



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TELECOMUNICACIONES**

**TEMA
“PLANTEAMIENTO DE UN SISTEMA DE
MONITOREO SOBRE UNA RED IP PARA LA
SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN DOCENTE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN EN
TELETUTORÍAS EN LA UNIDAD EDUCATIVA LICEO
CRISTIANO DE GUAYAQUIL CAMPUS 1”**

**AUTOR
CAICEDO CAÑOLA JONATHAN DAVID**

**DIRECTORA DEL TRABAJO
LCDA. TELLO ARÉVALO SANDRA ELIZABETH, MG**

**2016
GUAYAQUIL – ECUADOR**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio Intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Caicedo Cañola Jonathan David
C.C 0925701062

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a todas las personas que me han apoyado y confiaron en mí para lograr esta meta.

AGRADECIMIENTO

Debo dar mi gratitud primero a Dios, por darme salud y vida para poder terminar este trabajo.

A Gloria Cañola y Digna González, mi querida madre y abuela quienes siempre me han apoyado con sus sabios consejos y forman parte fundamental en este logro.

A mis tíos en especial a Elizabeth, David y Francisco Cañola por siempre brindarme su mano amiga.

A mi directora de proyecto de investigación, Lcda. Sandra Tello Arévalo por aportar con su conocimiento.

Y por último a todas las personas que de una u otra forma aportaron para este logro.

ÍNDICE GENERAL

Nº	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

Nº	Descripción	Pág.
1.1	Introducción	2
1.1.1	Objeto de estudio	3
1.1.2	Antecedentes de la investigación	3
1.1.3	Justificación	4
1.1.4	Delimitación del problema	6
1.1.5	Objetivos	7
1.1.5.1	Objetivo General	7
1.1.5.2	Objetivos Específicos	7
1.2	Fundamentación teórica	7
1.2.1	Introducción a los sistemas de CCTV	8
1.2.2	Evolución de los sistemas de CCTV	8
1.2.3	Sistemas analógicos y sistemas IP	11
1.2.3.1	Sistema analógico de CCTV	11
1.2.3.2	Sistema híbrido de CCTV	15
1.2.3.3	Sistema CCTV sobre IP	16
1.2.3.4	Cámara IP y sus componentes	22
1.2.3.5	Clasificación de las cámaras IP	25
1.2.3.6	Medios de Transmisión	28
1.2.3.7	Tipos de almacenamiento	30
1.2.3.8	Ancho de banda	30
1.2.3.9	Software de gestión y control de video	31

Nº	Descripción	Pág.
1.2.4	Ventajas de los sistemas de CCTV IP sobre los sistemas de CCTV analógicos	31
1.3	La tecnología y su aporte a la sociedad y educación	33
1.3.1	Teletutoría	34
1.3.2	Plataformas para aulas virtuales y herramientas telemáticas	35
1.4	Fundamentación Legal	36
1.4.1	Constitución Política de la República	36
1.4.2	Universidad de Guayaquil	36
1.4.2.1	Reglamento de la Investigación Científica y Tecnológica	36

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

Nº	Descripción	Pág.
2.1	Alcance de la investigación	38
2.2	Tipo de investigación	38
2.2.1	Investigación de Campo	38
2.2.2	Investigación Documental Bibliográfica	39
2.2.3	Investigación Exploratoria	39
2.2.4	Investigación Descriptiva	40
2.3	Proceso paso a paso	40
2.4	Recolección de información	41
2.5	Población y Muestreo	42
2.5.1	Población	42
2.5.2	Muestreo	42
2.5.2.1	Cálculo de la muestra	43
2.6	Análisis e Interpretación de resultados	45

Nº	Descripción	Pág.
2.7	Análisis y discusión de los resultados	62

CAPÍTULO III PROPUESTA

Nº	Descripción	Pág.
3.1	Título	64
3.2	Objetivos	64
3.2.1	Objetivo General	64
3.2.2	Objetivos Específicos	64
3.3	Elaboración	65
3.3.1	Descripción de la situación actual	66
3.3.2	Factibilidad Técnica	71
3.3.2.1	Consideraciones para el diseño de un sistema CCTV IP	71
3.3.3	Factibilidad Operativa	79
3.3.4	Factibilidad Económica-Financiera	80
3.3.5	Impacto Social y Educativo	81
3.4	Conclusiones	82
3.5	Recomendaciones	83
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	85
	ANEXOS	88
	BIBLIOGRAFÍA	98

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	Descripción	Pág.
1	Delimitación del problema	6
2	Proceso de los sistemas CCTV	10
3	Características principales del DVR	13
4	Comparación entre el OSI y TCP/IP	18
5	Velocidad máxima de transferencia	20
6	Población y Muestra	44
7	Mejora de la supervisión	46
8	Conocimiento sobre los sistemas CCTV-IP	47
9	Utilidad de los sistemas CCTV-IP	48
10	Implementación del sistema CCTV-IP	49
11	Visualización de las cámaras	50
12	Acceso a las grabaciones de las clases	51
13	Mejora del rendimiento académico y disciplinario	52
14	Lugares para la instalación de las cámaras	53
15	Necesidad de mejora en la supervisión	54
16	Conocimiento de los campos de aplicación	55
17	Utilidad en la acción docente enseñanza-aprendizaje	56
18	Implementación dentro de las aulas de clases	57
19	Acceso permanente a las cámaras	58
20	Refuerzo del proceso de aprendizaje	59
21	Mejora en el área académica y disciplinaria	60
22	Sitios relevantes para la instalación de las cámaras	61
23	Etapas del Proyecto	65
24	Total de plantas y aulas de la institución educativa	70
25	Cuadro comparativo de cámaras IP para interiores	72
26	Cuadro comparativo DRV 32ch	73

Nº	Descripción	Pág.
27	Cuadro comparativo DVR 24ch	74
28	Consideraciones finales a la implementación	75
29	Costo de implementación A	80
30	Costo de implementación B	81

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Total de la población	44
2	Mejora de la supervisión	46
3	Conocimiento sobre los sistemas CCTV-IP	47
4	Utilidad de los sistemas CCTV-IP	48
5	Implementación del sistema CCTV-IP	49
6	Visualización de las cámaras	50
7	Acceso a las grabaciones de las clases	51
8	Mejora del rendimiento académico y disciplinario	52
9	Lugares para la instalación de las cámaras	53
10	Necesidad de mejora en la supervisión	54
11	Conocimiento de los campos de aplicación	55
12	Utilidad en la acción docente enseñanza-aprendizaje	56
13	Implementación dentro de las aulas de clases	57
14	Acceso permanente a las cámaras	58
15	Refuerzo del proceso de aprendizaje	59
16	Mejora en el área académica y disciplinaria	60
17	Sitios relevantes para la instalación de las cámaras	61

ÍNDICE DE IMÁGENES

Nº	Descripción	Pág.
1	Diseño de un sistema de red CCTV analógico	11
2	Cable coaxial y conector BCN	12
3	Saturación en los sistemas analógicos	14
4	Diseño de un sistema CCTV híbrido	15
5	Diseño de un sistema CCTV sobre IP	16
6	Diseño de las topologías de redes	21
7	Componentes básicos de una cámara IP	23
8	Cámara de red fija	25
9	Cámara domo fija	26
10	Cámara led infrarrojo	26
11	Cámara PTZ	27
12	Cámara domo PTZ	27
13	Código de colores del cable par trenzado	28
14	Figura monomodo y multimodo	29
15	Ubicación Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1	66
16	Plano de la planta A	68
17	Plano de la planta B	69
18	Plano de la planta C	70
19	Ubicación de cámaras en planta A	76
20	Ubicación de cámaras en planta B	77
21	Ubicación de cámaras en planta C	78

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Descripción	Pág.
1	Marco legal	89
2	Encuesta realizada a las autoridades, docentes y padres de familia	92
3	Implantación general	94
4	Planta baja – Plata A	95
5	Primer piso alto – Planta B	96
6	Segundo piso alto – Planta C	97

AUTOR: CAICEDO CAÑOLA JONATHAN DAVID
**TÍTULO: PLANTEAMIENTO DE UN SISTEMA DE MONITOREO
SOBRE UNA RED IP PARA LA SUPERVISIÓN DE LA
ACCIÓN DOCENTE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU
APLICACIÓN EN TELETUTORÍAS EN LA UNIDAD
EDUCATIVA LICEO CRISTIANO DE GUAYAQUIL CAMPUS**

1

DIRECTORA: LCDA. TELLO ARÉVALO SANDRA ELIZABETH MG.

RESUMEN

Este trabajo de investigación trata sobre el planteamiento de un sistema de monitoreo sobre la red IP local en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil, el que ofrecerá la oportunidad a las autoridades educativas tener acceso a la acción docente enseñanza-aprendizaje realizada dentro de las aulas de clases, evitando así que deban trasladarse físicamente al lugar para poder realizar la supervisión. Este sistema beneficiaría también a los estudiantes y padres de familia que mediante las características y flexibilidad que brinda el diseño de la red y las herramientas telemáticas que usa la institución podrían acceder a las clases impartidas desde su hogar. Para realizar este proyecto se usaron métodos de investigación como la observación directa, la investigación documental y de campo para recopilar la información necesaria con la ayuda de entrevistas y encuestas a personas que están involucradas; información que se procesó y se tabuló para mostrar un resultado a las autoridades interesadas. El ancho de banda que ocuparán los equipos va a depender de la configuración realizada en ellos y se dimensionará adecuadamente la red para evitar futuras saturaciones. El diseño de la red tiene un sistema descentralizado que brinda mayor estabilidad y la facilidad de ampliar la red sin que genere mayor costo, manejar los componentes de forma remota y tener acceso a ella desde cualquier punto por medio de Internet.

PALABRAS CLAVES: Planteamiento de un Sistema, Monitoreo, Red, Enseñanza-Aprendizaje, Teletutorías.

Caicedo Cañola Jonathan David
C.C 0925701062

Lcda. Tello Arévalo Sandra Elizabeth
Directora del Trabajo

AUTHOR: CAICEDO CAÑOLA JONATHAN DAVID
TOPIC: APPROACH OF A MONITORING SYSTEM OVER AN IP NETWORK FOR MONITORING TEACHING-LEARNING ACTIVITIES AND ITS APPLICATION IN TELETUTORIAL CLASSES IN “UNIDAD EDUCATIVA LICEO CRISTIANO DE GUAYAQUIL CAMPUS 1”
DIRECTOR: LIC. TELLO ARÉVALO SANDRA ELIZABETH, MG.

ABSTRACT

This research Project is about the approach of a monitoring system over the local IP network at Unidad Educativa Liceo Crisitano of Guayaquil, which will provide an opportunity for the educational authorities to have access to the teaching action teaching-learning that are made in the classrooms, avoiding to commute to perform the supervision. It will also benefit students and parents through the characteristics and flexibility the network design and telematics tools give and are used by the institution, they could access to the classes given from their houses. For this project research methods were used such as direct observation, documentary and field research to compile the necessary information with the support of the interviews and surveys to the people concerned; the information was processed and tabulated to show a result to the authorities concerned. The bandwidth which occupied the equipment will depend of the setting made on them and properly dimensioned to prevent future network saturation. The design of the network has a decentralized system which provides greater stability and ease of expanding the network without triggering higher costs, manage components remotely and access it from anywhere via Internet

KEY WORDS: System approach, Monitoring, Network, Teaching-Learning, E-learning.

Caicedo Cañola Jonathan David
I.D 0925701062

Lic. Tello Arévalo Sandra Elizabeth
Director of Work

PRÓLOGO

La investigación presentada trata sobre un análisis de un sistema de monitoreo basado en una red IP para la supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje que se realiza en las aulas de clases de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1 y su aplicación en teletutorías para el aprendizaje a distancia. Este trabajo fue estructurado en tres capítulos y su contenido es detallado a continuación.

En el capítulo uno, se define el problema de la investigación, se exponen los antecedentes que permiten elaborar la justificación respectiva del tema, obteniendo las causas y consecuencias del mismo. Se establece el objetivo general y los específicos necesarios para llevar a cabo el proyecto, además el estado del arte y la fundamentación teórica donde se investigará sobre los elementos que componen estos sistemas.

En el capítulo dos, se especifica la metodología utilizada a lo largo de este estudio. La investigación científica y de campo permiten, aplicando un modelo cualitativo, establecer las herramientas necesarias como la observación directa, la encuesta y la entrevista para la recolección de datos para procesar, analizar, tabular y presentar un resultado de dicha información.

En el capítulo tres, se tratará de forma más detallada la información sobre los elementos de la red propuesta que involucra: el costo de los componentes, así también el costo de la mano de obra e instalación de los equipos, y se definirán las conclusiones y recomendaciones obtenidas a lo largo de la investigación realizada, dejando como base un estudio fundamentado y sólido para su futura implementación.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

Los sistemas de monitoreo permiten mantener un control e incrementar la seguridad de algún lugar en presencia o ausencia del personal mediante el uso de la red del área local y el acceso a Internet. El uso básico de éste es mantener una vigilancia del lugar y documentar los hechos por medio de cámaras, eso se logra mediante un puesto de control usando varios componentes para la visualización y almacenamiento de la información, o a distancia por medio de una aplicación móvil en un teléfono inteligente dependiendo del sistema empleado.

La aplicación en el campo de la educación es esencial, porque contribuirá en la formación de niños, niñas y adolescentes que serán en algún momento los que tomarán las riendas de la sociedad. Para cumplir con el propósito de la formación de futuros jóvenes que aporten de manera positiva en la sociedad es preciso cumplir con un proceso de enseñanza-aprendizaje efectivo dentro de las instituciones educativas y llevar una mejor verificación del desarrollo de este proceso para el beneficio tanto de estudiantes, docentes y padres de familia.

La tecnología ha demostrado ser un paso al desarrollo de la sociedad siempre y cuando los usuarios hagan un buen manejo de la misma. El uso de las telecomunicaciones, sus avances tecnológicos y las herramientas que nos ofrecen ayudará a optimizar procesos y alcanzar una evolución para el proceso educativo.

1.1.1 Objeto de estudio

El presente trabajo de investigación estará dirigido a la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1 ubicada en la Avenida Juan Tanca Marengo Km 3.5 y Benjamín Carrión. Fue fundada en el año 1987 y es una institución sin fines de lucro teniendo 29 años en funcionamiento al servicio de la sociedad ecuatoriana, ya que en su establecimiento acogen a niños de diferentes regiones del país.

Cuenta con personal administrativo y 70 docentes que se encargan de la formación académica de aproximadamente 2000 niños, niñas y adolescentes repartidos en dos jornadas con los siguientes niveles de preparación: pre-primario, educación general básica y bachillerato. Dentro de dicha tarea se encuentra el proceso de supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje que se realiza de forma presencial, teniendo el docente encargado del área visitar el aula de clases para poder realizar el informe de este proceso.

La institución educativa cuenta con una red de área local pero no con un sistema de monitoreo sobre la red IP que ayude en el proceso de control, seguimiento académico y disciplinario de la enseñanza-aprendizaje. Esta investigación tendrá como propósito poner la tecnología al servicio de la institución y aportar en el logro de la excelencia en la educación.

1.1.2 Antecedentes de la investigación

Indagando en el repositorio de Trabajos de Titulación que pertenecen a la Universidad de Guayaquil en la Facultad de Ingeniería Industrial de la carrera de Ingeniería en Teleinformática, se ha corroborado la inexistencia de algún proyecto que tenga semejanza con la presente investigación, sin embargo existen trabajos en otras universidades sobre sistemas de vigilancia y de televigilancia que orientan su aplicación en al área de

seguridad con el objetivo de precautelar la integridad física del establecimiento y los usuarios con el fin de potenciar la seguridad; pero este sistema de monitoreo tiene, su campo de acción en las labores educativas para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como se mencionó, por lo general el campo de aplicación más común de estos sistemas se lo desarrolla en materia de seguridad y los sistemas que se suelen ofrecer, son con menos prestaciones y ventajas al momento de diseñar la red. Debemos mencionar que el tema es: “Planteamiento de un sistema de monitoreo sobre una red IP para la supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje y su aplicación en teletutorías en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1”.

En este planteamiento se investigará acerca de los elementos básicos y tecnologías necesarias que se deben tener en cuenta para estructurar estos sistemas y poder asegurar la calidad de visualización, un almacenamiento confiable de las imágenes y sobre todo el correcto funcionamiento de los equipos interconectados que compondrán la red para no afectar su rendimiento. Durante el desarrollo del proyecto se ofrecerá la perspectiva de que los sistemas de monitoreo no solo pueden ser utilizados en los exteriores como aplicación en el campo de seguridad sino que este estudio estará orientado a solucionar los problemas en el proceso enseñanza-aprendizaje que sucede dentro del aula de clases.

1.1.3 Justificación

La tecnología está en constante evolución y la aplicación de la misma va tomando nuevos rumbos tanto en el campo de la electrónica como en la telemática, y a nivel institucional contar con estas tecnologías permitirá realizar las actividades con mucha más eficiencia y eficacia e introducirá a la institución en la ventaja que brinda la sociedad tecnológica del conocimiento.

La institución educativa siempre busca incrementar el nivel académico y es muy importante el proceso enseñanza-aprendizaje que se realiza; pero, resulta imposible para el administrador educativo o autoridad educativa supervisar la acción de los docentes dentro del salón de clases por la cantidad de aulas y la cantidad de docentes; que sumado a la diversidad de asignaturas que se dictan hace que el administrador no pueda estar presente en todos los salones de clases, sin embargo, tiene la obligación de monitorear la acción docente. Si bien es cierto en muchas instituciones educativas se usan los supervisores educativos o los directores de niveles y aún a ellos se les dificulta seguir clase a clase el trabajo de los docentes para saber si están cumpliendo a cabalidad con la acción educativa y a su vez conocer si los estudiantes están cumpliendo con su acción de aprendizaje.

El uso de un sistema de monitoreo a través de la red de área local de la institución ayudará a optimizar el tiempo de las autoridades, docentes, estudiantes y padres de familia involucrados en el proceso, ya que proveerá el acceso en tiempo real y en todo momento a la actividad realizada dentro del salón de clases desde un puesto de control ya establecido llamado estación de trabajo, o aprovechar las ventajas que ofrece la tecnología IP de tener acceso y una visualización a cualquier punto de la red desde cualquier lugar que se encuentre por medio de una PC o laptop utilizando un navegador Web e incluso desde un teléfono inteligente mediante una aplicación móvil obteniendo de esta forma un acceso remoto a la red con el uso de Internet, así evitará trasladarse de forma física al salón de clases, además podrá documentar y almacenar la acción realizada toda la información para poder tener un soporte digital de las actividades realizadas.

Adicionalmente se podrá contar con otra aplicación dentro del área educativa en el tema de la teletutoría que a través de las herramientas telemáticas; de las que hace uso la institución, los estudiante y padres de

familia podrán tener acceso a las clases ya dictadas desde el punto donde se encuentren, teniendo un refuerzo para sus estudios en casa y evitando de esta forma que si por algún motivo el alumno ha faltado a clases la necesidad del padre de familia de trasladarse a la unidad educativa para obtener la información de las clases, reforzando así el proceso de enseñanza-aprendizaje impartido por el docente.

1.1.4 Delimitación del problema

La investigación se delimitará teniendo en cuenta el campo de acción, el área, el tema propuesto y el espacio físico donde se enfoca el problema, puntos principales para el desarrollo del estudio. Así como la obtención de los objetivos generales y específicos.

CUADRO Nº 1
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

ÁMBITO	DELIMITACIONES
CAMPO	Redes de monitoreo sobre IP
ÁREA	Telecomunicaciones
TEMA	Planteamiento de un sistema de monitoreo sobre una red IP para la supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje y su aplicación en teletutorías en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil campus1.

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

1.1.5 Objetivos

Los objetivos forman parte fundamental para el desarrollo de un proyecto ya que aportan una estructura a seguir. A continuación se establecen los objetivos de la presente investigación, el objetivo general que puntualizará la finalidad de este estudio y los específicos que ayudarán a alcanzar el primero mencionado.

1.1.5.1 Objetivo General

Proponer un sistema de monitoreo sobre una red IP para la supervisión de la acción docente en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil campus1 con la finalidad de incrementar la calidad de la enseñanza-aprendizaje.

1.1.5.2 Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de información relevante sobre la situación actual de la institución que permita la toma de decisiones en el desempeño dentro del aula de clases.
- Describir las tecnologías ya existentes que puedan dar solución a este problema y definir los elementos que conforman un sistema de monitoreo sobre una red IP.
- Establecer los costos sobre los componentes y diseño de red planteado.

1.2 Fundamentación teórica

Se estudiará como base fundamental cada uno de los conceptos estrechamente relacionados a esta investigación que formarán parte del estado de arte, con el objetivo principal de conocer el significado que poseen cada uno de ellos para su correcta aplicación en el campo.

1.2.1 Introducción a los sistemas de CCTV

CCTV significa 'Circuito Cerrado de Televisión', el sistema de televisión tiene como principales objetivos la supervisión, el control y la documentación de las actividades dentro de un lugar determinado para preservar la integridad de las personas y de los bienes. Aunque en la actualidad se pueda tener acceso local o global a la red desde cualquier punto el uso de Internet se los continúa denominando circuitos cerrados porque el acceso a las imágenes transmitidas es permitido solo para algunos usuarios. (García, 2010)

La composición de estos sistemas pueden ser de una o varias cámaras de vigilancia interconectadas a monitores que funcionarán como centro de control donde se reproducen las imágenes captadas y pueden ser almacenadas por medios analógicos o digitales. El campo de acción de estos sistemas es mucho más amplio cada vez, sirviendo en diferentes áreas como el entretenimiento, la educación, la medicina y el monitoreo de tráfico. (García, 2010)

1.2.2 Evolución de los sistemas de CCTV

Ha existido un gran desarrollo en estos sistemas, mejorando cada vez la tecnología incorporada en los equipos que aseguran mayor capacidad de almacenamiento, mejor calidad en la transmisión y visualización de las imágenes, así como también diseños de redes más confiables y que soportan mayores velocidades de transmisión.

En los inicios, los sistemas de CCTV no era posible la visualización de múltiples cámaras y de forma simultánea, solo podía ser observada una cámara por monitor lo que representaba adquirir más personal para la tarea de monitoreo, pero con la implementación de secuenciadores y

multiplexores se pudo superar este obstáculo lo que significó una mejora en la seguridad y reducción del personal. (García, 2010)

La primera generación representó un avance muy importante debido a que fue incorporado un elemento; que sirvió como complemento para estos sistemas, llamado VHS. Este dispositivo dentro la red permitía la grabación analógica y el almacenamiento de video para poder tener un respaldo de la información que serviría su futura revisión, ofreciendo una ventaja en el tema de investigaciones. (Willassen, 2016)

La segunda generación seguía basándose en un sistema analógico que usaba como medio de transmisión el cable coaxial. Aun así, se pudo incorporar la digitalización de las imágenes, por medio de un equipo llamado DRV; que como limitación podemos mencionar el hecho que debía tener una entrada analógica por cada cámara instalada, evitaba la pérdida en la calidad de imagen, posibilitaba la administración de la información digital, ofreciendo la ventaja optimizar el tiempo de búsqueda de las secuencias de imágenes almacenadas, poder grabar en un disco duro, acceder a la información por medio de la red e incorporar equipos que permitan la detección de movimiento. (Willassen, 2016)

La tercera generación aumenta el procesamiento de información dentro de estos sistemas brindando muchos más beneficios para los usuarios. La transmisión de las imágenes es digital por medio de una red utilizando el protocolo TCP/IP, los medios por el cual se transportan los datos pueden ser cable UTP, fibra óptica y Wifi. Algunas de las diferencias con los sistemas analógicos es el uso del NVR, reducción en la administración de video con el uso de nuevas técnicas de compresión de video digital, prevención de sobrecargas ya que optimiza los recursos. El sistema es flexible debido a que desde cualquier computadora se podrá tener acceso directo a las cámaras y almacenar en su disco duro las imágenes sin

necesidad de usar el DVR, también las cámaras IP suelen incorporar para la grabación de video un sistema de almacenamiento. (Willassen, 2016)

Se muestra un cuadro comparativo sobre los cuatro procesos básicos que cumplen los diferentes componentes usados en los sistemas de CCTV analógicos y en los sistemas sobre redes basadas en TCP/IP, estos son: captura de imágenes mediante las cámaras, transmisión de imágenes por un medio físico, almacenamiento de información y gestión de videos. (Gormaz, 2010)

CUADRO Nº 2
PROCESO DE LOS SISTEMAS CCTV

PROCESOS	CCTV ANALÓGICO	CCTV DIGITAL
Captura de imagen	Cámara analógica	Cámara IP
Transmisión	Cable coaxial	Cable UTP, fibra óptica, Wifi
Almacenamiento	DVR	NVR, disco duro, Cámara
Gestión	DVR	NVR, software en PC

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Teniendo en cuenta los procesos mostrados en el cuadro anterior y los componentes que aparecen en cada uno de ellos, se establece con mayor profundidad el sistema CCTV para fundamentar las ventajas y desventajas que presentan.

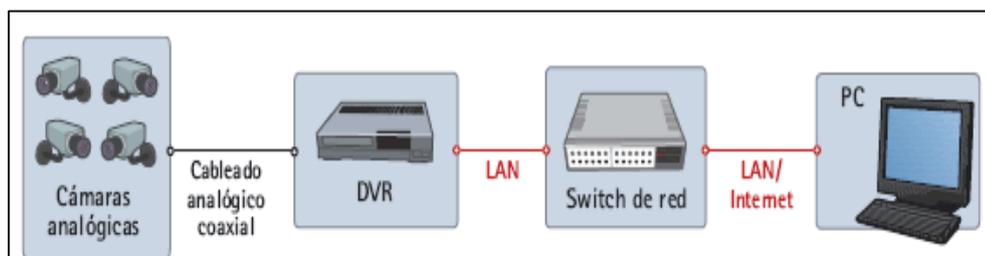
1.2.3 Sistemas analógicos y sistemas IP

1.2.3.1 Sistema analógico de CCTV

En los sistemas analógicos el medio para la transmisión de imágenes es el cable coaxial RG-59 que usa un conector BNC. Las cámaras hacen una conexión punto a punto hasta el DVR que es el dispositivo principal para la gestión y control de video. Se hace uso de cableado adicional para la alimentación y cableado UTP para la telemetría en las cámaras que sea necesario controlar las diferentes funciones de las cámaras como movimiento vertical, horizontal, zoom, etc. (Gormaz, 2010)

IMAGEN Nº 1

DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED CCTV ANALÓGICO



Fuente: Redes latinas.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Podemos observar la estructura de una topología de red básica de un sistema de CCTV analógico y sus componentes, con una conexión punto a punto desde las cámaras analógicas hasta el DVR. Esta tecnología presenta limitaciones con respecto a la cantidad de cámaras a ser instaladas en la red, desventaja que se detallará más adelante.

Cable coaxial RG-59: Permite transmitir señales eléctricas de alta frecuencia. Formado por un núcleo de hilo de acero recubierto de cobre, seguido un material dieléctrico hecho de espuma, una malla de cobre en forma de trenza que permite absorber el ruido y una cubierta final hecha de goma, teflón o plástico. (Definición.de, 2016)

IMAGEN Nº 2

CABLE COAXIAL Y CONECTOR BNC



Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Red punto a punto: Son comunicaciones entre dos nodos, receptor y emisor, por medio de un canal de datos, son redes fáciles de operar e instalar, son poco flexibles y escalables, debido a que si la cantidad de dispositivos conectados aumenta disminuye su eficiencia y eficacia disminuye y se clasifican en tres: *simplex* la transmisión se realiza en una sola dirección, *half dúplex*, la comunicación se establece en ambas direcciones pero no al mismo tiempo y en la *full-duplex* se realiza al mismo tiempo y en ambas direcciones.

Red punto a multipunto: Son comunicaciones que por medio de una línea de transmisión ofrecen varias rutas entre un emisor y varios receptores que pueden estar ubicados en cualquier parte geográfica, soportan mejor el tráfico de la información, los ejemplos más comunes donde se presenta este tipo de comunicación son los sistemas para la difusión de ondas como la radio o televisión.

DVR significa Grabador de Video Digital, es el dispositivo central en la instalación dentro de un sistema de CCTV analógico, el cual permite grabar señales de video analógicas en formato digital trabajando como un convertidor de señales. Contiene un procesador, un disco duro de alta capacidad, buses de comunicación y el software correspondiente que

brindan las funciones para la programación de eventos, una avanzada búsqueda de contenido y gestión de video. (Seguridad SOS, 2013)

Se consideran dos tipos de DVR clasificados en convencionales y basados en PC con la ayuda de un receptor para las señales analógicas de video. Las cámaras que van a recibir las imágenes serán conectadas principalmente al DVR y este a un monitor para la visualización que formará parte de la estación de trabajo, también se pueden conectar de forma opcional otros dispositivos corriendo el riesgo de ocasionar una sobresaturación de los centros de control por la cantidad de cableado en la misma red. (Seguridad SOS, 2013)

CUADRO Nº 3
CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL DVR

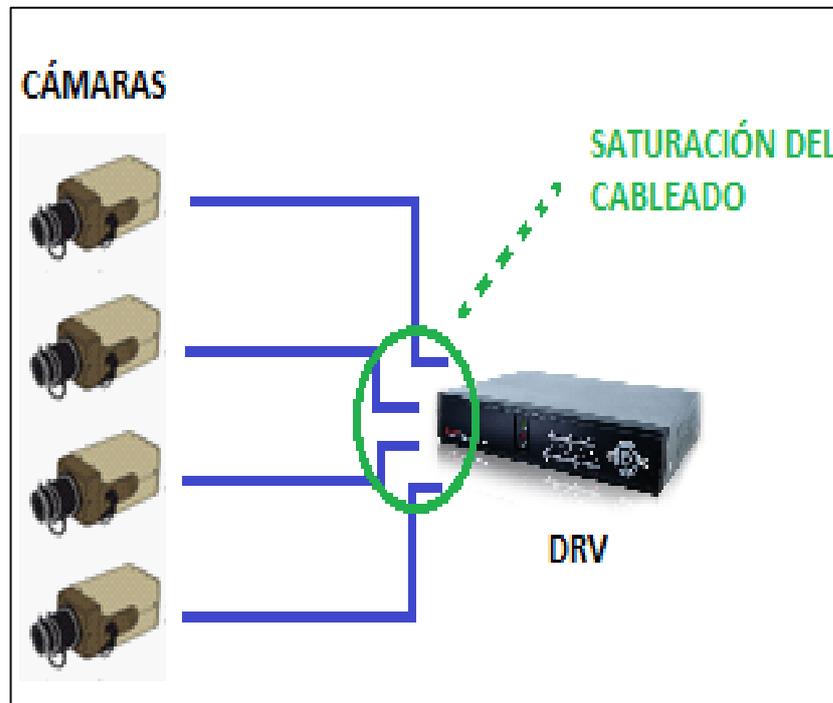
CARACTERÍSTICAS	
Acepta 4, 8 o 16 cámaras	Salidas para monitor analógicos o SVGA
Tamaño de imagen 160x120, 320x240, 640x480 píxeles.	Grabación en cuadro por segundos
Almacenamiento en gigabytes	Puerto para grabación de audio
Detección de movimiento	Grabación específica por fecha

Fuente: Centro de Soluciones Inalámbricas.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Se ilustra la limitación antes mencionada que tiene como consecuencia la saturación en los sistemas analógicos que disminuirá el rendimiento de la red debido a la cantidad de cámaras conectadas al DVR. Un sistema de CCTV analógico debido a la cantidad de cableado que se debe conectar resulta muy complicada su instalación, pero la configuración, gestión y

mantenimiento de los equipos no requiere de conocimientos técnicos avanzados.

IMAGEN Nº 3 SATURACIÓN EN LOS SISTEMAS ANALÓGICOS



Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

El dispositivo DVR puede formar parte de la red lo que permite tener acceso a la grabación por medio de cualquier PC conectado. Por cada cámara instalada en el sistema el DVR debe tener una entrada analógica, tiene una placa que sirve para recibir esa señal analógica emitida por las cámaras que se digitaliza para ser presentada y almacenada, haciendo que la resolución de la imagen en este tipo de instalaciones dependa de la digitalización que hace el DVR y de las características técnicas de la cámara mejorando calidad de *streaming*. (RNDS, 2010)

Streaming: Tecnología usada para la optimización y reproducción de archivos que contengan audio y video, mejorando la gestión del procesador y el ancho de banda pudiendo visualizar más rápido el contenido.

1.2.3.2 Sistema híbrido de CCTV

Los sistemas híbridos permiten que los sistemas de CCTV analógicos puedan tener algunas de las ventajas de los sistemas sobre IP, debido a que aún existen ambas tecnologías en el mercado, aunque en la actualidad se elige a la tecnología IP sobre las analógicas por sus ventajas. Los sistemas híbridos se logran con el uso de cámaras analógicas conectadas por medio del cable coaxial a un servidor de video llamado NDRV. (García, 2010)

NDVR significa Grabador de Video Digital en Red y funciona como puente de comunicación combinando ambos sistemas transformando las señales de videos analógicas a video digital que son emitidas a través de la red IP, obteniendo la ventaja de un sistema descentralizado para su futura ampliación a cámaras IP. (GSSecurity, 2016)

El ahorro que representan estos sistemas es significativo, ya que el usuario mantiene el cableado coaxial y las cámaras analógicas con el beneficio del video en red.

IMAGEN Nº 4 DISEÑO DE UN SISTEMA DE CCTV HÍBRIDO



Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Tecnología de la seguridad.

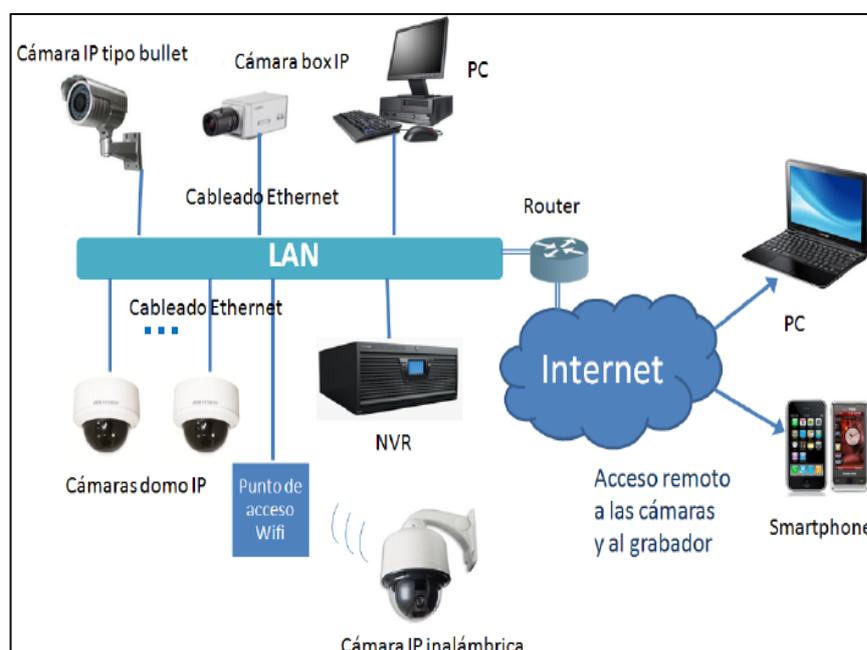
Muestra la ampliación de un sistema CCTV analógico a un sistema CCTV sobre IP con la utilización de los equipos ya instalados optimizando de esta forma la red.

1.2.3.3 Sistema CCTV sobre IP

Las ventajas que ofrecen los sistemas de CCTV sobre IP sobre los sistemas analógicos son, la cantidad sin límite de elementos conectados que se permiten, la convergencia de redes; puede ser estructurada sobre la red LAN de la empresa, la vigilancia remota e incluir el registro de acceso y detección de posibles amenazas. (RNDS, 2010)

La red usa el protocolo TCP/IP para la transferencia de imágenes lo que aumenta el procesamiento de los datos. A continuación se muestra los componentes de un diseño básico para una red de CCTV sobre IP aprovechando la red LAN de la empresa ya existente.

IMAGEN Nº 5
DISEÑO DE UN SISTEMA DE CCTV SOBRE IP



Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Tecnología de red IP

Una red es un conjunto de componentes interconectados entre sí que hacen posible la transmisión de datos, la característica de la red dependerá de su topología y su estructura. Para la correcta emisión de las secuencias de audio y video por medio de una cámara IP, deberá estar montada con los equipos más robustos que puedan satisfacer las necesidades y para poder soportar el tráfico que se generará.

La tecnología IP permite desarrollar redes con la capacidad de soportar la transmisión de datos y videos, este proceso se lo conoce como convergencia dentro de las redes IP, esta característica junto a la flexibilidad, confidencialidad y seguridad que otorgan las redes de acuerdo a su topología han permitido a lo largo de los años poder ir agregando componentes que darán una aplicación diferente. (Villegas, 2013)

TCP/IP: La sigla quiere decir Protocolo de Control de transmisión, es un conjunto de protocolos de red que se encarga de asignar una dirección IP a cada equipo conectado a la red, enrutar los datos que incluye la división de mensajes en paquetes y detectar errores en las transmisiones. (CCMBenchmark, 2016)

El modelo OSI que su abreviatura significa, Interconexión de sistemas abiertos está conformado de 7 capas en las que se basa el modelo para el protocolo TCP/IP, combinando varias de ellas en una capa única obteniendo como resultado 4 capas.

CUADRO N° 4
COMPARACIÓN ENTRE OSI Y TCP/IP

N° DE CAPA	OSI	TCP/IP
7	Aplicación	Aplicación
6	Presentación	
5	Sesión	
4	Transporte	Transporte
3	Red	Internet
2	Enlace de datos	Acceso a la red
1	Física	

Fuente: Oracle.

Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Capas del Modelo OSI

Física: Hace posible la transmisión y recepción de señales eléctricas u ópticas para ser llevadas hacia las otras capas por un medio físico y ayuda a la sincronización entre la trama y el bit.

Enlace de datos: Utiliza la capa física para la transferencia y control de las tramas de datos.

Red: Se encarga de administrar las direcciones IP y el enrutamiento de datos controlando el funcionamiento de la subred.

Transporte: Tiene como función evitar la duplicación de los mensajes o pérdidas, entregar los mensajes sin errores y controlar el tráfico de mensajes.

Sesión: Permite establecer (iniciar) y finalizar (cerrar) sesiones que se ejecutan en diferentes equipos dentro de una red.

Presentación: Tiene como tarea transformar y reducir los datos que serán presentados en la capa de aplicación a un formato que la estación receptora reconozca.

Aplicación: Brinda la interfaz gráfica que permite la interacción entre el usuario y los servicios de la red mediante un software.

Capas del Modelo TCP/IP.

Acceso a la red: Especifica la forma física de transmisión (medios de transmisión) de datos por medio de la red.

Internet: Contiene información empaquetada en datagramas IP sobre las direcciones de origen y destino para el enrutamiento y envío por medio de la red.

Transporte: Su función consiste en administrar las sesiones en diferentes equipos, controlar el estado de la conexión y el nivel de servicio.

Aplicación: Para utilizar la red conecta los softwares del *host* con los servicios en la capa de transporte definiendo los protocolos de aplicación TCP/IP.

Tipos de redes

LAN: Red de área local, es un conjunto de elementos conectados que pertenece a un área geográficamente pequeña, que se pueden estructurar con equipos centrales o sin ellos. Los estándares para la transmisión de datos en redes LAN son los siguientes: IEEE 802.3 también conocido como Ethernet y Gigabit Ethernet, IEEE 802.5 llamado Token Ring y el estándar FDDI. (CCMBenchmark, 2016)

CUADRO N° 5
VELOCIDAD MÁXIMA DE TRANSFERENCIA

RED	VELOCIDAD (Kbps)
Token Ring	14 Mbps
Ethernet	100 Mbps
FDDI	1 Gbps
Gigabit Ethernet	1 Gbps

Fuente: CCM Benchmark.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

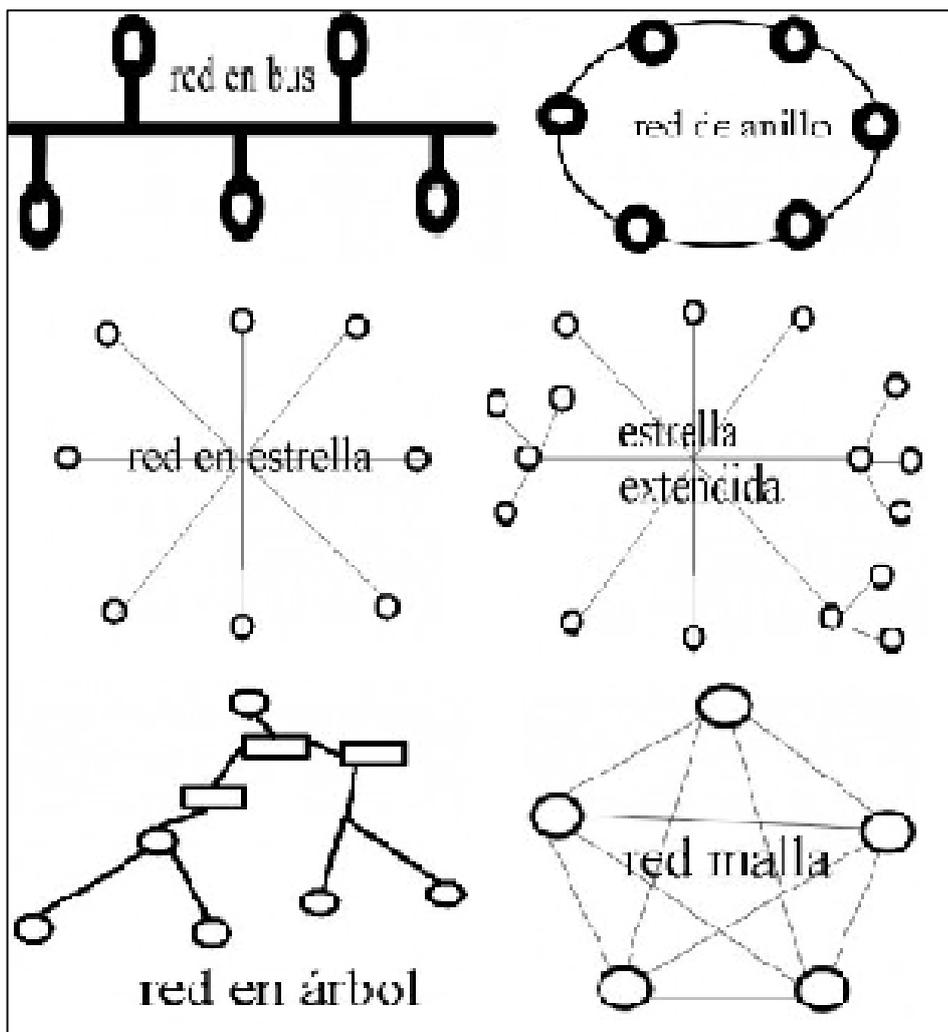
MAN: Red de área metropolitana, estos tipos de redes se usan para la conexión de varias redes de tipo LAN geográficamente cercana usando *routers* o conmutadores. Los nodos remotos son tratados como parte de la misma red local. (CCMBenchmark, 2016)

WAN: Se denominan redes de áreas extensas, con la ayuda de *routers* conectan geográficamente múltiples LAN. Los *routers* seleccionan para llegar al nodo de destino la ruta más apropiada, siendo Internet la red de tipo WAN más conocida. La velocidad ofrecida por este tipo de redes es inversamente proporcional a la distancia. (CCMBenchmark, 2016)

Topología de redes

El término topología de redes hace referencia al tipo de conexión que establece para la emisión y recepción de los datos. Teniendo en cuenta el número de equipos, el presupuesto con el que se cuenta y la calidad que se quiere ofrecer.

IMAGEN Nº 6
DISEÑO DE LAS TOPOLOGÍAS DE REDES



Fuente: GADAE NETWEB.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Red Bus o en Línea: Es una antigua conexión lineal de los nodos que componen la red, formado de un cable que acaba en un terminador y el resto de elementos conectados al único cable, teniendo el problema que si el cable se rompe toda la red pierde operatividad.

Red Anillo: Conjunto de equipos conectados en secuencia hasta volver a conectarse al primero formando un anillo, trabaja sin perder el rendimiento pero la red puede quedar aislada con un fallo en el circuito.

Red Estrella: Conexión realizada por medio de un HUB, cuando falla un cable solo ese equipo queda aislado, el repetidor recibe y transmite los datos de todos los dispositivos por medio de los diferentes puertos y permite agregar diferentes equipos.

Red Estrella extendida: Permite que algunos dispositivos finales se conviertan en nodos principales para otros elementos en la red.

Red en Árbol: Similar a la red estrella con la diferencia que requiere mayor cantidad de cableado y varios repetidores por lo tanto resulta más costosa, no cuenta con un nodo central, no se obtiene interferencia en las señales transmitidas.

Red en Malla: Interconecta todos los nodos de la red entre sí de esa forma se logra que la información sea transmitida por diferentes vías, disminuye el riesgo de interferencias porque no necesita un nodo central. (GADAE NETWEB, 2013)

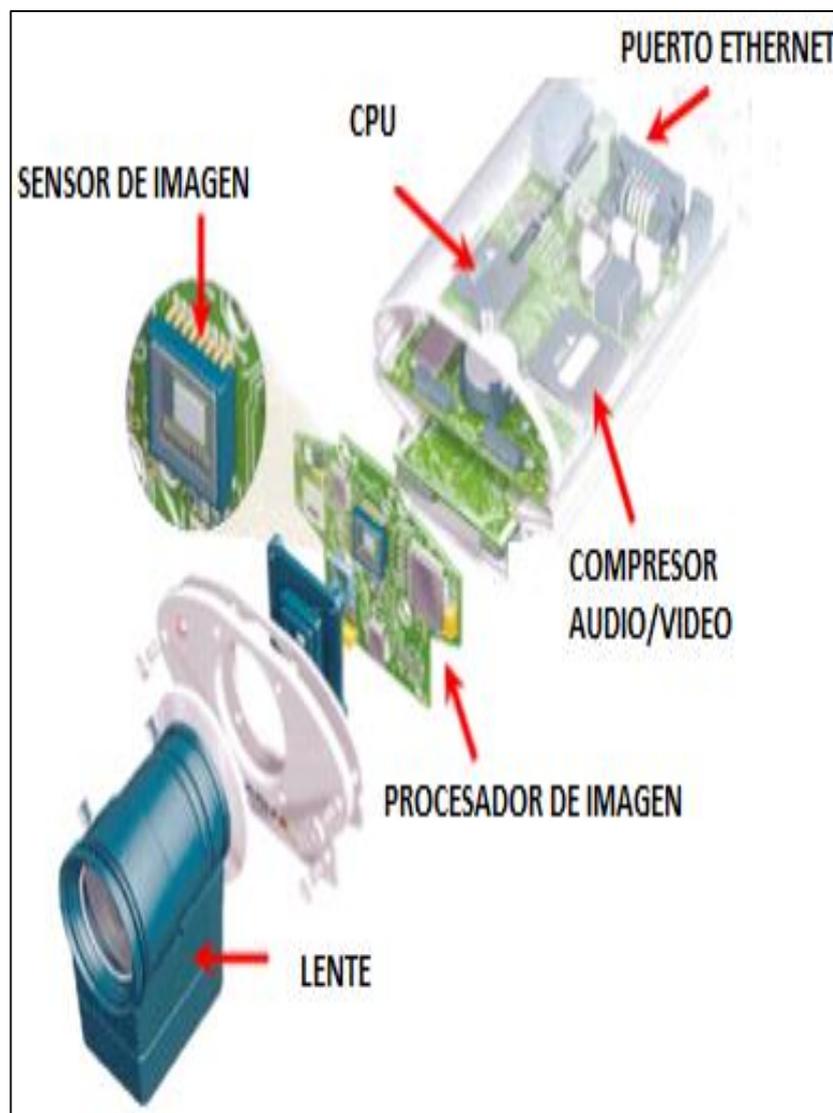
1.2.3.4 Cámara IP y sus componentes

Los componentes básicos que conforma la red de CCTV sobre IP son: las cámaras IP usando como medio de transmisión la fibra óptica conectadas a un NVR a través de la red IP. Se muestra el diseño básico de una cámara IP donde se detallan sus partes. Encontramos el lente, el procesador de imagen y el sensor de imagen, la unidad central de procesamiento, el compresor de video, para la conectividad y transmisión de datos el puerto Ethernet. (García, 2010)

La cámara IP que también puede ser conocida con el nombre de cámara de red es un dispositivo que permite la transmisión de imágenes y audio en tiempo real a través de topologías de redes como LAN, WAN y mediante el uso de Internet que a diferencia de los CCTV permite autorizar usuarios

para su visualización. Una cámara se la puede agregar a una RED IP ya que es un componente que cuenta con una dirección IP propia, funcionalidades de servicios como pueden ser el servidor o cliente FTP, servidor web, también cuenta con cliente de correo electrónico y efectuar programas llamados scripts. Dentro de sus características están la funcionalidad, instalación, facilidad de uso, flexibilidad, calidad de video, estabilidad, costo. Incluye una tarjeta interna de memoria que permite el almacenamiento de videos. (García, 2010)

IMAGEN Nº 7 COMPONENTES BÁSICOS DE UNA CÁMARA IP



Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

La lente: La función de la lente es enfocar la escena para ser mostrada en el monitor y controlar que la cantidad de luz que llega al sensor sea la adecuada.

Los lentes según la distancia focal se clasifican en lentes fijas y lentes vari focales. Las lentes fijas son los menos caras ya que son más simples, esto hace que enfocar la escena requiera de un cálculo preciso y las lentes vari focales son las más usadas aunque su costo sea mayor en relación con las fijas, porque permite ajustar la escena de manera más precisa.

El procesador de imagen: Incluye compresión de imágenes para que los datos sean emitidos a través de la red de una forma eficiente. El procesador es el que realiza la función administrativa, controlando la exposición de las imágenes, el brillo y todo lo relacionado con la calidad de la imagen.

El sensor de imagen: Es el encargado de convertir las ondas de luz en señales eléctricas que se convertirán en señales digitales con un formato llamado pixel que puede ser comprimido y emitido por la red. Existen dos tecnologías para la elaboración de sensores, los CCD y los CMOS.

La unidad central de procesamiento: Su tarea es gestionar procesos de la cámara como tareas programadas con anterioridad, sean avisos o alarmas, también la compresión de video y envío de imágenes.

El compresor de video: Debe evitar que el sistema se sature debido a la cantidad de datos que será transmitidos con la ayuda de algoritmos que son los encargados de procesar la señal, aplicar filtros

y quitar la redundancia de datos. Los formatos de compresión son, MJPEG, MPEG-4 y H.264.

El puerto Ethernet: Permite que la cámara IP obtenga conectividad a la red para poder emitir a través de una red IP las imágenes receptadas.

1.2.3.5 Clasificación de las cámaras IP

Según el tipo de instalación en interiores o exteriores las cámaras IP pueden clasificarse en cámaras de red fija, cámaras domo fijas, cámaras con *led's* infrarrojos, cámaras PTZ y cámaras domo PTZ.

Las cámaras de red fija o también llamadas cámaras *box*, la óptica puede ser fija o vari focal. Permiten ser instaladas en exteriores o interiores ofreciendo un campo de vista fijo, tiene su aplicación en sistemas donde se necesita una óptica específica y que la cámara este muy visible. (García, 2010)

IMAGEN Nº 8 CÁMARA DE RED FIJA



Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Las cámaras domo fijas, conocidas también como mini domo está conformada por una carcasa domo que contiene una cámara fija instalada con anticipación. Con un diseño muy discreto que evita al usuario saber hacia dónde apunta la cámara, son utilizadas en interiores o en áreas protegidas. (García, 2010)

IMAGEN N° 9
CÁMARA DOMO FIJA



Fuente: GlobalIT Solutions
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Las cámaras con *led's* infrarrojos tienen la característica de grabar en total oscuridad debido a los leds infrarrojos que tiene incorporados. Es usada en interiores y en áreas cerradas de pequeñas dimensiones.

IMAGEN N° 10
CÁMARA LED INFRARROJO



Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Las cámaras PTZ, denominadas también cámaras domo móvil tienen la característica de movimiento en forma vertical y horizontal, sirven para ser instaladas en áreas abiertas debido a su amplio enfoque y se puede tener de forma remota acceso a ellas a través de un PC. (García, 2010)

IMAGEN N° 11
CÁMARA PTZ



Fuente: D-Link.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Las cámaras domo PTZ son ideales en instalaciones discretas y permiten cubrir áreas muy extensas en lugares donde se necesitarían 10 cámaras fijas gracias a las funciones de movimiento vertical, horizontal configuradas en forma predeterminadas o en forma aleatoria llamado modo ronda de vigilancia. (García, 2010)

IMAGEN N° 12
CÁMARA DOMO PTZ



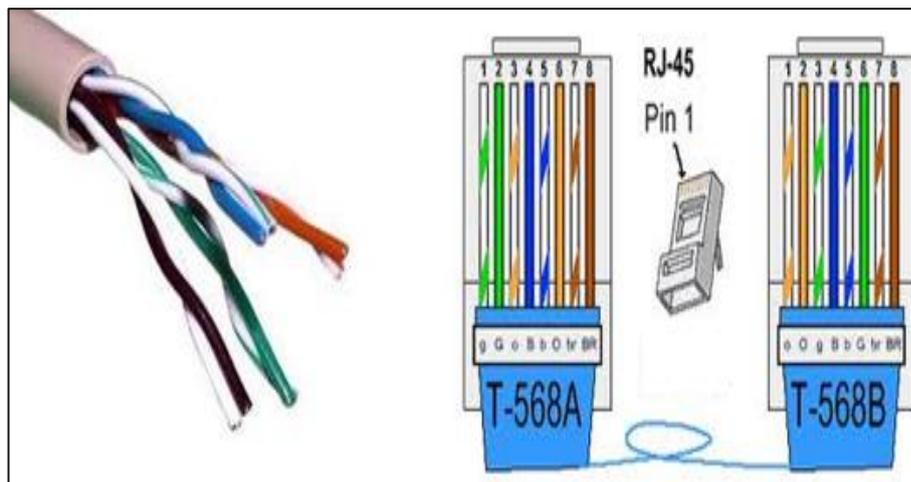
Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

1.2.3.6 Medios de Transmisión

Para que se efectúe la transmisión en un sistema de CCTV es necesario tener los equipos conectados a una red de área local; llamada topología de red LAN, que tiene por característica el comunicarse entre los equipos y compartir recursos. La tecnología más utilizada dentro de una LAN es Ethernet según lo descrito por el estándar IEEE 802.3 pero también pueden ser usadas FDDI y Token Ring.

Los medios de transmisión alámbricos más frecuentes que se utilizan en este tipo de sistemas pueden ser el cable de par trenzado o el cable de fibra óptica.

IMAGEN N° 13
CÓDIGOS DE COLORES DEL CABLE PAR TRENZADO

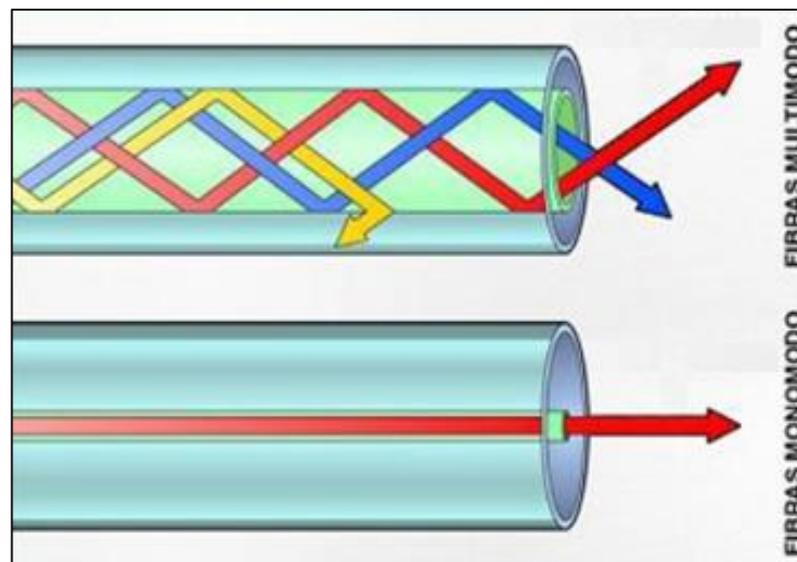


Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

En la imagen n°13 se puede apreciar que el cable de par trenzado; también conocido como UTP, está formado por ocho hilos de cobre que forman cuatro pares que deben ser configurados en T-568A llamado cable directo que se usa si son dispositivos diferentes o T-568B llamado cruzado si son dispositivos iguales. Una vez ponchado el conector RJ-45 el cable queda listo para transmitir información.

La distancia máxima en el trazado de la red con cable UTP es de 100m teniendo una velocidad de transmisión de 100Mbit/s mientras que la fibra óptica alcanza una longitud entre 10 y 70km y su velocidad alcanza los 100.000Mbit/s. (AXIS, 2016)

IMAGEN Nº 14
FIBRA MONOMODO Y MULTIMODO



Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

En la imagen anterior se muestra los dos tipos de fibra utilizadas llamadas monomodo y multimodo. La fibra monomodo es usada para la transmisión a grandes distancia o en redes con que ocupen un gran ancho de banda por otro lado la fibra multimodo se la utiliza en redes de áreas locales, un ejemplo son redes seguridad y vigilancia.

Dentro del tema de seguridad en redes existen varios niveles como la autenticación y la autorización, restringiendo así el acceso a usuarios no deseados dentro de la red. El acceso al sistema se lleva a cabo mediante la verificación de un usuario y una contraseña luego de identificarse en la red. Para aumentar la seguridad se pueden cifrar los datos y los métodos más comunes son WEP, WPA, en redes inalámbricas y VPN y HTTPS. (AXIS, 2016)

1.2.3.7 Tipos de almacenamiento

El almacenamiento de la información es importante dentro de los sistemas de CCTV basados en tecnología IP porque permiten tener un respaldo de los hechos, de esa forma se hace posible la administración y monitoreo del video permitiendo generar una base de datos o editar los videos en cualquier momento. Las ventajas para la grabación son las siguientes: (AXIS, 2016)

- **Almacenamiento en el DVR o NVR:** Funcionan como un disco duro en instalaciones grandes y puede ser instalado en cualquier parte de la red.
- **Almacenamiento en el PC:** La capacidad de almacenamiento dependerá de la cantidad de discos duros designado para la grabación de información ubicada en el mismo PC.
- **Almacenamiento en la cámara:** El dispositivo para la recepción de imágenes permite el almacenamiento de información ya contiene una tarjeta de memoria interna.

1.2.3.8 Ancho de banda

El ancho de banda ocupado por los equipos de la red depende de la configuración realizada en cada uno de ellos en las siguientes opciones, número de *frames* por segundo, método o factor de compresión y la resolución de las imágenes. (AXIS, 2016)

La administración del ancho de banda depende del cálculo del mismo dentro de los sistemas de CCTV sobre IP y ayuda a dimensionar adecuadamente la red para evitar la saturación. La ventaja de estos sistemas es que tanto el DVR/NVR como las cámaras son capaces de

modificar las opciones mencionadas para disminuir en mayor medida el consumo del ancho de banda.

1.2.3.9 Software de gestión y control de video

Es necesario un software determinado para el monitoreo, gestión de información o eventos programables y configuración de los equipos. El software será instalado en cualquier dispositivo que cumpla con las características y los permisos necesarios para poder tener acceso a la red.

Las características que incluyen pueden ser las mencionadas a continuación: (García, 2010)

- Autenticación para el acceso a usuarios.
- Visualización de audio y video en tiempo real por medio de PCs, laptops o dispositivos móviles.
- Grabación y reproducción con las funciones de búsqueda de audio y video.
- Programación de eventos como alarmas, detección de movimiento o rondas virtuales.

1.2.4 Ventajas de los sistemas de CCTV IP sobre los sistemas de CCTV analógicos

Los sistemas de CCTV sobre tecnología IP presentan varias ventajas y funcionalidades en comparación a un sistema CCTV analógico y las mencionaremos a continuación:

Flexibilidad y escalabilidad: En los sistemas de CCTV analógicos la ampliación de la red presenta un problema debido a la saturación provocada por el cableado coaxial lo cual también la hace difícil de

trasladar. En los sistemas IP la ampliación de la red es mucho más sencilla sin representar mayor costo y se tiene mayor estabilidad porque se tiene un sistema descentralizado. (AXIS, 2016)

Facilidad y acceso remoto: El sistema IP permite gestionar los componentes de manera remota, teniendo acceso y visualización a las grabaciones y en tiempo real a la red por medio de un navegador de internet desde cualquier parte del planeta. Los sistemas analógicos solo permiten la gestión y visualización de videos desde el centro de monitoreo. (AXIS, 2016)

Optimización de la red: Las instalaciones analógicas requieren cableado adicional para las funciones de alimentación de las cámaras y telemetría. Mientras que los sistemas de CCTV IP no necesitan cableado adicional porque cuentan con la tecnología PoE que es la alimentación a través del puerto Ethernet, las arquitecturas de redes inalámbricas o cableadas presentan opciones menos caras en cuanto al cableado y la ventaja de aprovechar la infraestructura ya existente. (AXIS, 2016)

Calidad de imagen: La calidad de las imágenes receptadas en los sistemas de CCTV analógicos a digital va sufriendo desmejoras en cada conversión eso sumado a la pérdida debido a la distancia del cableado. Con los sistemas basados en tecnología IP mejora la calidad de las imágenes y permite obtener varias aplicaciones como el apoyo en el reconocimiento de matrículas en las carreteras y en materia de educación con las teletutorías ya que en estos sistemas de video la imagen se preserva fácilmente debido a que no se somete a conversiones que no son necesarias. (AXIS, 2016)

1.3 La tecnología y su aporte a la sociedad y educación

La tecnología tiene como finalidad satisfacer las necesidades de la sociedad por medio de los recursos que ésta nos puede brindar, nos permite realizar tareas mucho más rápido que antes. Se trata de la creación e innovación de productos o servicios con las características necesarias que atraigan a los usuarios a su uso.

Con el paso de los años la sociedad poco a poco va acogiendo la tecnología para solucionar los problemas de la vida diaria, es cierto que tienen aspectos positivos con su buen uso, y negativos con su mal manejo, esto dependerá siempre del usuario utilizar la tecnología para un bien común.

El manejo de la tecnología y su uso va abriendo puertas a una enseñanza más eficaz dentro de las instituciones educativas, para ello es necesario orientar a los docentes y estudiantes sobre el uso de ellas. La tecnología es importante para el proceso de enseñanza-aprendizaje y el incorporar herramientas tecnológicas necesarias para la didáctica aportará de manera positiva a este proceso. Así que equipar los centros educativos debe ser una meta para las instituciones que deben evolucionar e ir adaptándose a la realidad de los estudiantes y docentes.

Las herramientas telemáticas se las puede definir como el conjunto de tecnologías de la información utilizadas para facilitar la vida del estudiante y el docente. Estas hacen posible que los alumnos interactúen entre ellos por medio de chats, realicen trabajos grupales con el uso de un entorno colaborativo lo cual fomenta el trabajo en equipo dentro y fuera del salón de clases y que tengan acceso a la información por medio de la web. El maestro tiene la opción de realizar transmisiones de video o establecer llamadas de conferencias y de esa forma pueda reforzar la clase subiendo el material didáctico desde cualquier lugar a través de aplicaciones

educativas descritas como laboratorios o aulas virtuales, abriendo camino a las teletutorías. (Intef, 2016)

Hoy en día se tiene a disposición muchas herramientas que pueden ser usadas y representan una ventaja en la educación, incrementando el nivel académico de las diferentes instituciones.

1.3.1 Teletutoría

La teletutoría se logra por medio de las telecomunicaciones a través de redes de computadoras y de esa forma establecer una presentación educativa a distancia por medio de Internet. La diferencia que existe entre una teletutoría y una tutoría es que la primera mencionada tiene la característica de poder ser emitida en tiempo real y observada desde cualquier lugar usando alguna PC de escritorio, *tablets*, *laptops*, o cualquier dispositivo que tenga la características necesarias para poder acceder a la plataforma. (Aimituma, 2013)

Esta técnica es usada en algunas universidades para poder optimizar el tiempo de los docentes y estudiantes que por algún motivo no puedan trasladarse al salón de clases. Puede ser apoyada mediante el uso de las TICs que brinda herramientas telemáticas que empleará el tutor y el estudiante para establecer una comunicación, como es el caso de UNED, Universidad Estatal a Distancia ubicada en Costa Rica empleando un programa de videoconferencias y audiografía para los estudiantes que por distintas razones no podían asistir a una tutoría y evitar que su rendimiento educativo no se vea afectado a lo largo del período educativo. El método fue probado tomando como muestra exactamente 8 estudiantes que realizaron la interacción con el tutor por medio de la plataforma. (Aimituma, 2013)

1.3.2 Plataformas para aulas virtuales y herramientas telemáticas

Las plataformas virtuales son páginas webs con fines educativos que sirve para la interacción entre el estudiante y docente por medio de blogs, chats, foros entre otras cosas y permiten compartir información. La idea principal es que el estudiante pueda consultar el material en cualquier momento que lo desee. Existen varias plataformas que sirven como herramienta colaborativa como lo son Edmodo, Moodle, Schoology y YouTube, aunque esta última no es una plataforma para aulas virtuales sus características presentan varios beneficios. Se podría utilizar una de estas plataformas que se describen a continuación para la teletutoría.

- **Edmodo:** Es una herramienta que permite acceder bajo las cuentas de padre de familia, profesor y estudiante para una clase presencial, y cuenta con una interfaz sencilla y fácil de manejar.
<https://www.edmodo.com/?language=es>
- **Moodle:** Plataforma para el aprendizaje virtual que está en constante evolución creado para ayudar a los educadores, permite varios métodos para la evaluación y la calificación de los estudiantes.
<https://moodle.org/?lang=es>
- **Schoology:** Esta plataforma permite unirse a grupos de discusión creados por estudiantes o profesores. Por medio de un código permite el ingreso de los estudiantes a un curso designado.
<https://www.schoology.com/>
- **YouTube:** Es un portal que permite la visualización de videos y también el usuario podrá subir videos en su canal para que sean visualizados.
<https://www.youtube.com/>

1.4 Fundamentación Legal

1.4.1 Constitución Política de la República

En el Art. 75 de la Constitución Política de la República del Ecuador, que está vigente dispone lo siguiente: Las funciones principales de las universidades y escuelas politécnicas serán , la investigación científica, la formación profesional y técnica, la creación y desarrollo de la cultura nacional y su difusión en los sectores populares, así como el estudio y el planteamiento de soluciones para los problemas del país, a fin de contribuir a crear una nueva y más justa sociedad ecuatoriana, con métodos y orientaciones específicos para el cumplimiento de estos fines.

Según el Art. 347 numeral 8 de la misma ley menciona que: Será responsabilidad del Estado incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.

Observando que en la actualidad el uso de las TICs forma parte fundamental para el desarrollo académico de los estudiantes dentro de las entidades educativas, por lo tanto el presente trabajo de investigación tiene una base sostenible para su desarrollo y posible implementación, también remarcando la importancia de optimizar y automatizar; con la ayuda de la tecnología, los procesos llevados a cabo en los planteles educativos.

1.4.2 Universidad de Guayaquil

1.4.2.1 Reglamento de la Investigación Científica y Tecnológica

En el Art. 1 del Reglamento de la Investigación Científica y Tecnológica detalla que: Los objetivos de la investigación en la Universidad de

Guayaquil están concebidos como parte de un proceso de enseñanza único, de carácter docente investigativo, orientado según norma el Estatuto Orgánico, para permitir el conocimiento de la realidad nacional y la creación de ciencia y tecnología, capaces de dar solución a los problemas del país. Las investigaciones dirigidas a la comunidad tienen por finalidad estimular las manifestaciones de la cultura popular, mejorar las condiciones intelectuales de los sectores que no han tenido acceso a la educación superior; la orientación del pueblo frente a los problemas que lo afectan; y la prestación de servicios, asesoría técnica y colaboración en los planes y proyectos destinados a mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Alcance de la investigación

Este trabajo de investigación se desarrollará bajo un modelo cualitativo el cual se lo llevará a cabo mediante una investigación de campo porque se recolectará la información en el lugar de los hechos y de forma directa en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil campus1 lo que permitirá conseguir datos reales. Y se empleará una investigación documental porque proporcionará el acceso a definiciones relacionados al tema mediante la bibliografía.

2.2 Tipos de investigación

2.2.1 Investigación de Campo

Este tipo de investigación brinda fiabilidad y validez al proyecto porque permitirá conocer la situación de conflicto trasladándonos al lugar de los hechos donde se encuentra el problema antes mencionado, realizando un mejor análisis con la ayuda de las herramientas para la recolección de datos y obteniendo una investigación mucho más exacta.

Se recolectará información sobre el proceso que se realiza para llevar a cabo el control de la acción enseñanza-aprendizaje desarrollado por el docente dentro de las aulas de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil campus1 por medio de la enseñanza presencial y no presencial que puede ser reforzada mediante la tele-tutoría empleando herramientas

para la recolección como la observación directa las encuestas, entrevistas y estudios estadísticos donde se presentarán los datos.

2.2.2 Investigación Documental Bibliográfica

Se empleará como soporte de este proyecto la investigación documental bibliográfica donde se pretende generar una base de conocimiento existente sobre el área mediante la búsqueda de información. Se indagará sobre los diferentes temas de tecnologías, teorías y conceptos concernientes al tema que se aplicarán a los dos tipos de variables, que se establecerán en la investigación mediante el uso de recursos como revistas tecnológicas, libros, etc.

La investigación documental bibliográfica es base fundamental para la realización de este proyecto ya que además de servir como apertura a otros tipos de investigación, permite adquirir conocimientos importantes de otras investigaciones terminadas o incompletas para tomar dicho conocimiento y adaptarlo a nuestra realidad.

2.2.3 Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria permitirá obtener una visión completa, mucho más amplia del problema que se estudia, familiarizarnos con el tema y formularlo de manera precisa. Esta investigación se realizará porque el tema ha sido poco explorado en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil campus1.

En muchas ocasiones, al iniciar la investigación por falta de información puede resultar imprecisa la definición del problema. Este tipo de investigación hace posible adquirir nuevos datos, realizar las preguntas que ayuden a precisar más el tema y establecer las diferentes variables dentro de nuestro estudio.

2.2.4 Investigación Descriptiva

Este tipo de investigación tiene como propósito detallar el problema, permite analizar, describir y medir los diferentes procesos, personas, o grupos que se ven involucrados en el fenómeno de estudio con el fin de conocer la situación real y poder obtener información relevante que aporte a la construcción del conocimiento.

2.3 Proceso paso a paso

La investigación tiene los siguientes procesos que se detallan a continuación:

- Formulación y reconocimiento del problema.
- Elaboración de los objetivos generales y específicos de la investigación.
- Realización de la carta solicitando la autorización al Sr. Rector de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil.
- Investigación y documentación sobre las tecnologías existentes relacionadas al tema para la preparación del marco teórico.
- Elección de la metodología de la investigación.
- Recolección de datos utilizando herramientas como entrevista, observación directa, entrevistas a docentes, autoridades, estudiantes y padres de familia en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1.
- Análisis e interpretación de la información recopilada donde será tabulada y se presentará un resultado de dicha información.
- Presentación de los resultados de la investigación a las autoridades relacionadas dentro del proceso a tratar.
- Elaboración de las respectivas recomendaciones obtenidas como resultado de la investigación.

2.4 Recolección de información

Una vez establecidos los métodos de investigación se procederá a la relación de los datos necesarios para esta investigación por medio de las herramientas de la observación directa realizada en el medio donde se desenvuelve el problema, la entrevista realizada a las autoridades de la institución y la encuesta a los docentes y padres de familia con el fin de obtener la información que provenga de las personas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La información obtenida de la observación directa será anotada como soporte y base fundamental en la realización de las entrevistas que será de forma verbal y las encuestas que se harán de forma escrita, de esa forma recopilar información en base a la propuesta del uso de una red CCTV-IP para la mejora del proceso realizado dentro de las aulas de clases de la institución que podría ser implementado.

La observación: Se realizará el análisis del fenómeno a estudiar dentro del medio en el que se desenvuelve. Usando esta técnica nos permitirá notar los procesos que se realizan con el fin de tener en cuenta que datos debemos recolectar.

La entrevista: Trata de una recopilación de forma verbal a personas de mucho más interés cuya opinión resalta por encima del resto de la población.

La encuesta: Es un cuestionario con la finalidad de recopilar datos de una muestra de la población, la idea principal es aclarar con la opinión de los encuestados el asunto de interés para el encuestador. En este caso la encuesta será realizada en el Liceo Cristiano de Guayaquil a las autoridades, docentes y padres de familia.

2.5 Población y Muestreo

2.5.1 Población

La población involucrada en este estudio está conformada por autoridades y docentes que trabajan en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil campus 1 y los padres de familia que son los representantes de los estudiantes, por lo tanto se establecen dos sectores básicos a encuestar los cuales se tabularán por separado.

Queda definido que las autoridades y docentes suman 82 personas y los padres de familia corresponden a un total de 1000 personas.

2.5.2 Muestreo

El muestreo es una herramienta utilizada en la investigación científica y consiste en tomar una muestra, es decir una parte que representa la población, cuando no es la mejor opción el realizar un censo por la cantidad de personas que la conforman con la finalidad de realizar un análisis y obtener conclusiones sobre dicha población.

$$n = \frac{N\sigma^2 Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2 Z^2}$$

En donde:

n= Corresponde al tamaño de la muestra.

N= Es el tamaño de la población.

σ = Representa la desviación estándar y el valor constante utilizado es 0,5.

Z= Es el nivel de confianza, que puede ser del 95% de confianza es decir 1,96 o 99% de confianza es decir 2,58.

e= Representa el margen de error, su valor puede ir desde el 1% que equivale al 0,01 y el 9% que equivale al 0,09%.

2.5.2.1 Cálculo de la muestra

Se definen los siguientes valores para calcular el tamaño de la muestra que corresponde a la población total de autoridades y docentes, seguido de los valores para la muestra de padres de familia de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1:

Autoridades y docentes:

$$N = 82$$

$$\sigma = 0,5$$

$$Z = 1,96 \text{ redondeando } 2$$

$$e = 0,09$$

$$n = \frac{82(0,5)^2 (2)^2}{(82 - 1)(0,09)^2 + (0,5)^2(2)^2} = \frac{82(0,25)(4)}{(81)(0,0081) + (0,25)(4)} = \frac{82}{0,656 + 1} = \frac{82}{0,656} = 49$$

n = 49 entre autoridades y docentes

Padres de familia:

$$N = 1000$$

$$\sigma = 0.5$$

$$Z = 1.96 \text{ redondeando } 2$$

$$e = 0.09$$

$$n = \frac{1000(0.5)^2 (2)^2}{(1000 - 1)(0.09)^2 + (0.5)^2(2)^2} = \frac{1000(0.25)(4)}{(999)(0.0081) + (0.25)(4)} = \frac{1000}{8.091 + 1} = \frac{1000}{9.091} = 109$$

n = 109 padres de familia

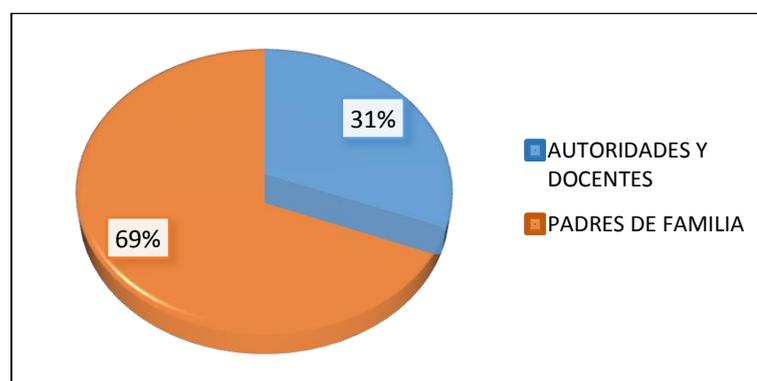
Una vez obtenidos los resultados correspondientes a las muestras se establece que, el total de la muestra para esta investigación será de 49 autoridades y docentes a los cuales se les realizará la encuesta y 109 padres de familia.

CUADRO Nº 6
POBLACIÓN Y MUESTRA

Nº ORDEN	DETALLE	POBLACIÓN	MUESTRA
1	AUTORIDADES Y DOCENTES	82	49
2	PADRES DE FAMILIA	1000	109
	TOTAL		158

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 1
TOTAL DE LA POBLACIÓN



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Las poblaciones a encuestar se componen de autoridades-docentes y padres de familia. Siendo padres de familia el 69% de la población total frente al 31% que corresponde a las autoridades y docentes, por lo cual se debe puntualizar dos factores:

- El primer factor es la superioridad numérica entre las autoridades docentes y los padres de familia.
- El segundo factor es la diferencia en opiniones que se puede obtener como resultado final debido a que las autoridades-docentes

corresponden al elemento interno de la institución y los padres de familia forman parte del elemento externo de la institución.

Basado en este análisis se realizó la tabulación por separado de las poblaciones antes mencionadas.

2.6 Análisis e Interpretación de resultados

El análisis de la información obtenida se realizará basado en el conocimiento sobre el tipo de redes de CCTV-IP y su aceptación de esta propuesta por parte de los docentes y padres de familia en teletutorías orientada a la enseñanza-aprendizaje dentro y fuera del salón de clases en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1.

La tabulación de los datos se realizará de forma digital utilizando el paquete de herramientas ofimáticas que brinda Microsoft Office como la hoja de cálculos de Excel para elaborar tablas, gráficos estadísticos en diagrama pastel basados a las encuestas realizadas a los docentes, personal administrativo y padres de familia, y el procesador de texto de Word para la presentación final que corresponde al análisis de los resultados de cada uno de los gráficos.

1. ¿Considera usted que es necesario mejorar la supervisión dentro de diferentes áreas de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1?

CUADRO Nº 7

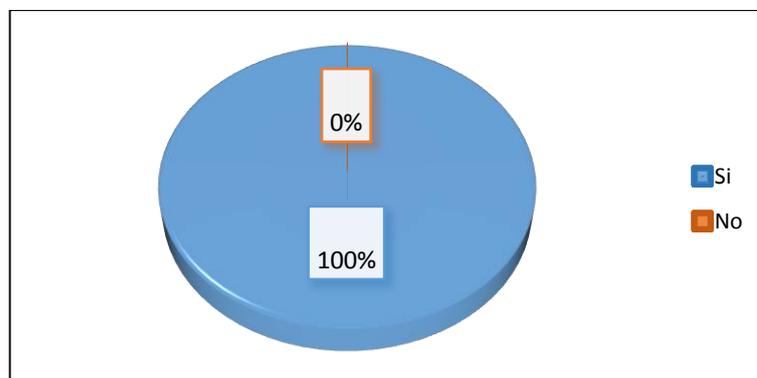
MEJORA DE LA SUPERVISIÓN

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	49	100%
No	0	0%
Total	49	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 2

MEJORA DE LA SUPERVISIÓN



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Como resultado se obtuvo los siguientes datos: de una muestra de 49 personas, el 100% de los encuestados respondieron “Si” a la primera pregunta.

Se puede observar que toda la población opina que es necesario mejorar la supervisión en general dentro de la institución educativa y de esa forma poder brindar una mayor tranquilidad a los padres de familia. Siendo así, éste proyecto una propuesta factible.

2. ¿Conoce usted sobre los sistemas de circuitos cerrados de televisión con protocolo de internet ‘CCTV-IP’ y sus campos de aplicación?

CUADRO Nº 8

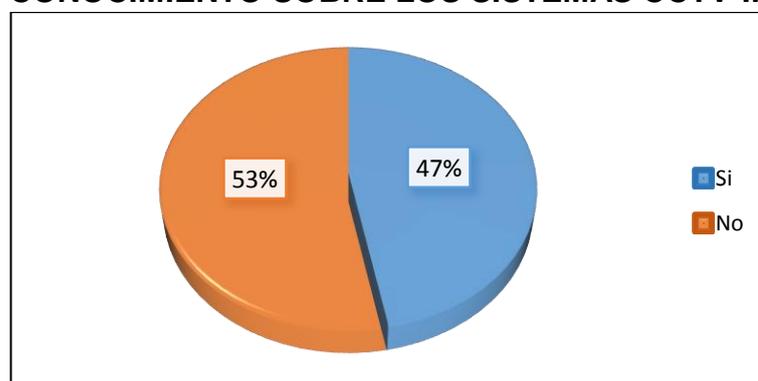
CONOCIMIENTO SOBRE LOS SISTEMAS CCTV-IP

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	23	47%
No	26	53%
Total	49	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 3

CONOCIMIENTO SOBRE LOS SISTEMAS CCTV-IP



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Como resultado se obtuvo los siguientes datos: de una muestra de 49 personas, el 53% de los encuestados respondieron “No” y el 47% su respuesta fue “Si” a la segunda pregunta.

Podemos observar que más de la mitad de los encuestados no tienen conocimiento acerca de los sistemas de CCTV-IP y sus diversos campos de aplicación.

3. ¿Considera usted que los sistemas de 'CCTV-IP' sería una herramienta útil que ayudará al administrador o autoridad educativa con la supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje en el Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1?

CUADRO Nº 9

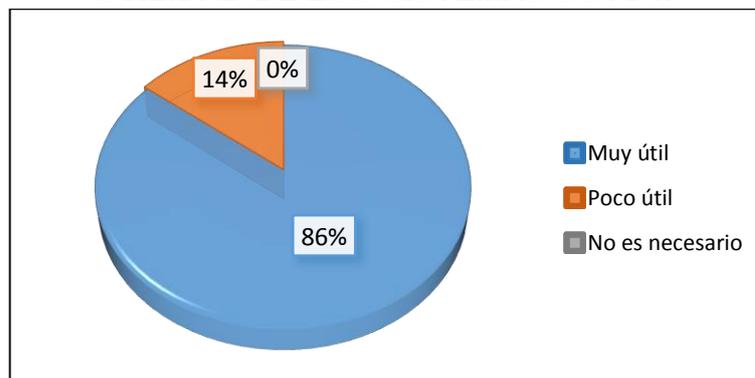
UTILIDAD DE LOS SISTEMAS CCTV-IP

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Muy útil	42	86%
Poco útil	7	14%
No es necesario	0	0%
Total	49	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 10

UTILIDAD DE LOS SISTEMAS CCTV-IP



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Como resultado se obtuvo los siguientes datos: de una muestra de 49 personas, el 86% de los encuestados respondieron "muy útil" y el 14% su respuesta fue "poco útil" a la tercera pregunta.

Con la ayuda del sistema de CCTV-IP las autoridades pueden observar y monitorear la acción realizada por parte del estudiante y el docente, logrando de esa forma un mejor control.

4. ¿Está usted de acuerdo con la implementación de un sistema de 'CCTV-IP' dentro de las aulas de clases de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1?

CUADRO N° 10

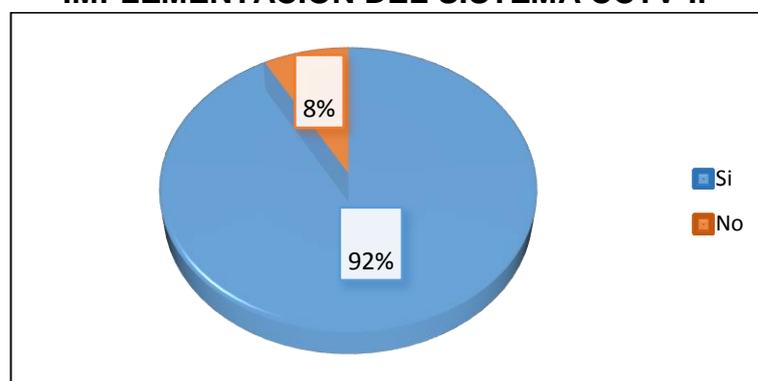
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CCTV-IP

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	45	92%
No	4	8%
Total	49	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO N° 5

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA CCTV-IP



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Como resultado se obtuvo los siguientes datos: de una muestra de 49 personas, el 92% de los encuestados respondieron "Si" y el 8% su respuesta fue "No" a la cuarta pregunta.

El aula de clases es el punto clave donde ocurre la enseñanza-aprendizaje, es donde el estudiante pasa mucho más tiempo y es donde la autoridad educativa no puede acudir a cada momento para realizar la supervisión de las actividades es por ello que se plantea una solución a este problema por medio de este estudio.

5. ¿De las siguientes opciones, quiénes considera usted que deberían tener acceso permanente a la visualización de las cámaras mediante la estación de trabajo o el dispositivo móvil?

CUADRO Nº 11

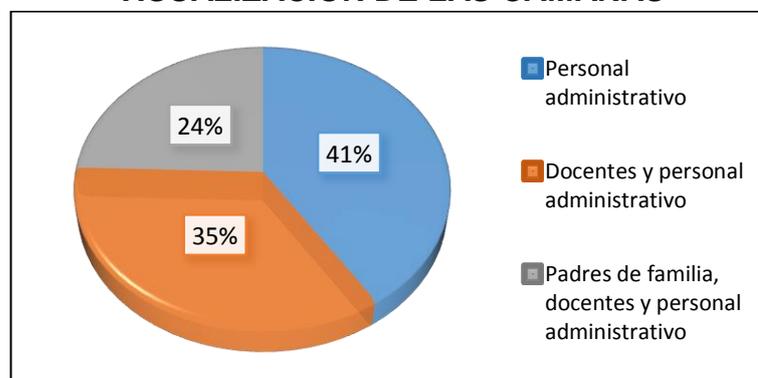
VISUALIZACIÓN DE LAS CÁMARAS

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Personal administrativo	20	41%
Docentes y personal administrativo	17	35%
Padres de familia, docentes y personal administrativo	12	24%
Total	49	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 6

VISUALIZACIÓN DE LAS CÁMARAS



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Como resultado se obtuvo los siguientes datos: de una muestra de 49 personas, el 41% de los encuestados respondieron “personal administrativo”, el 35% respondió “docentes y personal administrativo” y el 24% “padres de familia, docentes y personal administrativo” a la quinta pregunta.

Considerando que va dirigido a la supervisión de la acción enseñanza-aprendizaje, el personal administrativo debería estar a cargo del monitoreo, ya que el docente estará realizando la acción de enseñanza, los docentes y padres de familia tendrán acceso cuando sea requerido.

6. ¿Considera usted conveniente que los estudiantes, y padres de familia tengan acceso a las grabaciones de las clases dictadas como refuerzo del proceso de aprendizaje?

CUADRO Nº 12

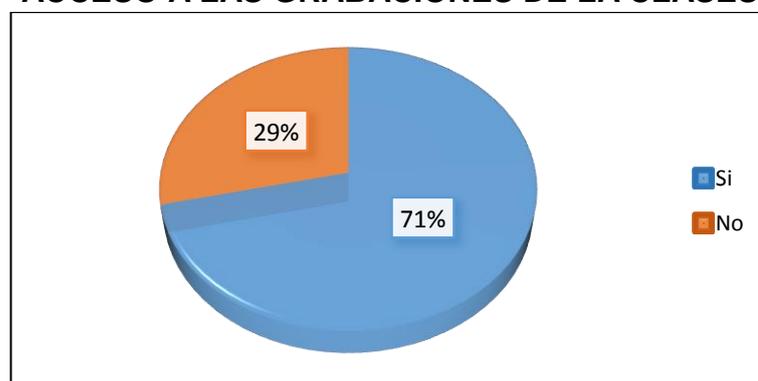
ACCESO A LAS GRABACIONES DE LA CLASES

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	35	71%
No	14	29%
Total	49	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 7

ACCESO A LAS GRABACIONES DE LA CLASES



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Como resultado se obtuvo los siguientes datos: de una muestra de 49 personas, el 71% de los encuestados respondieron "Si" y el 29% respondió "No" a la sexta pregunta.

Las autoridades siempre piensan en mejorar la calidad docente y los docentes piensan en mejorar los métodos de enseñanza para un mejor aprendizaje, una ventaja muy representativa para el estudiante y tranquilidad para el padre de familia pueda tener las grabaciones como refuerzo didáctico de las clases dictada.

7. ¿Cuánto considera usted que la implementación de este sistema ayudará al mejoramiento académico y disciplinario del estudiante?

CUADRO Nº 13

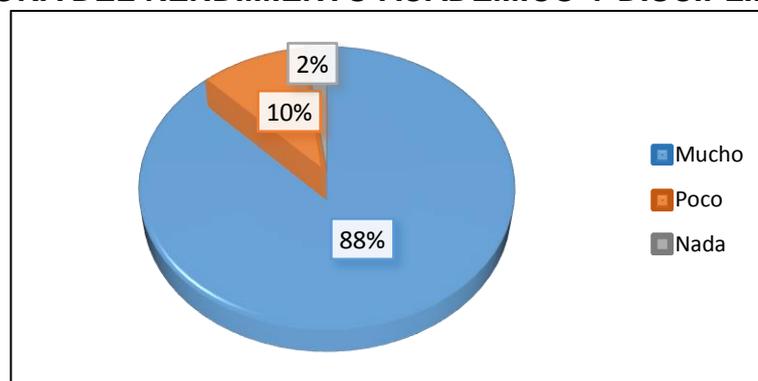
MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO Y DISCIPLINARIO

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	43	88%
Poco	5	10%
Nada	1	2%
Total	49	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 8

MEJORA DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO Y DISCIPLINARIO



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Jonathan Caicedo Cañola.

Análisis e Interpretación: Como resultado se obtuvo los siguientes datos: de una muestra de 49 personas, el 88% de los encuestados respondieron “mucho”, el 10% “poco” y el 2% “nada” a la séptima pregunta.

Incrementando el nivel de supervisión dentro de las aulas de clases de se podría obtener una mejoría en el área académica y disciplinaria del estudiante permitiendo tener un mejor comportamiento dentro de las aulas y de esa forma el docente podría desarrollar la clase en un ambiente más ordenado.

8. ¿De los siguientes lugares que se mencionan a continuación, indique usted cual es el más relevante para la instalación de cámaras IP?

CUADRO N° 14

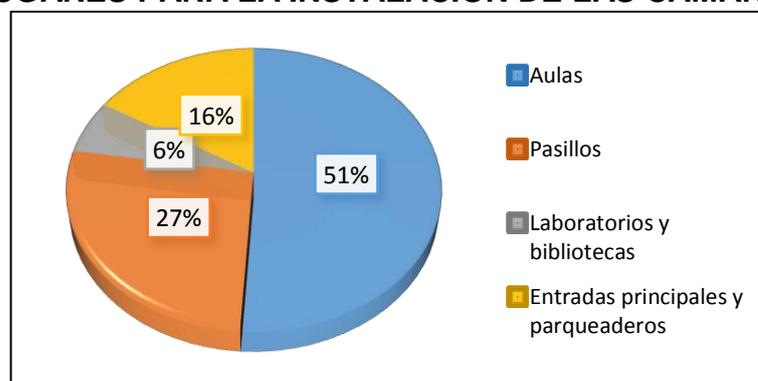
LUGARES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS CÁMARAS

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Aulas	25	51%
Pasillos	13	27%
Laboratorios y bibliotecas	3	6%
Entradas principales y parqueaderos	8	16%
Total	49	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO N° 9

LUGARES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS CÁMARAS



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Como resultado se obtuvo los siguientes datos: de una muestra de 49 personas, el 51% de los encuestados respondieron “aulas”, el 27% respondió “pasillos”, el 6% respondió “laboratorios y bibliotecas, y el 16% “entradas principales y parqueaderos” en la octava pregunta.

Como ya se ha mencionado es el aula de clases donde ocurre la acción enseñanza-aprendizaje y con este resultado se observa que los docentes junto con las autoridades están consciente de ello.

1. ¿Considera usted que es necesario mejorar la supervisión dentro de diferentes áreas de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1?

CUADRO Nº 15

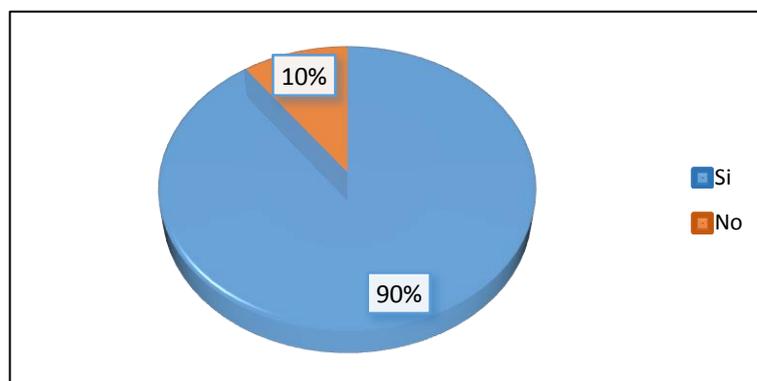
NECESIDAD DE MEJORA EN LA SUPERVISIÓN

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	98	90%
No	11	10%
Total	109	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 10

NECESIDAD DE MEJORA EN LA SUPERVISIÓN



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Los datos que se obtuvieron como resultado fueron siguientes: de una muestra de 109 personas, el 90% de los encuestados respondieron “Si” y el 10% su respuesta fue “No” a la pregunta uno.

Aunque la minoría está conforme con la supervisión brindada hasta ahora, casi el total de la población padres de familia consideran que la supervisión dentro de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil campus1 debe mejorar la supervisión tanto dentro como fuera del aula de clases y en los alrededores la institución.

2. ¿Conoce usted sobre los sistemas de circuitos cerrados de televisión con protocolo de internet 'CCTV-IP' y sus campos de aplicación?

CUADRO Nº 16

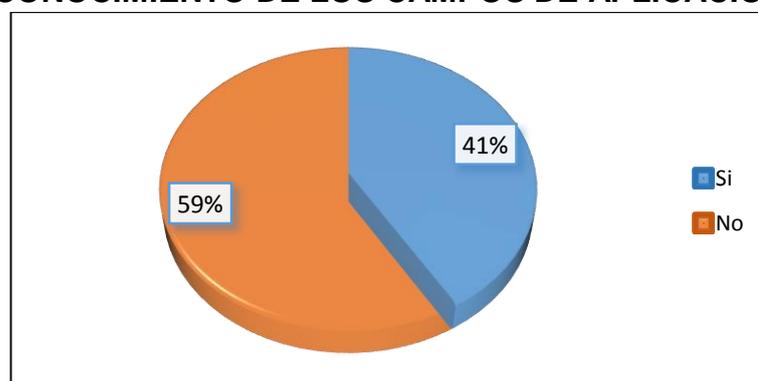
CONOCIMIENTO DE LOS CAMPOS DE APLICACIÓN

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	45	41%
No	64	59%
Total	109	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 11

CONOCIMIENTO DE LOS CAMPOS DE APLICACIÓN



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Los datos que se obtuvieron como resultado fueron los siguientes: de una muestra de 109 personas, el 41% de los encuestados respondieron "Si" y el 59% su respuesta fue "No" a la pregunta dos.

La finalidad de este estudio también es dar a conocer a la sociedad sobre la aplicación de los sistemas de CCTV-IP ya que en su mayoría los padres de familia no conocen sobre este tipo de sistemas y sus campos de aplicación. El pensar que se usa solo en el campo de la seguridad es limitar demasiado las ventajas que nos ofrecen.

3. ¿Considera usted que los sistemas de 'CCTV-IP' sería una herramienta útil que ayudará al administrador o autoridad educativa con la supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje en el Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1?

CUADRO N° 17

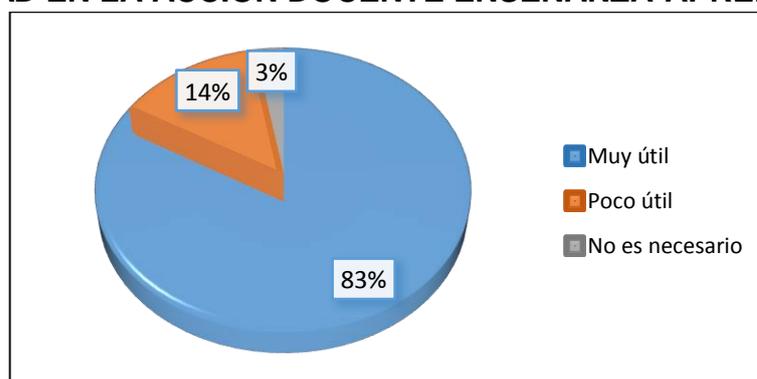
UTILIDAD EN LA ACCIÓN DOCENTE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Muy útil	91	83%
Poco útil	15	14%
No es necesario	3	3%
Total	109	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO N° 12

UTILIDAD EN LA ACCIÓN DOCENTE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Los datos que se obtuvieron como resultados fueron los siguientes: de una muestra de 109 personas, el 83% de los encuestados respondieron "muy útil", el 14% su respuesta fue "poco útil" y el 3% respondió "no es necesario" a la pregunta tres.

El no poder estar en un lugar donde se necesita supervisión periódica supone una desventaja y el padre de familia lo considera así, por lo tanto considera muy útil el contar con un sistema que cubra esta necesidad.

4. ¿Está usted de acuerdo con la implementación de un sistema de 'CCTV-IP' dentro de las aulas de clases de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1?

CUADRO Nº 18

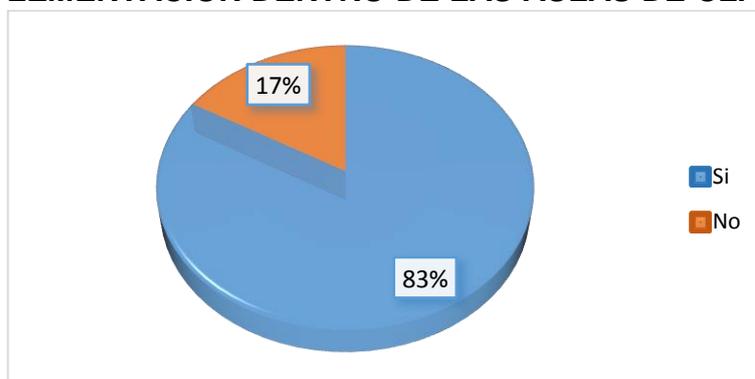
IMPLEMENTACIÓN DENTRO DE LAS AULAS DE CLASES

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	91	83%
No	18	17%
Total	109	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 13

IMPLEMENTACIÓN DENTRO DE LAS AULAS DE CLASES



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan David.

Análisis e Interpretación: Los datos que se obtuvieron como resultados fueron los siguientes: de una muestra de 109 personas, el 83% de los encuestados respondieron "Si" y el 17% su respuesta fue "No" a la pregunta cuatro.

Suelen ocurrir varios incidentes dentro de las aulas de clases y muchas veces no se tiene una base sostenible sobre lo sucedido, con esta herramienta se ofrece la tranquilidad al padre de familia que los hechos serán documentados en todo momento.

5. ¿De las siguientes opciones, quiénes considera usted que deberían tener acceso permanente a la visualización de las cámaras mediante la estación de trabajo o el dispositivo móvil?

CUADRO Nº 19

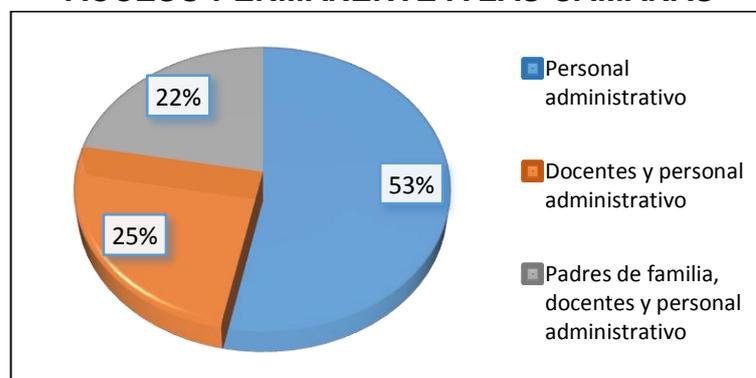
ACCESO PERMANENTE A LAS CÁMARAS

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Personal administrativo	58	53%
Docentes y personal administrativo	27	25%
Padres de familia, docentes y personal administrativo	24	22%
Total	109	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Jonathan Caicedo Cañola.

GRÁFICO Nº 14

ACCESO PERMANENTE A LAS CÁMARAS



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Los datos que se obtuvieron como resultados fueron los siguientes: de una muestra de 109 personas, el 53% de los encuestados respondieron “personal administrativo”, el 25% respondió “docentes y personal administrativo” y el 22% “padres de familia, docentes y personal administrativo” a la pregunta cinco.

La mayor parte de los padres de familia considera que el personal administrativo es el usuario indicado para tener visualización permanente debido a que los últimos mencionados tienen el conocimiento fundamental sobre educación y procesos de enseñanza-aprendizaje.

6. ¿Considera usted conveniente que los estudiantes, y padres de familia tengan acceso a las grabaciones de las clases dictadas como refuerzo del proceso de aprendizaje?

CUADRO Nº 20

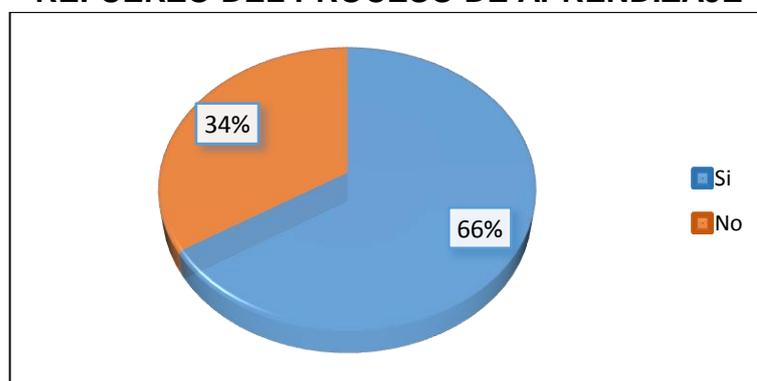
REFUERZO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Si	72	66%
No	37	34%
Total	109	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 15

REFUERZO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Los datos que se obtuvieron como resultado fueron los siguientes: de una muestra de 109 personas, el 66% de los encuestados respondieron “Si”, y el 34% respondió “No” a la pregunta seis.

El refuerzo de las clases dictadas permitirá al niño, niña o adolescente tener una nueva modalidad de aprendizaje otorgada por la institución teniendo así una base de estudio que la puede observar desde cualquier parte donde se encuentre.

7. ¿Cuánto considera usted que la implementación de este sistema ayudará al mejoramiento académico y disciplinario del estudiante?

CUADRO Nº 21

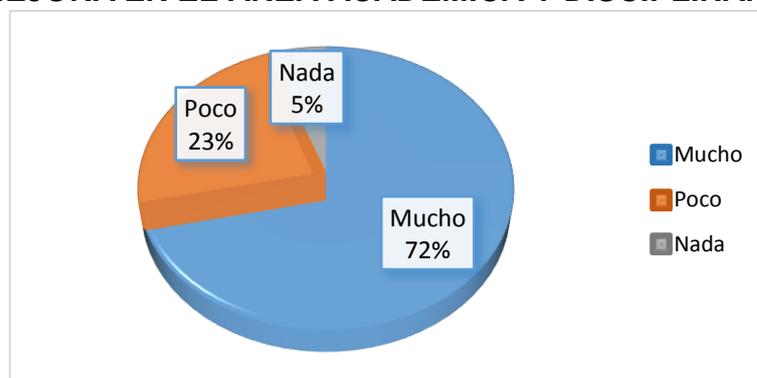
MEJORA EN EL ÁREA ACADÉMICA Y DISCIPLINARIA

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	78	72%
Poco	25	23%
Nada	6	5%
Total	109	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 16

MEJORA EN EL ÁREA ACADÉMICA Y DISCIPLINARIA



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Los datos que se obtuvieron como resultado fueron los siguientes: de una muestra de 109 personas, el 72% de los encuestados respondieron “mucho”, el 23% respondió “poco” y el 5% su respuesta fue nada a la pregunta siete.

El contar con sistema que documente lo sucedido dentro de las aulas de clases supondría un aumento en el orden dentro del salón de clase lo que disminuiría la indisciplina y teniendo como refuerzo educativo las grabaciones de las clases impartidas mejorarían el sector académico.

8. ¿De los siguientes lugares que se mencionan a continuación, indique usted cual es el más relevante para la instalación de cámaras IP?

CUADRO Nº 22

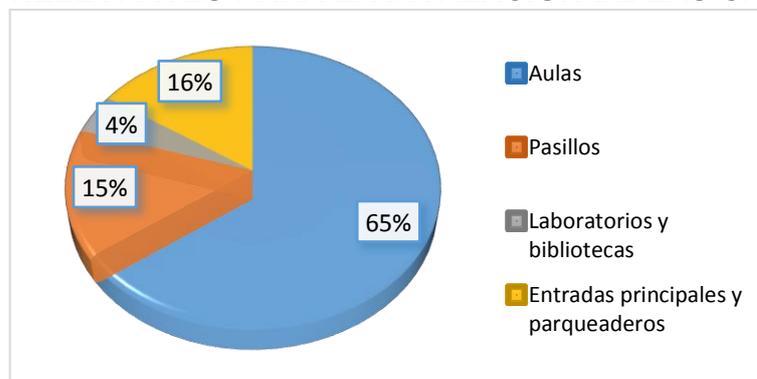
SITIOS RELEVANTES PARA LA INTALACIÓN DE LAS CÁMARAS

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Aulas	71	65%
Pasillos	16	15%
Laboratorios y bibliotecas	5	4%
Entradas principales y parqueaderos	17	16%
Total	49	100%

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

GRÁFICO Nº 17

SITIOS RELEVANTES PARA LA INTALACIÓN DE LAS CÁMARAS



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Análisis e Interpretación: Los datos que se obtuvieron como resultado fueron los siguientes: de una muestra de 109 personas, el 65% de los encuestados respondieron “aulas”, el 15% respondió “pasillos”, el 4% su respuesta fue “laboratorios y bibliotecas” y el 16% “entradas principales y parqueaderos” a la pregunta ocho.

Los padres de familia concuerdan en que el aula de clases es el escenario indicado para la instalación de los dispositivos propuestos.

2.7 Análisis y discusión de los resultados

La presente investigación tuvo como finalidad proponer un sistema de supervisión para la acción docente-enseñanza aprendizaje dentro de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1, para aquello se debía conocer sobre el nivel de conocimiento de estos sistemas y sus usos en los diferentes campos de aplicación, además en general que opinan las autoridades, docentes y padres de familia de la institución sobre la instalación de cámaras dentro de las aulas de clases y el apoyo a los estudiantes mediante una herramienta telemática.

Las siguientes conclusiones se obtienen del análisis e interpretación de los resultados realizados en base a la investigación:

- **Conocimiento:**

En base a los datos recolectados podemos concluir que el 47% de las autoridades y docentes que son el personal que trabaja en la institución y el 41% de padres de familia que son un agente externo a la institución tiene algún tipo de conocimiento sobre los campos de aplicación de los sistemas de CCTV-IP, mientras que el 53% de los docentes y autoridades y el 59% de padres de familia no tiene un conocimiento sobre este tipo de sistemas y que podría ser aplicado en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa.

- **Supervisión de la enseñanza y aprendizaje:**

El 86% de las autoridades y docentes y el 83% de los padres de familia lo considera de mucha utilidad para la supervisión del proceso de enseñanza-aprendizaje que ocurre dentro del salón de clases, dando el 92% y el 83% de autoridades-docentes y padres de familia

una respuesta positiva a la instalación de cámaras dentro de las aulas de clases.

- **Aplicación en Teletutorías:**

Sobre el sistema de CCTV-IP aplicado a la teletutoría se supo que el 71% de autoridades-docentes y el 66% de padres de familia lo ven como un apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje y que de esta forma el estudiante pueda tener un refuerzo de las clases dictadas mediante la herramienta una herramienta telemática. El 88% de las autoridades-docentes y el 72% de padres de familia responden que de esta manera se podría incrementar el nivel académico y disciplinario del estudiante.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1 Título

“Estudio de un sistema de monitoreo sobre una red IP para una futura mejora en la supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje e implementar las teletutorías en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1”.

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo General

Proponer un sistema de monitoreo sobre una red IP que permita optimizar el proceso de supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de la situación actual de la institución en base a la información obtenida.
- Comparar los dispositivos estudiados que cumplan con las características necesarias para dar solución al problema expuesto.
- Definir los costos de los componentes en base al mercado actual para el diseño de red requerido.

3.3 Elaboración

Para llevar a cabo la elaboración del proyecto del Planteamiento de un sistema de monitoreo sobre una red IP para la supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje y su aplicación en teletutorías en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1 se realizaron varias fases, a continuación se detallan las etapas según el orden ejecutado.

CUADRO Nº 23
ETAPAS DEL PROYECTO

ETAPAS	DETALLE
ETAPA 1	Descripción de la situación actual
ETAPA 2	Factibilidad Técnica
ETAPA 3	Factibilidad Operativa
ETAPA 4	Factibilidad Económica- Financiera
ETAPA 5	Evaluación de los resultados

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

3.3.1 Descripción de la situación actual

La Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil campus 1 no cuenta con un sistema de supervisión dentro de las aulas de clase que sirva como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y como refuerzo en el tema de teletutorías. El proceso de supervisión de la acción docente se limita a la observación de los 7 inspectores designados que son repartidos entre las diferentes aulas, teniendo el impedimento de no estar presente en todo momento e informar lo sucedido dentro de las aulas de clases.

IMAGEN Nº 15

UBICACIÓN LICEO CRISTIANO DE GUAYAQUIL CAMPUS 1



Fuente: Google Maps.

Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Detalles Técnicos

Lugar: Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1.

Dirección: Av. Juan Tanca Marengo Km 3.5 y Benjamín Carrión.

Ciudad: Guayaquil

La Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1 en su infraestructura cuenta con una cancha de césped, dos bares para la venta de alimentos, auditorio, comedor, canchas de deportes múltiples (patio principal), parqueadero (patio de adoquines) y dos pabellones (pabellón 1 y pabellón 2).

Los pabellones son los lugares donde se encuentran las diferentes aulas de clases, laboratorios y biblioteca. Estos están situados frente a las canchas de deportes múltiples que se ubican en el patio principal y se dividen de la siguiente manera: planta A (planta baja), planta B (primer piso) y planta C (segundo piso). Se detallan a más adelante la cantidad de aulas por planta y su total, requisito indispensable para la ubicación cantidad de las cámaras.

Planimetría

A continuación se muestran los planos de la institución Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus1. Estos permiten apreciar la ubicación exacta de las aulas y laboratorios que existen en las respectivas plantas y de esa forma poder tener en cuenta la ubicación de las cámaras que podrían ser implementadas.

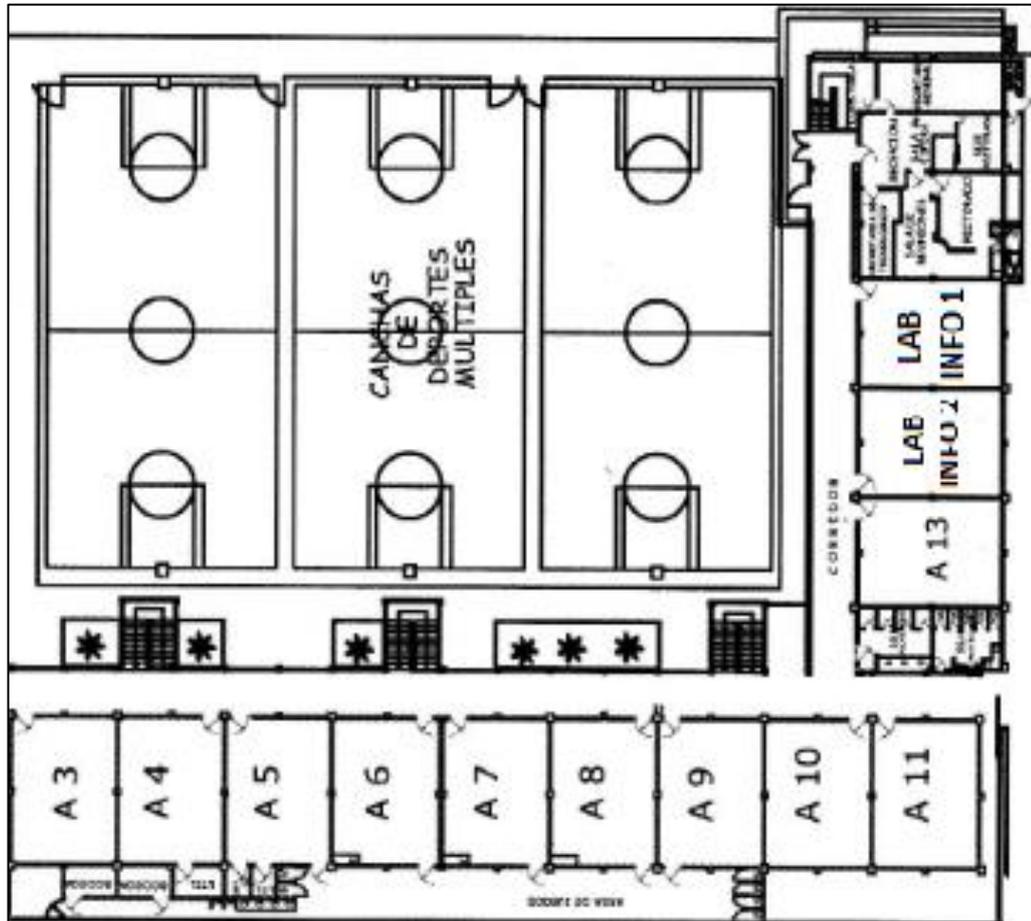
Hay que recalcar que solo se ha considerado la parte necesaria en el plano, lo que involucra el pabellón 1 y el pabellón 2 por lo cual se muestra solo la parte de interés. Los planos fueron obtenidos de la misma institución por medio de una carta escrita al Rector. Los planos son usados con fines estudiantiles permitiendo ser modificados sin ningún problema.

Panta A (Planta baja)

El plano de la planta A muestra un total de diez aulas (que van desde el A 3 hasta el A 11, A 13) y dos laboratorios de informática (denominados

LAB INFO 1 y LAB INFO 2). Esta planta cuenta con dos inspectores de cursos.

IMAGEN N° 16
PLANO DE LA PLANTA A



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

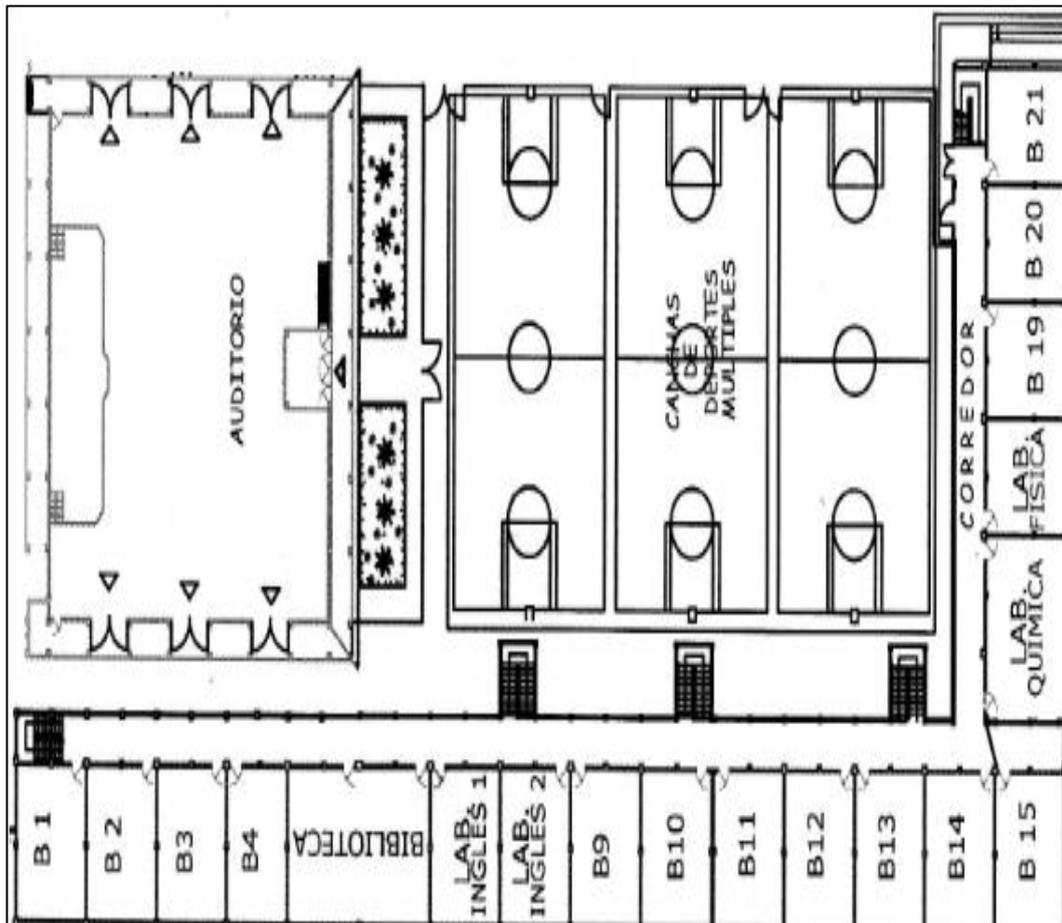
Planta B (Primer piso)

Este plano corresponde a la planta B se puede observar catorce aulas, (que van desde el B1 hasta la B 4, B9 hasta el B 15 y B 19 hasta el B 21), dos laboratorios de Inglés (denominados LAB INGLÉS 1 y LAB INGLÉS 2), un laboratorio de Química (LAB QUÍMICA) y un laboratorio de Física (LAB FÍSICA).

Los laboratorios son salones donde los estudiantes realizan todo tipo de prácticas dependiendo el área del mismo, y es exactamente en estos

lugares donde hay menos supervisión a los estudiantes por parte de las autoridades. Esto se debe a que hay mayor cantidad de aulas en el plantel y al igual que la planta anterior, esta cuenta con dos inspectores de cursos.

IMAGEN N° 17
PLANO DE LA PLANTA B

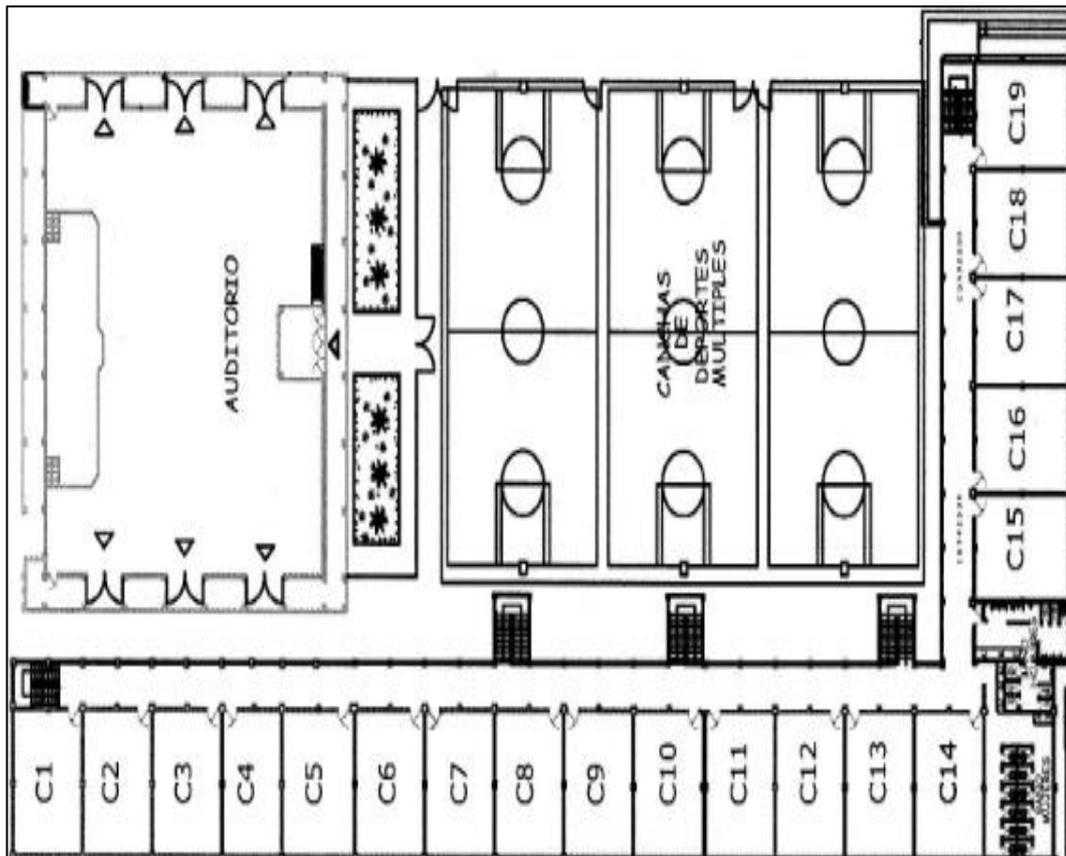


Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Planta C (Segundo piso)

En la planta C es donde se encuentra la mayor cantidad de aulas de la institución siendo diecinueve (que van desde el C 1 hasta el C 19). Este nivel no ubica ningún laboratorio y cuenta con 3 inspectores de planta para la tarea de supervisión debido a su número.

IMAGEN N° 18
PLANO DE LA PLANTA C



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Siendo un total de 43 aulas, 6 laboratorios y 1 biblioteca donde se imparte educación de nivel básico y medio.

CUADRO N° 24
TOTAL DE PLANTAS Y AULAS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

PLANTA	AULAS	LABORATORIOS (BIBLIOTECA)
A	10	2
B	14	4(1)
C	19	-
TOTAL	43	7

Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

3.3.2 Factibilidad Técnica

Este planteamiento de proyecto es factible debido a que en el medio existen los equipos necesarios para la composición del sistema de CCTV-IP y podemos encontrar en internet muchas herramientas colaborativas gratuitas para la creación y uso de aulas virtuales. Esta etapa corresponde a la especificación de los componentes requeridos en el diseño de la red, así como la elección de la herramienta de aula virtual para el tema de teletutorías que ayuden a la mejora de la supervisión en el tema de enseñanza – aprendizaje.

3.3.2.1 Consideraciones para el diseño de un sistema CCTV IP

A continuación se detallan los componentes que formarán parte de la red y se realiza una comparación de sus principales características para poder asegurar un diseño óptimo en base a las necesidades encontradas y de esa forma cumplir con los objetivos establecidos.

Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Selección de cámaras IP.
- Elección del DVR.
- Definición del tipo de red y medios de transmisión (cableado).
- Selección de la herramienta para aulas virtuales.

Tomando en cuenta el análisis realizado se propone la instalación de una cámara para interiores por aula, laboratorio y biblioteca. Siendo un total de 50 cámaras que corresponde a la suma final de aulas, laboratorios y bibliotecas de la institución.

Comparación de cámaras IP

CUADRO N° 25
CUADRO COMPARATIVO DE CÁMARAS IP PARA INTERIORES

Marca/ Modelo	HIKVISION / DS-2CD2110-I	VIVOTEK /VI-FD-8169
		
DETALLES TÉCNICOS	Resolución: 1280x960 30fps	Resolución: 1920x1080 30fps
	Protección: IP66	Protección: IP66
	Lente: 2.8 mm	Lente: 2.8-3.6 mm
	Sensor de imagen: 1/3" Progressive Scan CMOS	Sensor de imagen: 1/2.7" Progressive CMOS
	Infrarrojo: 30 m	Infrarrojo: 15
Costo	194,75	526,94

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

La selección y comparación de cámaras se la realizó con modelos que cumplieran con las características requeridas para zona de interiores en edificios debido a que estarán colocadas dentro de las aulas de clases, sus detalles técnicos pueden ser observados en cuadro anterior.

Las cámaras para interiores seleccionadas cumplen con las siguientes características técnicas:

- Resolución 600 TVL y HD
- Sistema Operativo Linux
- Función día/noche
- Iluminadores

Comparación de DVR

CUADRO N°26
CUADRO COMPARATIVO DVR 32CH

Marca/ Modelo	HIKVISION / DS-7336HWI-SH	DAHUA / DA-DVR7232L
		
DETALLES TÉCNICO S	Video 32ch - Audio 4ch Tiempo Real	Video 32ch – Audio 4ch
	Compresión de Video -Audio: H.264 -G.711u	Compresión de Video: H.264 dual-stream
	Resolución de Grabación: WD1(960x480)/4CIF/2CIF/CIF/QCI F 30 FPS. Soporta 4HDD hasta 4Tb c/u	2 Sata HDD hasta 8Tb
	Salidas: HDMI/VGA 1920x1080p	Salidas: HDMI, VGA, TV, Spot
Costo	1.019,49	1.730,90
	DISCO DURO SATA 2Tb	
	145.14	145,14
TOTAL	1.164,63	1.876.04

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

CUADRO N°27
CUADRO COMPARATIVO DVR 24CH

Marca/ Modelo	DAHUA / DA-DVR7224L	DAHUA / DA-DVR3224L
		
DETALLES TÉCNICO S	Video 24ch – Audio 4ch	Video 24ch – Audio 4ch
	Compresión de Video: H.264 dual-stream	Compresión de Video: H.264 dual-stream
	Grabación: Full ch CIF 2 Sata HDD hasta 8Tb	Grabación Full ch 2CIF o cada 4ch: 1chD1 & 3ch CIF 2 Sata HDD hasta 8Tb
	Salidas: HDMI, VGA, TV, Spot	Salidas: HDMI, VGA, TV, Spot
Costo	1.394,90	1.993,60
	DISCO DURO SATA DE 1Tb	
	103,68	103,68
TOTAL	1.498,58	2.097,28

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

Para la selección de los DRV a utilizar se tomó en consideración el total de cámaras a instalar. La comparativa se la realizó entre DRV de 32CH y 24CH debido a la cantidad de cámaras necesarias.

Los DRV seleccionados cumplen las siguientes características técnicas:

- Compresión de video
- Resolución de grabación superior a 2CIF

Consideraciones finales

1. Por último debemos considerar la topología de red, que será tipo estrella debido a que es la topología más común utilizada en estos sistemas y nos brinda una conexión punto a punto para un fácil mantenimiento.
2. El medio de transmisión de la red será a través del cable UTP CAT 5e.
3. La Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil hace uso de la herramienta colaborativa para aulas virtuales llamada Moodle y también podrá hacer uso de un canal de YouTube para la visualización de los videos.
4. El centro de monitoreo estará ubicado en inspección general situado en la planta B.

CUADRO Nº28

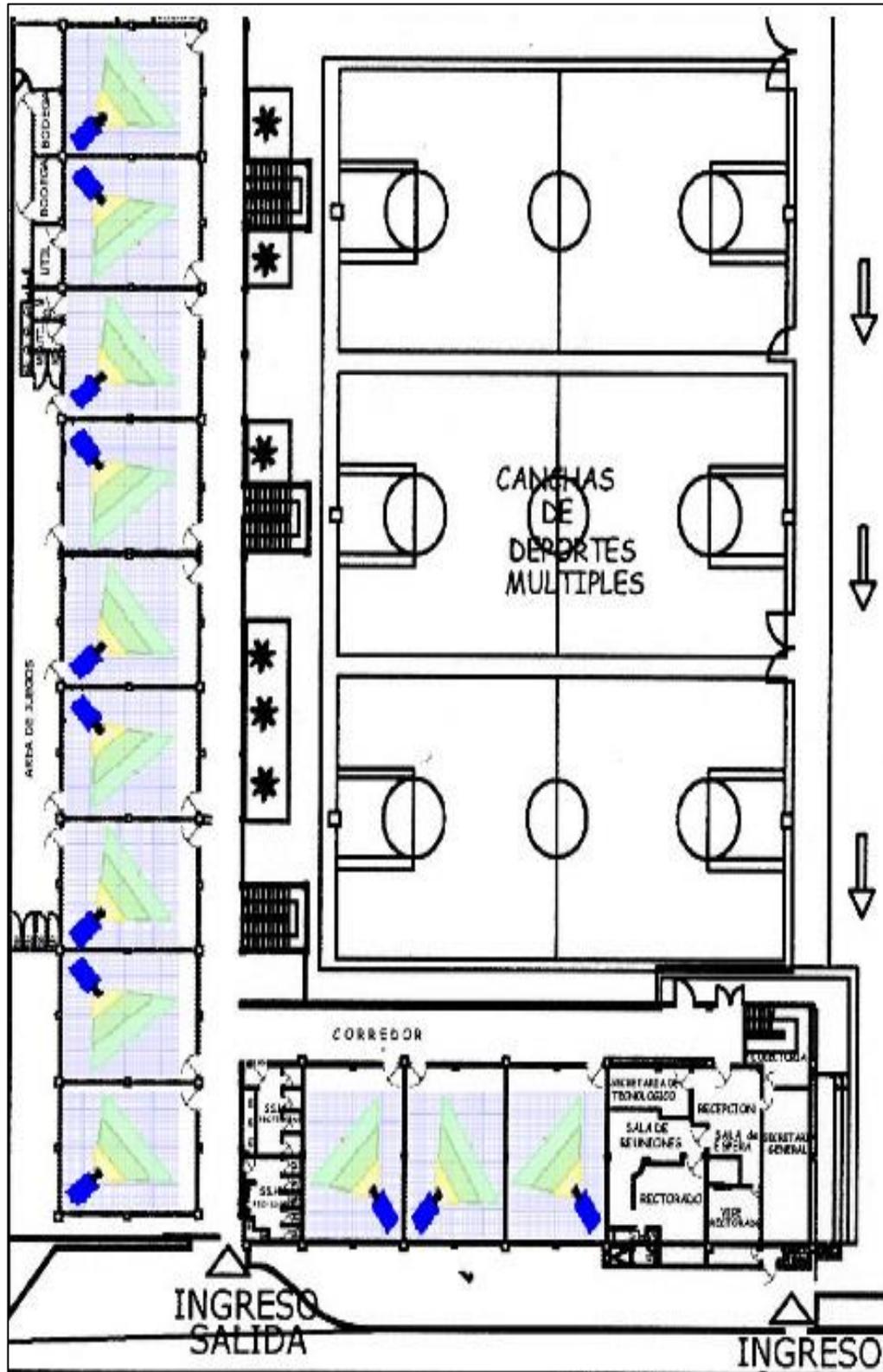
CONSIDERACIONES FINALES A LA IMPLEMENTACIÓN

TIPO DE RED	ESTRELLA
MEDIO DE TRANSMISIÓN	CABLE UTP CAT 5E
HERRAMIENTA COLABORATIVA	YOUTUBE Y MOODLE
CENTRO DE MONITOREO	INSPECCIÓN GENERAL

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

IMAGEN Nº 19

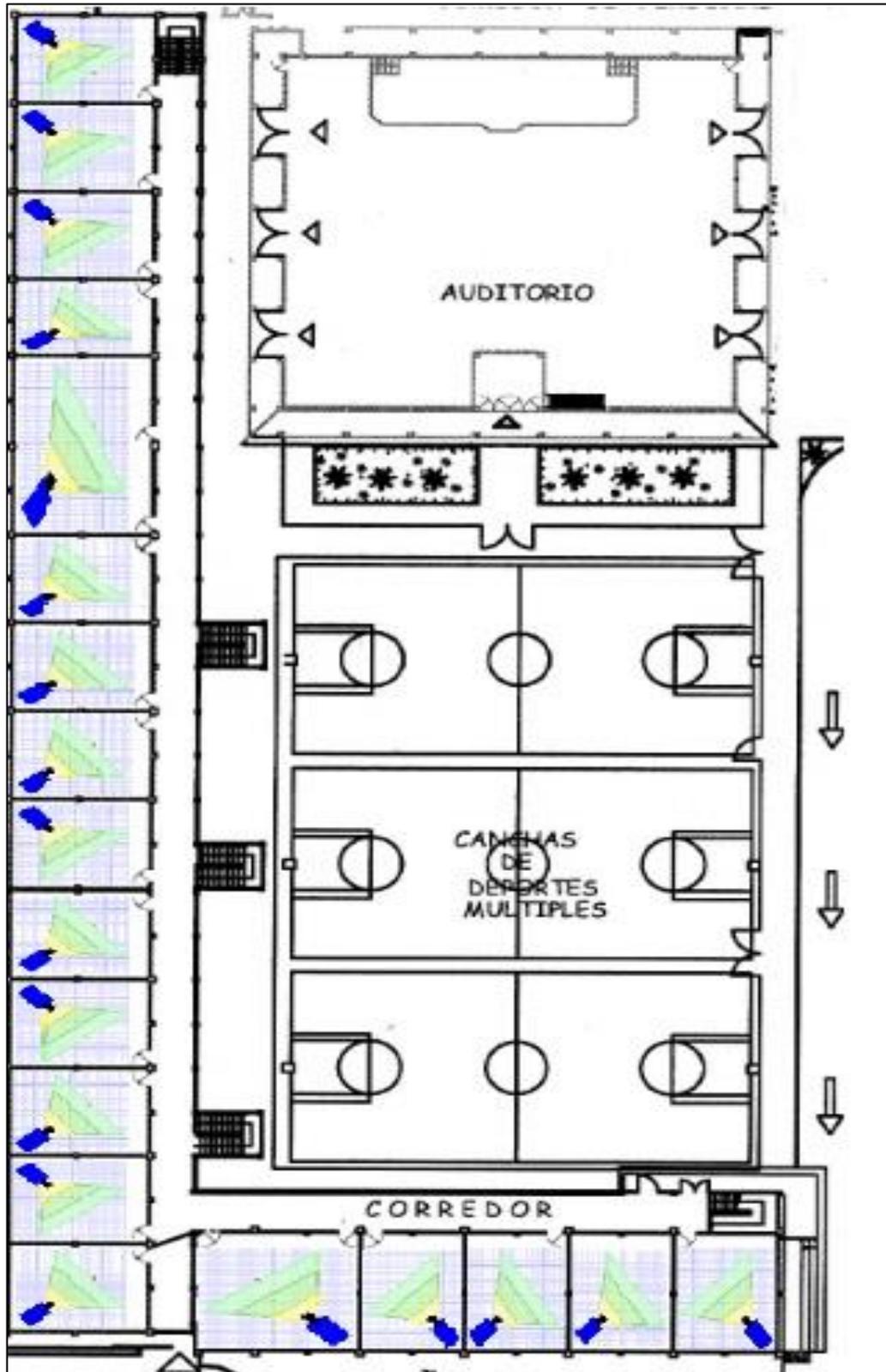
UBICACIÓN DE CÁMARAS EN LA PLANTA A



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

IMAGEN Nº 20

UBICACIÓN DE CÁMARAS EN LA PLANTA B



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

IMAGEN Nº 20

UBICACIÓN DE CÁMARAS EN LA PLANTA C



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

3.3.3 Factibilidad Operativa

La factibilidad operativa permitirá determinar el personal necesario para realizar las actividades que se necesitarán cubrir dentro de este proyecto. Estas actividades son la instalación de los equipos, la acción de monitoreo y la edición de video para el refuerzo del estudiante en casa. El personal puede pertenecer a la institución o podría ser contratado eventualmente.

Instalación de los equipos:

Es necesario contar con el recurso humano adecuado y capacitado en instalaciones relacionadas al tema. El perfil académico que debe cumplir el personal encargado es el siguiente: un técnico en redes, telecomunicaciones, sistemas o carreras afines con experiencia en el área para asegurar un óptimo rendimiento de la red.

Monitoreo de las cámaras:

Una vez terminada la instalación de los equipos, la institución deberá contar con personal que adquiera conocimientos en tema de seguridad para el monitoreo de las cámaras y tener personal capacitado que realice esta función.

Edición de videos para teletutorías:

Para el proceso de edición de video de las actividades realizadas en clase, la institución deberá contar con personal con los conocimientos suficientes para llevar a cabo dicha función. De esta forma las actividades solicitadas podrán ser subidas a la plataforma de aula virtual y estar disponible para los estudiantes.

3.3.4 Factibilidad Económica-Financiera

Este análisis de factibilidad económica-financiera nos permitirá establecer la cantidad de recursos que se necesitarán para la implementación del sistema de monitoreo planteado.

El costo de los equipos propuestos fue tomado de precios comerciales que rigen el mercado nacional y que son sectores especializados en equipos de seguridad electrónica, cableado, conectores, mano de obra que integra la instalación, configuración de equipos y puesta en marcha.

Se ha realizado dos costos de implementación denominados A y B en relación a la comparativa de los equipos seleccionados. A continuación se detalla la lista de valores correspondiente a los equipos:

**CUADRO N°29
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN A**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
50	Cámara HIKVISION/DS-2CD2110-I	194,75	9.737,50
1	DVR 32ch HIKVISION/DS-7336HWI-SH	1.164,63	1.164,63
1	DVR 24ch DAHUA / DA-DVR7224L	1.498,58	1.498.58
3	Monitores	150,00	450,00
1	Switch CISCO 48p ws-c2960-48tcs	1.674,99	1.674,99
8	Rollos cable UTP CAT. 5e (350m)	59,00	472,00
1	Puesta en marcha (mano de obra, terminales, instalación)	2.500,00	2.500,00
1	Mantenimiento	350,00	350,00
TOTAL			17.847,70

Fuente: Investigación Directa.

Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

CUADRO N°30
COSTO DE IMPLEMENTACIÓN B

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
50	Cámara VIVOTEK/VI-FD-8169	526,94	26.347,00
1	DVR 32CH DAHUA / DA-DVR7232L	1.876,04	1.876,04
1	DVR 24CH DAHUA/DA-DVR3224L	2.097,28	1.498,58
3	Monitores	150,00	450,00
1	Switch CISCO 48p ws-c2960-48tcs	1.674,99	1.674,99
8	Rollos cable UTP CAT. 5e (350m)	59,00	472,00
1	Puesta en marcha (mano de obra, instalación)	2.500,00	2.500,00
1	Mantenimiento	350,00	350,00
TOTAL			35.195,61

Fuente: Investigación Directa.
Elaborado por: Caicedo Cañola Jonathan.

La variación en los costos totales se debe a la diferencia en precio de los equipos seleccionados, el resto de los valores se ha mantenido.

3.3.5 Impacto Social y Educativo

- **Impacto Social:** Con la integración del sistema de CCTV-IP se demostrará las diversas aplicaciones para el uso del mismo. También se optimizará la supervisión de la acción docente enseñanza-aprendizaje.
- **Impacto Educativo:** Se podrán generar nuevos métodos de aprendizajes enfocados en la construcción del conocimiento de los estudiantes y docentes.

3.4 Conclusiones

El uso de los Sistemas de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información y la Comunicación generan un gran aporte a la sociedad en varios ámbitos, tanto así que cada vez son más indispensable para el desarrollo de la vida diaria. Las instituciones educativas obtienen muchos beneficios de estas herramientas porque ayudan a enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje brindando nuevos métodos para la adquisición y difusión del conocimiento para los docentes y estudiantes de las unidades educativas.

El conocimiento sobre las aplicaciones de los sistemas de CCTV-IP no es muy amplio para las instituciones educativas, pudimos obtener por medio de las encuestas realizadas a los padres de familia y docentes de la institución que solamente el 47% y el 41% respectivamente conoce los diversos campos de aplicación de estos sistemas. Siendo el 53% y el 59% desconocedores que los sistemas de CCTV-IP.

La instalación del sistema de CCTV-IP en la institución educativa representaría una ventaja para el personal administrativo y docentes, debido a que optimizará la supervisión en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de las aulas de clases mejorando el área disciplinaria y además las grabaciones de las clases dictadas servirán para el refuerzo fuera del aula de clases ofreciendo al estudiante una herramienta más para la mejora del área académica.

Los dispositivos propuestos para el sistema de monitoreo CCTV-IP ofrecen una calidad óptima para el buen rendimiento haciendo posible la futura implementación de la red. Considerando el uso que tendrá el sistema de CCTV-IP en la supervisión en interiores, se tomó en cuenta los requerimientos de esta y se seleccionaron los equipos que cumplen con las características y que existen en el mercado ecuatoriano actual.

La Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil hace uso de la herramienta para aulas virtuales llamada Moodle y realiza capacitaciones al personal administrativo y a los docentes sobre el uso de la misma, por lo tanto el uso de la plataforma colaborativa no presenta ninguna desventaja.

3.5 Recomendaciones

Debido al rápido avance de la tecnología es necesario para las instituciones educativas estar al día en el uso de las Tecnologías de la Información y considerar el uso de las herramientas Telemáticas para la práctica en la vida diaria.

Realizar capacitaciones a los docentes y charlas para los padres de familia sobre los campos de aplicación de los sistemas de CCTV-IP para brindar un conocimiento general del tema, también recalcar que no solamente pueden ser utilizados en el tema de seguridad en exteriores, sino que pueden ser un aporte en la supervisión acción docente enseñanza-aprendizaje realizada dentro de las aulas de clases de la unidad educativa, generando conciencia y responsabilidad para el uso del mismo.

Se recomienda la instalación del sistema de CCTV-IP dentro de las aulas de clases de la unidad educativa ya que brinda múltiples ventajas en el área de educación, demostrando a lo largo de esta investigación ser una herramienta de apoyo en el proceso y supervisión de la enseñanza-aprendizaje que se lleva cabo dentro de las aulas de clases de la institución.

Para mantener el óptimo rendimiento de la red se deberá realizar un cronograma para dar mantenimiento preventivo de forma periódica a los equipos, de esa manera se podrán evitar daños o fallas en la red. Cabe mencionar que se debe evitar la manipulación de los equipos por parte de terceras personas. El mantenimiento ya sea correctivo o preventivo deberá ser realizado por personal capacitado en el área.

Además de capacitar al personal administrativo y docentes en la herramienta para aulas virtuales llamada Moodle también se recomienda la utilización; previa capacitación, de la plataforma llamada YouTube, de esta forma se lograría una fácil visualización del material en video correspondiente a las teletutorías.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

CCTV-IP: Closed Circuit Television over Internet Protocol (Circuito cerrado de televisión sobre el Protocolo de Internet).

Dúplex: Es un Sistema de comunicación que tiene como característica ser bidireccional permitiendo enviar y recibir señales de manera simultánea.

DVR: Digital Video Recorder (Grabador de Video Digital)

Ethernet: Estándar utilizado en las redes de área local para la transmisión de información.

FDDI: Fiber Distributed Data Interface (Interfaz de datos distribuida por fibra)

FTP: File Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Archivos)

Full-dúplex: Es un sistema completo que permite el envío de datos en ambas direcciones y de manera simultánea.

H.264: Es un estándar de video digital en alta definición.

Half-dúplex: Es un sistema que tiene como característica la transmisión de información en dos direcciones pero no de forma simultánea.

HTTPS: Hypertext Transfer Protocol Secure (Protocolo Seguro de Transferencia de Hipertexto).

IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica).

LAN: Local Area Network (Red de Área Local).

MJPEG: Motion Joint Photographic Experts Groups (Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía en movimiento).

NDRV: Network Digital Recorder Video (Grabador de Video Digital en Redes).

OSI: Open System Interconnection (Interconexión de Sistemas Abiertos).

PoE: Power over Ethernet (Alimentación a través de Ethernet)

Simplex: Es un sistema que tiene como característica ser unidireccional, permite transmitir información en una sola dirección.

Streaming: Esta tecnología es utilizada para optimizar la reproducción y descarga de archivos de audio y video que pueden tener mucho peso.

SVGA: Super Video Graphics Array (Super Adaptador Gráfico de Video).

TCP/IP: Transfer Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet).

VPN: Virtual Private Network (Red Privada Virtual).

WAN: Wide Area Network (Red de Área Amplia).

WEP: Wired Equivalent Privacy (Privacidad Equivalente a Cableado).

WPA: Wifi Protected Access (Acceso Wifi Protegido).

ANEXOS

ANEXO N° 1 MARCO LEGAL

Ley Orgánica de Educación Superior

Art. 350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo.

Art. 355.- El Estado reconocerá a las universidades y escuelas politécnicas autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, acorde con los objetivos del régimen de desarrollo y los principios establecidos en la Constitución.

Se reconoce a las universidades y escuelas politécnicas el derecho a la autonomía, ejercida y comprendida de manera solidaria y responsable.

Dicha autonomía garantiza el ejercicio de la libertad académica y el derecho a la búsqueda de la verdad, sin restricciones; el gobierno y gestión de sí mismas, en consonancia con los principios de alternancia, transparencia y los derechos políticos; y la producción de ciencia, tecnología, cultura y arte. Sus recintos son inviolables, no podrán ser allanados sino en los casos y términos en que pueda serlo el domicilio de una persona. La garantía del orden interno será competencia y responsabilidad de sus autoridades.

Cuando se necesite el resguardo de la fuerza pública, la máxima autoridad de la entidad solicitará la asistencia pertinente.

La autonomía no exime a las instituciones del sistema de ser fiscalizadas, de la responsabilidad social, rendición de cuentas y participación en la planificación nacional. La Función Ejecutiva no podrá privar de sus rentas o asignaciones presupuestarias, o retardar las transferencias a ninguna institución del sistema, ni clausurarlas o reorganizarlas de forma total o parcial.

Art. 4.- Derecho a la Educación Superior.- El derecho a la educación superior consiste en el ejercicio efectivo de la igualdad de oportunidades, en función de los méritos respectivos, a fin de acceder a una formación académica y profesional con producción de conocimiento pertinente y de excelencia.

Las ciudadanas y los ciudadanos en forma individual y colectiva, las comunidades, pueblos y nacionalidades tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo superior, a través de los mecanismos establecidos en la Constitución y esta Ley.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL

TITULO PRELIMINAR

Art.1. El Estado reconoce, regula y garantiza la propiedad intelectual adquirida de conformidad con la ley, las Decisiones de la Comisión de la Comunidad Andina y los convenios internacionales vigentes en el Ecuador. La propiedad intelectual comprende:

1. Los derechos de autor y derechos conexos.
2. La propiedad industrial, que abarca, entre otros elementos, los siguientes:
 - a. Las invenciones;
 - b. Los dibujos y modelos industriales;
 - c. Los esquemas de trazado (topografías) de circuitos integrados;
 - d. La información no divulgada y los secretos comerciales e industriales;
 - e. Las marcas de fábrica, de comercio, de servicios y los lemas comerciales;
 - f. Las apariencias distintivas de los negocios y establecimientos de comercio;
 - g. Los nombres comerciales;
 - h. Las indicaciones geográficas; e,
 - i. Cualquier otra creación intelectual que se destine a un uso agrícola, industrial o comercial.

3. Las obtenciones vegetales.

Las normas de esta Ley no limitan ni obstaculizan los derechos consagrados por el Convenio de Diversidad Biológica, ni por las leyes dictadas por el Ecuador sobre la materia.

Art. 2. Los derechos conferidos por esta Ley se aplican por igual a nacionales y extranjeros, domiciliados o no en el Ecuador

Art. 3. El Instituto Ecuatoriano de la Propiedad Intelectual (IEPI), es el Organismo Administrativo Competente para propiciar, promover, fomentar, prevenir, proteger y defender a nombre del Estado Ecuatoriano, los derechos de propiedad intelectual reconocidos en la presente Ley y en los tratados y convenios internacionales, sin perjuicio de las acciones civiles y penales que sobre esta materia deberán conocerse por la Función Judicial

ANEXO Nº2
ENCUESTA REALIZADA A LAS AUTORIDADES, DOCENTES Y
PARES DE FAMILIA



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA
ENCUESTA DIRIGIDA A LAS AUTORIDADES, DOCENTES Y
PADRES DE FAMILIA, DE LA UNIDAD EDUCATIVA “LICEO
CRISTIANO DE GUAYAQUIL CAMPUS 1”

Propósito:

El presente material tiene como propósito conocer y plantear una alternativa de solución al problema **“PLANTEAMIENTO DE UN SISTEMA DE MONITOREO SOBRE UNA RED IP PARA LA SUPERVISIÓN DE LA ACCIÓN DOCENTE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE Y SU APLICACIÓN EN TELETUTORÍAS EN LA UNIDAD EDUCATIVA LICEO CRISTIANO DE GUAYAQUIL CAMPUS 1”**

Agradecemos a usted se digne contestar el cuestionario consignando una X en el casillero de su preferencia.

1. ¿Considera usted que es necesario mejorar la supervisión dentro de diferentes áreas de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1?
 Sí
 No
2. ¿Conoce usted sobre los sistemas de circuitos cerrados de televisión con protocolo de internet ‘CCTV-IP’ y sus campos de aplicación?
 Sí
 No
3. ¿Considera usted que los sistemas de circuitos cerrados de televisión con el protocolo de internet ‘CCTV-IP’ sería una herramienta útil que ayudará al administrador o autoridad educativa con la supervisión de la acción docente

enseñanza-aprendizaje en la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1?

- Muy útil
 Poco útil
 No es necesario

4. ¿Está usted de acuerdo con la implementación de un sistema de circuito cerrado de televisión con protocolo de internet ‘CCTV-IP’ dentro de las aulas de clases de la Unidad Educativa Liceo Cristiano de Guayaquil Campus 1?

- Sí
 No

5. ¿De las siguientes opciones, quiénes considera usted qué deberían tener acceso permanente a la visualización de las cámaras mediante la estación de trabajo o el dispositivo móvil?

- Personal administrativo
 Docentes y personal administrativo
 Padres de familia, docentes y personal administrativo

6. ¿Considera usted conveniente que los estudiantes, y padres de familia tengan acceso a las grabaciones de las clases dictadas como refuerzo del proceso de aprendizaje?

- Sí
 No

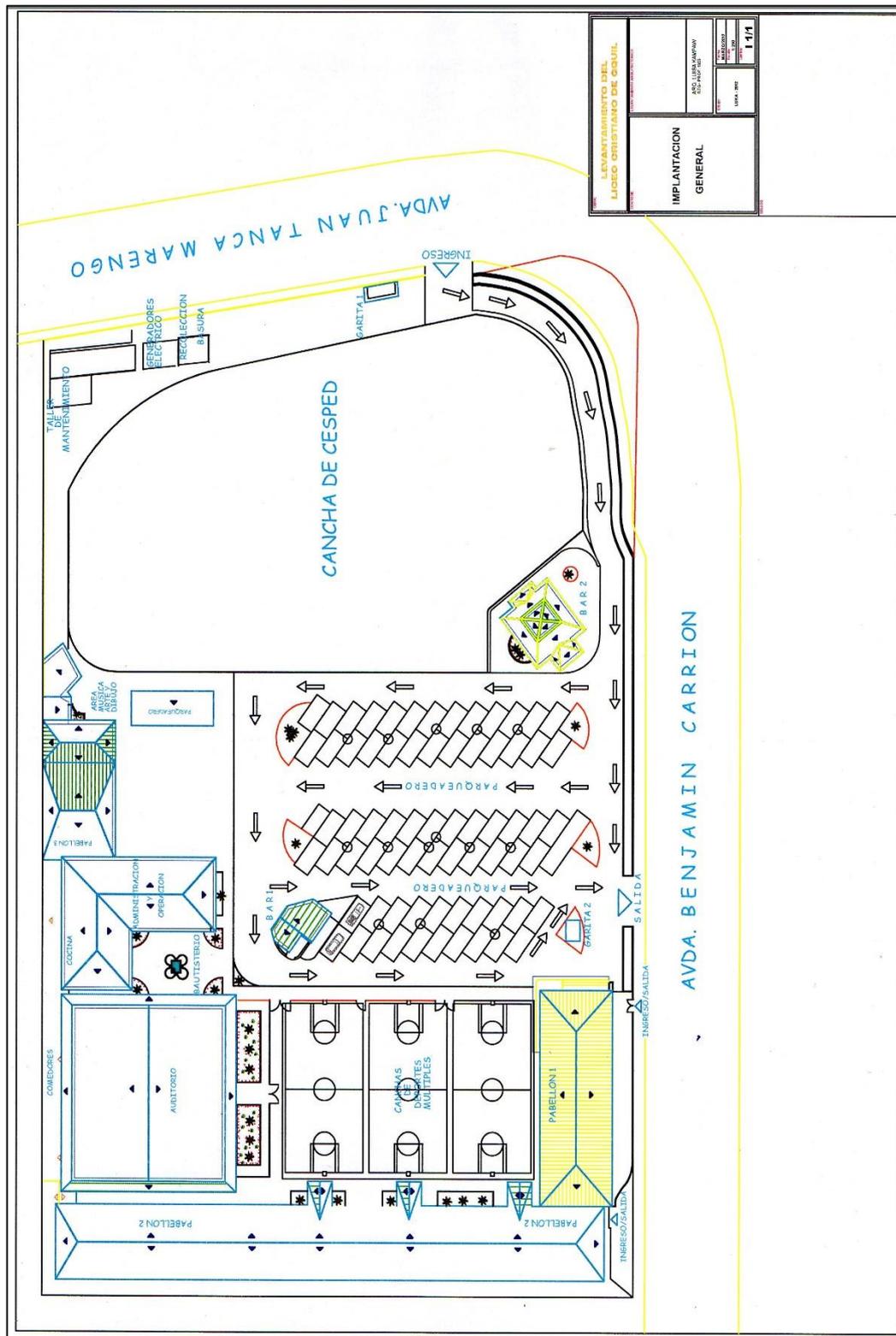
7. ¿Cuánto considera usted que la implementación de este sistema ayudará al mejoramiento académico y disciplinario del estudiante?

- Mucho
 Poco
 Nada

8. ¿De los siguientes lugares que se mencionan a continuación, indique usted cual es el más relevante para la instalación de cámaras IP?

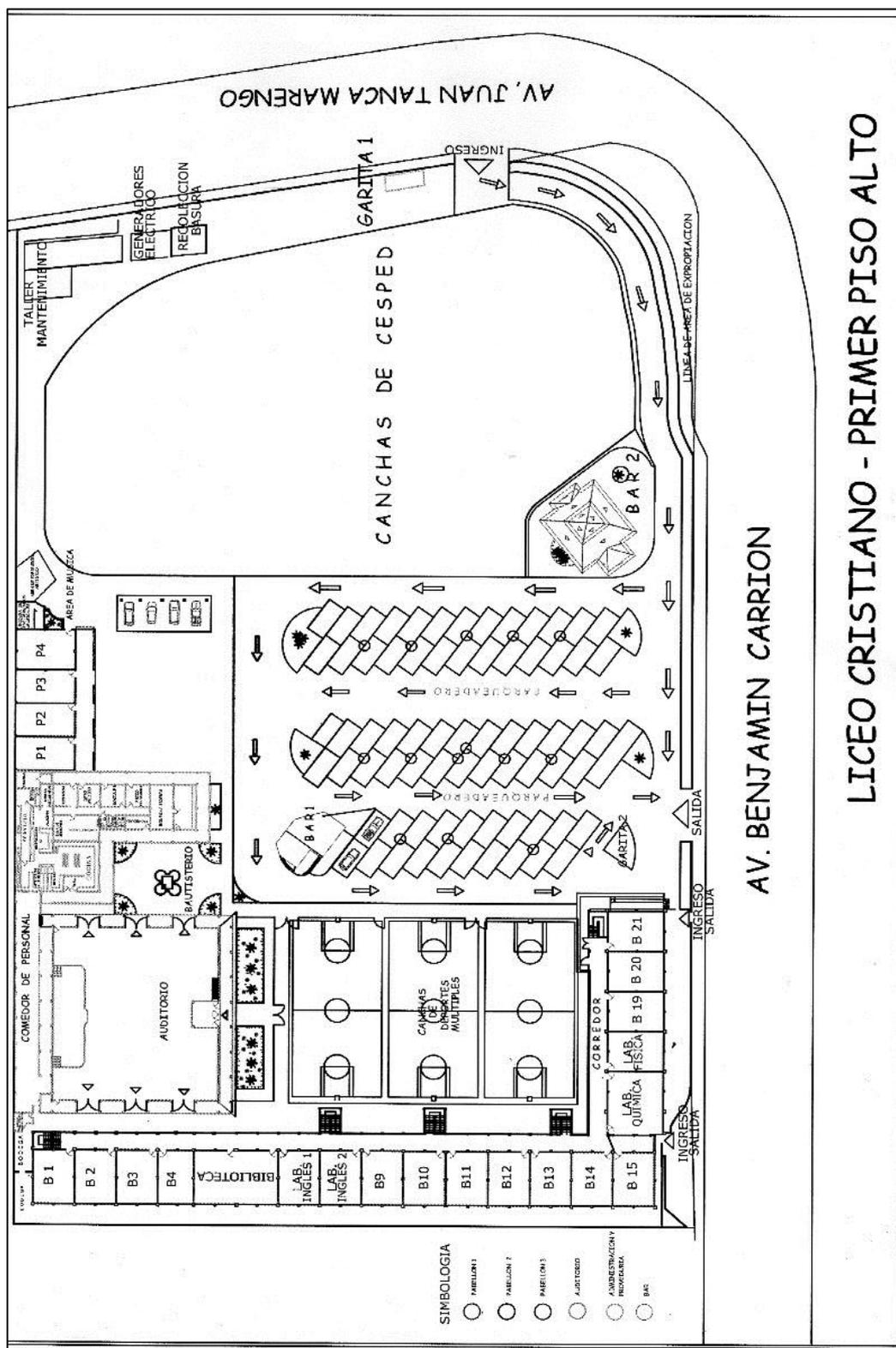
- | | |
|--|--------------------------|
| a) Aulas | <input type="checkbox"/> |
| b) Pasillos | <input type="checkbox"/> |
| c) Laboratorios y biblioteca | <input type="checkbox"/> |
| d) Entradas principales y parqueaderos | <input type="checkbox"/> |

ANEXO N°3 IMPLANTACIÓN GENERAL



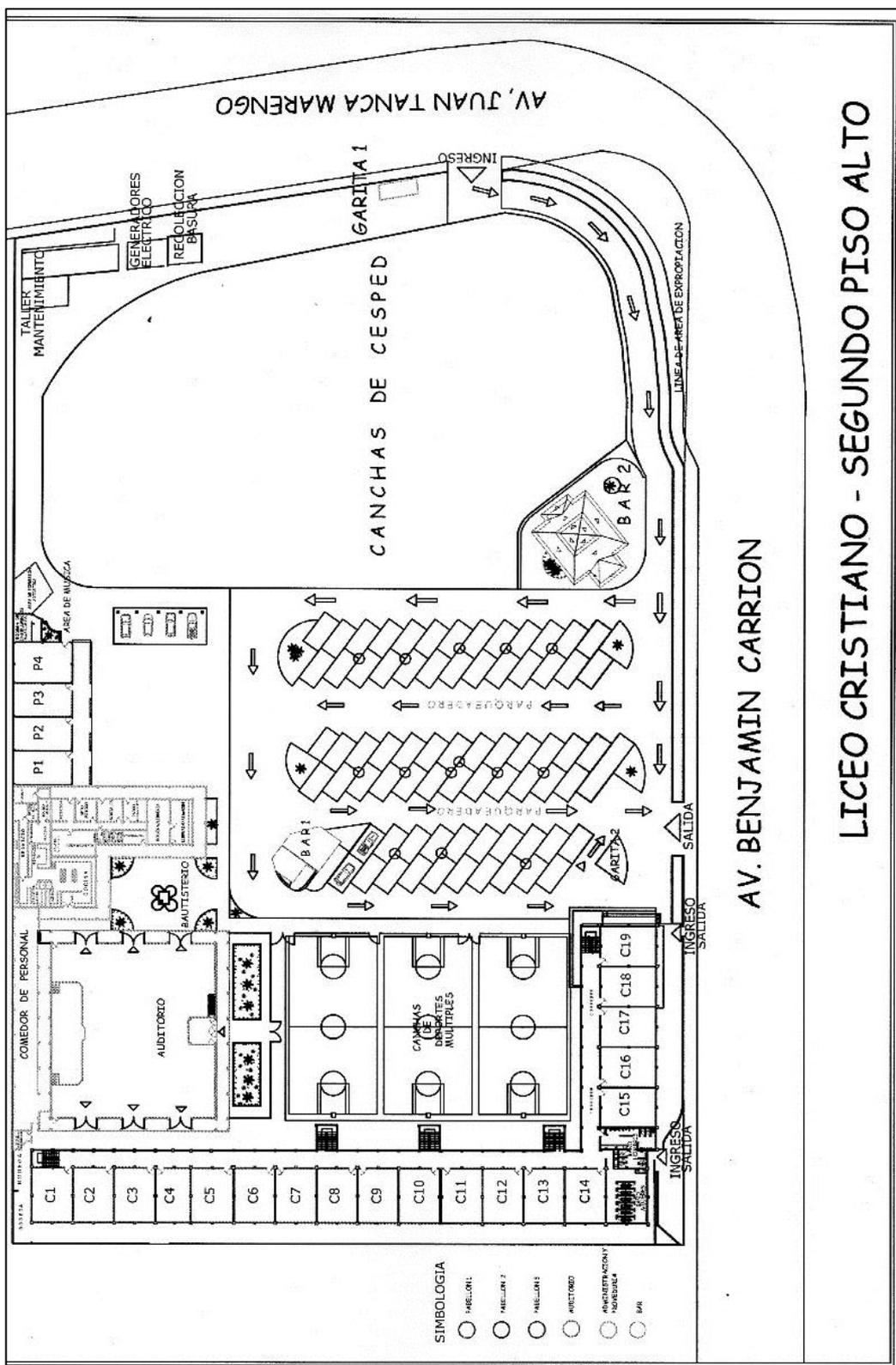
Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Liceo Cristiano de Guayaquil.

ANEXO Nº5
PRIMER PISO ALTO – PLANTA B



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Liceo Cristiano de Guayaquil.

ANEXO N°6 SEGUNDO PISO ALTO – PLANTA C



Fuente: Liceo Cristiano de Guayaquil.
Elaborado por: Liceo Cristiano de Guayaquil.

BIBLIOGRAFÍA

Aimituma, R. (2013). Teletutoría: estudiantes podrán realizar sus consultas sin tener que trasladarse a centros universitarios. UNED. Disponible en: <http://www.uned.ac.cr/acontecer/a-diario/tecnologia/1817-teletutoria-estudiantes-podran-realizar-sus-consultas-sin-tener-que-trasladarse-a-centros-universitarios>

AXIS. (2016). Disponible en: http://www.axis.com/files/brochure/bc_techguide_60873_es_1501_lo.pdf

AXIS. (2016). Network video - Ventajas | Axis Communications. Disponible en: <http://www.axis.com/global/es/learning/web-articles/technical-guide-to-network-video/ip-surveillance-benefits>

CCMBenchmark. (2016). Ethernet. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/672-ethernet>

CCMBenchmark. (2016). TCP/IP. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/282-tcp-ip>

CCMBenchmark. (2016). Tipos de redes. Disponible en: <http://es.ccm.net/contents/257-tipos-de-redes>

Definición.de. (2016). Definición de cable coaxial — Definicion.de. Disponible en: <http://definicion.de/cable-coaxial/>

Entornos Educativos. (2013). ¿Qué es Moodle? | Entornos Educativos. Disponible en: <http://www.entornos.com.ar/moodle>

Eveliux. (2015). Modos Simplex Half-Duplex y Full-Duplex. Disponible en: <http://www.eveliux.com/mx/Modos-Simplex-Half-Duplex-y-Full-Duplex.html>

GADAE NETWEB. (2013). Tipos de redes informáticas según su topología. Disponible en: <http://www.gadae.com/blog/tipos-de-redes-informaticas-topologia/>

García Mata, F. (2010). Videovigilancia: CCTV usando vídeos IP. Málaga: Vértice.

Gormaz González, I. (2010). Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios. 2nd ed. Madrid: Thomson-Paraninfo.

GSSecurity. (2016). DVR, NVR o NDVR?. Disponible en: <http://gsseguridad.com/dvr-nvr-o-ndvr/>

Ibarra, C. (2011). Metodología de la Investigación: Tipos de investigación: Exploratoria, Descriptiva, Explicativa, Correlacional. Metodología de la Investigación. Disponible en: <http://metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.com/2011/10/tipos-de-investigacion-exploratoria.html>

Intef. (2016). Uso didáctico de las herramientas telemáticas | TIC en el Área de Lenguas Extranjeras. Disponible en: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/142/cd/m3/uso_didctico_de_las_herramientas_telemticas.html

Martí Martí, S. (2013). Diseño de un sistema de televigilancia sobre IP para el edificio CRAI de la Escuela Politécnica Superior de Gandia. Ing. Sist. de Telecom., Sonido e Imagen. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA.

Microsoft. (2016). Definición de las siete capas del modelo OSI y explicación de las funciones. Disponible en: <https://support.microsoft.com/es-es/kb/103884>

ORACLE. (2010). Introducción al conjunto de protocolos TCP/IP (Guía de administración del sistema: servicios IP). Disponible en: <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/820-2981/6nei0r0r9/index.html>

Radioenlace. (2014). Elección de un cable de fibra óptica. Disponible en:
<http://www.radio-enlace.com/eleccion-de-un-cable-de-fibra-optica/>

RNDS. (2010). Revista de Negocios de Seguridad. Disponible en:
http://www.rnds.com.ar/articulos/054/RNDS_100W.pdf

Seguridad SOS. (2013). DVR - ¿Qué es un DVR para cámaras de seguridad y vigilancia?. Disponible en:
<http://www.seguridadsos.com.ar/dvr/>

Seguridad SOS. (2013). NVR - ¿Qué es un NVR para Cámaras de Seguridad y Vigilancia?. Disponible en:
<http://www.seguridadsos.com.ar/nvr/>

Sites.google.com. (2010). Red Punto a Punto - Telecomunicaciones. Disponible en: <https://sites.google.com/site/telecomunicacionaa/red-punto-a-punto>

Sites.google.com. (2013). Telecomunicaciones. Disponible en: <https://sites.google.com/site/telecomunicacionaa/system/app/pages/search?scope=search-site&q=+red+punto+a+multipunto>

Toapanta Pila, C. y Toaso Leines, F. (2014). Estudio y Diseño de una red IP de Video Vigilancia para seguridad ciudadana en la ciudad de Machala. Tecnólogo en Electrónica y Telecomunicaciones. ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL.

Urrutia Carrasco, W. (2011). Sistema de Video Vigilancia mediante cámaras IP para mejorar la seguridad ciudadana en zona central del cantón Baños de Agua Santa. Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.

VANDERBILT. (2016). Vanderbilt CCTV news and resources portal. Disponible en: http://www.ssp-cctv.com/ssp-cctv/espanol/cctv_analogeorip.php

Villegas, J. (2013). Conceptos básicos en comunicaciones de video en red. TECNOSeguro.com. Disponible en: <https://www.tecnoseguro.com/tutoriales/video-ip/conceptos-basicos-en-comunicaciones-de-video-en-red.html>

Willassen, A. (2016). NOVENCA - Soluciones Profesionales de Seguridad - CCTV o IPTV? El cambio de paradigma en tecnología de seguridad. NOVENCA Security System. Disponible en: http://www.novenca.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=257&Itemid=159

YOPROFESOR. (2013). Top 5 de plataformas educativas online para docentes | Yo Profesor. Disponible en: <http://yoprofesor.ecuadorsap.org/top-5-de-plataformas-educativas-online-para-docentes/>