

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO DE MANABÍ”



FACULTAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS



**PROYECTO INTEGRADOR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO:**

INGENIERO EN SISTEMAS

TEMA:

**“REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION
DE UN SISTEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITOREO EN
TIEMPO REAL PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN
EL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMATICAS”.**

AUTORES:

**DELGADO INTRIAGO JOSE WALTER
MENDOZA ZAMBRANO FERNANDO JAVIER**

**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN:
ING. EDISON ALMEIDA ZAMBRANO**

**MANTA-MANABÍ-ECUADOR
ENERO, 2018**

CERTIFICACIÓN

En calidad de Docente de la Facultad de Ciencias Informaticas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabi, certifico:

Haber dirigido y revisado el Trabajo de Titulacion Modalidad Proyecto de Integrador: **REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION DE UN SITEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITOREO EN TIEMPO REAL PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS INFORMATICAS**, proyecto que cumple con los requisitos que exige la Guia Metodológica de Titulación de la institución y el instructivo normativo para trabajos de titulación de la carrera Ingeniería en Sistemas de la Facultad de Ciencias Informáticas y, reúne los meritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador que designen las autoridades.

La autoria del tema desarrollado, corresponde a los señores DELGADO INTRIAGO JOSE WALTER y MENDOZA ZAMBRANO FERNANDO JAVIER, estudiante con estudios concluidos en la carrera Ingeniería en Sistemas, periodo academico 2013-2014, respectivamente quien se encuentra apto para la defensa.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lo certifico:

Ing.Edison Almeida Zambrano

Docente Facultad de Ciencias Informáticas

Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí



“REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION DE UN
SISTEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITORERO EN TIEMPO
REAL PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DE
L FACULTAD CIENCIAS INFORMATICAS”



Manta, 02 de MARZO del 2018

TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

“REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION DE UN
SISTEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITOREO EN TIEMPO REAL
PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS INFORMATICAS”

Tribunal examinador que declara APROBADO el grado de INGENIERO EN
SISTEMAS, a los señores DELGADO INTRIAGO JOSE WALTER y MENDOZA
ZAMBRANO FERNANDO JAVIER.

Ing. Mike Machuca Avalos, Mg.

Lic. Vilka Choez Ramírez, Mg.

A.S. Oscar González López, Mg.



Manta, 10 de Febrero 2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, DELGADO INTRIAGO JOSE WALTER con Cedula de identidad 131233594-4, y MENDOZA ZAMBRANO FERNANDO JAVIER con Cedula de identidad 131056010-5, declaramos ser los responsables del presente proyecto integrador “REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION DE UN SITEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITORERO EN TIEMPO REAL PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DE L FACULTAD CIENCIAS INFORMATICAS”, la cual se le otorga los derechos propiedad intelectual a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí

DELGADO INTRIAGO JOSE WALTER

C.I. # 130947095-1

MENDOZA ZAMBRANO FERNANDO JAVIER

C.I. # 131056010-5

DEDICATORIA

Dios Padre por permitirme llegar a este momento, regando bendiciones en mi vida. Mis pilares fundamentales, mis padres, por haberme dado su cariño, esfuerzo, apoyo, consejos y motivación para seguir adelante. Mi incansable y luchadora esposa, mi adorada y segunda madre mi tía, mis hermanos, mi adorado hijo Mathias y mi compañero fiel Sebastián; a los amigos de Barrio, Universidad GRACIAS por brindarme su amistad y apoyo en todos los momentos vividos.

DELGADO INTRIAGO JOSE WALTER

DEDICATORIA

Los retos de la vida son logros maravillosos para el ser humano y este es uno de ellos dedico este proyecto a mi amada Madre que está sumergida en sueño profundo a mi Padre por saber escuchar y darme el apoyo incondicional sin mirar excusas y a mi Padre celestial mi Dios Jehová que nunca me abandono y que siempre me abre las puertas para esquivar obstáculos a el que todo lo puede y todo lo logra a mis hermanas Maritza, Mariela, Virginia, Danna y mi Hermano Daniel también a mi querida esposa Mishelle que me apoya en todo momento le agradezco a mi Facultad Ciencias Informáticas y a sus aliados en especial a la Lcda. Decana Muñoz Dolores quien me permitió seguir con mi proyecto ayudándome con mucho cariño y les pido de todo corazón que sigan así enfocados en mejorar académicamente para que nuestros compañeros tengan herramientas necesarias para construir sistemas que satisfagan a los usuarios gracias FACCI.

MENDOZA ZAMBRANO FERNANDO JAVIER



ANTECEDENTES

La FACULTAD DE CIENCIAS INFRMATICAS desde su creación ha brindado absoluta seguridad en las áreas de laboratorios como en las aulas de clases, sabemos que la seguridad de los equipos informáticos es necesaria en todas sus instalaciones, por lo cual he desarrollado esta propuesta de rediseño e implementación del cableado estructural para el sistema de cámaras de seguridad y monitoreo en tiempo real. En los últimos años y como consecuencia de la situación económica actual, la inversión en seguridad se ha convertido en una partida imprescindible a nivel empresarial, institucional e incluso a nivel particular.

La industria de la seguridad ha hecho uso de la evolución tecnológica en materia de redes y tratamiento de imágenes y lo ha aplicado a los nuevos sistemas de CCTV, creando un nuevo estándar basado en el protocolo IP. La ausencia de un sistema de seguridad con cámaras IP, en el edificio de la Facultad de Ciencias Informáticas y los eventos suscitados, nos indican la urgencia de implementar dicho sistema de seguridad.

OBJETIVO GENERAL.

Rediseñar e implementar un sistema de video vigilancia basado en tecnología IP para el edificio de la Facultad de Ciencias Informáticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Implementar un sistema de CCTV, contribuyendo a la mejoría de la seguridad de la FACCI.
- Determinar los equipos necesarios para el diseño del sistema de CCTV.
- Analizar sitios estratégicos donde se ubicarán tanto las cámaras, racks y equipos complementarios a necesitarse.
- Instalar y configurar equipos de CCTV IP.
- Diseñar e instalar un cableado estructurado de red para el soporte de datos CCTV IP

JUSTIFICACION

Debido a la necesidad de integrar nuevas tecnologías para la seguridad, dentro de las instalaciones de la FACULTAD DE CIENCIAS INFORMATICAS, hemos decidido implementar este proyecto, en busca de mejorar el control de seguridad, cumpliendo con los requerimientos que una institución educativa necesita para llevar una correcta vigilancia, logrando monitorear las cámaras de seguridad en tiempo real y de manera remota a través de un dispositivo móvil.

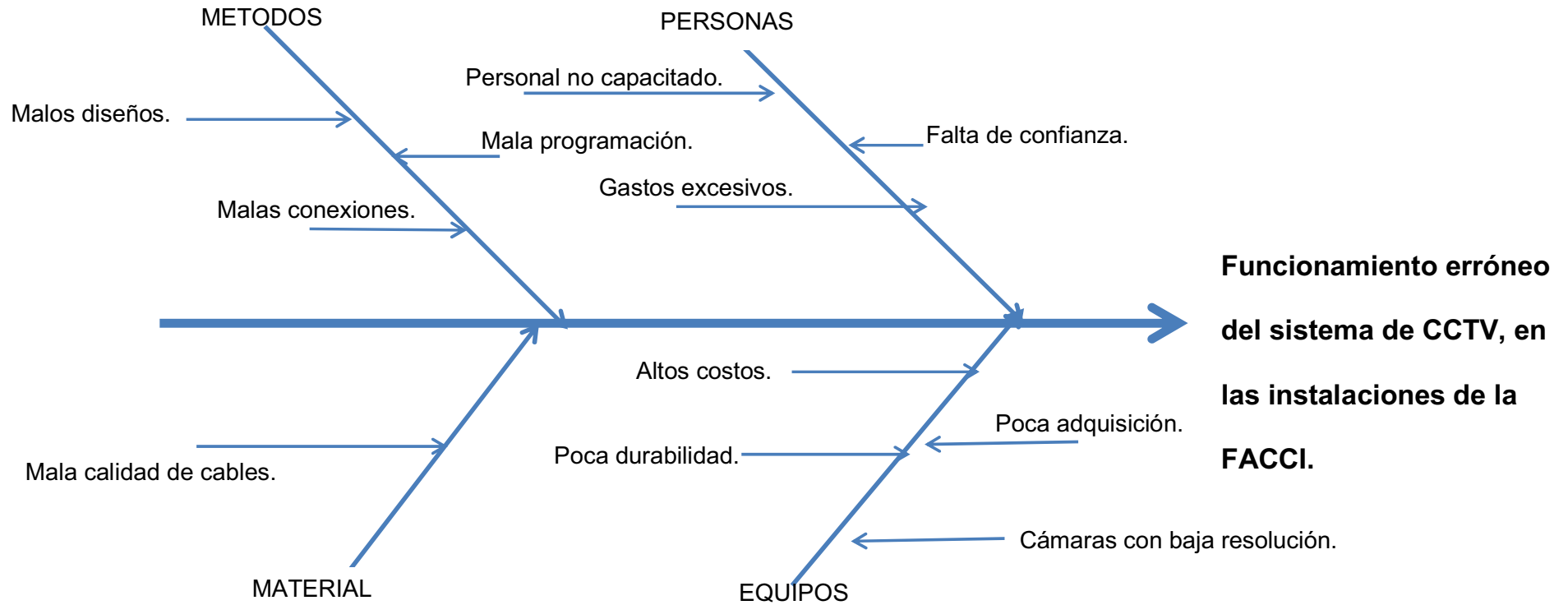
Con este sistema de seguridad se garantizará al administrador una supervisión de las instalaciones de la FACULTAD DE CIENCIAS INFORMATICAS, las 24 horas al día. Cabe recalcar que dentro de las especificaciones técnicas y tecnológicas tomadas para el cableado estructurado son de carácter obligatorio, el sistema de cableado estructurado tiene como calidad implementarse todo tipo de conexión Análoga, Análoga HD, Full HD turbo 3.0 y 4.0 y Cámaras IP con Audio bidireccional esto hace que la FACULTAD DE CIENCIAS INFORMATICAS este a la punta con el SISTEMAS DE VIDEO VIGILANCIA IP y pueda competir a las exigencias requeridas por los usuarios al momento de algún evento.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el incremento de la delincuencia en el Ecuador y en el mundo es un tema que preocupa a la población, en la mayoría de situaciones se toman acciones básicas para la prevención de algún robo, estas acciones permiten incrementar y fortalecer la seguridad, tanto para la ciudadanía como para los bienes de cualquier entorno.

La Facultad de Ciencias Informáticas, carece de un sistema de video vigilancia acorde a las necesidades que esta institución requiere, debido a esto ha sido blanco de malhechores que han ingresado al establecimiento para sustraer equipos de alto costo como laptops, proyectores, entre otros dispositivos. Cabe recalcar que esta institución educativa necesita fomentar la seguridad tanto para los docentes como los estudiantes. Es preciso indicar que en los alrededores y dentro de las instalaciones de la FACCI varios estudiantes y otras personas han sido expuestos a la delincuencia, es por esto que se necesita tener varias alternativas en seguridad para el alumnado.

DIAGRAMA CAUSA EFECTO



Contenido

ANTECEDENTES.....	VII
OBJETIVO GENERAL.....	VIII
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	VIII
JUSTIFICACION.....	IX
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	X
DIAGRAMA CAUSA EFECTO.....	XI
CAPITULO I.....	19
CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
1.1. TIPOS DE INVESTIGACION.....	20
1.1. MÉTODOS DE INVESTIGACION.....	20
1.2. MÉTODO EXPERIMENTAL:.....	20
1.2.1. MÉTODO DEDUCTIVO:.....	20
1.3. TECNICAS.....	21
1.3.1. TECNICA EXPERIMENTAL:.....	21
1.3.2. TECNICA DOCUMENTAL:.....	21
1.4. POBLACION Y MUESTRA.....	21
1.5. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA.....	22
CAPITULO II.....	23
MARCÓ TEORICO REFERENCIAL.....	23
INTRODUCCIÓN.....	24

2.1.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	24
2.1.1.	SEGURIDAD.	24
2.1.2.	SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	24
2.1.3.	CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN. CCTV.....	25
2.2.	LA SEGURIDAD Y LAS CÁMARAS DE VIGILANCIA EN LAS UNIVERSIDADES.	26
2.3.	HISTORIA	27
2.4.	EVOLUCIÓN	28
2.5.	OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD.....	28
2.6.	CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD.	28
2.7.	TIPOS DE SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TV	30
2.7.1.	SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TV ANALÓGICOS USANDO VCR.	30
2.7.2.	SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TV ANALÓGICOS USANDO DVR.....	31
2.7.3.	SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TV ANALÓGICOS USANDO DVR DE RED.	32
2.7.4.	SISTEMAS DE VÍDEO IP QUE UTILIZAN SERVIDORES DE VÍDEO.....	33
2.7.5.	SISTEMAS DE VÍDEO IP QUE UTILIZAN CÁMARAS IP	33
2.8.	COMPONENTES DE SISTEMAS DE CCTV	35
2.8.1.	CÁMARA DE SEGURIDAD	35
2.8.2.	<i>MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE IMAGEN.</i>	36
2.8.3.	MEDIOS DE GRABACIÓN.....	36
2.8.4.	SOFTWARE PARA MONITOREO.....	37
2.9.	TIPOS DE CÁMARAS.....	37
2.9.1.	CÁMARA ANÁLOGA Y SU FUNCIÓN	37

2.9.2.	CÁMARAS IP Y SU FUNCIÓN.	39
2.9.2.1.	TIPOS DE CÁMARAS IP	41
2.9.2.1.1.	CÁMARAS FIJAS.....	41
2.9.2.1.2.	CÁMARA IP TIPO DOMO FIJA.....	42
2.9.2.1.3.	CÁMARA IP PTZ.....	42
2.9.3.	CÁMARAS POE (POWEROVER ETHERNET, ALIMENTACIÓN A TRAVÉS DE ETHERNET)	43
2.10.	CRITERIOS A CONSIDERAR PARA LA INSTALACIÓN DE CÁMARAS.	43
2.11.	PUNTOS DE MONITOREO.	46
2.12.	MEDIOS FÍSICOS DE TRANSMISIÓN.....	46
2.13.	MODELO DE COMUNICACIÓN.....	49
2.13.1.	CONCEPTO DE RED.....	49
2.13.2.	PROTOCOLO DE DATOS.....	49
2.13.2.1.	MODELO OSI.....	50
2.13.2.2.	MODELO TCP/IP.....	50
2.14.	TOPOLOGÍA DE RED.....	50
2.15.	TIPOS DE REDES.....	51
2.15.1.	RED DE ÁREA LOCAL.....	51
2.15.2.	TIPOS DE REDES ETHERNERT.....	51
2.16.	INTERNET.	53
2.17.	DIRECCIONES IP.....	54
2.18.	SWITCH O CONMUTADOR.	55
2.19.	GRABACIÓN DIGITAL.....	56

CAPITULO III	59
MARCO PROPOSITIVO (PROPUESTA)	59
3. INTRODUCCION	60
3.1. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA	60
3.2. ALCANCE DE LA PROPUESTA.....	60
3.3. ESTUDIO DE VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD	61
3.3.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	62
3.3.1.1 TALENTO HUMANO	62
3.3.1.2 RECURSOS MATERIALES	63
3.4. FACTIBILIDAD ECONOMICA	64
3.4.1. ANALISIS COSTO/BENEFICIOS	65
3.4.2. ENCUESTA.....	67
CAPITULO IV	76
VALIDACION DE LA PROPUESTA	76
4.1 SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE RESULTADOS	76
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	81
4.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
4.2.1 CONCLUSIONES	83
4.2.2 RECOMENDACIONES	84
ANEXO 1 PLANTA BAJA	84
ANEXO 2 PRIMER PISO ALTO EDF. ANTIGUO	85
ANEXO 4 PRIMER PISO ALTO EDF. NUEVO	86



**“REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION DE UN
SITEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITORERO EN TIEMPO REAL
PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DE L
FACULTAD CIENCIAS INFORMATICAS”**



ANEXO 3 SEGUNDO PISO ALTO EDF. NUEVO	87
PLAN DE MANTENIMIENTO DE CAMARAS ANALOGAS.....	88
PLAN DE MANTENIMIENTO DE CAMARAS IP	88

INDICE DE FIGURAS.

Figura. 2.1. Esquema del CCTV.....	23
Figura. 2.2 Sistema CCT análogo con VCR.....	27
Figura 2.3. Sistema de CCTV analógico con DVR.....	28
Figura 2.4. Sistema de CCTV analógico con DVR IP.....	29
Figura 2.5. Sistema de Video IP que utilizan servidores de video.....	30
Figura 2.6 sistema de video con cámaras IP.....	34
Figura 2.7 Diagrama de la cámara análoga de CCTV.....	35
Figura 2.8. Componentes de una Cámara IP.....	37
Figura 2.9. Cámara IP fija.....	38
Figura 2.10. Cámara IP fija Domo.....	39
Figura 2.11. Tipos de medios de Comunicación.....	43
Figura 2.12 Esquema de un sistema de vigilancia con switch.....	51
Figura 3: Cuadro estadístico 1.....	62
Figura 4: Cuadro estadístico 2.....	63
Figura 5: Cuadro estadístico 3.....	64
Figura 6: Cuadro estadístico 4.....	65
Figura 7: Cuadro estadístico 5.....	66
Figura 8: Cuadro estadístico 6.....	67
Figura 9. Cuadro estadístico 7.....	68
Figura 10. Cuadro estadístico 8.....	69

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Descripción de Talento Humano.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 2. Descripción de recursos materiales necesarios.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 3. Tabla de resultados Pregunta No.1.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 4. Tabla de resultados Pregunta No. 2.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 5. Tabla de resultados Pregunta No. 3.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 6. Tabla de resultados Pregunta No. 4.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 7. Tabla de resultados Pregunta No. 5.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 8. Tabla de resultados Pregunta No. 6.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 9. Tabla de resultados Pregunta No. 7.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 10. Tabla de resultados Pregunta No. 8</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 11. Indicadores para las evaluaciones realizadas de los equipos CCTV-IP.....</i>	<i>.72</i>
<i>Tabla 12 Matriz de monitoreo CCTV-IP en la Red Local.....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 13 Registros de grabaciones.....</i>	<i>.74</i>
<i>Tabla 14 Matriz de monitoreo de cámara PTZ.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 15 de monitoreo Smartphone móvil.....</i>	<i>76</i>



**“REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION DE UN
SITEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITORERO EN TIEMPO REAL
PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DE L
FACULTAD CIENCIAS INFORMATICAS”**



CAPITULO I

CONTEXTUALIZACION DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. TIPOS DE INVESTIGACION

Para el desarrollo del proyecto, es necesario el establecimiento del marco metodológico, en el cual se define el conjunto de actividades que permiten el abordaje de la realidad a estudiar, dentro de la mayor exactitud y confiabilidad científica. En este marco, se plantea lo relacionado a la estructura del estudio, para lo cual se selecciona el tipo de investigación, el diseño, las técnicas e instrumentos a aplicar para la recolección y tratamiento de la información; así mismo, se determina la población y muestra a ser utilizada, así como el instrumento su validez y confiabilidad. Todo ello con el fin de cumplir con los objetivos de la investigación, garantizando su validez científica.

1.1. MÉTODOS DE INVESTIGACION

Para el desarrollo y la implementación del Sistema de Video Vigilancia, se utilizaron los siguientes métodos:

1.2. MÉTODO EXPERIMENTAL:

Se aplicó el método experimental al desarrollar pruebas preliminares con las cámaras anteriormente instaladas, para determinar la adaptación del sistema y poder cumplir con el objetivo final.

1.2.1. MÉTODO DEDUCTIVO:

Debido a esta investigación técnica, se obtuvieron conclusiones sobre las pruebas desarrolladas en el sistema de video vigilancia IP

1.3. TECNICAS.

Las técnicas que se utilizaron en el desarrollo de la investigación fueron las siguientes:

1.3.1. TECNICA EXPERIMENTAL:

Se analizarán a nivel experimental para generar ideas con el propósito de reducir o solucionar totalmente la problemática diagnosticada. La evaluación experimental va analizar mediante la implementación real para detectar la factibilidad de su funcionamiento, verificando resultados reales.

1.3.2. TECNICA DOCUMENTAL:

Para la realización del proyecto se utilizarán varios tipos de investigación, como investigación de campo, donde se determinará características físicas del sistema y medidas de seguridad al momento de la instalación, ubicación de cámaras. Investigación bibliográfica, donde se tomarán en cuenta otros sistemas similares para tener un soporte del desarrollo de los sistemas con otras tecnologías.

1.4. POBLACION Y MUESTRA

POBLACION

El proyecto de titulación está dirigido a la seguridad de los docentes, estudiantes y personal administrativo de la Facultad de Ciencias Informáticas.

MUESTRA

Para el proyecto de titulación la muestra es; los estudiantes, docentes y personal administrativo de la Facultad de Ciencias Informáticas.



1.5. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA

La presente propuesta de implementación pretende rediseñar e implementar un sistema de seguridad con cámaras IP, en la Facultad de Ciencias Informáticas.

El sistema de seguridad constara de 32 cámaras IP, marca HIKVISION, que serán distribuidas en los laboratorios, aulas de clases, pasillos, y exteriores de la FACCI. Dichas cámaras cuentan con una resolución de 2. MP conectadas a través de una VLAN diseñada solo para el uso del sistema de video vigilancia.



**“REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION DE UN
SITEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITORERO EN TIEMPO REAL
PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DE L
FACULTAD CIENCIAS INFORMATICAS”**



CAPITULO II

MARCÓ TEORICO REFERENCIAL

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de seguridad se han planteado desde algún tiempo atrás debido a la gran necesidad de las personas por proteger su integridad física o simplemente sus objetos de valor. Para ciertas instituciones se han implementado CCTV, Sistemas de Alarmas, entre otros sistemas para proteger sus bienes. Sin embargo, lo más empleado son las cámaras de seguridad debido a su gran eficiencia en tener información almacenada.

Teniendo en cuenta la ventaja de los equipos de seguridad no cabe duda que estos equipos nos faciliten el resguardo y protección de los equipos. En la FACCI contamos con un sistema de CCTV no tan eficaz para la detección o monitoreo de eventos suscitado en un momento de terminado, por lo cual se presenta esta solución, para proyectar un ambiente seguro para los estudiantes o personal que utiliza las áreas de la FACCI.

2.1. DEFINICIONES CONCEPTUALES

2.1.1. SEGURIDAD.

Seguridad (del latín securitas) cotidianamente se puede referir a la ausencia de riesgo o a la confianza en algo o en alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia en la seguridad. En términos generales, la seguridad se define como "el estado de bienestar que percibe y disfruta el ser humano".

2.1.2. SISTEMAS DE SEGURIDAD.

El concepto de seguridad es amplísimo y abarca muchos campos. Entre otras ideas hay que pensar en la seguridad personal y de objetos o enseres de cierto valor.

Consiste el concepto de seguridad en la protección de las personas y de su entorno mediante elementos como circuitos telefónicos vigilados, tele cámaras para vigilancia de accesos, cerraduras de alta seguridad, cristales y puertas blindadas, emisoras de radio comunicadas con personal de seguridad y otros sistemas. En general, podemos definir a un sistema de seguridad, como el conjunto de elementos e instalaciones necesarios para proporcionar a las personas y bienes materiales existentes en un local determinado, protección frente a agresiones, tales como robo, atraco o sabotaje e incendio.

Así, en un siniestro, en principio lo detectará, luego lo señalará, para posteriormente iniciar las acciones encaminadas a disminuir o extinguir los efectos (Accionando mecanismos de extinción, comunicación con central receptora de alarmas, conectando cameras de video grabación, etc.) Los sistemas de seguridad pueden ser variables según las necesidades del local a proteger y del presupuesto disponible para ello. En el mercado existe un gran abanico de componentes (centrales, detectores, etc.) con características técnicas y calidades distintas, que hacen que no se pueda tipificar a la hora de la realización de diseños de los sistemas de seguridad.

2.1.3. CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN. CCTV

El Circuito Cerrado de Televisión proviene del inglés: Closed Circuit Televisión, es una tecnología de video-vigilancia visual diseñada para supervisar una diversidad de ambientes y actividades. La expresión “Circuito Cerrado” quiere decir que se trata de una instalación de componentes directamente conectados, que crean un circuito de imágenes que no pueden ser vistos por otra persona fuera de él.

La ventaja de implementar estos sistemas, es que, el propietario o personal autorizado, no necesita estar físicamente en el lugar de monitoreo, cada vez que ocurra algún incidente, se pueden consultar las grabaciones para comprobar lo que ocurrió. Los grabadores digitales suelen ser de 4, 8 o 16 cámaras, por lo tanto se pueden observar en cada pantalla hasta el monitoreo de 16 cámaras.

Todo CCTV constara, básicamente de una serie de elementos comunes y, por lo tanto, se podrán agrupar en los siguientes bloques: (Gonzales, 2007).

- Medios de captación de imagen por la cámara a través del objetivo.
- Tratamiento y transmisión de las imágenes (amplificadores, cable. Etc).
- Visualización y tratamiento de la imagen (reproducción y grabación).
- Soportes y apoyo de las cámaras.



Figura. 2.1. Esquema del CCTV

El uso más conocido del CCTV está en los sistemas de vigilancia, seguridad y en aplicaciones tales como establecimientos comerciales, bancos, oficinas gubernamentales, edificios públicos, aeropuertos, etc. En realidad, las aplicaciones son casi ilimitadas.

2.2. LA SEGURIDAD Y LAS CÁMARAS DE VIGILANCIA EN LAS UNIVERSIDADES.

La seguridad es uno de los derechos que se debe garantizar a toda la humanidad, así como el derecho de estudiar. Promover un ambiente seguro en las instituciones de enseñanza es algo primordial que se debe lograr para poder asegurar que los jóvenes sigan asistiendo y capacitándose de manera exponencial. Es por eso que hoy en día en las universidades es un tema sobre los sistemas de seguridad se le está dando mucha importancia, pues estos no solo ayudan a que la

institución esté segura, sino también a ser más productiva y recursiva. Las cámaras de seguridad en las Universidades son importantes y necesarias ya que ayudan a la vigilancia y el control del establecimiento educativo. Es muy importante proteger y dar seguridad al alumnado, profesores y personal administrativo, de personas externas cuyas intenciones no sean buenas para la comunidad universitaria o la propiedad de la institución. Comúnmente estas cámaras se encuentran en los laboratorio de computación, bibliotecas, oficinas administrativas, entradas y salidas de personal y alumnado, etc.

2.3. HISTORIA

Los sistemas de vigilancia con cámaras, no es algo nuevo, estos se han desarrollado conforme han presentado las necesidades en la sociedad. La primera referencia sobre el Circuito Cerrado de Televisión fue en 1942 y desarrollado por la empresa Siemens AG para el ejército Alemán. La finalidad era poder monitorizar el lanzamiento de los misiles V2. También durante los años 40 el ejército Americano utilizó este sistema para poder desarrollar y testear las armas atómicas desde un área segura. En los años siguientes los sistemas de CCTV ya no solo eran utilizados por las entidades públicas o militares, empresas privadas empezaron a añadir estos sistemas como medidas de seguridad, como en bancos, gasolineras, etc.

Nunca se demostró por aquel entonces que estos sistemas pudieran bajar el ratio de criminalidad, pero sí que ayudo bastante a la hora de poder capturar a los delincuentes. “Según un informe de la agencia del gobierno Británico "red de estudios sobre la vigilancia", existen en este país unas 4.2 millones de cámaras de circuito cerrado de televisión (CCTV), lo que equivale aproximadamente a una cámara por cada catorce personas”¹.

EL MUNDO INTERNACIONAL. Los británicos, Los Ciudadanos Más Vigilados. [En línea].
Actualizado jueves 02/11/2006 13:16. Disponible en internet:
<http://www.elmundo.es/elmundo/2006/11/02/internacional/1162469551.html>

2.4. EVOLUCIÓN

La tecnología vídeo vigilancia (CCTV), desde sus orígenes comienza siendo básica y muy costosas, además de ser difíciles de instalar, los primeros sistemas de vídeo vigilancia fueron totalmente análogos. Los sistemas de video vigilancia han experimentado una serie de cambios tecnológicos. El más reciente es el cambio de la vigilancia de circuito cerrado de televisión analógica a los sistemas de vigilancia de vídeo totalmente digitales, basados en la red.

Estos sistemas comenzaron como sistemas analógicos al 100 por ciento y que se convirtieron paulatinamente en digitales. Los sistemas de hoy en día, el uso de cámaras de red y servidores de PC (ordenador personal) para la grabación de vídeo en un sistema totalmente digital, han recorrido un largo camino desde los primeros tubos cámaras analógicas, que estaban conectados a un VCR (grabador de videocasete)

2.5. OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD.

El objetivo de un sistema de seguridad es la detección de cualquier situación de riesgo que se presente en un determinado ambiente. Esos eventos pueden variar desde la detección de un intruso hasta el reporte del inicio de un incendio. Un sistema de seguridad no significa únicamente la detección de algún problema determinado, sino también un evento como respuesta que logre poner sobre aviso a las personas correspondientes, ya sea el administrador del sistema o alguna empresa dedicada a la solución de estos problemas.

2.6. CARACTERÍSTICAS DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD.

Los sistemas y servicios de seguridad conllevan un conjunto de cualidades y características, las mismas se pueden resumir en cinco conceptos que se definen a continuación:

Integridad: Estas son las medidas o cualidades relacionadas con un sistema de seguridad para proteger de daños accidentales, pérdidas o modificaciones, tanto la parte física como lógica del mismo (hardware y software, equipamiento e información).

Confidencialidad: Los métodos, codificación e información que maneje el sistema de seguridad serán secretos y de acceso restringido, los sistemas de seguridad utilizan información que les permiten reconocer intrusiones y enviar información remota con protección es decir encriptado.

Disponibilidad: Es el tiempo que un dispositivo, aparato o sistema tiene disponible para ser usado, la disponibilidad suele expresarse como porcentaje comparando el tiempo de funcionamiento, respecto al tiempo total de conexión del sistema, algunos sistemas de seguridad necesitan tener una disponibilidad completa (24/7), siendo necesarios métodos de alta disponibilidad como la redundancia.

Confiabilidad: Es la capacidad que tiene un producto o servicio en cumplir con la función para el cual se planteó, en el caso de sistemas electrónicos la confiabilidad se mide en el tiempo, generalmente como el MTBF (Medium Time Between Fail, tiempo promedio entre fallos).

Control de Acceso: Se considera los registros de acceso de los dispositivos electrónicos (servidores, sistemas de almacenamiento) que permiten obtener información a usuarios restringidos, así como también el control de ingreso-salida de personal desde y hacia un lugar restringido.

Hoy en día, estos sistemas utilizan cámaras y servidores de PC para la grabación de vídeo en un sistema totalmente digitalizado. Sin embargo, entre los

sistemas analógicos y los digitales existen varias soluciones que son parcialmente digitales.

Dichas soluciones incluyen un número de componentes digitales pero no constituyen sistemas completamente digitales.

- Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando VCR
- Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando DVR
- Sistemas de circuito cerrado de TV analógicos usando DVR de red
- Sistemas de vídeo IP que utilizan servidores de vídeo
- Network video systems using network cameras

2.7. TIPOS DE SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TV

2.7.1. SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TV ANALÓGICOS USANDO VCR.

Un sistema de circuito cerrado de TV (CCTV) analógico que utilice un VCR (grabador de vídeo) es un sistema totalmente analógico compuesto por cámaras analógicas con salida coaxial conectadas al VCR para grabar las imágenes captadas.

El VCR utiliza el mismo tipo de cintas que las grabadoras caseras. El vídeo que se almacena en este medio no se comprime y se graba a una velocidad de imagen completa, esta cinta tiene una duración de grabación como máximo 8 horas. En sistemas CCTV con mayor número de cámaras, se puede conectar un quad (Dispositivos que permiten combinar hasta 4 cámaras y mostrarlas al mismo tiempo) o un multiplexor entre las cámaras y el VCR. Estos dispositivos son equipos que permite grabar el vídeo de varias cámaras en un solo grabador, pero tiene un inconveniente, graba a menor velocidad de imagen. Para monitorizar el vídeo, es necesario un monitor analógico.

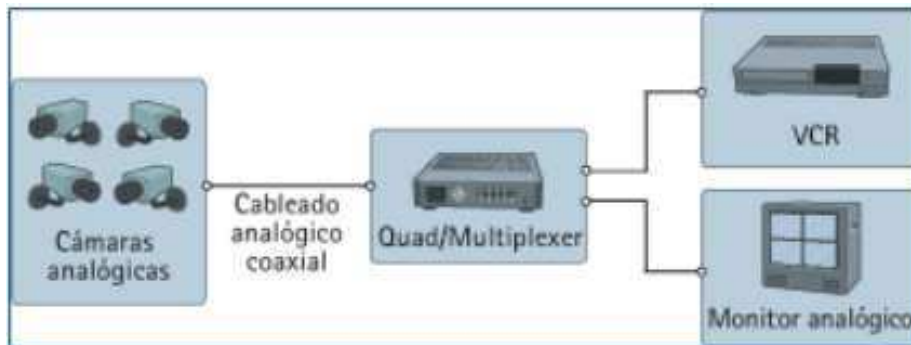


Figura. 2.2 Sistema CCT análogo con VCR.

2.7.2. SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TV ANALÓGICOS USANDO DVR

Un sistema de circuito cerrado de TV (CCTV) analógico usando un DVR (grabador de vídeo digital) es un sistema analógico con grabación digital.

En este sistema CCTV se sustituye la cinta de vídeo por discos duros para la grabación de vídeo emitidos por las cámaras, ya que un DVR es un equipo que utiliza discos duros para la grabación generada por las cámaras, con este dispositivo las imágenes del vídeo se digitalizan y comprimen para almacenar la máxima cantidad de imágenes posible de un día.

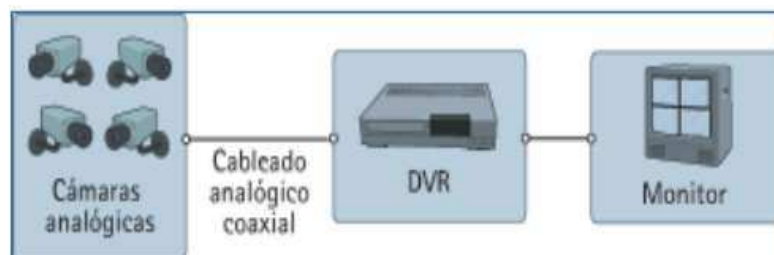


Figura 2.3. Sistema de CCTV analógico con DVR

Al inicio el espacio del disco duro de los DVR era limitado, por lo que la duración de la grabación era limitada, donde se tenía que utilizar una velocidad de imagen inferior. Hoy en día el espacio deja de ser el principal problema. En la mayoría los DVR vienen con varias entradas de vídeo, normalmente 4, 9 o 16, lo que significa que los quads y multiplexores dejarían de ser usados.

Las siguientes ventajas de los sistemas de DVR son:

- No es necesario cambiar las cintas
- Calidad de imagen constante

2.7.3. SISTEMAS DE CIRCUITO CERRADO DE TV ANALÓGICOS USANDO DVR DE RED.

Un sistema de circuito cerrado de TV (CCTV) analógico usando un DVR IP, es un sistema casi digital que incluye un DVR IP con un puerto Ethernet para conectarse a la red. Los vídeos captados por las cámaras son digitalizados y comprimidos en el DVR, y puede ser transmitidos a través de una red para que se visualice en un PC en un sitio remoto.

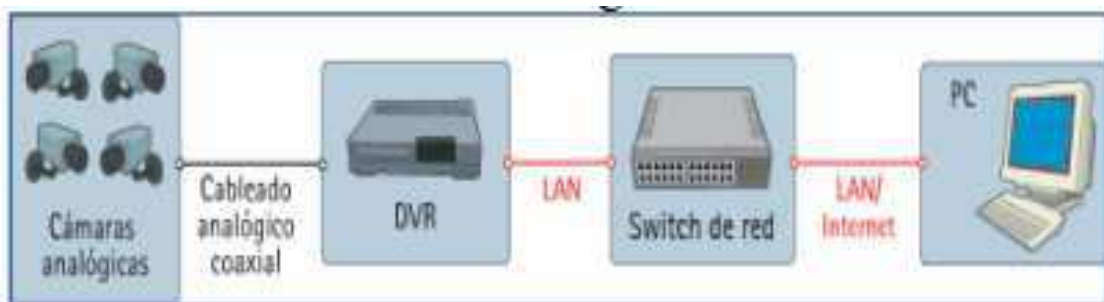


Figura 2.4. Sistema de CCTV analógico con DVR IP

Existen sistemas que pueden monitorear al mismo tiempo el vídeo grabado y video en vivo, mientras otros sólo pueden realizar el monitoreo del vídeo grabado o en vivo. Para poder de manera remota los videos se puede realizar a través de un navegador web estándar lo que flexibiliza la monitorización remota, o mediante un cliente Windows especial para monitorizar el vídeo.

Este sistema presenta las siguientes ventajas:

- Monitorización remota de vídeo a través de un PC
- Funcionamiento remoto del sistema.

2.7.4. SISTEMAS DE VÍDEO IP QUE UTILIZAN SERVIDORES DE VÍDEO

Un sistema de vídeo IP que utiliza servidores de vídeo incluye un conmutador de red y un PC con software de gestión de vídeo. La cámara analógica es conectada al servidor de vídeo, quien se encarga de digitalizar y comprimir el vídeo.

El servidor de vídeo se conecta a una red y transmite el vídeo a través de un conmutador de red a un PC, donde se almacena en discos duros. Esto es un verdadero sistema de vídeo IP. Un sistema de vídeo de tecnología IP que utiliza servidores de vídeo, tiene las siguientes ventajas:

- Utilización de red estándar y hardware de servidor de PC para la grabación y gestión de vídeo.
- El sistema es escalable en ampliaciones de una cámara cada vez.
- Es posible la grabación fuera de las instalaciones.
- Este sistema puede ampliarse fácilmente incorporando cámaras IP.

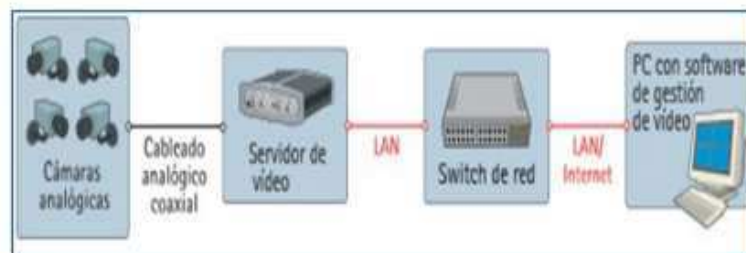


Figura 2.5. Sistema de Video IP que utilizan servidores de video.

Este es un diagrama que muestra un sistema de vídeo IP, donde la información del vídeo se comunica de forma continua a través de una red IP, utilizando un servidor de vídeo como elemento clave para migrar el sistema analógico de seguridad a un sistema de vídeo IP

2.7.5. SISTEMAS DE VÍDEO IP QUE UTILIZAN CÁMARAS IP

Una cámara IP, es la combinación de una cámara análoga y un ordenador en una unidad, además posee un conector de red, lo que incluye la digitalización y la

compresión del vídeo. Este vídeo se transmite a través de una red IP, pasando por conmutadores de red (switch, routers), las imágenes generadas por las cámaras se graban en un PC estándar con un software de gestión de vídeo. Un sistema de vídeo IP tiene las siguientes ventajas:

- Cámaras de alta resolución (megapíxel).
- Calidad de imagen constante.
- Alimentación eléctrica a través de Ethernet y funcionalidad inalámbrica.
- Funciones de Pan/tilt/zoom, audio, entradas y salidas digitales a través de IP, junto con el vídeo.
- Flexibilidad y escalabilidad completas.

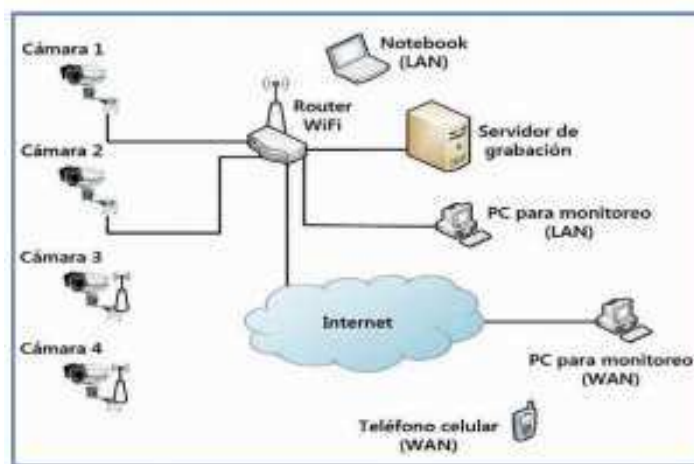


Figura 2.6 sistema de video con cámaras IP.

En este diagrama se presenta un sistema de vídeo IP con cámaras IP, la información del vídeo se transmite de forma continua a través de una red IP, con este sistema se aprovecha al máximo la tecnología digital y proporciona una calidad de imagen constante desde la cámara hasta el visualizador, dondequiera que estén.

2.8. COMPONENTES DE SISTEMAS DE CCTV

2.8.1. CÁMARA DE SEGURIDAD

El punto de generación de video de cualquier sistema de CCTV es la cámara, existen cámaras que incluyen micrófono para poder tener grabación de audio además de las grabaciones de video, así como diversos tipos de cámaras, cada una para diferentes aplicaciones y con diferentes especificaciones y características, como las mencionadas a continuación:

- Color, blanco/negro y duales (para aplicaciones de día y noche)
- Temperatura de funcionamiento.
- Resistencia a la intemperie.
- Iluminación
- Resolución sistema de formato.
- Tipo de alimentación.
- Dimensiones.
- Calidad y tamaño del CCD,

Una cámara de seguridad está compuesta fundamentalmente por un dispositivo captador de imágenes, un circuito electrónico asociado (DSP) y una lente, que de acuerdo a sus características permitirá visualizar una escena determinada.

El dispositivo captador de imágenes, denominado comúnmente CCD² o CMOS, está compuesto por alrededor de 300.000 elementos sensibles denominados pixeles y su formato en las cámaras estándar es de 1/3" o 1/4".

2

ESPINOZA. Julio E. Desarrollo de un Circuito Cerrado de Televisión en un Local Comercial. [En línea]. Zacatecas, 11 de noviembre de 2011. p.; 14. Disponible en Internet: http://ice.uaz.edu.mx/c/document_library/get_file?uuid=72b44e91-3e32-4e14-b927-

2.8.2. MEDIOS DE TRANSMISIÓN DE IMAGEN.

En la actualidad existen muchos medios de transmisión, desde el más sencillo que es un cable coaxial, la cual transmite las imágenes a una distancia corta y comúnmente aplicado en CCTV más pequeño, pero para aplicaciones más grandes se utiliza la fibra óptica, la cual es un medio que permite transmitir una gran cantidad de streamings sin que se tenga retardo en la comunicación. Para algunas aplicaciones en donde la topografía o la infraestructura no permitan llegar fibra, se contempla sistemas inalámbricos; hoy en día existen muchas marcas que ofrecen una gran variedad de antenas, las cuales soportan la transmisión de vídeo.

2.8.3. MEDIOS DE GRABACIÓN.

La aplicabilidad más común de un CCTV es que todo lo que se capte con las cámaras se pueda grabar para que posteriormente se puedan las imágenes utilizar en una investigación, en el caso de la policía, o en otro tipo de aplicaciones, como pueden ser para monitorear ríos, volcanes o vigilancia de infantes.

Dichos medios son:

- DVR (Digital Video Recorder) Grabador de Video Digital.
- NVR (Network Video Recorder) Grabador de Video de Red.

Un NVR es muy similar a un DVR, la diferencia es que el DVR digitaliza, graba y administra imágenes enviadas desde cámaras de seguridad analógicas; en cambio un NVR, graba y administra imágenes ya digitales las cuales son enviadas desde las cámaras IP a través de una red.

Los NVR stand alone son equipo físico (electrónica con software embebido) en un gabinete cerrado. Los cuales están listos para ser utilizados. Los NVR basados en computadoras, son simplemente un software que se instala en una computadora y administra nuestras cámaras IP.

2.8.4. SOFTWARE PARA MONITOREO.

Es el software de administración, lo que permite controlar todos los equipos instalados para que pueda estar al mando del sistema, la interfaz de usuario plenamente integrada para la supervisión de imágenes de vídeo.

2.9. TIPOS DE CÁMARAS

En la actualidad existen dos tipos de cámaras, estas son la cámara análoga y las cámaras IP o WEB.

2.9.1. CÁMARA ANÁLOGA Y SU FUNCIÓN

Su principal característica es la necesidad de conectar su cable. El cable utilizado para las cámaras analógicas es el coaxial, lo cual lo hace algo incómodo para manejarlo. Ya que se debe enviar por cada cámara un cable, y hacer una conexión punto a punto, por lo tanto si son varias cámaras, se va incrementando el diámetro del canal por donde se envía el cable.

En la actualidad se pueden utilizar “baluns” para transmitir el video analógico, voltaje de alimentación y datos sobre un cable de red, con las limitaciones del estándar TIA/EIA, este adaptador de impedancias (BALUN) convierte líneas de transmisión no balanceadas en balanceadas, este es un dispositivo reversible. Al usarlo el video puede ser transmitido aproximadamente 1500 m y el voltaje de alimentación unos 300 m, dependiendo del cable utilizado, ya que para distancias mayores se puede emplear cable con estándar Cat5.

El tráfico de video analógico no está sujeto a riesgos de la red. El ancho de banda es virtualmente ilimitado, la conexión es pasiva y similar a un teléfono analógico que no puede ser interferido debido a problemas externos al sistema de video vigilancia. Requieren de gran infraestructura de cableado tanto de vídeo como de energía. Una cámara analógica se puede conectar a cualquier DVR, no hay

incompatibilidad entre cámaras y DVR'S. Las cámaras deben seleccionarse de acuerdo a tres criterios:

- **SENSIBILIDAD:**

Esta se mide en lux, cuanto menor es la cantidad con la que trabaje, mayor es la sensibilidad de esta.

- **RESOLUCIÓN:**

Es decir la cantidad de líneas horizontales y verticales que se utilizan para formar la imagen.

- **CARACTERÍSTICAS:**

Ayudan al instalador a resolver problemas que pueden presentarse en una obra, las dos más importantes y dignas de mencionar son el autoshutter (obturador electrónico) y controlador de back-light (luz de fondo).

No se requiere de conocimientos de configuraciones de redes, solo saber conectar energía, un dispositivo con otro, enfocar, así sea el proyecto grande o pequeño.

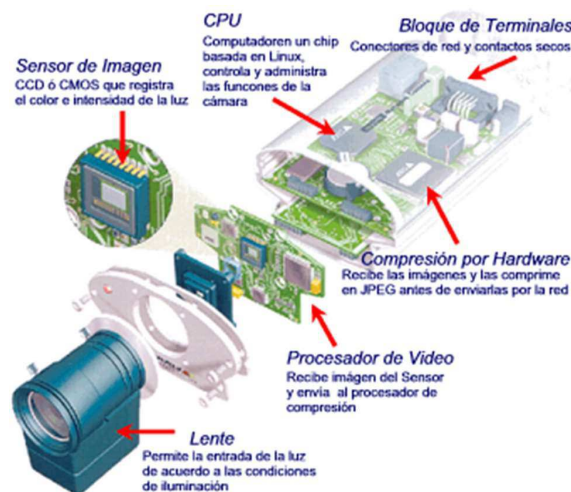


Figura 2.7 Diagrama de la cámara análoga de CCTV.

2.9.2. CÁMARAS IP Y SU FUNCIÓN.

“Una cámara IP o cámara de video de internet, es un dispositivo que capta y trasmite una señal de audio/video través de una red IP estándar u otro dispositivo de red” (F. G. , 2010). Una Cámara IP (también conocidas como cámaras Web o de Red) son videocámaras especialmente diseñadas para enviar las señales (video, y en algunos casos audio) a través de Internet desde un explorador (por ejemplo el Internet Explorer) o a través de concentrador (un HUB o un SWITCH) en una Red Local (LAN). “Las cámaras IP son unas cámaras muy pequeñas, con la calidad no demasiado alta pero suficiente para realizar tareas cotidianas y con sofisticados sistemas de control de zoom”, según (HUIDODRO. J, 2010). En las cámaras IP se pueden integrar aplicaciones tales como detección de movimiento (incluso el envío de mail si detectan presencia), grabación de imágenes o secuencias en equipos informáticos (tanto en una red local o en una red externa (WAN), de manera que se pueda comprobar por qué ha saltado la detección de presencia y se graben imágenes de lo sucedido. Las imágenes capturadas pueden secuenciarse como Motion JPEG, MPEG-4 o H.264 utilizando distintos protocolos de red. Igualmente, pueden subirse como imágenes JPEG individuales usando FTP, correo electrónico o HTTP (Hypertext Transfer Protocol), donde los usuarios pueden visualizar, almacenar y gestionar videos de forma remota o local, en tiempo real. Para esto podrán usar software cliente dedicado como navegadores web tales como Explorer, Firefox, Mozilla, Opera. En la mayoría de las cámaras IP disponen de puertos de entrada/salida (E/S) que habilitan las conexiones con dispositivos externos como sensores y relés, soporte integrado para alimentación por Ethernet (PoE).

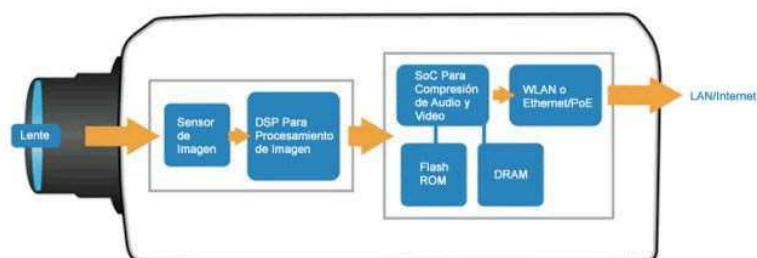


Figura 2.8. Componentes de una Cámara IP.

La versatilidad de las redes IP permite al usuario la visualización en directo de diferentes dispositivos de red. Además, los clientes pueden controlar y gestionar múltiples cámaras al mismo tiempo desde cualquier lugar donde exista una conexión de red. Por esta razón un sistema de CCTV IP es más fácil, cómodo y ofrece muchas más facilidades que los CCTV análogos o clásicos.

Lo más importante para usar una cámara IP es montar de una conexión a Internet, si la intención es poner las imágenes en una red externa, se conecta la cámara IP a un Router ADSL, XDSL, o Cable modem (o a un HUB) u otros sistemas de banda ancha. Para esto no necesita colocar una IP fija, ya que podemos colocar IP dinámica acudiendo a sitios como www.no-ip.com(algunas cámaras vienen con sitios de resolución dinámica de IP especiales) para la resolución DNS.

“Las cámaras IP pueden realizar análisis de seguridad, avisando el cambio de escena, liberando al personal de seguridad o al usuario de la continua monitorización del sistema” (HUIDODRO. J, 2010).

Una cámara IP combina una cámara y un ordenador en una unidad, lo que incluye la digitalización y la compresión del vídeo así como un conector de red. El vídeo se transmite a través de una red IP, mediante los conmutadores de red y se graba en un PC estándar con software de gestión de vídeo. Esto representa un verdadero sistema de vídeo IP donde no se utilizan componentes analógicos.

Un sistema de vídeo IP que utiliza cámaras IP añade las siguientes

Ventajas:

- Cámaras de alta resolución (megapíxel)
- Calidad de imagen constante
- Alimentación eléctrica a través de Ethernet (PoE) y funcionalidad inalámbrica
- Funciones de Pan/tilt/zoom, audio, entradas y salidas digitales a través de IP, junto con el vídeo
- Flexibilidad y completa escalabilidad

2.9.2.1. TIPOS DE CÁMARAS IP

Las cámaras IP se pueden clasificar en función de si están diseñadas por el uso ya sean estas de uso interior, exterior o dual.

En las cámaras IP para exteriores suelen tener el iris automático para regular la cantidad de luz a la que se expone el sensor de la imagen, estas también necesitan de una carcasa de protección externa frente a entornos adversos como polvo, humedad, y a riesgos de manipulación y vandalismo.

Las cámaras para exteriores o interiores, pueden ser cámaras fijas, domos fijos, Cámaras y domos PTZ.

2.9.2.1.1. CÁMARAS FIJAS

Es una cámara IP Fija que dispone de un campo de vista fijo (normal/telefoto/gran angular) una vez montada. Al contrario, una cámara fija, es el tipo de cámara tradicional en que la cámara y la dirección donde apunta son visibles. Este tipo de cámara es la mejor opción en donde se desea que la cámara esté bien visible. Habitualmente, en las cámaras fijas se pueden cambiar sus objetivos. Los modelos actuales ofrecen todo tipo de ventajas, excepto una: se instalan en el techo o las paredes y no es posible mover o girar la cámara de forma remota. De todas maneras, suelen poseer funciones muy interesantes, como captura de audio, detección de movimiento, conexión directa a módem de cable (cliente DHCP) o ADSL (PPPoE). Pueden ser monitoreadas localmente o a distancia a través de Internet.



Figura 2.9. Cámara IP fija

2.9.2.1.2. CÁMARA IP TIPO DOMO FIJA.

Una cámara domo fija, conocida como mini domo, básicamente es una cámara fija pre instalada en una pequeña carcasa domo, con esta cámara se puede enfocar el punto seleccionado en cualquier dirección sin ser detectado la dirección que enfoca la cámara. Una de las desventajas que tiene este tipo de cámara es que no tiene objetivos intercambiables, la selección del objetivo está limitada por el espacio dentro de la carcasa del domo y como solución a esto instalan lentes varifocales para ajustar las imágenes que desean ver.



Figura 2.10. Cámara IP fija Domo.

2.9.2.1.3. CÁMARA IP PTZ

“Las cámaras PTZ (Pant/Tilt/Zoom), son cámaras que se mueven de manera horizontal y vertical, además disponen de un zoom ajustable dentro de un área, de forma manual o automática.

Estos equipos son utilizados en aéreas muy grandes (estacionamientos, parques, estadio, terminales aéreas o transporte) y pueden ser visualizadas remotamente desde un PC remoto.

Las cámaras PTZ realizan las siguientes funciones:

- Estabilización electrónica de imagen (EIS): La EIS reduce el tamaño del archivo de la imagen comprimida, de modo que ahorra espacio en el almacenamiento.

- Mascara de privacidad: Esto permite bloquear determinadas aéreas de la escena frente a visualización o grabación para que en esa área solo aparezca una franja blanca, o en otras palabras que no sean grabadas o monitoreadas.



Figura 2.11. Ptz con campo de visualización.

2.9.3. CÁMARAS POE (POWEROVER ETHERNET, ALIMENTACIÓN A TRAVÉS DE ETHERNET)

Las cámaras PoE son cámaras que la alimentación eléctrica la realizan por uno de los pares del cable de red UTP común, resulta muy útil para aplicaciones de supervisión remota y en lugares donde resultar poco práctico o demasiado caro alimentar el dispositivo directamente desde una toma de corriente. Actualmente ya algunos modelos de cámara de ciertos fabricantes no incluyen fuente de poder, solo incluyen alimentación por PoE.

2.10. CRITERIOS A CONSIDERAR PARA LA INSTALACIÓN DE CÁMARAS.

Los criterios, son todas aquellas condicionantes que se deben de tomar en cuenta para llevar a cabo una correcta instalación del equipo y no se presenten problemas al momento de operación, así como posibles puntos y tiempos en los cuales no se lleve a cabo una correcta grabación.

- **PROFUNDIDAD DE CAMPO:**

Es una propiedad determinada por la apertura del iris, la longitud focal y la distancia de la cámara. El problema puede surgir cuando la vigilancia tiene lugar desde una distancia larga. La profundidad de campo disminuye al utilizar lentes con mayores aumentos, las posibilidades de capturar una cara enfocada son más limitadas.

- **LUMINOSIDAD:**

Es importante tener una distribución de la luz equilibrada dentro del área de vigilancia. Por ejemplo, las fuentes de luz fluorescentes crearan mezclas de color debido a su temperatura del color específica (lo que frecuentemente se conoce como tubos de "luz cálida", de "luz de día", etc.). Es importante tener en cuenta que la luz solar cambia de intensidad y de dirección en el transcurso del día cuando la vigilancia tenga lugar en el exterior. Las condiciones meteorológicas también crean diferentes factores de reflexión. Las calles de hormigón intensificará la luz reflejada, mientras que el asfalto mojado amortiguará la mayor parte de la luz reflejada (en caso de instalación en exterior). Llegado el caso, si es inevitable la mezcla de contrastes (como la entrada de un local vista desde adentro), es recomendable emplear lentes con auto iris, también se debe tener muy en cuenta la cantidad de luz que rodea el área de vigilancia. Sin la suficiente luz solar, natural o artificial adicional, la calidad de la imagen se reducirá debido a fuertes contraluces o manchones blancos.

- **AJUSTE DE CÁMARAS:**

Además de garantizar suficiente luminancia, los ajustes de trabajo de las cámaras, para obtener imágenes son esenciales. Algunos modelos de cámaras IP ofrecen a través de su menú, ajustes de equilibrio de blancos, de brillo y nitidez, esto para obtener una mejor calidad de imagen y poder identificar fácilmente las causas de cualquier evento. Existen algunos

modelos de cámaras en los cuales no es necesario hacer un ajuste de brillo, contraste, etc., ya que cuentan con la herramienta de autoajuste.

- **AJUSTE DE EXPOSICIÓN:**

Al decidir sobre el modo de exposición, se puede priorizar una velocidad alta (25 cps) o una compresión baja (100kB). Se recomienda una velocidad de obturación alta (o rápida) para registro de movimientos rápidos (por ejemplo cuenta de dinero en cajas), aunque si la escena lo permite, es conveniente reducir la velocidad a fin de obtener más espacio en disco o menor consumo de ancho de banda.

- **COMBINACIÓN DE CÁMARA YLENTE:**

Las lentes de ángulo de visión grande (por ejemplo 2.8 mm o 3.5 mm) no son adecuadas para la identificación de rostros por ejemplo, ya que deforman las proporciones de una cara, sin embargo son útiles para monitorear grandes áreas como calles, almacenes, áreas de recepción en hoteles, estadios etc.

- **UBICACIÓN DE LA CÁMARA DE VIGILANCIA:**

La cámara de seguridad se debe colocar en soportes estables para minimizar el efecto de distorsión debido al movimiento, y en lugares donde no sufran afectaciones por vandalismo, daño por uso de equipo dentro de la zona a monitorear etc. Por ejemplo, cuando las cámaras PTZ (Pan Tilt Zoom, son las que tienen movimiento horizontal, inclinación vertical y controlan el aumento de la lente) se desplazan, esta acción puede provocar interferencias en la imagen si el domo de protección no esté bien fijado. Las cámaras exteriores deben fijarse a una altura de al menos 3.5 metros para dificultar su acceso pero permitiendo no distorsionar la imagen y acceder a su mantenimiento.

2.11. PUNTOS DE MONITOREO.

Después de decidir la tecnología más conveniente, siendo este un sistema inalámbrico, se toman algunas consideraciones para la ubicación de las cámaras una vez definidos los puntos que se van a monitorear, por ejemplo, lugares donde se encuentren grandes cantidades de dinero, objetos de alto valor, entradas y salidas, o supervisión de personal.

Siempre se debe evitar colocar las cámaras frente a los rayos solares o en sitios donde la luz le afecte directamente a la cámara, de esta forma se podrán obtener imágenes mucho más claras y se evitarán efectos molestos como los contraluces. Al mismo tiempo, es bueno que las cámaras de seguridad no estén situadas en sitios con poca luz o completamente oscuros, si es que éstas no son infrarrojas o de visión nocturna.

En caso de que el lugar en donde se tenga que ubicar el dispositivo sea oscuro, se tendrá que agregar luces adicionales para mejorar la obtención de imágenes. Si las cámaras de seguridad deben ubicarse en entornos donde la iluminación es muy variable, se aconseja optar por modelos de dispositivos que contengan lente auto iris.

La función de este tipo de cámaras de seguridad es ajustar automáticamente el iris de acuerdo a la cantidad e intensidad de la luz que se recibe, tal como lo hace el ojo humano.

2.12. MEDIOS FÍSICOS DE TRANSMISIÓN.

En las instalaciones de circuito cerrado de televisión se utilizan cables coaxiales para transmitir la información entre las cámaras y el resto de los dispositivos de la instalación, pero gracias a los avances de la tecnología en lo que respecta a la electrónica y telecomunicaciones, han desarrollado otros medios de comunicación que ofrecen mejores ventajas al momento de realizar el montaje y configuración de un sistema de este tipo

La señal de video que sale de la cámara debe llegar en las mejores condiciones posibles al monitor o monitores correspondientes, para lo cual se emplean las líneas de transmisión que debe ser capaz de transportar la señal de video. Usualmente el método de transmisión ha sido el cable coaxial, antecesor del cable UTP, usando en las modernas redes de video vigilancia IP.

Dentro los principales medios de transmisión que se utiliza en las instalaciones de CCTV, son:

Cableados e inalámbricos Dentro de los medios de transmisión físicos (cableados), existen varios tipos de cables, pero los más comunes son:

- Cable Coaxial
- Doble par trenzado
- Fibra óptica

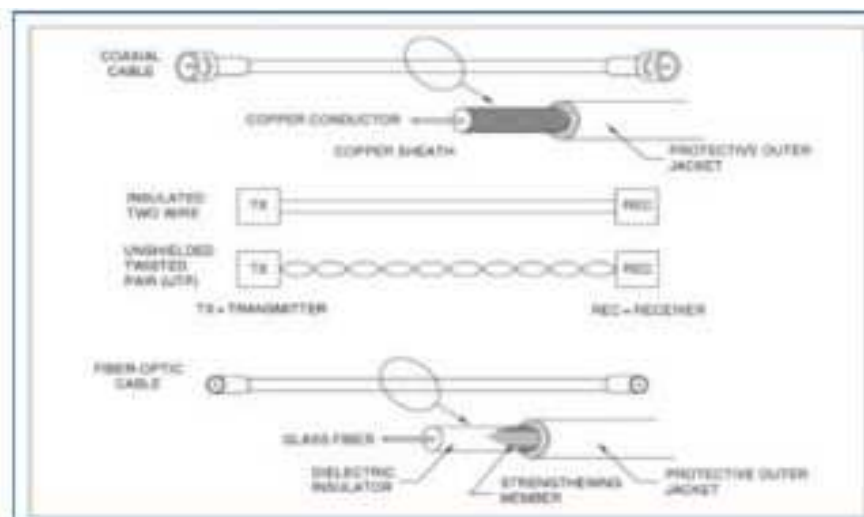


Figura 2.11. Tipos de medios de Comunicación

CABLE COAXIAL

El cable coaxial es un medio de transmisión utilizado para la distribución de señales electromagnéticas de alta frecuencia, por lo que su uso resulta

bastante idóneo en las instalaciones de CCTV, dada que su composición interna es muy resistente ante interferencias externas.

El cable coaxial es la forma de cableado preferida desde hace tiempo por el simple hecho de que es barato y fácil de manejar (debido a su peso, flexibilidad, etc.).

Un cable coaxial está compuesto por un hilo de cobre central (denominado núcleo) que está rodeado por un material aislante y luego, por una protección de metal trenzada.

CABLE DE PAR TRENZADO

Este es uno de los medio de transmisión más utilizados en las redes de área local.

Un cable de par trenzado está compuesto básicamente por 2 cables de cobre entrecruzados en forma de espiral recubiertos por un aislante, pero normalmente está formado por un grupo de cuatro pares trenzados, recubiertos en un envoltura protectora.

CABLE DE FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica tiene una estructura cilíndrica, es decir un hilo transparente formado por dos zonas concéntricas llamadas núcleo y recubrimiento. Una vez que la onda ingresa en el núcleo, la diferencia de índices produce «reflexión total, en la frontera entre el núcleo y el recubrimiento, manteniendo la luz confinada en el núcleo y guiada dentro de los extremos de la fibra, lo que es más importante.

Esto hace que este tipo de cable sea ideal en los entornos donde haya gran cantidad de interferencias electromagnéticas, además no le influye la humedad ni la exposición solar.

Estas fibras pueden llegar a conseguir mayores distancias que los cables coaxiales o los cables UTP.

2.13. MODELO DE COMUNICACIÓN.

Todo sistema de video vigilancia para poder transmitir las imágenes y datos entre los dispositivos de control, almacenamiento, centros de monitoreo, es necesario un proceso que involucra la interconexión de dispositivos, es decir conexión a servidores, teclados, estaciones de monitoreo, a esto se lo define como una red de comunicaciones que no es más que un conjunto de dispositivos con capacidad de interconexión.

2.13.1. CONCEPTO DE RED.

Una red es un sistema donde los elementos que lo componen son independientes y están conectados entre sí por medios físicos y/o lógicos, los mismos que se pueden comunicar para compartir recursos e información.

Una red informática es un sistema de interconexiones entre ordenadores que permite compartir recursos, de tal forma que los programas, los datos, los dispositivos, y los servicios estén disponibles para cualquier ordenador de la red que los solicite sin importar la localización física del recurso o usuario.

2.13.2. PROTOCOLO DE DATOS.

Los protocolos de datos es una serie de lineamientos de comunicación que sirven para administrar el intercambio ordenado de datos a través de una red y así mismo para suministrar la corrección de errores en la información incomprensible.

Es decir un protocolo es un conjunto de reglas y convenciones que rigen un aspecto particular de cómo los dispositivos de una red se comunican entre sí. Estos protocolos establecen el formato, la sincronización, la secuencia y control de errores en la comunicación de datos. Sin estos protocolos, el computador no puede comunicarse con otro computador.

Existen diversos tipos de protocolos que determinan el funcionamiento general de las redes, dentro de estos se destacan los Modelo OSI y TCP/IP, cada uno con una estructura de funcionamiento diferente.

2.13.2.1. MODELO OSI

El modelo OSI (Open Systems Interconnection) fue creado por la ISO y se encarga de la conexión entre sistemas abiertos, es decir, son sistemas abiertos a la comunicación con otros sistemas. Los principios en los que basó su creación eran: una mayor definición de las funciones de cada capa, evitar agrupar funciones diferentes en la misma capa y una mayor simplificación en el funcionamiento del modelo en general.

El objetivo del modelo OSI es establecer estándares mundiales de diseños para los protocolos de datos con la finalidad de que todos los equipos sean compatibles al momento de comunicarse.

2.13.2.2. MODELO TCP/IP

El modelo TCP/IP es el que actualmente se está implementando a nivel mundial, fue utilizado en primer lugar en ARPANET y es utilizado actualmente a nivel global en Internet y redes locales. Su nombre deriva de la unión de los nombres de los dos principales protocolos que lo conforman: TCP en la capa de transporte e IP en la capa de red, este protocolo se forma de cuatro capas que son: Enlace, Red, Transporte y Aplicación.

2.14. TOPOLOGÍA DE RED.

La topología de red define la estructura de una red. Existen dos tipos de topológica, la topología física es la que dispone de los cables o medios y la topología lógica, que define la forma en que los hosts acceden a los medios para enviar datos. Dentro de las topologías físicas más comúnmente usadas son:

- Topología de bus, esta usa un solo cable backbone que debe terminarse en ambos extremos. Todos los hosts se conectan directamente a este backbone.
- Topología de anillo conecta un host con el siguiente y al último host con el primero. Esto crea un anillo físico de cable.
- Topología en estrella se conecta todos los cables con un punto central de concentración.
- Topología en estrella extendida se conecta estrellas individuales entre sí mediante la conexión de hubs o switches. Esta topología puede extender el alcance y la cobertura de la red.
- Topología jerárquica es equivalente a una estrella extendida. Pero en vez de conectar los hubs o switches entre sí, el sistema se conecta con un computador que controla el tráfico de la topología.
- Topología de malla es implementada para proporcionar una mayor y mejor protección posible para así evitar una interrupción del servicio

2.15. TIPOS DE REDES.

Las redes se clasifican según su extensión de área y por el tipo de acceso. Debido a la situación geográfica existen tres tipos de redes: LAN, WAN, MAN, y por la accesibilidad se clasifican en Redes Privadas y públicas.

2.15.1. RED DE ÁREA LOCAL.

Una red de área local (LAN) es un grupo de ordenadores conectados a un área local para comunicarse entre sí y compartir recursos, la información es enviada en forma de paquetes, y cuya transmisión puede utilizar diversas tecnologías, además es una red privada ya que está ubicada en un área restringida, que puede ser una empresa, colegio, u hogar.

2.15.2. TIPOS DE REDES ETHERNET

Dentro de las redes Ethernet existen varios tipos:

RED FAST ETHERNET

Fast Ethernet es una red Ethernet que puede transferir datos a una velocidad de 100Mbit/s. Se puede usar cable de par trenzado o de fibra óptica. La mayoría de dispositivos que se conectan a una red, como un portátil o cámara de red, están equipados con una interfaz Ethernet 100BASE-TX/10BASE-T. El tipo de cable de par trenzado compatible con Fast Ethernet se denomina Cat-5.

RED GIGABIT ETHERNET

Gigabit Ethernet, también se puede usar un cable de par trenzado o de fibra óptica, proporcionando una velocidad de transferencia de datos de 1.000 Mbit/s (1 Gbit/s), este es el Cat-5e, en el que los cuatro pares de cables trenzados se utilizan para alcanzar la alta velocidad de transferencia de datos.

Para los sistemas de vídeo en red se recomienda Cat-5e u otras categorías de cable superiores. En la transmisión a larga distancia se puede utilizar cable de fibra como el 1000BASE-SX y el 1000BASE-LX (hasta 550m con fibras ópticas multimodo y hasta 5.000 m con fibras de modo único).

RED 10 GIGABIT ETHERNET

10 Gigabit Ethernet es la última generación, proporcionando una velocidad de transferencia de datos de 10 Gbit/s (10.000 Mbit/s) y puede ser utilizado con fibra óptica o cable de par trenzado. 10GBASELX4, 10GBASE-ER y 10GBASE-SR, con la fibra óptica se puede utilizar para cubrir hasta distancias de 10.000 metros.

Para este tipo de Ethernet se requiere un par trenzado de altísima calidad.

RED AREA METROPOLITANA (MAN)

Se denomina así porque abarca un área metropolitana, como una ciudad, una red MAN consta de una o más redes LANs dentro de un área común.

Una red metropolitana también se la conoce como red federalista, y garantiza la comunicación a distancias más extensas y a menudo interconecta varias redes LAN.

RED AREA EXTENDIDA (WAN)

Una red WAN es una red que conecta una o varias redes LAN entre ciudades distinta del mismo país.

REDES VLANS

Una red VLAN es una tecnología que segmenta las redes de manera virtual, funcionalidad que admiten la mayoría de conmutadores de red. Esto se consigue dividiendo los usuarios de la red en grupos lógicos, donde sólo un grupo de usuarios específicos pueden intercambiar datos o acceder a determinados recursos en la red. Al momento de diseñar un sistema de vídeo en red, menudo se tiene el propósito de mantener la red sin contacto con otras redes, ya sea por la seguridad como por el rendimiento de la misma.

La primera opción sería construir una red independiente, los costos de adquisición, instalación y mantenimiento probablemente serían más elevados que si se utilizara una tecnología de red virtual de área local (VLAN). Si un sistema de vídeo en red es segmentado en una VLAN, sólo los servidores ubicados en dicha LAN podrán acceder a las cámaras de red. El protocolo que se utiliza para configurar una red VLAN es IEEE 802.1Q, que etiqueta cada marco o paquete con bytes adicionales para indicar a qué red virtual pertenece,

2.16. INTERNET.

Internet es la implementación mejor conocida y la más grande de la interconexión de redes; es el enlace de miles de redes individuales de todo el mundo.

Para poder enviar datos desde un dispositivo conectado a una LAN a otro dispositivo conectado a otra LAN se requiere de una vía de comunicación estándar, debido a esta necesidad se desarrolló un sistema de direcciones IP y protocolos

basados en IP para comunicarse a través de Internet, que conforma un sistema global de redes informáticas interconectadas. Las LAN también pueden utilizar direcciones y protocolos IP para comunicarse dentro de una red de área local, aunque el uso de las direcciones MAC es suficiente para la comunicación interna.

2.17. DIRECCIONES IP

- Las direcciones IP sirven para identificar a los dispositivos emisores y receptores.
- Actualmente existen dos versiones IP: IP versión 4 (IPv4) e IP versión 6 (IPv6).
- La principal diferencia entre las versiones es que la dirección IPv6 tiene una longitud mayor (128 bits), y una dirección IPv4 (32 bits de).

DIRECCIÓN IPV4

- Las direcciones IPv4 se agrupan en cuatro bloques, cada uno de los cuales se separa con un punto. Cada bloque representa un número entre 0 y 255, por ejemplo: 192.168.1.3.
- En las direcciones IPv4 algunas se han reservado exclusivamente para uso privado. Estas direcciones IP privadas son 10.0.0.0 hasta 10.255.255.255, 172.16.0.0 hasta 172.31.255.255 y 192.168.0.0 hasta 192.168.255.255. Los dispositivos que quieran comunicarse a través de Internet deben contar con su propia dirección IP pública, esta es una dirección asignada por un proveedor de servicios de Internet (ISP).
- Un proveedor de servicio de internet puede asignar direcciones IP dinámicas, o direcciones estáticas. Para una cámara IP o codificador de video es necesaria la asignación de una dirección IP de manera automática con un DHCP (Protocolo de configuración dinámica de Host), o colocando de manera manual la IP estática que viene escrito en el producto.
- El DHCP gestiona un conjunto de direcciones IP que puede asignar dinámicamente a un equipo de vídeo, se llama dirección IP dinámica porque puede cambiar de un día para otro

2.18. SWITCH O CONMUTADOR.

Para conectar diversos dispositivos a una LAN se requiere un equipo de red, denominado conmutador de red o switch. Con un equipo de red se utiliza un cable de red convencional en vez de un cable cruzado.

La función principal del switches enviar los datos desde un dispositivo a otro en una misma red. Este método es eficaz, puesto que los datos se pueden dirigir de un dispositivo al otro sin que ello afecte a otros dispositivos que utilicen la misma red.

Un conmutador de red registra las direcciones MAC (Media Access Control – Control de acceso al medio) de todos los dispositivos conectados. Cada dispositivo de red tiene una dirección MAC única, formada por una serie de números y letras implantada por el fabricante que se encuentra en la etiqueta del producto, cuando un conmutador recibe datos, los remite sólo al puerto que está conectado a un dispositivo con la dirección MAC de destino adecuado.

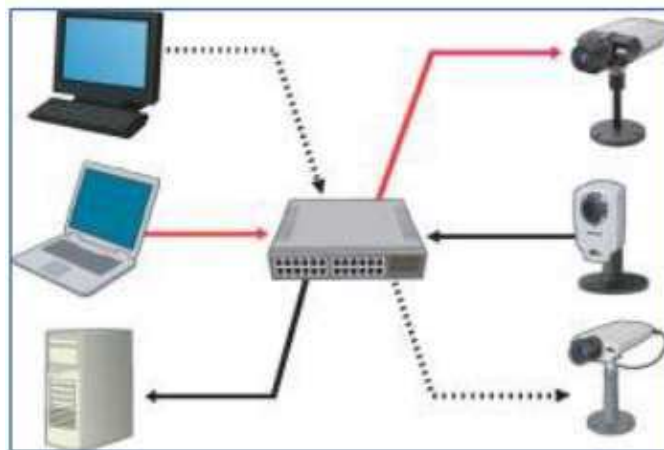


Figura 2.12 Esquema de un sistema de vigilancia con switch

2.19. GRABACIÓN DIGITAL.

Un grabador digital es un dispositivo capaz de grabar las imágenes de vídeo en un soporte digital, normalmente sobre un disco duro. Además, el grabador digital cuenta con otra serie de características profesionales que es lo que lo diferencia de un grabador normal, tales características, son mencionadas a continuación.

MULTICANAL

Permiten grabar y visualizar varios canales a la vez. Cada grabador es capaz de visualizar y grabar de forma simultanea hasta 4, 8 o 16 cámaras dependiendo del modelo.

SISTEMA DE CODIFICACIÓN AVANZADO

Los grabadores digitales de última generación cuentan con un sistema de codificación de imágenes basado en H264 que proporciona una gran compresión, manteniendo la calidad de vídeo.

El resultado es que se puede grabar una mayor cantidad de horas de vídeo con la misma capacidad de disco duro y con gran calidad de imagen.

OPERACIÓN MULTITAREA

El grabador puede hacer varias cosas a la vez. Por ejemplo, puede seguir grabando las cámaras de vídeo, mientras se observan las grabaciones anteriores.

CONEXIÓN DE RED

Cuentan con una conexión de red Ethernet y de un software gratuito que le permite controlar el grabador desde un ordenador conectado de forma local. Esto es muy útil por ejemplo para poder visualizar las grabaciones desde un ordenador de la oficina, mientras que el aparato se encuentra instalado físicamente en la sala de máquinas.

Además, se puede configurar, visualizar las cámaras o hacer copias de seguridad sin que nadie lo sepa, con independencia de lo que se está viendo en el monitor principal, el inconveniente es que el software será útil para cámaras del mismo fabricante, y se deseara ampliar el sistema es necesario adquirir un nuevo software y licencia con el proveedor de las cámaras.

SALIDA DE MONITOR SPOT

La doble salida del monitor incluye una salida de monitor para el "público" en la cual solamente es mostrada la información y las imágenes que se deseen y otra salida para monitor privado en el que se muestra toda la información de control, las grabaciones, las cámaras ocultas, etc. Esto permite tener un monitor con efecto disuasorio, a la vez que se conserva el control total del aparato en el otro monitor, esto en el caso de necesitar mayor seguridad, por ejemplo en la caja fuerte de un banco.

ESPACIO EN DISCO DURO

Primero se tiene que calcular el ancho de banda. Esto dará los (Bytes o Kbyte) por segundo. Ahora se debe multiplicar este valor por la cantidad de segundos que se desea almacenar, más un margen de 10% de sobrecarga debido al sistema de archivos.

Para determinar espacio en disco duro, se debe aplicar la siguiente ecuación:

- Espacio en disco duro= $(((\text{tamaño de la imagen}/1000) \times \text{velocidad} \times \text{tiempo de grabación} \times \text{profundidad de color}) / 8) (3)$
- Tamaño de la imagen= largo x alto [píxeles]
- Velocidad [cuadros por segundo]
- Tiempo de grabación [min.]
- Profundidad de color [bits/píxel]

El alto del marco en píxeles multiplicado por el ancho del marco en píxeles produce píxeles por marco. La profundidad de color puede ser de 8 bits por píxel, 16



**“REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION DE UN
SITEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITORERO EN TIEMPO REAL
PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DE L
FACULTAD CIENCIAS INFORMATICAS”**



bits por píxel o 24 bits por píxel. Se observa la importancia de determinar el mínimo necesario de cuadros por segundo a transmitir, el tamaño y nivel de compresión de la imagen, ya que se consumen demasiados recursos que pueden no ser necesarios en función del objetivo y área a cubrir por la cámara.



**“REDISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO E IMPLEMENTACION DE UN
SITEMAS DE SEGURIDAD CON CAMARAS IP Y MONITORERO EN TIEMPO REAL
PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD EN EL EDIFICIO DE L
FACULTAD CIENCIAS INFORMATICAS”**



CAPITULO III

MARCO PROPOSITIVO (PROPUESTA)

3. INTRODUCCION

Hoy en día, la seguridad es uno de los aspectos más relevantes que se deben considerar en la estructura de una institución, teniendo en cuenta el modelo de organización que poseen. Los objetivos de perseverar los bienes y revisar constantemente las actividades que se realizan en la institución conllevan a la toma de una mejor decisión al momento que suceda algún evento tanto dentro o fuera de la misma.

3.1. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA

Para el presente proyecto se utilizará sistemas digitales, por lo cual se instalarán cámaras con tecnología IP en los distintos sitios de la FACCI, éstas serán interiores/exteriores cámaras Domos para conservar la estética del lugar, todas incorporarán iluminador infrarrojo. A cada cámara se ha añadido su respectiva fuente de poder, o en su defecto si se posee switch POE se habilitará esta opción. Dicha propuesta consiste en reemplazar y reestructurar los equipos no operativos en el actual sistema de CCTV, aplicado a la FACCI.

Los equipos implementados tendrán la posibilidad de descargar videos de eventos grabados por las cámaras para poder proceder con las acciones pertinentes, en el caso que amerite. Los equipos de CCTV, dispondrán de un servidor en la nube para tener las instalaciones de la Facultad monitoreadas 24/7, utilizando un computador con internet o un Smartphone.

3.2. ALCANCE DE LA PROPUESTA

El siguiente proyecto permitirá:

- Prevenir los robos, por lo general estando vigilados los ingresos, áreas importantes de la facultad, laboratorios y bienes materiales de los estudiantes, la penetración de un intruso es menos probable.

- Habilitar 32 cámaras dentro del alcance de los equipos ya instalados, 16 cámaras HD-TVI³ y 16 cámaras IP.
- Reinstalación de una PTZ IP ubicada en el exterior de la FACCI.
- Configuración del acceso remoto por P2P para tener vigiladas las instalaciones de la Facultad.
- Visualización de un video en tiempo real.

3.3. ESTUDIO DE VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD

Es necesario analizar los objetivos de la organización para determinar la aplicabilidad de un proyecto que permita el alcance de las metas organizacionales, es por ello que este estudio permite la utilización de diversas herramientas que ayuden a determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema en cuestión, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en la institución. En esta búsqueda es necesario tomar en cuenta los recursos que disponen la organización o aquellos materiales que la empresa puede proporcionar.

HDTVI: estándar de referencia del HD analógico. HDTVI (High Definition Transport Video Interface) es un nuevo estándar abierto de transmisión de video de alta definición 720p y 1080p sobre cable coaxial.

3.3.1 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

3.3.1.1 TALENTO HUMANO

Tabla 1 Descripción de Talento Humano

Talento humano	Relaciones	Detalle
Ing. Edison Almeida	Director de Tesis	Asesor de desarrollo para la tesis
Ing. Gilber Loor Muñoz Ing. Donny Cedeño Lcda Celenia Zambrano Lcdo. Fermin Anchundia Cuenca Sr. Francisco Toala	Usuarios del Sistema CCTV-IP	Personal capacitado para monitorear en tiempo real y remoto los equipos CCTV-IP
Mendoza Zambrano Fernando Javier Delgado Intriago Jose	Tesistas	Desarrolladores del proyecto de la tesis

Fuente: Autores

Elaboración: Autores

3.3.1.2 RECURSOS MATERIALES

Tabla 2 Descripción de recursos materiales necesarios

Materiales	Descripción
Equipos de Red de Datos	Cable utp Cat 6, Ponchadora Rj45, Ponchadora de impacto para Jacks Rj45 Cat6, Conectores Rjr5 Cat6 Nexxt,, Test de Red, video balums Utp Cat 6 A (Alcance de señal 450 Metros)
Laptops, Pc de escritorio, impresoras	Desarrollo del proyecto de tesis
Gabinete Aéreo de 6ur	Caja metálica para almacenar equipos CCTV-ip , Dvr y Nvr, y cableado estructurado de red de datos.
Herramientas de trabajo	Playos de mano, destornilladores, flexómetros, taladros, alicates, escalera telescópica y escalera de metal tijera, canaletas, tornillos, tacos Fisher, etc.
Medios virtuales (Flas memory, discos duros externos)	Respaldo de la información, configuración, etc
Materiales de oficina	Elaboración del documento de tesis (hojas papel A4, carpetas, esferos, cd de respaldo, lápiz, etc)
Medios Digitales	Internet, Consultas internas y externas

Fuente: Autores

Elaboración: Autores

3.4. FACTIBILIDAD ECONOMICA

A continuación, se presentan todos los recursos que fueron necesarios para la elaboración del proyecto, mismo que está compuesto por un grupo de trabajo, materiales de oficina, equipos informáticos, y dispositivos electrónicos.

<i>Nº</i>	<i>ACTIVIDADES</i>	<i>PROYECTO TIEMPO HORA</i>	<i>COSTO / HORA</i>	<i>COSTO PROYECTO</i>
1	COMPONENTES 1 REQUISITOS PREVIOS	65		419,00
1.1	PLANIFICACION	10	3,40	34,00
1.2	SELECCIÓN DE EQUIPOS	10	3,40	34,00
1.3	LEVANTAMIENTO DE INFORMACION	15	3,40	51,00
1.4	CAPACITACION DEL SISTEMA CCTV	30	10,00	300,00
2	COMPONENTES 2 DISEÑO Y DESARROLLO	60		204,00
2.1	CONECTIVIDAD DE SISTEMAS CCTV	30	3,40	102,00
2.2	ANALISIS DE FACTIBILIDAD	30	3,40	102,00
3	COMPONENTES 3 DESARROLLO E IMPLEMENTACION	53		180,20
3.1	IMPLEMENTACION DEL CABLEADO	30	3,40	102,00
3.2	INSTALACION DE EQUIPOS	15	3,40	51,00
3.3	INSTALACION DE CAMARA PTZ	8	3,40	27,20
	SUBTOTAL	178		803,20
4	COMPONENTES OTROS	595		490,00
4.1	ASESORIA INTERNA	60		
4.2	ASESORIA EXTERNA	30		
4.3	HORAS DE INTERNET	100	0,70	70,00
4.4	USO DE COMPUTADORES	400	1,00	400,00
4.5	MOVILIZACION	5	4,00	20,00
	TOTAL PROYECTO	773		1293,20

TOTAL DE COSTO DE DESARROLLO DEL

PROYECTO :

\$ 1293,20

3.4.1. ANALISIS COSTO/BENEFICIOS

3.4.1.1. COSTO

El valor monetario que tiene este proyecto es 1293.20, cifras que comprenden el desarrollo e implementación del mismo, compra de materiales y costos fijos básicos entre otros.

3.4.1.2. DIRECTOS

Para la consecución de este proyecto se consideran los costos directos, mismos que se detallan a continuación:

<i>TIPO</i>	<i>DENOMINACION</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>SUELDO MENSUAL</i>	<i>TOTAL ANUAL</i>
SP1	EGRESADO1	1	900,50	10806,00
SP1	EGRESADO2	1	900,50	10806,00
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA				21612,00

3.4.1.3. INDIRECTOS

Los costos indirectos utilizados en el desarrollo del sistema de CCTV se detallan en la siguiente tabla, reflejando los valores monetarios que fueron necesarios para lograr el objetivo.

Nº	ACTIVOS FIJOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	VALOR DE ADQUISICION
1	DVR DAHUA	1	120,00	120,00
2	CAMARAS HIKVISION HD DOMO	16	50,00	800,00
3	CONECTORES DE VIDEO	16	5,80	92,80
4	DISCO DURO	2	145,00	290,00
5	CABLE UTP BOBINAS	4	220,00	880,00
6	NVR 16 CANALES HIKVISION	1	130,00	130,00
7	CAMARA IP HIKVISION	16	120,00	1920,00
8	SWICHT POE	2	95,00	190,00
			TOTAL INVERSION	4422,80

3.4.2. ENCUESTA

PREGUNTA NO.1

¿Actualmente cuando se presenta un evento (hurto, robo o pérdida) de un bien material, usted puede solicitar los eventos grabados por las cámaras de seguridad de la Facultad?

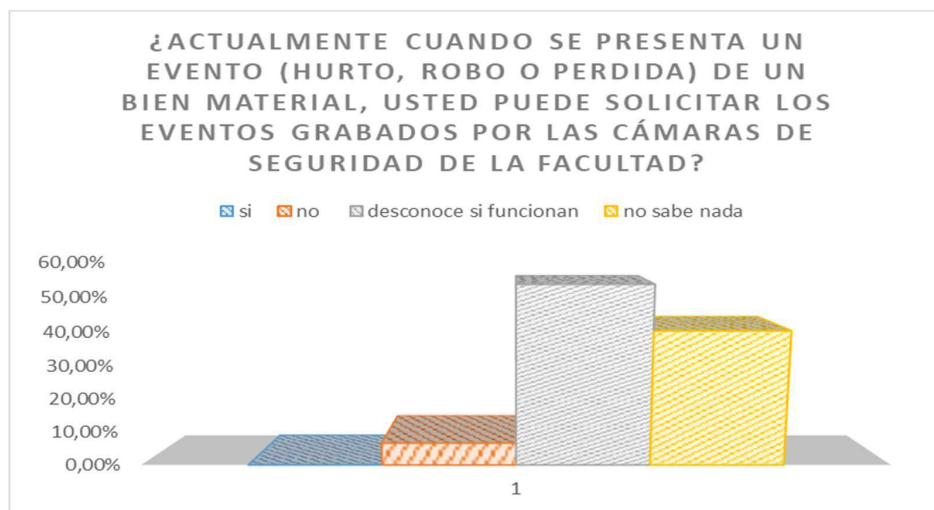
ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	0	0,00%
NO	11	6,67%
DESCONOCE SI FUNCIONAN	80	53,33%
NO SABE NADA	60	40,00%
TOTAL	151	100%

Tabla 3 Tabla de resultados Pregunta No.1

Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

Figura 3.1: Cuadro estadístico 1



Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

Los datos estadísticos reflejan el 6.67% de las personas encuestadas, si existiera un robo o pérdida de sus bienes, no sería posible solicitar los videos de seguridad, mientras el 53.33% indica que desconoce si funciona el actual sistema de CCTV, de igual manera el 40.00% no sabe si la FACCI posee un sistema de seguridad.

PREGUNTA NO. 2

¿Cree ud que un sistema de CCTV (circuito cerrado de televisión) es necesario para salvaguardar los bienes materiales de la Facultad y objetos personales de los estudiantes y personas que utilizan las instalaciones?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	120	79.47%
NO	31	20.53%
TOTAL	151	100%

Tabla 4. Tabla de resultados Pregunta No. 2

Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

Figura 3.2: Cuadro estadístico 2



Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

El 79.47% de las personas encuestadas afirman que, si es necesario la implementación de un sistema de CCTV, que este operativo 24/7 en la FACCI para mejorar los niveles de seguridad y confianza, mientras que el 20.53% indica que está en desacuerdo indicando que la FACCI no necesita cámaras de seguridad.

PREGUNTA NO.3

¿Considera usted necesario realizar un estudio, para reubicar las cámaras de seguridad en sitios estratégicos de la facultad?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	120	79.47%
NO	31	20.53%
TOTAL	151	100%

Tabla 5. Tabla de resultados Pregunta No. 3

Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

Figura 3.3: Cuadro estadístico 3



Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

El 88.74% de las personas encuestadas afirma que, si es factible la reubicación de las cámaras de seguridad en lugares estratégicos de la facultad, para aprovechar el mejor ángulo de visión y lograr la mayor cantidad de espacio físico captado por el lente de una cámara, mientras que el 11.26% está en desacuerdo porque no conoce el beneficio y característica de una cámara de seguridad.

PREGUNTA NO. 4

¿Cree usted que es necesario la reubicación del sistema de cámaras de seguridad y la adquisición de nuevos modelos para mejorar la seguridad en la FACCI?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
DE ACUERDO	95	62,91%
NO ES NECESARIO	30	19.87%
SUFICIENTE CON LOS EQUIPOS QUE POSEEN	15	9.93%
DESCONOSCO DEL TEMA	11	7.28%
TOTAL	151	100%

Tabla 6. Tabla de resultados Pregunta No. 4

Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

Figura 3.4: Cuadro estadístico 4



Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

El 62.91% expresa que está de acuerdo que se realice una reubicación de cámaras de seguridad en la FACCI, por otra parte el 19.87% indica que no es necesario que se reubiquen las cámaras de seguridad, adicionando que el 9.93% asegura que es suficiente con los equipos que posee actualmente la facultad, mientras el 7.28% desconoce del tema.

PREGUNTA NO. 5

¿Cuál de las siguientes opciones cree usted que es la más conveniente para monitorear la parte externa de la FACCI?

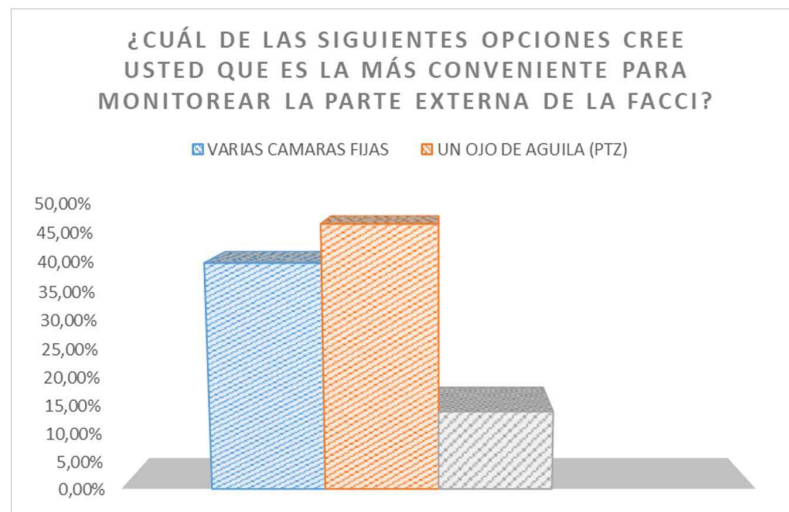
ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
VARIAS CAMARAS	60	62,91%
UN OJO DE AGUILA (PTZ)	70	19,87%
NINGUNA	21	
TOTAL	151	100%

Tabla 7. Tabla de resultados Pregunta No. 5

Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

Figura 3.5: Cuadro estadístico 5



Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

De las opciones planteadas en la pregunta No. 5 tenemos con el 46.36% que lo más recomendable es implementar un ojo de águila (PTZ) en los exteriores de la FACCI, mientras el 39.74% afirma que se deben colocar cámaras fijas en los exteriores de la facultad.

PREGUNTA NO. 6

¿Cree usted que es necesario tener un personal capacitado para el monitoreo y manipulación del sistema de CCTV?

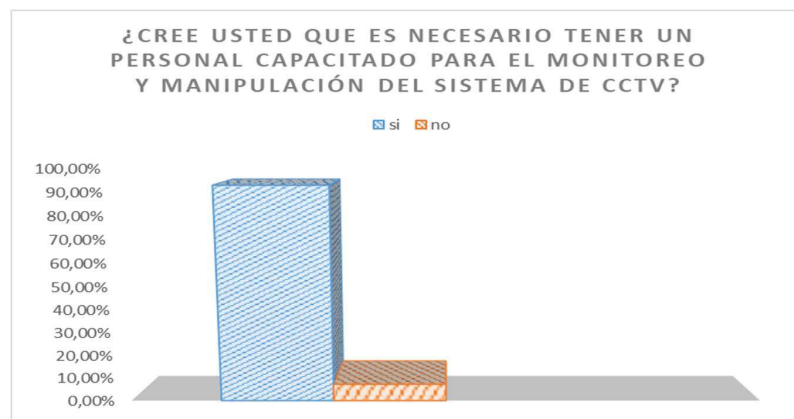
ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	140	92.72%
NO	11	7.28%
TOTAL	151	100%

Tabla 8. Tabla de resultados Pregunta No. 6

Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

Figura 3. 6: Cuadro estadístico 6



Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

El 92.72% opina que es recomendable tener un personal para el monitoreo de las cámaras de seguridad implementadas en la FACCI, mientras que el 7.28% afirma que no es necesario tener personal para monitorear las cámaras, ya que como está grabado lo que sucede no es necesario tener un personal para el monitoreo.

PREGUNTA NO. 7

¿Cree usted que con el sistema de CCTV reestructurado, se mejorara la seguridad de la facultad?

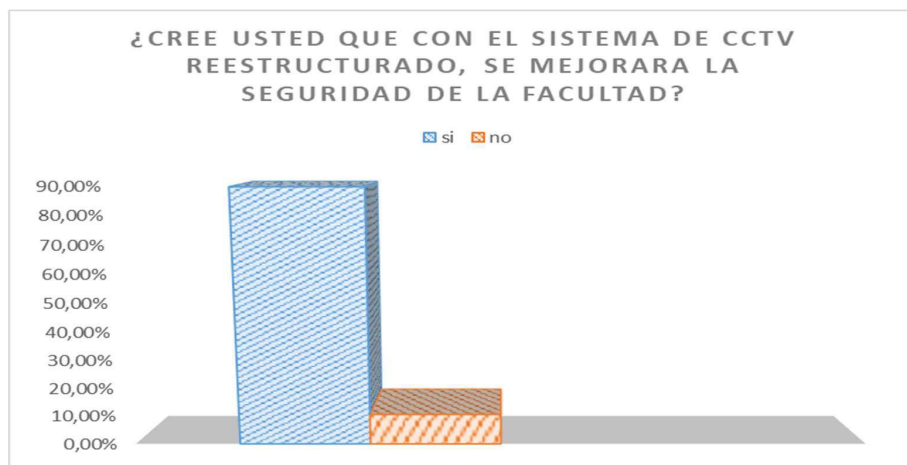
ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	135	89.40%
NO	16	10.60%
TOTAL	151	100%

Tabla 9. Tabla de resultados Pregunta No. 7

Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

Figura 3.7. Cuadro estadístico 7



Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

El 89.40% opina que, si es necesaria la reestructuración del sistema de CCTV implementado en la FACCI, mientras que el 10.60% indica que no es necesario implementar nuevos equipos tecnológicos que aporten a la seguridad de los bienes materiales de los que utilizan las instalaciones de la facultad.

PREGUNTA NO. 8

¿Está usted de acuerdo que el sistema de CCTV implementado en la FACCI, invade su privacidad?

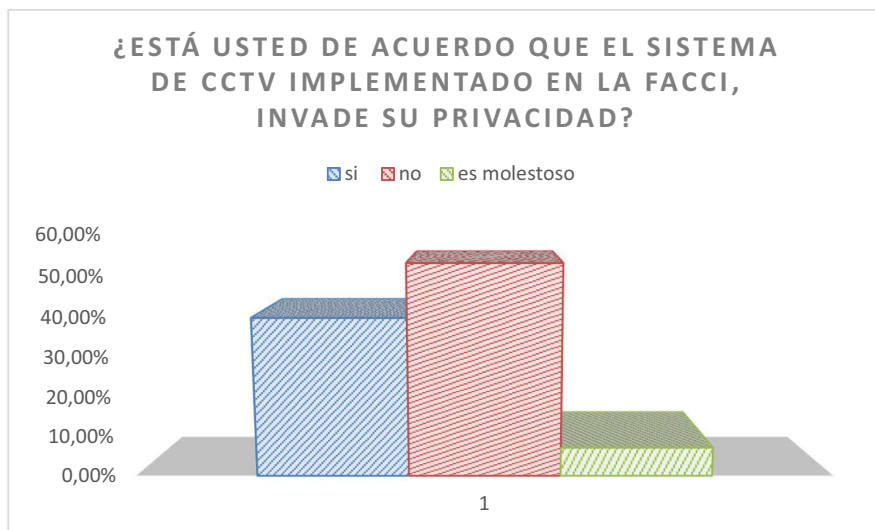
ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
SI	60	62,91%
NO	80	19,87%
ES MOLESTOSO	11	7,28%
TOTAL	151	100%

Tabla 10. Tabla de resultados Pregunta No. 8

Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

Figura 3.8. Cuadro estadístico 8.



Fuente: Docentes y estudiantes de la FACCI.

Elaboración: Autores

El 39.74% afirma que si invade su privacidad el sistema de CCTV implementado en la facultad, mientras que la mayoría con el 52.98% indica que es por la seguridad de los bienes materiales que se deben implementar las cámaras de seguridad, adicionando un 7.28% que afirma que es molesto convivir con cámaras de seguridad.



IMPLEMENTACIÓN GLOBAL DE LA ENCUESTA REALIZADA

Esta opción está basada en el análisis realizado a los datos obtenidos en la encuesta realizada a docentes y estudiantes de la FACCI, teniendo en cuenta un resultado positivo por la gran mayoría de personas, ante lo referido sobre la reestructuración del sistema de CCTV.

Quienes conforman el cuerpo de docentes, personal administrativo y estudiantes de la Facultad de Ciencias Informática, miran con gran aceptación la propuesta de reestructurar el sistema actual de CCTV. Aquellas personas que expresaron una negativa ante la mayoría son consideradas como opositores o en contra de la consecución del proyecto ya sea por desagrado o por el simple hecho de no ser partícipes de esa iniciativa.

CAPITULO IV

VALIDACION DE LA PROPUESTA

4.1 SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE RESULTADOS

Una vez concluido con el trabajo de instalación, se procedió a elaborar actividades para evaluar el desempeño de los equipos en las instalaciones de la FACULTAD CIENCIAS INFORMATICAS, a continuación, se mostrará mediante tablas los resultados obtenidos en las evaluaciones realizadas, cabe destacar que los indicadores se contemplan de menor a mayor siendo 5 la mayor y 1 la menor puntuación.

Tabla 11 Indicadores para las evaluaciones realizadas de los equipos CCTV-IP

DETALLE	PONDERACION
BAJO	1
REGULAR	2
BUENO	3
MUY BUENO	4
EXCELENTE	5

Fuente: Autores

Elaboración: Autores

A continuación, se mostrará las actividades realizadas mediante ponderación para determinar su valoración en su funcionamiento y desempeño que corresponde a los controles y monitoreo de video vigilancia de la FACCI, el cual demostró lograr un óptimo desempeño.

Actividad # 1 Monitoreo del CCTV-IP en tiempo real.

Tabla 12 Matriz de monitoreo CCTV-IP en la Red Local.

Proceso	Tipo	Objetivos	Validación (1-5)
Monitoreo del equipo CCTV-IP mediante la Red Local de la FACCI	Manual	1. Acceso al sistema CCTV-IP de manera fácil y ágil	5
		2. Cámaras 100% operativas y en buen funcionamiento.	5
		3. Visualización en tiempo real de gran resolución	5
		4. Registro automatizado en fecha de grabación	5
		5. Optima búsqueda de registro en tiempo real	5
		Total	25

Fuente: Autores

Elaboración: Autores

Actividad # 2 Registro automático de grabaciones

Tabla 13 Registros de grabaciones

Proceso	Tipo	Objetivos	Validación (1-5)
Registro de datos automatizado de grabaciones del equipo CCTV-IP	Automático	1. Fácil manejo en la búsqueda automática de registro de evento según fecha	5
		2. Borrado de registro automatizado después de llenar el Disco duro según su capacidad	5
		3. Los registros almacenados se conservan íntegramente y con calidad	5
		Total	15

Fuente: Autores

Elaboración: Autores

Actividad # 3 Monitoreo en tiempo real de cámara IP PTZ (Ojo de Águila)

Tabla 14 Matriz de monitoreo de cámara PTZ

Proceso	Tipo	Objetivos	Validación (1-5)
Monitoreo de cámara PTZ	Automático y Manual	1. Cámara con lente de 16x de zoom con alcance de 100 metros	5
		2. Resolución 1080 p para mayor visibilidad al hacer un acercamiento	5
		3. Paneo, con patrullaje y programación automatizada	5
		4. Anulo de visión vertical de 90° y horizontal 360°	5
		Total	20

Fuente: Autores

Elaboración: Autores

Actividad # 4 Monitoreo en tiempo real desde la plataforma móvil

Tabla 15 de monitoreo Smartphone y plataforma movil

Proceso	Tipo	Objetivos	Validación (1-5)
Monitoreo mediante smartphone plataforma móvil	Manual	1. Configuración mediante cuenta de Hiddns, usuario y contraseña	5
		2. Visualización y acceso remoto desde cualquier parte del mundo	5
		3. Búsqueda de registro mediante software ezviz app Android	5
		Total	20

Fuente: Autores

Elaboración: Autores

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En el siguiente cronograma de actividades se muestra detalladamente el proceso de investigación realizada en el proyecto, estableciendo 8 horas de trabajo con el objetivo de culminar en el horario establecido, para la construcción del cronograma de actividades se utilizó la herramienta Microsoft Excel

Tabla. Cronograma de actividades

CTIVIDADES	NOVIEMBRE						DICIEMBRE								ENERO								FEBRERO																
	19	20	22	25	26	29	30	7	8	12	15	19	20	22	25	27	28	4	5	9	12	15	17	19	22	24	26	29	31	2	12	15	19	20					
Objetivo																																							
objetivo específicos																																							
objetivos generales																																							
Anteproyecto																																							
Introducción																																							
planteamiento del problema																																							
capitulo 2																																							
avance del capitulo																																							
marco metodologico																																							
marco metodologico																																							
marco metodologico																																							
herramienta de recoleccion de datos																																							
marco teorico/revision																																							
marco teorico/cita																																							
diseño de la propuesta																																							
analisis de presupuesto																																							



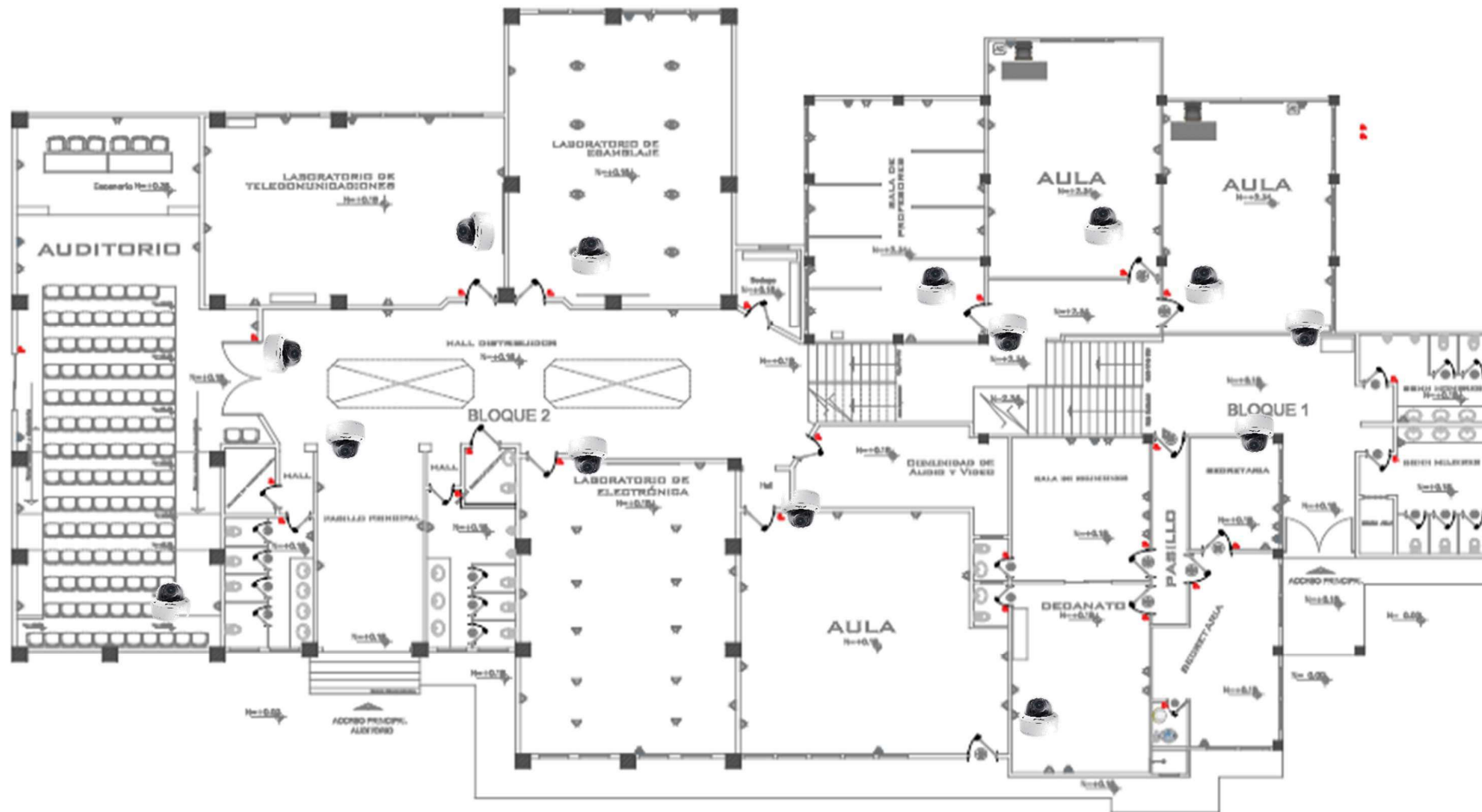
4.2. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.2.1 CONCLUSIONES

- ✓ Se logró cumplir con el objetivo general, el cual consistía rediseñar e implementar un sistema de video vigilancia basado en tecnología IP para el edificio de la Facultad de Ciencias Informáticas, con el propósito de monitorear y vigilar los bienes de la Facultad Ciencias Informáticas y del estudiante, obteniendo un panorama de seguridad y confianza para las personas que laboran y estudian en dicha institución magna.
- ✓ La instalación de las dos cámaras PTZ se lograron ubicar en lugares de suma importancia para lograr un buen panorama de visualización y con la ayuda del cableado estructurado lograr la mayor velocidad, eficaz al realizar una operación de aproximación hacia un objetivo fuera de los predios de la Facultad Ciencias Informáticas.
- ✓ se elaboro un manual de usuario con las características y funcionalidades del sistema de control y monitoreo del equipo NVR IP y Dvr respectivamente, también se desarrolló la configuración de los equipos smartphome que serán punto de monitoreo.
- ✓ Se desarrollo un cableado estructurado que fue acompañado por el testeo de la red dando así la validez de su funcionamiento para optimizar recursos y ganar velocidad en cuanto a su desempeño para las camaras ip.

4.2.2 RECOMENDACIONES

ANEXO 1 PLANTA BAJA



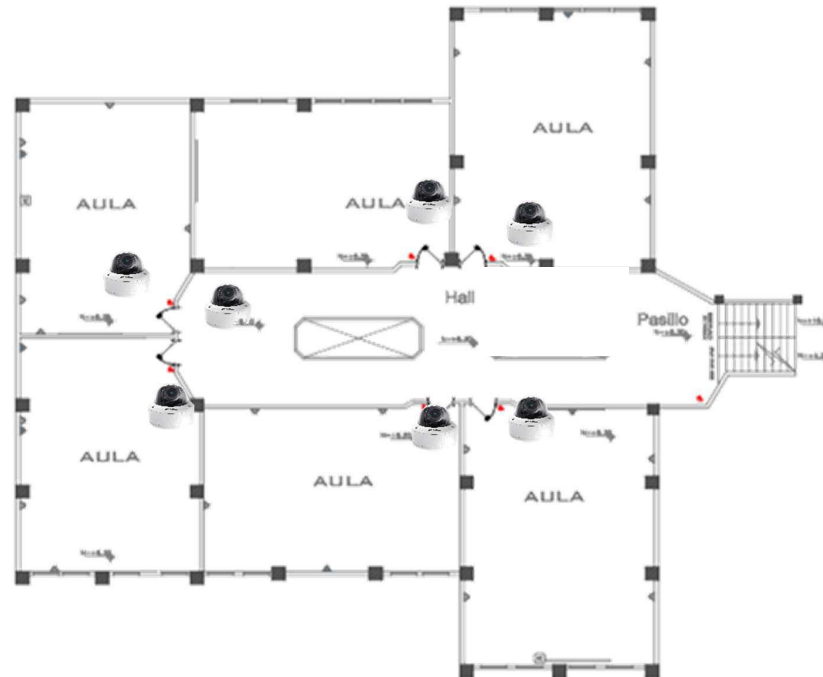
ANEXO 2 PRIMER PISO ALTO EDF. ANTIGUO



ANEXO 4 PRIMER PISO ALTO EDF. NUEVO



ANEXO 3 SEGUNDO PISO ALTO EDF. NUEVO



PLAN DE MANTENIMIENTO DE CAMARAS ANALOGAS

- 1.- Revisión visual del video de la cámara.
- 2.- Revisión física de conectores de video en el DVR.
- 3.- Revisión física de fuente de poder en el DVR.
- 4.- Revisión física de la cámara.
- 5.- Revisión física de conectores RJ45 en la cámara.
- 6.- Mantenimiento para el polvo en el lente de la cámara, utilizando franela.
- 7.- Revisión visual en el DVR.

PLAN DE MANTENIMIENTO DE CAMARAS IP

- 1.- Revisión visual del video de la cámara.
- 2.- Revisión física del conector RJ45 en el NVR.
- 3.- Ping a la IP de la cámara en revisión.
- 4.- Revisión física de conectores RJ45 en la cámara.
- 6.- Mantenimiento para el polvo en el lente de la cámara, utilizando franela.
- 7.- Revisión visual en el NVR.