



UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS
DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

**MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN: COMPUTACIÓN**

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA PARA EL
CONTROL DE SEGURIDAD EN EL INTERIOR DEL HOSPITAL BÁSICO
DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS)
LATACUNGA, MEDIANTE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN**

AUTORA: QUINGA TOPÓN, PAMELA VANESSA

DIRECTOR: ING. CAICEDO ALTAMIRANO, FERNANDO SEBASTIÁN

LATACUNGA

2020



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

CERTIFICACIÓN

Certifico que la monografía, **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD EN EL INTERIOR DEL HOSPITAL BÁSICO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS) LATACUNGA, MEDIANTE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN”** fue realizado por la señorita **Quinga Topón, Pamela Vanessa** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 22 de enero del 2020

Atentamente,

Ing. Caicedo Altamirano, Fernando Sebastián

C.C.:1803935020



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN**

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Quinga Topón, Pamela Vanessa**, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD EN EL INTERIOR DEL HOSPITAL BÁSICO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS) LATACUNGA, MEDIANTE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, 22 de enero del 2020

Quinga Topón, Pamela Vanessa

C.C.: 1725673964



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

AUTORIZACIÓN

Yo, **Quinga Topón, Pamela Vanessa**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD EN EL INTERIOR DEL HOSPITAL BÁSICO DEL INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL (IESS) LATACUNGA, MEDIANTE UN CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 22 de enero del 2020

Firma

Quinga Topón, Pamela Vanessa

C.C.: 1725673964

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a Dios por brindarme salud y vida, por ser quien me guía en cada uno de mis pasos; en cada momento de mi vida y por ayudarme a cumplir todas mis metas planteadas.

A mis padres Oswaldo y María que con su sacrificio y esfuerzo diario me inspiraron para que culmine con mis estudios, siendo mi modelo superación, así como también, por brindarme la ayuda y motivación necesaria para ser la persona que soy.

A mis hermanos Rubén, Edwin, Omar y Maite por ser quienes, con su amor, apoyo incondicional, perseverancia y comprensión hicieron que mis tropiezos los convierta en nuevas oportunidades.

A mi amigo Diego que ha estado a mi lado en el transcurso de mis estudios, dándome alientos para poder culminar mi carrera profesional, aconsejándome para que haga bien las cosas y valore todo lo que mis padres han hecho por mí.

A mi tutor el Ing. Fernando Caicedo por brindarme sus conocimientos para realizar los propósitos planteados de esta monografía.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos, así también a mis abuelitos que siempre han sido mi fuente de apoyo incondicional.

Quinga Topón Pamela Vanessa

AGRADECIMIENTO

Agradecida totalmente con Dios, por darme la fuerza para cumplir con uno de mis sueños más anhelado, a mis padres por ser los más valientes y por haberme inculcado valores que de una u otra manera me han servido en mi vida.

A mis hermanos que siempre me han estado apoyándome, motivándome y que me han tendido la mano cuando más lo he necesitado y a mis abuelitos que gracias a sus consejos he sido una persona humilde y sencilla.

A mis docentes por haberme impartido todos sus conocimientos en el transcurso de mi vida estudiantil y en especial al Ing. Fernando Caicedo, quien es parte fundamental para que esta monografía culmine satisfactoriamente.

Quinga Topón Pamela Vanessa

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA

CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Planteamiento del Problema.....	3
1.3. Justificación	4
1.4. Objetivos.....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. Alcance	6

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Sistemas de Video vigilancia	8
2.2. Evolución de los Sistemas de Video vigilancia	8

2.2.1.	Círculo Cerrado de Televisión Analógico	8
2.2.2.	Círculo Cerrado de televisión IP	10
2.3.	Componentes de CCTV analógicos.....	11
2.3.1.	Cámaras	11
2.3.2.	DVR	13
2.3.3.	Disco Duro	14
2.3.4.	Video Balún	14
2.4.	Medios de Transmisión Guiados.....	15
2.4.1.	Cable coaxial	15
2.4.2.	Cable par trenzado	16
a.	Estándar de cableado Par trenzado.....	17
a.1.	Estándar de cableado T568A	17
a.2.	Estándar de cableado T568B	17
2.4.3.	Fibra Óptica	18
2.5.	Medios de transmisión no guiados.....	19
2.5.1.	Radiofrecuencia	19
2.5.2.	Microondas Terrestre	19
2.6.	Topologías de red	20
2.6.1.	Topología bus	20
2.6.2.	Topología anillo.....	21
2.6.3.	Topología estrella	22
2.6.4.	Topología árbol.....	23
2.7.	Compresión de Vídeo	23
2.7.1.	H.264	24
2.7.2.	H.265+	24

2.8.	Resolución de imagen	24
2.9.	Equipos de seguridad de trabajo	25

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1.	Análisis de aspectos legales para la instalación y uso de cámaras de Video vigilancia en espacios públicos	29
3.2.	Normas para el uso de cableado estructurado	30
3.2.1.	NFPA 731	30
3.2.2.	ANSI/EIA/TIA-568A.....	30
3.2.3.	ANSI/EIA/TIA-606	31
3.2.4.	ANSI/EIA/TIA-569-D	31
3.3.	Requerimientos para el Sistema de Video vigilancia	31
3.4.	Estudio técnico para la selección de equipos	32
3.5.	Esquema del sistema de videovigilancia	39
3.6.	Ubicación de cámaras en el plano	40
3.7.	Instalación y ubicación del equipo de monitoreo	49
3.7.1.	Pasos a seguir en la Instalación del DVR	49
3.7.2.	Configuración del software del DVR	52
3.8.	Tendido de cable	55
3.8.1.	Instalación eléctrica	58
3.8.2.	Instalación de cámaras	58
3.8.3.	Etiquetación de cableado.....	61
3.9.	Configuración de cámaras en el DVR.....	62
3.9.1.	Capacidad de almacenamiento de disco duro	64
3.9.2.	Reproducción y extracción de información almacenada.....	65

3.10. Pruebas de funcionamiento	67
3.10.1. Funcionamiento del sistema en el cuarto de video vigilancia	67
3.10.2. Resultados de la implementación e impacto positivo.....	68

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones	95
4.2. Recomendaciones	96

ABREVIATURAS	97
---------------------------	-----------

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
---	-----------

ANEXOS	102
---------------------	------------

ANEXO A: Plano general del IESS Latacunga

ANEXO B: Plano Planta Baja

ANEXO C: Plano Segundo Subsuelo

ANEXO D: Plano Primera Planta Alta

ANEXO E: Plano Primera Planta de Subsuelo

ANEXO F: Plano de la Tercera y Cuarta Planta

ANEXO G: Protección de agentes sólidos y agentes líquidos IP

ANEXO H: Datasheet Cámara Bullet Turbo HD

ANEXO I: Datasheet Cámara Tipo Domo HD

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Comparación de equipos de cámaras Bullets</i>	32
Tabla 2 <i>Comparación de cámaras domo</i>	34
Tabla 3 <i>Comparación de cable UTP</i>	35
Tabla 4 <i>Comparación de DVRs</i>	36
Tabla 5 <i>Comparación de Discos Duros</i>	37
Tabla 6 <i>Comparación de Conectores</i>	38
Tabla 7 <i>Parámetros de instalación de la CAM-P0-AB</i>	69
Tabla 8 <i>Parámetros de instalación de la CAM2-P0-AB</i>	71
Tabla 9 <i>Parámetros de instalación de la CAM3-P0-AB</i>	73
Tabla 10 <i>Parámetros de instalación de la CAM1-P2-ASM</i>	74
Tabla 11 <i>Parámetros de instalación de la CAM2-P2-AAD</i>	76
Tabla 12 <i>Parámetros de instalación de la CAM3-P2-AM</i>	78
Tabla 13 <i>Parámetros de instalación de la CAM4-P2-AM</i>	80
Tabla 14 <i>Parámetros de instalación de la CA1-P3-AAD</i>	82
Tabla 15 <i>Parámetros de instalación de la CAM2-P3-AAD</i>	84
Tabla 16 <i>Parámetros de instalación de la CAM3-P3-AAD</i>	86
Tabla 17 <i>Parámetros de instalación de la CAM4-P3-AAD</i>	88
Tabla 18 <i>Parámetros de instalación de la CAM5-P3-AAD</i>	90
Tabla 19 <i>Parámetros de instalación de la CAM1-P4-AAD</i>	92
Tabla 20 <i>Parámetros de instalación de la CAM1-P5-AAD</i>	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de un CCTV Analógico	9
Figura 2. Estructura de un CCTV IP	10
Figura 3. Cámara Domo	12
Figura 4. Cámara Bullet	12
Figura 5. Cámara PTZ	13
Figura 6. Digital Video Recorder (DVR)	13
Figura 7. Disco Duro	14
Figura 8. Pareja de Balún con entrada BNC y de cable de red	14
Figura 9. Balún con latiguillo de 6cm atornillado.....	15
Figura 10. Cable coaxial	16
Figura 11. Cable par trenzado	16
Figura 12. Norma de código de colores de cable directo T-568A	17
Figura 13. Norma de código de colores del cableado cruzado T568B	18
Figura 14. Fibra óptica	18
Figura 15. Radiofrecuencia.....	19
Figura 16. Microondas Terrestre.....	19
Figura 17. Topología bus	20
Figura 18. Topología anillo	21
Figura 19. Topología estrella	22
Figura 20. Topología árbol.....	23
Figura 21. Resolución de imagen	25
Figura 22. Casco de seguridad.....	25
Figura 23. Guantes nitrilo.....	26
Figura 24. Cinta de advertencia.....	26
Figura 25. Gafas de seguridad	27
Figura 26. Audífonos de seguridad.....	27

Figura 27. Zapatos de seguridad industrial.....	28
Figura 28. Esquema del Sistema de Videovigilancia	40
Figura 29. Plano Piso 0 o Subsuelo.....	41
Figura 30. Plano del Piso 2 ubicación de cámaras	43
Figura 31. Plano Piso, ubicación de cámaras.....	45
Figura 32. Plano Piso 4, ubicación de cámaras	47
Figura 33. Plano Piso 5 ubicación de Cámaras	48
Figura 34. Instalación de Disco Duro Western Digital Purple	50
Figura 35. Conexión de cableado de alimentación y transmisión de video	50
Figura 36. Conexión del mouse	51
Figura 37. Fuente de alimentación	51
Figura 38. Selección de Idioma del DVR	52
Figura 39. Selección de inicio de asistente.....	52
Figura 40. Contraseña de Admin	53
Figura 41. Patrón de desbloqueo del sistema de monitoreo.....	53
Figura 42. Hora Estándar Oriental	54
Figura 43. Formateo de Disco Duro.....	54
Figura 44. Grabación continua del Asistente	55
Figura 45. Equipo de medidas de seguridad	56
Figura 46. Tendido de cableado Piso 3	57
Figura 47. Tendido de cableado para 1 cámara	57
Figura 48. Articulaciones de la cámara.....	58
Figura 49. Perforación y fijación de cámara.....	59
Figura 50. Preparación del cable UTP categoría 6	59
Figura 51. Video balún.....	60
Figura 52. Conexión de video balún positivo y negativo.....	60
Figura 53. Nomenclatura de cableado	61

Figura 54. Menú Principal DVR	62
Figura 55. Configuración de cámaras.....	63
Figura 56. Configuración de parámetros de grabación.....	63
Figura 57. Menú principal Exportar.....	65
Figura 58. Grabación programada.....	65
Figura 59. Resultados de búsqueda de exportación.....	66
Figura 60. Exportación de video	66
Figura 61. Funcionamiento del sistema de monitoreo	67
Figura 62. CAM-P0-AB	69
Figura 63. Enfoque de la cámara#1 CAM1-P0-AB	70
Figura 64. CAM2-P0-AB	71
Figura 65. Enfoque de la cámara#2 CAM2-P0-AB	72
Figura 66. CAM3-P0-AB	72
Figura 67. Enfoque de la cámara#3 CAM3-P0-AB	73
Figura 68. CAM1-P2-ASM	74
Figura 69. Enfoque de la cámara# 4 CAM1-P2-ASM	75
Figura 70. CAM2-P2-AAD.....	76
Figura 71. Enfoque de la cámara#5 CAM2-P2-AAD.....	77
Figura 72. CAM3-P2-AM.....	78
Figura 73. Enfoque de la cámara#6 CAM3-P2-AM.....	79
Figura 74. CAM4-P2-AM.....	80
Figura 75. Enfoque de la cámara#7 CAM4-P2-AM.....	81
Figura 76. CAM1-P3-AAD.....	82
Figura 77. Enfoque de la camara#8 CAM1-P3-AAD.....	83
Figura 78. CAM2-P3-AAD.....	84
Figura 79. Enfoque de la cámara#9 CAM2-P3-AAD.....	85
Figura 80. CAM3-P3-AAD.....	86

Figura 81. Enfoque de la cámara#10 CAM3-P3-AAD.....	87
Figura 82. CAM4-P3-AAD.....	88
Figura 83. Enfoque de la cámara#11 CAM4-P3-AAD.....	89
Figura 84. CAM5-P3-AAD.....	90
Figura 85. Enfoque de la cámara#12 CAM5-P3-AAD.....	91
Figura 86. CAM1-P4-AAD.....	92
Figura 87. Enfoque de la cámara#13 CAM1-P4-AAD.....	93
Figura 88. CAM1-P5-AAD.....	93
Figura 89. Enfoque de la camara#14 CAM1-P5-AAD.....	94

RESUMEN

La monografía trata la implementación de un sistema de seguridad mediante video vigilancia el cual permite realizar un control y supervisión con transmisión de video en alta definición para el Hospital del IESS Latacunga. El sistema está basado en cámaras analógicas utilizando la tecnología CCTV (Circuito Cerrado de Televisión). Se tomó como referencia el estudio de la infraestructura del Hospital, realizado por el Sr: Jefferson Enrique Pérez, con el propósito de determinar los lugares o zonas estratégicas para la ubicación de todos los equipos con los que cuenta este sistema de videovigilancia. Para la alimentación eléctrica de las cámaras se utilizaron adaptadores de voltaje de 12v DC. Para la elección de cada componente de este sistema se realizó un análisis técnico de las características, eficiencia y costos, tanto de las cámaras, como medios de transmisión, equipos de grabación, dispositivos de almacenamiento y equipos de monitorización. Para el sistema de monitoreo de video digital se utilizó como administrador un Digital Video Recorder (DVR) modelo 7100 Hikvision; además se utilizó el software IVMS-4200 para realizar las respectivas configuraciones de las cámaras y tener una visualización de todas ellas en tiempo real. Para culminar se realizó la implementación de cada equipo en los puntos ya definidos en el diseño del sistema adicional se establecieron normas de seguridad de protección al personal competente y se realizaron las respectivas pruebas de funcionalidad del sistema de videovigilancia.

PALABRAS CLAVE:

- **CÁMARAS ANALÓGICAS**
- **CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN**
- **SISTEMAS DE SEGURIDAD**

ABSTRACT

The monograph deals with the implementation of a security system through video surveillance which allows control and monitoring with high definition video transmission for the Hospital of the IESS Latacunga. The system is based on analog cameras using CCTV (Closed Circuit Television) technology. We took as a reference the study of the infrastructure of the Hospital, conducted by Mr: Jefferson Enrique Perez, in order to determine the strategic places or areas for the location of all equipment that has this video surveillance system. For the electrical supply of the cameras, 12v DC voltage adapters were used. For the selection of each component of this system, a technical analysis was made of the characteristics, efficiency and costs of the cameras, as well as the transmission media, recording equipment, storage devices and monitoring equipment. For the digital video monitoring system, a Digital Video Recorder (DVR) model 7100 Hikvision was used as administrator; in addition, the IVMS-4200 software was used to make the respective camera configurations and have a visualization of all of them in real time. To culminate the implementation of each equipment in the points already defined in the design of the additional system, security standards were established to protect the competent personnel and the respective functionality tests of the video surveillance system were performed.

KEYWORDS:

- **ANALOG CAMERAS**
- **CLOSED-CIRCUIT TELEVISION**
- **SAFETY SYSTEMS**

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Implementación de un sistema de video vigilancia para el control de seguridad en el interior del Hospital Básico del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Latacunga, mediante un circuito cerrado de televisión.

1.1. Antecedentes

En la actualidad toda entidad pública debe cumplir con exigencias de la ley de Seguridad Pública y del Estado en el Art. 42 (Ecuador Patente nº SAN-2009-078, 2009) señala que; “Son sectores estratégicos de la seguridad del Estado los previstos en la Constitución y los correspondientes a la industria de la defensa, de seguridad interna, de investigación científica y tecnológica para fines de defensa y seguridad interna”. Y en el Art. 43 (Ecuador Patente nº SAN-2009-078, 2009) El Ministro de Defensa Nacional ante circunstancias de inseguridad críticas que pongan en peligro o grave riesgo la gestión de las empresas públicas y privadas, responsables de la gestión de los sectores estratégicos dispondrá a las Fuerzas Armadas, como medida de prevención, la protección de las instalaciones e infraestructura necesaria para garantizar el normal funcionamiento.” Siendo una entidad que trabaja en el sector de la salud privada en el Ecuador, de tal manera se ve la necesidad de implementar un sistema de video vigilancia para mejorar la seguridad tanto de las instalaciones como de los afiliados y beneficiarios del hospital.

Por la trascendencia se han realizado trabajos como los que se detallan a continuación:

Experiencia como la del Ing. Samaniego Intriago Bryan David, (2017), con su trabajo de investigación cuyo tema es: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMAS DE VIDEO VIGILANCIA PARA LA SEGURIDAD INTERIOR DE UNA UNIDAD NAVAL ESSUNA”** (David, 2017).

Estableció que la implementación fue de gran ayuda para el control de video vigilancia en las áreas más sensibles de la unidad de esta manera incremento la seguridad interior de las unidades de la Armada.

De la misma manera el Ing. Novillo Montoya Carlos, en el año 2014 desarrollo su trabajo de investigación cuyo tema es: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD CON VIDEOCÁMARAS, MONITOREO Y ENVÍO DE MENSAJES DE ALERTAS A LOS USUARIOS A TRAVÉS DE UNA APLICACIÓN WEB Y/O VÍA CELULAR PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SEGURIDAD DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES, NETWORKING Y TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”**. (Alberto, 2014)

Determinó que el sistema fue de gran utilidad, ya que se procedió a realizar la implementación de videocámaras en distinto puntos estratégicos, de tal manera que los usuarios reciban mensajes de alertas en el momento que se suscite alguna novedad por detección de movimiento.

Por todo lo explicado anterior se puede concluir que es necesario la implementación de un sistema de video vigilancia para el control de seguridad en la parte interna del Hospital Básico del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Latacunga, mediante un circuito cerrado de televisión.

El resultado del presente proyecto de investigación facilitará la seguridad de las instalaciones como también de los empleados, aportadores y por ende promoverá la seguridad del Hospital.

1.2. Planteamiento del Problema

En la actualidad el incremento de la delincuencia en el Ecuador y en el mundo es un tema que preocupa a la población, donde se toman acciones básicas para la prevención, que permiten fortalecer e incrementar la seguridad, tanto para la ciudadanía como para los bienes públicos, tal es el caso del Hospital básico IESS Latacunga

Es preciso indicar que en el interior del Hospital se han visto afectados por la pérdida o sustracción de pertenencias de los empleados, afiliados y usuarios, ya que en la actualidad el hospital cuenta con un sistema de seguridad básico con un mínimo de cámaras que no cubre en su totalidad las áreas vulnerables, también la transmisión de video no se da en tiempo real, lo que ocasiona que no se cuente con el monitoreo constante; los equipos que se utilizan para el monitoreo generan un problema ya que son de baja capacidad lo que con lleva a la perdida de información y no se puede obtener un respaldo de los días pasados.

Por las razones antes mencionadas se debe tener varias alternativas para la seguridad ya que hoy en día es una prioridad, y uno de ellos se consideran a los sistemas de video vigilancia ya que se han convertido en los más eficientes, económicos, de despliegue rápido y de fácil manejo.

Con el desarrollo del presente proyecto se desea implementar un Sistema de video vigilancia en el Hospital Básico ubicado en la provincia de Cotopaxi en la calle Quito, el

cual permitirá tener un control de seguridad en la parte interna utilizando las tecnologías que van a la par con el ser humano, manteniendo un constante monitoreo de lo que suceda dentro de las instalaciones las veinte y cuatro (24) horas del día, los siete (7) días de la semana con información en tiempo real, y con esto se pretende brindar más seguridad a los trabajadores, afiliados y usuarios.

1.3. Justificación

El presente proyecto pretende realizar la Implementación de un sistema de video vigilancia para el control de seguridad en la parte interna del Hospital Básico del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Latacunga, mediante un circuito cerrado de televisión orientado a maximizar los niveles de seguridad en las diferentes áreas del hospital y a la vez reducir la probabilidad de que se den eventos de sustracciones de medicamentos o bienes de sus pacientes, siendo esto un potencial de impacto negativo.

La implementación ayudará a:

- Monitoreo remoto de la seguridad interna de las instalaciones del hospital.
- Reducir los índices de inseguridad en las bodegas, dirección financiera, entrada principal, pasillos y área pediátrica.
- Crear confianza por parte de empleados, afiliados y aportadores.

En el ámbito de los sistemas de video vigilancia que fomenten el control y seguridad uno de sus requisitos para la implementación, es que el Técnico debe contar con la información precisa y actualizada del lugar en el cual va a implementarse. De manera particular en el ámbito la seguridad pública o privada es sustancial elevar la

precisión de una investigación que permita brindar al personal de seguridad, información clara logrando así desarrollar mejoras en el sistema de vigilancia.

Del presente trabajo de investigación se beneficiarán aproximadamente 200 personas que trabajan en el Hospital y por ende se reforzara e influirá reducir el índice delictivo que se pueda ejecutar en el Hospital y poder descubrir posibles delitos que se puedan presentar en un futuro.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Implementar un sistema de video vigilancia para el control de seguridad en el interior del Hospital Básico del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) Latacunga, mediante un circuito cerrado de televisión.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Establecer información acerca de los aspectos legales para la instalación y uso de cámaras de videovigilancia en espacios públicos.
- Establecer normativas y procedimientos certificados tanto para instalaciones eléctricas, como para instalación de cámaras de seguridad.
- Analizar las características de cámaras, DVR, cableado, y demás materiales necesarios para la instalación del sistema de CCTV.
- Identificar sitios estratégicos que permitan un buen control de seguridad garantizando los derechos de privacidad de los trabajadores y usuarios del IESS.

- Instalar y configurar los equipos del sistema de video vigilancia como son cámaras y el sistema de administración de señales de video DVR (Digital Video Recorder).
- Realizar pruebas de funcionamiento del sistema de video vigilancia CCTV, y establecer procedimientos de corrección de errores.

1.5. Alcance

Un sistema de video vigilancia permite tener un registro de las actividades realizadas en áreas vulnerables a la seguridad, como es el acceso a zonas restringidas y manipulaciones de bienes, mediante tecnologías como un circuito cerrado de televisión.

Por esta razón se realizará la implementación de un sistema de video vigilancia utilizando la tecnología CCTV para el control de seguridad del Hospital Básico del Instituto de Seguridad Social (IESS) y garantizar así la integridad de los empleados, zonas vulnerables y usuarios. Se tomará como referencia el estudio previo realizado por el Sr. Pérez Calvopiña Jefferson Enrique con el Tema de Titulación “Análisis y diseño de un sistema de video vigilancia para el control de seguridad en zonas vulnerables en el Hospital Básico del Instituto de Seguridad Social (IESS) Latacunga, mediante un circuito cerrado de televisión”, el cual contiene el esquema funcional y las especificaciones técnicas a utilizar, delimitando la ubicación de puntos críticos, tipo y cantidad de cámaras, tipo de cableado, etc..

Como sistema de monitoreo se pretende utilizar el software VMS 7100 propio del modelo a utilizarse, mismo que permite la administración de las cámaras y la grabación de vídeo e información como hora y fecha de grabación en tiempo real. Los materiales

como cables, conectores y cámaras que se utilizarán para la instalación del sistema de video vigilancia, deberán cumplir con las normativas establecidas por entes reguladores.

De hecho, la previsión de alcance supone:

- Fomentar el uso de nuevas tecnologías cumpliendo con las exigencias de competitividad que existe en entidades privadas.
- Se llegará a la implementación de videocámaras para el mejoramiento de la eficiencia de seguridad.
- Se beneficiarán todos los empleados, afiliados, aportadores y demás personas que tengan el acceso al hospital.

Adicional será una fuente de información y consulta para todos aquellos que sean relacionados directamente con el tema.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Sistemas de Video vigilancia

Los sistemas de video vigilancia constan de varias funcionalidades donde las cámaras capturan la grabación de video de imágenes en tiempo real, son muy útiles ya sea para empresas, negocios e instituciones, permitiendo así evitar robos o atracos dando como un resultado la disminución de inseguridad. (BUÑAY, 2018, pág. 5).

2.2. Evolución de los Sistemas de Video vigilancia

La video vigilancia se define como “Vigilancia a través de un sistema de cámaras, fijas o móviles”, existen desde hace más de tres décadas y con el pasar del tiempo han ido evolucionando debido al desarrollo de la tecnología. (Española, Real Academia, 2019)

2.2.1. Circuito Cerrado de Televisión Analógico

Los sistemas analógicos tienen menor capacidad que los IP, debido a que las posibilidades de visualización tienen más limitaciones, debido a que operan de manera independiente. Generalmente tienen una buena resolución y velocidad, con imágenes de calidad con una resolución de 400 a 700 pixeles y son más confiables que los sistemas IP. (Viakon, 2017).

- **Esquema de un sistema de video vigilancia Analógico consta de:**
 - Cámaras analógicas
 - Grabador de video
 - Sala de monitoreo

- Elementos de la red de datos (cables, switch)
- Alimentación

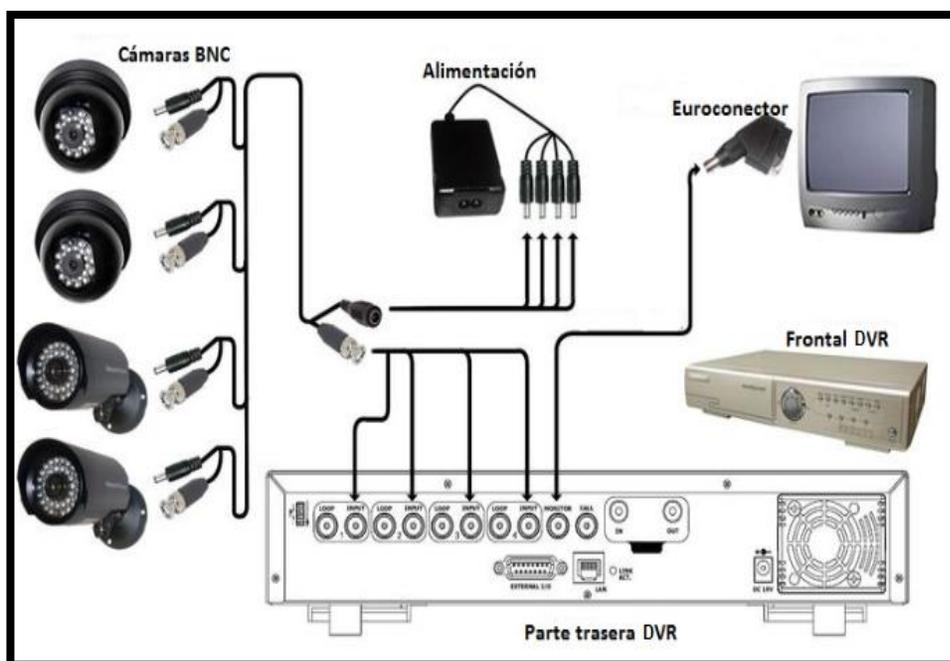


Figura 1. Estructura de un CCTV Analógico

Fuente: (zoomweblogs, 2018)

- **Características de un Sistema Analógico**

- Los sistemas tradicionales CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) están conformados por una o varias cámaras, mediante un cable coaxial o UTP se conectan a un grabador DVR (Digital Video Recorder).
- El grabador puede almacenar las imágenes.
- El precio de las cámaras analógicas es más económico por la tecnología utilizada.
- La instalación debe ser cableada, suministrando alimentación en el mismo cable UTP o cable coaxial.

- Sistema de seguridad, soporte y respaldo a las operaciones de seguridad que permiten visualizar, verificar, administrar, controlar y monitorear video e imágenes en tiempo real.

2.2.2. Circuito Cerrado de televisión IP

Los sistemas IP ofrecen resoluciones superiores a los analógicos en un rango de 6 a 20 veces más, permitiendo una mejor calidad de video, además la resolución alcanza de 1.3 a 5 mega pixeles y la velocidad depende de la red de comunicación o del ancho de banda existente. (Viakon, 2017)

- **Esquema de un sistema de video vigilancia IP**
 - Cámaras IP
 - Servidor de video (adaptan la señal de una cámara analógica a la red IP)
 - Gestión de video (servidor de almacenamiento)
 - Sala de monitoreo
 - Elementos de la red de datos (cables, routers, switch)



Figura 2. Estructura de un CCTV IP

Fuente: (zoom weblogs, 2019)

- **Características de un sistema IP**

- Las cámaras IP son inteligentes y trabajan de forma independiente sin un grabador.
- Pueden ser cableadas o inalámbricas.
- Su información de audio o video se efectúa por la misma infraestructura de red.
- Se conectan a través de conectores LAN PoE transmisión de energía y datos a red ethernet UTP
- Tienen una tecnología de autonomía en su procesamiento.
- Es útil para la grabación de video de alta resolución, su visualización se puede realizar desde cualquier parte del mundo.

2.3. Componentes de CCTV analógicos

Entre los componentes principales para un circuito cerrado de televisión son los siguientes:

2.3.1. Cámaras

Es el principal componente del circuito cerrado ya que es un punto fundamental de grabación de video, de tal manera que existen una variedad de cámaras como se muestran a continuación:

- **Cámara Domo**

Este tipo de cámaras son a prueba de vandalismo, su cubierta protectora esta alrededor de la cámara impidiendo que se dañen, además cuentan con una cúpula de humo lo que permite a no ver con facilidad donde se encuentra enfocado del lente de la

cámara y además cuentan con una amplia gama de cámaras compactas para instalaciones internas o en zonas protegidas.



Figura 3. Cámara Domo

Fuente: (ISEC S.A, 2017)

- **Cámara Bullet**

Las cámaras bullets vienen recubiertas con una cascara de metal que la cubren de cualquier golpe o forcejeo, poseen un soporte en forma de brazo lo que permite movilizar a la imagen de un lado a otro, permitiendo posicionarla de manera horizontal o vertical. Su instalación se puede realizar en techos o en paredes altas donde se tenga un buen ángulo de visión.



Figura 4. Cámara Bullet

Fuente: (dealarmas.net, 2019)

- **Cámaras PTZ**

Su abreviatura PTZ en inglés pan tilt zoom significa cámara con movimiento horizontal, vertical y acercamiento. Este tipo de cámaras permiten cubrir áreas más amplias, con mayor flexibilidad en sus movimientos horizontales continuo de 360°, vertical de 180° y zoom.



Figura 5. Cámara PTZ

Fuente: (BUÑAY, BRAULIO WLADIMIR SARABIA, 2018, pág. 19)

2.3.2. DVR

El DVR es un grabador que en su interior tiene un disco duro, que graba de forma analógica la máxima resolución que soporta son cámaras hasta de 1300 tvl (líneas de televisión), se encargan de convertir la imagen en digital.



Figura 6. Digital Video Recorder (DVR)

Fuente: (ONPROTEC S.A, 2018)

2.3.3. Disco Duro

Herramienta informática con gran capacidad de almacenamiento de datos, se utiliza para guardar información, es el dispositivo de almacenamiento de datos que emplea un sistema de grabación magnética. (Discos Duros S.A, 2018)



Figura 7. Disco Duro

Fuente: (Amazon.es, 2019)

2.3.4. Video Balún

- **Video balún simple**

Son una sola pieza tienen la conexión de BNC, va directamente al grabador uno de ellos y el otro a la cámara. Por el otro lado se conecta el cable de red, en los más simples va a presión, pelando el cable e introduciendo la punta en el balún.



Figura 8. Pareja de Balún con entrada BNC y de cable de red

Fuente: (Tecnología Z Wave VS KNX, 2018)

- **Video Balún con latiguillo**

Incluye un pequeño latiguillo para más movimiento al balún su funcionalidad y uso es el mismo que el balún simple, se conecta por un lado al grabador y cámara, por el otro al cable de red en este caso va atornillado y puede transmitir la señal de video como la alimentación de una cámara.



Figura 9. Balún con latiguillo de 6cm atornillado

Fuente: (Tecnología Z Wave VS KNX, 2018)

2.4. Medios de Transmisión Guiados

Estos constituidos por cables que se encargan de conducir o guiar ondas electromagnéticas a través de un camino físico, como por ejemplo el cable coaxial, par trenzado y la fibra óptica.

2.4.1. Cable coaxial

Consiste en un núcleo de cobre rodeado por una capa aislante, la capa está rodeada por una malla metálica que ayuda a bloquear las interferencias; este conjunto de cables está envuelto en una capa protectora externa de plástico, el ancho de banda

depende de la longitud del cable, se emplean en redes de área local y transmisiones de largas distancias del sistema telefónico. (Allauca, 2004, pág. 29)

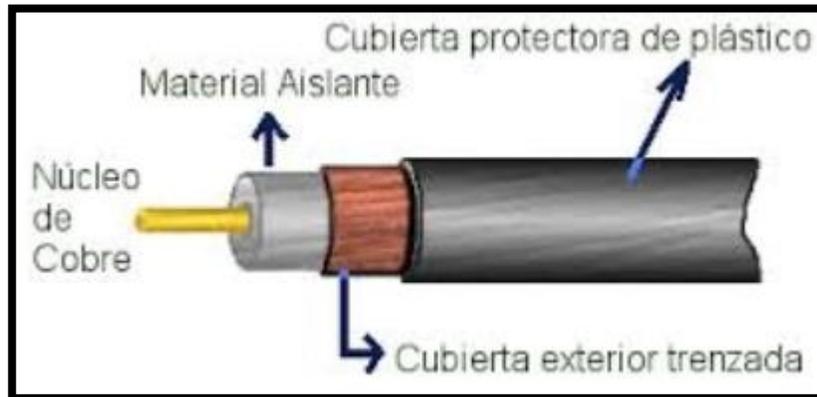


Figura 10. Cable coaxial

Fuente: (Tecno Store, 2018)

2.4.2. Cable par trenzado

El cable par trenzado es una opción muy conveniente frente al cable coaxial con amplificadores de video ya que estos amplifican también las interferencias, cable multiconductor por 4 pares trenzados, conductores de cobre sólido(alambre), aislamiento de polietileno, blindaje electromagnético y cubierta de policloruro de vinilo. (ANTEL, 2020, pág. 40).

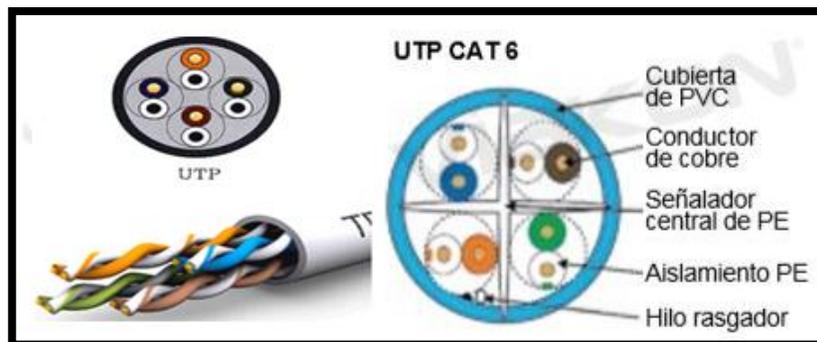


Figura 11. Cable par trenzado

Fuente: (Telec o Cable, 2017)

a. Estándar de cableado Par trenzado

a.1. Estándar de cableado T568A

Tipo de cable par trenzado utilizado para redes de área local, para conectar un ordenador a un núcleo de red, es un cable directo, es decir que se aplica solo un estándar de cableado ya sea solo la T568A o T568B, ya que el color de los cables de cada par debe de coincidir. El orden del código de colores es tal cual se muestra en la figura 12.

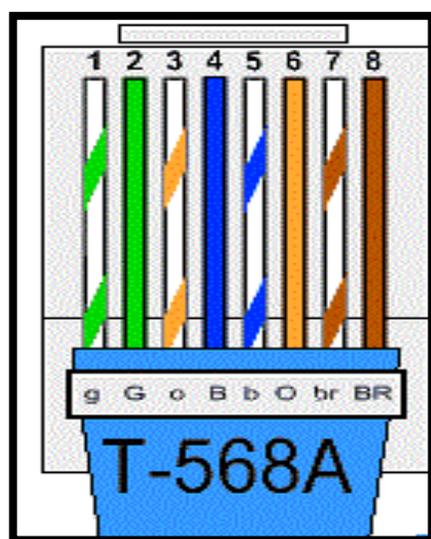


Figura 12. Norma de código de colores de cable directo T-568A

Fuente: (Juan, 2018)

a.2. Estándar de cableado T568B

También conocido como cable cruzado es un tipo de Ethernet se utiliza para conectar dispositivos de computación directamente, su diferencia es que trabaja con dos estándares de cableado a un extremo T568A y al otro T568B se utiliza con más frecuencia para conectar dos switches entre sí. El código de colores es tal cual se muestra en la figura 13.

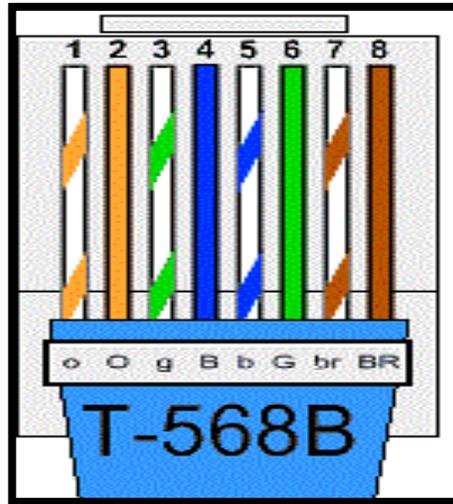


Figura 13. Norma de código de colores del cableado cruzado T568B

Fuente: (Juan, 2018)

2.4.3. Fibra Óptica

La fibra óptica consta de un hilo fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por donde envían pulsos de luz que representan los datos de transmisión, la fuente de luz puede ser laser o led. (ANTEL, 2020).

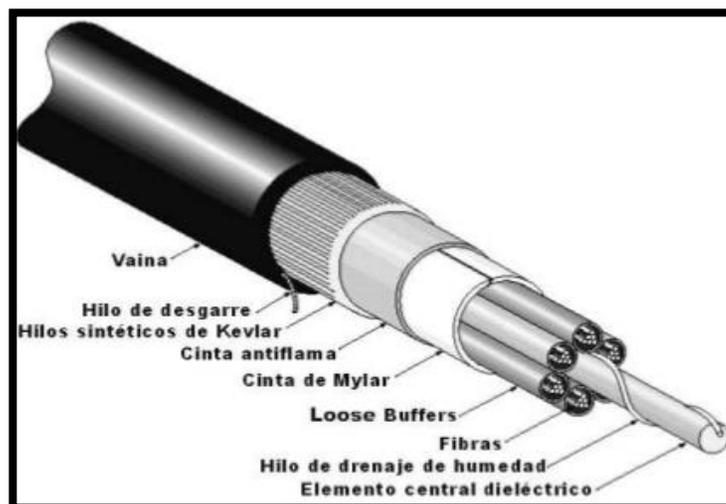


Figura 14. Fibra óptica

Fuente: (Aire.ec, 2019)

2.5. Medios de transmisión no guiados

Proporcionan un soporte para que las ondas electromagnéticas se transmitan, pero no las dirigen, se caracterizan por no usar cables como, por ejemplo: el aire y el vacío.

2.5.1. Radiofrecuencia

Estas bandas cubren una aproximación de 55 a 550Mhz, ya que son capaces de recorrer grandes distancias, atravesando edificios.



Figura 15. Radiofrecuencia

Fuente: (Comin1415HV, 2015)

2.5.2. Microondas Terrestre

Permiten la transmisión tanto terrestre como satélites, con una frecuencia del orden de 1 a 10 Ghz, ya que son muy direccionales y se los emplea en situaciones en que existen una línea visual que une emisor y receptor.

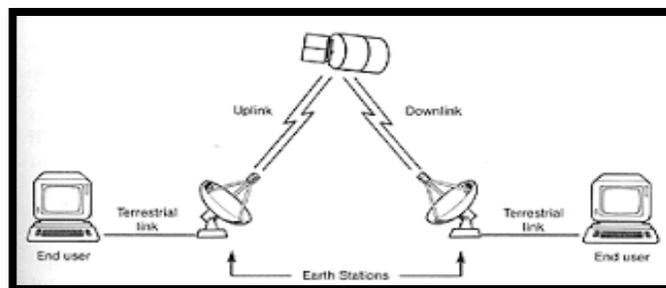


Figura 16. Microondas Terrestre

Fuente: (Comin1415HV, 2015)

2.6. Topologías de red

La topología de red está determinada por diagramas de nodos y enlaces entre ellos, a un nodo se le puede definir como la representación de un dispositivo y un enlace como un medio físico de conexión.

2.6.1. Topología bus

En este tipo de topología todos los nodos están conectados directamente por medio de enlaces individuales, un enlace especial denominado bus o backbone, su transmisión se efectúa por medio de ráfagas y posee un único canal de comunicaciones definido. (Valentín Almidón, y otros, 2013)

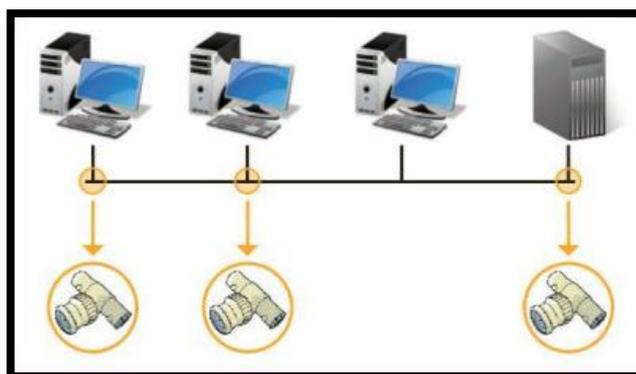


Figura 17. Topología bus

Fuente: (Valentín Almidón, y otros, 2013)

Ventajas:

- Es fácil conectar un nuevo dispositivo
- Es fácil de extender o escalar

Desventajas:

- Toda red se ve afectada si se produce un fallo o rupturas físicas en el enlace espacial.
- El rendimiento decae a medida que se conectan más dispositivos.

2.6.2. Topología anillo

Los nodos están conectados unos con otros formando un círculo o anillo, la información fluye en una sola dirección, cada nodo recibe la información que circula a través del enlace y la transmite al nodo continuo. (Valentín Almidón, y otros, 2013)

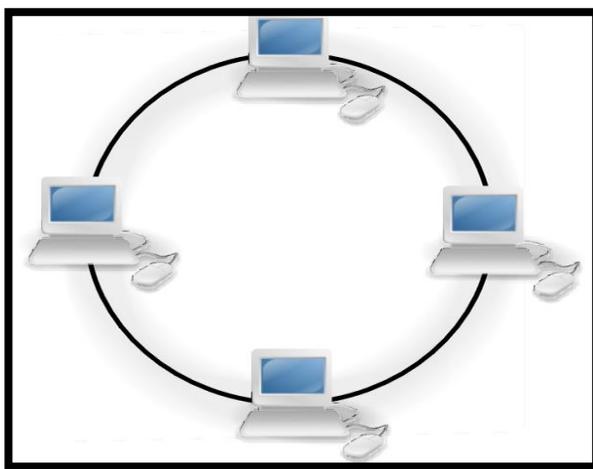


Figura 18. Topología anillo

Fuente: (Valentín Almidón, y otros, 2013)

Ventajas:

- No requiere enrutamiento.
- El rendimiento no decae al aumentar los dispositivos conectados.

Desventajas:

- Un fallo en un nodo cualquiera puede provocar la caída total de la red.

- Existe dificultad para detectar los fallos y aislarlos.

2.6.3. Topología estrella

Todos los nodos se conectan a un nodo central denominado concentrador (switch), la información fluye de cualquiera de los posibles emisores hacia el concentrador, el encargado de recibirla y redirigirla a su destino. (Valentín Almidón, y otros, 2013)

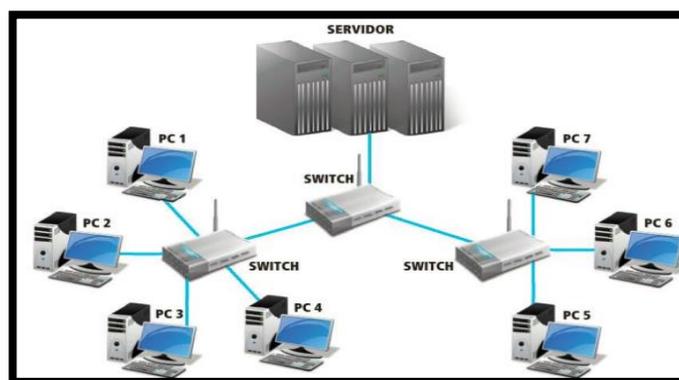


Figura 19. Topología estrella

Fuente: (Valentín Almidón, y otros, 2013)

Ventajas:

- Facilidad de implementación.
- Facilidad para detectar fallos.

Desventajas:

- Un fallo en el nodo central provoca la caída de toda la red.
- Presenta dificultades para extender la red o escalarla según sea necesario.

2.6.4. Topología árbol

Es una colección o arreglo de redes en estrella ordenadas siguiendo una jerarquía, en este caso existe más de un nodo central o centrador dispuesto de manera jerárquica.

(Valentín Almidón, y otros, 2013)

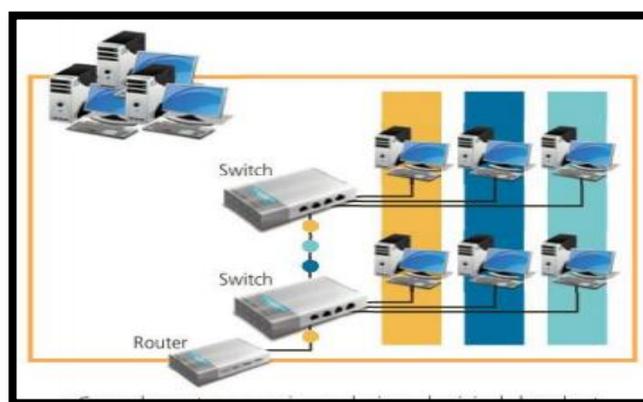


Figura 20. Topología árbol

Fuente: (Valentín Almidón, y otros, 2013)

Ventajas:

- Es posible desconectar nodos sin que afecte a la red
- Facilidad de implementación

Desventajas:

- Requiere enrutamiento
- El rendimiento decae con más dispositivos conectados a la red.

2.7. Compresión de Vídeo

La compresión de video consiste en reducir y eliminar datos redundantes de video logrando que el archivo de video digital permita enviarse a través de la red y permita almacenar en discos informáticos (discos duros).

2.7.1. H.264

La tan conocida compresión de video H:264 es un formato de codificación de video FULL HD.

“H.264 o MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding) es un formato de codificación de vídeo para grabar y distribuir señales de vídeo FullHD y audio. Fue desarrollado y mantenido por el ITU-T Video Coding Experts Group (VCEG) con el ISO/IEC JTC1 Moving Picture Experts Group (MPEG). Empleado normalmente para grabación, compresión y distribución de contenidos de vídeo, el formato H.264 es un método de transmisión de vídeo compatible con redes de datos, que suministra imágenes de alta calidad sin consumir demasiado ancho de banda” (blackbox.com, 2012).

2.7.2. H.265+

(Ruben, 2019) Afirma que “El códec H.265 es el sucesor del H.264 y su principal objetivo es ofrecer vídeo en alta resolución y con buena calidad, en un menor espacio, para no saturar las conexiones a internet”.

2.8. Resolución de imagen

Es la calibración de los pixeles que lo integran, son las líneas en su mínima expresión; vertical y horizontal que lo conforman, cuanto menor sea la resolución, menos hileras de pixeles incluye:

- HD: esta es de 1366 x 768 pixeles.
- 720 o HD: la resolución se da en 1280 x 720 pixeles.
- 1080p o Full HD: en este caso hablamos de 1920 x 1080 pixeles.

- 1440p, QHD o 2K: esta se encuentra en móviles y monitores más o en televisores con 2560 x 1440 pixeles.
- UHD: alcanza los 3840 x 2160 pixeles. (yuMagic, 2018)

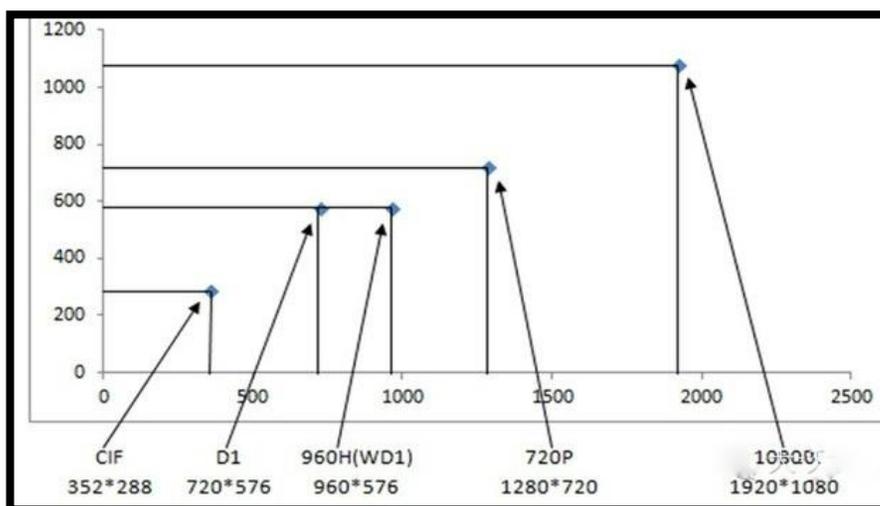


Figura 21. Resolución de imagen

Fuente: (LUMIXEN, 2016)

2.9. Equipos de seguridad de trabajo

- ✓ **Casco:** el uso del casco tiene como objetivo principal proteger la cabeza de posibles golpes en el cráneo, cortes, impactos, contactos físicos.



Figura 22. Casco de seguridad

Fuente: (Kumpfer, 2017)

- ✓ **Guantes de nitrilo:** la utilización de los guantes pretende dar protección a posibles descargas leves, cortaduras entre otras.



Figura 23. Guantes nitrilo

Fuente: (Mafepe, 2018)

- ✓ **Cinta de advertencia:** es necesario utilizar cinta de advertencia para definir el espacio necesario de trabajo y no causar daños a terceros.



Figura 24. Cinta de advertencia

Fuente: (HomeCenter, 2018)

- ✓ **Gafas de seguridad:** son de protección contra sustancias u objetos que puedan dañar a los ojos.



Figura 25. Gafas de seguridad

Fuente: (Sercopag, 2019)

- ✓ **Audífonos de seguridad:** son de protección contra ruidos y sirven para proporcionar un aislamiento acústico.



Figura 26. Audífonos de seguridad

Fuente: (3M-Ciencia, 2018)

- ✓ **Zapatos de seguridad industrial:** su uso es obligatorio cuando se realizan instalaciones de cualquier tipo.



Figura 27. Zapatos de seguridad industrial

Fuente: (CalzadoEcuador, 2019)

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1. **Análisis de aspectos legales para la instalación y uso de cámaras de Video vigilancia en espacios públicos**

En el aspecto jurídico, la videovigilancia que desarrollan las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado cuentan con una regulación específica.

Según, La Ley Orgánica 4/2015 de 30 de marzo, define a la protección de la seguridad ciudadana y seguridad pública, tomando como un solo concepto como actividades dirigidas para la protección de personas, bienes y a la tranquilidad ciudadana de tal manera que se puede garantizar la seguridad que constituye una de las prioridades de los poderes públicos.

Para garantizar la seguridad se dispone de tres mecanismos que a continuación se mencionan:

- Un ordenamiento jurídico adecuado para dar respuesta a los diversos fenómenos ilícitos.
- Un poder judicial que asegure su aplicación.
- Fuerzas y cuerpos de seguridad eficaces en la prevención y persecución de las infracciones.

Las cámaras de videovigilancia son utilizadas exclusivamente cuando no es posible la utilización de otros medios menos invasivos, de tal manera que no pueden ser grabados los espacios privados como son: baños y lugares restringidos.

Posterior al reconocimiento de los aspectos legales, se define que, los datos personales obtenidos por las grabaciones deben tratarse de manera adecuada, garantizando así su seguridad; La cual incluye la protección contra el tratamiento no autorizado o ilícito y contra su pérdida, destrucción o daño accidental, mediante las aplicaciones políticas establecidas por el hospital.

3.2. Normas para el uso de cableado estructurado

El proceso de las normas está siendo mejoradas y nuevas normas se están desarrollando para satisfacer las necesidades del mercado como se muestran a continuación:

3.2.1. NFPA 731

Norma NFPA 731 hace referencia (Lardear, 2019) para la instalación de sistemas electrónicos de seguridad de edificios, cubre la aplicación, ubicación, instalación, desempeño, prueba y mantenimiento de los sistemas de seguridad físicos y sus componentes, “La norma NFPA 731 abarca el Control del acceso, el sistema de CCTV y la integración de estos sistemas como también la interfaz de los sistemas de seguridad de edificios con los sistemas de seguridad humana”.

3.2.2. ANSI/EIA/TIA-568A

La norma EIA/TIA 568-A especifica los requerimientos mínimos para la instalación del cableado mediante los siguientes parámetros:

- Distancia máxima de cableado horizontal
- Rendimiento de los componentes
- Las tomas y los conectores de telecomunicaciones (G. & M., 2006, pág. 42)

3.2.3. ANSI/EIA/TIA-606

El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Marcando con un código de color y grabando en estos los datos para la administración de los cables de telecomunicaciones para su debida identificación (G. & M., 2006, pág. 72)

3.2.4. ANSI/EIA/TIA-569-D

El objetivo de esta norma es brindar una guía estandarizada para el diseño de sistemas de cableado estructurado, la cual incluye detalles acerca de las rutas de cables y espacios para equipos de telecomunicaciones en edificios comerciales. (Bracamonte S.A, 2018)

3.3. Requerimientos para el Sistema de Video vigilancia

Tomando en cuenta los requerimientos del Hospital Básico IESS Latacunga, se da la necesidad de proporcionar un sistema de seguridad más eficiente mediante un CCTV en la parte interna del hospital el mismo que deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Tener un control de seguridad en la parte interna
- Constante monitoreo en tiempo real las 24 horas del día, 7 días de la semana
- Poseer información actualizada.
- Visualización remota de imágenes en alta definición.
- Almacenamiento de video mensual.
- Integridad en la información.

- Grabación de video día y noche.

Para garantizar la integridad de los equipos y la información es necesario contar con un cuarto de video vigilancia en una ubicación estratégica y restringida.

3.4. Estudio técnico para la selección de equipos

En base al lugar en donde fue implementado el proyecto se seleccionaron los siguientes equipos:

▪ Comparación de cámaras bullets

Para la comparación, se seleccionaron los equipos acordes a los objetivos que se requiere cumplir en el proyecto, para ello se tomaron en cuenta los factores más importantes como son: resolución, ángulo de visión, distancia focal entre otros. Según los puntos mencionados se procedió a seleccionar los equipos siguientes:

Tabla 1

Comparación de equipos de cámaras Bullets

	DS-2CE160T-IRP	HAC-HFW2220S	ON-BV2812HD2
Especificaciones			
Resolución	1920x1080	1984x1225	1920x1080
ángulo de visión	H: 110° V: 92°	H:53.4°	H:110°
Sensibilidad de lente	2,8mm	6mm	2,8mm
Prueba de clima	IP67	IP66	IP66
Modo noche	Si	Si	Si
Detección de movimiento	Si	Si	No

CONTINÚA 

Precio	22,50	98,00	47,00
---------------	--------------	--------------	--------------

Según la comparación de las cámaras bullets antes mencionadas se ha seleccionado la cámara DS-2CE160T-IRP por las siguientes razones:

- ❖ Dispositivo apto para interior como para exterior, en todo tipo de condiciones climáticas ya que tiene certificación IP67.
- ❖ Su sensibilidad de lente fija de 2,8mm brindando un ángulo de visión H:110° y V: 92°.
- ❖ El precio es muy bajo en comparación con la HAC-HFW2220S y ON-BV2812HD2 a pesar de eso casi tienen las mismas características y con un mejor precio.
- ❖ La cámara DS-2CE160T-IRP tiene una resolución de 1920x1080, la misma que es suficiente para cumplir el objetivo del proyecto.
- ❖ Trabaja con detección de movimientos.

▪ **Comparación de cámaras tipo domo**

Para la comparación, se seleccionaron los dispositivos acordes a los objetivos que se requiere cumplir, para ello se tomó en cuenta la resolución, ángulo de visión, sensibilidad de lente, prueba de clima, modo noche entre otros. Según los puntos antes mencionados se procedió a seleccionar los siguientes equipos:

Tabla 2
Comparación de cámaras domo

	DS-2CE56D0T-IR	HAC-HDW1100R	SONY DOMO 520tvl
Especificaciones			
Resolución	1920x1080	1280x720	1280x720
Ángulo de visión	H: 110° V: 92°	H:72.3°	---
Sensibilidad de lente	2,8mm	3.6mm	2,8mm
Prueba de clima	IP67	---	IP66
Modo noche	Si	No	Si
Detección de movimiento	Si	Si	No
Precio	23,75	47,16	69,95

Según la comparación de cámaras domo antes mencionadas se ha seleccionado la cámara DS-2CE56D0T-IR por las siguientes razones:

- ❖ Comparando el precio entre la HAC-HDW1100R y SONY DOMO 520tvl se dio a elegir la cámara DS-2CE56D0T-IR ya que es más económica ya que tiene mejor resolución que los otras antes mencionadas.
 - ❖ Posee detección de movimiento y modo noche a diferencia de las otras.
- **Comparación del cable UTP**

Para la comparación, se seleccionó el cable UTP acorde a los objetivos, para ello se tomó en cuenta los factores más importantes como son la velocidad, frecuencia, entre

otros. Según los puntos antes mencionados se procedió a seleccionar los siguientes cables UTP.

Tabla 3
Comparación de cable UTP

Especificaciones		Cat 5	Cat 5e	Cat6
Velocidad		100 MHz	Hasta 1000 Mbps "Gigabit"	10 Gbps
Frecuencia		Hasta 100 MHz	Mas de 100 MHz	Hasta 250 MHz
Atenuación (100m)		4.00Db	4.00 dB	4.00Db
Precio 305m	Caja	38,00	44,50	65,00

Según la comparación de las categorías de cableado UTP antes mencionados se ha seleccionado la Cat 6 por las siguientes razones:

- ❖ El material de que posee es de buena calidad, permitiendo reducir la interferencia y garantizando la máxima eficiencia y rendimiento.
- ❖ Posee una velocidad de transmisión muy buena para la realización del proyecto.
- ❖ El precio es medio alto a comparación de las otras categorías.
- ❖ La durabilidad del cable es muy buena a comparación de las otras categorías.

▪ Comparación de DVRs

Para la comparación, se seleccionaron los dispositivos a los objetivos del proyecto, para ello se tomó en cuenta los tipos de DVRs que se muestran a continuación:

Tabla 4
Comparación de DVRs

	XVR5216AX	Z8316XESL	DS-7100
Especificaciones			
Tecnología Turbo HD	1080p	1080p	720p 1080p
Soporte de tecnología	HDCVI AHD TVI	AHD TVI	HD-TVI Analógico AHD
Compresión y resolución	H.265+ H264+	H.264 H.264+	H.264 H.264+
Salida de video	HDMI	HDMI	HDMI VGA
Precio	864,98	560,36	174,25

Según la comparación antes mencionada con los DVRs se ha seleccionado al modelo DS-7100 por las siguientes razones:

- ❖ Tiene una compresión y resolución de H.264, H.264+ la misma que es suficiente con los requerimientos planteados.
- ❖ El precio es muy accesible a comparación de los otros modelos.
- ❖ Compuesto de 16 canales de video de tal manera que es complejo para el objetivo del proyecto.

- ❖ A comparación del XVR5216A y el Z8316XESL son de 16 canales con la diferencia que tienen un costo muy elevado y que de la misma manera son DVRs ya para un sistema de video vigilancia más amplio.

▪ **Comparación de los Discos Duros**

Para la comparación de los discos duros se tomó en cuenta los factores más importantes como son: capacidad, funcionamiento, interfaz, tipo de disco duro. Según los puntos mencionados se procedió a seleccionar los siguientes:

Tabla 5

Comparación de Discos Duros

Especificaciones	Wester Digital Purple	Seagata Skyhawk
Capacidad	4TB	4TB
Funcionamiento	24 horas 7 días de la semana	-----
Interfaz	SATA 6.0Gb/s	SATA 6.0Gb/s
Tipo de disco duro	Interno	Interno / externo
Precio	198,00	99,99

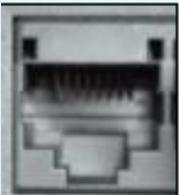
Según la comparación de los discos duros antes mencionados se ha seleccionado el disco duro Wester Digital Purple por las siguientes razones:

- ❖ Según a los estudios realizados se requiere un disco con la capacidad de 4TB.
- ❖ Es especial mente diseñado para los sistemas de videovigilancia y seguridad con un funcionamiento de las 24 horas, 7 días de la semana de grabación.
- ❖ Tiene menor pérdida de imágenes.

- ❖ Wester Digital Purple tiene un precio elevado a diferencia del Seagata Skyhawk, pero en este caso no es la excepción del precio si no de su funcionalidad.
 - ❖ Creados para sistemas de seguridad de alta definición que operan de forma interrumpida.
- **Comparación de los conectores de las cámaras analógicas**

Para la comparación, se seleccionaron los dispositivos acordes a los objetivos, para ello se tomó en cuenta los tipos de conectores:

Tabla 6
Comparación de Conectores

Conector	Características
<p>BNC (Video Out)</p> 	<p>Conector UTP, coaxial, permite el envío de video por medio de señales analógicas.</p>
<p>Receptor de corriente</p> 	<p>Recibe corriente adecuada procedente de manera remota del adaptador AD/DC</p>
<p>RJ45</p> 	<p>Permite enviar de manera simultánea la señal de video analógico y permite recibir corriente eléctrica de 12 voltios con cable UTP</p>

Según la comparación antes mencionada de los conectores se ha seleccionado los BCN por las siguientes razones:

- ❖ Por el envío de video por medio de señal analógica
- ❖ Transmisión de video desde una cámara de circuito cerrado de televisión a la sala de monitoreo.
- ❖ Transmisión de video a través del cable UTP Cat 6
- ❖ Se ahorra del 10 a 20 % de cable.
- ❖ Máximo de video de CCTV con una distancia de movimiento de 300m.
- ❖ Son utilizados especialmente para la instalación de cámaras de seguridad y vigilancia.

3.5. Esquema del sistema de videovigilancia

El sistema de videovigilancia consiste de 14 cámaras analógicas las mismas que controlaran la seguridad interna del hospital, obteniendo un constante monitoreo en tiempo real las 24 horas del día, 7 días de la semana, permitiendo poseer información actualizada con una visualización remota de imágenes de alta definición, cable UTP categoría 6, 1 DVR (Digital Video Recorder) y un monitor.

Las 14 cámaras planteadas, manejarán una nomenclatura de identificación que se especificara más adelante en el diseño del sistema, serán conectadas a cada puerto del DVR permitiendo la transmisión de datos y la alimentación para cada cámara. La visualización y gestión de cámaras se efectuará a través de un televisor utilizando la interfaz HDMI de salida de video del DVR. Se utilizó el DVR de 16 puertos, logrando cubrir las exigencias del proyecto y quedando con una escalabilidad de 2 puertos, dando la

prioridad a que si el sistema pretende expandirse hay la posibilidad de colocar 2 cámaras más tal como se indica en la figura 28.

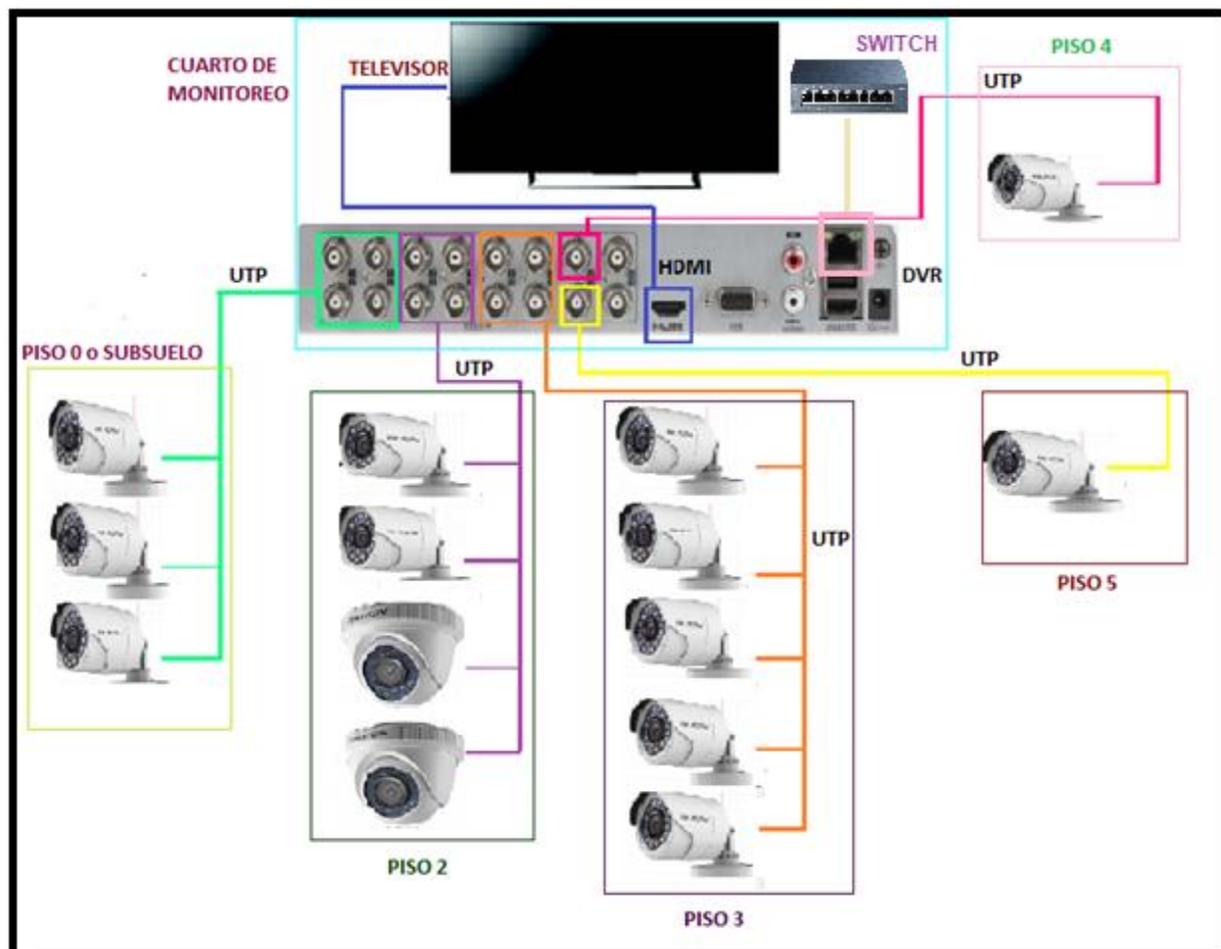


Figura 28. Esquema del Sistema de Videovigilancia

3.6. Ubicación de cámaras en el plano

Se utilizó los planos de la entidad y se tomó como referencia el estudio previo realizado por el Sr. Pérez Calvopiña Jefferson Enrique donde se especifican los puntos eléctricos y la ubicación de cámaras en zonas vulnerables:

❖ PISO 0

En el subsuelo 2 o piso 0 del hospital se dio la necesidad de instalar tres cámaras de seguridad, además de los puntos eléctricos necesarios como se muestra en el plano en la Figura 29 a continuación:

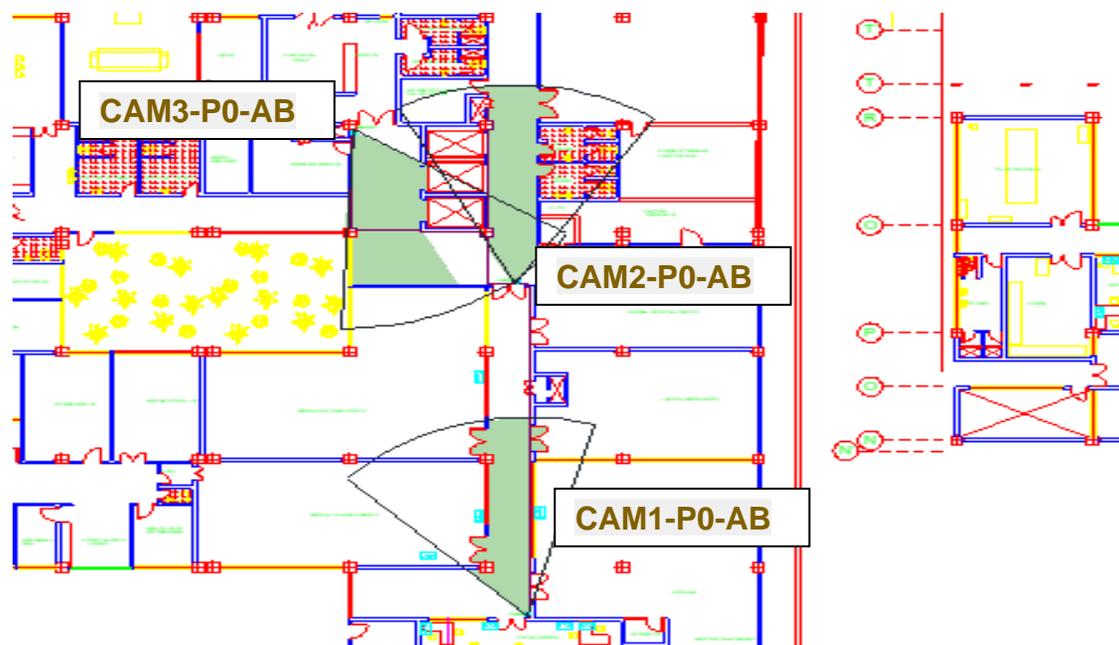


Figura 29. Plano Piso 0 o Subsuelo

❖ CAM1-P0-AB

La **cámara#1** resguardo el ingreso a las siguientes zonas: oficina de bodega, material de laboratorio, medicinas, muebles – enseres, bodega de insumos y pasillo de salida para emergencias. En esta zona se utilizó una cámara tipo Bullet fija modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ **CAM2-P0-AB**

La **cámara#2** se la ubico en el pasillo de bodega general, con lo que se resguardo el ingreso – salida de ascensores, ingreso a bodega general, escaleras y pasillo de ingreso a: mantenimiento, servicios generales, morgue y salida. Se implemento una cámara tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ **CAM3-P0-AB**

La **cámara#3** resguardo el ingreso a lavandería, cuarto ropa limpia, ingreso – salida de ascensores y el ingreso al pasillo de acceso a nutrición, dietética y salida para emergencia. La cámara que se selecciono fue tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ **Piso 2:**

La Figura 66 indica la instalación de cuatro cámaras las mismas que se encuentran distribuidas de la siguiente manera en el plano:

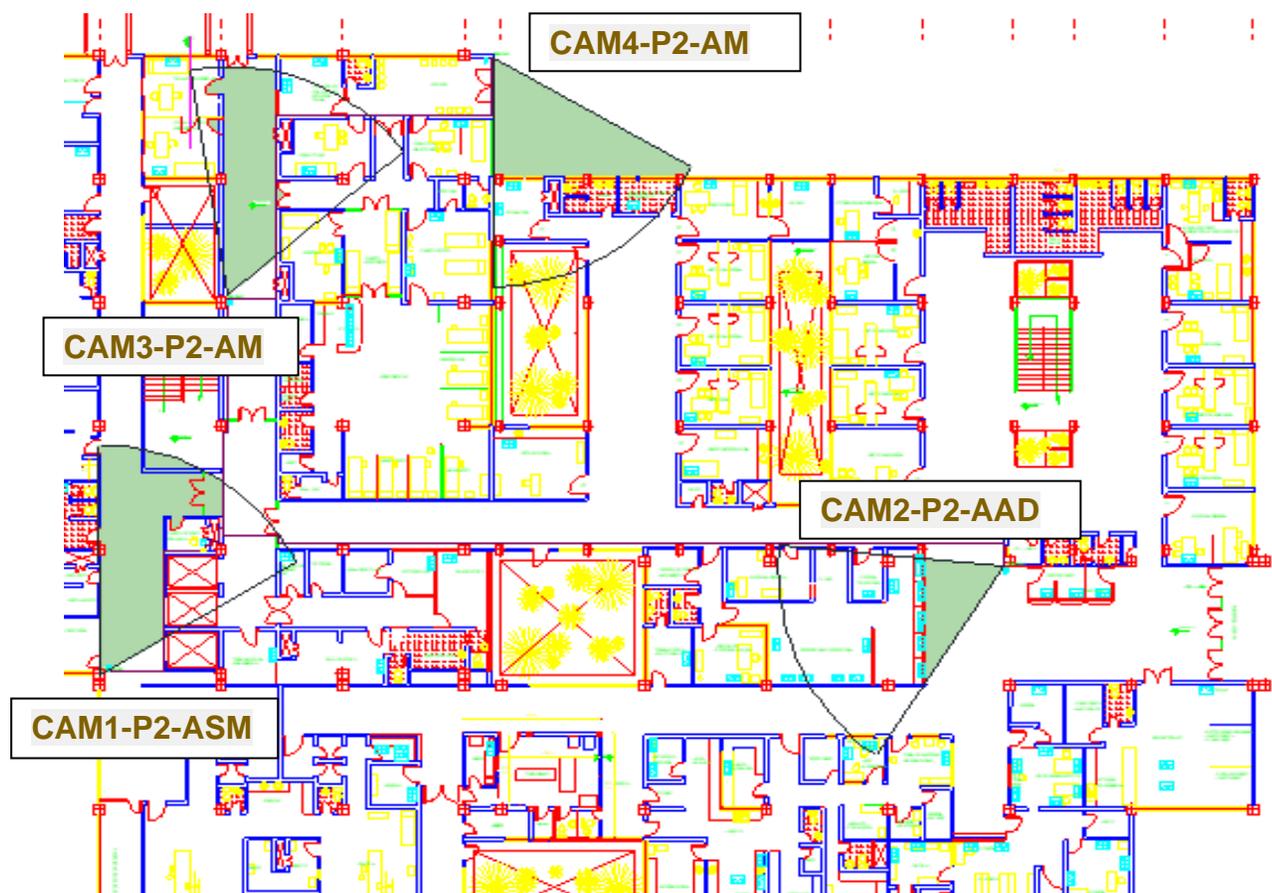


Figura 30. Plano del Piso 2 ubicación de cámaras

❖ **CAM1-P2-ASM**

Se instalo la **cámara#4** como se observa en la Figura 30 en el pasillo de rayos X, la misma que resguardo lo siguiente: ingreso a rayos X, ingreso a consultorios, salas de endoscopia, vestidores servicio y salida a pasillo de guardianía. La cámara que se utilizo fue tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de

1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ **CAM2-P2-AAD**

La **cámara#5** tuvo un campo visual de las siguientes áreas: ventanillas, farmacia y sala de espera. Se instaló una cámara tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ **CAM3-P2-AM**

La **cámara#6** resguardo el pasillo de ingreso de emergencias, consultorio 1, consultorio 2, atención médica y salida de emergencia. La cámara idónea fue un tipo Domo fija, modelo DS-2CE56D0T-IR la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ **CAM4-P2-AM.**

La **cámara#7** fue instalada en los exteriores del hospital, ya que se han realizado solicitudes a la autoridad competente por parte del personal, dado que en este lugar se han su citado caso de robos, esta cámara tuvo una longitud de visión de las siguientes áreas: ingreso de emergencias, admisión de emergencias e ingreso al parqueadero segunda planta. La cámara que se utilizó fue un domo fija, modelo. DS-2CE56D0T-IR la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ Piso 3:

En este piso se instaló cinco cámaras como indica la Figura 31, en áreas administrativas como se muestran a continuación en el plano:

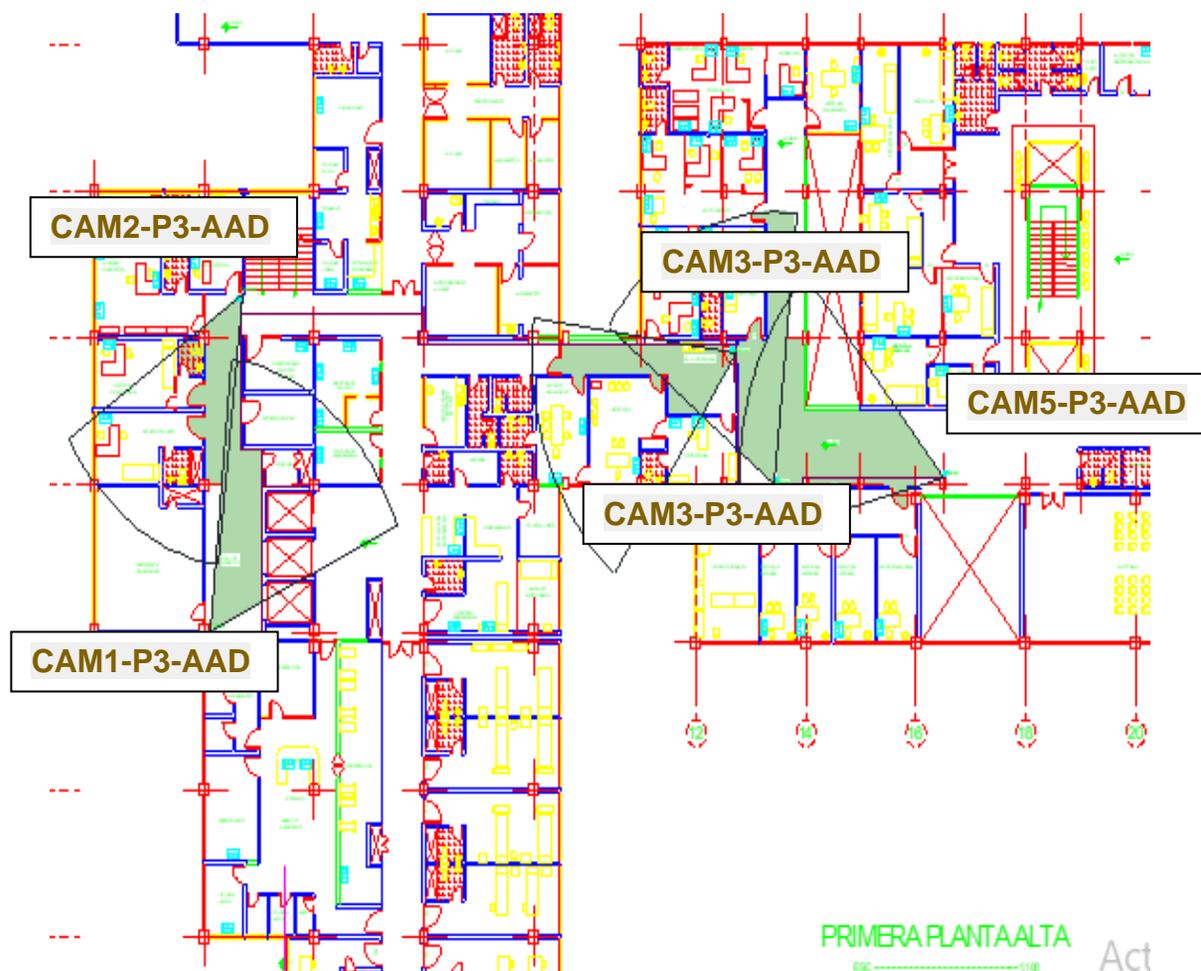


Figura 31. Plano Piso, ubicación de cámaras

❖ CAM1-P3-AAD

La **cámara#8** resguardo los archivos de área financiera, almacenamiento intermedio, salida de ascensores, lo ideal para esta área fue la instalación de una cámara tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ CAM2-P3-AAD

La **cámara#9** resguardo las siguientes áreas: colposcopia, talento humano, medico ocupacional y psicólogo clínico, se utilizó una cámara tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ CAM3-P3-AAD

La **cámara#10** resguardo la sala de reuniones, dirección, secretaria de dirección y sala de juntas. Lo más recomendado fue utilizar una cámara tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ CAM4-P3-AAD

La **cámara#11** se la ubico en un punto donde cubrió el ingreso al departamento donde se encuentran instalado los servidores, ingreso de dirección administrativa, tesorería y punto focal. Se coloco una cámara tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ CAM5-P3-AAD

La **cámara#12** fue implementada el pasillo principal, ingreso a endocrinología, medicina general e ingreso a servidores. Se utilizo una cámara tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ **Piso 4:**

En este piso se implementó una sola Cámara tal y como se muestra en el plano:

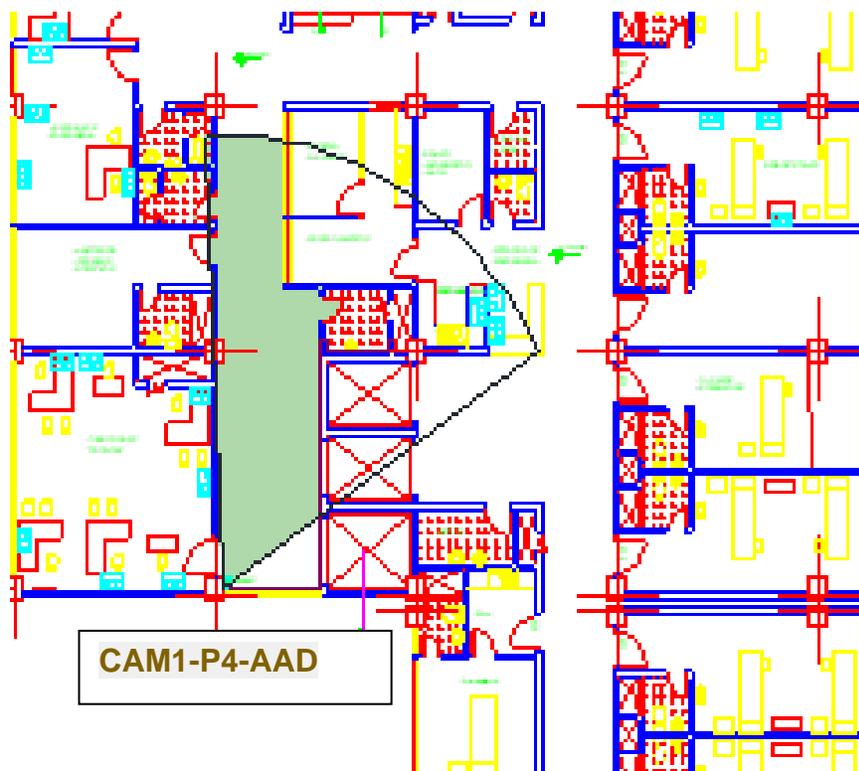


Figura 32. Plano Piso 4, ubicación de cámaras

❖ **CAM1-P4-AAD**

Se instaló la **cámara#13** en el área de direcciones técnicas, almacenamiento intermedio, habitaciones de internos, direcciones médicas, oficina de enfermería y salida de ascensores, se ubicó una cámara tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66.

❖ Piso 5:

En el piso 5 se instaló la **cámara#14** como se detalla en él plano, la misma que resguardo áreas administrativas como se detalla a continuación:

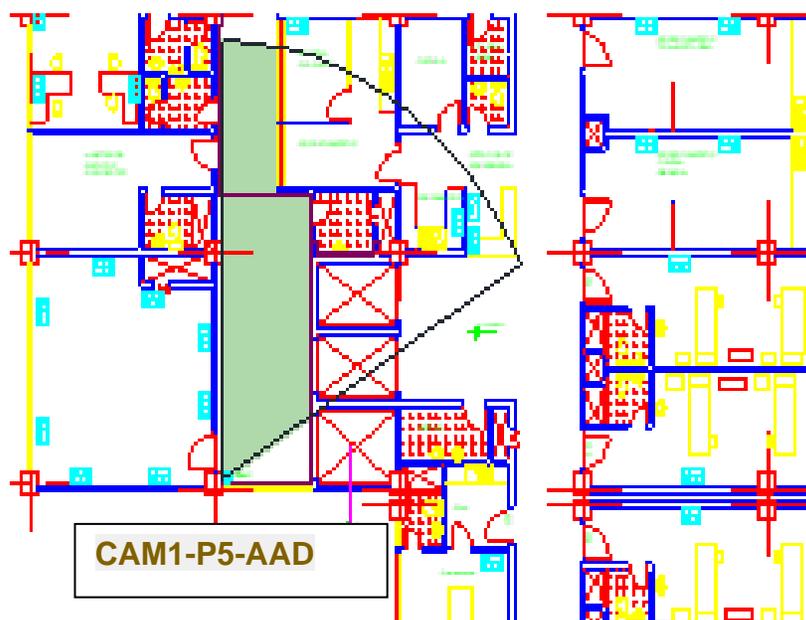


Figura 33. Plano Piso 5 ubicación de Cámara

❖ CAM1-P5-AAD

Se requirió una **cámara#14** tipo Bullet fija, modelo DS-2CE16D0T-IRP la misma que tiene una resolución de 1080x1920P, alcance de objeto de 20 metros, filtro ICR y un nivel de protección catalogado como IP66, la misma que provee de visión en las siguientes áreas: salida de ascensores, sala de reuniones, habitaciones de residentes, almacenamiento interno, oficina de seguridad y salud ocupacional.

3.7. Instalación y ubicación del equipo de monitoreo

El cuarto es adecuado para el correcto funcionamiento de monitoreo del CCTV, se encuentra ubicado en el segundo piso del edificio del hospital, cabe recalcar que está totalmente apropiada con la instalación eléctrica tanto para el DVR (Digital Video Recorder) como para el Televisor, además de esto el cuarto cumple con los requerimientos de temperatura y ventilación para que de esta manera garantice el funcionamiento correcto de los equipos y evitar pérdida de información.

En este cuarto se colocarán los siguientes equipos: DVR (Digital Video Recorder), televisión de alta definición y mouse para obtener una excelente recepción y almacenamiento de imágenes, cabe recalcar que el ingreso solo será permitido a personal autorizado.

Para la instalación del equipo de monitoreo al tratarse de un televisor de 32 pulgadas se definió:

1. La ubicación dentro del cuarto de video vigilancia.
2. La altura del soporte fue de 110cm.
3. De esta manera se logró apreciar un correcto funcionamiento del sistema de monitoreo en el cuarto de videovigilancia ya que cumple con las expectativas previstas previo a su instalación propuesta.

3.7.1. Pasos a seguir en la Instalación del DVR

Para la instalación y configuración del Digital Video Recorder (DVR) se realizaron los siguientes pasos que se mostrarán a continuación:

1. Destornillar y retirar la tapa del DVR o también llamado Grabador de video digital, para colocar en su interior el disco de almacenamiento de datos tal como se muestra en la Figura 34.



Figura 34. *Instalación de Disco Duro Western Digital Purple*

2. De acuerdo a la comparación de los discos duros se optó por el disco Wester Digital Purple ya que está diseñado especialmente para videovigilancia, de tal manera que opera las 24 horas del día, los 7 días de la semana, sus 4TB aseguran la mayor cantidad de grabación.
3. Se verifico que el cableado de alimentación y transmisión de video se encuentren conectados correctamente y que la tapa también esté sujeta con los tornillos de los 4 extremos como se muestra en la Figura 35.



Figura 35. *Conexión de cableado de alimentación y transmisión de video*

4. Conectar mediante un cable VGA (Video Graphics Array) o HDMI (High Definition Multimedia InterFace) el Grabador de Video Digital (DVR) hacia un televisor para la visualización y monitoreo del sistema de seguridad.
5. Conectar mediante el puerto USB el mouse en la parte posterior del grabador de video digital.



Figura 36. Conexión del mouse

6. Finalmente, conectar el transformador de alimentación en la abertura indicada en el mismo dispositivo para poner en marcha el sistema tal cual se muestra en la figura 37.



Figura 37. Fuente de alimentación

3.7.2. Configuración del software del DVR

1. Al conectarse el DVR a la energía se visualizó automáticamente una interfaz de selección de idioma como se ve en la Figura 38, donde se seleccionó el idioma de español (selección dependiendo del país donde se encuentre).

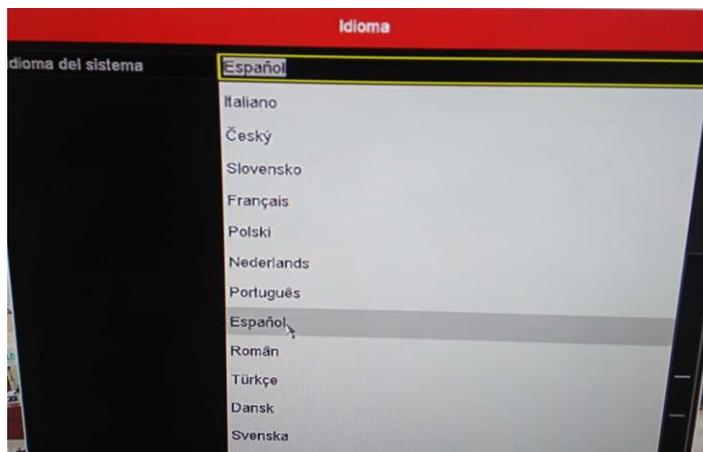


Figura 38. Selección de Idioma del DVR

2. A continuación, la siguiente ventana desplego una opción de iniciar el asistente, al momento que arranco el DVR, se procedió a dar un clic en la desactivación de la casilla y dar clic en siguiente tal cual se observa en la Figura 39.

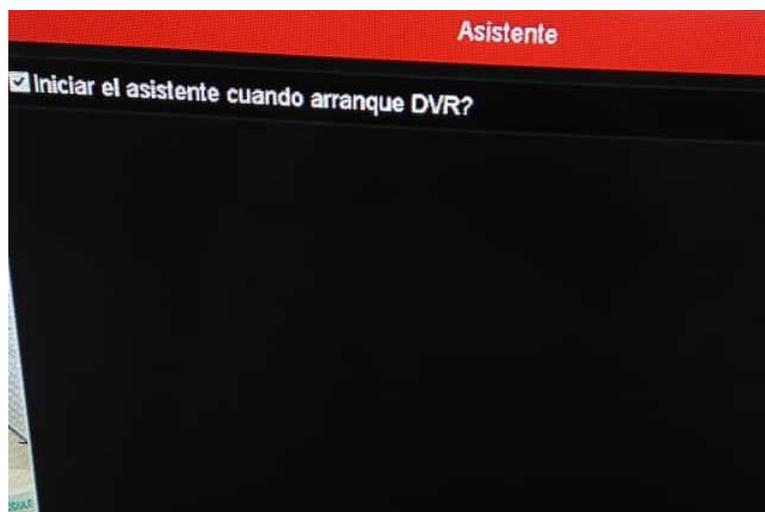


Figura 39. Selección de inicio de asistente

3. En la Figura 40 se configuro una contraseña para el administrador, donde se definió la contraseña del administrador tal **es camIESS2019**.

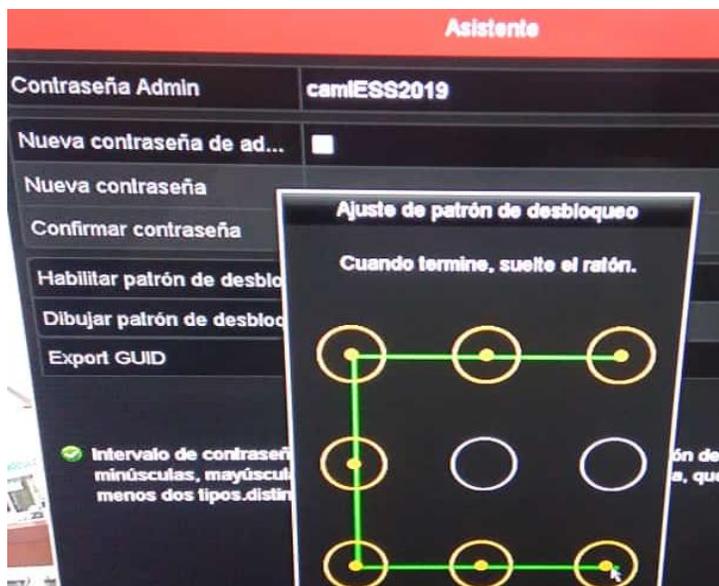


Figura 40. Contraseña de Admin

4. Además, se configuro el patrón de seguridad para el ingreso al sistema de monitoreo tal cual se muestra en la Figura 41.

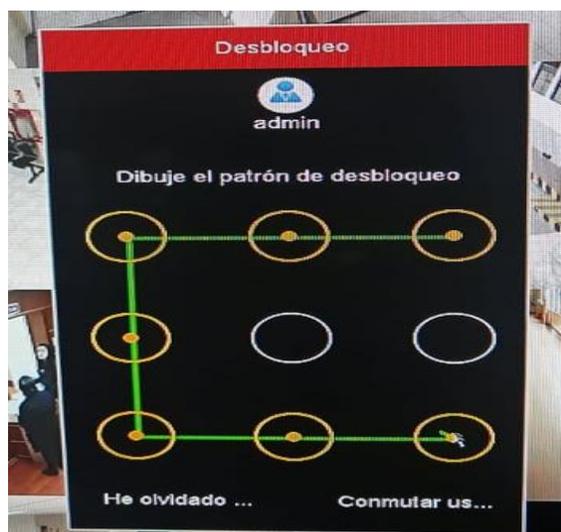


Figura 41. Patrón de desbloqueo del sistema de monitoreo

5. En la Figura 42 se muestra la configuración de la zona horaria, formato de fecha, hora, dando a la selección de la hora -5 hora estándar Oriental (GMT-05:00) Hora del Este (EE. UU. y Canadá).

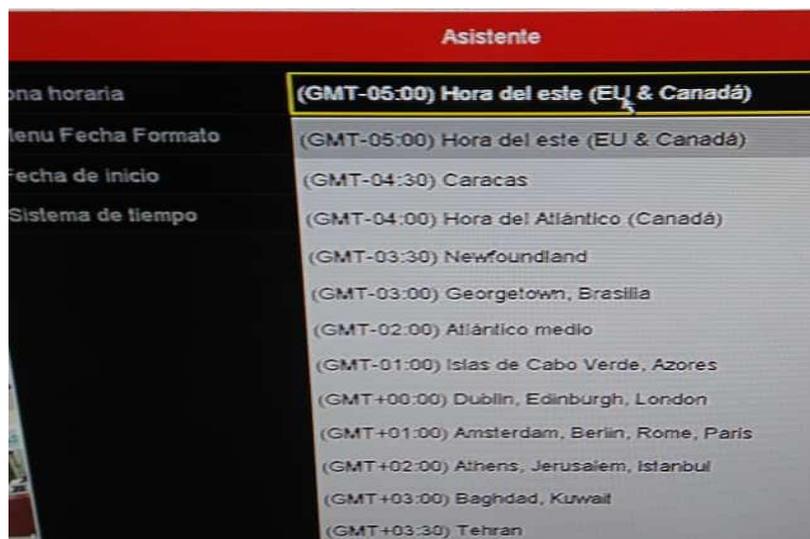


Figura 42. Hora Estándar Oriental

6. La Figura 43 indica la selección del formateo de disco, dando clic en inicio, de tal manera que se dio una espera de unos minutos hasta que se dio finalización del proceso de formateo y se dio clic en OK.



Figura 43. Formateo de Disco Duro

7. Dando lugar a una nueva ventana se realizó la selección de grabación continua, donde se procedió a dar clic en Si (Iniciar grabación continua durante todo el día de todos los canales) y se seleccionó OK para su respectiva finalización de configuración del DVR (Digital Video Recorder), como se puede visualizar en la Figura 44.

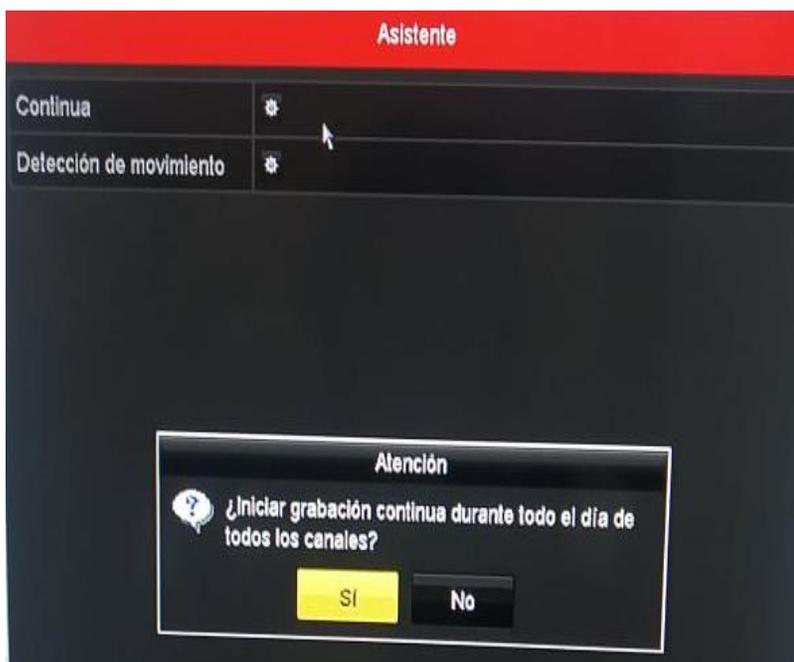


Figura 44. Grabación continua del Asistente

3.8. Tendido de cable

Se implemento el tendido de cable en la infraestructura del Hospital Básico IESS Latacunga, ver el anexo 1, utilizando los siguientes materiales: cable par trenzado categoría 6, escaleras, amarras plásticas, casco, guantes, overol, grapas para cable, cajas herméticas y canaletas todos los materiales mencionados anteriormente fueron necesarios para una buena práctica de instalación de cableado.

Se realizó el recorrido del cableado desde el cuarto de monitoreo, ubicado en el segundo piso, hacia cada punto de colocación de las cámaras en el plano las cuales fueron distribuidas de la siguiente manera:

- Piso 0 en el Área de Bodegas, Área de Servicio y Mantenimiento, fueron los lugares donde no se contaron con un cielo falso, se dio la necesidad de utilizar grapas para el cableado, permitiendo la sujeción contra la pared y logrando tender el cableado individual para las distintas 3 cámaras y una escalera de 7m.
- Piso 2 Áreas Administrativas y Medicas zona donde se contó con cielo falso, se dio la obligación de utilizar cinta de advertencia como se muestra en la Figura 45, para evitar accidentes del personal ajeno a este proyecto, además se utilizó casco de seguridad, overol, escalera, amarras plásticas, se tendió cable individual para 4 cámaras acatando la norma de cableado estructurado ANSI/TIA 569-D.



Figura 45. Equipo de medidas de seguridad

- Piso 3 Áreas Administrativas lugar donde se tendió cable individual para 5 cámaras, tal cual se observa en la Figura 46, de esta manera se dio la necesidad

de utilizar casco de seguridad, overol, escalera y cinta de seguridad dando una prioridad de seguridad ante los diferentes trabajadores y de uno mismo.



Figura 46. Tendido de cableado Piso 3

- Piso 4 Área Administrativa lugar definido para el tendido de cableado individual para 1 cámara mediante el uso de recomendaciones antes mencionadas en el plano de ubicación como se muestra en la Figura 44.



Figura 47. Tendido de cableado para 1 cámara

- Piso 5 Área Administrativa lugar donde se tendió cable individual para 1 cámara por encima del cielo falso y pasando por un ducto, hasta llegar al cuarto de videovigilancia punto estratégico de monitoreo.

3.8.1. Instalación eléctrica

Se solicitaron puntos eléctricos a la entidad vea en el anexo 1, para la instalación de los equipos donde el personal encargado del área eléctrica realizo las conexiones solicitadas y necesarias.

3.8.2. Instalación de cámaras

En este punto se procedió a la instalación de cámaras en los puntos ya definidos en el plano, el procedimiento para la instalación de cámaras se realizó mediante las instrucciones del fabricante y a las articulaciones de la cámara.

Para el acoplamiento se tomó en cuenta las 3 articulaciones que posee la cámara tal cual se muestra en la Figura 48, el primer tornillo permitió girar la cámara hacia la derecha o izquierda, el segundo tornillo se encuentra en el centro del soporte permitiendo la inclinación de la cámara en grados, la última articulación es utilizada para girar el soporte de la cámara hacia la derecha o izquierda y brindar un ajuste.

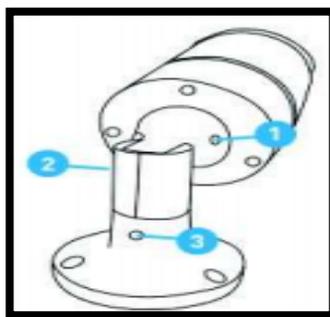


Figura 48. Articulaciones de la cámara

Fuente: (ANTEL, 2020)

- ❖ Mediante el uso de las plantillas de las cámaras se realizaron las perforaciones que fijaron a las cámaras contra la pared mediante el uso de tacos fisher, tornillos y la adquisición de un destornillador estrella tal cual podemos apreciar en la Figura 49.



Figura 49. Perforación y fijación de cámara

- ❖ Se procedió a preparar el cable UTP categoría 6 como se observa en la Figura 50 para efectuar la transmisión de imágenes y videos para mayor velocidad en la transferencia de datos y para que sea menos propenso a las interferencias.

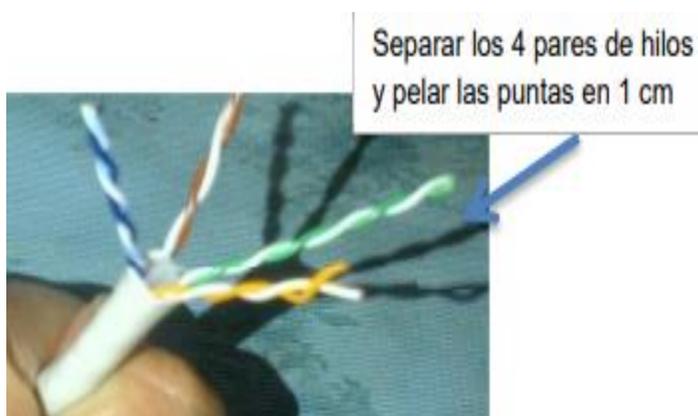


Figura 50. Preparación del cable UTP categoría 6

- ❖ En la Figura 51 se utilizó un par de hilos para conectar un extremo del adaptador de video conocido como Video Balún, es decir un hilo de cable al extremo positivo y el segundo extremo negativo como se muestra en la Figura 53.



Figura 51. Video balún

- ❖ De la misma manera se conectó el otro extremo el par de hilos del mismo color utilizados al segundo conector de Video Balún como se muestra en la Figura 52, relacionando con el extremo positivo y negativo.

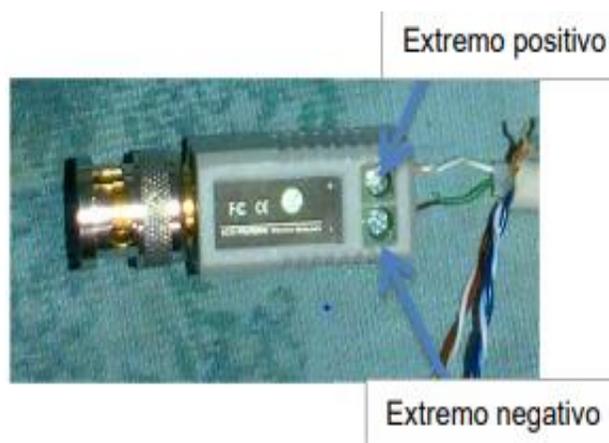


Figura 52. Conexión de video balún positivo y negativo

- ❖ Para la implementación de las distintas cámaras se utilizaron 14 pares de video baluns, tendido de cableado para las respectivas 14 cámaras y 14 fuentes de energía de 12v para cada cámara.

3.8.3. Etiquetación de cableado

Para la etiquetación de cableado se utilizó como referencia la norma ANSI/EIA/TIA-606A clase1, ya que esta norma es la más idónea para la administración de cableado cuando existe un cuarto de telecomunicaciones.

A continuación, la nomenclatura a utilizarse:

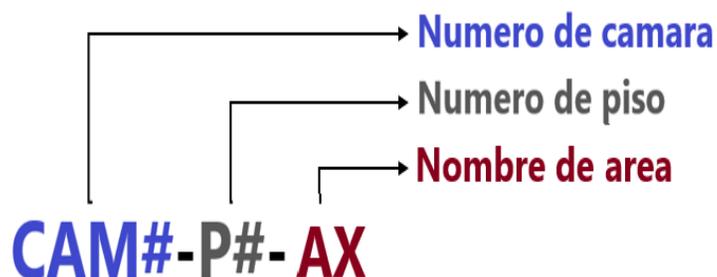


Figura 53. Nomenclatura de cableado

Donde cada variable significa:

CAM#: Número de cámara, variara dependiendo la cantidad de cámaras a instalarse en cada piso

P#: Número de piso

- **P0:** Piso 0
- **P1:** Piso 1
- **P2:** Piso 2
- **P3:** Piso 3
- **P4:** Piso 4

- **P5:** Piso 5
- **P6:** Piso 6

AX: Nombre de área

- **AM:** Medicas
- **AAD:** Administrativas
- **ASM:** Servicio y mantenimiento
- **AB:** Bodega

3.9. Configuración de cámaras en el DVR

1. Para la obtención de configuraciones de cámaras se debe dar clic derecho y seleccionar Menú Principal como se muestra en la Figura 54, donde desplegara la siguiente venta:



Figura 54. Menú Principal DVR

2. De esta manera se procedió a seleccionar el icono de cámara, dando clic en la pestaña programación, donde muestra un cronograma de grabación tal cual se observa en la Figura 55 de cada cámara, permitiendo verificar que estén activos todos los días de la semana y permitiendo dar clic en aceptar.

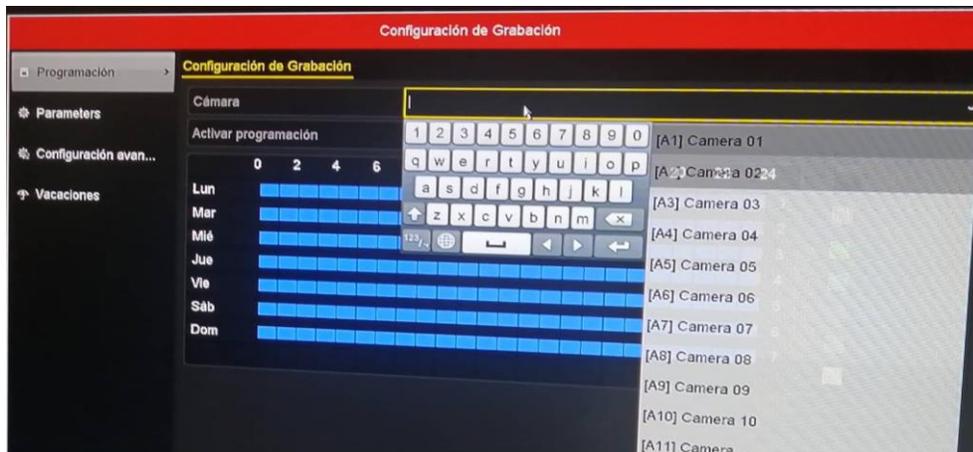


Figura 55. Configuración de cámaras

3. La Figura 56 indica los parámetros a seleccionar para la resolución 1920*1080 pixeles y compresión de video de H.264+, la misma que permitió almacenar mayor cantidad de imágenes en alta calidad y también la reducción de ancho de banda.

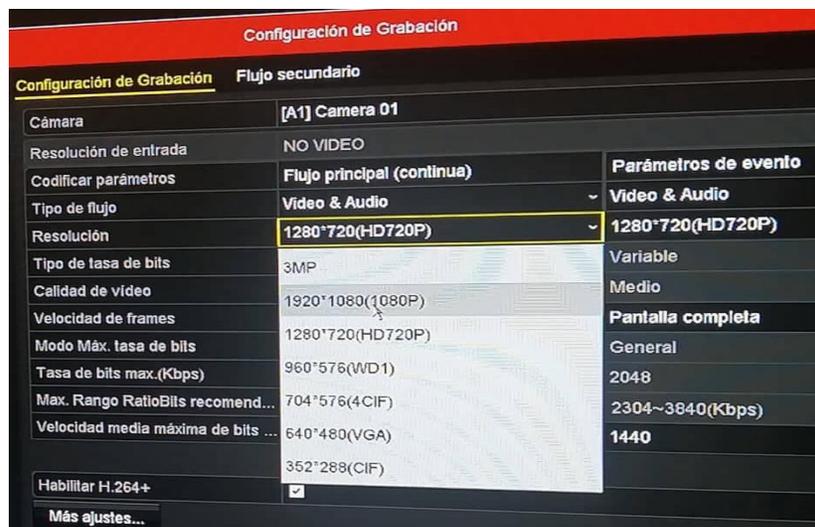


Figura 56. Configuración de parámetros de grabación

3.9.1. Capacidad de almacenamiento de disco duro

Es fundamental conocer la velocidad de transmisión y la capacidad de almacenamiento, de esta manera estimar cuanto disco duro es necesario para el sistema a implementarse. Para el cálculo se utilizan especificaciones técnicas tomadas por fabricante entre las cuales son:

- Número de canales o cámaras de la videograbadora.
- Resolución deseada para cada cámara.
- Velocidad de grabación de video.
- Algoritmo de Compresión.
- Calidad de imágenes almacenadas.
- Tamaño promedio de cada imagen almacenada.
- Actividad de la escena a grabar de acuerdo a la operación.
- Forma de grabación (continua, por eventos, por lapso de tiempo).
- Cantidad de información que se desea almacenar.
- Importancia que desea dar a cada escena.
- Tiempo en días a resguardar la información.

Existen softwares específicos para calcular la capacidad de almacenamiento total del disco duro.

Para conocer el cálculo del disco duro se utilizará el software Disk Calculator propio de Hikvision, mismo que nos recomienda utilizar un disco Duro WD de 4TB para obtener información almacenada de 20 días consecutivos las 24 horas.

3.9.2. Reproducción y extracción de información almacenada

Para la exportación de la información se debe realizar los siguientes puntos a continuación:

1. Dirigirse al menú principal y seleccionar exportar



Figura 57. Menú principal Exportar

2. Selección de grabación programada analog y verificar que todos los canales de las cámaras estén activos, posterior a eso realizar la exportación del video tal cual muestra la Figura 58.



Figura 58. Grabación programada

3. Indica el resultado a la búsqueda de grabaciones de las 14 cámaras seleccionadas como se observa en la Figura 59, permitiendo seleccionar que grabación desea exportar ya sea todo el sistema de cámaras o una, este caso depende de la prioridad o necesidad del usuario.

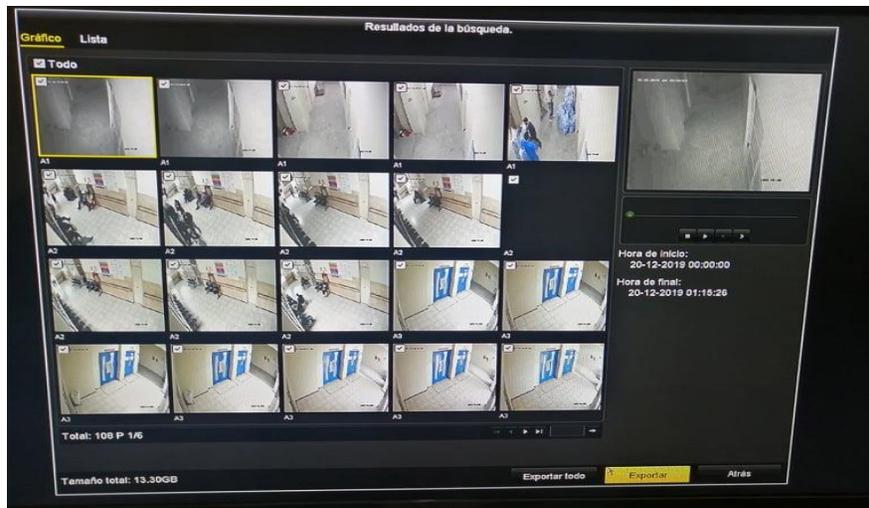


Figura 59. Resultados de búsqueda de exportación

4. Punto donde se digita el nombre del video como se lo desee guardar, seleccionar el tipo de copia requerida *.mp4, jpg, tal cual indica la Figura 60 y clic en exportar

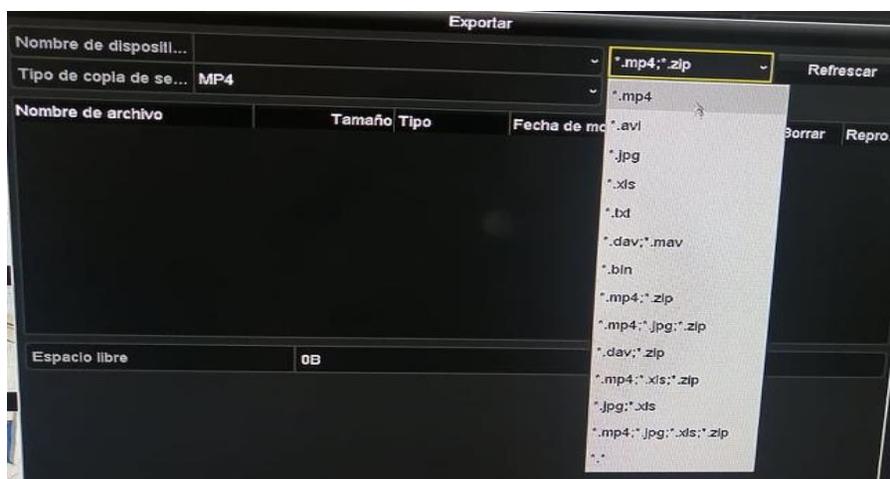


Figura 60. Exportación de video

3.10. Pruebas de funcionamiento

Una vez que se finalizó la implementación del sistema de control de videovigilancia es necesario realizar pruebas de funcionamiento de cámaras, del DVR, del televisor, enfoque de cobertura y la visualización nocturna.

3.10.1. Funcionamiento del sistema en el cuarto de video vigilancia

La prueba de funcionalidad consistió en la visualización de video en vivo, de la reproducción de los archivos almacenados y la manipulación de las opciones de configuración a través de un televisor.

- Las pruebas se realizaron en el cuarto de videovigilancia donde se encuentra el televisor, los equipos de administración y almacenamiento, se procedió a visualizar la recepción de imagen de las 14 cámaras como se puede observar en la Figura 61, lo que indica un correcto funcionamiento en el sistema de CCTV.
- El sistema de control de video vigilancia va a quedar a cargo del personal de seguridad y del Ing. Iván Palma encargado de la oficina de informática del Hospital.



Figura 61. Funcionamiento del sistema de monitoreo

3.10.2. Resultados de la implementación e impacto positivo

Con la implementación de este sistema CCTV se ha logrado disminuir la sustracción de bienes, garantizar la integridad de los pacientes y empleados del hospital.

Es preciso indicar que las 14 cámaras fueron instaladas en las zonas más vulnerables lo que permitió obtener un monitoreo constante de las 24 horas, los 7 días de la semana durante un mes y medio de grabación de tal manera permitiendo lo siguiente:

- Monitoreo remoto de la seguridad interna de las instalaciones del hospital.
- Reducción de los índices de inseguridad en el área de bodegas, áreas médicas, áreas administrativas, área de servicio y mantenimiento, entradas de emergencia, entrada principal y pasillos.
- Se mejoró el control de seguridad en la parte interna
- Se obtuvo una visualización remota de imágenes en alta definición.
- Se adquirió integridad en la información.

Se dio una gran aceptación con el sistema de videovigilancia por parte del personal que labora en el Hospital Básico IESS Latacunga, beneficiando exclusivamente a la guardianía del hospital ya que se les brinda una ayuda al tener monitoreo de videovigilancia en tiempo real.

A continuación, se ilustran los resultados obtenidos y el enfoque de cada cámara en tiempo real de cómo está funcionando el sistema de videovigilancia:

❖ **Piso 0:**

○ **Cámara 1**



Figura 62. CAM-P0-AB

Tabla 7

Parámetros de instalación de la CAM-P0-AB

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	2.4 metros
Inclinación de la cámara	31 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 2.4 metros para el enfoque sea claro y preciso como indica la Figura 63, la inclinación de la cámara fue de 31 grados con un direccionamiento hacia las oficinas de bodegas, bodega de insumos, pasillo y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios, dando como resultado exitoso al control de seguridad de dichos lugares antes mencionados.



Figura 63. Enfoque de la cámara#1 CAM1-P0-AB

- **Cámara 2**

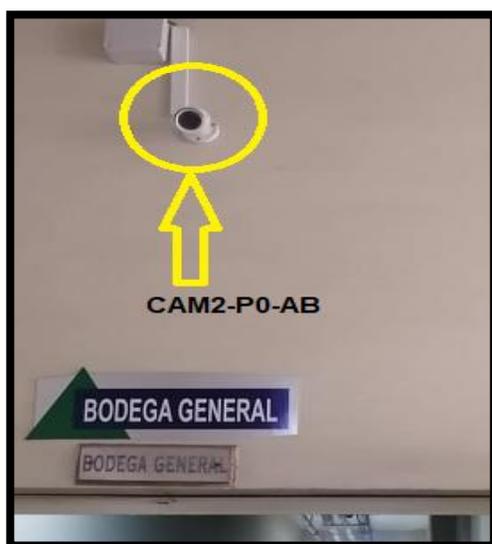


Figura 64. CAM2-P0-AB

Tabla 8

Parámetros de instalación de la CAM2-P0-AB

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	2.8 metros
Inclinación de la cámara	27.3 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 2.8 metros para que el enfoque sea claro, preciso y conciso como lo indica la Figura 64, la inclinación de la cámara fue de 27.3 grados con un direccionamiento hacia el ingreso – salida de ascensores, bodega general, pasillos y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios, de tal manera que el enfoque de la cámara cubre los distintos lugares antes mencionados tal muestra la Figura 65.



Figura 65. Enfoque de la cámara#2 CAM2-P0-AB

○ **Cámara 3**



Figura 66. CAM3-P0-AB

Tabla 9*Parámetros de instalación de la CAM3-P0-AB*

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	3 metros
Inclinación de la cámara	26.9 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 3 metros para que el enfoque sea claro, preciso y conciso como lo indica la Figura 66, la inclinación de la cámara fue de 26.9 grados con un direccionamiento hacia el ingreso – salida de ascensores, ingreso a lavanderías, ingreso al pasillo de acceso a nutrición y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.

**Figura 67.** Enfoque de la cámara#3 CAM3-P0-AB

- **Cámara 4**



Figura 68. CAM1-P2-ASM

Tabla 10

Parámetros de instalación de la CAM1-P2-ASM

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	2.9 metros
Inclinación de la cámara	30.6 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 2.9 metros para que el enfoque sea claro y preciso como se puede observar en la Figura 68, la inclinación de la cámara fue de 30.6 grados con un direccionamiento hacia el ingreso a rayos X, ingreso a consultorios, salas de endoscopia, vestidores servicio y salida a pasillo de guardianía, ingreso – salida de ascensores y la alimentación eléctrica

de la cámara fue de 12 voltios, como resultado cubre toda la cobertura antes mencionadas tal cual muestra la Figura 69.

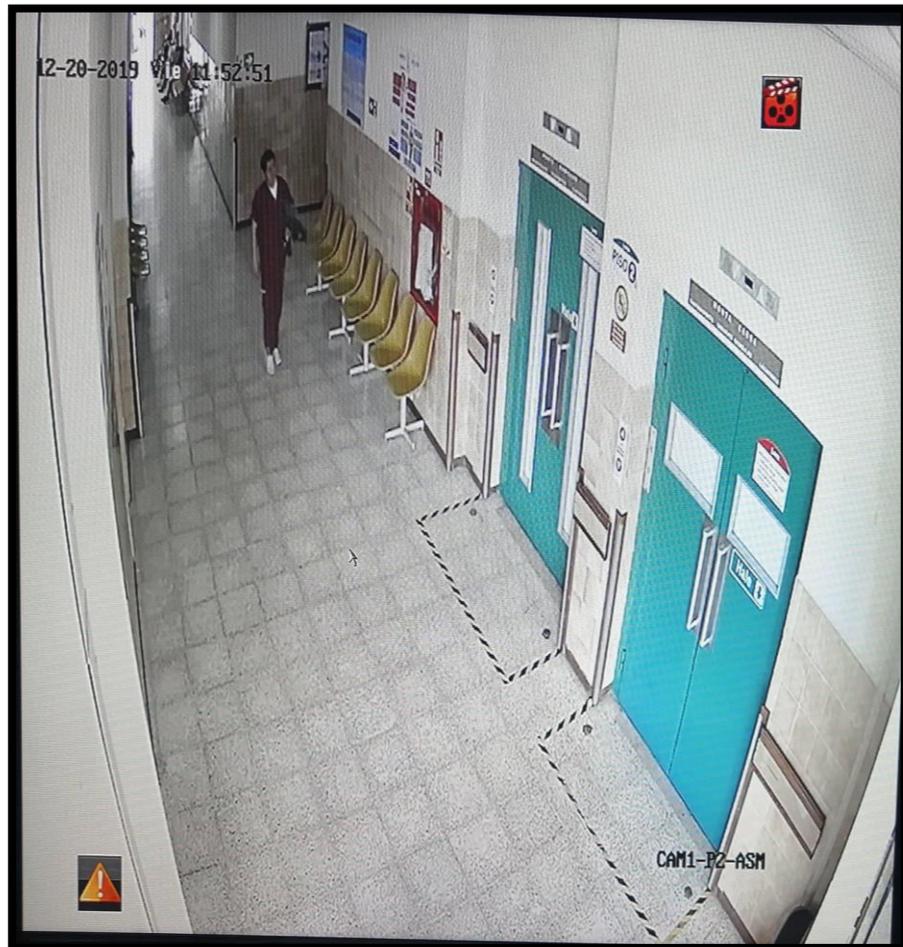


Figura 69. Enfoque de la cámara# 4 CAM1-P2-ASM

- **Cámara 5**



Figura 70. CAM2-P2-AAD

Tabla 11

Parámetros de instalación de la CAM2-P2-AAD

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	2.6 metros
Inclinación de la cámara	22°
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 2.6 metros para que el enfoque sea claro cómo se puede observar en la Figura 70, la inclinación de la cámara fue de 22 grados con un direccionamiento primordial a ventanillas, sala de espera y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios, de

tal manera que se obtuvo un resultado exitoso ya que cubre todas las zonas antes mencionadas tal muestra la Figura 71.

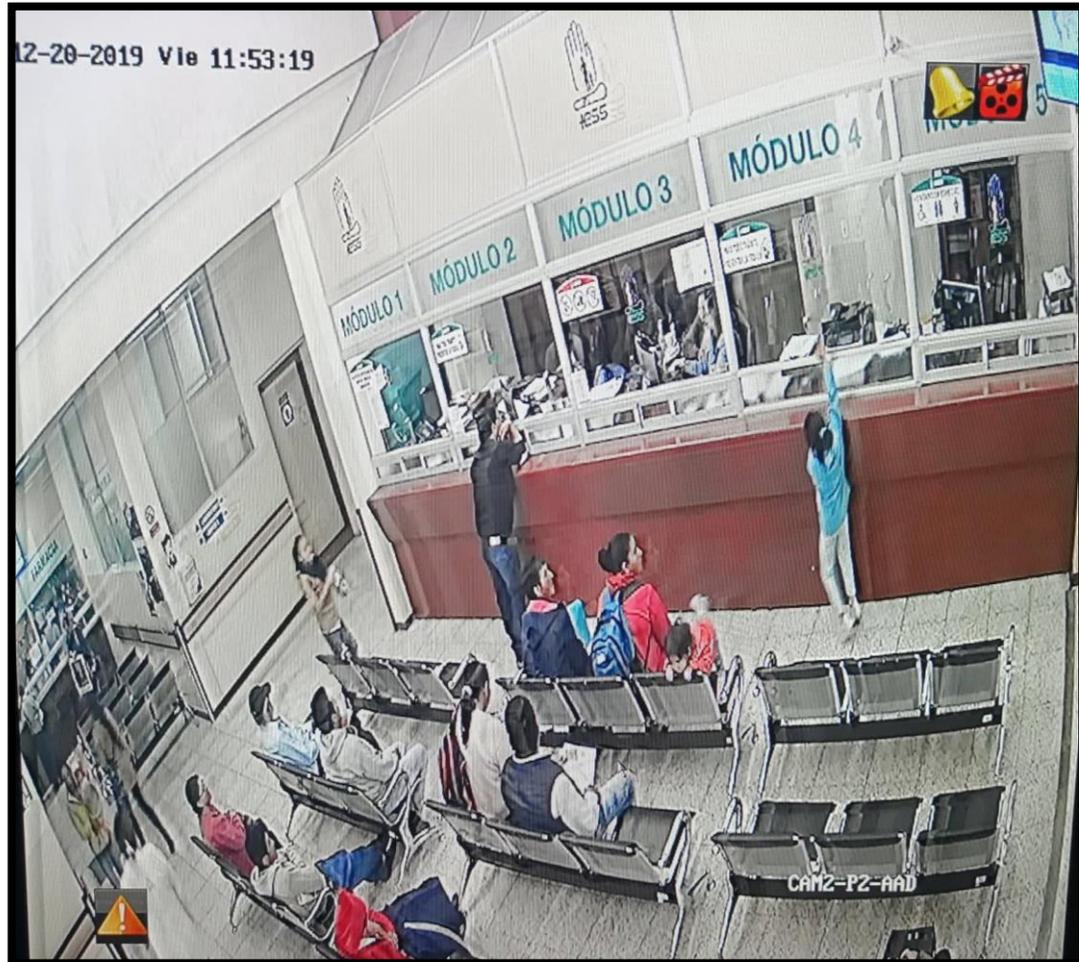


Figura 71. Enfoque de la cámara#5 CAM2-P2-AAD

- **Cámara 6**



Figura 72. CAM3-P2-AM

Tabla 12

Parámetros de instalación de la CAM3-P2-AM

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	3.1 metros
Inclinación de la cámara	28° grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 3.1 metros para que el enfoque sea directo cómo se puede observar en la Figura

72, la inclinación de la cámara fue de 28 grados con un direccionamiento al pasillo de emergencias y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.

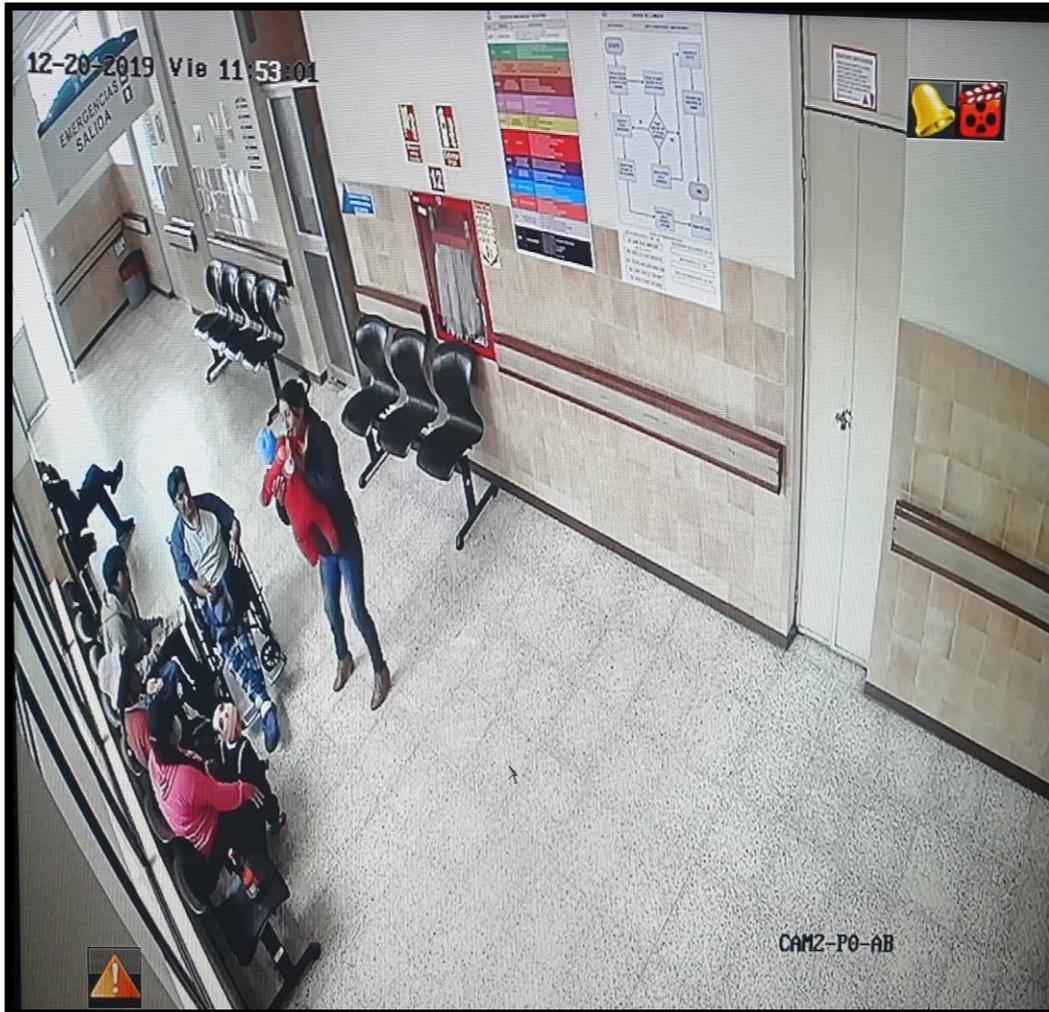


Figura 73. Enfoque de la cámara#6 CAM3-P2-AM

- **Cámara 7**



Figura 74. CAM4-P2-AM

Tabla 13

Parámetros de instalación de la CAM4-P2-AM

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	2.2 metros
Inclinación de la cámara	31.8 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 2.2 metros para que el enfoque sea directo cómo se puede observar en la Figura

74, la inclinación de la cámara fue de 31.8 grados con un direccionamiento de cubrimiento del ingreso de emergencias, admisión de emergencias e ingreso al parqueadero segunda planta a y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.



Figura 75. Enfoque de la cámara#7 CAM4-P2-AM

- **Cámara 8**



Figura 76. CAM1-P3-AAD

Tabla 14

Parámetros de instalación de la CA1-P3-AAD

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	2 metros
Inclinación de la cámara	31.9 °
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 2 metros para que el enfoque sea directo cómo se puede observar en la Figura 76, la inclinación de la cámara fue de 31.9 grados con un direccionamiento que

resguardara los archivos, ingreso – salida de los ascensores y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.

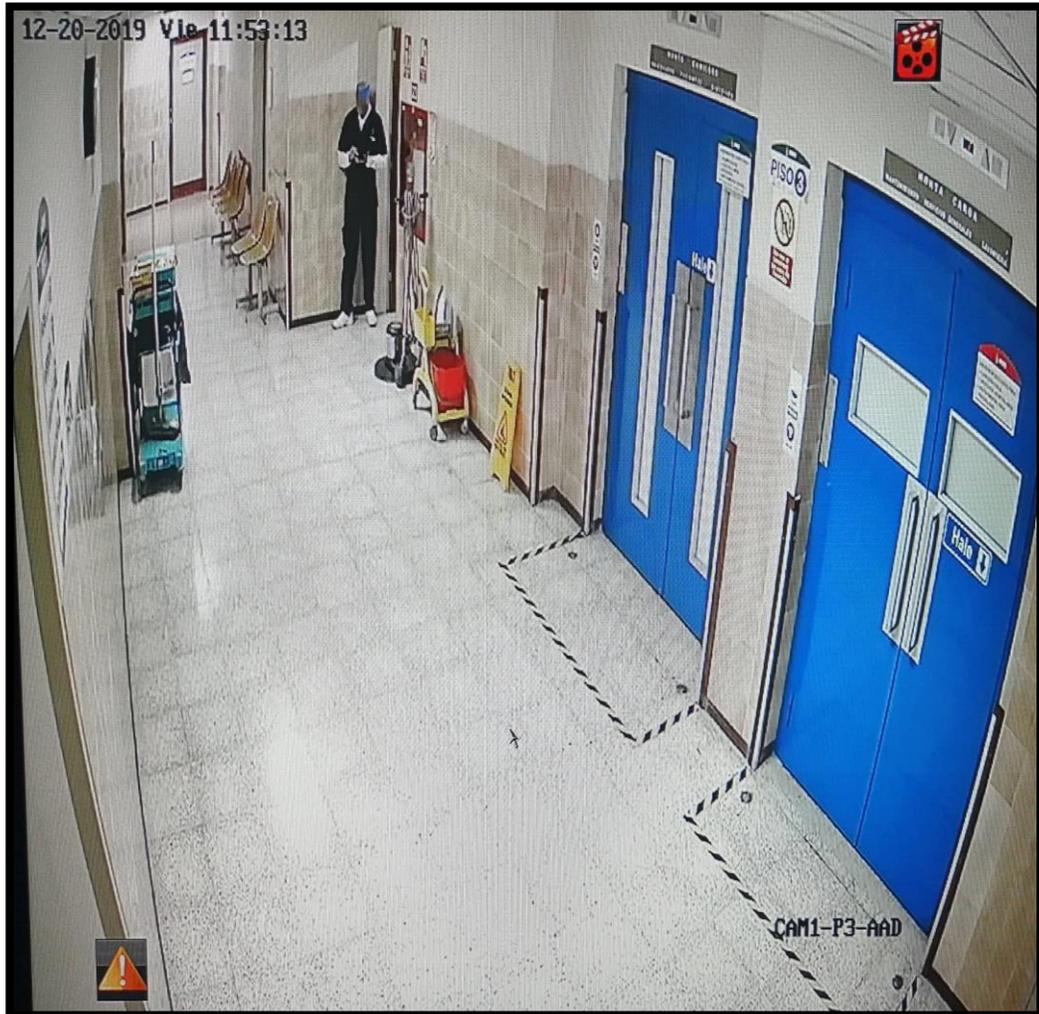


Figura 77. Enfoque de la cámara#8 CAM1-P3-AAD

- **Cámara 9**



Figura 78. CAM2-P3-AAD

Tabla 15

Parámetros de instalación de la CAM2-P3-AAD

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	2 metros
Inclinación de la cámara	33.3 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 2 metros para que el enfoque sea directo cómo se puede observar en la Figura 78, la inclinación de la cámara fue de 33.3 grados con un direccionamiento que

resguardara el pasillo, el área de talento humano y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.

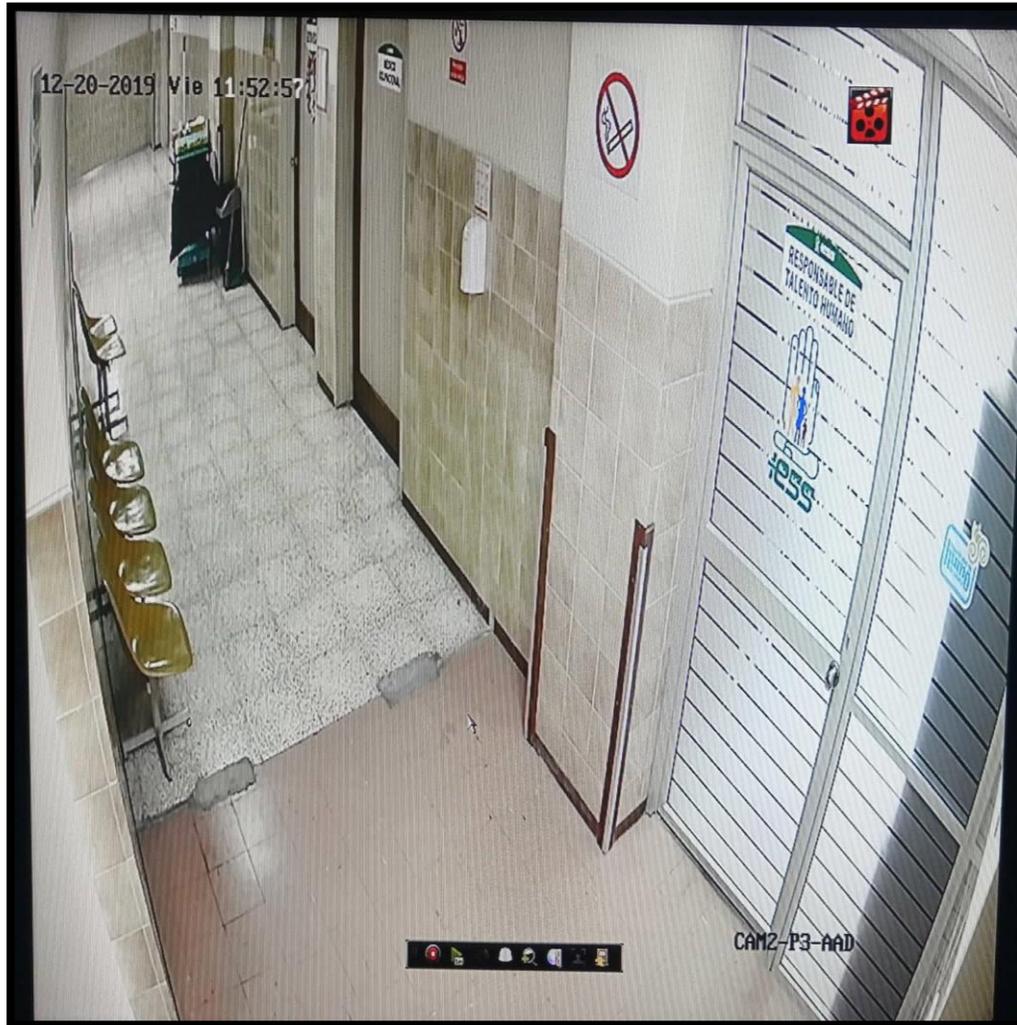


Figura 79. Enfoque de la cámara#9 CAM2-P3-AAD

- **Cámara 10**



Figura 80. CAM3-P3-AAD

Tabla 16

Parámetros de instalación de la CAM3-P3-AAD

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	2 metros
Inclinación de la cámara	37.5 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 2 metros para que el enfoque sea directo cómo se puede observar en la Figura

80, la inclinación de la cámara fue de 33.3 grados con un direccionamiento que resguardara el pasillo, sala de espera, secretaria y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.



Figura 81. Enfoque de la cámara#10 CAM3-P3-AAD

- **Cámara 11**

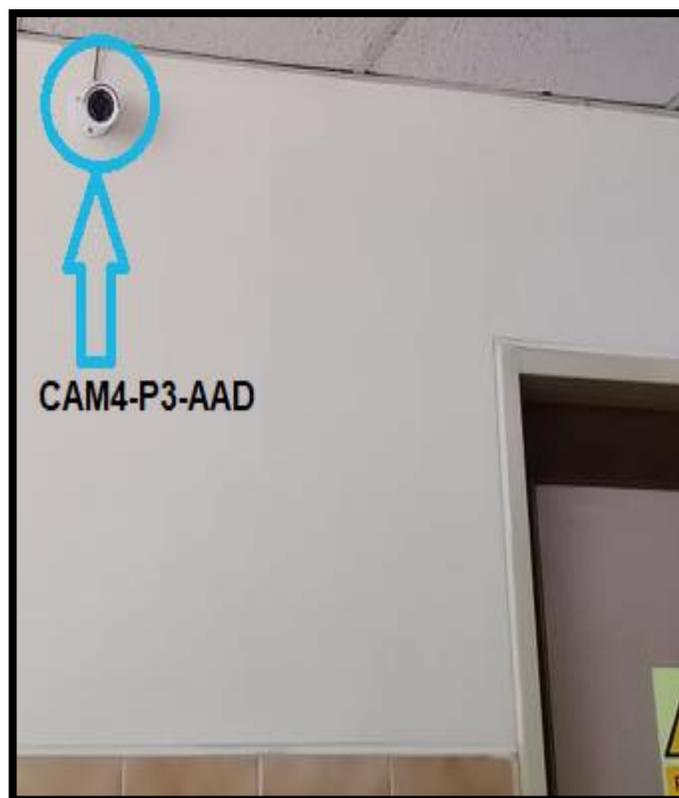


Figura 82. CAM4-P3-AAD

Tabla 17
Parámetros de instalación de la CAM4-P3-AAD

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	1.9 metros
Inclinación de la cámara	36.2 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 1.9 metros para que el enfoque sea directo cómo se puede observar en la Figura 82, la inclinación de la cámara fue de 33.3 grados con un direccionamiento que resguardo

él pasillo, servidores, ingreso de dirección administrativa, tesorería y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.



Figura 83. Enfoque de la cámara#11 CAM4-P3-AAD

- **Cámara 12**



Figura 84. CAM5-P3-AAD

Tabla 18

Parámetros de instalación de la CAM5-P3-AAD

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	1.8 metros
Inclinación de la cámara	35.8 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 1.8 metros para que el enfoque sea directo cómo se puede observar en la Figura 84, la inclinación de la cámara fue de 35.8 grados con un direccionamiento que resguardo

él pasillo, Data center donde se encuentran los servidores y consultorios, la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.

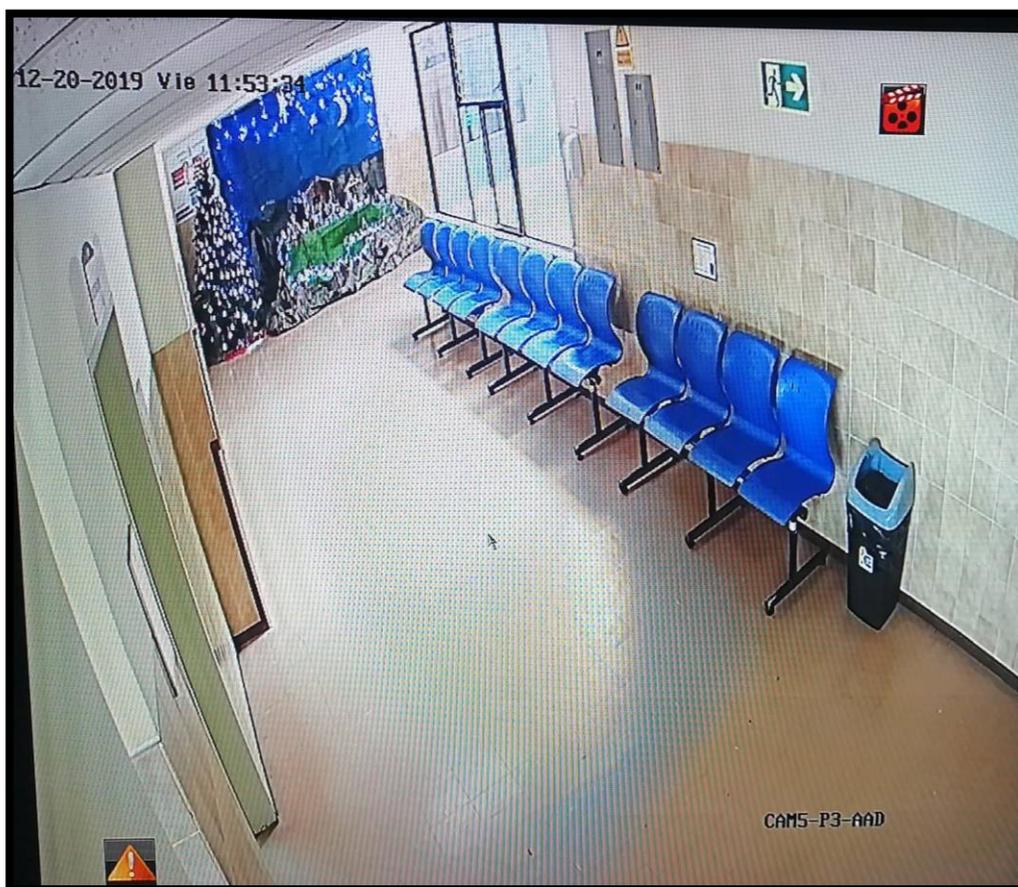


Figura 85. Enfoque de la cámara#12 CAM5-P3-AAD

- **Cámara 13**



Figura 86. CAM1-P4-AAD

Tabla 19

Parámetros de instalación de la CAM1-P4-AAD

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	1.8 metros
Inclinación de la cámara	32.5 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 1.8 metros para que el enfoque sea directo cómo se puede observar en la Figura 86, la inclinación de la cámara fue de 32.5 grados con un direccionamiento que resguardo él pasillo, los ascensores de entrada - salida y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.



Figura 87. Enfoque de la cámara#13 CAM1-P4-AAD

○ **Cámara 14**



Figura 88. CAM1-P5-AAD

Tabla 20
Parámetros de instalación de la CAM1-P5-AAD

Parámetros de Instalación	
Altura de Instalación	1.9 metros
Inclinación de la cámara	34.3 grados
Alimentación Eléctrica:	DC 12V

Los parámetros de instalación que se tomó en cuenta fueron: Altura de instalación fue de 1.8 metros para que el enfoque sea directo cómo se puede observar en la Figura 91, la inclinación de la cámara fue de 34.3 grados con un direccionamiento que resguardo él pasillo, los ascensores de entrada - salida y la alimentación eléctrica de la cámara fue de 12 voltios.

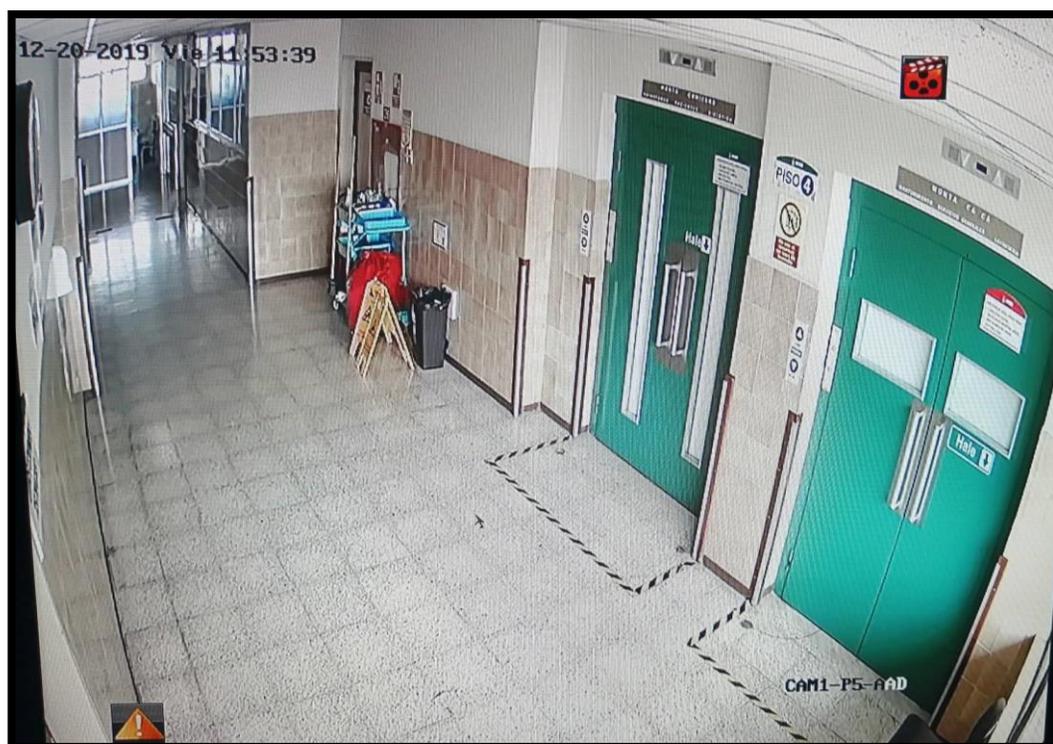


Figura 89. *Enfoque de la camara#14 CAM1-P5-AAD*

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Después de haber analizado las normativas y leyes en el ámbito de instalación se pudo determinar los requerimientos mínimos para la instalación de cableado, puntos eléctricos y determinación del esquema de administración para es sistema de videovigilancia.
- Después de haber analizado las diferentes características de las cámaras, cableado, DVRs, discos duros y demás materiales se determinaron los más adecuados que cumplan los requerimientos para el sistema de videovigilancia desarrollado.
- Mediante el análisis bibliográfico y de campo de la infraestructura del hospital se pudo determinar los puntos estratégicos que se requiere la vigilancia en el hospital.
- Para avalar la correcta funcionalidad del sistema de videovigilancia, se realizaron las pruebas correspondientes, como son la conexión del administrador de video digital (DVR) y las cámaras analógicas, así también la visualización en directo de todas las cámaras ya sea de manera local llegando a la conclusión de que el sistema implementado está en correcto funcionamiento.

4.2. Recomendaciones

- Con el fin de no violar el derecho a la intimidad personal de los pacientes es necesario informar de la existencia del sistema de videovigilancia.
- Se recomienda que para el acceso a la información almacenada se implemente políticas de seguridad, para mantener la integridad de la información y solo tendrá acceso el administrador que este encargado del sistema de monitoreo.
- Realizar un adecuado mantenimiento preventivo del sistema de videovigilancia en lo posible cada 4 meses, comprobando que en el cableado no exista cortes, verificando su correcta conectividad y estado del disco duro.
- Por seguridad personal utilizar las respectivas medidas de seguridad al momento de realizar la manipulación de las cámaras y la instalación de cableado debido a que se encuentran ubicadas en una altura de 3m.

ABREVIATURAS

ANSI: Instituto Nacional de Estándares

CCTV: Circuito Cerrado de Televisión

DVR: Grabador de Video Digital

HDMI: Interface Multimedia de Alta Definición

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

NFPA: Asociación Nacional de Protección contra Incendios

UTP: Par Trenzado no Blindado

VGA: Colección de Video Gráfico

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3M-Ciencia. (2018). Recuperado el 18 de agosto de 2019, de https://www.3mchile.cl/3M/es_CL/inicio/todos-los-productos-3m/~3M-Peltor-Optime-Fono-Auditivo-Cintillo-SNR-27-dB-H510A/?N=5002385+8720539+3294471228&rt=rud
- Aire.ec. (2019). *Wireless and Security Solutions*. Recuperado el 19 de diciembre de 2019, de <https://aire.ec/tienda/fibra-optica/patch-cord-de-fibra-optica-de-1-metro-pc-sc-upc-sm-sx-1m/>
- Alberto, N. M. (Diciembre de 2014). *Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil*. Recuperado el 29 de agosto de 2019, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/6529/1/TesisCompleta-523.pdf>
- Allauca, C. J. (20 de octubre de 2004). *Bitstream*. Recuperado el 23 de octubre de 2019, de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8024/1/T.ESPE-ITSA-0000%2095.pdf>
- Amazon.es. (noviembre de 2019). *Prueba Prime*. Recuperado el 18 de diciembre de 2019, de <https://www.amazon.es/WD-Purple-Disco-videovigilancia-Intellipower/dp/B00P0NV43E>
- ANTEL. (16 de enero de 2020). *Fibra Óptica*. Recuperado el 17 de noviembre de 2019, de Complejo de las Telecomunicaciones Montevideo, Uruguay: antel.com.uy/personas-y-hogares/internet/fibra-optica/que-es-la-fibra-optica
- blackbox.com. (2012). *compresion-de-video-h264*. Recuperado el 23 de noviembre de 2019, de blackbox: <https://www.blackbox.com/es-es/soporte/suporte/recursos/black-box-explica/av/compresion-de-video-h264>
- B-LED BARCELONA LED. (28 de julio de 2014). *Información acerca del sistema de clasificación IP*. Recuperado el 29 de enero de 2020, de <https://www.barcelonaed.com/blog/informacion-led/el-sistema-de-clasificacion-ip/>
- Bracamonte S.A. (noviembre de 2018). *Estándar de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales: Norma ANSI/TIA/EIA 569-A*. Recuperado el 20 de octubre de 2019, de <http://bracamontedatcenters.weebly.com/ansitiaeia-569-a.html>
- BUÑAY, B. W. (2018). *BW Sarabia Buñay*. Recuperado el 29 de octubre de 2019, de ESPOCH: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9153/3/98T00206.pdf>

- BUÑAY, BRAULIO WLADIMIR SARABIA. (2018). *Diseño e Implementación de un Sistema de Seguridad*. Recuperado el 14 de octubre de 2019, de <http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/9153/3/98T00206.pdf>
- CalzadoEcuador. (2019). Recuperado el 18 de septiembre de 2019, de <http://www.calzadoecuador.com/fabricas/44-buffalo-calzado-de-seguridad-industrial>
- Comin1415HV. (19 de febrero de 2015). *Medios de transmisión no guiados*. Recuperado el 17 de noviembre de 2019, de <https://sites.google.com/site/comin1415hv/home/medios-de-trasmision-guiados>
- David, S. I. (8 de diciembre de 2017). *Repositorio Dspace*. Recuperado el 19 de junio de 2019, de <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15328/T-ESSUNA-005116.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- dealarmas.net. (2019). *Camara Bullet ó Bala*. Recuperado el 25 de septiembre de 2019, de <https://dealarmas.net/camaras-de-seguridad/camaras-bullet/>
- Discos Duros S.A. (2018). Informe especial. *Discos Duros para CCTV*, 84.
- Ecuador, C. d. (2009). *Ecuador Patente n° SAN-2009-078*.
- Ecuador, C. d. (2009). *Ecuador Patente n° SAN-2009-078*.
- Española, Real Academia. (2019). *Asociación de Academias de la Lengua Española*. Recuperado el 29 de agosto de 2019, de Obra Social "la Caixa": https://dle.rae.es/videovigilancia?m=30_2
- G., M. T., & M., M. W. (2006). *Normas y Estándares de cableado estructurado*. Recuperado el 29 de septiembre de 2019, de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2166/1/05286.pdf>
- HIKVISION. (noviembre de 2019). *Productos y Tecnologías*. Recuperado el 19 de noviembre de 2019, de Domos Turbo HD PTZ: [https://www.hikvision.com/es-la/Products/PTZ/Turbo-HD-PTZ/1080P-Turbo-HD/IR/DS-2AE4215TI-D\(C\)](https://www.hikvision.com/es-la/Products/PTZ/Turbo-HD-PTZ/1080P-Turbo-HD/IR/DS-2AE4215TI-D(C))
- HomeCenter. (10 de enero de 2018). *Sodimac corona*. Recuperado el 24 de septiembre de 2019, de <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/92470/cinta-peligro-70mmx100m>
- ISEC S.A. (3 de julio de 2017). *Cámaras de seguridad*. Recuperado el 15 de diciembre de 2019, de <http://www.isec.com.co/camaras-de-seguridad-domo/>
- Juan. (7 de noviembre de 2018). *Medium*. Recuperado el 28 de septiembre de 2019, de T568A vs T568B: <https://medium.com/@xxamin1314/t568a-vs-t568b-cu%C3%A1l-es-la-diferencia-entre-el-cable-directo-y-el-cable-cruzado-3da883c1bb62>

- Kumpfer. (2017). *Seguridad Industrial*. (C. V.-G. Blanco, Productor) Recuperado el 19 de octubre de 2019, de <https://www.kupfer.cl/catalog/product/view/id/38483/s/casco-msa-v-gard-blanco-297442-a45/>
- Lardear, J. (2019). *NFPA JOURNAL LATINOAMERICANO*. Recuperado el 23 de septiembre de 2019, de <https://www.nfpajla.org/archivos/exclusivos-online/otros/937-normas-nfpa-730-y-nfpa-731>
- LUMIXEN. (2016). *Cámaras por resolución*. Recuperado el 30 de septiembre de 2019, de <http://lumixen.com/clasificacion-de-las-cameras-por-resolucion/>
- Mafepe. (2018). Recuperado el 20 de noviembre de 2019, de <https://www.mafepe.com/es/guantes-de-nitrilo-uro-forco>
- Mauricio Tello G., M. W. (2006). *Normas y Estándares de Cableado Estructurado*. Recuperado el 27 de octubre de 2019, de <http://dSPACE.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2166/1/05286.pdf>
- ONPROTEC S.A. (16 de enero de 2018). *DVR HIKVISION*. Recuperado el 18 de octubre de 2019, de <https://onprotec.com/tienda/dvr-hikvision-16ch-t-hd-ds-7116hghi-f1-n/>
- Ruben. (13 de Enero de 2019). *h.265*. Recuperado el 8 de enero de 2019, de <https://www.vidaxp.com/tecnologia/diferencias-h264-vs-h265/>
- Sercopag. (2019). *Gafas de seguridad*. Recuperado el 18 de octubre de 2019, de <https://www.tienda.sercopag.com/producto/gafas-seguridad/>
- Tecno Store. (29 de junio de 2018). *Cable Coaxial*. Recuperado el 17 de agosto de 2019, de <https://bricoladores.simonelectric.com/que-es-el-cable-coaxial-y-de-que-se-compone>
- Tecnología Z Wave VS KNX. (25 de julio de 2018). *BLOG tft PROFESIONAL*. Recuperado el 5 de septiembre de 2019, de Balum: <https://www.tdtprofesional.com/blog/balun/>
- Teleco Cable. (26 de junio de 2017). *Conexión profesional*. Recuperado el 9 de octubre de 2019, de <https://www.telecocable.com/blog/diferencias-entre-cable-utp-stp-y-ftp/1374>
- Valentín Almidón, J. B., Gustavo , C., Bustos, J., Chavéz, R., Gómez, A., Medina, J., . . . Sánchez, E. (2013). *Técnico en Redes & Seguridad*. Argentina: Paula Budris.
- Viakon, C. d. (15 de diciembre de 2017). *Club de Integradores Viakon*. Recuperado el 20 de octubre de 2019, de <http://clubdeintegradoresviakon.com/que-es-un-cctv-analogo-y-un-cctv-ip/>
- yuMagic. (9 de julio de 2018). *By Productora Audiovisual Barcelona*. Recuperado el 14 de septiembre de 2019, de <https://productoraudiovisualbarcelona.com/diferencias-resoluciones-pantalla-calidad-imagen/>

zoom weblogs. (30 de diciembre de 2019). *Noticias y artículos de última tecnología*. Recuperado el 12 de diciembre de 2019, de <http://zoominformatica.com/blog/diferencias-entre-camaras-ip-y-sistemas-cctv/>

zoomweblogs. (7 de febrero de 2018). *Noticias y artículos de última tecnología*. Recuperado el 12 de diciembre de 2019, de http://zoominformatica.com/blog/diferencias-entre-camaras-ip-y-sistemas-cctv/#Resumen_diferencias_camaras_CCTV_y_camaras_IP

ANEXOS



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN**

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por la señorita: QUINGA TOPÓN PAMELA VANESSA.

En la ciudad de Latacunga a los 27 días del mes de enero del 2020.

Aprobado por:

