



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CARRERA DE INF/TI

EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO

Componente Práctico, previo a la obtención del Título de:

**INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN**

**“IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL DE CONTROL Y
MONITOREO DE CÁMARAS DE SEGURIDAD PARA LA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES”**

AUTOR

IVAN ISAAC CRUZ VERA

LA LIBERTAD – ECUADOR
2021

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de componente práctico del examen de carácter complejo: “IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL DE CONTROL Y MONITOREO DE CÁMARAS DE SEGURIDAD PARA LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES”, elaborado por el sr. Cruz Vera Ivan Isaac, de la carrera de Tecnología de la Información de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes.

La libertad, 10 de marzo del 2021.

A handwritten signature in black ink, reading "Iván Coronel S.", written over a horizontal line. The signature is cursive and includes a large initial 'I'.

Ing. Iván Alberto Coronel Suárez, MSIA.

DECLARACIÓN

El contenido del presente componente práctico del examen de carácter complejo es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ivan Cruz Vera', written in a cursive style. The signature is positioned above a horizontal line.

Ivan Cruz Vera

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a mi difunto abuelo: Cruz Diego por su apoyo incondicional hasta el último momento de su vida. A mi abuela que es un pilar fundamental para alcanzar mis metas y cumplir mis objetivos, a mis padres y hermanas, que sin importar la situación siempre han estado para brindar su apoyo incondicional y a familiares cercanos que me han brindado su apoyo.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena por darme la oportunidad de permanecer en su establecimiento, donde los docentes de la carrera de Tecnologías de la Información impartieron su conocimiento para así formarme como profesional, y a los compañeros con los que compartí en las aulas.

Ivan Cruz

DEDICATORIA

El presente proyecto va dedicado a mis abuelos, padres y familiares quienes me ayudaron en el transcurso de mi carrera universitaria.

Ivan Cruz

TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Samuel Bustos Gaibor, Mgt.

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**



Lsi. Daniel Quirumbay Yagual Mgt.

DOCENTE ESPECIALISTA



Ing. Iván Alberto Coronel Suárez, MSIA.

DOCENTE TUTOR



Ing. Alicia Andrade Vera, Mgt.

DOCENTE GUÍA UIC



Ivan Cruz Vera

Estudiante

RESUMEN

La Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones “FACSISTEL” de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por ser una carrera tecnológica busca innovar e incentivar a los estudiantes a realizar proyectos utilizando los conocimientos adquiridos en el transcurso de su etapa de formación académica, promoviendo la tecnología a través de métodos científicos y técnicos actuales, el presente proyecto detalla la implementación de una central de monitoreo de las cámaras Ip que están situadas en puntos estratégicos de la facultad.

El circuito cerrado de video vigilancia estará ubicado en la oficina del decano, se habilitará un nuevo puerto de red para obtener el acceso a las cámaras, realizando las instalaciones y configuraciones correspondientes en el computador.

Con la implementación de este proyecto en la oficina del decano se podrá tener acceso y visualización de manera individual y en conjunto de las imágenes en tiempo real que proporcionan los dispositivos de vigilancia.

ABSTRACT

The Faculty of Systems and Telecommunications "FACSISTEL" of the State University Peninsula of Santa Elena, being a technological career seeks to innovate and incentivize students to carry out projects using the knowledge acquired during their academic training stage, promoting technology through current scientific and technical methods, this project details the implementation of a monitoring plant of ip cameras that are located in strategic points of the faculty.

The cctv surveillance will be located in the dean's office, a new network port will be enabled to gain access to the cameras, performing the corresponding installations and configurations on the computer.

With the implementation of this project in the dean's office, you can access and view individually and together the real-time images provided by surveillance devices.

Contenido	
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
DECLARACIÓN	3
AGRADECIMIENTO	4
DEDICATORIA	5
TRIBUNAL DE GRADO	6
RESUMEN	7
ABSTRACT	8
1. Fundamentación	12
1.2. Antecedentes	12
1.2. Descripción Del Proyecto	13
1.3. Objetivos del proyecto	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Justificación	16
1.5. Alcance del Proyecto	17
Capítulo 2	18
2. Marco teórico y metodología del proyecto	18
2.1. Marco teórico	18
2.1.1 Central de monitoreo.	18
2.1.2 Cámara Ip	19
2.1.3 Reproductor De Imagen	19
2.1.4 NVR o <i>Network Video Recorder</i>	20
2.1.5 Switch o Conmutador	20
2.2. Metodología Del Proyecto	20
2.2.1 Metodología de la investigación	20
2.2.2 Técnicas de recolección de información	21
2.2.3 Metodología de desarrollo	21
2.3. Resultados esperados	22
Capítulo 3	22
3. Propuesta	22
3.1 Ubicación de las cámaras Ip	22
3.2 Arquitectura del sistema	23
3.3 Presupuesto	24

3.4	Desarrollo	25
3.3.1	Gestionar Permisos	25
3.3.1.1	Solicitud de apertura de red rango 3	25
3.3.2	Levantamiento de Información	26
3.3.2.1	Herramientas existentes	26
3.3.2.2	Herramientas a implementar	27
3.3.3	Implementación	27
3.3.5.1	Ponchado	27
3.3.5.2	Cableado	28
3.3.5.3	Implementación de placa de video PCI-E X1	30
3.3.5.4	Instalación de drivers	31
3.3.5.5	Implementación de software ivms-4200	35
3.3.4	Pruebas.	42
	Conclusión	42
	Recomendación	43
	Bibliografía	43

Índice de ilustraciones

<i>Ilustración 1 Sistema Básico de CCTV</i>	18
<i>Ilustración 2 Esquema de ubicación</i>	22
<i>Ilustración 3 Diagrama de cámaras</i>	23
<i>Ilustración 4 Central de monitorio “Decanato”</i>	23
<i>Ilustración 5 Laboratorio de informática</i>	24
<i>Ilustración 6 Laboratorio CISCO-Electrónica</i>	24
<i>Ilustración 7 Solicitud de apertura</i>	26
<i>Ilustración 8 Ponchado Tipo B RJ-45, macho y hembra</i>	28
<i>Ilustración 9 Ponchado</i>	28
<i>Ilustración 10 Inserción de cableado y canaletas parte 1</i>	29
<i>Ilustración 11 Inserción de cableado y canaletas parte 2</i>	29
<i>Ilustración 12 Inserción de cableado y canaletas parte 3</i>	29
<i>Ilustración 15 Proceso de acceso a “Administrador de equipo”</i>	31
<i>Ilustración 16 Administrador de Equipos</i>	32
<i>Ilustración 17 Administrador de equipos “Actualizar controlador”</i>	32
<i>Ilustración 18 Resultado de Instalación de tarjeta de video</i>	33
<i>Ilustración 19 Proceso de acceso a “Administrador de equipo”</i>	33
<i>Ilustración 20 Opción de acceso a “configuración de red”</i>	34
<i>Ilustración 21 Configuración</i>	34
<i>Ilustración 22 Configuración de adaptador de red</i>	34
<i>Ilustración 23 Proceso de acceso a configuración de red</i>	35
<i>Ilustración 24 Acceso a configuración de red</i>	35
<i>Ilustración 25 Configuración de red</i>	36
<i>Ilustración 26 Asignación Ip estática</i>	37
<i>Ilustración 28 Permisos de Firewall</i>	38
<i>Ilustración 29 Ventana de registro</i>	39
<i>Ilustración 30 Pantalla principal IVMS4200</i>	39
<i>Ilustración 31 Dispositivos en red</i>	39
<i>Ilustración 32 Registro de cámara</i>	40
<i>Ilustración 33 Mensaje de confirmación</i>	40
<i>Ilustración 34 Menú del software IVMS-4200</i>	41
<i>Ilustración 35 Resultado de implantación</i>	41
<i>Ilustración 36 Visualización de cámaras en tiempo real</i>	42

Índice de Tablas

<i>Tabla 1 Tabla de presupuesto</i>	25
<i>Tabla 2 Herramientas existentes</i>	27
<i>Tabla 3 Herramientas a implementar</i>	27
<i>Tabla 4 Implementación de placa de red TP-LINK PCI-E X1</i>	30
<i>Tabla 5 Implementación de placa de video PCI-E X1</i>	31
<i>Tabla 6 Instalación del software Ivms-4200</i>	38

Capítulo 1

1. Fundamentación

1.2. Antecedentes

Los sistemas de seguridad se han venido adaptando cada vez más a las necesidades de las personas, varios establecimientos presentan el requerimiento de contar con circuitos cerrados de televisión (video-cámaras) y sistemas de alarmas (sensores, alarmas, entre otros), sin embargo, lo más empleado son las cámaras de video vigilancia debido a su gran eficacia en tener un registro de almacenamiento de las actividades realizadas y pasadas por alto ante el ojo humano [1].

La Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, actualmente consta con diez zonas, dónde se encuentran laboratorios de investigación y salas para docentes. La oficina del decanato no cuenta con una central de monitoreo, que permita visualizar en tiempo real las distintas áreas que existen en la actualidad.

Durante tiempo atrás, hasta la actualidad ha habido varios incidentes dentro de los laboratorios, empezando por: reporte de pérdidas de recursos universitarios y pertenencias de los usuarios (Estudiantes y Docentes), aquellos que dan uso a diario. Estudiantes manipulando de forma inadecuada el equipo informático, trasladando de un lugar a otro dentro y fuera de las instalaciones sin su respectivo permiso o supervisión, ocasionando que dicho objeto se pierda.

Otro de los inconvenientes es el uso inapropiado del acceso a internet o navegación en los laboratorios de Informática, estudiantes accediendo a páginas o realizando descargas no permitidas ocasionando congestión en la red, generando inconvenientes a los docentes y estudiantes que hacen uso académico del servicio de internet, existe poco control hacia los docentes dentro de las aulas de los laboratorios informáticos y el uso de los recursos disponibles con los que cuentan la Facultad.

La Universidad Nacional Autónoma De México, ciudad universitaria, Cd. Mx., en el año 2016, implementó un sistema de monitoreo para visualizar en tiempo real el acceso a los estacionamientos y sus distintas áreas automovilísticas, para poder

brindar vigilancia al edificio ante cualquier situación o problema, el sistema almacenará periódicamente los videos, realizando respaldos que permitan verificar algún acontecimiento que sirva como evidencia cuando sea necesario, otro objetivo es poder visualizar a los conductores y placas de autos que ingresan a cada nivel de estacionamiento [2].

La Universidad Politécnica Salesiana (UPS) Guayaquil, implemento un sistema de video vigilancia para la UPS el cual tiene como única tarea, brindar seguridad a los exteriores del bloque B de la UPS, con la finalidad de que su sistema sea utilizado como una herramienta de prevención y seguridad, adicional a las que ya existen en la universidad, beneficiando a los docentes, alumnos y visitantes [3].

La Universidad Estatal Península de Santa Elena fue creada el 22 de julio de 1998. En el año 2010 nace la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, oferta tres carreras de tercer nivel, cuyas estadísticas reflejan a 728 estudiantes actualmente [4].

Mediante el estudio realizado se concluye la importancia de tener un área para el monitoreo de las cámaras de seguridad con las que una institución debe constar, vigilando en tiempo real sus dependencias físicas y la grabación de los sucesos que acontecen a diario. En la actualidad tener un sistema de vigilancia es necesario, porque se tiene la facilidad de visualizar las zonas internas y externas de una entidad pública o privada.

1.2. Descripción Del Proyecto

Se propone implementar una central de control en el área de decanato, para realizar el respectivo monitoreo de un circuito cerrado de televisión de las cámaras de seguridad con las que actualmente cuenta la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, a través de las siguientes fases:

- Gestionar permisos de implementación.
- Levantamiento de información.
- Implementación.
- Pruebas.

Se realizará la redacción y envío de solicitudes para obtener permisos de aprobación de la implementación para proceder al levantamiento de información, herramientas y características con las que cuenta el área, siguiendo a la implementación del software ivms-4200, mediante una serie de configuraciones permitirá conectarse con las cámaras de vigilancia.

El administrador será el decano de la facultad, quien dispondrá de todos los privilegios y permisos que otorgue el sistema de monitoreo de las cámaras de vigilancia.

Para la implementación de la central de monitoreo se utilizarán las siguientes herramientas:

Ordenador: Los computadores fueron creados con dos funciones básicas: organizar grandes ficheros y conmutar cifras o valores. La función básica del computador es el orden y manipulación de los datos ingresados mediante normas anteriormente programadas con finalidad de ser útil para el usuario [5].

IVMS-4200:(intelligence video management system) sistema de gestión de video inteligente, es un software que permite gestionar el NVR, DVR, Cámaras IP y decodificadores Monitoreo Local y Remoto / Video Wall / 64 Cámaras simultaneas en total / Hik-Connect P2P / DDNS / Compatible con epcom/Hikvision/HiLook [6].

Características Principales:

- Soporta hasta 4 pantallas adicionales y un total de 64 cámaras en visión en directo.
- Soporta equipos epcom/Hikvision/Hilook por DDNS y/o P2P.
- Soporta búsquedas de eventos y grabaciones.
- P2P compatible con MAC y Windows.

Tarjeta de red X1PCIEXP1: “x” indica el tamaño físico de la tarjeta o ranura PCIe, siendo x16 el más grande y x1 el más pequeño. La interfaz PCI Express permite una comunicación de gran ancho de banda entre el dispositivo y la placa

base, así como otro hardware. Cuantos más canales de datos estén conectados, mayor será el ancho de banda entre la tarjeta y el host [7].

Tarjeta de Video: También conocida como **tarjeta de video, tarjeta aceleradora de gráficos, adaptador de video o adaptador de pantalla**, recibe y procesa los datos que le envía la **CPU**, Esto le permite transformarlos en **imágenes** que manda a un **monitor**, un **televisor** u otro dispositivo de salida [8].

Cable de Red (RJ-45): Se conoce comúnmente como el cable Ethernet, el cable contiene ocho alambres, lo que hace que los ocho pines del conector **RJ-45** sea adecuado para su uso con este tipo de cable. Aunque las redes Ethernet recomiendan el uso de este cable de ocho hilos, sólo cuatro de los cables en realidad cada vez tienen una carga [9].

Conector Rj45: Está conformado por 8 pines y 8 conectores, es un sistema compartido por más tipos de cables, realizando una correcta conexión(ponchado) permite al ordenador tener acceso a la red [10].

Jack Rj45: Conocido también como “Conector hembra Rj45”, pieza importante en la estructura de un cableado de red, conformada por 8 pines, con la finalidad de conectar el “Conector macho Rj45” y así transferir los datos de la red [11].

Este proyecto contribuirá a la línea de investigación de Tecnologías y Gestión de la información relacionada en la infraestructura y seguridad de las tecnologías de la información debido a que el sistema será el monitoreo de las cámaras de seguridad de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones [12].

Canaletas: Tubos plásticos o metálicos, con una buena instalación y conexión proporcionan al cable una buena protección contra interferencias electromagnética, de diferentes orígenes de motores eléctricos [13].

Caja sobrepuesta: Caja de distribución plástica, componente de buena protección para las instalaciones de circuito eléctrico, utilizado para derivar conductores eléctricos por bandejas o canaletas a distintos puntos, así como los interruptores o enchufes [14].

1.3. Objetivos del proyecto

1.3.1. Objetivo general

Implementar una central de monitoreo que permita visualizar las cámaras de seguridad, empleando el software libre IVMS-4200, para la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar los requerimientos de la infraestructura de red para implementación del sistema de vigilancia.
- Implementar cambios en infraestructura tecnológica dentro del decanato.
- Aplicar un software de vigilancia para controlar la estructura del circuito cerrado de televisión actual en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

1.4. Justificación

El monitoreo de las cámaras de seguridad nos brinda la tranquilidad de tener todo vigilado, se sabe que ocurre en los lugares donde no se está físicamente, ayuda a prevenir los robos estableciendo conexiones con las autoridades locales, son una inversión única porque no existen pagos mensuales. Las cámaras de seguridad pueden ser situadas en un cuarto, departamento o un sitio específico y estratégico, con el apoyo de las nuevas tecnologías se puede llevar a cabo un control del establecimiento o lugar que éstas sean instaladas [15].

La implementación de la central de monitoreo de cámaras de seguridad, en la oficina del decanato de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la UPSE, permitirá control y vigilancia en tiempo real en los lugares donde las cámaras (marca HIKVISION) se encuentran situadas.

Con la elaboración de este proyecto, se contribuye a la comunidad universitaria, en control y monitoreo de las instalaciones (laboratorios de informática y alrededores de la facultad), porque habrá tres oficinas con sistema de monitoreo tecnológico. Las cámaras de seguridad proporcionan la supervisión constante, permitiendo a las autoridades visualizar la forma de uso de recursos existentes.

El tema propuesto está alineado a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, específicamente al siguiente eje:

Eje 2.- Economía al servicio de la sociedad.

Objetivo 5.- Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

Política 5.6.- Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades [16].

1.5. Alcance del Proyecto

En vista que la infraestructura de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, cuenta con cámaras de seguridad y vigilancia, se implementará un sistema de monitoreo de las cámaras de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, en la oficina del decano.

1. Gestionar Permisos.

- 1.1. Redactar solicitud de permiso.
- 1.2. Enviar solicitud.
- 1.3. Verificar estado de solicitud.

2. Levantamiento de Información.

- 2.1. Verificar infraestructura de la oficina.
- 2.2. Realizar inventario para la implementación.
- 2.3. Adquisición de: Tarjeta de video, Tarjeta de red, Cable UTP categoría 6 para exteriores, canaletas, caja sobrepuesta, conector Rj45, Jack Rj45.

3. Implementación.

- 3.1 Adaptar tarjeta de video pci express.
- 3.2 Adaptar tarjeta de Red pci ex1, marca T-Plink.
- 3.3 Solicitud para habilitar puerto rango 3 en el Switch.
- 3.4 Ponchar Jack de Rj45.
- 3.5 Ponchar cable de red con el conector Rj45.
- 3.6 Instalar cableado al puerto rango 3.

- 3.7 Instalación del software libre IVMS-4200.
- 3.8 Configuración del software IVMS-4200 para inserción de IP y sus claves correspondientes.

4. Pruebas.

- 4.1 Mostrar en pantalla el monitoreo de las cámaras de seguridad y vigilancia.
- 4.2 Realizar prueba de visualización (calidad gráfica).
- 4.3 Realizar monitoreo correspondiente por parte del decano de la facultad.

La implementación permitirá visualizar las cámaras Ip en tiempo real mediante el software libre IVMS-4200 en el ordenador del decano.

Los videos de vigilancia se almacenan dentro del NVR, sus grabaciones se restablecen cada mes.

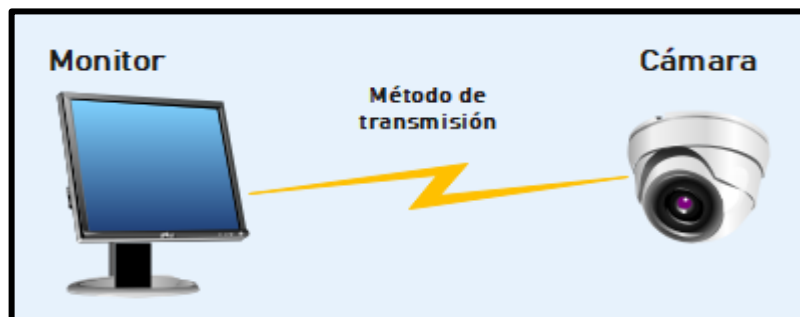
Capítulo 2

2. Marco teórico y metodología del proyecto

2.1. Marco teórico

2.1.1 Central de monitoreo.

El circuito cerrado de televisión o su acrónimo CCTV, proviene del inglés: *Closed Circuit Television*, el funcionamiento de la video vigilancia visual de una central de monitoreo se maneja de forma remota, están conformadas por una o múltiples cámaras enlazadas a uno o varios monitores u ordenadores conectados directamente por red, donde se puede realizar configuraciones (panorama, inclinación y zoom), las cámaras se mantienen en una posición fija manualmente o selladas en un sitio determinado. La diferencia con la televisión normal, es la cantidad limitada de espectadores [17].



*Ilustración 1 Sistema Básico de CCTV
Elaboración: Propia*

Los dispositivos actuales incluyen funciones adicionales como: visión nocturna, operaciones monitoreadas por el ordenador y detección de movimientos, brinda al sistema una alerta ante movimientos frente las cámaras. La definición de las imágenes puede ser excelentes, mejorar imágenes oscuras y aclararlas, estas cualidades hacen que utilizar la central de monitoreo sea cada vez mejor. En sus inicios se realizaban instalaciones para disuadir o detectar robos y otras anomalías, en la actualidad, no solo es utilizada para la seguridad, tiene otros propósitos específicos igual de importantes como: la medicina, educación o la lucha ante eventos antisociales [17].

Varias instituciones utilizan los sistemas de seguridad para proteger la integridad de su establecimiento, recopilando evidencias de los videos maliciosos captados por las cámaras. Los sistemas de video vigilancia son de gran importancia para las instituciones públicas y privadas, como, por ejemplo, bancos, casinos, centros comerciales, vías de circulación, aeropuertos, áreas e instalaciones públicas, entre otros sitios.

2.1.2 Cámara Ip

La cámara IP o cámara de red, se encarga de transportar el video sobre una red IP mediante computadores de red, que se registra dentro de un servidor de PC con el software de gestión de video instalado. El sistema es totalmente digital (no utiliza equipos analógicos). A diferencia de otros tipos de cámaras, son fáciles de instalar y configurar [18].

2.1.3 Reproductor De Imagen

Dentro de un circuito cerrado de televisión los monitores permiten la reproducción de las imágenes captadas por las cámaras de vigilancia, muy parecidos a un televisor doméstico, están diseñados para soportar un funcionamiento continuo, carecen de circuitos de radiofrecuencia e incluyen un selector de impedancia para la señal de entrada [19].

Actualmente existen varios tipos de tamaños de las pantallas reproductoras (tubo de rayos catódicos); por lo general, cuando trata de seguridad y para blanco y negro se emplean monitores (T.V.) de 9 o 12 pulgadas, pudiendo emplearse otros tamaños superiores para centrales de control en que los monitores estén posicionados a una

distancia alejada del vigilante. Las pantallas de 10 a 14 pulgadas, son utilizadas para visualizar imágenes a color, como las imágenes en los monitores están conformadas por las mismas líneas [19].

Elegir un monitor mayor no significa que las imágenes se visualizaran mejor, el tamaño de la pantalla debe elegirse solo en función a la distancia que el vigilante observará las imágenes.

2.1.4 NVR o *Network Video Recorder*

Equipos que mediante el sistema IP las imágenes llegan hacia el grabador, siendo un dispositivo costoso que brinda una mejor calidad, más resolución de los videos y menos ruido. Se pueden basar en ordenadores o sistemas autónomos. También se puede utilizar un cable UTP o Wifi [20].

2.1.5 Switch o Conmutador

Dispositivo de interconexión utilizado para conectar equipos en red formando una red de área local (LAN), cuyas especificaciones técnicas se basan en estándar Ethernet (IEEE 802.3). En un switcheo modular que proporciona conmutados de alta densidad para interfaces Ethernet y Fast Ethernet, brinda la posibilidad de trabajar en redes de área local virtuales, también la posibilidad de incorporar conmutación múltiple con el Sistema Operativo de Cisco Internetwork [21].

Los diseños modulares permiten enfocar las conexiones a Ethernet de 10Mbps y conexiones Fast Ethernet de 100Mbps a segmentos LAN, bases de alto rendimiento y servidores, mediante el par trenzado sin apantallamiento, par trenzado apantallado y fibra óptica. Permitiendo una velocidad alta de conmutación entre Ethernet y Fast Ethernet a través de una extensa gama de interfaces que vienen incorporadas con Fast Ethernet, interfaces de distribución de datos por fibra (FDDI) y ATM [21].

2.2. Metodología Del Proyecto

2.2.1 Metodología de la investigación

Se usará la metodología de investigación de tipo exploratorio para realizar la búsqueda de información y proyectos relacionados con el monitoreo de las cámaras de seguridad con el objetivo de comparar la compatibilidad de los recursos que se necesitan para la implementación de este proyecto.

El estudio diagnóstico ayudará a conocer los procesos que se llevan a cabo dentro de los departamentos que cuentan con el sistema de monitoreo para tener de guía en la nueva implementación de la central centralizada de monitoreo.

La Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones consta con diez zonas, dónde se encuentran laboratorios de investigación, salas para docentes, los alrededores de la facultad y los sitios estratégicos donde se encuentran situadas las cámaras de seguridad, dos oficinas que cuentan con un sistema de monitoreo, una dentro de los laboratorios de informática y dentro de los laboratorios de redes, sin embargo, es necesario implementar un nuevo sistema de monitoreo dentro de la oficina del decanato.

Para este proyecto se usará la siguiente variable: implementar una nueva central de monitoreo en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

2.2.2 Técnicas de recolección de información

Después de la autorización del departamento de TIC y decanato se procederá a la recolección de información por medio de observación y visitas técnicas del ambiente donde se implementará la central, verificando las ip de las cámaras, el inventario de cada una de las características necesarias para realizar el proyecto.

2.2.3 Metodología de desarrollo

Para la implementación de la central de video vigilancia en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, se procederá con las siguientes fases:

Fase de Gestión. – Se Formulará documentación, solicitando permiso de implementación de proyecto.

Fase de Análisis. – Se procederá a un levantamiento de información y se realizará un inventario de los recursos con los que cuenta la facultad de sistemas y telecomunicaciones y lo faltante.

Fase de Implementación. – Se solicitará habilitar el puerto de rango 3 en el Switch, para la instalación del cable de red categoría 6 para exteriores y el respectivo ponchado del conector Rj45 y Jack Rj45 que permitirá la conexión del puerto habilitado con el nuevo puerto de red insertado en el computador, instalando el

software libre IVMS-4200, se podrá acceder a las direcciones IP y claves de las cámaras de seguridad (HIKVISION) para poder visualizar en tiempo real (en nueve cuadrículas e individualmente) cada área; la tarjeta de video PCI EX implementada en el CPU permitirá una mejor calidad gráfica para el monitoreo de las cámaras.

Fase de Pruebas. – Se realizarán las respectivas pruebas de implementación para comprobar su funcionamiento.

2.3. Resultados esperados

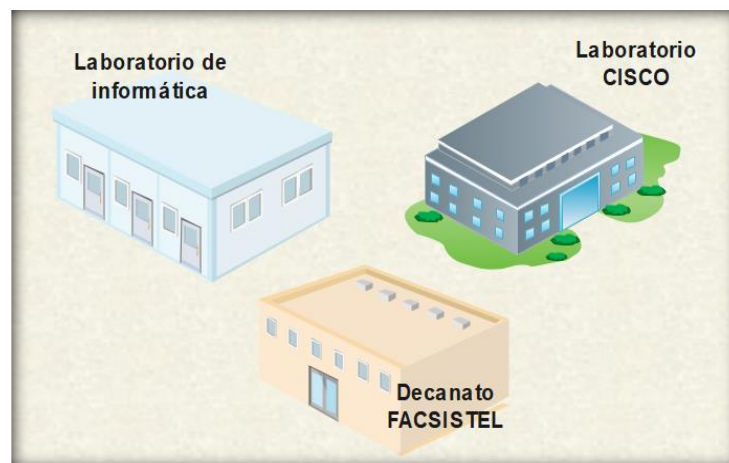
- Administrar información relevante que ayude en el proceso del proyecto.
- Obtener Direcciones IP de las cámaras de seguridad.
- Monitoreo en tiempo real de los alrededores de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones donde se encuentran ubicadas las cámaras de vigilancia.

Capítulo 3

3. Propuesta

3.1 Ubicación de las cámaras Ip

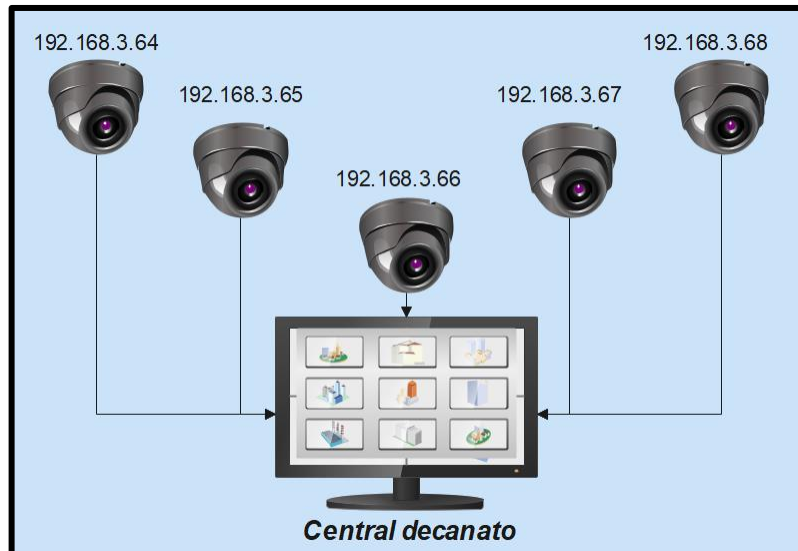
En el presente proyecto se logrará captar las cámaras situadas en los laboratorios de informática, cisco y electrónica.



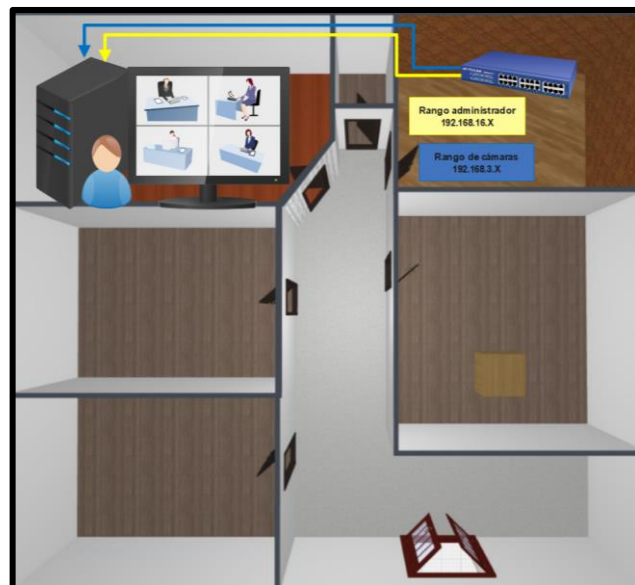
*Ilustración 2 Esquema de ubicación
Elaboración: Propia*

3.2 Arquitectura del sistema

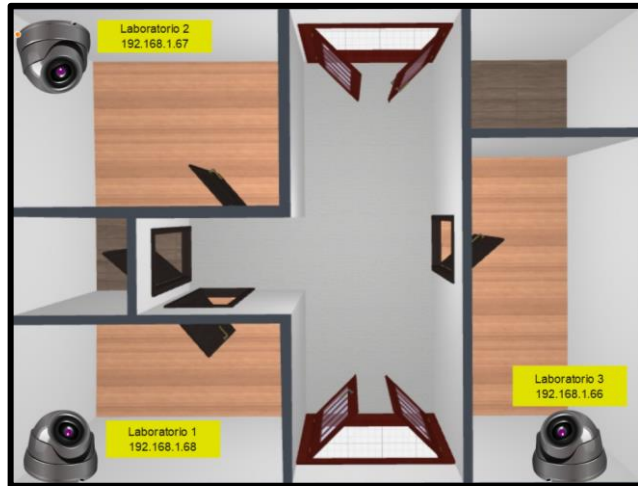
En la gráfica se muestra las cinco cámaras principales y sus distintas ubicaciones (departamentos). El software permite la incorporación de un máximo de 50 cámaras.



*Ilustración 3 Diagrama de cámaras
Elaboración: Propia*



*Ilustración 4 Central de monitoreo "Decanato"
Elaboración: Propia*



*Ilustración 5 Laboratorio de informática
Elaboración: Propia*



*Ilustración 6 Laboratorio CISCO-Electrónica
Elaboración: Propia*

3.3 Presupuesto

El presupuesto se dividirá entre Hardware y Software.

Cantidad	Hardware	Costo
1	Tarjeta de red TP-Link PCI-E X1	\$20
1	Tarjeta de video	\$60
2	Canaletas 24x14m	\$2.10
1	Canaleta 39x9	\$2.23
20 metros	Cable UTP T6	\$8.88
1	Caja Sobrepuesta	\$1.11
3	PLUG RJ-45 Reforzado	\$0.54
1	Jack RJ45	\$1.60

1	Monitor	\$0.00
1	CPU	\$0.00
1	Teclado	\$0.00
1	Mouse	\$0.00
Software		
	IVMS-4200	\$0.00
	Windows 10 (Licencia universitaria)	\$0.00
Mano de Obra		
1	Implementación de centrar (por el estudiante)	\$0.0
Total		76,46

*Tabla 1 Tabla de presupuesto
Elaboración: Propia*

3.4 Desarrollo

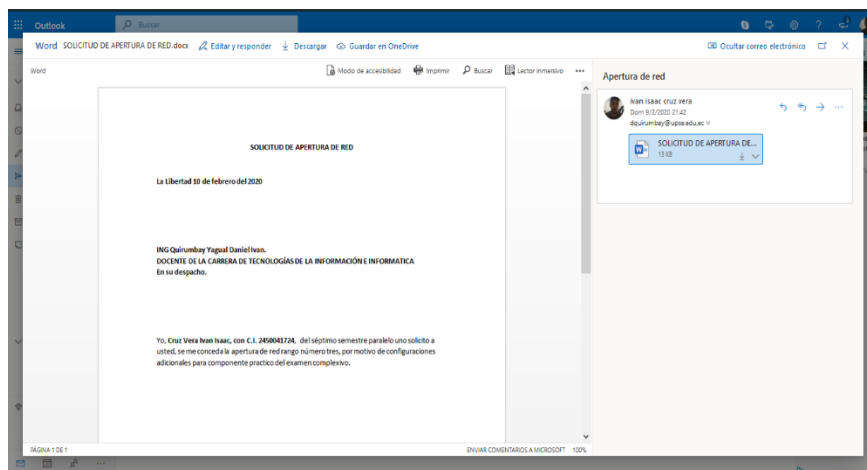
En esta parte se detalla el procedimiento para poder realizar la implementación de la central centralizada de monitoreo, que inicia desde el inventario, solicitud de permiso, instalación de hardware y software, y sus respectivas pruebas.

3.3.1 Gestionar Permisos

3.3.1.1 Solicitud de apertura de red rango 3

El ordenador del decano consta con un puerto de red activo, conectado desde el switch hasta el puerto del computador, emite un rango de acceso privilegiado. Las cámaras de seguridad están en un rango distinto, el rango asignado al decano no se debe cambiar (estándar UPSE).

Para lograr acceder a las cámaras de seguridad sin realizar alteraciones, se procedió a emitir una solicitud hacia el departamento de TI, solicitando la apertura en el switch para una nueva Vlan con rango número 3(ubicación de cámaras IP).



*Ilustración 7 Solicitud de apertura
Elaboración: Propia*

3.3.2 Levantamiento de Información

Para llevar a cabo el proyecto se debe tener claro los recursos con los que se cuenta para la debida implementación, por ende, se realiza un inventario de los recursos existentes y faltantes para evitar inconvenientes. A continuación, se dará a conocer las herramientas que se utilizaron:

3.3.2.1 Herramientas existentes

Hardware	Software
CPU	Windows 10 Pro
Monitor	Red Rango 16 (Privilegiado)
Teclado	Sistema Operativo de 64 Bits, procesaor x64
Mouse	
Tarjeta de red predeterminada (conexión privilegiada)	
Teclado	
Switch	
Cámaras IP	
Memoria Ram 4GB	

Inter® Corei(TM) i5-3470	
--------------------------	--

*Tabla 2 Herramientas existentes
Elaboración: Propia*

3.3.2.2 Herramientas a implementar

Computador	
Hardware	Software
Tarjeta de red TP-Link PCI-E X1	Driver para tarjeta de red
Tarjeta de Video	Driver de tarjeta de video
Canaletas	Software Libre IVMS-4200
Cable UTP	Red rango 3
Rj-45 reforzado	
Jack Rj-45	
Caja Sobrepuesta	

*Tabla 3 Herramientas a implementar
Elaboración: Propia*

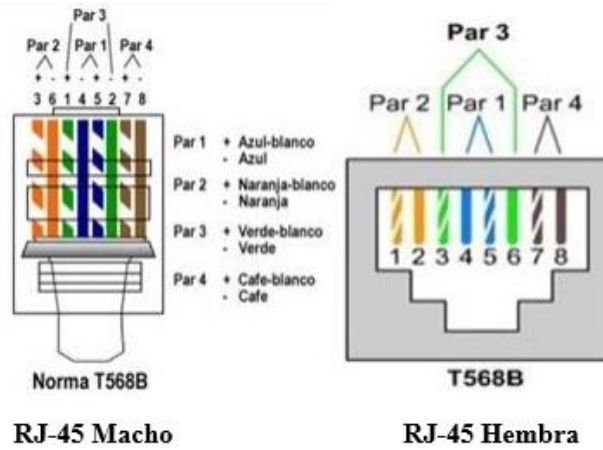
3.3.3 Implementación

3.3.5.1 Ponchado

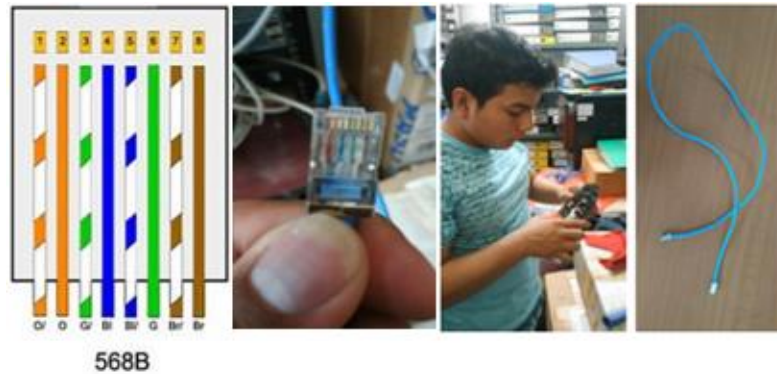
La Universidad Estatal Península de Santa Elena se basa en el formato tipo B del ponchado de los cables UTP hacia los conectores Rj-45 y el Jack Rj-45. A continuación se detalla el procedimiento a seguir:

Cortar la superficie del cable para retirar el forro que cubre los alambres (2.5cm aproximadamente y evitar dañar el revestimiento de los pares trenzados), separar y ordenar los cables en la secuencia de colores a implementar en su extremo de acuerdo a la norma establecida (Tipo b), se deberá insertar el cable de forma alineada en cada uno de los conectores del rj-45, manteniendo el orden de los colores establecidos y la posición de cada uno de los pines.

Verificar que una pequeña parte de la cubierta externa esté dentro y los extremos de los hilos hagan contacto con los pines internos del conector, una vez realizado el proceso correctamente se procede a prensar el Rj-45.



*Ilustración 8 Ponchado Tipo B RJ-45, macho y hembra
Elaboración: Propia*



*Ilustración 9 Ponchado
Elaboración: Propia*

3.3.5.2 Cableado

Para habilitar un puerto adicional, que permita una conexión directa con las cámaras, se procedió a trasladar el cable de red de un extremo en el que está situado el Switch, hacia el computador del decano. Se hace uso debido de las canaletas permitiendo el paso ordenado del cable de red hacia el computador.

Para no causar un mal aspecto físico de la oficina se procede a trasladar el cable de red por sitios estratégicos.



Ilustración 10 Inserción de cableado y canaletas parte 1
Elaboración: Propia

Desde el punto base (Switch), se realiza una apertura para el pase del cable hacía la parte superior del decanato (tejado).



Ilustración 11 Inserción de cableado y canaletas parte 2
Elaboración: Propia

Desde la parte superior se traslada el cable de red hasta la ventilación, llegando al tumbado de la oficina.



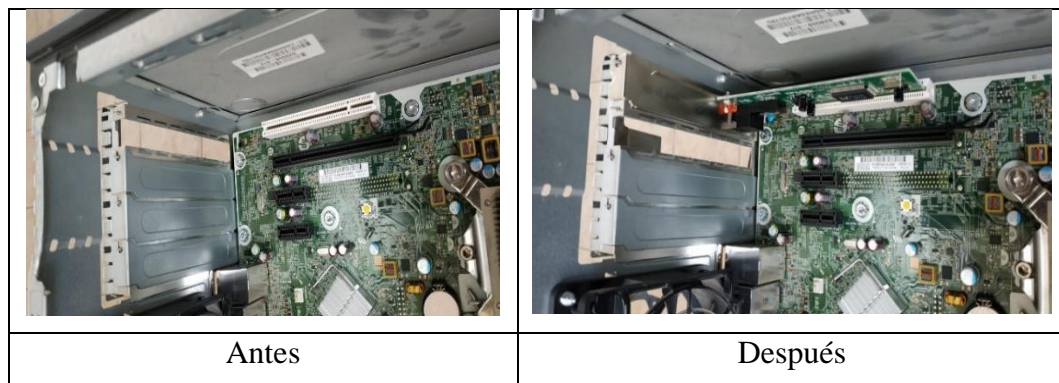
Ilustración 12 Inserción de cableado y canaletas parte 3
Elaboración: Propia

Desde el tumbado se realiza el cableado en dirección al computador del decano mediante canaletas correctamente situadas dando apertura al nuevo puerto de red.

Implementación de placa de red TP-link PCI-E X1

Para dar apertura al rango numero 3 (nueva conexión), se implementó una tarjeta de red TP-Link, habilitando un nuevo puerto de red, a continuación, se detalla el proceso que se realizó para la implementación:

- Apagar y desconectar el ordenador.
- Retirar la tapa del CPU, determinar el sitio donde se instalará la nueva tarjeta de red.
- Insertar la tarjeta de red.
- Finalmente se procede a tapar el CPU.



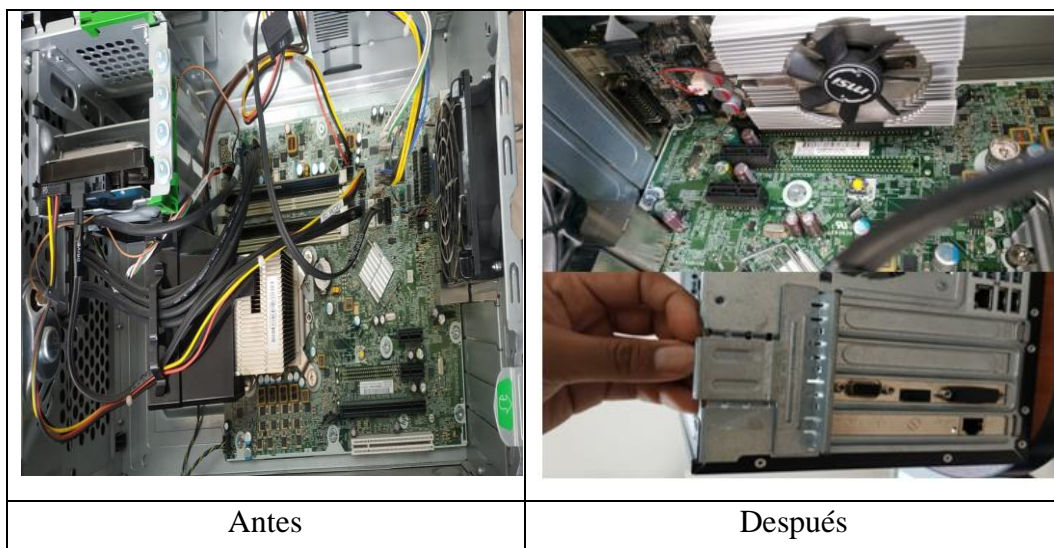
*Tabla 4 Implementación de placa de red TP-LINK PCI-E X1
Elaboración: Propia*

3.3.5.3 Implementación de placa de video PCI-E X1

Para el mejor rendimiento del computador de monitoreo y captar las cámaras en el software IVMS-4200, se procederá a implementar una tarjeta de video, que interviene en el procesamiento de los datos emitidos por el CPU (Señal y video de las cámaras) y los convierte en información que permitirá mostrar en pantalla (monitor).

A continuación, los pasos para la implementación de la tarjeta de red:

- Apagar y desconectar el ordenador.
- Retirar la tapa del CPU, determinar el sitio donde se instalará la nueva tarjeta de video.
- Insertar la tarjeta de video.
- Finalmente se procede a tapar el CPU.



*Tabla 5 Implementación de placa de video PCI-E X1
Elaboración: Propia*

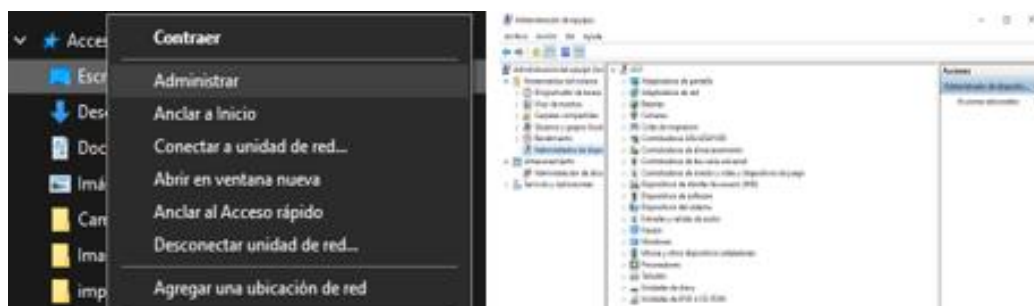
3.3.5.4 Instalación de drivers

Los controladores constan con un código único que debe ser compatible y reconocido por el computador y su sistema operativo, como función principal brinda control total del dispositivo (añadido o por defecto), permitiendo una abstracción del hardware y proporcionando una interfaz para ser usada correctamente.

Al adquirir un producto para realizar alguna modificación o mejora en un computador, vienen con su respectivo instalador o Drivers, el método que se aplicó fué el siguiente:

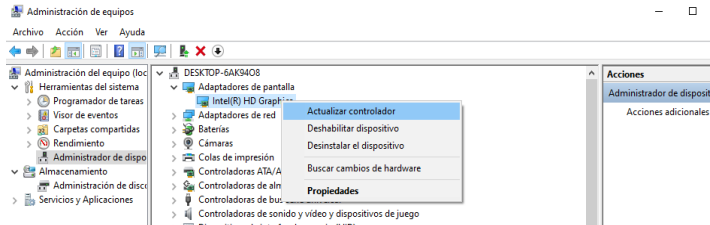
Instalación de drivers de tarjeta de video

Primero se accede a una carpeta, clic derecho en “Este equipo”, seleccionar opción de “Administrar”, a continuación, aparece la ventana de “Administración de equipos”.



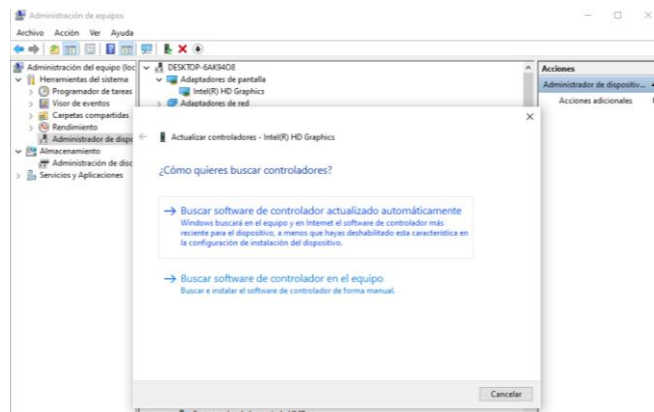
*Ilustración 13 Proceso de acceso a “Administrador de equipo”
Elaboración: Propia*

En la parte lateral izquierda seleccionar opción de “Administrador de dispositivos”, mostrará los dispositivos y desplegará la opción de “Adaptadores de Pantalla”, luego dar clic derecho en la opción del componente gráfico del computador y seleccionar la opción “Actualizar controlador”.



*Ilustración 14 Administrador de Equipos
Elaboración: Propia*

En la pestaña que aparece “Actualizar Controladores”, dar clic en “Buscar Software de controlador actualizado automáticamente”.



*Ilustración 15 Administrador de equipos “Actualizar controlador”
Elaboración: Propia*

Una vez finalizada la búsqueda y descarga del driver aparecerá el nuevo “adaptador de pantalla básico de Microsoft”, significa que ya está listo para ser utilizado y cumplir su objetivo.

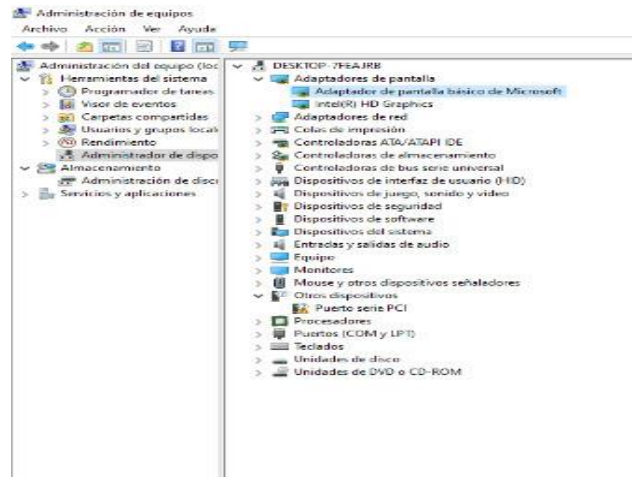


Ilustración 16 Resultado de Instalación de tarjeta de video
Elaboración: Propia

Instalación de drivers de tarjeta de red Tp-Link

Primero se accede a una carpeta, clic derecho en “Este equipo”, seleccionar opción de “Administrar”, a continuación, aparece la ventana de “Administración de equipos”.

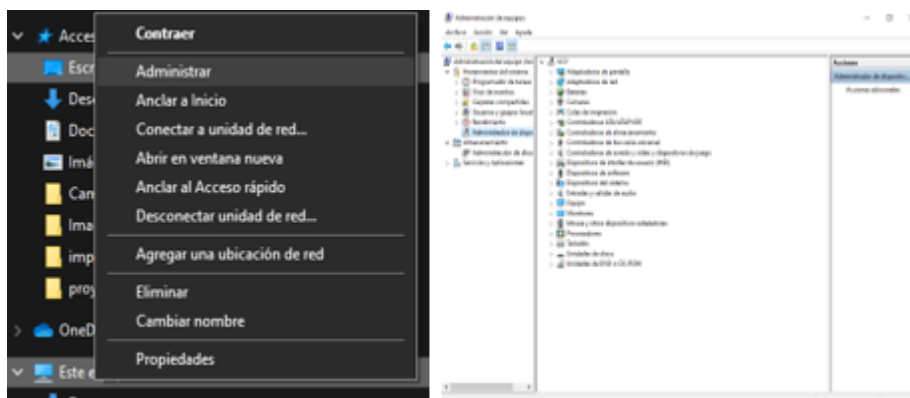


Ilustración 17 Proceso de acceso a “Administrador de equipo”
Elaboración: Propia

En la parte inferior derecha “Barra de tareas”, en el ícono de “Wi-Fi o acceso a red” dar clic derecho y seleccionar la opción “Abrir configuración de red e Internet”.



Ilustración 18 Opción de acceso a “configuración de red”
Elaboración: Propia

En la ventana de configuración dirigir el cursor a la parte lateral izquierda y seleccionar opción de “Ethernet”, dar clic en “Cambiar opciones del adaptador”.

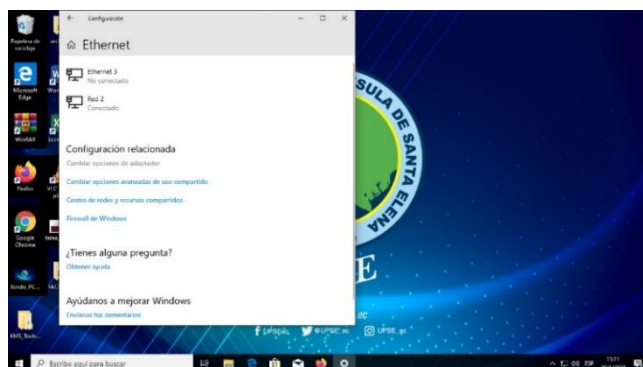


Ilustración 19 Configuración
Elaboración: Propia

En la ventana de conexiones de red dar clic derecho y seleccionar opción de “Estado”.

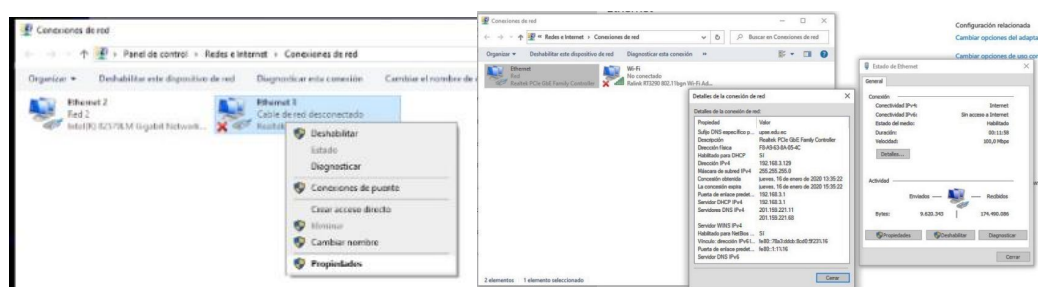


Ilustración 20 Configuración de adaptador de red
Elaboración: Propia

En la ventana de “Conexiones de red”, Dar click derecho en "Ethernet" donde aparecerán opciones, seleccionar "estado", mostrará una ventana de “Estado de la conexión ethernet”, dar click en "detalles...”, aparecerá la ventana de “Detalles de la conexión de red”.

Verificar que la dirección IPv4 sea: “192.168.3.129”. En el caso de no estar en la red correcta, verificar cableado del switch (para verificar el estado de la red y comprobar la dirección IPv4 abrir símbolo del sistema y ejecutar el comando "ping 192.168.1.65").

3.3.5.5 Implementación de software ivms-4200

Configuración y asignación de Dirección IP.

- Presionando la combinación de tecla: botón de Windows + x.

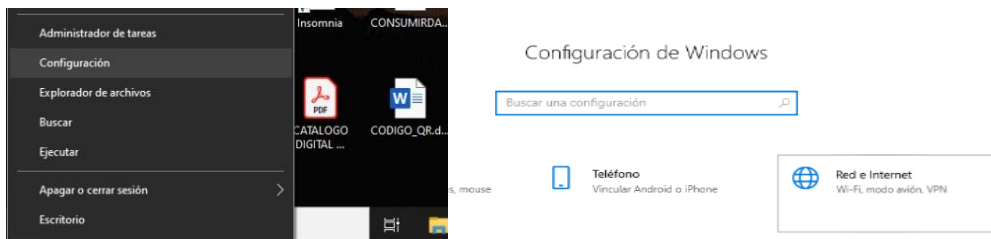


Ilustración 21 Proceso de acceso a configuración de red
Elaboración: Propia

- Escoger la opción “configuración”, se desplegará un menú y seleccionar "Red e internet".

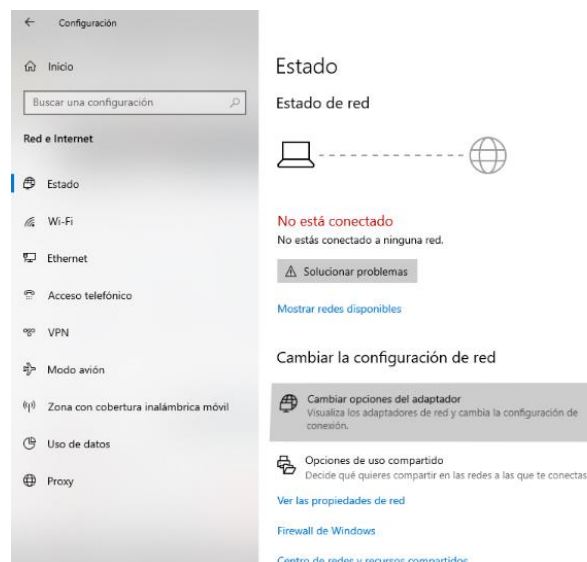


Ilustración 22 Acceso a configuración de red
Elaboración: Propia

- Seleccionar la opción "cambiar opciones del adaptador".

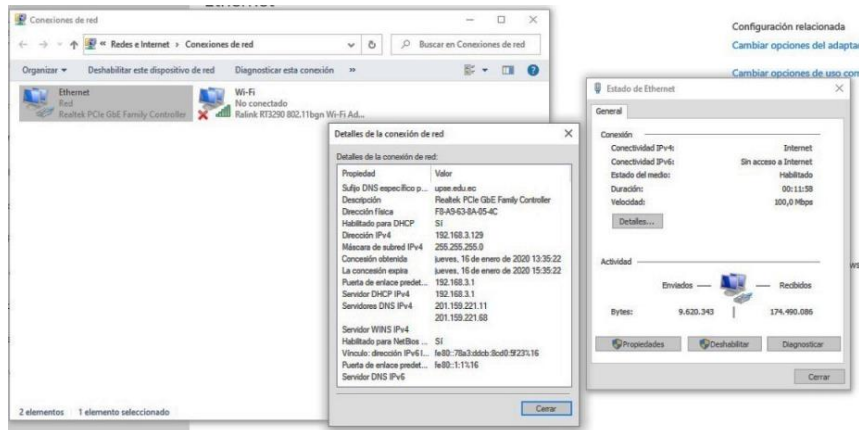


Ilustración 23 Configuración de red
Elaboración: Propia

- En la ventana de “Conexiones de red”, dar click derecho en "Ethernet" donde aparecerán opciones, seleccionar "estado", mostrará una ventana de “Estado de la conexión ethernet”, dar click en "detalles...", aparecerá la ventana de “Detalles de la conexión de red”.

Verificar que la dirección IPv4 sea: “192.168.3.X”. En el caso de no estar en la red correcta, verificar cableado del switch (para verificar el estado de la red y comprobar la dirección IPv4 abrir símbolo del sistema y ejecutar el comando "ping 192.168.1.65").

Una vez que se verifica la red, establecer una Dirección IPv4 estática para el ordenador.

Abrir la ventana de “Conexiones de red”, dar click izquierdo en la red “Ethernet”, seleccionar “Estado”, dar click en “Propiedades”, mostrará las propiedades de Ethernet, aparecerán opciones de funciones de red, verificar que esté activa la opción de protocolo de internet versión 4 (TCP/IPv4), seleccionarla y dar click en “Propiedades”, se visualizara las propiedades generales del protocolo IPv4.

Seleccionar opción "usar la siguiente dirección IP", a continuación, se habilitará la opción de asignar dirección IP.

Insertar IP estática:"192.168.1.100", en la opción “Máscara de subred” aparecerá automáticamente una dirección IP.

En la ventana de protocolo de internet versión 4, dar click en aceptar, en propiedades de “ethernet” dar click en aceptar, para finalizar cerrar todas las ventanas abiertas.

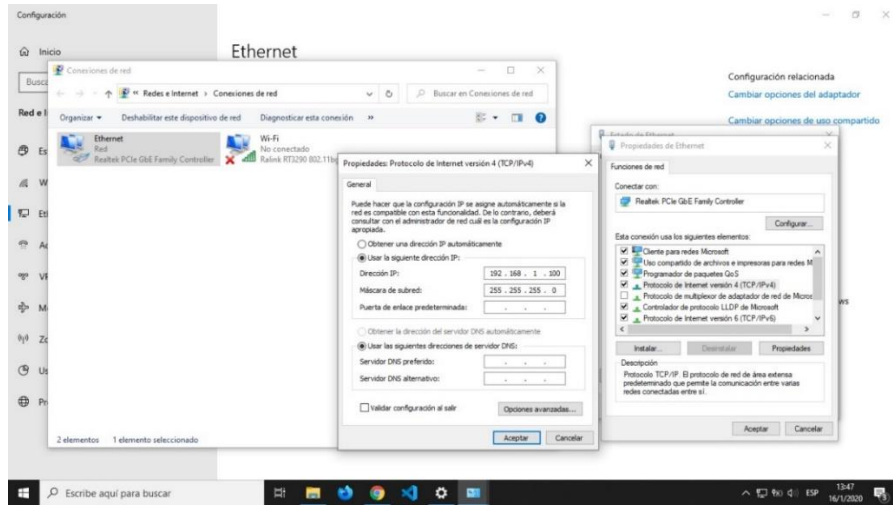
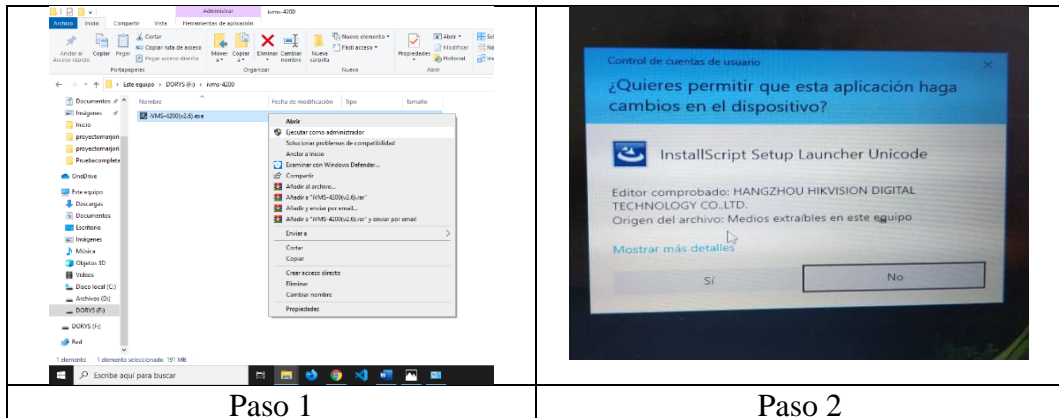


Ilustración 24 Asignación Ip estática
Elaboración: Propia

Instalación del software IVMS-4200

1. Dar click derecho, seleccionar ejecutar como administrador.
2. Dar permiso de administrador, “Next”.
3. Aceptar términos de la licencia.
4. Dejar la opción que da por default, a continuación, dar en click en next.
5. Dar click en instalar.
6. Finalmente dar click en next (por default estará seleccionada la opción de crear un acceso directo en el escritorio del ordenador).



Paso 1

Paso 2

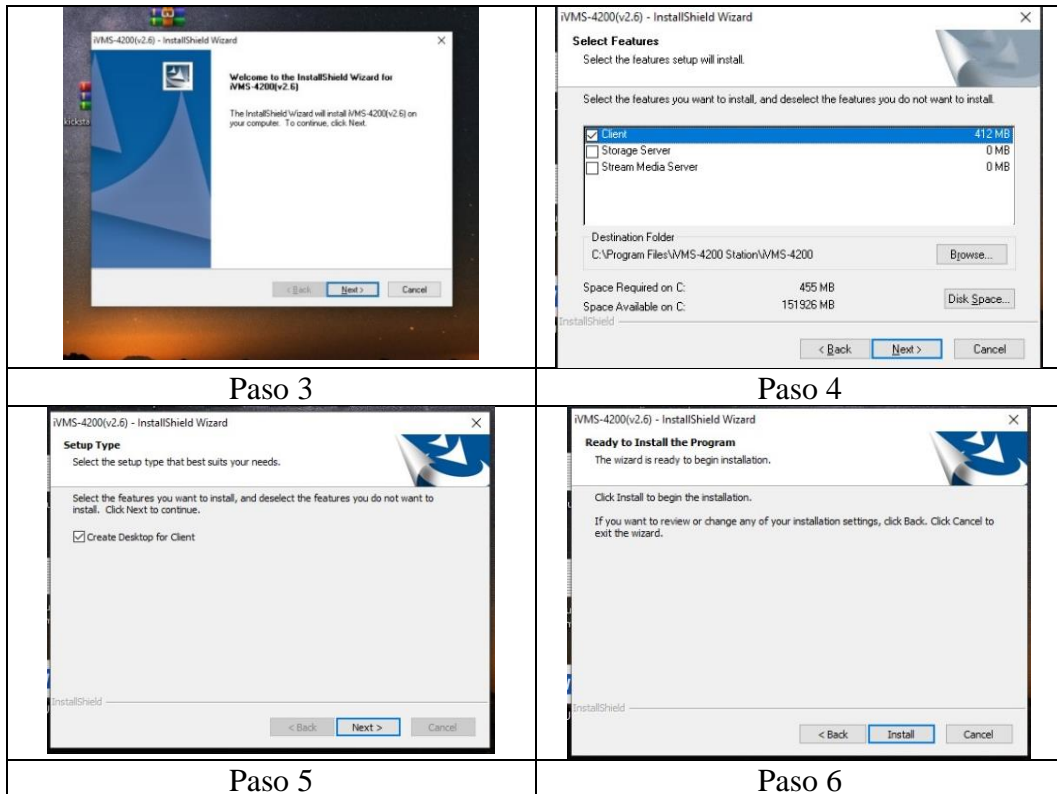


Tabla 6 Instalación del software Ivms-4200
Elaboración: Propia

Configuración del software Ivms-4200 para visualizar en tiempo real las cámaras de vigilancia.

- Ejecutar el software Ivms-4200.
- Aparecerá ventana de alerta de seguridad de Windows en la que solicita acceso a las redes privadas y públicas, seleccionar ambas opciones y dar en "permitir acceso".

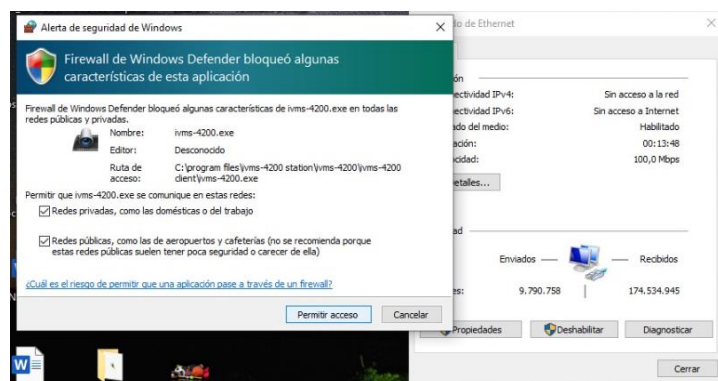


Ilustración 25 Permisos de Firewall
Elaboración: Propia

Ventana de registro de administrador:

Super User: xxxxxx

Password: xxxx1997

confirmación de Password: xxxx1997



Ilustración 26 Ventana de registro
Elaboración: Propia

En la ventana emergente de "webServer Configuration", dar click en cancelar.

Software IVMS4200.

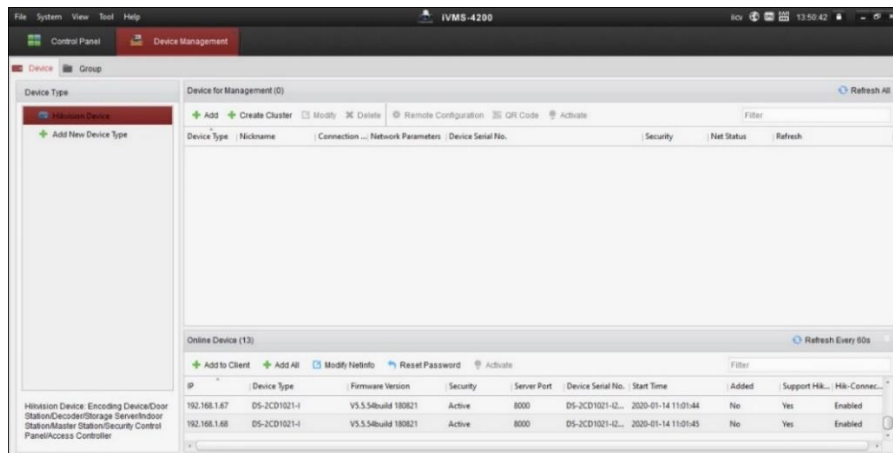


Ilustración 27 Pantalla principal IVMS4200
Elaboración: Propia

En la parte inferior aparecen las Direcciones IP de las cámaras de seguridad que están dentro del rango de red.

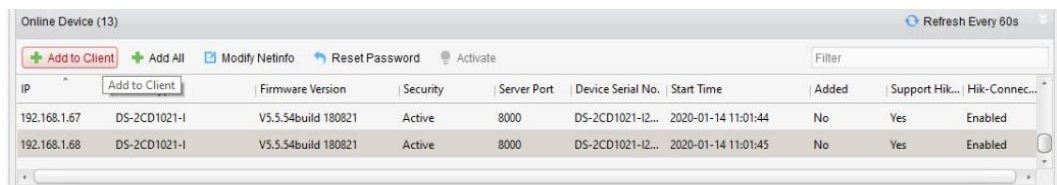
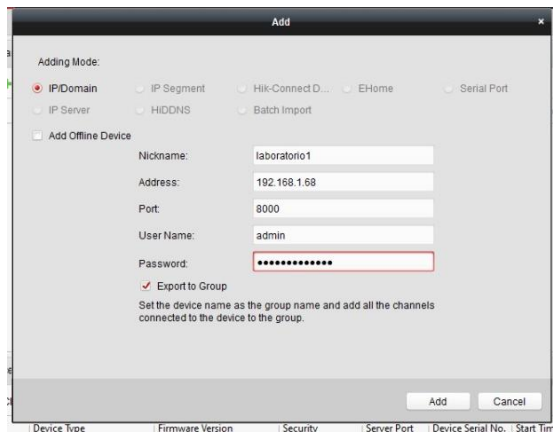


Ilustración 28 Dispositivos en red
Elaboración: Propia

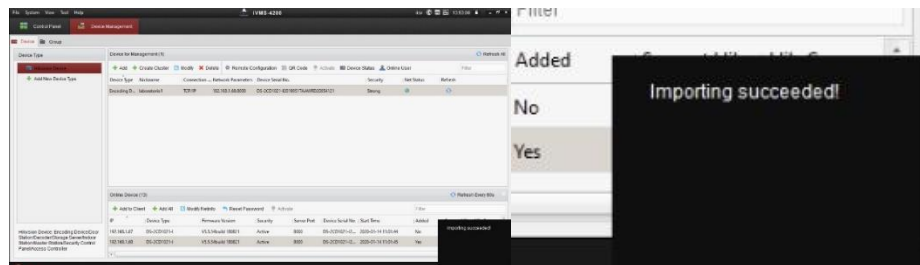
Seleccionar dirección IP, dar click en "Add to client". Abrió la ventana para agregar la dirección IP, asignar nombre, la dirección IP saldrá por defecto, insertar usuario

de la cámara y a continuación su contraseña, habilitar la opción “*Export to group*” y dar click en “Add” para agregar la Dirección IP y poder visualizarla.



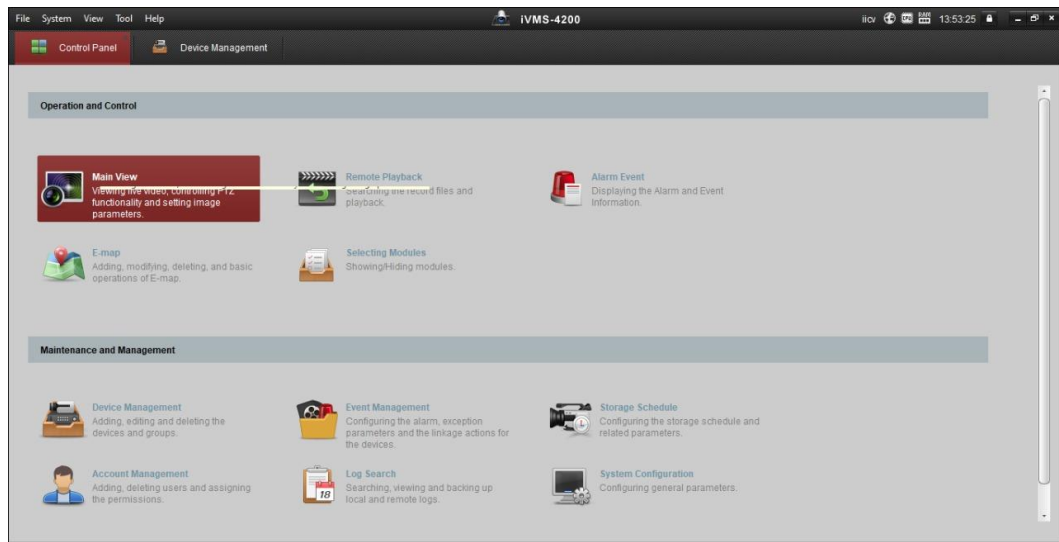
*Ilustración 29 Registro de cámara
Elaboración: Propia*

Emitirá un mensaje en la parte inferior izquierda en la que importa con éxito la cámara.



*Ilustración 30 Mensaje de confirmación
Elaboración: Propia*

Para poder visualizar la cámara agregada, seleccionar en la parte superior la opción “*Control panel*”, dentro de las opciones de “*Operation and Control*”, seleccionar la opción “*Main View*”.



*Ilustración 31 Menú del software IVMS-4200
Elaboración: Propia*

En el lateral izquierdo existen 2 opciones:

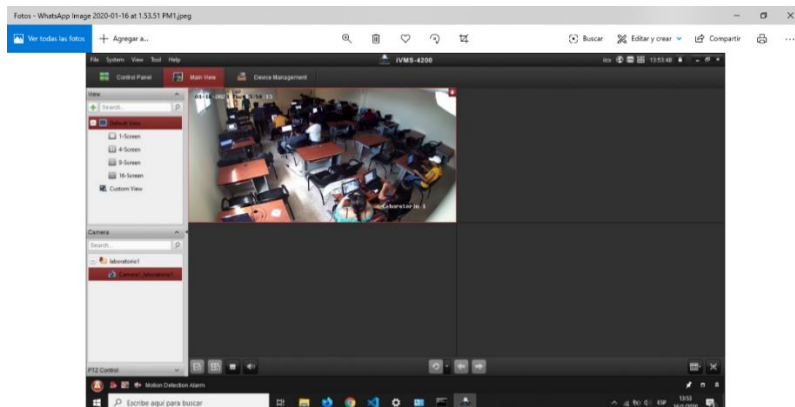
1. “Default view”.

Existen opciones por defecto del modo en el que se visualizarán las cámaras, dependiendo la cantidad de cámaras que desee agregar y Observar.

2. “Camera”.

Mediante se va agregando las direcciones IP de las cámaras, aparecen con su respectivo nombre.

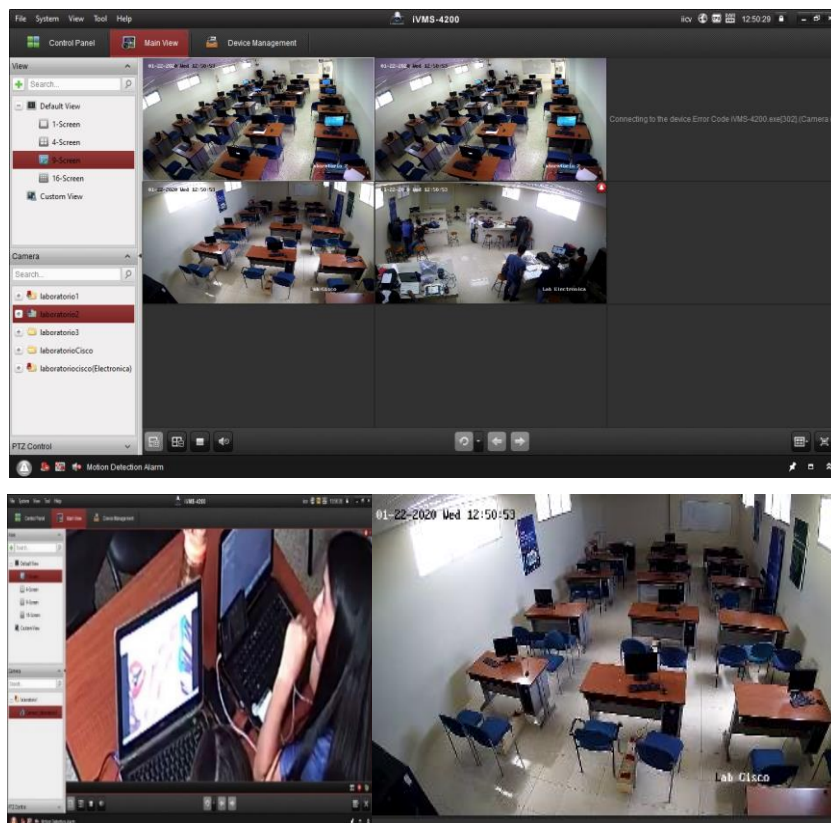
Nota: para visualizar las cámaras se debe seleccionar las cuadrículas que se desea (dependiendo la cantidad de cámaras que existan agregadas), seleccionar mediante click sostenido el nombre de la cámara a visualizar y arrastrarlo hacia la cuadrícula deseada.



*Ilustración 32 Resultado de implantación
Elaboración: Propia*

3.3.4 Pruebas.

Se visualizan los resultados obtenidos de la implementación realizada en esta documentación, presentando la ejecución en tiempo real, da una vista en cuadrícula individualmente de cada cámara situada en los distintos puntos de la Facultad, una de las funciones del software es el zoom, que permite realizar el acercamiento cuando se determina una cámara en pantalla, también da a conocer si existen algún movimiento dentro del rango de proximidad de las cámaras Ip.



*Ilustración 33 Visualización de cámaras en tiempo real
Elaboración: Propia*

Conclusión

- En base a la recopilación de información previa en la Facultad de Sistema y Telecomunicaciones se logró implementar con éxito, gracias a los recursos existentes y añadidos en el decanato.
- La infraestructura implementada se adaptó correctamente favoreciendo como punto clave al proyecto del circuito cerrado.
- El software de vigilancia funciona correctamente, permitiendo visualizar las cámaras en tiempo real de lo que acontece dentro de la facultad.

Recomendación

- Si se realizan cambios en los datos ingresados de las cámaras, notificar al departamento de sistemas para posibles soluciones de proyectos posteriores.
- El uso de software con licencia es necesario para obtener el acceso completo del programa y beneficiarse con sus características adicionales no existente en una versión gratuita.
- Aparte de la central que permite monitorear las cámaras dentro de la facultad, implementar el monitoreo móvil, para lograr un mayor alcance y un control más accesible fuera de la institución.
- Incrementar capacidad y tiempo de almacenamiento de las grabaciones en el NVR.
- Realizar restauración de cámaras no captadas en la red por el programa, para más alcance dentro de la facultad.

Bibliografía

- [1] A. D. Aviles Salazar y K. L. Cobeña Mite, *Diseño e implementación de un sistema de seguridad a traves de cámaras, sensores y alarma, monitorizado y controlado teleméricamente para el centro de acogida "Patio mi pana" pertenece a la fundación proyecto salesiano*, Guayaquil, 2015.
- [2] A. Velázquez Mena, «Universidad Nacional Autónoma de Mexico,» 2016. [En línea]. Available:
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/14877/1/Informe.pdf>. [Último acceso: 15 noviembre 2019].
- [3] E. M. Araujo Mena, «Universidad Politécnica Salesiana,» 2015. [En línea]. Available:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10379/1/UPS-GT001404.pdf>. [Último acceso: 18 noviembre 2019].
- [4] FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES, «FAC SISTEL,» [En línea]. Available:
http://facistel.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=85&Itemid=475. [Último acceso: 21 11 2019].

- [5] «sistemas,» [En línea]. Available: <https://sistemas.com/ordenador.php>. [Último acceso: 2021 02 28].
- [6] HIKVISION, «HIKVISION,» [En línea]. Available: <https://www.hikvision.com/es-la/products/software/ivms-4200/>. [Último acceso: 11 Diciembre 2020].
- [7] Profesionalreview, «Profesionalreview,» [En línea]. Available: <https://www.profesionalreview.com/2018/12/10/conectores-pci-express-x16-x8-x4-y-x1/>. [Último acceso: 11 Diciembre 2019].
- [8] Definicion, «Definicion,» [En línea]. Available: <https://definicion.de/placa-de-video/>. [Último acceso: 11 Diciembre 2019].
- [9] Techlandia, «Techlandia,» [En línea]. Available: https://techlandia.com/proposito-puerto-rj45-info_519585/. [Último acceso: 11 Diciembre 2019].
- [10] profesionalreview, «profesionalreview,» [En línea]. Available: <https://www.profesionalreview.com/2019/10/06/rj-45-que-es/>. [Último acceso: 11 Diciembre 2020].
- [11] atlanticswire, «atlanticswire,» [En línea]. Available: <https://www.atlanticswire.com/conector-hembra-rj45/>. [Último acceso: 11 Diciembre 2020].
- [12] Facsistel de Sistemas y Telecomunicaciones, «facsistel,» 2019. [En línea]. Available: http://facsistel.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=463. [Último acceso: 27 Noviembre 2019].
- [13] S. E. Chile, «Sistemas de Canalización, Soluciones para residencial y terciario».
- [14] Sodimac, «Sodimac,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/141623/caja-de-distribucion-sobrepuesta-12x85-cm-pvc>. [Último acceso: 28 02 2021].
- [15] totemBlog, «totemBlog,» [En línea]. Available: <http://totem.com.ec/blog/desventajas-y-ventajas-de-las-camaras-de-seguridad/>. [Último acceso: 4 Diciembre 2019].

- [16] Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo-Semplades 2017, «Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021, Toda una Vida,» Quito, 2017.
- [17] Sistemas de Seguridad CARSOFT, «CCTV. Circuito cerrado de televisión.».
- [18] S. M. Martí, «Diseño de un sistema de televigilancia sobre IP para el edificio CRAI de la Escuela Politécnica Superior de Gandia,» Gandia, 2013.
- [19] E. R. P. A. Andrango Benavides Oscar Rolano, «Diseñar e implementar un sistema de vigilancia por medio de un circuito cerrado de cámaras, que mejore la seguridad en las aulas de la especialidad de mantenimiento eléctrico en el año 2011 en la universidad técnica del norte,» Ibarra, 2011.
- [20] camarasdevigilanciabarcelona, «Seguridad Ruva,» [En línea]. Available: <https://www.camarasdevigilanciabarcelona.com/noticias/sabes-cual-es-la-diferencia-entre-dvr-nvr-y-ndvr/index.html>. [Último acceso: 28 02 2021].
- [21] D. G. Z. Karen Cecilia Piñeros Orozco, «Dispositivos De Interconexión De Redes Y Medios De Transmisión,» Cartagena De India, 2004.
- [22] steren, «steren,» [En línea]. Available: <https://www.steren.com.mx/convertidor-hdmi-a-vga-para-computadora.html>. [Último acceso: 27 Noviembre 2019].
- [23] R. S. Pressman, Ingeniería del Software. Un enfoque práctico, México D.F.: McGraw-Hill, 2010.
- [24] L. F. Alvarez Leon y C. D. Bermudez Guasca, «Universidad Distrital Francisco José de Caldas,» 2017. [En línea]. Available: <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7775/1/FORMULACI%C3%93N%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACI%C3%93N%20DE%20LA%20RED%20DE%20C%3%81MARAS%20DE%20VIGILANCIA%20PRIVADA%20EN%20LAS%20CALLES%20DEL%20BARRIO%20EDUARDO%20FREI%20DE%20LA%20CIUDAD%20DE%20BOG>. [Último acceso: 15 noviembre 2019].
- [25] MasterfilmSecurity, «MasterfilmSecurity,» [En línea]. Available: <http://masterfilmsecurity.blogspot.com/2013/06/justificacion-del-problema.html>. [Último acceso: 11 Diciembre 2019].

AdslZone, «AdslZone,» [En línea]. Available:
[26] <https://www.adslzone.net/redes/windows/como-conectarse-un-servidor-remoto-ssh-en-windows/>. [Último acceso: 12 Diciembre 2019].

Paessler, «Paessler The monitoring experts,» [En línea]. Available:
[27] <https://www.es.paessler.com/it-explained/server>. [Último acceso: 13 02 2021].