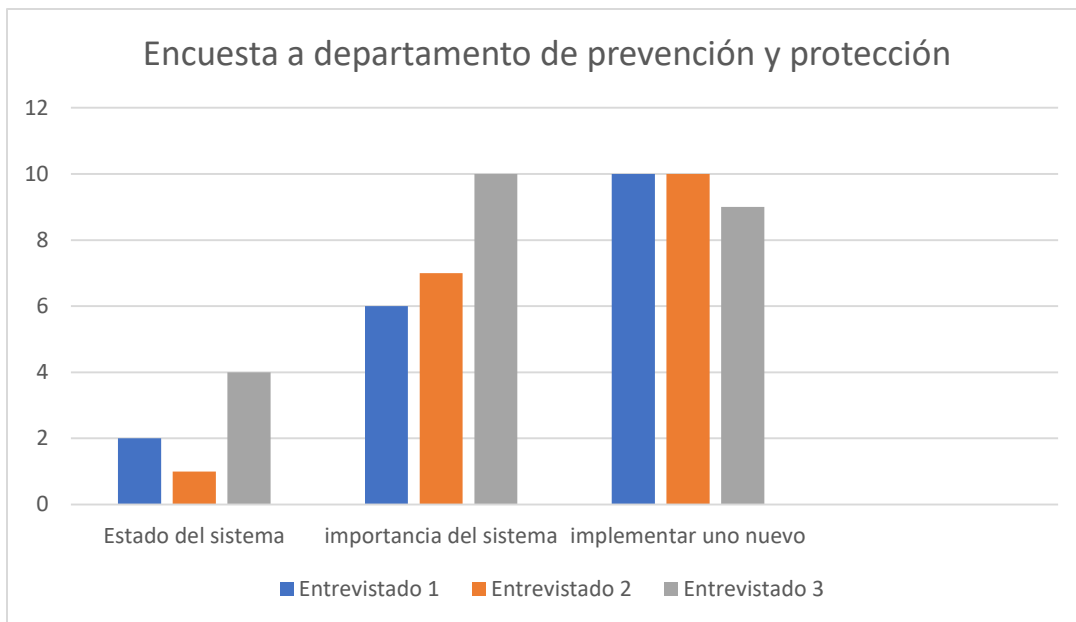


Gráfico N°1 Encuesta al departamento de prevención y protección.

Fuente: Elaboración propia.

Tras analizar los datos y observar la gráfica es evidente que el estado del sistema de video vigilancia que posee la plana actualmente no cumple su función principal la cual es cubrir las zonas de mayor importancia para la empresa contra vandalismo u otro tipo de situaciones que pongan en riesgo los bienes de la planta. A su vez el hecho de que el sistema no esté operativo repercute en el desenvolvimiento de los empleados del departamento de prevención y protección debido a que no cuentan con todas las herramientas para realizar su trabajo de manera eficiente. Por último, implementar un nuevo diseño a este sistema y una aplicación que permita monitorear las cámaras

de manera remota daría solución a todos los problemas relacionados al sistema de video vigilancia y proveerá a la empresa una mayor seguridad en sus espacios.

4.2. Determinar el lenguaje de programación a utilizar para el diseño de la aplicación móvil.

Al momento de realizar una aplicación móvil, se recomienda realizar un estudio de que lenguajes de programación se adaptan mejor a la situación, es decir, que herramientas serán más eficientes a la hora de programar. Para la creación de la aplicación móvil esta se dividió en 3 ejes principales que son:

- Frontend: Es la parte visual de la aplicación, todas las vistas a la cuales el usuario tendrá acceso para poder desenvolverse y realizar sus actividades dentro de la aplicación.
- Backend: Es la parte lógica de la aplicación, son todos los procesos que ocurren en segundo plano a medida que el usuario navega por la aplicación, el usuario no tendrá acceso a esta parte de la aplicación.
- Base de datos: Es donde se almacenan toda la data que la aplicación requiere para funcionar, esta almacena usuarios registrados con todos sus datos (nombre, apellido, cédula y contraseña) y cámaras instaladas con sus respectivos datos (modelo, área donde está instalada y descripción).

Primero se determinará que lenguaje de programación se usará para el frontend, para ello se implementará un cuadro comparativo donde se estudiarán 3 posibles opciones.

Categoría	Kotlin	Swift	Typescript
Multiplataforma	Solo funciona para el sistema operativo Android	Solo funciona para el sistema operativo IOS.	Funciona en ambos sistemas operativos, tanto Android como IOS.
Uso del IDE	No está limitado a un IDE en particular	Está limitado a usar Xcode IDE	No está limitado a un IDE en particular

Tabla N°1. Comparación de lenguajes de programación para el frontend.

Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo del frontend de la aplicación la elección más óptima fue TypeScript, esto debido a que es compatible con los dos principales sistemas operativos para los smartphones, que son, Android y IOS, además que para programarlos no estamos limitados al uso de un solo IDE, podemos elegir libremente cual usar. Al elegir TypeScript se está ahorrando tanto tiempo como dinero, porque de no ser así, se deberá crear la misma aplicación 2 veces, una para cada sistema operativo.

Luego se determinará que lenguaje es el más óptimo a la hora de programar una aplicación móvil que gestione usuarios y pueda mostrar video en tiempo real. Es por ello que se hará un cuadro comparativo donde estudiaremos 2 posibles opciones.

Categoría	NodeJs	Golang
Código abierto	Es multiplataforma de código abierto	Es un garbage collector de código abierto
Familia de lenguaje	Funciona con la familia de JavaScript	Basado en la familia C
Compañías que respalden	Respaldado por grandes compañías, entre ellas PayPal, Netflix, entre otros.	Respaldado por grandes compañías, entre ellas Google, Disney, entre otros.
Beneficio al iniciar	Curva de aprendizaje fácil.	Gramática sencilla.

Tabla N°2. Comparación de lenguajes de programación para el backend.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de analizar el cuadro anterior, el investigador decidió usar Golang, principalmente porque es un lenguaje de programación dedicado al backend que posee las características de ser un garbage collector (recolector de basura), esto quiere decir que el espacio de memoria que no se esté usando lo libera sin afectar al sistema, ambas opciones cumplen funciones similares y es apoyada por empresas importantes, pero al trabajar con Google el investigador se inclinó más por elegir a Golang para desarrollar la lógica de la aplicación móvil.

Por último, estudiaremos cual gestor de base de datos se usará para que guarde todos los datos necesarios para el uso de la aplicación móvil. Analizaremos 2 posibles opciones de gestores de bases de datos.

Categoría	MySQL	Postgresql
Estructura funcional	Gestor de base de datos solamente relacional	Gestor de base de datos objeto-relación
Complejidad al usar	Gestor de base de datos relativamente sencillo de configurar y administrar, rápido y fácil de entender	Puede manejar consultas complejas y bases de datos masivas

Tabla N°3. Comparación de gestores de bases de datos.

Fuente: Elaboración propia.

Tras analizar el cuadro anterior, se puede apreciar una diferencia clave en la estructura funcional de ambos gestores, por un lado, MySQL funciona creando tablas y relacionándolas entre ellas, por el otro lado, Postgresql crea objetos y los relaciona. La diferencia para ambos gestores está en el uso que se le darán en la aplicación móvil, ya que MySQL al ser relacional pura se usa en proyectos relativamente sencillos como páginas webs, en cambio, Postgresql está orientada a proyectos más complejos, como es el caso de la aplicación móvil.

4.3 Identificación de los lineamientos y procedimientos para el diseño del sistema de video vigilancia en las instalaciones de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi

En el momento de diseñar una red se debe realizar una serie de procedimientos previos, con el fin de establecer los lineamientos y normas a seguir durante el proceso de desarrollar un diseño de red que se adapte a un espacio determinado. Es por ello que el investigador se reunió y realizó una entrevista abierta en conjunto con el empleado encargado de redes de la empresa, se discutió que topología usar, que protocolos se deben implementar y se determinaron los equipos a utilizar para una red.

Luego de haber estudiado las áreas en donde se establecerá el sistema de red y concluir que existen áreas que no están cubiertas por ninguna cámara, que existen recursos que se podrían aprovechar para el diseño del nuevo sistema de video vigilancia, como por ejemplo los canales del cableado del sistema actual, el próximo paso es elegir la topología correcta a usar en el sistema de video vigilancia., para este caso se usará una topología de tipo árbol, debido a que la computadora central (hub) al retransmitir las señales amplifica la potencia e incrementa la distancia a la que

puede viajar la señal, además permite conectar más dispositivos gracias a la inclusión de concentradores secundarios.

El siguiente paso será elegir los protocolos a usar, para un sistema de video vigilancia basado en cámaras IP, los protocolos a usar serán el Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y el Protocolo Internet (IP). Estos protocolos funcionaran de la siguiente manera, Cuando se envía información a través de una Intranet como es el sistema de video vigilancia, esta información se divide en pequeños paquetes. Los paquetes al llegar a su destino, se vuelven a fusionar en su forma original. El Protocolo de Control de Transmisión divide los datos en paquetes y los reagrupa cuando se reciben. El Protocolo Internet maneja el encaminamiento de los datos y asegura que se envíen al destino exacto.

Para establecer las normas es necesario basarse en la Norma EIA/TIA 568, la cual trata acerca del alambrado de las telecomunicaciones. La planta eléctrica se caracteriza por poseer grandes áreas de trabajo, es por ello que usando esta normativa definiremos el alcance del mismo cableado que aplicaremos en el diagrama del diseño del sistema, el cual no debe exceder los 3 Km ya que sobrepasa los estándares de esta norma.

4.4 Realizar un diagrama de redes para el nuevo diseño del sistema de video vigilancia de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi.

El investigador realizó un recorrido por los espacios de la planta para estudiar el área y la ruta que seguirá el sistema de red, partiendo desde la entrada se observó el punto donde se encontraba la cámara, pero esta se encontraba apagada, luego siguiendo los canales del cableado se encontró la cámara que cubre el estacionamiento, se observó que esta se encuentra a un nivel muy bajo con respecto al suelo, fácilmente se puede manipular, seguido el investigador se dirigió a el área de las máquinas generadoras, notando que no existía ninguna cámara o manera de supervisar un área tan importante, muy cerca de las máquinas se encuentra el almacén, donde guardan todos los materiales o herramientas necesarias para el funcionamiento de la planta, se observó que no contaban con una cámara para monitorear esa zona. Siguiendo los canales del cableado nuevamente el investigador entró a la sala de mando, ahí se encontraban los servidores inoperativos debido a que presentan fallas por las altas temperaturas y falta de mantenimiento, para culminar el recorrido el investigador se dirigió a la sala de control, es en esa zona donde controlan

las máquinas generadoras, a primera vista se apreció la abundancia de cámaras que habían (5 en total), sin embargo, la mayoría se encontraban inoperativas.

A continuación, se procede a crear un diagrama de redes del lugar del trabajo donde se planea instalar el sistema de video vigilancia, en este caso un diagrama de la planta eléctrica y en que parte se instalará cada cámara, enrutador, conmutador, computador de escritorio, NVR y determinar la ruta a seguir de cada equipo con respecto al cableado de fibra óptica en el sistema. Para establecer las conexiones de los elementos del sistema se hará uso de la fibra óptica, esta deberá ir por tuberías que ya están instaladas, por otro lado, se deberán instalar nuevos canales por donde irá el cableado de fibra óptica, para ello se necesitan 200 metros de tubería PVC 1/2 aproximadamente, con la finalidad de que el sistema pueda abarcar nuevas áreas que no estaban supervisadas anteriormente. Por último, cada cámara irá conectadas a través de un adaptador que funcionará como puente entre el cableado UTP y la fibra óptica, para luego conectar con el switch principal, de ahí la señal se redirige mediante un cableado UTP (par trenzado) hacía el enrutador, el NVR y el computador principal.

PARTE V

PROPUESTA

En este capítulo se planteará la importancia de un nuevo diseño para el sistema de video vigilancia para la empresa junto a la creación de una aplicación de monitoreo remoto y la viabilidad que esto representa, desde los recursos técnicos que se necesitan, el personal calificado que se requerirá y la factibilidad económica. También establecer los objetivos que deben cumplir para la realización del nuevo diseño y la aplicación móvil.

5.1. Importancia de la Aplicación de la Propuesta

Para una empresa que se dedica a la generación de energía eléctrica, que tiene a su disposición maquinaria altamente costosa y maneja una nómina de empleados de gran cantidad, la seguridad debe ser una de sus principales fortalezas, específicamente la planta Luisa Cáceres de Arismendi es la principal generadora eléctrica del estado Nueva Esparta, por ello preservar los bienes de la planta y de sus empleados es de suma importancia, no obstante el investigador halló una deficiencia en este aspecto, ya que el sistema de video vigilancia se encuentra inoperativo, debido a los actos vandálicos que se han presentado en el lugar y la falta de mantenimiento del mismo. Es por ello que se considera la propuesta de un nuevo diseño del sistema de video vigilancia de la empresa, donde se aprovechen mejor los espacios de la planta y poder cubrir un mayor terreno, agregando nuevas cámaras al diseño del sistema, a su vez, usar los puntos estratégicos donde se encontraban las cámaras anteriores, para monitorear zonas que actualmente no cuentan con video vigilancia y han sido vandalizadas previamente. Por último, con la creación de una aplicación móvil se propone la posibilidad de monitorear en tiempo real y desde un teléfono inteligente todo el sistema, sin la necesidad de estar vigilando las cámaras desde una computadora. Con esta propuesta se busca aumentar la seguridad de la empresa, tanto para los empleados que laboran en ella como para la preservación de sus espacios, evitando la posibilidad de actos de vandalismo o hurto de los bienes de la planta eléctrica.

5.2. Viabilidad de Aplicación de la Propuesta

A continuación, se presenta la factibilidad para la empresa.

5.2.1 Técnica

Para implementar el diseño e instalación de un nuevo sistema de video vigilancia es necesario cumplir con ciertos equipos fundamentales para el correcto funcionamiento del sistema de video vigilancia en conjunto con la aplicación móvil.

Recurso	Cantidad	Descripción
Cámaras IP	10 (7 para exterior 3 para interior).	Enviarán la señal de video correspondiente
Fibra óptica	1600 metros.	Transportará la señal obtenida de las cámaras y las guiará a un switch principal.
Adaptador RJ45 a SFP	20	Servirá de puente entre el cableado UTP y la fibra óptica.
Cable UTP	20 metros	Conectará las cámaras al adaptador y del adaptador al switch
Tubería PVC 1/2	200 metros	Resguardará el cableado de fibra óptica
Switch	1 switch principal de 48 canales	Conectará las cámaras con el computador principal para y obtener la señal de video de todas las cámaras.
Computador de escritorio	1 computador (procesador i3, 4 gb de RAM, disco duro sólido de 500 gb en adelante).	Estará conectado al switch y donde se podrá monitorear todas las cámaras que estén conectadas.
NVR	1 Network Video Recorder	Grabará una cantidad específica de horas de video
Router (enrutador)	1 router principal	Convertirá la señal que reciba del switch por medio de la fibra óptica (LAN) en una señal inalámbrica (WLAN).
Teléfono inteligente	Mínimo 1 telefono inteligente (4 gb de ram y 16 gb de almacenamiento)	Recibirá la señal emitida por el router y poder visualizarla.

Tabla N°4. Tabla de recursos para la creación de un sistema de video vigilancia.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Operativa (Personal capacitado)

El personal encargado de desarrollar este proyecto comprende dos áreas importantes de la ingeniería en sistemas, que son las telecomunicaciones y la programación, es por ello que se requerirá de un ingeniero en sistemas y un programador.

- Ingeniero de sistemas: Estará encargado de estudiar toda el área de la planta eléctrica y determinar que arquitectura de red es la más óptima para usar, diseñar la nueva estructura del sistema de video vigilancia y calcular un presupuesto aproximado.
- Programador: Se encargará de desarrollar la aplicación móvil que se vinculará al sistema de video vigilancia, esta aplicación deberá ser funcional en todos los sistemas operativos principales de los teléfonos (Android y IOS).

5.2.3 Económica

Recurso	Costo unitario	Costo total
10 cámaras IP Amcrest de 5 MP (7 para exterior, 3 para interior)	\$60	\$600
Computador de escritorio (procesador i3, 4 gb de RAM, disco duro sólido de 500 gb en adelante)	\$350	\$350
NETGEAR Conmutador inteligente Gigabit Ethernet de 48 puertos	\$580	\$580
1600 metros de fibra óptica Jeirdus LC a LC al aire libre blindado dúplex	\$0.92	\$1475
30 metros cableado UTP CAT.5e	\$0.27	\$8
20 adaptadores 1.25G SFP-T / RJ45 a SFP	\$15	\$300

200 metros de tubería PVC 1/2	\$2.5	\$500
NVR Amcrest NV4108	\$110	\$110
Enrutador TP-Link AC1750	\$50	\$50
Teléfono inteligente (4 gb de ram y 16 gb de almacenamiento)	\$120	\$120
Total	\$4093	

Tabla n°5. Tabla de costos de recursos para la creación de un sistema de video vigilancia.

Fuente: Elaboración propia.

Personal	Costo unitario	Costo total
Ingeniero en sistemas	\$40 por instalación de punto de conexión,	\$480
	\$80 Configuración de NVR	
Programador	\$200 desarrollo de la aplicación	\$500
Total	\$980	

Tabla n°6. Tabla de costos del personal para la creación de un sistema de video vigilancia.

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Objetivos de la Propuesta

La propuesta de un nuevo diseño al sistema de video vigilancia y la creación de una aplicación móvil se enfoca en aumentar la seguridad de la empresa, cubriendo áreas que requieren supervisión constante. Además, dándole la posibilidad a los empleados de vigilar más zonas de la planta eléctrica y poder monitorear desde la comodidad de un teléfono inteligente en caso de tener que moverse de su área de trabajo y que más empleados puedan supervisar el sistema a la vez.

5.3.1 Objetivo General

- Diseñar una nueva estructura de red para el sistema de video vigilancia actual de la planta Luisa Cáceres de Arismendi y crear una aplicación móvil que permita monitorear remotamente en tiempo real las cámaras del sistema.

5.3.2 Objetivos Específicos

- Definir la topología y protocolos de red a usar.
- Establecer cuales áreas de la planta eléctrica requieren mayor supervisión.
- Programar una aplicación móvil que sea compatible con la mayoría de los sistemas operativos de los teléfonos inteligentes.
- Permitir gestionar los usuarios con acceso a al sistema de video vigilancia a través de la aplicación móvil.

5.4. Representación Gráfica y Estructura de la Propuesta

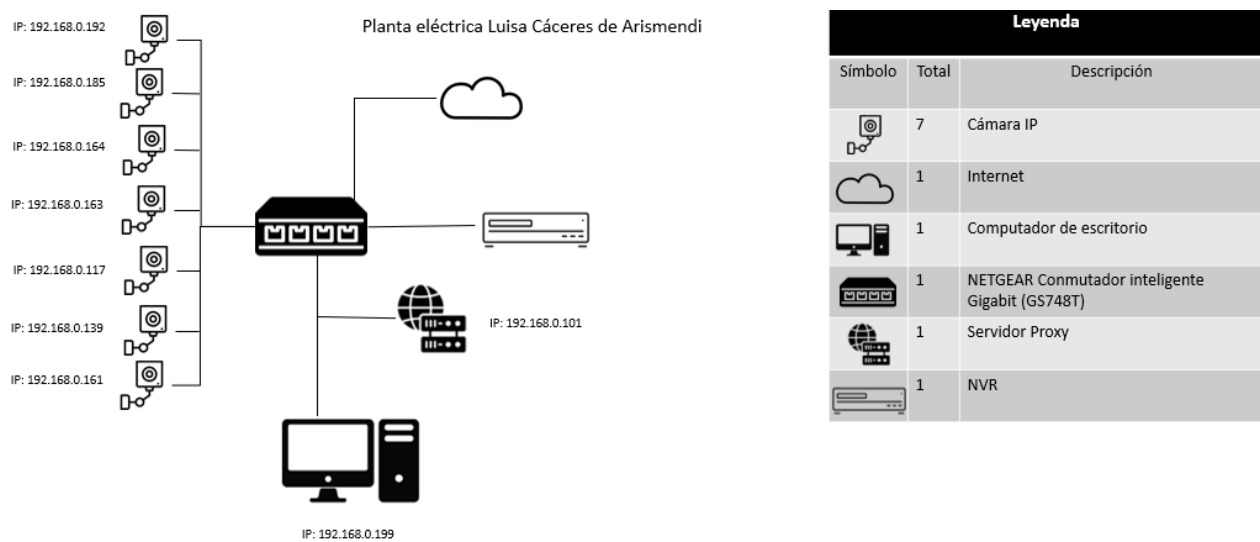


Figura N°1. Diseño actual del sistema de video vigilancia de la planta Luisa Cáceres de Arismendi-CORPOELEC.

Fuente: Elaboración propia.

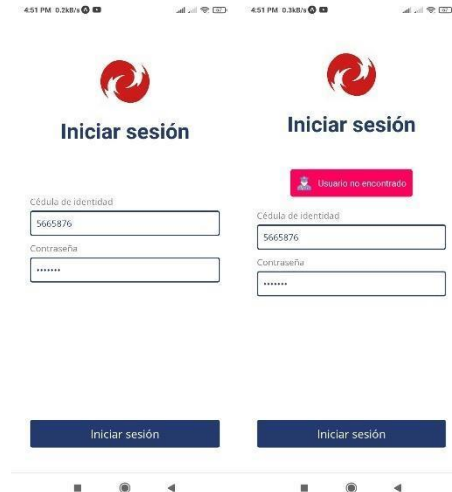


Figura N°4. Vista de inicio de sesión en la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.



Figura n°5. Vista del panel del administrador en la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.

The image shows three sequential screenshots of a mobile application interface for adding a guard. Each screen features a police officer icon at the top and a title 'Agregar Vigilante'. The first screen displays empty input fields for 'Cédula de identidad', 'Nombre', 'Apellido', and 'Contraseña'. The second screen shows the same fields with a red error message 'Rellene todos los campos' at the top. The third screen shows the fields filled with example data (ID: 28074485, Name: Juan, Surname: Hernández, Password: Juan123) and a green success message 'Se ha registrado el vigilante' at the top. Each screen has a blue 'Agregar Vigilante' button at the bottom.

Figura n°6. Vista para agregar vigilante en la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.

The image shows three sequential screenshots of a mobile application interface for adding a camera. Each screen features a camera icon at the top and a title 'Agregar Camara'. The first screen displays empty input fields for 'Modelo', 'Area', 'Localidad de la cámara', and 'Descripción'. The second screen shows the same fields with a red error message 'Rellene todos los campos' at the top. The third screen shows the fields filled with example data (Model: Canon 550z, Area: Comedores, Location: Cámara de los comedores) and a green success message 'Se ha registrado la camara' at the top. Each screen has a blue 'Agregar Cámara' button at the bottom.

Figura n°7. Vista para agregar cámara en la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.

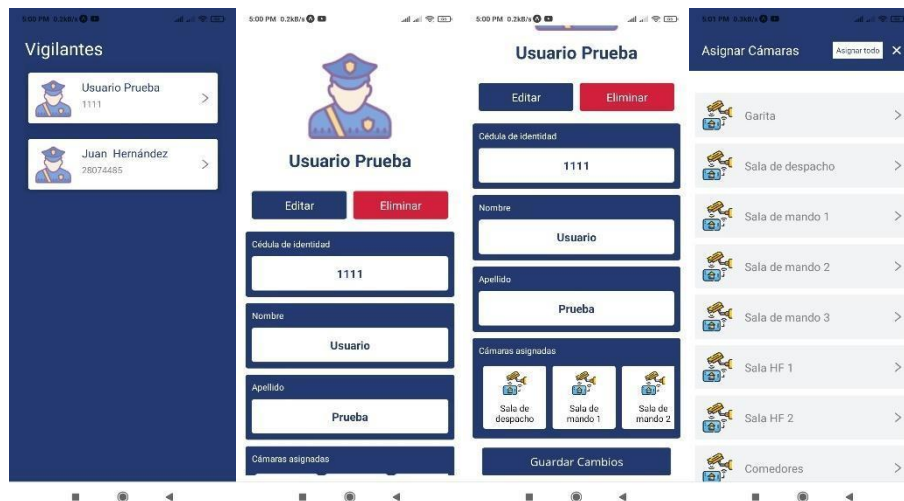


Figura n°8. Vista para gestionar usuarios y editar sus datos en la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.



Figura n°9. Vista para gestionar las cámaras y editar sus datos en la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.

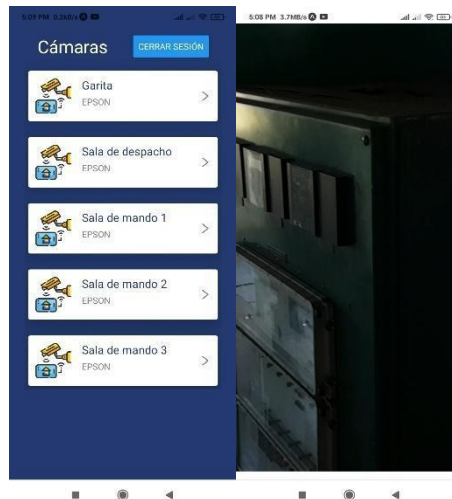


Figura n°10. Vista para monitorear las cámaras en la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.

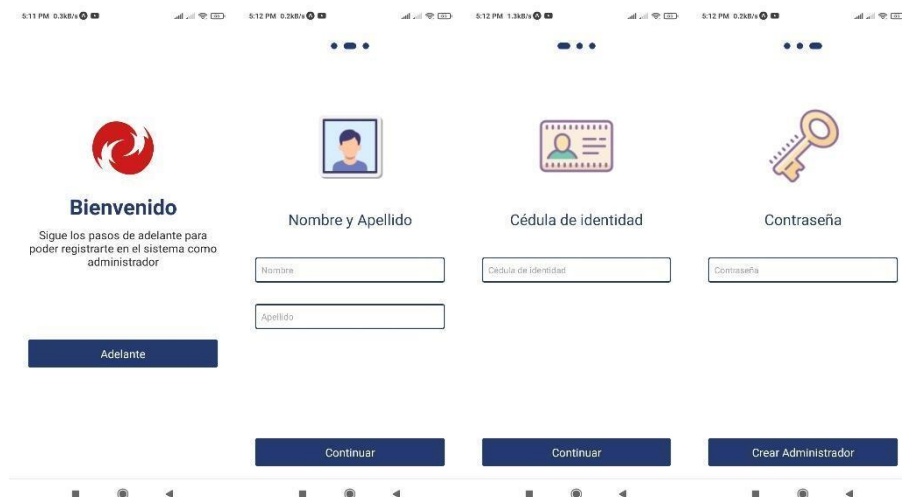


Figura n°11. Vista para crear usuario por primera vez en la aplicación móvil.

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Una vez planteada y analizada la propuesta de la presente investigación, fue gracias a esta que se pudo identificar ciertos aspectos a mejorar relacionados a los objetivos planteados para el nuevo diseño del sistema de video vigilancia, en conjunto de una aplicación móvil para el monitoreo remoto, para la Planta Eléctrica Luisa Cáceres de Arismendi, con el propósito de mejorar la seguridad de la empresa, por otro lado, estos aspectos fueron clave para el cumplimiento del objetivo general, dichos aspectos fueron los siguientes:

Primero, se realizó un estudio del sistema de video vigilancia que posee la planta eléctrica actualmente, esto fue mediante entrevistas estructuradas, encuestas cerradas y observación directa participante. Con la entrevista se recolectaron datos acerca de las opiniones de los empleados del departamento de PyP acerca del estado y la importancia del sistema de vigilancia y, por otro lado, la encuesta se basó en determinar mediante resultados numéricos las distintas opiniones de los empleados relacionadas al sistema actual de video vigilancia. Estos resultados sirvieron para entender que existía una falla en la seguridad de la planta eléctrica, lo cual afectaba el desempeño laboral del departamento, pero con un nuevo diseño y una aplicación que permitiera monitorear en tiempo real las cámaras, daría solución a la problemática que presentan actualmente.

Por otro lado, el segundo objetivo se centró en determinar que herramientas usar para el desarrollo de la aplicación móvil de la manera más óptima posible. Para cumplir este objetivo se realizaron 3 cuadros comparativos o tablas, con el fin de estudiar varias posibilidades y compararlas entre ellas para elegir la que mejor se adapte a la problemática actual. Este análisis se dividió en 3 ejes principales para el desarrollo de una aplicación, Frontend, Backend y Base de datos.

Por último, el tercer objetivo busca definir las normativas, procedimientos y protocolos a seguir para la realización de un diseño de red. Aplicando una entrevista vierta con el encargado de redes de la empresa se discutieron varias opciones para realizar dicho diseño, se llegó a una conclusión y se establecieron los pasos a seguir, cumpliendo con los lineamientos establecidos para un diseño de red, luego se diseñó un diagrama para representar visualmente el nuevo diseño del sistema de video vigilancia.

En conclusión, basándonos en las opiniones y resultados obtenidos de los 3 objetivos anteriores, se puede concluir que al diseñar e instalar un nuevo sistema de video vigilancia aumentaría la seguridad en la planta eléctrica, lo cual le conviene a la compañía ya que pueden supervisar sus espacios constantemente y estar preparados para cualquier eventualidad. Además, agregar una aplicación móvil a dicho sistema permitirá que los empleados puedan cumplir con su trabajo de una manera más eficiente, gracias a la entrevista se sabe que los empleados del departamento de PyP están a favor de esta propuesta, así mismo esta investigación servirá para empresas que no posean un sistema de video vigilancia óptimo comprendan la importancia de poseer uno.

Recomendaciones

Luego de haber analizado las conclusiones acerca de la investigación y su problemática, existen factores que pueden ser mejorados, orientado siempre a mejorar el sistema de seguridad de la compañía. Los factores a mejorar son los siguientes:

Para CORPOELEC

- Realizar un plan de mantenimiento de los equipos del sistema periódicamente.
- Buscar opciones para mejorar el sistema de seguridad de la planta, como sensores de movimiento.
- Realizar una inducción a los empleados para el correcto uso de la aplicación móvil.
- Ampliar el número de cámaras en el sistema de video vigilancia.
- Tomar en cuenta las opiniones de los empleados.

Para los empleados

- Reportar a su superior cualquier fallo con la aplicación móvil.

REFERENCIAS

Adeva, R. (2021). ¿Qué es Android? [Artículo en línea]. Disponible en: <https://www.adslzone.net/reportajes/software/que-es-android/> [Consulta: 2022, marzo 4].

Arias, F. (2012). El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. (6ª Edición).

Balestrini, F. (1998). Como se Elabora el Proyecto de Investigación. 3ra. ed. Maracaibo: Universidad del Zulia.

Chávez, O. (2007). Como elaborar Trabajos de Investigación. México: Trillas.

Escalé, R; Grier, J; Olivé, E y Tornil, X. (2004). Redes de Computadores. España – Barcelona.

Fundación Esys (2016). La video vigilancia en la seguridad. España – Madrid.

Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P (2003). Metodología de la Investigación. Ed. Mc. Graw Hill (3ra. ed). México.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6ª Edición).

Irco, A. M. (2015). Propiedades de la Telecomunicación. [Artículo en línea]. Disponible en: <http://almendramamani.blogspot.com/> [Consulta: 2022, marzo 4].

Maryuri López Castañeda (2015) Que son las apps y tipos de apps. Colombia – Pereira.

Mata, G. F. (2010). Video vigilancia: CCTV usando videos IP.

Mónica Cristina Liberatori (2018). Redes de datos y sus protocolos. Ed. - Mar del Plata: EUDEM.

Pérez, J y Gardey A. (2021). Internet. [Artículo en línea]. Disponible en: <https://definicion.de/internet/> [Consulta: 2022, marzo 4].

Pressman, R. y Bruce, R. (s/f). Ingeniería de software enfoque practico. [Libro en línea]. Disponible en: <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF> [Consulta: 2022, marzo 4].

Quiahuixtle, J. (2014). Elementos de un sistema de telecomunicaciones. [Artículo en línea]. Disponible en <https://sites.google.com/elementos-de-un-sistema-de-telecomunicaciones> [Consulta: 2022, marzo 4].

Raffino, M. (2020). ¿Qué es el sistema operativo? [Artículo en línea]. Disponible en: <https://concepto.de/sistema-operativo/> [Consulta: 2022, marzo 4].

Raffino, M. (2020). ¿Qué es una base de datos? [Artículo en línea]. Disponible en: <https://concepto.de/base-de-datos/>. [Consulta: 2022, marzo 4].

Rodríguez Peñuelas (2010). Método cuantitativo. [Artículo en línea]. Disponible en: https://eumed.net/tesis-doctorales/metodologia_cuantitativa [Consulta: 2022, marzo 4].

Sing, F. (2014). Componentes de un Sistema de comunicación. [Artículo en línea]. Disponible en: <https://componentes-de-un-sistema-de-comunicacion/> [Consulta: 2022, marzo 4].

Toledo, H. F. (2013). Redes. [Artículo en línea]. Disponible en: <http://www.tecnotopia.com.mx/redes/redosi.htm> [Consulta: 2022, marzo 4].

Van Gigch (1993). Sistema. [Artículo en línea]. Disponible en: <http://blogspot.com/sistema-segun-autores-clasicos.html> [Consulta: 2022, marzo 4]

William Stallings (2001). Comunicaciones y Redes de Computadores (6ta. ed.) España: Edit. Prentice Hall

Zapata, M. (2015). Redes. [Artículo en línea]. Disponible en: <http://fccea.unicauca.edu.co/old/redes.htm> [Consulta: 2022, marzo 4].

ANEXOS

¿Qué opina acerca del sistema de video vigilancia actual de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi?

Está en perfecto funcionamiento.

Funciona pero requiere mejoras.

Se encuentra inoperativo.

¿Cree que la falta de mantenimiento afectó de manera negativa al sistema de video vigilancia de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi?

Si.

No.

¿Piensa usted que se debe implementar un nuevo diseño al sistema de video vigilancia de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi que cubra nuevas áreas?

Si, totalmente de acuerdo.

No estoy seguro.

No, así está bien.

¿Considera usted que incluir una aplicación móvil para el monitoreo remoto del sistema de video vigilancia de la Planta Luisa Cáceres de Arismendi aumentará la seguridad?

Si, totalmente de acuerdo.

No estoy seguro.

No, así está bien.

Anexo 1. Entrevista estructurada a empleados del departamento de prevención y protección.

Fuente: Elaboración propia.