

NOMBRE DEL TRABAJO

IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA BOSCH PARA OPTIMIZAR EL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

AUTOR

PEDRO JESUS MANCHAY HUACAC

RECUENTO DE PALABRAS

12504 Words

RECUENTO DE CARACTERES

70467 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

96 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

4.8MB

FECHA DE ENTREGA

Mar 26, 2024 8:03 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Mar 26, 2024 8:04 AM GMT-5

● 7% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA
PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN
EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTELS**
(Art. 45° de la ley N° 30220 – Ley)

Autorización de la propiedad intelectual del autor para la publicación de tesis en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (<https://repositorio.unfels.edu.pe>), de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Rgto. Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI Res. N° 084-2022-SUNEDU/CD, publicado en El Peruano el 16 de agosto de 2022; y la RCO N° 061-2023-UNTELS del 01 marzo 2023.

TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

- 1). TESIS () 2). TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL (X)

DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres:	MANCHAY HUACAC PEDRO JESUS
D.N.I.:	48427138
Otro Documento:	
Nacionalidad:	PERUANO
Teléfono:	932609875
e-mail:	2014100123@UNTELS.EDU.PE

DATOS ACADÉMICOS

Pregrado

Facultad:	INGENIERÍA Y GESTIÓN
Programa Académico:	TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
Título Profesional otorgado:	INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES

Postgrado

Universidad de Procedencia:	
País:	
Grado Académico otorgado:	

Datos de trabajo de investigación

Título:	“IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA BOSH PARA OPTIMIZAR EL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN EN UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS”
Fecha de Sustentación:	17 DE DICIEMBRE
Calificación:	APROBADO
Año de Publicación:	2024

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

A través de la presente, autorizo la publicación del texto completo de la tesis, en el Repositorio Institucional de la UNTELS especificando los siguientes términos:

Marcar con una X su elección.

- 1) Usted otorga una licencia especial para publicación de obras en el REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR.

Si autorizo X No autorizo _____

- 2) Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público conservando los derechos de autor y para ello se elige el siguiente tipo de acceso.

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO ABIERTO 12.1(*)	info:eu-repo/semantics/openAccess (Para documentos en acceso abierto)	(X)

- 3) Si usted dispone de una **PATENTE** puede elegir el tipo de **ACCESO RESTRINGIDO** como derecho de autor y en el marco de confiabilidad dispuesto por los numerales 5.2 y 6.7 de la directiva N° 004-2016-CONCYTEC DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de CONCYTEC (Se colgará únicamente datos del autor y el resumen del trabajo de investigación).

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO RESTRINGIDO	info:eu-repo/semantics/restrictedAccess (Para documentos restringidos)	()
	info:eu-repo/semantics/embargoedAccess (Para documentos con períodos de embargo. Se debe especificar las fechas de embargo)	()
	info:eu-repo/semantics/closedAccess (para documentos confidenciales)	()

(*) <http://renati.sunedu.gob.pe>



Rellene la siguiente información si su trabajo de investigación es de acceso restringido:

Atribuciones de acceso restringido:

Motivos de la elección del acceso restringido:

MANCHAY HUACAC PEDRO JESUS

APELLIDOS Y NOMBRES

48427138

DNI

Firma y huella:



Lima, 24 de Julio del 20 24

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES



**“IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA BOSH
PARA OPTIMIZAR EL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN EN UNA
PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES

PRESENTADO POR EL BACHILLER

MANCHAY HUACAC, PEDRO JESUS

ORCID: 0009-0003-2892-1514

ASESOR

CASTRO PULCHA, BERNARDO

ORCID: 0000 - 0001 - 8578 - 5940

Villa El Salvador

2023



VI Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional
Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL
TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES

En Villa El Salvador, siendo las 16:30 horas del día 17 de diciembre de 2023, se reunieron en las instalaciones de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, los miembros del Jurado Evaluador del Trabajo de Suficiencia Profesional integrado por:

Presidente	:	DR. ALEX CARTAGENA GORDILLO	CIP N° 133344
Secretario	:	DR. RICARDO JOHN PALOMARES ORIHUELA	CIP N° 105002
Vocal	:	MG. ENRIQUE MANUEL MORÁN MONTOYA	CIP N° 144807

Designados con Resolución de Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión N° 984-2023-UNTELS-R-D de fecha 13 de diciembre del 2023.

Se da inició al acto público de sustentación y evaluación del Trabajo de Suficiencia Profesional, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Electrónico y Telecomunicaciones, bajo la modalidad de Titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional (Resolución de Consejo Universitario N° 065-2023-UNTELS-CU de fecha 08 de agosto del 2023), en la cual se APRUEBA el "Reglamento, Directiva, Cronograma y Presupuesto del VI Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur"; siendo que el Art. 4º del precitado Reglamento establece que: "La Modalidad de Titulación prevista consiste en la presentación, aprobación y sustentación de un Trabajo de Suficiencia Profesional que dé cuenta de la experiencia profesional y además permita demostrar el logro de las competencias adquiridas en el desarrollo de los estudios de pregrado que califican para el ejercicio de la profesión correspondiente. Quienes participen en esta modalidad no podrán tramitar simultáneamente otras modalidades de titulación. Además, los participantes inscritos en esta modalidad, deberán acreditar un mínimo de dos (02) años de experiencia laboral, de acuerdo a lo establecido en la Resolución N° 174-2019- SUNEDU/CD y al anexo 1 sobre Glosario de Términos en el punto veinte (20)...", en el cual;

El Bachiller PEDRO JESUS MANCHAY HUACAC

Sustentó su Trabajo de Suficiencia Profesional: IMPLEMENTACIÓN DE CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA BOSH PARA OPTIIMIZAR EL CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN EN UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE GAS

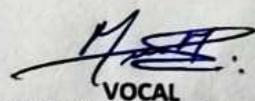
Concluida la Sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, se procedió a la calificación correspondiente según el siguiente detalle:

Condición Aprobado Equivalencia Regular de acuerdo al Art. 65º del Reglamento General para el Otorgamiento de Grado Académico y Título Profesional de la UNTELS vigente.

Siendo las 17:00 horas del día 17 de diciembre de 2023 se dio por concluido el acto de sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional, firmando la presente acta los miembros del Jurado.


PRESIDENTE
DR. ALEX CARTAGENA GORDILLO
CIP N° 133344


SECRETARIO
DR. RICARDO JOHN PALOMARES ORIHUELA
CIP N° 105002


VOCAL
MG. ENRIQUE MANUEL MORÁN MONTOYA
CIP N° 144807

Nota: Art. 14º.- La sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional se realizará en un acto público. De faltar algún miembro del Jurado, la sustentación procederá con los dos integrantes presentes. En caso de ausencia del presidente del jurado, asumirá la presidencia el docente de mayor categoría y antigüedad. En caso de ausencia de dos o más miembros del jurado, la sustentación será reprogramada durante los 05 días siguientes.

DEDICATORIA

A dios quien me da fortaleza y perseverancia en todo momento, a mi familia cuyo apoyo incondicional han sido la fuerza que me ha impulsado en cada meta que me he propuesto en la vida.

AGRADECIMIENTOS

A nuestra casa de estudio UNTELS y a los excelentes docentes que ponen el esfuerzo en construir buenos profesionales, a mi asesor el Ing. Bernardo Castro Pulcha, por su apoyo constante en conocimientos.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
LISTADO DE FIGURAS.....	vi
LISTADO DE TABLAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
INTRODUCCION.....	1
1. CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.....	2
1.1. Contexto	2
1.2. Delimitación temporal y espacial del trabajo.....	3
1.2.1.Temporal	3
1.2.2.Espacial.....	3
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1.Objetivo general:	3
1.3.2.Objetivos específicos:	3
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes:.....	4
2.1.1.Antecedentes Internacionales	4
2.1.2.Antecedentes nacionales	5
2.2. Bases teóricas:	7
2.2.1.Circuito cerrado de televisión (CCTV)	7
2.2.2.Componentes de un sistema de CCTV	7
2.3. Definición de términos básicos	15
3. CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL.....	19

3.1. Determinación y análisis del problema	19
3.2. Modelo de Solución propuesto	20
3.2.1.Contribución al Modelo de Desarrollo	20
3.2.2.Evaluación del sistema CCTV anterior.....	23
3.2.3.Evaluación de las normativas técnicas de las nuevas cámaras.....	26
3.2.4.Complementos adquiridos.....	30
3.2.5.Procedimiento de ejecución del trabajo en campo.....	31
3.2.6.Validación del sistema.....	44
3.3. Resultados.....	46
3.3.1.Verificación de Ingreso vía Web.....	46
3.3.2.Verificación del rendimiento visual en la noche.....	47
3.3.3.Verificación del encendido de los iluminadores.....	48
4. CONCLUSIONES	49
5. RECOMENDACIONES.....	50
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
7. ANEXOS.....	56

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Topología de un sistema de CCTV IP	8
Figura 2 Formatos de resolución de imágenes.....	9
Figura 3 Imagen visual de noche proporcionada por la cámara en el punto C54, antes de la implementación.....	20
Figura 4 Flujograma de las etapas de desarrollo del proyecto	22
Figura 5 Topología del sistema CCTV en la planta, donde lo seleccionado en rojo son las cámaras por reemplazar	23
Figura 6 Vista aérea ubicación de las cámaras a intervenir en el proyecto	25
Figura 7 Modelos de cámaras empleados en el proyecto, dispuestos de izquierda a derecha, MIC starlight 7100i y Autodome IP starlight 7000i.....	30
Figura 8 Proyección del modelo de instalación para una Cámara MIC vista superior	31
Figura 9 Vista inferior de la infraestructura donde se encuentra el gabinete para una cámara MIC y Autodome.....	32
Figura 10 Topología de la conexión para la configuración de la cámara vista en la imagen izquierda, y en la derecha tenemos el diagrama de conexiones y puertos de inyector vista lateral PoE (NPD-9501A Midspan).....	33
Figura 11 Configuración de los parámetros de una cámara MIC que presenta tanto los ajustes específicos como la IP asignada	34
Figura 12 Prueba de funcionamiento de la cámara tipo MIC, donde se aprecia el testeo general de funcionamiento de la cámara con las luminarias encendidas.....	35
Figura 13 Fuente de alimentación para los dos modelos de cámaras usadas	36
Figura 14 Diagrama unifilar de las conexiones de la fuente con la cámara, que se refleja en la figura 13.....	37
Figura 15 Proceso de ascenso de la nueva cámara Autodome	39
Figura 16 Instante previo finalizado el paso 6 donde tenemos la cámara y la fuente ya instalados en las ubicaciones C45 izquierda y C44 derecha.....	40
Figura 17 Diagrama unifilar para la cámara Autodome, conexión del poste al tablero, referencial.....	41

Figura 18 Diagrama unifilar para cámara MIC, conexión del poste al tablero, referencial.....	42
Figura 19 Diagrama unifilar para cámaras con panel solar	42
Figura 20 Verificación del voltaje de llegada indicado un valor normal de 225.1 VAC	43
Figura 21 Instalación del inyector Poe y protector de red en el gabinete	44
Figura 22 Visualización remota de una cámara Autodome previamente instalado C53.....	45
Figura 23 Ingreso vía web a la cámara MIC ubicada en los puntos C53 desde una PC del cliente.....	46
Figura 24 Visualización de la cámara antigua en la noche sin luminarias, ubicada en C54.....	47
Figura 25 Prueba de iluminadores de la cámara MIC, ubicada en C33 izquierda y C31 derecha.....	48

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Categorías de los cables par trenzado indicando ancho de banda uso y tipos.....	12
Tabla 2 Matriz resumen de relevamiento indicando algunas características de las cámaras.....	26
Tabla 3 Especificaciones técnicas de las cámaras MIC y Autodome	28
Tabla 4 Rango de cobertura DORI para la cámara Autodome 7000i.....	29
Tabla 5 Rango de cobertura DORI para la cámara MIC 7100i	29

RESUMEN

Este proyecto de suficiencia profesional consiste en la optimización del sistema de CCTV en una planta de procesamiento de gas natural, a través de la implementación de cámaras de alta resolución Bosch. La planta se encuentra ubicada en el distrito de Echarate, provincia de La Convención, en la región selvática del departamento de Cusco. A una latitud -11.8458 y longitud -72.9472.

La problemática en la planta radica en la baja resolución de sus cámaras del sistema de CCTV, alcanzando una resolución estándar de 430p, así como su deficiente desempeño en condiciones de escasa luminosidad. Esto propiciaba un menor alcance visual que no se ajustaba a lo requerido en la planta.

La propuesta de solución consistió en mejorar la calidad visual del sistema de CCTV mediante la migración a nuevas cámaras Bosch en el sistema de videovigilancia de la planta. Las nuevas cámaras ofrecen una resolución en Full HD (1080p) y un mejor desempeño de noche. Esta adaptación se ajusta a la infraestructura y arquitectura de red, lo que resulta en un mayor alcance visual. Este proyecto, en el cual participé en la empresa Grupo Sergetic Technology SAC, que trabajo como filial de Telvicom SAC en el desarrollo de todo el proyecto, tuvo una duración que abarcó desde el 15 de octubre hasta el 15 de noviembre de 2021.

Los resultados obtenidos reflejaron un incremento en el rendimiento visual en la resolución de las cámaras de la planta, lo que posibilita la identificación de objetos a mayor distancia, tanto en zonas muy iluminadas como en condiciones de total oscuridad.

INTRODUCCIÓN

La explotación del gas tiene una gran relevancia en nuestro país, ya que está a la vanguardia en el cambio de la matriz energética global, reemplazando combustibles contaminantes y costosos por el gas natural. Asimismo, beneficia a la industria como también a los hogares. En la planta de procesamiento de Gas se realizan procesos tan importantes que requieren un monitoreo continuo de sus actividades, así como identificar el personal que labora en ella y actividad sospechosa que pudieran comprometer la integridad de la planta. A esta solución de video vigilancia se le denomina sistema de circuito cerrado de televisión CCTV.

Debido al clima cálido extremo de la zona, es imperativo que el sistema de videovigilancia sea capaz de resistir problemas como la filtración del agua, posibles impactos de rayos, puntos ciegos por la baja resolución o el deterioro causado por el tiempo. A raíz de esta problemática, surge este proyecto con el objetivo de aumentar la calidad visual del sistema de CCTV, considerando el reemplazo de cámaras antiguas, por modelos con resolución en Full

1. CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES

1.1. Contexto

GRUPO SERGETIC SAC es una empresa peruana de ingeniería e integración, especializada en telecomunicaciones con más de 12 años en el rubro, implementando proyectos de gran reconocimiento en el sector privado y gubernamental. En la cual trabajó entre los años 2020 y 2021.

Con el objetivo de mejorar la eficiencia y rentabilidad de sus clientes, su misión es proporcionar soluciones completas y vanguardistas en el ámbito de las tecnologías de la información, superando constantemente las expectativas, llegando a convertirse en los socios estratégicos, además de tener una visión convertirse en un referente tanto a nivel nacional como internacional en el ámbito de la tecnología de la información y las comunicaciones, ofreciendo soluciones innovadoras en telecomunicaciones y automatización. Disponiendo su experiencia profesional en la gestión e integración de los sistemas de telecomunicaciones, sistemas de video vigilancia, servicios TICs, automatización, consultorías de ingeniería y gestión de proyectos, cuentan con un amplio catálogo de soluciones y servicios de las cuales comprende (Grupo Sergetic, 2023).

- Seguridad Electrónica
- Redes y Telecomunicaciones
- Outsourcing Informático
- Desarrollo de Ingeniería
- Servicio Cloud
- Automatización
- Licenciamiento en Software
- Soluciones GPON

1.2. Delimitación temporal y espacial del trabajo

1.2.1. Temporal

El proyecto tuvo una duración de tres meses, desde inicios de septiembre del 2021 hasta finales de noviembre del mismo año.

1.2.2. Espacial

El presente proyecto se desarrolló en el distrito de Echarate, provincia de la convención en el departamento de Cusco.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general:

Implementar cámaras de videovigilancia Bosch para optimizar el Circuito Cerrado de Televisión en una planta de procesamiento de gas.

1.3.2. Objetivos específicos:

O1. Evaluar el antiguo sistema CCTV y las normativas técnicas de las nuevas cámaras a implementar.

O2. Implementar las cámaras Bosch para la migración tecnológica a Full HD del sistema de CCTV.

O3. Validar y garantizar el funcionamiento de las nuevas cámaras implementadas en el sistema.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes:

Para este trabajo, se ha llevado a cabo un estudio exhaustivo de diversos trabajos relacionados con el problema propuesto.

2.1.1. *Antecedentes Internacionales*

Báez, D. (2019), en su tesis titulada "Implementación de un Sistema de Videovigilancia a través de Cámaras de Seguridad para los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería Electrónica" realizada en la Universidad Santo Tomás de Colombia. Propone el diseño de metodologías que sirvieran como base para la implementación de un sistema de videovigilancia en la Facultad de Ingeniería Electrónica de la Universidad Santo Tomás. Su objetivo principal es reforzar la seguridad tanto dentro como fuera de los laboratorios. Para lograr este propósito, se implementó un sistema de CCTV compuesto por 9 cámaras análogas ubicadas estratégicamente en los laboratorios de su facultad. La metodología desarrollada permitió al autor determinar la ubicación más adecuada de las cámaras en áreas específicas, basándose en el alcance y cálculos matemáticos, con el fin de optimizar el uso de los recursos disponibles, logrando cubrir visualmente un 98% de las instalaciones del laboratorio. Su propuesta de videovigilancia me ayudó a profundizar en las metodologías para determinar el alcance visual en cámaras de videovigilancia.

Laime, L. (2019), en su tesis titulada "Diseño e Implementación de un Sistema de Videovigilancia para el Salón de Eventos El Medallón," realizada en la Universidad Mayor de San Andrés de Bolivia. Propuso implementar un sistema de videovigilancia en el Salón de Eventos El Medallón. Este sistema consta de la implementación de 4 cámaras, lo que permite la vigilancia del área y su visualización remota a través de la red. Los resultados obtenidos demostraron la eficiencia y confiabilidad de este sistema de videovigilancia, lo cual contribuyó significativamente a fortalecer la seguridad del

establecimiento, cumpliendo así con los objetivos planteados. Este trabajo me ayudo a ampliar conceptos referentes a sistemas videovigilancia.

Chaves, M. (2016), en su tesis titulada "Diseño e Implementación del Sistema de Video Vigilancia de las Subestaciones de la Empresa Eléctrica Quito", realizada en la Universidad Tecnológica Israel de Ecuador. El autor aborda el proyecto con el objetivo de diseñar e implementar un sistema de videovigilancia. Este sistema se basa en tecnologías de vídeo análogo e IP, teniendo en cuenta una variedad de métodos de transmisión de datos, la selección del equipo de grabación más adecuado para el entorno de visualización, la elección del software para la gestión del sistema y las diversas técnicas de compresión de vídeo. El autor se enfrentó al desafío de implementar este sistema en 38 subestaciones de la empresa, llevando a cabo la configuración de cada switch de comunicaciones y optando por la cámara del modelo 3215, conocida por su alta resolución y fiabilidad. Los resultados obtenidos demostraron un gran control de accesos y seguridad en tiempo real en las subestaciones. Además, la utilización de un anillo de interconexión mediante fibra óptica facilitó la comunicación y optimizó la gestión y el control del sistema. En última instancia, el trabajo concluyó que la transmisión de video y el ancho de banda generados por la secuencia de imágenes no saturan la red, lo que resultó en un rendimiento óptimo. El valor de este trabajo radica en su aplicabilidad en diversos escenarios industriales para el diseño e implementación de sistemas de videovigilancia de CCTV el cual me ayudo.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Góngora, F. y Nolasco, R. (2019), en su tesis titulada "Aplicación de la Plataforma VMS para Optimizar la Seguridad del Centro de Monitoreo de la Universidad Ricardo Palma" en Lima, Perú. Los autores propusieron mejorar los sistemas de control de acceso y videovigilancia. Para lograr este objetivo, utilizaron una plataforma VMS que integró ambos sistemas a través de una red LAN. En el proceso, los autores llevaron a cabo una comparación de las características del

modelo propuesto para seleccionar la opción más compatible. Lo que vincula esta tesis con mi propio trabajo es la implementación del sistema VMS (Video Manager System), un software de gestión de video que desempeña funciones similares a BVMS (Bosch Video Manager System), un software propietario de la marca Bosch que se utilizó en el desarrollo de mi trabajo.

Zapata, R. (2019), en su tesis titulada "Diseño de un Sistema de Videovigilancia a través de una Red de Fibra Óptica para Mejorar la Seguridad en los Ambientes de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo - Lambayeque,". El autor propuso el diseño e implementación de un sistema de videovigilancia basado en fibra óptica. Este enfoque incluyó la instalación de cámaras PTZ con convertidores de fibra a UTP, una alimentación redundante mediante switch POE, así como la configuración de un NVR y dos monitores para la visualización del sistema. El autor concluyó que logró diseñar el sistema de videovigilancia de manera óptima. La relevancia de esta investigación, que guarda estrecha relación con mi propio trabajo, reside en la implementación de la fibra óptica como principal medio de transporte, y en la introducción de conceptos que enriquecieron mi labor.

Ochoa, W. (2022), en su tesis titulada "Diseño e Implementación de un Sistema de Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) para la Protección Mediante Videovigilancia del Museo Nacional del Perú (MUNA)" de la Universidad Tecnológica del Perú en Lima. Se propone diseñar e instalar un sistema de circuito cerrado de televisión con el fin de supervisar y garantizar la seguridad de las instalaciones del Museo Nacional del Perú. El autor se embarca en este proyecto en respuesta a la necesidad de proteger las edificaciones del museo, que ahora están abiertas al público, abarcando a empleados y visitantes. La solución propuesta por el autor consiste en la implementación de una serie de cámaras IP estratégicamente ubicadas para monitorear tanto los espacios interiores como los exteriores del museo. Después de un análisis exhaustivo de los requisitos y demandas, se concluye que este proyecto cumple con los objetivos y las especificaciones técnicas necesarias para abordar el problema principal. El desarrollo de esta tesis guarda una estrecha relación con mi trabajo, ya que implica el diseño e

implementación de un sistema de videovigilancia en una institución. Además, proporciona conceptos sólidos relacionados con el tema propuesto en sistemas de CCTV.

2.2. Bases teóricas:

2.2.1. Circuito cerrado de televisión (CCTV)

El circuito cerrado de televisión, con su significado en inglés (Closed Circuit Televisión) es una tecnología de video vigilancia diseñada para observar y monitorear ambientes y actividades en un área específica, recibe el nombre de circuito cerrado debido a que todos sus elementos están interconectados, por lo tanto, se trata de un sistema diseñado para un público limitado.

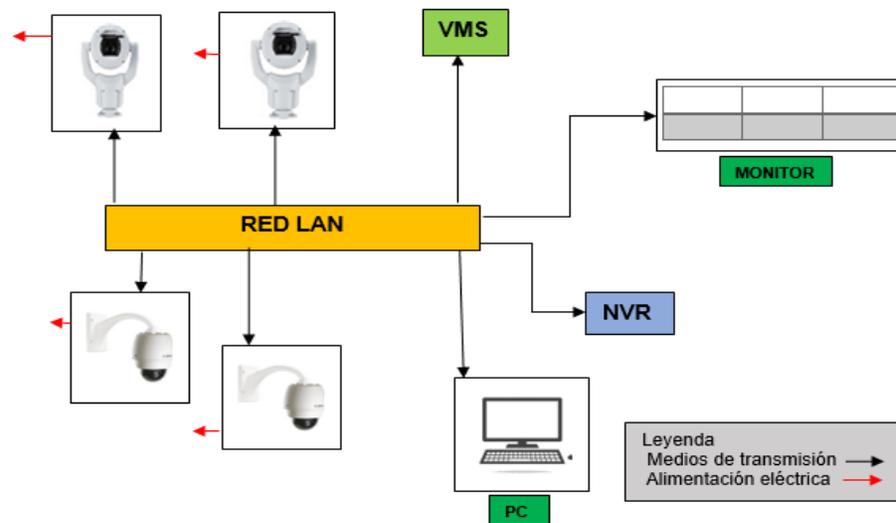
También puede ser definido como un medio de enviar imágenes desde un lugar a otro, siendo estas imágenes o videos en tiempo real ya que el sistema proporciona supervisión visual de todo tipo de acciones e incidentes en un espacio protegido (Avilés, A. & Cobeña, K ,2015).

2.2.2. Componentes de un sistema de CCTV

Los sistemas de CCTV comprenden la instalación de una variedad de componentes y productos fundamentales para la operatividad. Estos elementos engloban cámaras de video vigilancia, dispositivos de almacenamiento, herramientas para la administración de video, dispositivos de visualización y sistemas de suministro de energía. Como se muestra en la Figura 1, donde tenemos la topología básica de un Sistema de Circuito Cerrado de Televisión IP, con sus componentes principales. Constituido por cámaras de videovigilancia, monitores para la visualización, PC administrativas, sistema de gestión de video (VMS), equipos de almacenamiento (NVR) y medios de transmisión, así como sistemas de alimentación

Figura 1

Topología de un sistema de CCTV IP



Fuente: Elaboración propia.

Procedemos a continuación con la presentación de los componentes que conforman la topología del sistema CCTV presentado anteriormente en la imagen.

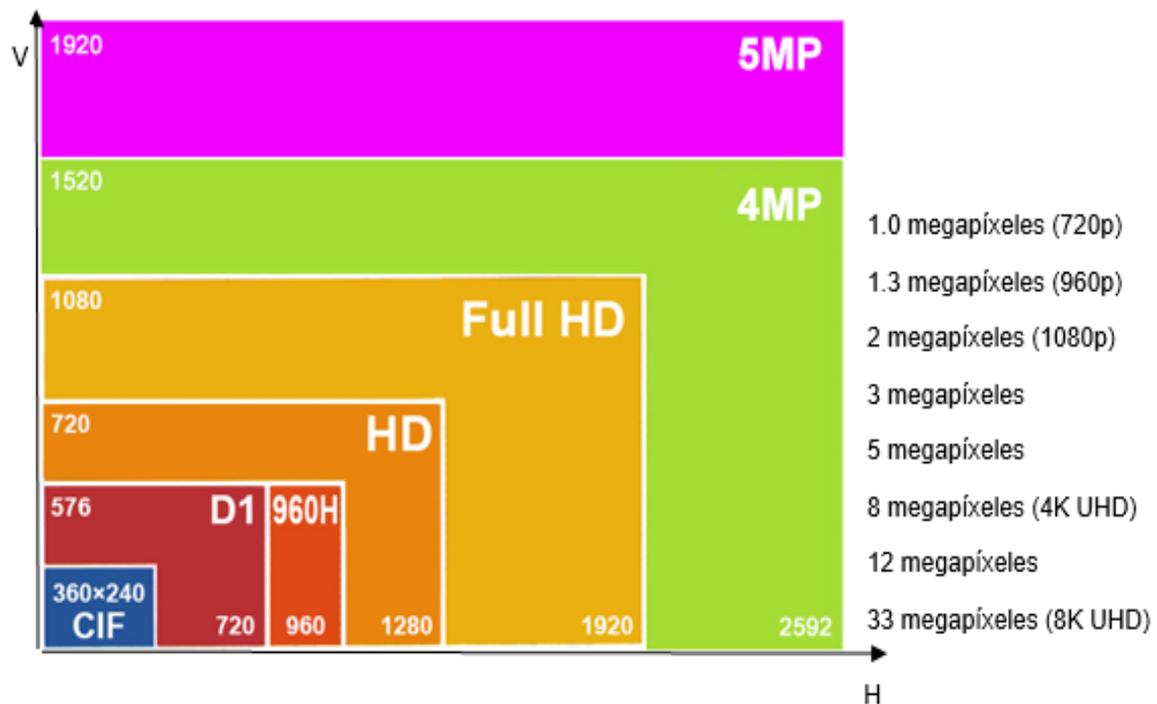
2.2.2.1. Cámaras de Videovigilancia

Las cámaras de videovigilancia, empleadas en los sistemas de seguridad y vigilancia, pueden mostrar variaciones en sus atributos dependiendo del modelo fabricante y resolución. No obstante, a continuación, se mencionan algunas características que suelen estar incorporadas en estos modernos dispositivos.

- ❖ Resolución del video: La resolución es la apreciación al detalle de las imágenes que se miden en píxeles por pulgada, cuando más píxeles por pulgada mayor será la resolución. Las cámaras pueden abarcar resoluciones que oscilan desde el estándar (SD) hasta niveles de alta definición HD y Full HD. En términos generales, a medida que la resolución se incrementa, mejora sustancialmente la calidad de la imagen (Sandoval, M ,2008 p.7). Véase la Figura 2, donde se muestra un esquema comparativo de las resoluciones de video en sistemas y su equivalente en megapíxeles.

Figura 2

Formatos de resolución de imágenes



Nota: Tomado de *formatos de resolución* [Infografía], por vhn group, s.f.

(<https://www.vhn group.com/tecnico/camara-de-seguridad-hd-que-resolucion-escoger>)

- ❖ **Visión nocturna:** Muchas cámaras de vigilancia están dotadas de iluminación infrarroja (IR) con el fin de posibilitar la grabación en condiciones de escasa luminosidad o incluso en situaciones de completa oscuridad, en otros casos las cámaras pueden presentar un buen desempeño visual en condiciones de poca luz (Senstar,2023).
- ❖ **Detección de movimiento:** Las cámaras modernas están equipadas con sensores de movimiento donde empezará a registrar al detectar actividad en su campo de visión. Esta característica no solo contribuye al ahorro de espacio de almacenamiento, sino que también simplifica el análisis de eventos relevantes (Seguridad360, 2023).

- ❖ Resistencia a las condiciones climáticas: En el caso de su aplicación en entornos exteriores, las cámaras de videovigilancia generalmente son concebidas con la capacidad de resistir condiciones climáticas extremas, tales como lluvia, nieve y altas temperaturas.

- ❖ Zoom: Es la posibilidad de realizar un zoom óptico para ampliar la imagen con claridad, mientras que otras disponen de un zoom digital, el cual no garantiza la misma calidad de imagen.

- ❖ Análisis de video Inteligente: Es una tecnología que utiliza algoritmos de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje en máquina para examinar y comprender el contenido de videos de manera automática. Este análisis permite extraer información valiosa, reconocer patrones, detectar objetos, personas, acciones y eventos en los videos (Microsegur, s.f.).

- ❖ Cobertura DORI: La cobertura DORI es un estándar utilizado para evaluar y medir la calidad y la eficacia de las cámaras de videovigilancia en función de la distancia a la que pueden detectar, observar, reconocer e identificar objetos. DORI son las siglas de detección, observación, reconocimiento e identificación, y cada una de estas categorías representa una distancia específica a la que una cámara debe ser capaz de operar para cumplir con ciertos criterios (Axis communication. 2023, p.5).

- ❖ PTZ: Generalmente estas cámaras abarcan un mayor rango de visión por que combina las características PTZ (Pan-Tilt-Zoom), es decir, movimiento horizontal, vertical y capacidad de zoom. Esto les permite girar horizontal 360° y verticalmente, además de acercar o alejar la imagen para obtener diferentes ángulos de visión y acercamientos.

2.2.2.2. Medios de transmisión

Los medios de transmisión se utilizan para transportar datos, señales, información o comunicaciones de un punto a otro. Es el soporte físico, a través del cual el emisor y el receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión de datos mediante ondas electromagnéticas, comprende dos tipos: guiados y no guiados (Forouzan, B. 2007 p.181).

Los medios de transmisión guiados dirigen la onda a lo largo de un camino físico, como lo son los cables de par trenzado, cables coaxiales y fibra óptica. Una señal que viaja por este medio está contenida y dirigida por los límites físicos de dicho medio. Por otro lado, los medios no guiados son aquellos en los que las señales se propagan libremente a través del medio, permitiendo que las ondas electromagnéticas viajen sin necesidad de utilizar un medio físico. Estas señales están disponibles para cualquier receptor que cuente con un dispositivo de recepción (Forouzan, B. 2007 p. 194).

A continuación, presentamos los tipos de medios de transmisión utilizados en mi trabajo.

❖ Cable Par trenzado

Este tipo de cables es utiliza comúnmente para conectar dispositivos terminales. Cada cable está compuesto por una serie de hilos entrelazados, recubiertos con un blindaje tanto global como independiente en todos los pares, lo que contribuye a reducir la interferencia entre pares adyacentes (Forouzan, B. 2007 p. 182).

Presentado en varias categorías, como Cat 5e, Cat 6, Cat 6a y Cat 7, que ofrecen diferentes velocidades de transmisión y capacidades de rendimiento para adaptarse a diversas necesidades de redes y aplicaciones. En la Tabla 1 se puede apreciar algunas características de los cables par trenzado, como el uso y ancho de banda.

Tabla 1*Categorías de los cables par trenzado indicando ancho de banda uso y tipo*

Categoría (Cat)	Ancho de banda	Uso	Características
Categoría 1	-----	Telefonía y modem	Cable UTP
Categoría 2	4 Mbps	Antiguos terminales	Cable UTP
Categoría 3	10 – 16 Mbps 16 MHz	10 BASE-T/ 100 BASE -T4 Ethernet	Cable UTP
Categoría 4	16 Mbps 20 MHz	Token Ring	Cable UTP
Categoría 5	100 Mbps 100 MHz	10 BASE-T / 100 BASE-TX Ethernet	Cable UTP
Categoría 5e	1 Gbps 100 MHz	100 BASE-TX / 100 BASE-T Ethernet	Cable UTP/FTP
Categoría 6	1 Gbps 250 MHz	1000 BASE -T Ethernet	Cable FTP/STP/SFTP/SSTP
Categoría 6e	10 Gbps 500 MHz	10GBASE-T Ethernet	Cable FTP/STP/SFTP/SSTP

Nota: Esta tabla indica las categorías de cables par trenzado. Adaptado de Professional review, (s.f.).

❖ Patch Cords de fibra óptica

Los Patch Cords de fibra óptica son medios de transmisión de información que utilizan haces de luz. Estos cables son esenciales para establecer conexiones de alta velocidad y calidad en entornos de comunicación óptica. Generalmente tienen una longitud entre 1 y 30 metros, requieren un convertidor de luz a señal eléctrica. Entre los diversos tipos de conexiones, se incluyen los cables de fibra LC y SC. (Optitel, 2022).

❖ Transceiver TX/Rx

Son dispositivos utilizados para convertir las señales ópticas que se reciben y transmiten en señales eléctricas, permitiendo así que la información sea transportada a una red (Augusto, M. & Guerrero, C., p. 41).

2.2.2.3. Equipos de alimentación

Estos dispositivos proporcionan la energía necesaria para el funcionamiento de los equipos indicados en la topología, pueden ser individuales para cada cámara o para varias, dependiendo de su consumo de energía. Por lo general, funcionan con una alimentación de 12 a 24 V, según las especificaciones del fabricante, y pueden utilizarse de manera independiente o con inyectores PoE (Alimentación sobre Ethernet) (Tecno seguro, s.f.).

❖ Inyector POE

Se utilizan para enviar datos simultáneamente y suministrar energía a los dispositivos conectados en lugares donde no se dispone de energía de corriente alterna (CA) o corriente continua (CC) (Perle,2023).

❖ Llaves termomagnéticas

Un interruptor termomagnético, también conocido como interruptor térmico, es un dispositivo capaz de interrumpir o detener la corriente eléctrica en un circuito cuando esta supera los valores máximos permitidos. Su funcionamiento se basa en los efectos magnéticos y térmicos generados por la circulación de la corriente. Este dispositivo consta de dos componentes principales; una lámina bimetálica y un electroimán conectados en serie, por donde fluye la corriente que se dirige hacia la carga (Hidalgo, R. 2017, p.1).

❖ Inversores de energía

También llamado convertidor de corriente es un dispositivo eléctrico que se utiliza con el propósito de asegurar un voltaje óptimo. Su función principal es la conversión de corriente continua (CC) a corriente alterna (CA) para garantizar el funcionamiento del equipo (Socolovsky, H. Raggio, D. Fernandez Vazquez, J & O. Romanelli, 2016).

2.2.2.4. Software de Gestión de Video

El VMS, también conocido como Software de Gestión de Video, es una herramienta diseñada para administrar y controlar sistemas de videovigilancia que permiten a los usuarios grabar y ver videos desde múltiples cámaras. También se puede definir como un software que permite supervisar en tiempo real y reproducir las imágenes captadas en la videovigilancia desde una ubicación centralizada (Cupe, N. p.20).

La solución VMS en los sistemas CCTV son aplicaciones de tipo cliente servidor, es decir el software principal se instala en un servidor y el aplicativo de usuario se instala en una estación de trabajo. Este software proporciona:

- Un resumen visual de los sistemas de seguridad.
- Monitorización de alarmas, sensores y alertas.
- Alertas automáticas basadas en análisis de vídeo predefinidos.
- Monitorización y reproducción de vídeo en tiempo real.

2.2.2.5. Sistema de visualización

Los dispositivos utilizados comúnmente, suelen ser monitores de video. Se utilizan para ver las imágenes en tiempo real o grabaciones almacenadas. los monitores pueden variar en tamaño y calidad de imagen según las necesidades del sistema (Tecno seguro, s.f.)

2.2.2.6. Grabador de video

Los NVR o Grabador de Video en Red, estos dispositivos graban y almacenan las imágenes y videos capturados por las cámaras. Los NVRs pueden administrar cámaras IP y ofrecen ventajas en términos de flexibilidad y capacidad de almacenamiento (Pacco, J. p.25).

2.2.2.7. Red de comunicaciones

En sistemas IP, se necesita una red de comunicación para conectar las cámaras y el NVR. Esto puede ser una red local (LAN) o una red de área amplia (WAN), dependiendo de la configuración (Microsegur, s.f.).

2.3. Definición de términos básicos

Arnés de seguridad: Un dispositivo compuesto por correas, cinturones y conexiones que se posiciona en diversas zonas del cuerpo, como los hombros, la cadera, la cintura y las piernas. Además, cuenta con un anillo con forma de "D" que puede situarse en la parte frontal o posterior del cuerpo (Saavedra, O. 2018).

BVMS (Bosch Video Management System): Sistema de Gestión de Video Bosch, es un software desarrollado por Bosch, que se utiliza para gestionar sistemas de videovigilancia y cámaras de seguridad. Proporciona herramientas para grabación, visualización en vivo, análisis de video y gestión de eventos. (Bosch security, s.f.).

Cable STP: En este modelo, los pares trenzados están blindados de manera individual con una cubierta de aluminio. Estos cables se utilizan en redes con altos requisitos, donde se necesita un ancho de banda elevado, bajas latencias y un mínimo error de bits. Generalmente se emplean con conectores tipo RJ49 y RJ45 (Profesional review, s.f.).

Cámara PTZ: Una cámara PTZ es una cámara de vigilancia que tiene la capacidad de moverse en diferentes direcciones: Pan (giro horizontal), Tilt (inclinación vertical) y Zoom. La sigla "PTZ" se refiere a "Pan, Tilt, Zoom". Estas cámaras son también conocidas como cámaras motorizadas o cámaras domo PTZ (Calixto, M & Méndez, V & Serra, J. 2012, p.7).

CCTV (Circuito Cerrado de Televisión): Tecnología de videovigilancia diseñada para supervisar diversos entornos. Consiste en un conjunto de cámaras interconectadas entre sí, para observar un área determinada (Rey, F. 2011).

Eslinga: Dispositivo de un máximo de 1.80 metros de longitud, elaborado con materiales como cuerda, cable de acero, reata o cadena. Estas eslingas están equipadas con ganchos que permiten su unión al arnés y a los puntos de anclaje. (Incoldext, 2020).

Formato de compresión H.264: Es un formato de grabación y codificación de video utilizado para registrar señales en formato Full HD. También se le puede describir como el formato más compatible para la transmisión de video en redes de datos de alta calidad (Blackbox, 2023).

Full HD: El término Full HD, también conocido como alta definición completa o total, hace referencia a la capacidad de una pantalla para proporcionar una resolución de 1920 x 1080 píxeles (Arrieta, E .2018).

HD: High Definition (Alta Definición), se utilizan para definir la resolución de una pantalla de alta definición, la cual consta de 1280 x 720 píxeles (Arrieta, E .2018).

Línea de vida: Su objetivo principal es proporcionar un punto de conexión seguro para que los trabajadores puedan asegurarse a través de un arnés de seguridad, permitiendo su desplazamiento controlado mientras realizan labores en alturas elevadas. (Mapfre, 2007, p.10).

Megapíxeles: Son una unidad de medida que se utiliza para cuantificar la resolución de una imagen digital. Cada megapíxel representa un millón de píxeles. Un píxel es el elemento más pequeño de una imagen digital y es una unidad cuadrada de información de color en la pantalla o en una imagen capturada por una cámara digital (Bosch security ,2023).

Migración Tecnológica: Se refiere al cambio que se realiza de una tecnología a otra mucho más avanzada o actualizada tecnológicamente (Kyocera, 2023).

Normativas técnicas: Estas normativas definen los requisitos mínimos que deben cumplir productos, servicios o procesos en diferentes áreas industriales o tecnológicas. Su objetivo principal es asegurar la calidad, la seguridad, la interoperabilidad y la compatibilidad entre productos o servicios dentro de un sector determinado (Universidad de Sevilla, 2016).

NVR (Network Video Recorder): Es un grabador de video de red que almacena las señales de video en formato de datos de las cámaras IP conectadas (Tecno Seguros, s.f.).

Protectores anticaídas: Un conjunto de elementos de protección diseñados para prevenir la caída de una persona al suelo. Incluye un arnés de seguridad, una cuerda con absorbedor de impacto, ganchos o conectores de anclaje, así como puntos de fijación (Seguridad laboral, s.f. p.2).

Pruebas SAT: Una prueba de aceptación in situ, conocida como SAT, es un procedimiento empleado para asegurar que un sistema cumple con las demandas y expectativas del cliente o usuario. Esta evaluación se lleva a cabo en las locaciones del cliente una vez que el sistema ha sido instalado (Safety Culture, 2023)

Punto crítico: En el contexto de la seguridad de un lugar, un punto crítico podría ser un área o ubicación en la que se concentra una mayor amenaza o riesgo.

Puntos de anclaje: Se refiere a sistemas fijos a estructura (como vigas, columnas o paredes), destinados a conectar ganchos de anclaje o líneas de vida para permitir el desplazamiento seguro en trabajos en altura (Jyrsa, 2011, p.2).

Resolución: Se refiere a la cantidad de detalles que una imagen contiene generalmente medida en píxeles. Cuanta más alta sea la resolución, más detalles y nitidez tendrá la imagen (Canson .2023).

SD: Definición estándar (SD por sus siglas en Ingles), se utiliza para definir resoluciones iguales o inferiores a 720x480 pixeles (Cofitel, p.2).

Trabajo en altura: El trabajo en altura se refiere a cualquier tarea, actividad o labor que se realiza a una distancia mayor a 2 metros, o significativa del nivel del suelo, lo que implica un riesgo potencial de caída y, por lo tanto, requiere precauciones y medidas de seguridad especiales. (Martínez, V. 2007. p.7).

VMS (Video Management System): Es un software de gestión de video que ayuda a supervisar eventos en las cámaras de videovigilancia (Góngora, F. y Nolasco, R .2019).

VRM (Video Recording Manager): Es una solución de gestión de video diseñada para administrar y controlar la grabación de video en sistemas de vigilancia. Este software permite la gestión centralizada de múltiples dispositivos de grabación de video, como cámaras y grabadoras de video en red (NVR, por sus siglas en inglés), en una red de seguridad (Boshsecurity, s.f.).

3. CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1. Determinación y análisis del problema

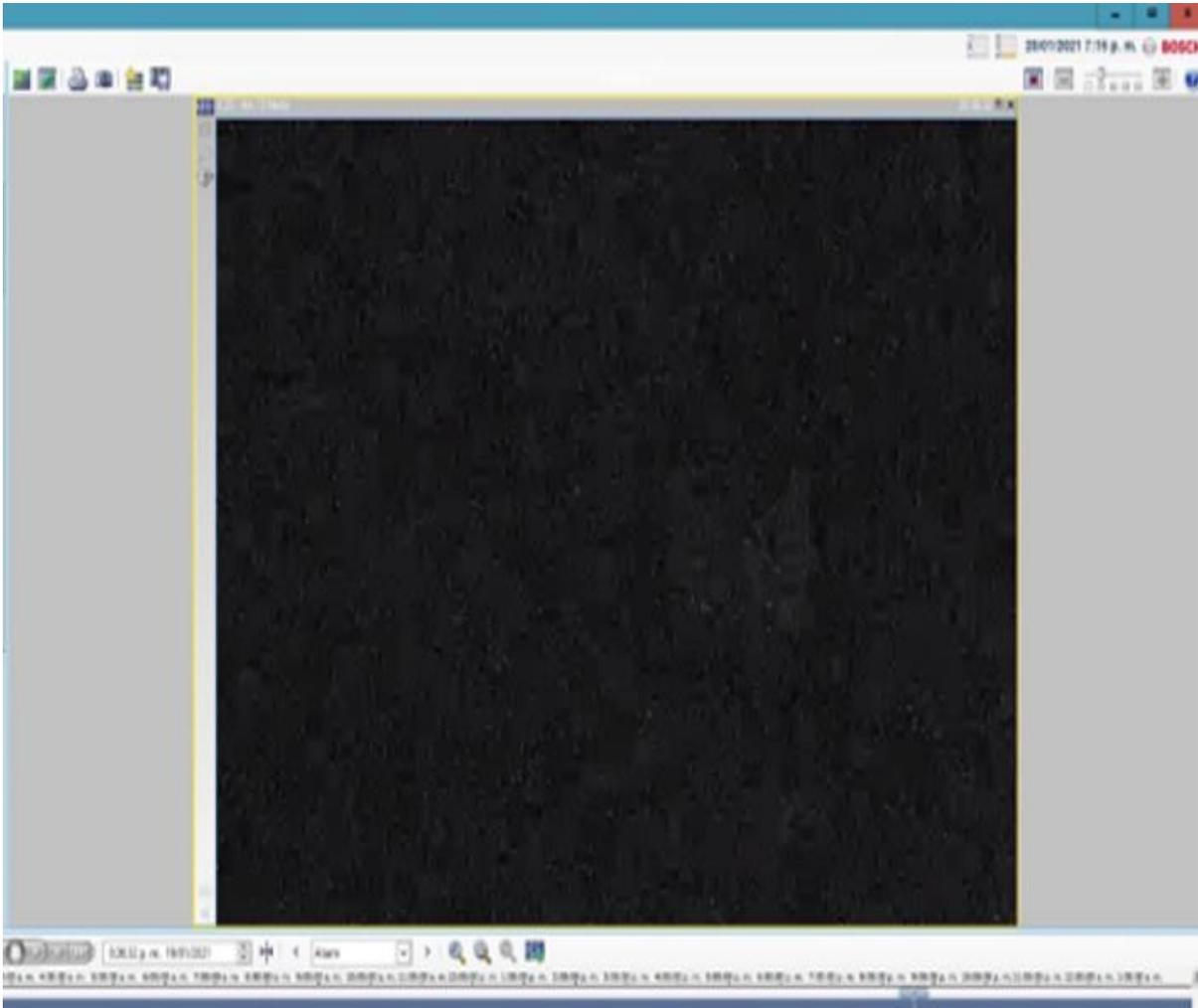
Según lo indicado por la Agencia Nacional de Energía, la revolución del gas podría generar en las próximas décadas lo que se conoce como la "edad dorada" del gas natural. Esto permitiría la transición del uso de la energía fósil hacia las energías renovables. El país se encuentra a la par de esta tendencia, dado que, en los últimos 19 años, con el inicio del megaproyecto Camisea, que comenzó sus actividades de explotación el 2 de agosto de 2004, se marcó un punto muy importante que ha propiciado la diversificación y reconfiguración de la matriz energética nacional abarcando el 50% de la demanda.

Debido al clima extremo en la zona, resulta imprescindible prevenir que la infraestructura del sistema de monitoreo de CCTV se deteriore, considerando como el peor escenario un punto ciego en una zona donde se realizan procesos de gran importancia. Cada ubicación independientemente donde se ha intervenido precisa de unas condiciones únicas, donde en algunos casos el estado de sus equipos y componentes presentaban corrosión. La problemática principal radica en la resolución de las cámaras ya que por ser modelos antiguos Bosch son de una calidad estándar que no superan los 430p en resolución y tienen un rango limitado en lo que respecta al alcance visual y desempeño en oscuridad absoluta. A raíz de esta problemática la planta tiene la necesidad de actualizar sus sistemas de CCTV, hacia modelos mucho más contemporáneos tecnológicamente en lo que respecta a cámaras.

Conforme a lo mencionado anteriormente en la Figura 3 se detalla el estado visual de la antigua cámara C53, antes de la implementación donde, en la oscuridad de la noche y al no tener alguna fuente de luz cercana, no se logra distinguir algún elemento en el rango visual que comprende, siendo un punto crítico de la planta al tener una nula visibilidad. La imagen fue capturada al ingresar remotamente a la cámara en una PC administrativa del cliente.

Figura 3

Imagen proporcionada por la cámara en el punto C54, antes de la implementación.



Fuente: Proporcionado por la contratista.

3.2. Modelo de Solución propuesto

3.2.1. Contribución al Modelo de Desarrollo

La contribución que tengo al modelo de desarrollo fue de manera directa en vista a la mejora del sistema de circuito cerrado de televisión en la planta de procesamiento. Bajo mi responsabilidad, recaía la tarea de llevar a cabo la implementación de las cámaras, siguiendo los procedimientos establecidos en la

planta. Para lograr esto, apliqué activamente los conocimientos adquiridos durante la etapa académica que tuve en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Además, el sólido conocimiento en el ámbito de las telecomunicaciones desempeñó un papel fundamental, respaldado con la experiencia que adquirí en la instalación de sistemas CCTV en proyectos de menor envergadura, proporcionó una base sólida para este desafío más complejo.

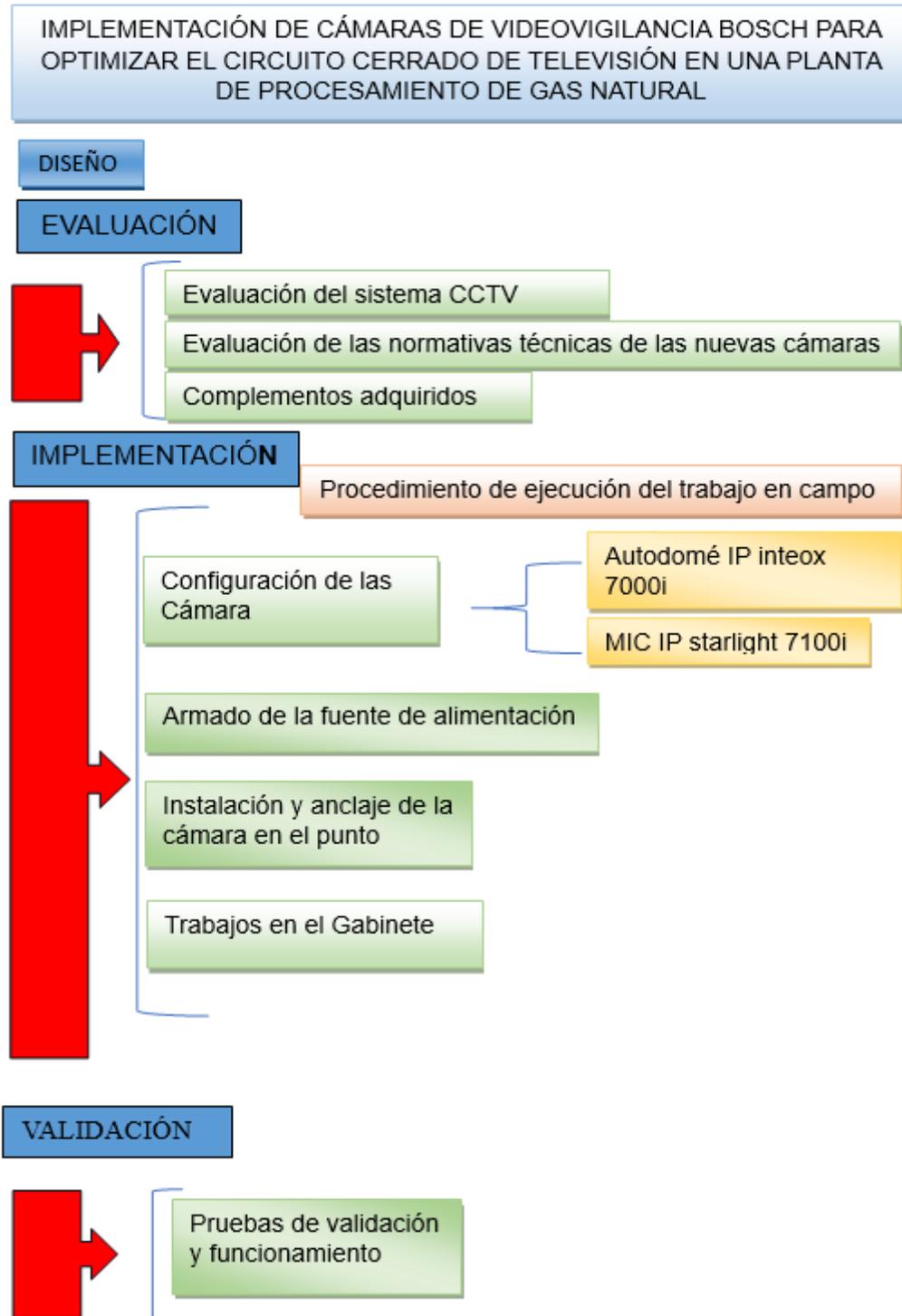
Durante el desarrollo del proyecto, se tuvo desafíos notables, ya sea por el clima que alcanzan hasta 40°C, zonas de difícil acceso y las lluvias constantes condicionaban las labores en la zona ya que, al presentarse esta última, se paralizaban todas las actividades, siendo complicado laborar bajo esas condiciones. La forma en la que minimice este inconveniente climático fue agilizar las actividades de implementación en campo. Dada la importancia de la planta en la ejecución de procesos críticos, se requería un extremo cuidado y una estricta adherencia a las normas de seguridad en el trabajo.

Como resultado de los logros y objetivos alcanzados reflejaron en la mejor calidad visual de las cámaras instaladas. Gracias a esta mejora en resolución, objetos antes imperceptibles se vuelven claramente distinguibles. En resumen, la contribución que tuve al proyecto se tradujo en usar mis habilidades adquiridas para llevar a cabo la optimización del sistema de CCTV, lo cual se reflejó en una mayor eficacia en la seguridad de la planta de procesamiento. Esto fue bien recibido y recomendado por el cliente

En la Figura 4 se detalla el flujograma de trabajo, donde lo he dividido en 3 partes como se muestra a continuación. El punto de partida que desarrolle es la evaluación del sistema CCTV en base a la documentación y el diseño realizado por la contratista, ya que identifica los riesgos y desafíos que podrían surgir, siguiendo con el desarrollo donde se detalla el proceso de implementación y finaliza con las pruebas de validación del sistema.

Figura 4

Flujograma de las etapas de desarrollo del proyecto



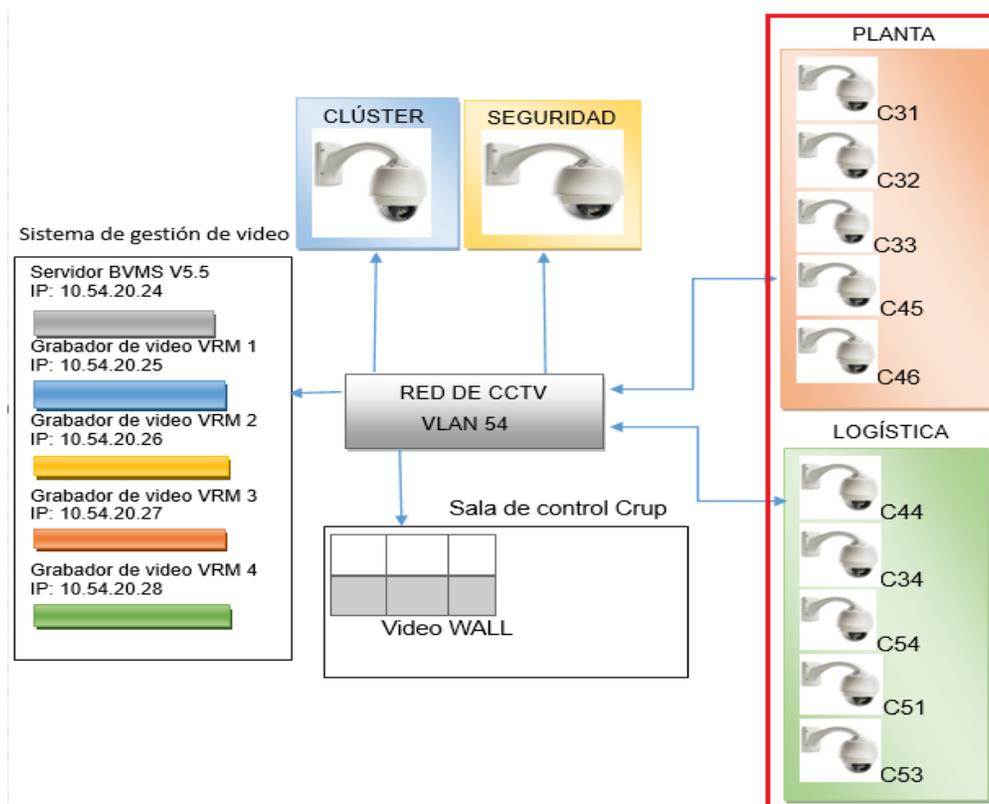
Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Evaluación del sistema CCTV anterior

El sistema CCTV dispone de un conjunto de cámaras de calidad estándar Bosch, los cuales no tiene un buen desempeño en condiciones de baja luminosidad, estas cámaras se encuentran segmentadas virtualmente en 4 bloques (Clúster, Seguridad, Planta y Logística) como se muestra en la Figura 5. De las cuales se migrarán 5 cámaras del bloque planta y 5 del bloque logística, estos últimos se ubican en los alrededores del campamento como se aprecia más adelante en la Figura 6. Algunas de estas cámaras contaban con módulos de conexión directa a través de fibra óptica, mientras que otras hacían uso de conexiones UTP. En determinados casos, fue necesario incorporar convertidores de fibra óptica a ethernet.

Figura 5

Topología del sistema CCTV en la planta, donde lo seleccionado en rojo son las cámaras por reemplazar



Fuente: Elaboración propia.

❖ Sistema de gestión de video Bosch (BVMS)

El sistema cuenta con un servidor central Bosch Video Management System (BVMS), y 4 servidores Video Recording Manager (VRM) para el almacenamiento como se muestra en la Figura 5. El acceso está restringido y sólo está autorizado al personal del área de TI. Esta medida de seguridad es fundamental para proteger los datos y sistemas alojados en el servidor. Se accede a través del protocolo RDP (Protocolo de Escritorio Remoto) desde la red corporativa. Este protocolo permite a los usuarios conectarse de forma remota al servidor o computadora, lo que facilita la administración y el mantenimiento del servidor sin necesidad de estar físicamente en su ubicación. Los servidores operan con el sistema operativo Windows Server 2008 y cuenta con la aplicación BVMS Professional Edition, que fue actualizada por última vez a la versión 5.5 en 2015.

❖ Operador cliente

El Operador Cliente es un programa instalado en las computadoras de los usuarios finales que les permite ver en tiempo real, recuperar y reproducir imágenes almacenadas en el sistema de videovigilancia CCTV. Tanto la Sala de Operaciones como la Sala de Control cuentan con pantallas que les permiten llevar a cabo una supervisión constante del servicio de CCTV.

❖ Ubicación de las cámaras

En la Figura 6 se puede apreciar los puntos que requerirán intervención. Las cámaras ubicadas en el exterior de la planta están resaltadas en color rojo, pertenecen al bloque logística, mientras que las cámaras en la zona señalada en amarillo, que se encuentran en el interior de la planta, no se mostrara la ubicación exacta por razones de seguridad.

Figura 6

Vista aérea que muestra la ubicación de las cámaras en el proyecto



Nota: La Figura muestra la vista aérea de la ubicación donde se reemplazaron las cámaras. Proporcionado por la contratista.

En la matriz resumen del relevamiento de la Tabla 2, se presenta la situación en la que se encontraban los puntos. Esta tabla muestra el estado previo a la ejecución de los trabajos, y se pueden identificar diversas características, como el nombre de la cámara, su estado, ubicación y la propuesta de implementación para el punto.

Tabla 2

Matriz resumen de relevamiento indica algunas características de los puntos a intervenir

N°	Estado/ Acción	Ubicaci ón	Nombre	Suministr o eléctrico	Consumo eléctrico	IP	Tipo cámara Propuesta	Propuesta
1	Operativa requiere cambio	Planta	C31 Compresore s Siemens	220 VAC	95W	10.54.41. 43	MIC IP 7100i	
2	Operativa requiere cambio	Planta	C32 Esferas NGL	220 VAC	95W	10.54.41. 40	MIC IP 7100i	
3	Operativa requiere cambio	Planta	C33 Stug Catcher 1	220 VAC	95W	10.54.41. 45	MIC IP 7100i	
4	Operativa requiere cambio	Planta	C43 WHC Servicios	220 VAC	50W	10.54.41. 52	Autodome 7000i	
5	Operativa requiere cambio	Planta	C46 WHC Siemens	220 VAC	50W	10.54.41. 59	Autodome 7000i	
6	Operativa requiere cambio	Malvinas	C44 Garita Planta	220 VAC	50W	10.54.40. 46	Autodome 7000i	
7	Operativa requiere cambio	Malvinas	C34 Pileta Api	220 VAC	50W	10.54.40. 49	Autodome 7000i	
8	Operativa requiere cambio	Malvinas	C54 sección Patio de Contenedore s	220 VAC	50W	10.54.40. 51	Autodome 7000i	
9	Operativa requiere cambio	Malvinas	C53 Seguridad PV-1	220 VAC	50W	10.54.40. 57	Autodome 7000i	
10	Operativa requiere cambio	Malvinas	C53 sección Patio de chatarra	Panel solar	50W	10.54.40. 55	Autodome 7000i	

Fuente: Elaboración propia

3.2.3. Evaluación de las normativas técnicas de las nuevas cámaras

En el proyecto, se emplearon dos modelos de cámaras; el modelo MIC IP Starlight 7100i y el Autodome IP Intex 7000i. Estos se destacan por su diseño robusto y resistente a la corrosión, lo que las hace ideales para entornos con condiciones climáticas extremas, incluyendo fuertes vientos, polvo, niebla y lluvia (con certificaciones IP68 y IP66, respectivamente). Ambos modelos incorporan las funciones PTZ (Pan-Tilt-Zoom), lo que implica movimiento horizontal, vertical y

capacidad de zoom, con un amplio rango de giro de 360°. Además, el modelo MIC ofrece luminarias opcionales. A continuación, se detalla las nuevas características que incorporan estas cámaras.

➤ **AUTODOME IP inteox 7000i**

- Con tecnología de cámara starlight destaca por su sensibilidad en condiciones de baja luminosidad (color = 0.0047 lx) y un amplio rango dinámico (120 dB), lo que permite visualizar todos los detalles tanto en zonas brillantes como en zonas oscuras al mismo tiempo.
- Integra la tecnología de compresión de video H.265 más reciente, el cual disminuye las demandas de almacenamiento y ancho de banda.
- Incorpora Intelligent Video Analytics integrado, este sistema identifica de manera confiable los objetos en movimiento, analizándolos a la vez que elimina las alarmas falsas que puedan surgir debido a elementos engañosos en la imagen.

➤ **MIC IP starlight 7100 i**

De las características mencionadas en el punto anterior adiciona las siguientes.

- Incorpora una función de entrenamiento de la cámara que enseña a reconocer objetos en movimiento o estáticos, con el propósito de notificar sobre cualquier actividad inusual que ocurra en la escena.
- Con la opcional equipado con LEDs de espectro múltiple, los cuales garantizan una distribución uniforme de la luz infrarroja en el área, evitando así zonas con poca iluminación o un exceso de luz en la escena, solo para cámaras MIC.
- Mejora en las condiciones de baja luminosidad (color = 0.0077 lx)

Las cámaras nuevas comprenden los siguientes accesorios de instalación estos son:

- ✓ Iluminadores IR y Blancos para cámaras MIC (Iluminador MIC IP 7100i)

- ✓ Soportes para cámaras.
- ✓ Accesorios de montaje en poste.
- ✓ Patchcord de FO.
- ✓ Patchcord de cobre.
- ✓ Inversores de energía.
- ✓ Fuentes de alimentación.
- ✓ Fuente de energía redundante (NPD-9501A Midspan, high PoE).

En la Tabla 3 se describe las características técnicas de las cámaras, estas cuentan con algunas de las funciones más avanzadas en la actualidad, donde las normas de diseño y tecnología de esta solución aseguran su funcionamiento en entornos todo tipo de entornos, lo que a su vez minimiza la necesidad de recurrir al servicio técnico.

Tabla 3

Especificaciones técnicas de las cámaras MIC y Autodome

Cámara MIC IP starlight 7100i	Cámara Autodome IP inteox 7000i
<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de imágenes Sensor CMOS de 1/2,8 pulg. • Elementos efectivos de la imagen (píxeles) 1937 x 1097 (2,12 MP) • Lente Zoom motorizado de 30x de 6,9 mm a 198 mm • Giro continuo en 360° • Zoom digital 12x • Sensibilidad Color 0.0047 lx Monocromo 0.0013 lx • Alto rango dinámico 120 dB WDR • Compresión de vídeo H.265, H.264, M-JPEG • Velocidad de fotogramas 1080p: 30 ips; 720p: 60 ips • Consumo de energía (normal), sin iluminador 40 W • Consumo de energía (normal), con iluminador 70 W • Índice de protección IP/Estándar: IEC 60529 IP66/IP68/Tipo 6P • Peso total de 25Kg con la fuente • Temperatura de funcionamiento De -40 °C a +65 °C 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor de imágenes Sensor CMOS de 1/2,8 pulg. • Elementos efectivos de la imagen (píxeles) 1944 x 1212 (2,35 MP) • Lente Zoom motorizado de 30x de 4,3 mm a 129 mm • Giro continuo en 360° • Zoom digital 12x • Sensibilidad Color 0,0077 lx; Monocromo 0,0008 lx • Alto rango dinámico 120 dB WDR • Compresión de vídeo H.265, H.264, M-JPEG • Velocidad de fotogramas 1080p: 30 ips; 720p: 60 ips • Consumo de energía 19,2 W • Índice de protección IP/Estándar IP66, NEMA 4X • Temperatura de funcionamiento De -40 a + 55 °C • Peso total 15Kg con la fuente

Fuente: Elaboración propia.

Uno de los criterios utilizados para la elección de las cámaras se basa en el estándar de cobertura DORI, el cual representa el alcance de una cámara para poder distinguir personas u objetos a determinadas distancias. Las Tablas 4 y 5 muestran los parámetros DORI para los dos modelos de cámaras, siendo el modelo MIC ligeramente superior en alcance. El cuadro se interpreta de la siguiente manera, para detectar un objeto, necesito 25 píxeles por metros cuadrados, lo que me permite la detección sin realizar zoom a una distancia de hasta 61 metros. Al realizar un zoom máximo de 30x, se puede detectar objetos ubicados hasta 1913 metros de distancia de la cámara. Repitiendo lo descrito para las demás medidas, yendo de lo general a lo específico, culminando con la identificación, este parámetro varía y depende de la resolución de la cámara y el lente.

Tabla 4

Rango de cobertura DORI para la cámara Autodome 7000i

DORI	Definición de DORI	1x	30x zoom
Detecta	25 px/m ²	61 m	1913 m
Observa	63 px/m ²	24 m	765 m
Reconoce	125 px/m ²	12 m	383 m
Identifica	250 px/m ²	6 m	191 m

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Rango de cobertura DORI para la cámara MIC 7100i

DORI	Definición de DORI	1x	30x zoom
Detecta	25 px/m ²	69 m	2025 m
Observa	63 px/m ²	27 m	831 m
Reconoce	125 px/m ²	14 m	419 m
Identifica	250 px/m ²	7 m	210 m

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7

Modelos de las cámaras empleados en el proyecto, dispuestos de izquierda a derecha: MIC starlight 7100i y Autodome IP inteox 7000i.



Nota: Tomado de MIC IP starlight 7100i y Autodome IP Inteox 7000i [Fotografía], Bosch, s.f. (<https://commerce.boschsecurity.com/xl/es/MIC-IP-starlight-7100i/p/68540570251/>)

3.2.4. Complementos adquiridos

Para el desarrollo de este trabajo, se han seguido los siguientes procedimientos elaborados en la etapa de diseño por la empresa Sergetic. Estos se ajustan a los lineamientos establecidos por el cliente, de los cuales tenemos la siguiente documentación de referencia, complementado con el Anexo 16

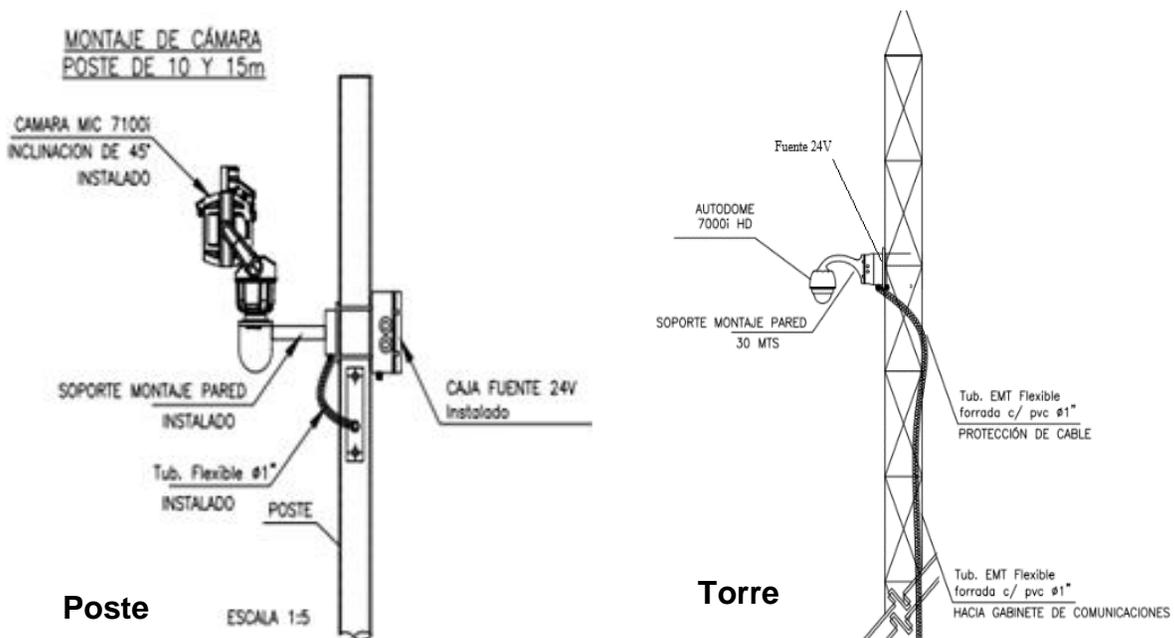
- Procedimiento de trabajo seguro en torres (Anexo 5)
- Procedimiento de trabajo seguro en postes (Anexo 6)
- Protocolo de aislamiento y medidas preventiva por COVID-19
- Bases Técnicas- Mejora CCTV

3.2.5. Procedimiento de ejecución del trabajo en campo

En las siguientes imágenes se detalla el esquema gráfico de la instalación, mostrando el diseño final de los cámaras proyectados. La Figura 8 describe la disposición en la parte superior de la infraestructura ya sea poste o una torre, donde se encuentran ubicadas las cámaras y si fuente de alimentación de 24V. Estos modelos presentan variaciones en la ubicación de la fuente. Mientras que la Figura 9 representa el gabinete del sistema ubicado en la base de estas infraestructuras.

Figura 8

Proyección del modelo de instalación para una Cámara MIC y Autodome, vista superior izquierda para un poste, derecha para una torre



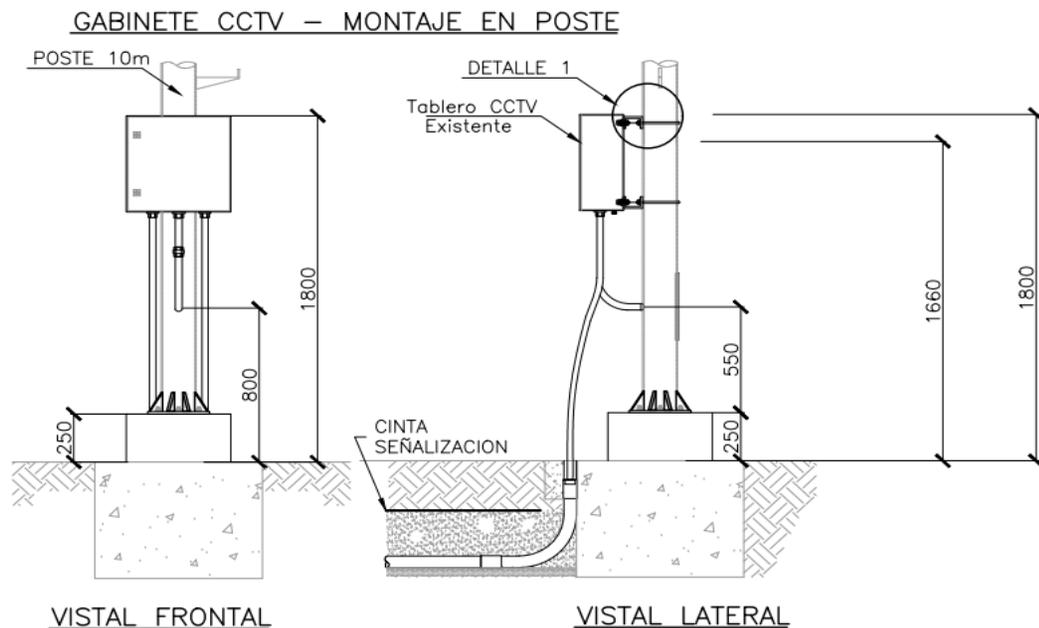
Fuente: Proporcionado por la contratista.

El gabinete de CCTV cumple una función central al albergar todos los equipos fundamentales para garantizar el correcto funcionamiento de las cámaras de seguridad. Dentro de este gabinete se concentran y resguardan los equipos eléctricos

y de red vitales para la operatividad del sistema. Cada ubicación cuenta con un gabinete independiente, donde sus componentes variarán de acuerdo con las necesidades de cada punto.

Figura 9

Vista inferior de la infraestructura donde se encuentra el gabinete para una cámara MIC y Autodome., complemento de la imagen anterior



Fuente: Proporcionado por la contratista.

➤ Configuración y armado de las cámaras

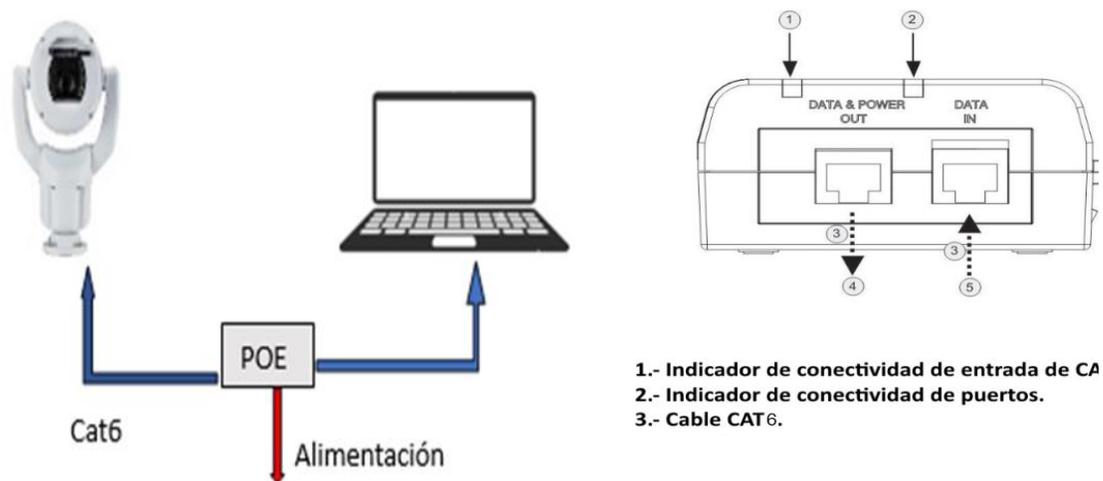
Como parte de este proyecto, está prevista la instalación de cámaras de los modelos Autodome IP Starlight 7000i y MIC IP Starlight 7100i de la marca Bosch. Para la configuración, se empleó el software Configuration Manager instalada en la PC, accesible a través del siguiente enlace: boschsecurity.com/es/es/Configuration-Manager

Se procede a interconectar los dispositivos mediante un cable par trenzado Cat 6. Específicamente, se conectó la cámara al puerto "data/power" del inyector PoE (NPD-

9501A Midspan) y la PC al puerto "data in" del inyector, tal como se detalla en la Figura 10, a la izquierda donde está la topología de conexiones para la configuración de la cámara y en la derecha tenemos el diagrama de conexiones del inyector PoE, vista lateral donde están las conexiones.

Figura 10

Topología de conexiones para la configuración de las cámaras



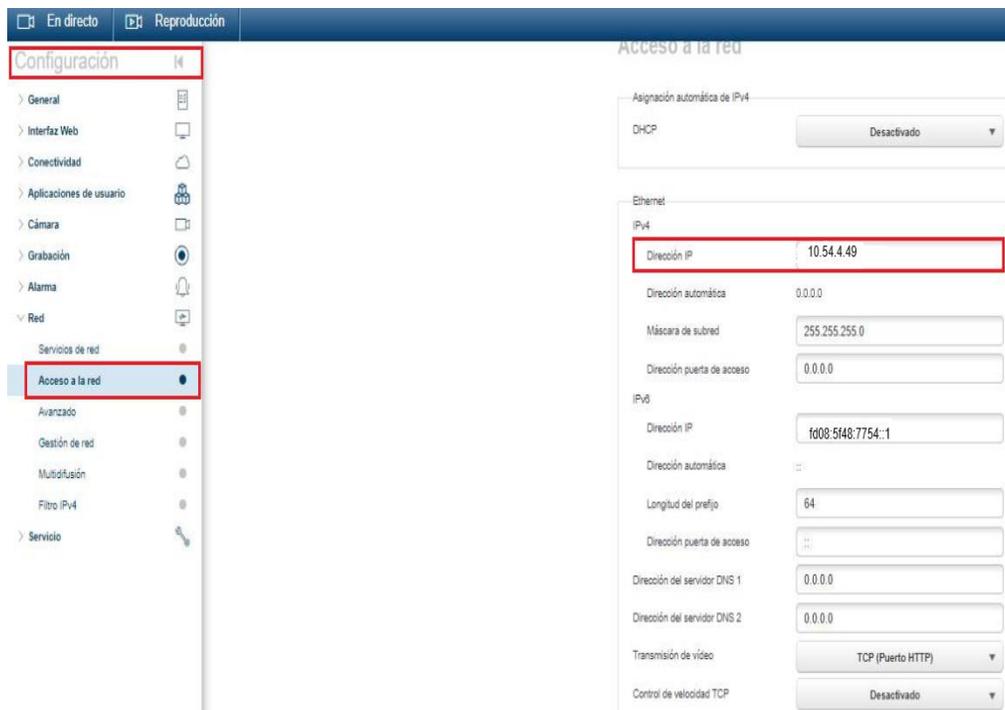
Nota: tomado de Bosch NPD-9501A, inyector Poe. [Infografía], TVC, 2023.

Con todos los equipos encendidos, se procedió con la configuración de la cámara. El siguiente paso consiste en integrar la cámara en la misma subred para poder asignarle la dirección IP de la cámara a reemplazar. Este proceso se llevó a cabo de manera local. Se inicializa el software Configuration Manager y seleccionamos la opción "búsqueda de red", luego realizará un escaneo, lo cual permitirá detectar la cámara conectada. Para poder acceder a la cámara, tanto la PC como la cámara deben estar en el mismo rango de direcciones IPs. La manera más rápida que se realizó este proceso fue eliminar la dirección IP de la PC por ende obtendrá una dirección de manera automática (conexiones de red >>tarjeta de red >>propiedades>>IPV4>>Obtener IP automáticamente) de esta forma los dos equipos se pondrán en el mismo rango de IPs. De esta manera se pudo acceder a la cámara y realizar el cambio de IP asignándole la dirección correspondiente. En la Figura 11 se

muestra la configuración de red en la cámara con algunos de sus parámetros. Para poder acceder a esa ventana se realizaron los siguientes pasos. (arrancar el configuration manager >>seleccionar la cámara>>colocar la clave y contraseña>>abrir el desplegable de opciones>> configuración>>acceso a red). Ya abierta la ventana acceso a red se modificó los parámetros como se muestra a continuación.

Figura 11

Configuración de los parámetros de una cámara MIC que presenta la IP asignada



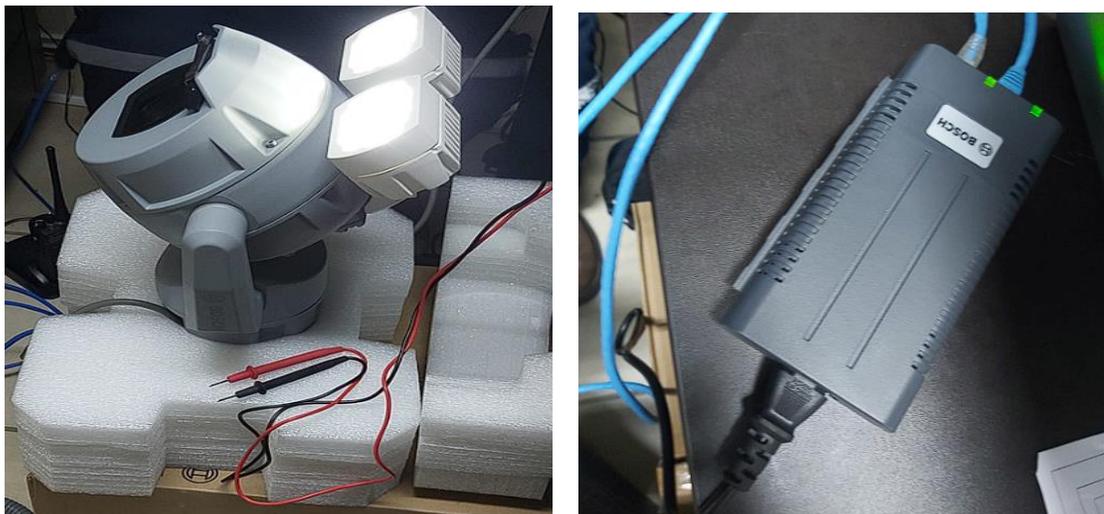
Nota: Interfaz configuración manager el cual muestra los parámetros del equipo, elaboración propia.

Una vez que la cámara ha sido configurada, se llevó a cabo una evaluación integral que abarca la verificación del movimiento y la visualización, tal como se ilustra en la Figura 12, donde se verificó el funcionamiento del sistema de limpieza del lente (Wipper), la grabación y la activación de las luminarias, este último aspecto aplicable en el caso de las cámaras MIC. De esta manera se descartan posibles fallos que pudieran manifestarse en los equipos. La configuración para la cámara Autodome se

realiza de la misma forma ya que cuentan con el mismo software de administración y son compatibles mutuamente.

Figura 12

Prueba de funcionamiento de la cámara tipo MIC, donde se aprecia el testeo general con las luminarias encendidas



Nota: La figura muestra la cámara en una prueba de funcionamiento después de su configuración, con su inyector PoE y la luminaria incorporada, Elaboración propia.

➤ Armado de la fuente de alimentación

Después de configurada la cámara se procede a armar la fuente de alimentación que vienen a ser la misma para los dos modelos Power Supply Box 230V Bosch. Cada una de las cámaras cuentan con una fuente independiente, a continuación, se detalla los componentes:

1. Cable de la placa conectado a tierra.
2. Módulo de transceiver (para algunas cámaras).
3. Alimentación hacia la cúpula de la cámara.
4. Alimentación del exterior hacia la fuente.

5. Delimitación donde se conecta el cable UTP CAT 6 hacia la cúpula de la cámara, para casos donde se tiene llegada de fibra a la fuente.
6. Transformador 230V.

Para ensamblar la fuente de alimentación, como se ilustra en la Figura 13, primero se conectó el cable GND a tierra y se ajustó con un destornillador, como se muestra en el punto 1, seguidamente se une el módulo Bosch vg4-sfpsckt al transceiver comment sfp-3 y se montó en la placa principal de la fuente, como se observa en el punto 2. Luego, se cortó un cable de alimentación vulcanizado de tres puntas, modelo NMT 3x12 AWG, de aproximadamente 1.2 metros de longitud, y se conectó en el punto 3, siguiendo las indicaciones correspondientes.

Figura 13

Fuente de alimentación para los dos modelos de cámaras usadas



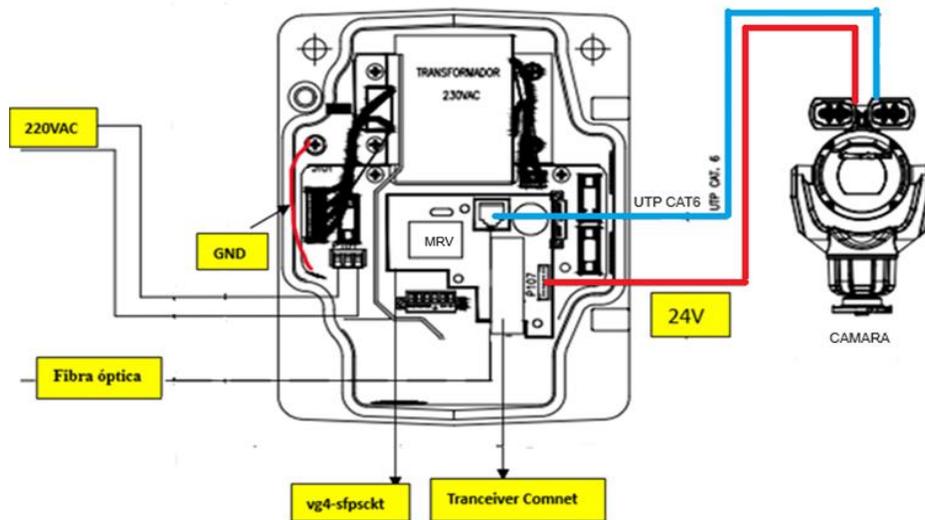
Nota: Fuente de alimentación con su módulo transceiver instalado, elaboración propia.

En el punto 4 corresponde a la alimentación de la fuente con la energía comercial 220V, donde se realizó el mismo procedimiento del punto anterior, con la diferencia en que el tamaño del cable dependerá de la altura de la infraestructura.

En la Figura 14 se muestra un plano las conexiones internas de la fuente de alimentación, reflejo de la Figura 13 anterior donde se detalla el punto exacto de las interconexiones antes mencionadas, la instalación de este módulo dependerá de las especificaciones técnicas de cada punto, como se muestran en los anexos 17 y 20.

Figura 14

Diagrama unifilar de las conexiones de la fuente con la cámara, que se refleja en la Figura 13



Fuente: Elaboración propia.

➤ Instalación y anclaje de la cámara en punto

Al llegar al punto de instalación, tras obtener la pertinente autorización del personal de área local, se estableció un perímetro de seguridad y se realizó una minuciosa inspección de la infraestructura a trabajar. A continuación, se llevó a cabo una identificación de los puntos de suministro eléctrico, rutas de acceso y circulación. Una vez que todos estos aspectos quedaron debidamente definidos, se realizó el aislamiento de suministro eléctrico en el punto, donde se desactivo la llave termomagnética que suministra energía a la cámara y, utilizando un multímetro, verifiqué que no fluya energía a la cámara. Seguidamente con el objetivo de garantizar

la seguridad de todo el equipo, se organizó una sesión de instrucción y concientización sobre seguridad y salud en el trabajo, el cual fue dada por el rescatista y supervisada por la autoridad del área local.

El rescatista fue el primer en subir a la infraestructura. Su responsabilidad consistió en llevar a cabo una evaluación del estado de está, dando la conformidad para continuar con las labores, además de instalar las líneas de posicionamiento, sistema de poleas de acenso de objetos y el sistema anticaída que fueron utilizados de forma continua durante la ejecución del trabajo.

Se procedió a ascender a la infraestructura y efectuar la instalación del sistema de ascenso de objetos. Este sistema permitirá que la cámara antigua sea bajada con total seguridad. Equipado con un juego de llaves torx, se seleccionó una punta con un diámetro de 2.31 mm y se retiró la cubierta de la fuente de alimentación. seguidamente, se desconecta el cable de red y el de alimentación. Una vez que la cámara quedó completamente aislada, se aseguró al sistema de descenso. De esta manera, se efectuó con éxito la extracción de la cámara antigua.

Para llevar a cabo el montaje de la nueva cámara en la infraestructura, se siguió el diseño proporcionado en los Anexos 1 y 2. Las cámaras Autodome, cuya fuente de energía se encuentra incorporada en el brazo, se dispuso de manera que las abrazaderas envolvieron la estructura. Similar, en el caso de las cámaras MIC, que exigen que la fuente de alimentación se coloque detrás, a la misma altura que la cámara. Para realizar el montaje de la nueva cámara, se procedió a escalar la infraestructura y con el apoyo de los técnicos instaladores desde la base, se encargaron de subir la cámara con las poleas y cuerdas propias del sistema de ascenso de objetos. En la Figura 15 se puede apreciar el momento en que una cámara Autodomé es subida al poste antes de su anclaje y fijación. Para el caso de las cámaras MIC que tiene un mayor peso se subió por partes la cámara, primero la fuente de alimentación después el brazo con la cámara.

Figura 15

Proceso de ascenso de la nueva cámara Autodome



Fuente: Elaboración propia.

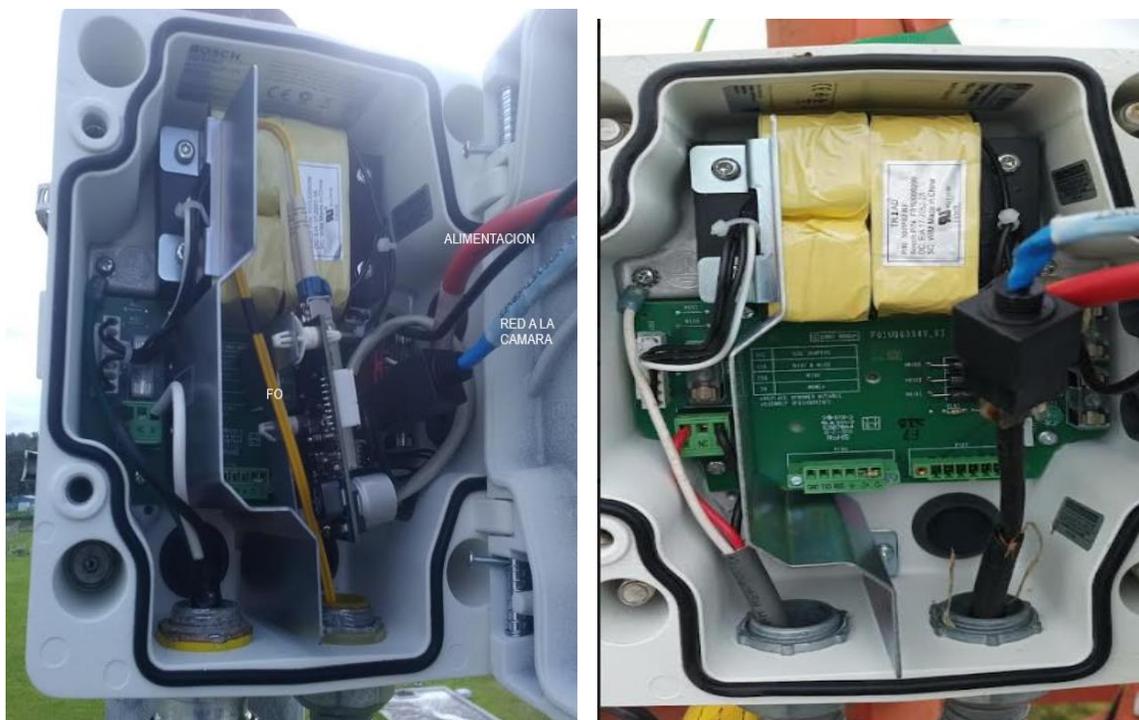
Se aseguró la cámara y la fuente utilizando abrazaderas de dimensiones (13 x 17 x 4.5 cm), ajustándose a la medida con una sunchadora. Luego, se realizaron las conexiones, lo que incluye la conexión del cable de red y el cable de alimentación de la fuente a la cámara, y posteriormente de la fuente al gabinete. El cable de datos puede ser tanto UTP como fibra óptica.

En la Figura 16 se muestran dos situaciones diferentes, de interconexiones entre la fuente de alimentación de la cámara. La imagen izquierda representa una fuente de alimentación de una cámara ubicada en planta, éstas llevan el módulo transceiver instalado, mientras que la imagen derecha representa a una cámara ubicada en los exteriores de la planta donde no tienen el módulo instalado ya que

cuentan con alimentación por PoE. La instalación de este componente dependerá de las especificaciones técnicas encontradas de cada punto.

Figura 16

Instante previo finalizado el montaje de la cámara y la fuente ya instalados en las ubicaciones C45 izquierda y C44 derecha



Fuente: Elaboración propia.

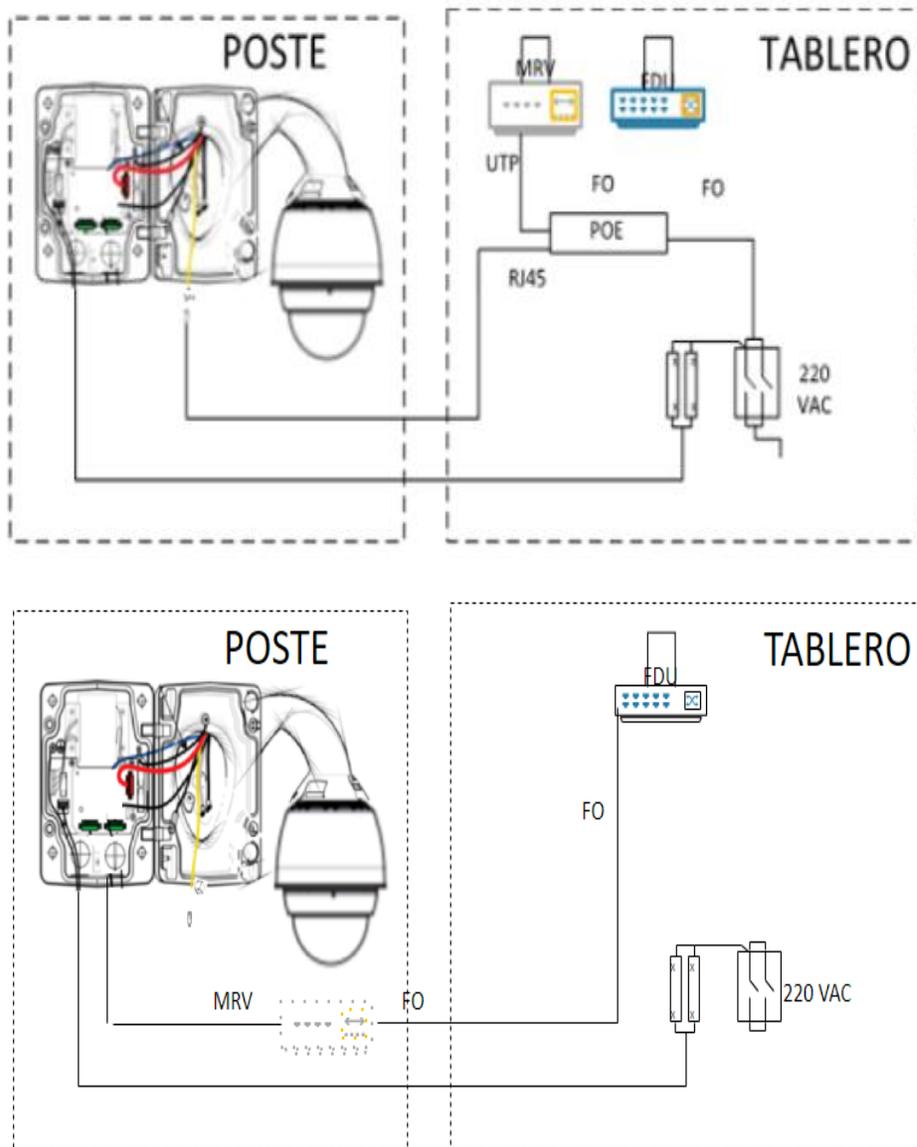
➤ Trabajos en el gabinete

Una vez finalizado el montaje y la sujeción de la cámara con su fuente de alimentación en la torre o poste, se procede a realizar los trabajos en el gabinete de la cámara, que generalmente se ubica a los pies de la infraestructura. Para estas interconexiones, se siguió el diagrama unifilar que se encuentra detallado en las Figuras 17, 18 y 19 donde se muestran los diversos escenarios en el cual se ha encontrado cada punto intervenido. El primer escenario sería las cámaras que requieren la instalación del inyector PoE, este equipo se instalaría en el tablero y se

conectara con un cable de red hasta la cámara, la segunda situación es donde la llegada de la fibra óptica se proyecta hasta la fuente de la cámara y empalma al módulo transceiver, y finalizamos con la cámara que cuenta con paneles solares, como medio principal de suministro de energía.

Figura 17

Diagrama unifilar para la cámara Autodome, conexión del poste al tablero, referencial

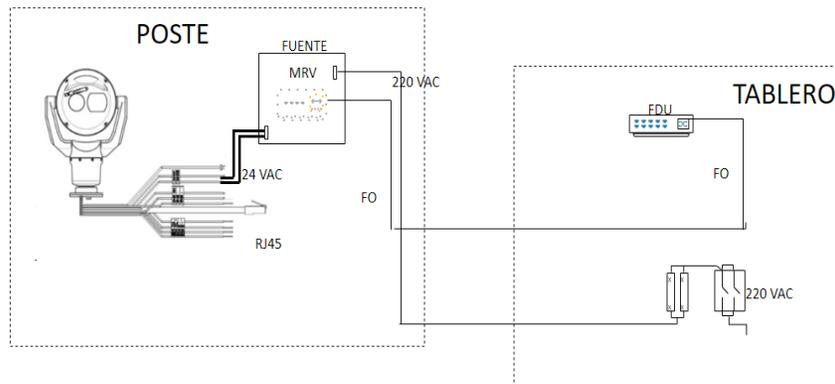


Nota: Diagrama general unifilar muestra la conexión de la cámara con el tablero, proporcionado por la contratista.

El tercer escenario donde la cámara usa como medio de energía un panel solar, como se muestra en la Figura 19. Estos diagramas mostrados son generales y pueden cumplir tanto para los dos modelos de cámaras. En los Anexos 17, 18, 19 y 20 se detallan el diagrama unifilar específico para algunos puntos.

Figura 18

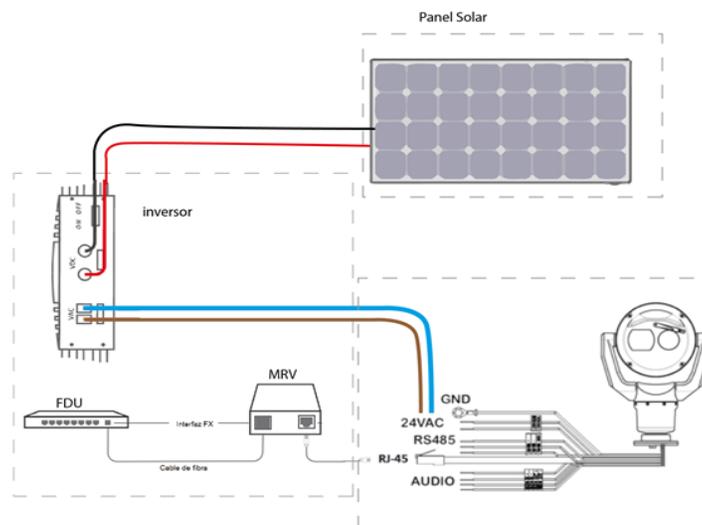
Diagrama unifilar para cámara MIC, conexión del poste al tablero, referencial



Fuente: Proporcionado por la contratista.

Figura 19

Diagrama unifilar para cámaras con panel solar



Fuente: Proporcionado por la contratista.

Se procedió a realizar la verificación de los niveles de voltaje de alimentación en cada punto de la infraestructura, como se muestra en la Figura 20, asegurando que el voltaje sea el adecuado, es decir, 220VAC para los puntos donde se cuenta con suministro de energía de la red eléctrica y 24VDC para aquellos puntos que dependen de paneles solares. Cabe mencionar que todas las cámaras reciben una alimentación de 24V. Además, se llevó a cabo la canalización del cableado de datos y energía desde el gabinete hasta la cámara en todo el trayecto correspondiente. Así mismo se instalaron los demás equipos faltantes, protector de red, llaves termomagnéticas y el inyector PoE (Anexo 3), dependiendo de las necesidades de cada estancia.

Figura 20

Verificación del voltaje de llegada indicado un valor normal de 225.1 VAC

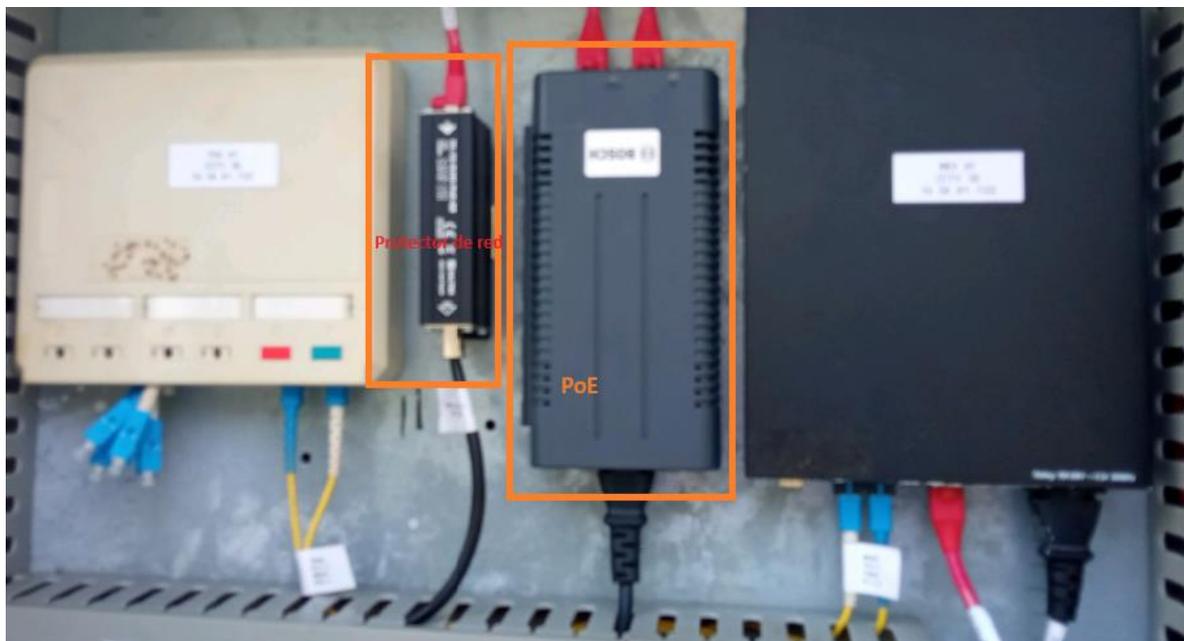


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 21 se muestra un gabinete donde se ha instalado un inyector Poe y un protector de red, resaltado en los recuadros anaranjados.

Figura 21

Instalación del inyector Poe y protector de red en el gabinete



Fuente: Proporcionado por la contratista.

3.2.6. Validación del sistema

- Con el apoyo del supervisor se conecta a la red y verifica que la cámara haga ping, de video y realice todas sus funciones de manera óptima, finalizando con calibrar, reorientación de la cámara. Ejecución de pruebas de verificación del sistema como se muestra en la Figura 22.
- Finalmente, una vez que todo estaba instalado, configurado y validado, procedimos a sellar la cámara y el tablero con silicona líquida (Sikaflex). Se procedió a desmontar el sistema de izaje, los sistemas anticaídas y las poleas de sujeción, y se llevó a cabo la limpieza del área.

- La autoridad de área local, como responsable del lugar donde se implementó la nueva cámara, es el responsable dar la conformidad del trabajo realizado mediante las pruebas SAT (Anexo 14).

En la Figura 22 se presenta la visualización remota del punto C53, de una cámara Autodome culminada su instalación. Donde se puede apreciar el correcto funcionamiento de la cámara y el estado de grabación en directo.

Figura 22

Visualización remota de una cámara Autodome previamente instalado C53

The screenshot displays the Bosch Autodome inteox 7000i web interface. The top navigation bar includes 'En directo', 'Reproducción', 'Configuración', 'Tablero', 'Enlaces', and 'Cerrar sesión'. The left sidebar shows a 'Configuración' menu with 'Estado de la grabación' highlighted. The main content area is titled 'Estado de la grabación' and contains a table with recording details. A red box highlights the 'Destino de la grabación' row, showing '10.54.40.11' for Grabación 1 and '0.0.0.0' for Grabación 2. To the right, a 'Preview' section shows a live video feed of an outdoor area with a red box around it, and a PTZ control panel below.

	Grabación 1	Grabación 2
Estado	En ejecución	Fuera de línea
Último error	Ninguno	Ninguno
Destino de la grabación	10.54.40.11	0.0.0.0
Medio	Sistema iSCSI	
Velocidad de bits [kbps]	2070	0
Tamaño del búfer de la RAM (bytes)	57507840	0
Velocidad de bits del búfer de RAM [kbps]	2232	0
Tamaño del búfer de la RAM (s)	229	
Relleno del búfer de la RAM	0%	
Nivel de relleno del búfer de ANR	No configurado	

Fuente: Proporcionado por la contratista.

De la imagen anterior se valida que el sistema instalado opera de manera correcta.

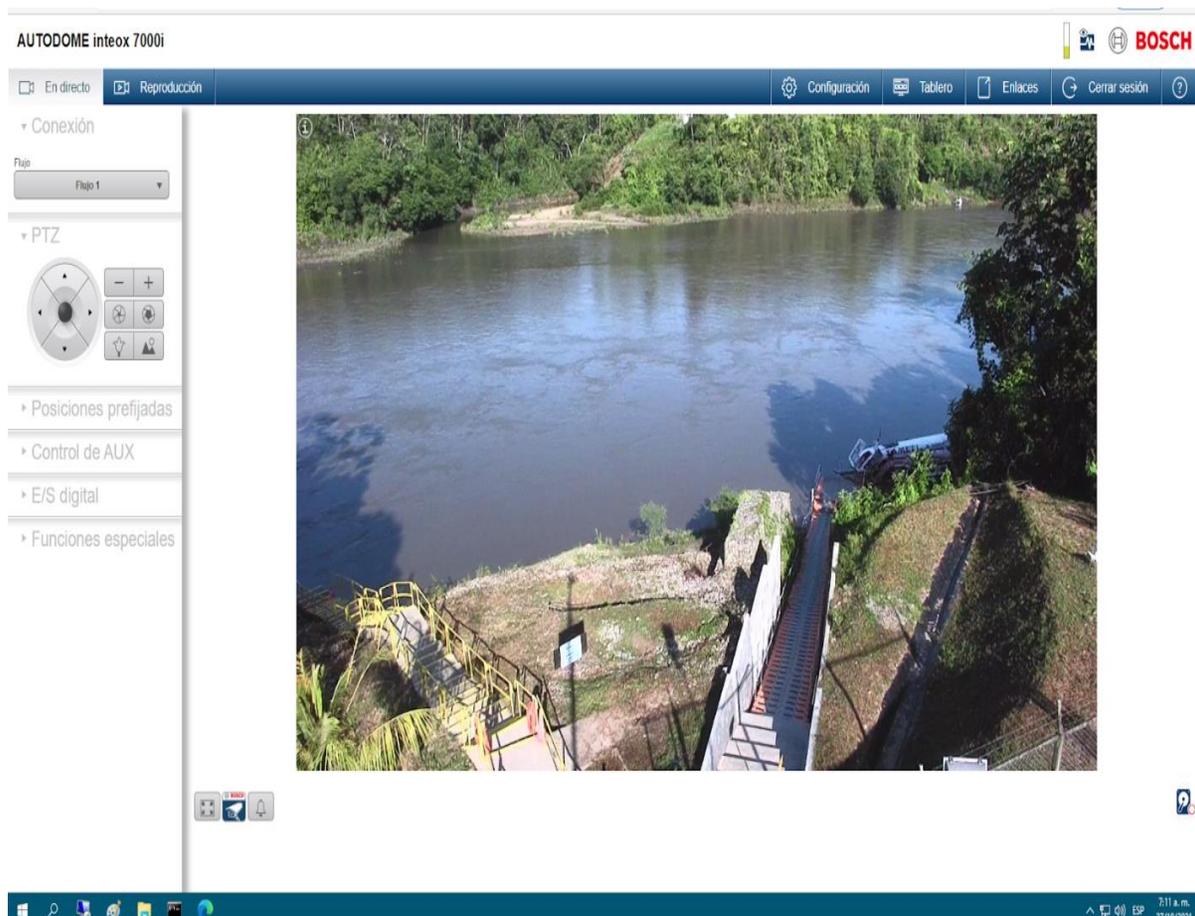
3.3. Resultados

3.3.1. Verificación de Ingreso vía Web

Esta verificación se realizó de manera independiente para cada cámara después de su implementación. Consisten en acceder vía web, utilizando la dirección IP de la cámara, desde una computadora administrativa del cliente. En la Figura 23 se muestra el estado visual de dos puntos donde se ha culminado la instalación de las nuevas cámaras.

Figura 23

Ingreso vía web a la cámara MIC ubicada en los puntos C53 desde una PC del cliente



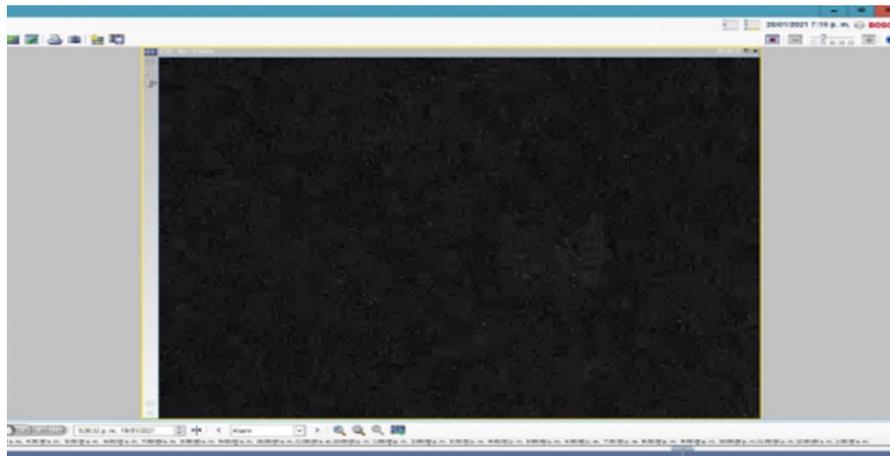
Fuente: Proporcionado por la contratista.

3.3.2. Verificación del rendimiento visual en la noche

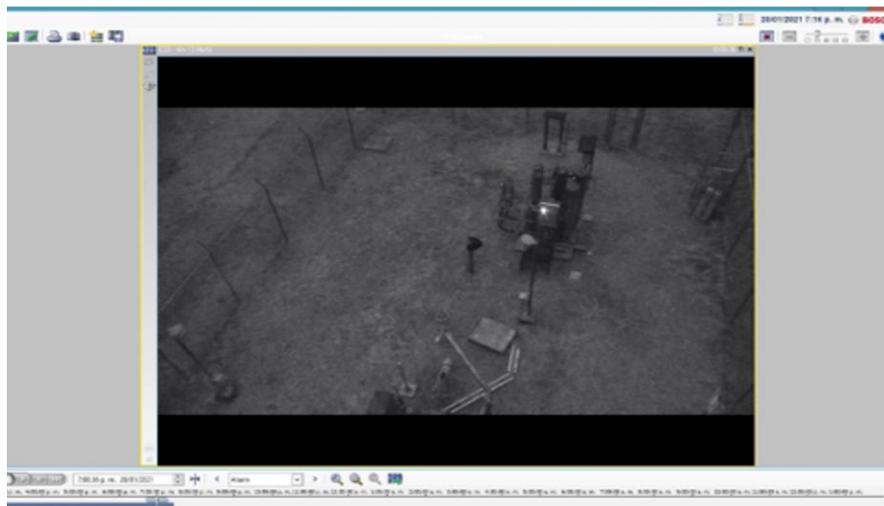
Esta verificación consiste en comparar el rendimiento visual de las cámaras antigua y nueva en la oscuridad de la noche. En la Figura 24 se aprecia el punto C54 expuesto en nuestra problemática como el caso más extremo, donde antes de la implementación no se podía visualizar nada en la oscuridad, ahora con la nueva cámara instalada es posible apreciar los alrededores incluso en la oscuridad absoluta.

Figura 24

Visualización de la cámara antigua en la noche sin luminarias, ubicada en C54



visualización de la nueva cámara Bosch en la noche sin luminarias.



Fuente: Proporcionado por la contratista.

3.3.3. Verificación del encendido de los iluminadores

Esta prueba consiste en verificar el correcto funcionamiento y encendido de los iluminadores presentes en la cámara de modelo MIC. En la Figura 25 se verifica la prueba de encendido en las luminarias en las cámaras ya instaladas derecha, y una vista trasera de la cámara con su fuente de alimentación imagen izquierda.

Figura 25

Prueba de iluminadores de la cámara MIC, ubicada en C33 izquierda y C31 derecha



Nota: Proporcionado por la contratista.

4. CONCLUSIONES

- Se evaluó el antiguo sistema de CCTV y las normativas técnicas de las nuevas cámaras, ya que fue un proceso crucial para mejorar la eficiencia del sistema de videovigilancia. Durante esta evaluación, se identificaron las limitaciones del sistema anterior, como la calidad de imagen, la cobertura y el rendimiento en baja luminosidad, lo que permitió comprender la necesidad de actualizar el sistema.
- Se implementó las cámaras de videovigilancia Bosch, y se realizó la migración tecnológica a Full HD del sistema de CCTV, donde se obtuvo características avanzadas, como una mayor nitidez de imagen, mejor rango de cobertura y un desempeño más confiable en la noche, así como en diversas condiciones ambientales.
- Se validó el funcionamiento de las nuevas cámaras en cada punto implementado, garantizando un mejor desempeño y fiabilidad. Donde se observó una integración adecuada con el sistema existente de circuito cerrado de televisión.

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda reemplazar el servidor VMS, ya que la actualización del BVMS 5.5 a su última versión, la 10.0, no es viable debido a la falta de cumplimiento por parte del servidor con los requisitos mínimos recomendados por el fabricante. Esta incongruencia técnica imposibilita al usuario aprovechar plenamente las avanzadas funcionalidades analíticas incorporadas en el sistema.
- Se recomienda instalar compartimentaciones internas en el conducto de los postes, lo cual posibilitaría la separación regulada entre el cableado de datos (UTP) y los diversos cables de corriente alterna de 220 VCA. Además, este conducto se encuentra saturado, lo que complica notablemente la instalación de un nuevo sistema de cableado.
- Se sugiere inspeccionar las infraestructuras de postes y torres que albergan las cámaras, dado que se ha observado deterioro en algunos puntos. Además, se nota una proliferación excesiva de vegetación y la presencia de colmenas de abejas, lo que puede afectar el funcionamiento y la integridad de dichas instalaciones.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aimé Seguridad. (2023). Cámaras de video vigilancia. <https://www.aimeseguridad.com/camaras-de-videovigilancia/#:~:text=Las%20c%C3%A1maras%20de%20videovigilancia%20son,ordenador%2C%20un%20videograbador%20o%20una>
- Arrieta, E. (2018). Diferenciador, HD, Full HD, Ultra HD, 4K, 8K y otras resoluciones de pantalla. <https://www.diferenciador.com/hd-full-hd-ultra-hd-4k-8k-y-otras-resoluciones-de-pantalla/>
- Avilés, A., & Cobeña, K. (2015). Diseño e implementación de un sistema de seguridad a través de cámaras, sensores y alarmas, monitorizado y controlado telemáticamente para el centro de acogida "Patio Mi Pana" Perteneciente a la fundación Proyecto Salesiana. [Tesis Universitaria, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10401/1/UPS-GT001444.pdf>
- Blackbox. (2023). Compresión de vídeo H.264. <https://www.blackbox.com.mx/mx-mx/page/40830/Recursos/Technical/black-box-explica/Multimedia/Compresion-de-video-H264>
- Boshsecurity. (s.f). VRM Video recording manager. https://resources-boschsecurity-cdn.azureedge.net/public/documents/DS_VRM_3_60_Data_sheet_esES_23936294667.pdf
- Canson. (2023). Qué es la "resolución" de una imagen. <https://www.canson-infinity.com/es/que-es-la-resolucion-de-una-imagen>
- Cofitel. (s.f). Conceptos básicos sobre el standard HD_SDI (en CCTV). <https://www.c3comunicaciones.es/Documentacion/Conceptos%20basicos%20en%20la%20HD.pdf>
- Cupe, N. (2022). Diseño de un Centro de Datos virtualizado para garantizar la continuidad de los servicios del área de Seguridad de una empresa RETAIL

[Tesis Universitaria, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC.

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/660152>

Forouzan, B. (2007). Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones.

[https://instipp.edu.ec/Libreria/libro/Transmision de Datos y Redes de Comu nica.pdf](https://instipp.edu.ec/Libreria/libro/Transmision%20de%20Datos%20y%20Redes%20de%20Comunica.pdf)

Góngora, F., & Nolasco, R. (2019). Aplicación de la plataforma VMS para optimizar la seguridad del centro de monitoreo de la Universidad Ricardo Palma [Tesis Universitaria, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional.

https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2801/ELEC_T03_0_72201359_T%20%20%20NOLASCO%20ARIAS%20RENATO%20MIGUEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

H. Socolovsky, D. Raggio, J. Fernandez Vazquez, & O. Romanelli. (2016). Aspectos Sobre Operación y Normativas de Inversores Fotovoltaicos para Inyección a Red de Baja Tensión. Universidad Nacional de General San Martín (UNSAM).

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/67092/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hidalgo, R. (2017). Cite Energía: Cómo Seleccionar un Interruptor Termomagnético en Baja Tensión Para Proteger Nuestros Equipos, 1-3.

<http://www.citeenergia.com.pe/wp-content/uploads/2016/09/paper-interruptor-termomagnetico.pdf>

Incoldext. (2020). Que es una eslinga. <https://incoldext.com/que-es-una-eslinga-todo-lo-que-debes-saber/>

Info ICITEL. (2010). La Fibra Óptica (Comisión interamericana de

telecomunicaciones). https://www.oas.org/es/citel/infocitel/2010/abril/ftth_e.asp

Janampa, J. (2019). Diseño de una red de fibra óptica para implementar el servicio de banda ancha para Andina Perú cable E.I.R.L. en la ciudad de Cerro de Pasco [Tesis Universitaria, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión].

Repositorio institucional UNDAC.

http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1791/1/T026_70211707_T.pdf

Jyrsa. (2011). Equipos de Protección Personal Para trabajos en Altura.

<https://jyrsa.com/uploads/attachments/20211018/MANUAL%20PUNTO%20DE%20ANCLAJE%20JYRSA.pdf>

Kyocera (2023). Tipos de Migracion IT.

<https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/insights-hub/articles/tipos-migracion-it.html>

Laime, L. (2019). Diseño e implementación de un sistema de video vigilancia Para el Salón de Eventos el Medallón [Tesis Universitaria, Universidad Mayor de San Andrés]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/28261/PGT-2428.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Martínez, J., & Bustamante, I. (2004). Instituto de Formación Práctica de Riesgos laborales: Seguridad de trabajos en altura.

https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_200735/es_200735/adjuntos/Trabajos%20en%20altura.pdf

Martínez, V. (2007). Líneas de vida, seguridad laboral.

<https://app.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/prev-ma/revista-seguridad/n108-lineas-de-vida.pdf>

Microsegur. (s.f). Que es una red de telecomunicaciones.

<https://microsegur.com/que-es-una-red-de-telecomunicaciones>

Pacco, J. (2022). Desarrollo e implementación de un Sistema CCTV Antirrobo Inteligente Capaz de Detectar Armas de Manera Eficiente y a Bajo Costo al Interior de la Joyería Chavelis de Arequipa Usando un Raspberry PI [Tesis Universitaria, Universidad Nacional San Agustín de Arequipa]. Red de Repositorios Latinoamericanos.

<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/77bd2bc4-789f-4a19-8583-a936ed56b87e/content>

Perle. (2023). Inyectores Power over Ethernet (PoE) Inyectores PoE / PoE+ / Hi-PoE. <https://www.perlesystems.es/products/poeinjectors/#:~:text=Los%20inyectores%20PoE%20se%20utilizan,energ%C3%ADa%20de%20CA%20o%20CC.>

Profesional Review. (s.f.). Tipos de cable de par trenzado: cables UTP, cables STP y cables FTP. Recuperado de <https://www.profesionalreview.com/2019/01/26/cables-utp-cables-stp-cables-ftp/>

Quinteros, J., & Ramos, J. (2009). Diseño de un Sistema de Video Vigilancia en la Plataforma de Telecomunicaciones del Programa Huila Digital para el Municipio de Palermo Colombia [Tesis Universitaria, Universidad Sur colombiana]. Repositorio. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5432194>

Ramírez, H. (2020). Desarrollo de una Solución Tecnológica Basados en Software y Hardware libres [Tesis de Maestría, CIATEQ]. Repositorio CIATEQ. <https://ciateq.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1020/472/1/RamirezGomezHectorE%20MSIM%202020.pdf>

Rímac. (2021). Riesgos laboras: Seguridad en trabajos en altura. <https://prevencionlaboralrimac.com/articulo/Seguridad-en-trabajos-en-altura>

RNDS. (2010). Tecnología de Video en Red: Compresión de Video. Negocios de Seguridad. Recuperado de http://www.rnds.com.ar/articulos/059/cap_07.pdf

Saavedra, O. (2018). Propuesta de un plan de seguridad en la utilización del sistema de protección contra caídas para la reducción de accidentes en la reconstrucción de la Central Callahuanca-Santa Eulalia 2018. [Tesis Universitaria, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/44611/Saavedra_MO-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Safety Culture. (2023). Pruebas SAT una guía completa.

<https://safetyculture.com/es/temas/pruebas-sat/>

Sandoval, M. (2008). Algoritmos de compresión de imágenes de alta resolución sin pérdida (tesis. Instituto Politécnico Nacional [Tesis Universitaria, Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio IPN.

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5745/ALGORITMODECOMP R.pdf>

Schwarz, M. (1994). LA FIBRA OPTICA: Canales de Luz que Revolucionan en Telecomunicaciones. Repositorio Institucional Universidad de Lima.

<http://dx.doi.org/10.26439/ing.ind1994.n009.3005>

Seguridad laboral. (s.f.). Sistemas de Protección anticaídas (documento, Universidad de Zaragoza).

<https://uprl.unizar.es/sites/uprl.unizar.es/files/archivos/SeguridadLaboral/trabajos en altura. sistemas de proteccion anticaidas.pdf>

Seguridad laboral. (s.f.). Trabajos en Altura.

<https://uprl.unizar.es/sites/uprl.unizar.es/files/archivos/SeguridadLaboral/trabajos en altura. sistemas de proteccion anticaidas.pdf>

Senstar. (2023). Capacidad de visión nocturna y sistemas de videovigilancia.

<https://senstar.com/es/senstarpedia/capacidad-de-vision-nocturna-y-sistemas-de-videovigilancia/>

vhngroup. (s.f.). Cámaras de Seguridad, que resolución escoger.

<https://www.vhngroup.com/tecnico/camara-de-seguridad-hd-que-resolucion-escooger/>

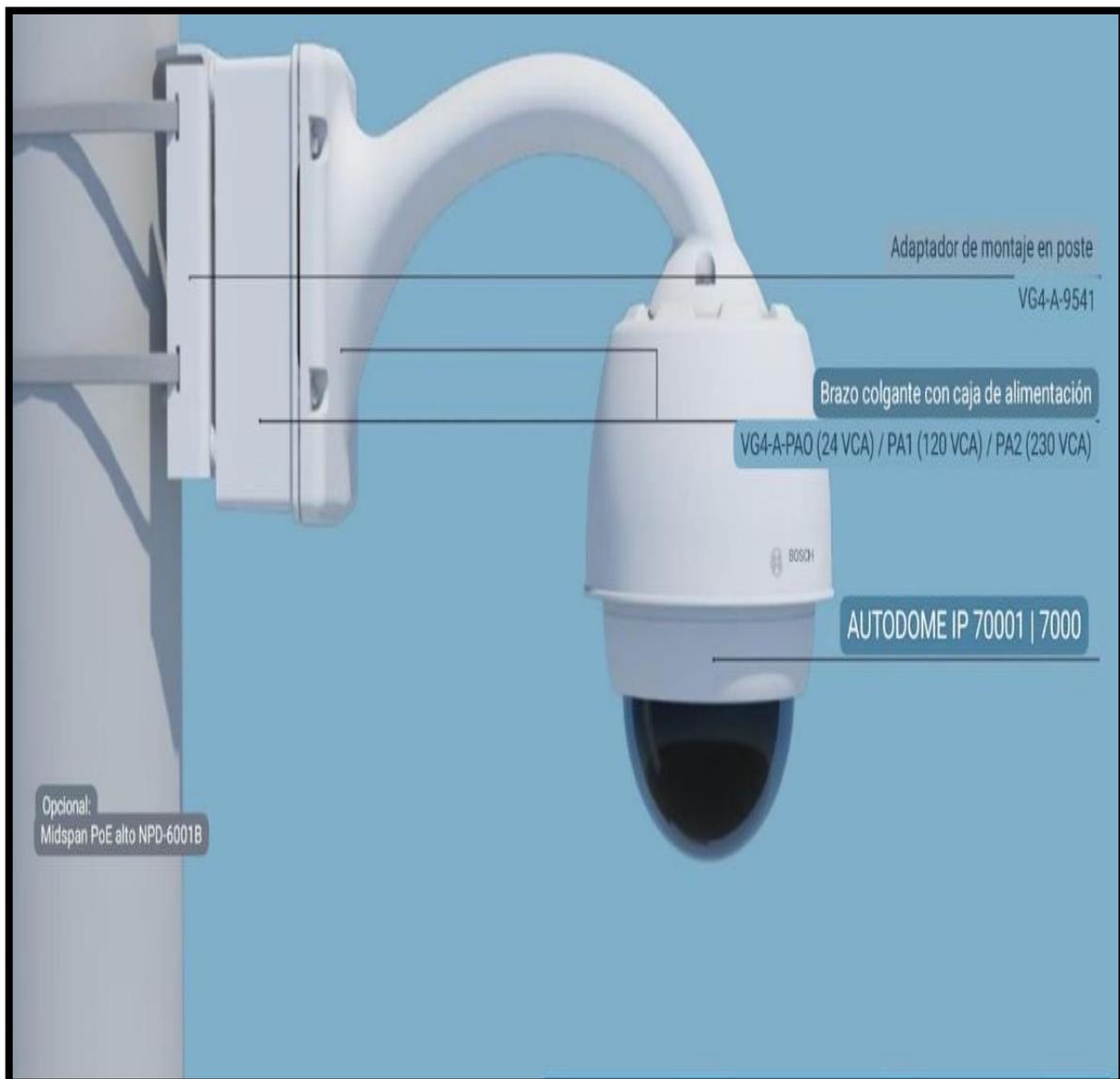
Zapata, R. (2019). Diseño de un sistema de video vigilancia bajo una red de fibra óptica para mejorar la seguridad en los ambientes de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Lambayeque [Tesis Universitaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional UNPRG.

<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/5491/BC->

ANEXOS

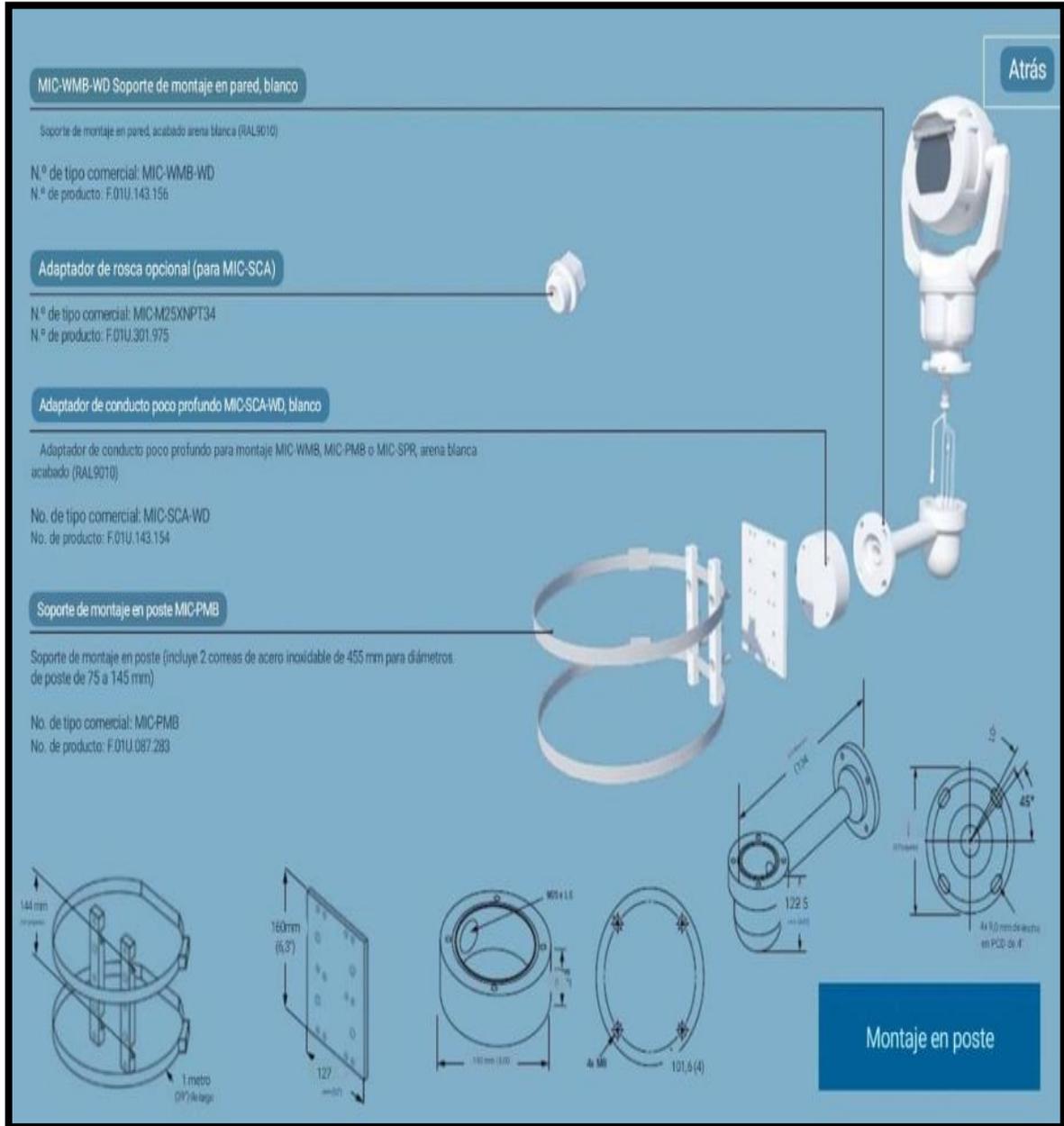
Anexo 1

Montaje de la cámara autodome, con la fuente y soportes



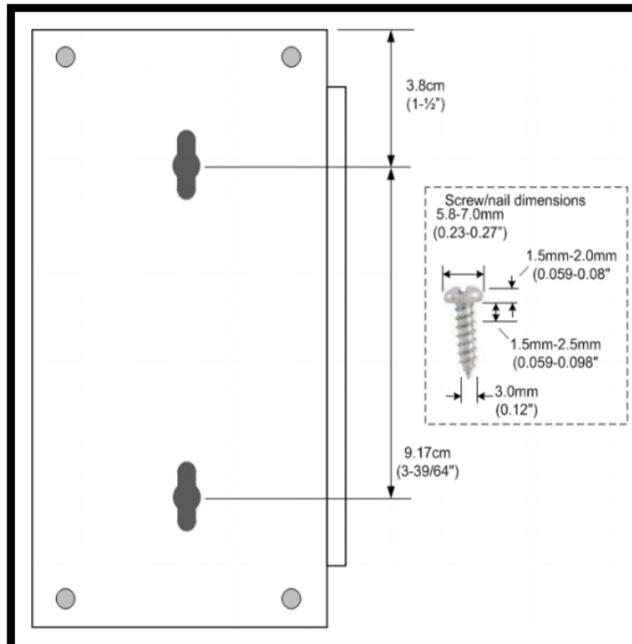
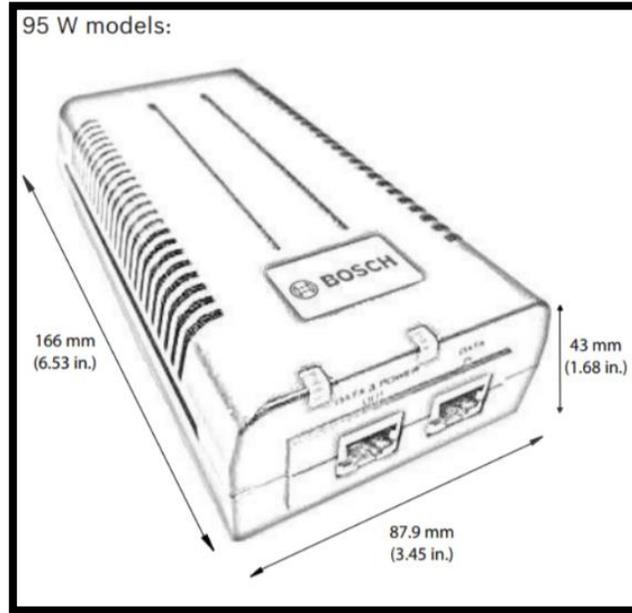
Anexo 2

Proceso de montaje de una cámara MIC.



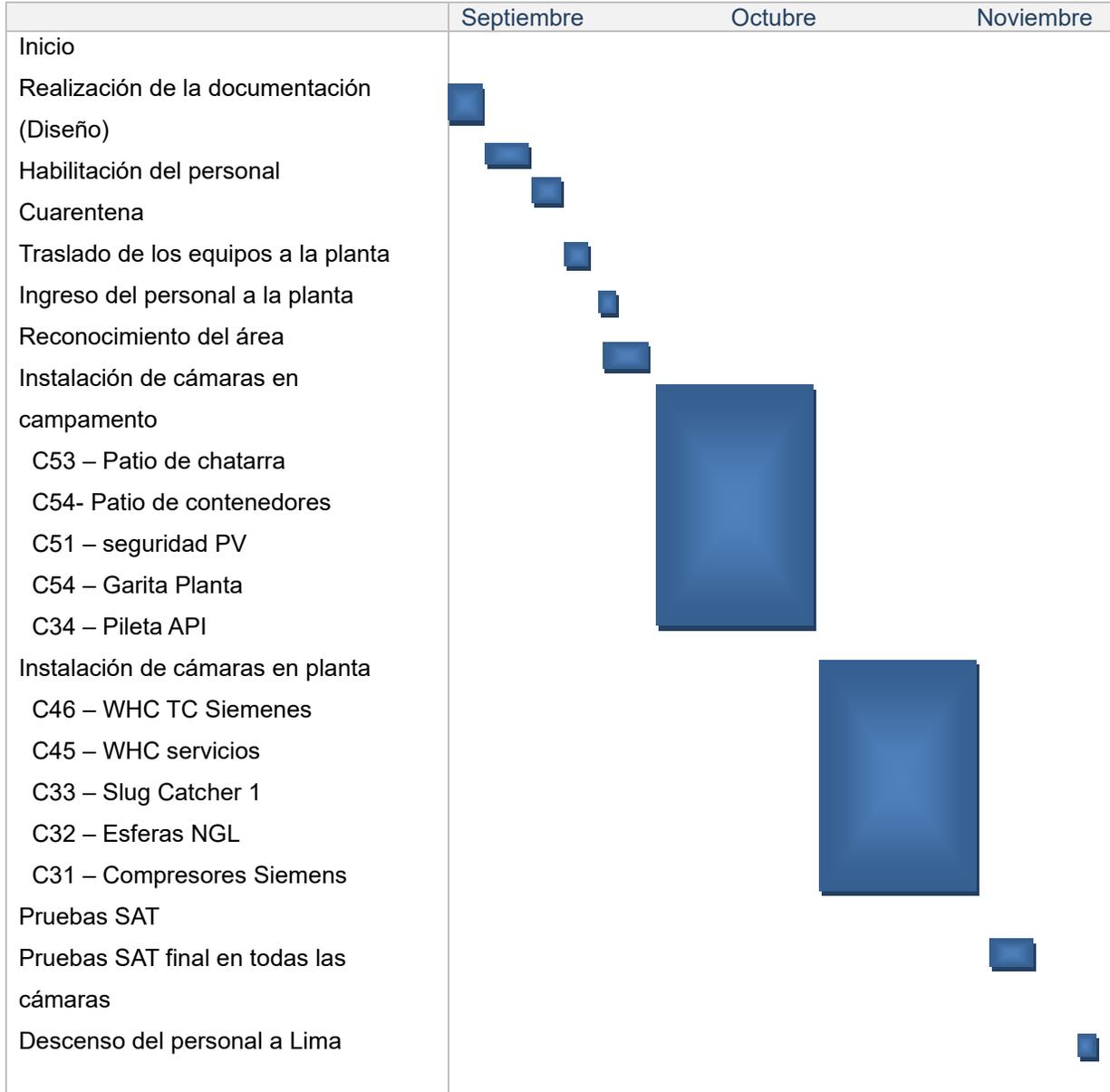
Anexo 3

Vista frontal y trasera del inyector POE



Anexo 4

Cronograma del proyecto



Anexo 5

Procedimiento de trabajo seguro en Torres

	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN TORRES		
PROYECTO MEJORAS INFRAESTRUCTURA IT REEMPLAZO CÁMARAS CCTV EN PDG	Fecha: 28/09/2021	Rev. Nº: 0	Pag 1 / 10
	Doc. Nº: PP-TLV-MLV-PTS-001		
ESPECIALIDAD: GENERAL	Elaborado por		
	Revisado por		
	Aprobado por		

PROCEDIMIENTO PARA TRABAJOS SEGUROS EN TORRES

de la eslinga en Y es a nivel de la cintura

- Cuando llegue al punto de trabajo asegúrese con la eslinga de posicionamiento para poder liberar las manos y poder desarrollar el trabajo de manera cómoda.
- La línea de vida vertical fija para realizar un posible rescate, los ascensos y descensos a la torre de manera segura y que cumpla con las siguientes especificaciones técnicas:
 - a. Cuerda certificada NFPA 1983 ~~Technical~~ Use de 10.5 mm
 - b. La línea de vida debe estar debidamente asegurada en la parte superior a mínimo 60 centímetros de la zona superior de la torre, con el fin de que acompañen el ascenso, hasta que los pies del trabajador estén posados sobre una superficie de trabajo.
 - c. Solo una persona calificada será la encargada de la instalación de la línea de vida vertical.
 - d. En el anclaje superior debe contar con un sistema amortiguador o absorbente de choque, normalmente los diseños permiten el ascenso de 1 a 4 personas (el peso máximo del operario con su respectivo equipo y herramienta es de 140 kg c/u).
 - e. Debe contar con un sistema tensor, ubicado en la parte inferior de la torre, el cual dará la tensión necesaria a la cuerda.

4.1.6 Sistemas de Protección Contra Caídas requeridos:

- 1 arnés Dieléctrico multipropósito de cuerpo entero
- 1 eslinga con absorbedor de impactos de doble terminal en Y
- 1 eslinga con absorbedor de impactos de 60 cm
- 1 eslinga de posicionamiento graduable
- 1 anclaje portátil de dos argollas
- 1 línea de vida vertical portátil en cuerda
- Arrestador de caídas para línea de vida vertical portátil en cuerda
- Mosquetón carabinero en acero con una resistencia de 5000 libras
- 2 cuerdas estáticas de seguridad de 11,1 mm cada una de 15 metros.

4.1.7 Antes de iniciar la actividad

1. Alista materiales y elementos de protección personal.
2. Alista materiales y elementos de protección personal.
3. Define el sistema de ascenso que va a utilizar:
 - a. Eslinga en Y: Escalada manual con equipo anticaída eslinga en Y
4. Selecciona los sistemas de protección individual contra caídas.
5. Inspecciona el estado general de la torre según el checklist de inspección de torres.
6. De Presentarse cualquiera de los problemas enunciados en las consideraciones, reporta el problema y toma medidas de seguridad.

7. Realiza inspección visual de los elementos que va a utilizar, teniendo en cuenta las hojas de seguridad e instrucciones técnicas.
8. Consulta la hoja de vida de los sistemas de ascenso y de las torres, con el fin, de llevar una trazabilidad sobre el tiempo de uso, mantenimientos correctivos y preventivos.
9. Señaliza el área en donde exista peligro de caídas.
10. Si existe algún peligro realiza identificación y evaluación de riesgos, en donde se debe reconocer el área de trabajo, estado de los conductores, estructuras, redes energizadas, estructuras, presencia de abejas y otros peligros.
11. En cumplimiento con el procedimiento COT de PPC antes de iniciar la actividad se debe diligenciar el formato de permiso para trabajo seguro en alturas de forma conjunta entre trabajadores que realizan la actividad y el supervisor. Así mismo este debe ser Autorizado por la Autoridad de Área Local. El permiso de trabajo debe permanecer disponible mientras se desarrolla la actividad.
12. Inicia la actividad.

4.1.8 Durante la actividad

13. Informa al personal no autorizado de las restricciones de acceso al área.
14. Utiliza los Sistemas de Protección Contra Caídas y los Elementos de Protección Personal requeridos para la actividad.
15. De presentarse procedimientos o condiciones fuera de estándares, inmediatamente se debe suspender la ejecución de las actividades y realizar una actualización la matriz IPERC en conjunto con el supervisor SSOMA el responsable de la actividad y el personal que ejecuta la actividad.

4.1.9 Al finalizar la actividad

16. Desmontar, guardar los sistemas de ascenso y descenso, además de los implementos que haya usado.
17. Realiza la limpieza el área.

5. Instrucción a los trabajadores

- Los trabajadores deberán conocer perfectamente los procedimientos de seguridad para la ejecución de sus actividades en el trabajo establecidos en el ATS correspondiente.
- Antes de efectuar cualquier trabajo en las instalaciones eléctricas se deben cumplir los procedimientos LOTO establecidos en la planta, se deberá instruir a los trabajadores sobre la tarea a realizarse (charlas de prevención), designando equipos de trabajo con los responsables respectivos, poniendo especial énfasis en la seguridad y salud de los trabajadores.
- En caso de que ocurra alguna emergencia en la locación en la que se está trabajando el personal se debe dirigir a los puntos de reunión establecido en

Anexo 6

Procedimiento de trabajo seguro en Postes

		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN POSTES			
PROYECTO MEJORAS INFRAESTRUCTURA IT REEMPLAZO CÁMARAS CCTV EN PDG		Fecha: 28/09/2021	Rev. Nº: 0	Pag 1 / 10	
		Doc. Nº: PP-TLV-MLV-PTS-001			
ESPECIALIDAD: GENERAL	Elaborado por				
	Revisado por				
	Aprobado por				

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN POSTES

PROYECTO MEJORAS INFRAESTRUCTURA IT MALVINAS REEMPLAZO CÁMARAS CCTV EN PDG	
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO SEGURO EN POSTES	PP-TLV-MLV-PTS-001 Pag 3 de 10

1. OBJETIVO

El presente procedimiento tiene como propósito establecer la metodología y los controles necesarios para las actividades de Instalación de cámaras del proyecto **“Mejoras Infraestructura IT Malvinas Reemplazo Cámaras CCTV en PDG”**.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a) Planos del proyecto.
- b) Especificaciones técnicas del proyecto.
- c) Bases Técnicas- Mejora CCTV- PDG Malvinas.
- d) Anexo 10- Protocolo de aislamiento y medidas preventiva por COVID-19
- e) Anexo 15- Requisitos Mínimos de SSMA y AACC(Proyecto CCTV)
- f) La instalación de cámaras de video vigilancia cumple las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo:
 - Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
 - D.S-005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - ANSI Z359.1- Equipos de protección contra caldas.
 - ANSI A 14.7 -Estándar para escaleras portátiles.
 - OSHA 29 CFR 1910.66 - Regulaciones OSHA para la Industria en general - Sistemas personales de detención de caldas.
 - OSHA 29 CFR 1910.27- Regulaciones OSHA para la Industria en general - Escaleras fijas - Dispositivos para escaleras.
 - OSHA 2-1.29 - Inspección en actividades de construcción de torres, acceso seguro y protección contra caldas.

3. SUMINISTROS NECESARIOS

4. ESPECIFICACIONES PARA EL SERVICIO – PROCESO CONSTRUCTIVO

4.1 CONDICIONES PREVIAS

- a) Toda infraestructura aérea deberá cumplir los requisitos mínimos de seguridad para poder realizar los trabajos solicitados. Se debe informar previamente al cliente de las observaciones que se pudieran encontrar en cada sede para su inmediata corrección.
- b) El poste debe contar con un adecuado espacio y guía para poder elevar los cables de alimentación y datos hacia la cámara que será ubicado en lo alto.
- c) Cada poste donde se reemplazará la cámara debe contar con una abrazadera adecuada para el tipo de cámara que se tiene programado instalar.
- d) Los cables deben ser sujetados con cintillos en el camino que lleva hacia la cámara. Se recomienda dejar una holgura para permitir elongaciones naturales o maniobras de mantenimiento y reparación.
- e) Tener cuidado al maniobrar el cableado para evitar rotura parcial o total de los cables, en especial, UTP y Fibra óptica, ya que forzar el cable podría quebrarlos.
- f) Ningún cable debe quedar expuesto al finalizar la instalación

4.2 EJECUCIÓN DEL PROCESO

4.2.1 Antes de iniciar los trabajos de puesta en marcha de los equipos:

- a) Realizar una documentación e inspección apoyado con fotografías. Responsable: Supervisor de instalaciones e ingeniero de proyecto
- b) Reconocimiento del área e identificación de los recursos técnicos (punto de energía eléctrica, vías de acceso y circulación) para la ejecución del trabajo. Responsable: técnico instalador
- c) Acordonamiento y señalización del área. Responsable: técnico instalador
- d) Realizar el aislamiento de energía eléctrica según el procedimiento de aislamiento de energías peligrosas. Responsables: técnico instalador, Supervisor de Instalaciones, técnico torrero
- e) Verificación e inspección de los equipos trepadores. Responsable: técnico instalador
- f) Ajuste de medidas de los equipos trepadores en el poste. Responsable: técnico

- Antes de subir a un poste, siempre inspecciónelo y en caso de que se evidencia algunas de las fallas descritas a continuación, reporte a su jefe inmediato y tome las medidas de precaución necesarias:
 - Si tiene más de 20 años o aparece obviamente inseguro.
 - Si esa clase de postes tiene un historial de fallas prematuras.
 - Si hay marcas de quemaduras, orificios de pájaro carpintero, un nudo grande o varios nudos pequeños a la misma altura sobre el poste.
 - Si las varillas de anclaje y parte baja de las retenidas perdieron su revestimiento galvanizado o están corroídas.
 - Si el poste está cerca de una zanja o en suelo blando, húmedo o suelto.
 - Si hay indicaciones de un montaje superficial.
 - Si la base se alteró mientras se trabajaba arriba.
 - Si al despojar el poste de algunos cables y retenidas, puede observarse que éste se encuentra soportado por los cables.
 - Si el poste presenta más de cinco grados de inclinación

4.1.4 Antes de iniciar la actividad

1. Se debe realizar la reunión COT antes de iniciar la actividad, con el respectivo representante de la Autoridad de Área.
2. Alista materiales y elementos de protección personal.
3. Alista materiales y elementos de protección personal.
4. Define el sistema de ascenso que va a utilizar:
 - Equipos trepadores para postes circulares AIRCLIMB
5. Selecciona los sistemas de protección individual contra caídas
6. Inspecciona el estado general del poste según el checklist de inspección de postes y torres
7. De Presentarse cualquiera de los problemas enunciados en las consideraciones, reporta el problema y toma medidas de seguridad

9

Anexo 7

Permiso de trabajo ATS

PERMISO DE TRABAJO / ANÁLISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)							
<input type="checkbox"/> CALIENTE <input checked="" type="checkbox"/> FRIO <input type="checkbox"/> TRABAJO NO PLANIFICADO							
MARQUE CON UNA (X) DONDE CORRESPONDE		Categoría <input type="checkbox"/> 1					
Permiso de trabajo N°:	F-JT-SIST-22.10.2021	Area Ejecutante:	IT	Especialidad:	Sistemas	Pag. ___ de ___	
Fecha de Inicio:	22/10/2021	Hora de Inicio:	07:00	Fecha de término:	24/10/2021	Hora de término:	18:00
Site:	Manto	Posición:	Inspector_Servicios_Generales	Zona:	Servicios_Generales	Área:	Km_0
Los trabajos que demandan más de un día, se deben firmar las autorizaciones en el reverso de esta página (el número de días debe ser de acuerdo a lo establecido en el CdT).							
Tarea a realizar:	CAMBIO DE CAMARA CCTV C53 SEC. PATIO DE CHATARRA					Empresa Ejecutante:	
Peligro identificado por la AE (peligro originado por)	Uso de químicos	Manejo de fuentes radioactivas	Manejo de explosivos	Emanación de gases y vapores			
	Trabajos en altura	Uso de herramientas eléctricas	Uso de altas presiones	Potencial derrames			
	Ingreso de vehículo a área clasificada	Uso de herramientas neumáticas	Movimiento de cargas pesadas	Equipos herramientas especiales			
	Trabajo en espacio confinado	Apertura de sistemas de proceso	Potencial generador de chispas	Otros: 24 Vdc (voltaje)			
*Indice por AE	Intervención de sistemas eléctricos	Trabajo en equipos rotando	Uso de grúas / manlift				
	Despresurizar	Cumplir procedimiento escrito	Aislamiento de proceso	Aislar sistemas de seguridad (Switches, PSVs, SSSVs, BOPs, F&G)			
	Inertizar	Apagar radios	Aislamiento de control				
	Drenar	Tapar cajas, sumideros y drenajes ubicados hasta 15m alrededor	Aislamiento eléctrico (LOTO)				
Lavar con agua		Seguir recomendaciones de ATS					
Precauciones que debe tomar la AAL	Monitoreo de atmósfera permanente	Aterrar equipos que generen electricidad estática	Instalar barreras (mamparas)	Inhibir señales de shutdown: NO			
	Veedor de incendio presente						
	Extintor apropiado en sitio						
	Seguir procedimiento escrito						
*Indice por AA							
Precauciones que debe tomar el E				Comunicación permanente con:			
*Indice por AE							
Etapas de la Tarea (describa paso a paso las actividades)		Peligros / Consecuencias (Escriba lo que puede suceder si no se implementan controles)		Medidas de control requeridas			
Inspección visual del área		Suelo irregular / Caída a mismo nivel		Transitar por zonas libres de obstáculos, orden y limpieza del área de trabajo antes de iniciar las labores, señalizar área de trabajo.			
		Condiciones climatológicas adversas (Calor y lluvia)/ insolación, golpes de calor/ exposición a las lluvias enfermedades respiratorias		Capacitar al personal sobre lo que causa la exposición excesiva al sol, utilizar bloqueador solar, tener descansos de 10 minutos cada hora. Instalar punto de hidratación para el personal (Vasos /tomatodo personales)/ En caso de lluvias, buscar refugio y aplicar la Política de Suspensión de Tareas de PPC / Uso de prendas impermeables para el tránsito.			
		COVID-19 (SARS-COV-2) / Infección a causa de a agente Biológico SARS-COV-2		Uso de mascarilla KN 95, Uso de protector facial o lentes, Evitar aglomeraciones, Desinfección de herramientas, Uso correcto de EPPs: mascarilla, lentes de protección, guantes. Mantener distanciamiento social como mínimo de 2 mts entre el personal propio y terceros. Lavado y desinfección de manos. Seguir recomendaciones establecidas en protocolo para combatir covid-19. Cuando el personal tenga que realizar trabajos por los que deba acercarse menos de dos metros, usarán protector facial y mascarilla.			
		Picaduras de mosquitos, insectos y mordeduras de animales / Enfermedades infecciosas o parasitarias. LEISHMANIASIS		Uso de protector facial ,Uso de vestimenta manga larga , uso de botas caña alta, Uso de repelentes.			

Anexo 8

Hoja técnica de NPD-9501A Midspan, high PoE, un puerto, entrada CA

| NPD-9501A Midspan, high PoE, un puerto, entrada CA

NPD-9501A Midspan, high PoE, un puerto, entrada CA

www.boschsecurity.com

**BOSCH**

Innovación para tu vida



- ▶ Compatible con PoE/PoH alta potencia y conforme tanto a la norma IEEE 802.3af como a IEEE 802.3at
- ▶ Montaje en pared, estante, banco, escritorio y otras unidades del mismo modelo

Midspan de 95 W
El midspan de 95 W es un dispositivo PoH (Power Over HDBase T) de alta potencia que proporciona datos y alimentación entre un conmutador Ethernet (red remota) y una cámara MIC7000, MIC IP starlight 7000i o MIC IP fusion 9000i.

Certificaciones y aprobaciones	
Compatibilidad electromagnética (CEM)	Conforme con la normativa FCC, apartado 15, ICES-003 y CE, incluida EN 55022, clase B (emisión), EN 55024 (inmunidad) y VCCI
Seguridad del producto	Cumple con la normativa UL/cUL, marca GS por EN 60950-1
Cumplimiento de normativas	IEEE 802.3af (PoE), IEEE 802.3at (PoE+, incluyendo 2 eventos), conforme con RoHS, conforme con WEEE, CE

Región	Marcas de calidad/cumplimiento normativo
Europa	CE (Declaration of Conformity) High PoE Midspan 95W
EE. UU.	UL High PoE Midspan 95W

Anexo 9

Hoja técnica de la cámara AUTODOME IP inteox 7000i

AUTODOME inteox 7000i - 2MP



- ▶ Plataforma abierta que permite aplicaciones de otros fabricantes de la Application Store de Security & Safety Things
- ▶ Tecnología Starlight con excelente rendimiento con baja iluminación y Alto rango dinámico de 120 dB para ver detalles en condiciones de iluminación adversas
- ▶ Funciones de transmisión flexible que impulsan tres flujos independientes
- ▶ Intelligent Video Analytics integrado avisa a los operadores en caso de actividad inusual en la escena
- ▶ Fiabilidad excepcional con garantía de 3 años (incluidas las piezas móviles)

La cámara AUTODOME inteox 7000i es una cámara de vigilancia PTZ avanzada 30x basada en un sistema operativo abierto compatible con OSSA de Security and Safety Things. Gracias a la tecnología de captura de imagen starlight, que ofrece una excelente sensibilidad con poca luz, la versión de Video Analytics más completa del mercado y flujos de vídeo, la cámara proporciona una calidad de imagen inigualable. Incluso en las peores condiciones de iluminación, la cámara proporciona vídeo de alta definición (HD) de 1080p. Fácil de instalar, la cámara está disponible en una carcasa suspendida para exteriores de eficacia probada, o bien en una carcasa de montaje en techo para interiores.

Plataforma de cámara inteligente abierta, flexible y ampliable

La plataforma de la cámara se integra con la infraestructura de nube de Security and Safety Things para la administración de aplicaciones en todos los dispositivos. Además, Bosch ofrece servicios y gestión avanzada de dispositivos mediante Bosch Remote Portal (<https://remote.boschsecurity.com/>). Desde Bosch Remote Portal es posible realizar las acciones siguientes de forma remota:

- Realizar la configuración inicial completa de los dispositivos de Bosch conectados y en línea.
- Actualizar el firmware de uno o más dispositivos.
- Gestionar certificados mediante Configuration Manager o la interfaz web de la cámara.
- Monitorizar el estado de los dispositivos Bosch conectados y recibir alertas sobre ellos.
- Conectar los dispositivos Bosch al portal Security

Actualice la cámara de forma remota cada vez que haya un nuevo firmware disponible. De esta forma, se asegurará de que sus productos estén siempre actualizados y que su inversión se rentabiliza con muy poco esfuerzo.

Diagnósticos de la cámara

La cámara dispone de varios diagnósticos avanzados/ sensores integrados que muestran avisos en el OSD de la cámara sobre el estado de la cámara. El registro de diagnóstico guarda eventos como:

- Baja tensión: una caída de alimentación entrante por debajo del nivel en el que la cámara no puede funcionar.
- Temperatura alta: la temperatura interna supera las especificaciones.
- Temperatura baja: la temperatura interna supera los niveles mínimos.
- Humedad alta: la humedad interna supera el 70%.
- Total de horas de funcionamiento de la cámara.

Algunos eventos también aparecen en el OSD de la cámara. Estos registros de diagnóstico están disponibles para que el técnico de instalación o mantenimiento los revise.

Certificaciones y aprobaciones

Para obtener una lista completa de todas las certificaciones y los estándares relacionados, consulte el informe de pruebas de productos disponible en el catálogo en línea, en la pestaña Documentos de la página de producto del dispositivo. Si el documento no está disponible en la página del producto, póngase en contacto con su representante de ventas.

Compatibilidad electromagnética (EMC)	FCC, sección 15, ICES-003 EN 55024:2010 + A1:2015 EN 55032:2015/AC:2016
---------------------------------------	---

Seguridad del producto	Cumple las normas UL, CE, CSA, EN e IEC, incluyendo: UL 62368-1 EN 62368-1 EN 60950-1 CAN/CSA-C22.2 n.º 62368-1-14 IEC 62368-1 Ed.2 IEC 60950-1 Ed.2 IEC 60950-22 Ed.2
------------------------	---

Marcas	UL, CE, WEEE, RCM, EAC, VCCI, FCC, RoHS
--------	---

Región	Marcas de calidad/cumplimiento normativo
Europa	CE Declaration of Conformity (DoC) - AUTODOME IP starlight 7000i

Especificaciones técnicas

Elementos efectivos de la imagen (píxeles)	1944 x 1212 (2,35 MP)
Lente	Zoom motorizado de 30x de 4,3 mm a 129 mm F1.6 a F4.7
Campo de visión (CdV)	De 2,3° a 64,7°
Enfoque	Automático con anulación manual
Iris	Automático con anulación manual
Zoom digital	12x
Conmutador Día/Noche	Filtro de corte IR automático

Rendimiento de vídeo, Sensibilidad

(3100K, reflectividad 89 %, 1/30, F1.6, 30 IRE)

Color	0,0077 lx
Monocromo	0,0008 lx

Rendimiento de vídeo: rango dinámico

Alto rango dinámico	120 dB WDR
Medido conforme a la norma IEC 62676 Parte 5	100 dB WDR

Control de ganancia	AGC, Fija, región por preposición
Corrección de apertura	Horizontal y vertical
Velocidad del obturador electrónico (AES)	De 1/1 a 1/10000 s (22 incrementos)
Relación señal/ruido (S/R)	>55 dB
Compensación de retroiluminación (BLC)	Activado/Desactivado/Intelligent Auto Exposure (IAE)
Equilibrio de blancos	De 2.000 K a 10.000 K ATW, AWB en espera, ATW ampliado, manual, lámpara de sodio automática, lámpara de sodio, interiores, exteriores
Día/Noche	Monocromo, Color, Autom.
Función de modo antiniebla	Mejora la visibilidad durante la visualización de niebla u otras escenas de bajo contraste.
Reducción de ruido	Intelligent Dynamic Noise Reduction

Anexo 10

Soportes de montaje y otros accesorios para cámaras MIC

Soportes de montaje y otros accesorios para cámaras MIC

www.boschsecurity.com



- ▶ Amplia variedad de soportes de montaje y otros accesorios.
- ▶ Diseño que garantiza la perfecta integración en la familia de productos MIC.
- ▶ Una solución que se adapta a casi cualquier aplicación.
- ▶ Fácil de usar e instalar.
- ▶ Accesorios que mejoran la funcionalidad.

Bosch Security Systems ofrece una amplia variedad de soportes de montaje y accesorios para las cámaras de la serie MIC. Los soportes de montaje (para montaje en esquina, pared y poste) están disponibles en los colores estándar de la serie MIC. (Nota: no todos los colores de los soportes de montaje están disponibles para todos los modelos de cámaras MIC). Los accesorios se han diseñado para funcionar sin problemas con cámaras MIC a fin de ampliar la funcionalidad para su aplicación. En esta hoja de datos proporciona una descripción general de los accesorios MIC disponibles.

Los siguientes accesorios disponen de sus propias hojas de datos:

- Iluminadores MIC (para modelos de cámaras MIC IP)
- MIC Alarm/Washer Interface (MIC-ALM-WAS-24)
- Modelos Midspan PoE de alta potencia
- Serie VG4-A-PSU
- VIDEOJET connect 7000 (VJC-7000-90)

También están disponibles la Licencia Software de Protocolo Serie (MVS-FCOM-PRCL) y una clave de

Descripción del sistema

Accesorios de montaje

Adaptador de conducción de perfil largo

El MIC con montura de adaptador de conducción de perfil largo (DCA) está diseñado para permitir la instalación de un prensaestopa o un conducto resistente a la intemperie para proteger los cables de señal. El DCA dispone de un punto de montaje ideal para una cámara MIC IP.

La función de bisagra permite a los instaladores colgar la cámara de forma temporal pero segura durante la instalación para una conexión más sencilla de los cables antes de instalar los últimos pernos.

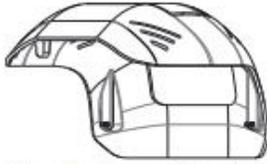
El DCA contiene dos orificios M25, uno en la base y otro en el lateral.

Una junta tórica sella de la interfaz de cámara a soporte con una clase de protección contra entrada IP68.

El hardware suministrado incluye:

Costas (A) 2008 Bosch Security Systems MIC y 20 de 2008

4 | Soportes de montaje y otros accesorios para cámaras MIC



El hardware suministrado incluye:

- Dos (2) tornillos de cabeza Torx M4 x 8, de acero inoxidable, Allen

Kit de lavador

El kit de lavador MIC (MIC-WKT-IR) conecta una bomba de lavador y un depósito de reserva de agua a una cámara MIC.

El hardware suministrado incluye:

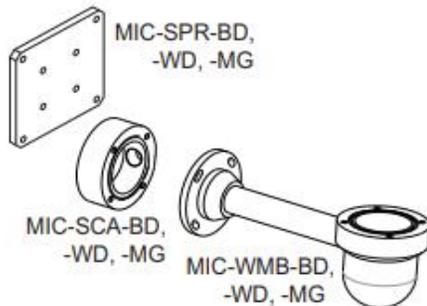
- Una (1) boquilla de impulsión del lavador
- Dos (2) soportes de montaje para la boquilla de impulsión del lavador

Certificaciones y aprobaciones

Región	Marcas de calidad/cumplimiento normativo
Europa	CE - MIC-9K-IP67-5PK

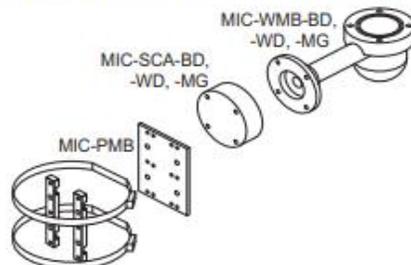
Notas de configuración/instalación

Configuración típica de montaje, montaje en pared



Configuración habitual de montaje en pared
No se muestra: hardware de montaje.

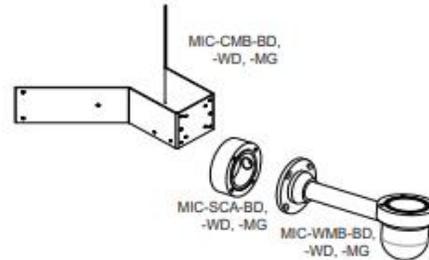
Configuración típica de montaje, montaje en poste



Configuración habitual de montaje en poste

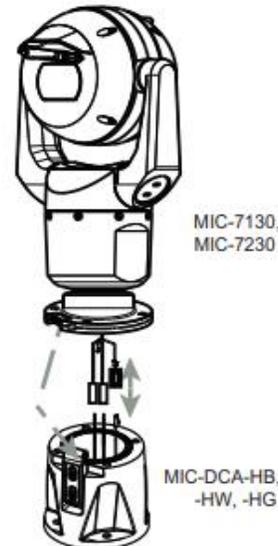
No se muestra: hardware de montaje.

Configuración típica de montaje, montaje en esquina



Configuración habitual de montaje en esquina
No se muestra: hardware de montaje.

Configuración típica de montaje, DCA con bisagr



Configuración habitual del soporte DCA con bisagras

Especificaciones técnicas

MIC con montura DCA con bisagras

Dimensiones (Al. x An.)	120 x 131,6 mm (4,7 x 5,18 in)
Peso	2,5 kg (5,5 lb)
Material	aluminio sólido con acabado en poliéster pintado, como se muestra
MIC-DCA-HB	Negro (RAL 9005), acabado arenoso

Anexo 11

Soportes de montaje y accesorios de la serie Autodome

Compatibilidad con fibra óptica, MMF	MMF de 50/125 μm . Para la fibra de 50/125 μm , reste 4 dB al valor del presupuesto óptico especificado. Debe cumplir o superar el estándar para fibra ITU-T G.651.	el rango completo del presupuesto de pérdida óptica y no necesitan una pérdida mínima para ponerse en funcionamiento.
Compatibilidad con fibra óptica, SMF	SMF de 8-10/125 μm . Debe cumplir o superar el estándar de fibra ITU-T G.652.	
Especificaciones de distancia óptica	Las distancias de transmisión especificadas están limitadas a la pérdida óptica de la fibra y a cualquier otra pérdida adicional provocada por conectores, empalmes y paneles de conexión. Los módulos están diseñados para funcionar en	

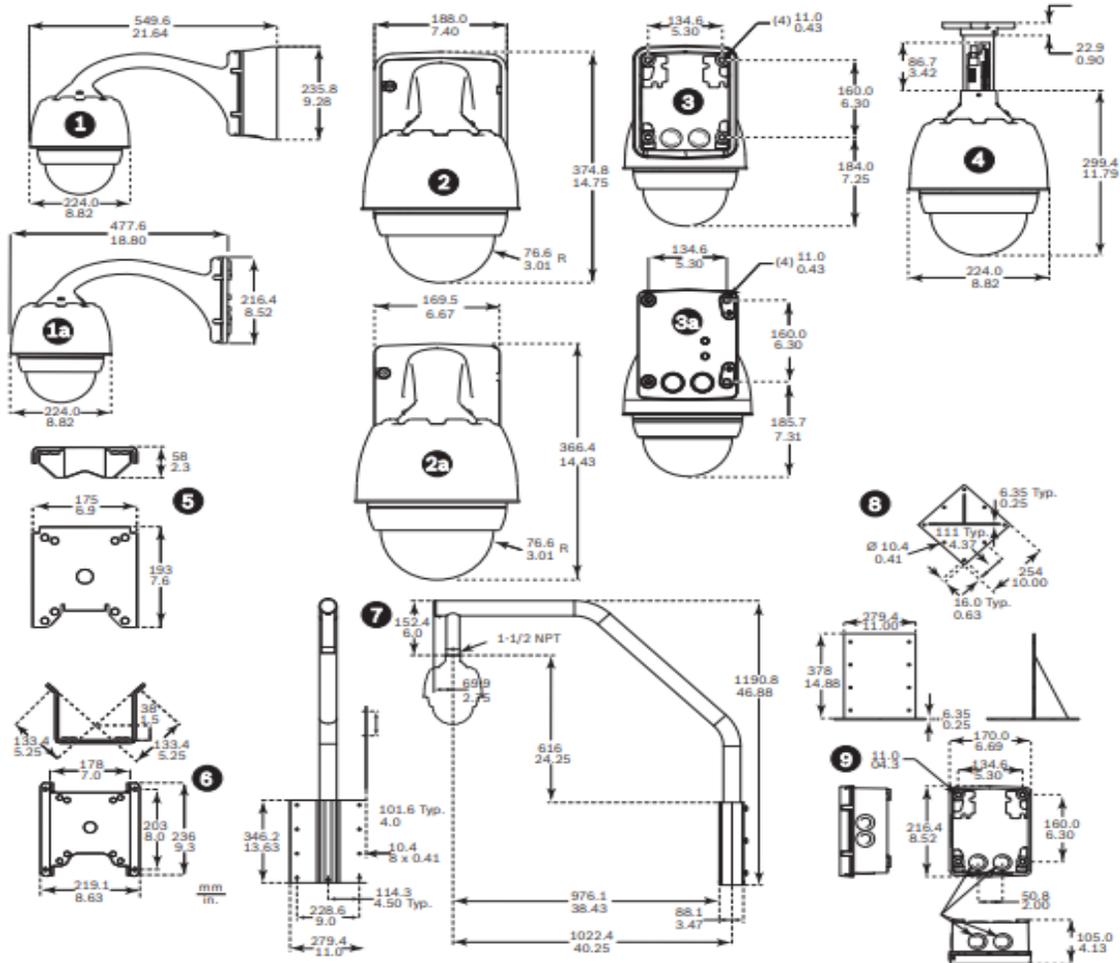
VGA-BUBBLE-1K10 para cámaras colgantes	
Material de fabricación	Nailon
Tamaño	\varnothing 181.80
Impacto mecánico externo (código IK o índice de impacto)	IK10
Clasificación UV para la luz solar	F1

Dimensiones: cámaras AUTODOME para interiores con opciones de montaje

Dimensiones del sistema para interiores

Referenci	Descripción		
a		3	Soporte de montaje en la pared: parte posterior con fuente de alimentación y embellecedor
1	Montaje en la pared: parte lateral con fuente de alimentación	3a	Soporte de montaje en la pared: parte posterior con fuente de alimentación
1a	Montaje en pared/mástil: lateral con VGA-PEND-WPLATE	4	Soporte de montaje en el techo
2	Montaje en pared: frontal con fuente de alimentación y embellecedor	5	Soporte de montaje en el techo: parte delantera
2a	Montaje en pared: frontal con fuente de alimentación	6	Soporte de montaje en el techo: parte lateral

Dimensiones: cámaras AUTODOME para exteriores con opciones de montaje y caja de alimentación



Dimensiones del sistema para exteriores

Anexo 12

Accesorio Iluminador MIC IP 7100i

Iluminador MIC IP 7100i

www.boschsecurity.com



BOSCH

Innovación para tu vida



- ▶ Luz IR (850 nm/940 nm) + LEDs de luz blanca
- ▶ La iluminación IR dinámica ajusta automáticamente el ángulo y la intensidad del haz para adaptarse al campo de visión de la cámara
- ▶ Instalable in situ solo en cámaras MIC IP ultra 7100i y MIC IP starlight 7100i
- ▶ Diseño de carcasa resistente con protección IP68/ Tipo 6P contra entradas a juego con los colores de las cámaras MIC IP

El accesorio iluminador tiene una carcasa doble que incorpora una combinación de LED IR (850 nm/ 940 nm) + luz blanca de larga duración. El iluminador permite la visualización de objetos incluso en condiciones de oscuridad total, lo que garantiza imágenes de alta calidad independientemente de las condiciones de iluminación.

Funciones

Iluminación de haz variable

Los arrays de IR con varios ángulos de haz (desde 16° a 47°) proporcionan iluminación para un amplio campo de visión.

La cámara MIC puede dirigir el haz de IR dinámicamente para que la intensidad de la iluminación coincida con el campo de visión de la cámara según el nivel de zoom.

La intensidad del haz se controla automática o manualmente, dependiendo de la preferencia del usuario. La sobreexposición se reduce al disminuir la intensidad.

La tecnología Luz constante patentada integrada proporciona un nivel constante de iluminación durante toda la vida útil del producto, incluso si la temperatura oscila.

Array de IR

Cuando la luz ambiental disminuye en un emplazamiento, la cámara cambia a modo monocromo y activa de forma automática los LEDs de IR del iluminador.

Cuando los iluminadores de IR están activos, la función de Corrección de enfoque de IR se habilita automáticamente en la cámara.

Los LEDs 940 nm permiten a los operadores iluminar las escenas cercanas con LEDs que el ojo humano no puede detectar.

Modo Luz blanca

El modo Luz blanca permite a los operadores captar los detalles de la escena completa en color.

Los operadores pueden encender y apagar los LEDs de Luz blanca según sea necesario, especialmente para usarlos como efecto disuasorio.

Los operadores tienen la opción de establecer el tiempo de espera automático del modo Luz blanca. Una vez agotado dicho tiempo de espera, el iluminador funcionará en modo IR.

Los operadores pueden desactivar la funcionalidad de Luz blanca de forma permanente o por sector para evitar su activación en casos en los que la Luz blanca puede crear una situación de peligro como, por ejemplo, distraer a un conductor en una autopista.

Instalación sencilla

Instale el accesorio iluminador fácilmente en una cámara MIC IP ultra 7100i o MIC IP starlight 7100i montada en orientación vertical, invertida o inclinada. La cámara proporciona energía al iluminador. El iluminador no necesita una fuente de alimentación adicional.

Diseño resistente compatible con la norma líder del sector IP68, tipo 6P, IK10

El diseño, resistente a los actos vandálicos, integra ventanas de policarbonato unidas a un cuerpo de aluminio con una pintura duradera con recubrimiento en polvo. El iluminador es excepcionalmente resistente a niveles elevados de viento, golpes y vibración. La cámara y el accesorio iluminador cuentan con categoría IP68/Tipo 6P contra penetración de polvo e inmersión, así como categoría IK10 contra impactos. Las categorías son estándar para los productos MIC de Bosch.

Certificaciones y aprobaciones

Seguridad	UL, CE (Incluidas la directiva ecológica de la UE 2009/125/CE y la norma armonizada basada en la directiva de la UE 1194/2012)
Seguridad de la iluminación	Cumple los límites de exposición del grupo de riesgo 1 basados en IEC 62471

Especificaciones técnicas**Array de IR**

	Estrecho	Medio	Ancho
Número de LED	12	4	4
Longitud de onda	850 nm	850 nm	940 nm
Ángulo de haz vertical	15° FWHM	26° FWHM	45° FWHM
Ángulo de haz horizontal	16° FWHM	28° FWHM	47° FWHM

Array Luz blanca

Número de LED	6
Temperatura del color	5600-6300 K
Ángulo de haz vertical	15° FWHM
Ángulo de haz horizontal	32° FWHM
Intensidad de la luz (3 m)	1000 lx

Mediciones de distancia de infrarrojos, 850 nm

	MIC IP starlight 7100i	MIC IP ultra 7100i
Detección	550 m (1804 pies)	300 m (984 pies)
Clasificación	450 m (1476 pies)	250 m (820 pies)

	MIC IP starlight 7100i	MIC IP ultra 7100i
Reconocimiento	150 m (492 pies)	150 m (492 pies)
Identificación	100 m (328 pies)	75 m (246 pies)

Especificaciones eléctricas

Consumo de potencia	30 W (proporcionado por la cámara)
---------------------	------------------------------------

Especificaciones medioambientales

Temperatura de funcionamiento	De -40 °C a +65 °C (de -40 °F a +149 °F)
Temperatura de inicio en frío	-40 °C (-40 °F) (requiere un calentamiento de 60 minutos antes de funcionar).
Temperatura de almacenamiento	De -60 °C a +70 °C (de -76 °F a +158 °F)
Humedad	0-100%
Carga de viento	209 km/h (130 mph) (continuo) (ráfagas de hasta 290 km/h (180 mph)) Cámara + accesorio iluminador instalado: coeficiente de arrastre: 1.370 área proyectada efectiva (EPA): 0,089 m² (0,96 pies²) Solo accesorio iluminador: área proyectada efectiva (EPA): 0,019 m² (0,20 ft²)
Vibración	Vibración conforme a NEMA TS2, sección 2.2.8, 5-30 Hz, (0,5 G)
Choque	IEC 60068-2-27, impulso semisinusoidal, 6 ms, 40 G Choque (impacto) conforme a NEMA TS 2, sección 2.2.9, impulso semisinusoidal de prueba, 11 ms, 10 G
Protección de entrada	IEC 60529, IP68, Tipo 6P (conectado a la cámara)
Impacto mecánico externo (código IK o índice de impacto)	IEC 62262, IK10 (cuando se conecta a una cámara MIC)

Anexo 13

Hoja técnica de la Cámara MIC IP starlight 7100i

MIC IP starlight 7100i

www.boschsecurity.com



Innovación para tu vida



- ▶ Tecnología de cámara starlight con excelente sensibilidad con poca luz (color = 0.0047 lx) y Alto rango dinámico (120 dB) (para ver todos los detalles en áreas claras y oscuras simultáneamente)
- ▶ Resistencia y solidez excepcionales para cualquier aplicación en el exterior, incluyendo el control del tráfico (puentes, túneles o autopistas), la protección perimetral, la vigilancia urbana y la minería
- ▶ Camera Trainer integrado para entrenar la cámara con el fin de que reconozca los objetos especificados por el usuario, por ejemplo, objetos en movimiento y parados, para alertar a los operadores de cualquier actividad inusual en la escena
- ▶ Tecnología inteligente de vanguardia con Intelligent Tracking y detección de objetos, incluso con la cámara en movimiento
- ▶ Iluminador opcional con LEDs multiespectrales que distribuyen la luz IR de manera uniforme en el campo para evitar las zonas oscuras o un exceso de iluminación en la escena

La cámara MIC IP starlight 7100i es una plataforma de vigilancia PTZ avanzada para las aplicaciones críticas. Con tecnología de captación de imágenes starlight y excelente sensibilidad con poca luz, esta cámara es la solución perfecta cuando se necesita obtener imágenes nítidas y de alta calidad. El diseño resistente de la cámara cumple las expectativas del cliente en entornos exigentes que superan las capacidades de las cámaras IP convencionales. Incluso en instalaciones sujetas a condiciones adversas de choques o vibraciones y a circunstancias meteorológicas extremas, la cámara proporciona imágenes de vídeo de alta calidad. La cámara es la opción idónea para:

- Transporte: autopistas, puentes/túneles y puertos
- Infraestructuras críticas: generación/transmisión de energía, refinerías/oleoductos y minería
- Alta seguridad: instalaciones gubernamentales y centros de datos
- Aplicaciones críticas en entornos exigentes que requieren imágenes de alta resolución
- Escenas complejas con muchos detalles en cualquier condición de iluminación
- Instalaciones en las que se desea evitar los tiempos de inactividad a causa de los altos costes para el servicio

Anexo 14

Checklist pruebas SAT

1			CHECKLIST PRUEBAS SAT	
2	Integramos Tecnología con Innovación			
3				
4	CLIENTE: PLUSPETROL		LOCALIZACION: LIMA	
5			FECHA: 08/10/2021	
6	SERIE DE CAMARA:		SERIE ILUMINADOR:	
7	SERIE DE FUENTE:		UBICACIÓN	
8			ACTIVIDADES REALIZADAS	
9			EJECUCION	
10	PRUEBAS MIC 7100i		PRUEBA DE ENCENDIDO	
11			PRUEBA DE CONECTIVIDAD CON BASE	
12			PRUEBA DE INGRESO VIA WEB	
13			PRUEBA DE FLUIDES DE IMAGEN	
14			PRUEBA DE INTEGRACION CON BVMS 5.5	
15			PRUEBA DE ILUMINADORES BLANCOS	
16			PRUEBA DE ILUMINADORES IR	
17			PRUEBA DE GIRO HORIZONTAL	
18			PRUEBA DE GIRO VERTICAL	
19			PRUEBA DE ZOOM 30X	
20			PRUEBA DE WHIPER	
21			VALIDAR GRABACION	
22				
23	RESPONSABLES DEL REGISTRO			

Anexo 15

Relación de equipos y herramientas

Item	Descripción	Cantidad	Marca	Modelo	Serial
1	Soga para vientos 30 mts	1	Standard		
2	Soga de 1/2" para carga de 50 mts	1	Standard		
3	Cinturon porta herramientas	1	Stanley		
4	Juego de Dados 24 pieza	1	Stanley	24 pieza	
5	Martillo de mano	1	Almus	8 OZ	
6	Ponchadora RJ45	1	Eurocell	Roja	
7	Juego de llaves Thor 8 piezas	1	Truper	Naranja	
8	Juego de llaves Thor 8 piezas	1	Pretul	Amarillo	
9	Probador de circuitos tipo perillero	2	Truper	100-500V	
10	Juego de llaves Allen milimetrico 9 piezas	1	Truper	Azul	
11	Alicate tipo pinzas	1	Standard	Negro	
12	Alicate mecanico	1	Amrican Type	Rojo	
13	Alicate de presion	1	Stanley	Metalico	
14	Llave ajustable francesa	1	Stanford	Amarillo	
15	Desarmador dielectrico tipo cruz	1	Stanley	1000V	
16	Desarmador tipo cruz	1	Stanley		
17	Martillo de carpintero	1	kamasa	Azul	

Item	Descripción	Cantidad	Marca	Modelo	Serial
1	Linterna de 7 LED luz blanca recargable	1	Palux	HB-189	
2	Linterna de 7 LED luz blanca recargable	1	Uyustools	LNR825	
3	Clavija universal	3	Epem	AL15-04964-1	
4	Cautin tipo pistola	1	Almos	30w-70w	
5	Cinta metrica 5 mts - 16" x 19mm	1	Stanley		
6	Pela cable coaxial RG7-11 / RG 59-6	1	Standard		
7	Sunchadora y flejadora	1	Yebico		
8	Nivel tipo burbuja 24 cm / 10"	1	Kamasa		
9	Sierra de corte manual	1	JBM	Vinotinto	
10	Juego de dados milimetrico con rache 10 Piezas	1	Tegrey		
11	Cuter	1	Standard		
12	Llave francesa 12"	1	Standard	Metalizado	
13	Aicite mecanico	1	Germany	Amarillo	
14	Martillo de mano 08 OZ	1	Standard	Negro	
15	Desarmador de cruz punta metalizada	1	Industrial Total		
16	Desarmador de paleta punta metalizada	1	Industrial Total		
17	Saca Bocado 7/8 " (22.2 mm)	1	Truper		
18	Llave combinada de boca fija 8 mm	1	Standard		
19	Llave combinada de boca fija 10 mm	3	Standard		
20	Llave combinada de boca fija 11 mm	1	Standard		
21	Llave combinada de boca fija 12 mm	3	Standard		
22	Llave combinada de boca fija 13 mm	3	Standard		
23	Llave combinada de boca fija 14 mm	1	Standard		
24	Llave combinada de boca fija 15 mm	1	Standard		
25	Llave combinada de boca fija 17 mm	1	Standard		
26	Llave combinada de boca fija 1/2" - 9/16"	1	Standard		
27	Cizalla 14 "	1	Uyustools	350	
28	Silicona Sicaflex Sellador mas adhesivo	1	Sika		
29	Broca de metal 7/16"	1	Standard		
30	Caja de herramientas 19"	1	Truper	CHA-19N	
31	Caja para herramientas con ruedas y mango telescopico 23"	1	Truper	57 lts	

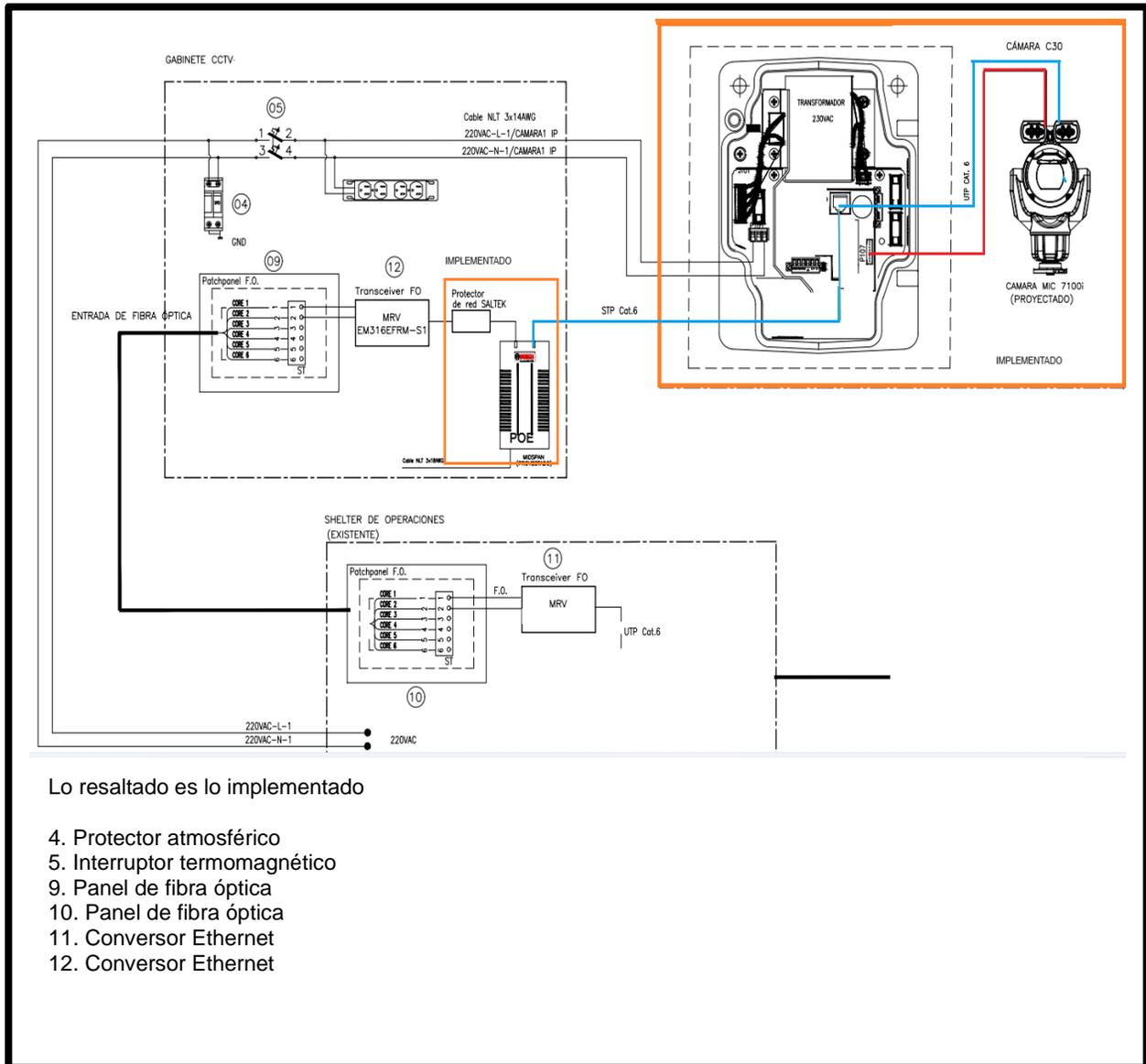
Anexo 16

Normativas de seguridad y salud en el trabajo

- Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- D.S-005-2012-TR Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ANSI Z359.1- Equipos de protección contra caídas.
- ANSI A 14.7 -Estándar para escaleras portátiles.
- OSHA 29 CFR 1910.66 - Regulaciones OSHA para la Industria en general - Sistemas personales de detención de caídas.
- OSHA 29 CFR 1910.27- Regulaciones OSHA para la Industria en general - Escaleras fijas - Dispositivos para escaleras.
- OSHA 2-1.29 - Inspección en actividades de construcción de torres, acceso seguro y protección contra caídas.

Anexo 17

Diagrama de conexiones final

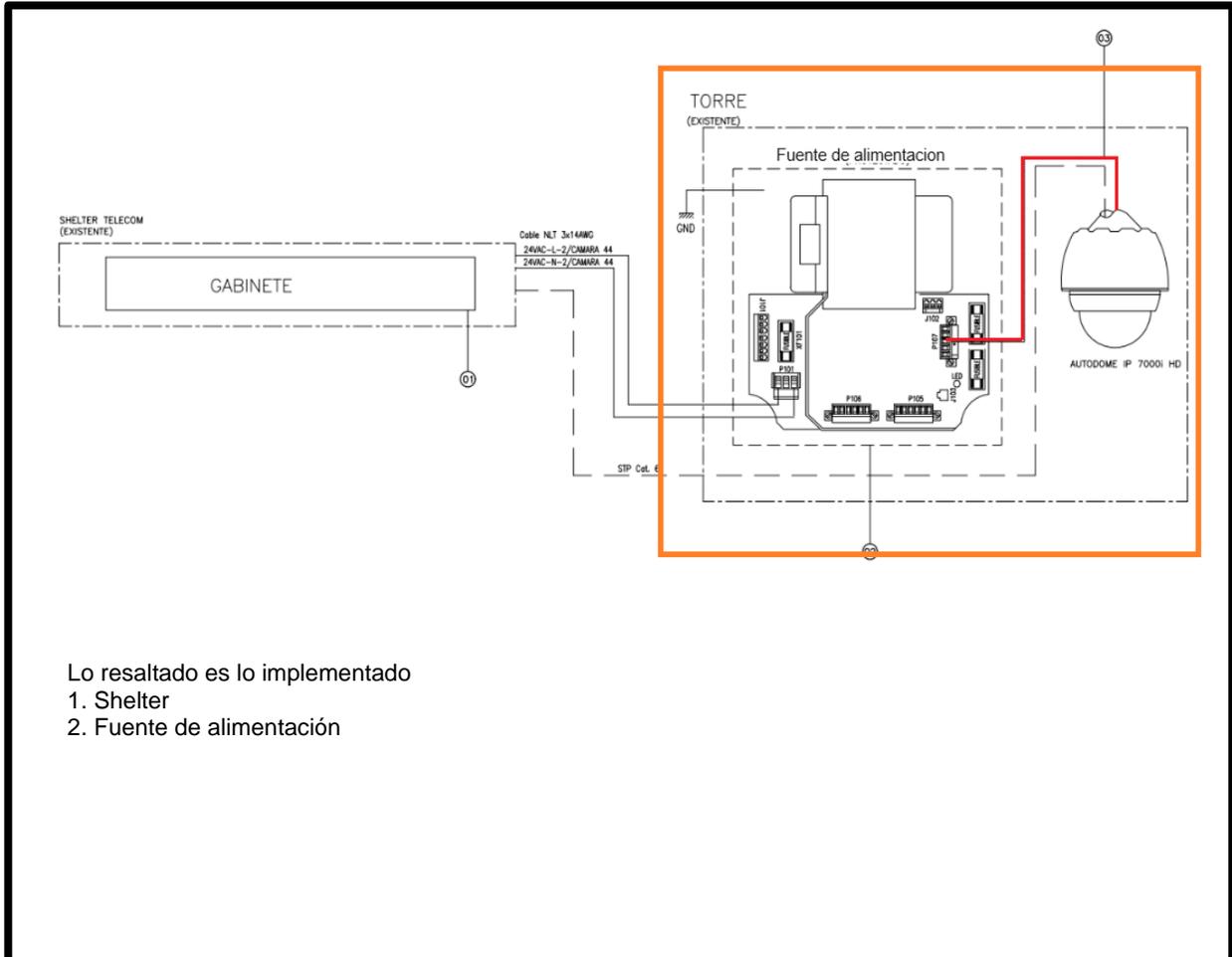


Lo resaltado es lo implementado

- 4. Protector atmosférico
- 5. Interruptor termomagnético
- 9. Panel de fibra óptica
- 10. Panel de fibra óptica
- 11. Conversor Ethernet
- 12. Conversor Ethernet

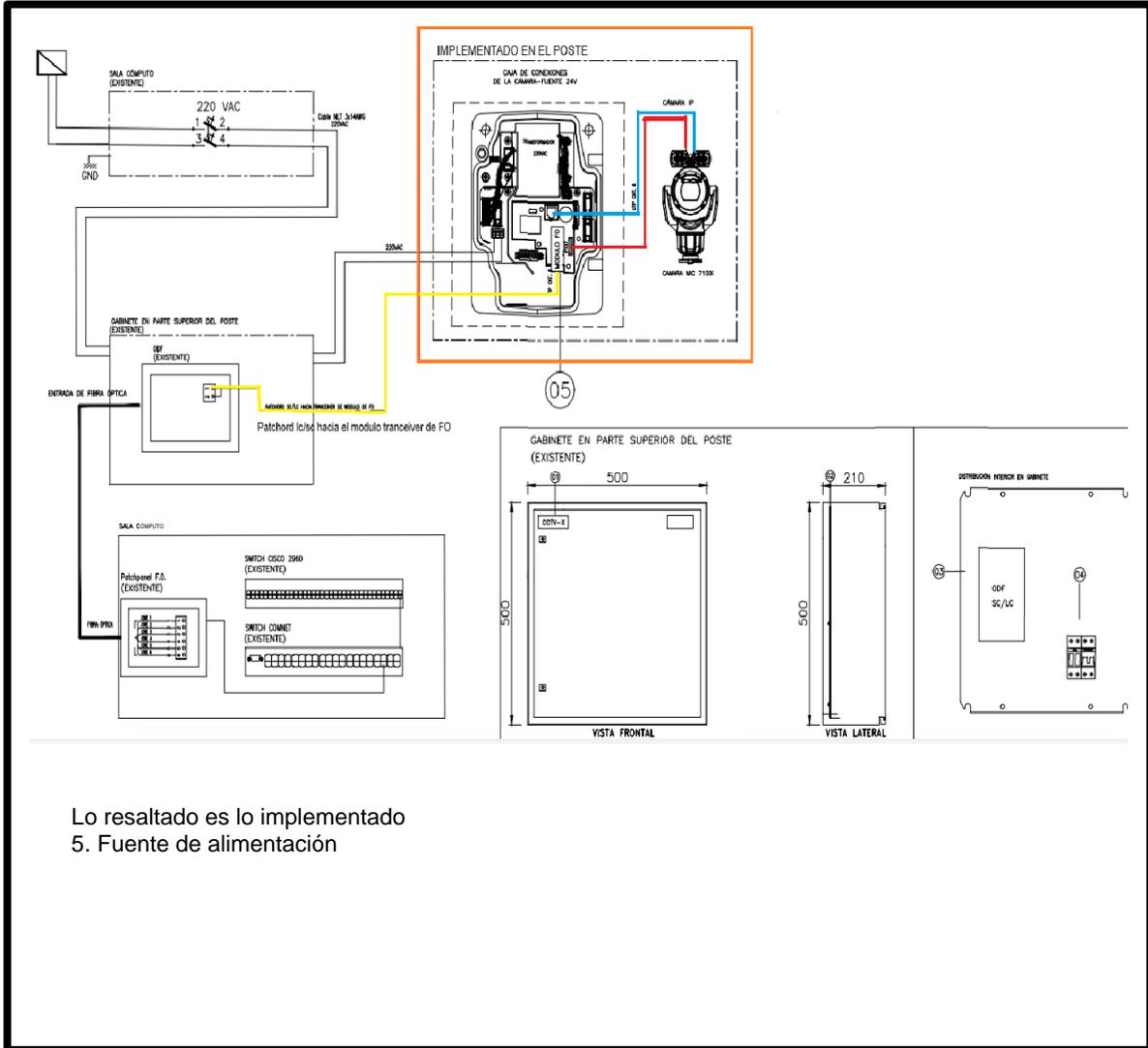
Anexo 18

Diagrama de conexiones final



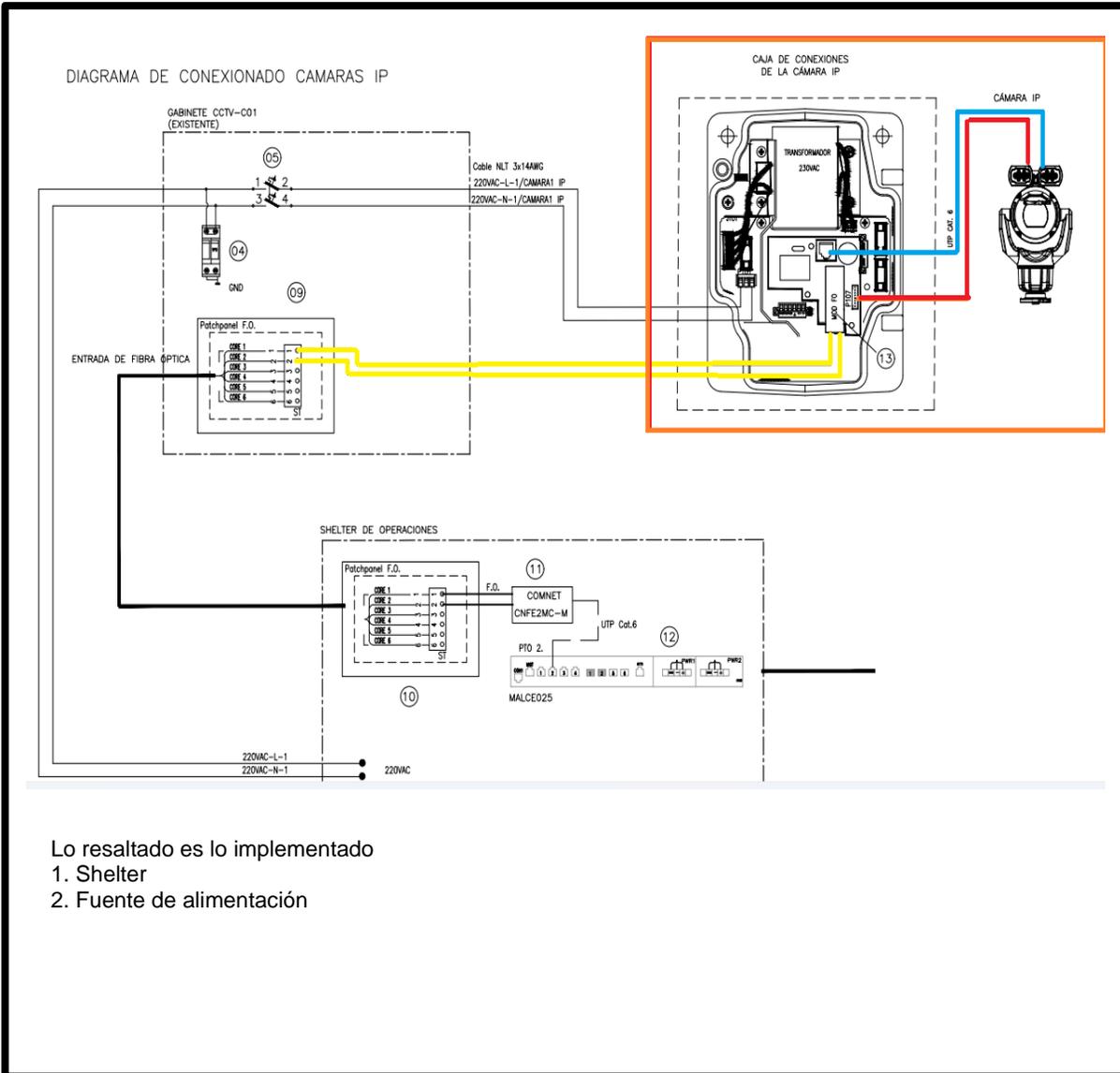
Anexo 19

Diagrama de conexiones final



Anexo 20

Diagrama de conexión final



Anexo 21

Actividades realizadas en cada Punto

Nombre de la Cámara	inicio / fin	Actividades
C53	21 - oct / 23 oct	Desmontaje de la cámara antigua Montaje de la cámara nueva Mantiene el medio de comunicación radio enlace PoE y protector de red instalado Pruebas SAT aprobadas
C54	24 - oct / 25 oct	Desmontaje de la cámara antigua Montaje de la cámara nueva Mantiene el medio de comunicación radio enlace PoE y protector de red instalado Pruebas SAT aprobadas
C51	26 - oct / 26 oct	Desmontaje de la cámara antigua Montaje de la cámara nueva Mantiene el medio de comunicación cobre UTP PoE y protector de red instalado Pruebas SAT aprobadas
C34	27 - oct / 29 oct	Desmontaje de la cámara antigua Desmontaje del Mediaconverter (no se usará) Cableado de FO LC/SC desde el gabinete hacia la tarjeta del conversor en la fuente de la cámara Pruebas SAT aprobadas
C44	30 - oct / 30 oct	Desmontaje de la cámara antigua Montaje de la cámara nueva Mantiene el medio de comunicación cobre UTP PoE y protector de red instalado Pruebas SAT aprobadas
C46	2 - nov / 4 nov	Desmontaje de la cámara antigua Desmontaje del Mediaconverter (no se usará) Cableado de FO LC/SC desde el gabinete hacia la tarjeta del conversor en la fuente de la cámara Pruebas SAT aprobadas
C45	4 - nov / 6 nov	Desmontaje de la cámara antigua Montaje de la cámara nueva Desmontaje del Mediaconverter (no se usará) Cableado de FO LC/SC desde el gabinete hacia la tarjeta del conversor en la fuente de la cámara Pruebas SAT aprobadas
C33	7 - nov / 9 nov	Desmontaje de la cámara antigua Montaje de la cámara Nueva MIC Desmontaje del Mediaconverter (no se usará) Cableado de FO LC/SC desde el gabinete hacia la tarjeta del conversor en la fuente de la cámara Pruebas SAT aprobadas
C32	9 - nov / 10 nov	Desmontaje de la cámara antigua Montaje de la cámara Nueva MIC Desmontaje del Mediaconverter (no se usará) Cableado de FO LC/SC desde el gabinete hacia la tarjeta del conversor en la fuente de la cámara Pruebas SAT aprobadas
C31	11 -nov / 13 nov	Desmontaje de la cámara antigua Montaje de la cámara Nueva MIC Desmontaje del Mediaconverter (no se usará) Cableado de FO LC/SC desde el gabinete hacia la tarjeta del conversor en la fuente de la cámara Pruebas SAT aprobadas

Anexo 22

Finalizando de la implementación de una cámara, en una torre de 60 metros ubicado en el punto C44.



Anexo 23

Figuras A y C antes, figuras B y D después, comparativa en C44.

