

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**



**MEMORIA LABORAL:**

**“ESTÁNDAR TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
CCTV CON TECNOLOGÍA IP EN UNA ENTIDAD BANCARIA”**

**POSTULANTE:** Efrain Hilario Tallacagua Espinoza

**ASESOR:** Ing. Ramiro Puch Teran

La Paz - 2023



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE INGENIERIA**



**LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.**

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la cita o referencia correspondiente en apego a las normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.**

### **Dedicatoria**

Esta memoria está dedicada a mi esposa Jenny Callisaya Buezo por todo el apoyo, el amor y el impulso que siempre me ha dado, a mis hijos Javier, Andres y Diego por enseñarme que la familia es lo más importante, los amo mucho.

A mis padres Esteban Tallacagua y Eustaquia Espinoza por todo el apoyo, por el ejemplo de trabajo, por la ayuda siempre, a mis hermanos Rene, Nicolasa, Enriqueta, Sofía y José, por tantos años de alegría.

### **Agradecimientos**

Al director de Carrera de Ingeniería electrónica  
Ing. Marcelo Gutiérrez Guachalla, por la dedicación y  
apoyo.

A mi tutor Ing. Ramiro Puch Terán por la  
amistad, el apoyo y el aliento.

A mi tribunal, por los aportes, la paciencia y la  
ayuda que me han brindado en la elaboración y  
corrección de la presente memoria

A los todos los docentes de la carrera de  
Ingeniería electrónica de la Universidad Mayor de San  
Andrés, por su dedicación, paciencia y apoyo.  
Gracias a todos

## **RESUMEN**

El Banco Fie S.A. con el fin de cumplir la normativa nacional y brindar mayor comodidad y seguridad a los usuarios en sus transacciones financieras, vio por conveniente hacer la remodelación de la infraestructura de sus agencias, para ello solicita que se cumpla con los requisitos mínimos de seguridad que exige el ente regulador ASFI.

El Reglamento para la Gestión de Seguridad Física de la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI); Sección 3, Artículo 1. indica que todas las agencias de la entidad supervisada deben de contar con un sistema de Circuito Cerrado de Televisión. (CCTV).

La memoria laboral presenta el estándar técnico que se utilizó para la implementación de los Circuitos Cerrados de Televisión con tecnología IP, en las agencias del Banco Fie tomando como referencia una Agencia Modelo.

Debido al avance tecnológico y la gran oferta de equipos en el mercado local, ha hecho que se tenga un estándar técnico para la selección de equipos que cumplan los requisitos mínimos solicitados por la entidad bancaria.

Los parámetros obtenidos fueron replicados a otras agencias con distinta infraestructura para su implementación.

## ÍNDICE

1	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL.....	1
1.1	BANCO MERCANTIL S. A.....	1
1.1.1	Cargo desempeñado y dependencia.....	1
1.2	EL BANCO MERCANTIL SANTA CRUZ S.A. ....	2
1.2.1	Cargo desempeñado y dependencia.....	2
1.3	STS BOLIVIA LTDA.....	3
1.3.1	Cargo desempeñado y dependencia.....	3
1.3.2	Cargo desempeñado y dependencia.....	4
1.4	BANCO FIE S. A.....	5
1.4.1	Cargo desempeñado y dependencia.....	5
2	DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO REAL.....	7
2.1	ANTECEDENTES.....	7
2.2	OBJETIVO GENERAL.....	7
2.3	OBJETIVO ESPECÍFICOS.....	8
2.4	JUSTIFICACIÓN.....	8
2.4.1	JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA.....	8
2.4.2	JUSTIFICACIÓN SOCIAL.....	8
2.5	ALCANCES DEL TRABAJO.....	8
2.6	MARCO REFERENCIAL.....	9
2.6.1	NORMA NACIONAL.....	9
2.6.2	NORMATIVA INTERNACIONAL.....	10
2.7	MARCO TÉCNICO.....	10
2.7.1	CABLEADO ESTRUCTURADO INSTALACIÓN DE CÁMARAS.....	12
2.7.2	EQUIPO DE GRABACIÓN NVR.....	14
2.7.3	TECNOLOGÍA POE.....	21
2.7.4	CÁMARA IP.....	23
2.7.5	TIPOS DE CÁMARAS.....	33
2.8	PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	37
2.8.1	Las cámaras serán instaladas en las siguientes áreas.....	42

2.8.2	El Cable requerido para la implementación del sistema de CCTV. ....	43
2.8.3	La cámara IP seleccionada cumplirá con las siguientes características. ....	44
2.8.4	Video Grabador de Red NVR. ....	44
2.8.5	El Switch PoE instalado cumplirá con las siguientes características. ....	46
2.8.6	Estándar requerido por la entidad bancaria. ....	48
2.8.7	Estándar mínimo requerido para la instalación del sistema de CCTV. ....	49
2.8.8	Estandarización de la simbología para la implantación de planos de seguridad. ....	51
2.9	COSTOS DE INSTALACIÓN. ....	51
2.10	RESULTADOS. ....	56
2.11	RECOMENDACIONES. ....	57
3	GLOSARIO. ....	58
4	BIBLIOGRAFÍA. ....	59
5	ANEXOS. ....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 CÁMARAS CONECTADAS AL NVR PoE .....	10
FIGURA 2 CÁMARAS CONECTADAS AL SWITCH PoE.....	11
FIGURA 3 ESQUEMA DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL SISTEMA DE CCTV .....	12
FIGURA 4 DISPOSICION TIPICA DE DISCOS DUROS EN UN EQUIPO NVR.....	17
FIGURA 5 ESPACIO REQUERIDO EN DISCO DURO .....	18
FIGURA 6 CALCULADORA DE ANCHO DE BANDA.....	19
FIGURA 7 REPRESENTACIÓN DE IMAGEN EN MOVIMIENTO E IMAGEN ESTÁTICA .....	20
FIGURA 8 IMAGEN A DISTINTAS RESOLUCIONES.....	24
FIGURA 9 RESOLUCIONES TÍPICAS DE CÁMARAS .....	24
FIGURA 10 TÍPICA ESCENA NOCTURNA EN UN PARQUE .....	25
FIGURA 11 PUNTO FOCAL.....	26
FIGURA 12 LONGITUD FOCAL.....	27
FIGURA 13 PROGRAMA PARA EL CÁLCULO DE LALENTE MÁS ADECUADA .....	28
FIGURA 14LENTE TÍPICA DE CÁMARA IP .....	28
FIGURA 15 MEJORA DEL CUADRO DE IMAGEN.....	30
FIGURA 16 DIFERENCIA DE FPS .....	31
FIGURA 17 INDICADOR DE PROTECCIÓN .....	32
FIGURA 18 ÁREA DE PLANO DE IMAGEN.....	34
FIGURA 19 CÁMARA PTZ .....	34
FIGURA 20 CÁMARA TIPO DOMO .....	35
FIGURA 21 CÁMARA TIPO BOX.....	35
FIGURA 22 CÁMARA TIPO BALA.....	36
FIGURA 23 MINI CÁMARA.....	37
FIGURA 24 PLANO DE LA AGENCIA MODELO PLANTA ALTA.....	40
FIGURA 25 PLANO DE LA AGENCIA MODO PLANTA BAJA .....	41
FIGURA 26 MUESTRA LA CARACTERÍSTICA FÍSICA DEL NVR.....	45
FIGURA 27 CALCULADORA DE ESTIMACIÓN DE ESPACIO DISCO DURO.....	46
FIGURA 28 SWITCH PoE DE 24 PUERTOS .....	47
FIGURA 29 PLANO CON LA SIMBOLOGÍA DE SEGURIDAD DE LA AGENCIA MODELO PLANTA ALTA: .....	53
FIGURA 30 PLANO CON LA SIMBOLOGÍA DE SEGURIDAD DE LA AGENCIA MODELO PLANTA BAJA: .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1 TIPO POÉ Y CATEGORÍA DEL CABLE DE RED.....</b>	<b>22</b>
<b>TABLA 2 EQUIVALENCIA ENTRE LA CANTIDAD DE PÍXELES Y LA RESOLUCIÓN .....</b>	<b>25</b>
<b>TABLA 3 LISTA DE ÁREAS DONDE SE INSTALARON LAS CÁMARAS .....</b>	<b>43</b>
<b>TABLA 4 SIMBOLOGÍA DE CÁMARAS.....</b>	<b>47</b>
<b>TABLA 5 CÁMARAS INSTALADAS POR ÁREA.....</b>	<b>49</b>
<b>TABLA 6 ESTÁNDAR TÉCNICO SISTEMA DE CCTV.....</b>	<b>50</b>
<b>TABLA 7 TABLA COMPARATIVA DE COSTOS POR MARCA.....</b>	<b>51</b>
<b>TABLA 8 TABLA COMPARATIVA DE COSTOS POR CANTIDAD DE PUERTOS O CANALES. ....</b>	<b>52</b>
<b>TABLA 9 DISTRIBUCIÓN DE PUNTOS DEL SISTEMA DE CCTV AGENCIA MODELO.....</b>	<b>55</b>

# **1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD LABORAL**

La actividad laboral fue desarrollada en las siguientes empresas:

Banco Mercantil S.A. de abril 2002 a abril 2007.

Banco Mercantil Santa Cruz S.A. de abril 2007 a mayo 2008.

STS Bolivia Ltda. de mayo 2008 a mayo 2013

Banco Fie S.A. de mayo 2013 a mayo 2017

a continuación, se describen sus principales características

## **1.1 BANCO MERCANTIL S. A.**

El Banco Mercantil S.A. es una institución privada de intermediación financiera bancaria que oferta productos y servicios a los consumidores financieros.

El Banco Mercantil tiene varias unidades de trabajo, el cargo desempeñado fue desarrollado en la Subgerencia de administración de seguros y valores, en el área de monitoreo.

### **1.1.1 Cargo desempeñado y dependencia**

Operador de Monitoreo en el centro nacional de monitoreo.

Dependencia: Subgerente de administración seguros y valores.

Dependientes: Ninguno.

#### **1.1.1.1 Actividad desarrollada**

Las funciones fueron desarrolladas entre abril 2002 a abril 2007, en la Oficina Nacional del Banco Mercantil en la ciudad de La Paz.

Las funciones desempeñadas fueron:

- Administración de cuentas de alarmas en el servidor de Monitoreo, altas, bajas y modificaciones. (Sur-Gard)
- Seguimiento a los eventos del sistema de alarmas, fallas de energía eléctrica, cortes de comunicación, activación de alarmas.
- Monitoreo de cámaras de Oficina Central y Agencias, cámaras con falla, cámaras con mala calidad, pérdida de video.

- Realización de respaldos de grabación, copias de seguridad a requerimiento de otras unidades internas o externas.
- Elaboración de reportes diarios mensuales y anuales de los eventos de seguridad Física.
- Prueba de los dispositivos de seguridad, verificación del estado de los sensores de humo, movimiento, ruptura de vidrio, magnéticos y de vibración.
- Seguimiento a los mantenimientos correctivos de los sistemas de seguridad.
- Administración del sistema de control de acceso, altas, bajas y modificaciones en Oficina Nacional. (sistema WIN-PACK)

#### **1.1.1.2 Resultados.**

- Se adquirió conocimientos en el manejo de equipos de seguridad, alarmas, equipos de CCTV y sistemas de control de acceso.
- Manejo e instalación adecuado de sensores contra intrusión.
- Administración del Servidor de alarmas.
- Configuración de equipos de grabación DVR, Multiplexores.
- Realización de las pruebas de funcionamiento de los sistemas de Seguridad.

### **1.2 EL BANCO MERCANTIL SANTA CRUZ S.A.**

El Banco Mercantil Santa Cruz S.A. es una institución privada de intermediación financiera bancaria que oferta productos y servicios a los consumidores financieros.

El Banco Mercantil Santa Cruz S.A. tiene varias unidades de trabajo, el cargo desempeñado fue desarrollado en la Subgerencia de administración de seguros y valores, en el área de monitoreo.

#### **1.2.1 Cargo desempeñado y dependencia.**

Coordinador del Centro Nacional de Monitoreo.

Dependencia: Subgerente de administración seguros y valores.

Dependientes: tres operadores de monitoreo.

### **1.2.1.1 Actividad desarrollada**

Las funciones fueron desarrolladas entre abril 2007 a mayo 2008, en la Oficina Nacional del Banco Mercantil Santa Cruz S.A., de la ciudad de La Paz.

Las funciones desempeñadas fueron:

- Supervisión de turnos de trabajo, cumplimiento a los procedimientos de seguridad física.
- Asignación de tareas por turnos de trabajo, por regionales y a requerimiento de otras unidades del banco.
- Consolidación de la información solicitada por el inmediato superior.
- Revisión diaria de los eventos de seguridad física recibidos por la Central de Monitoreo.
- Supervisión y seguimientos a los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo realizado por terceras empresas de seguridad.

### **1.2.1.2 Resultados.**

- Realización de planes de trabajo para la asignación a los operadores de monitoreo, mensuales y anuales.
- Análisis de los eventos recibidos por la Central de Monitoreo.
- Supervisión y conciliación del “Mantenimiento Preventivo Y Correctivo A Nivel Nacional”, con las empresas de seguridad física.
- Realización de reportes estadísticos para distintas áreas del banco (Reportes de cierres y aperturas de agencias), reportes de cortes de energía eléctrica, fallas de comunicación.

## **1.3 STS BOLIVIA LTDA.**

Empresa privada orientada a ofrecer soluciones integrales en el rubro de las Telecomunicaciones a las operadoras telefónicas ENTEL, TELECEL y VIVA.

### **1.3.1 Cargo desempeñado y dependencia**

Encargado de grupo de mantenimiento para el proyecto Telecel S.A.

Dependencia: Encargado Departamental de Proyecto Telecel S.A.

Dependientes: Dos técnicos de mantenimiento.

### **1.3.1.1 Actividad desarrollada**

Las funciones fueron desarrolladas entre mayo 2008 a mayo 2012, en la Oficina Central de STS Bolivia Ltda. de la ciudad de La Paz.

Las funciones desempeñadas fueron:

- Atención de emergencias en la red departamental de telefonía móvil de la operadora Telecel S.A., mantenimiento correctivo. (BTS Ericsson, Huawei)
- Realización de mantenimiento preventivo de equipos de telecomunicación de la red telefonía móvil, (BTS Ericsson, Huawei), realización de mantenimiento preventivo en la red de microondas, Sistema de Aire Acondicionado, Grupos generadores, Banco de Baterías.
- Instalación de equipos de telecomunicación, Radio Enlaces de microondas, instalación de BTS Radio Bases, Instalación de grupos generadores, instalación de banco de baterías, instalación de sistemas fotovoltaicos.
- Realización de reportes técnicos sobre las emergencias atendidas, mantenimientos preventivos y correctivos.

### **1.3.2 Cargo desempeñado y dependencia.**

Encargado Departamental de Proyecto Telecel S.A.

Dependencia: Encargado Nacional de Proyecto

Dependientes: Doce técnicos de mantenimiento divididos en cuatro grupos de trabajo.

### **1.3.2.1 Actividad desarrollada**

Las funciones fueron desarrolladas entre mayo 2012 a mayo 2013, en la Oficina Central de STS Bolivia Ltda. de la ciudad de La Paz.

Las funciones desempeñadas fueron:

- Manejo de recursos económicos y administrativos del proyecto Telecel S.A. a nivel departamental (Insumos, Movilidades, Personal).
- Realización de reportes de mantenimiento para Telecel S.A.

- Realización de planes de mantenimiento preventivo y correctivo para el proyecto Telecel S.A.
- Realización de reportes e informes para la empresa contratista Telecel S. A.
- Conciliación de trabajos realizados con la empresa contratista Telecel S.A. para pagos de canon mensual y extra canon.
- Administración de recursos del proyecto Telecel S. A. La Paz

### **1.3.2.2 Resultados.**

- Manejo de recursos del proyecto a nivel departamental (insumos, movilidades, personal).
- Realización de planes de mantenimiento para mejorar el rendimiento de los sistemas de comunicación del proyecto Telecel S. A.
- Manejo de personal.
- Contabilidad del proyecto.
- Coordinación de trabajos con la empresa contratista Telecel S. A.

## **1.4 BANCO FIE S. A.**

Es una institución privada de intermediación financiera bancaria que oferta productos y servicios a los consumidores financieros.

El Banco FIE S.A. tiene varias unidades de trabajo, el cargo desempeñado fue desarrollado en la Jefatura Nacional de Seguridad Física.

### **1.4.1 Cargo desempeñado y dependencia**

Analista de Seguridad Física

Dependencia: Jefe Nacional de Seguridad Física

Dependientes: Seis Auxiliares de Seguridad física

#### **1.4.1.1 Analista de Seguridad Física.**

Las funciones fueron desarrolladas entre mayo 2013 a mayo 2017, en la Oficina Nacional de la ciudad de La Paz.

Las funciones desempeñadas fueron:

- Seguimiento diario al funcionamiento del sistema de seguridad de la entidad Bancaria, a nivel nacional.
- Supervisión de trabajos y reportes realizados por los auxiliares regionales de seguridad física.
- Realización de pruebas de funcionamiento de los equipos de seguridad.
- Elaboración de reportes para la Jefatura de Seguridad.
- Elaboración planos de seguridad.
- Elaboración de procedimientos de seguridad.
- Supervisión a la empresa de monitoreo, evaluación y revisión de reportes

#### 1.4.1.2 Resultados.

- Elaboración de planos de seguridad.
- Elaboración de manual de funciones para los auxiliares de seguridad Física.
- Conocimiento sobre la administración y operación del área de seguridad física.
- Supervisión a los asistentes de seguridad a nivel nacional.
- Supervisión a empresa de mantenimiento.



Organigrama del Área de Seguridad en la Entidad Bancaria

## **2 DESCRIPCIÓN DEL CASO DE ESTUDIO REAL**

### **2.1 ANTECEDENTES**

El Banco Fie S.A. es una institución financiera que tiene como fin social la prestación de servicios financieros.

FIE ONG inicia sus operaciones en 1985. La entidad nace para apoyar el desarrollo de pequeñas unidades productivas, En 1998, FIE ONG se transformó en Fondo Financiero Privado y comenzó a operar bajo la tuición de la Superintendencia de Bancos y entidades Financieras (SBEF); En el 2010 se trasforma en Banco Fie S.A. En el 2014 en el contexto de un nuevo marco regulatorio decidieron operar como Banco Múltiple y cumplir con la normativa vigente.

La normativa nacional establece que toda entidad bancaria debe tener un sistema de Circuito Cerrado de Televisión en cada punto de atención financiera (PAF), la cual debe registrar e identificar a las personas y sus actividades dentro de sus instalaciones, para su funcionamiento cada agencia debe ser acreditada por la Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) y cumplir con los requerimientos normativos bajo la pena de ser sancionadas y multadas.

La presente memoria laboral establece un estándar técnico adecuado para la implementación de un circuito cerrado de televisión con tecnología IP para una Agencia Modelo de la entidad bancaria, tomando en cuenta la normativa ASFI.

Los datos obtenidos fueron replicados en otras agencias como ser Agencia Horizontes, Agencia 16 de Julio, Agencia La Ceja, Agencia Ventilla, Agencia Villa Adela, Agencia Montero, Sucursal Sucre, Agencia Quillacollo, Agencia Mutualista, Agencia Pampa de Isla, entre otras.

### **2.2 OBJETIVO GENERAL**

Definir un estándar técnico, que sirva de marco referencial para la implementación del sistema de Circuito Cerrado de Televisión con tecnología IP.

## **2.3 OBJETIVO ESPECÍFICOS**

- Cumplir con las especificaciones técnicas mínimas exigidas por la Entidad Financiera para la provisión y ejecución del proyecto.
- Definir las características mínimas requeridas para la instalación de un sistema de CCTV, tomando en cuenta todos los aspectos técnicos de los dispositivos que conforman el sistema.
- Elaborar un estándar técnico que cubra los vacíos que existen en cuanto a la elaboración de planos para Circuitos Cerrados de Televisión.
- Estandarizar la implementación de Circuitos Cerrado de Televisión con tecnología IP a otro tipo de infraestructura tomando en cuenta las recomendaciones del proyecto.

## **2.4 JUSTIFICACIÓN**

Ante la falta de un estándar técnico que ayude a implementar los sistemas de Circuito Cerrado de Televisión con tecnología IP, estableciendo las características mínimas requeridas para cada uno de los componentes, se justifica técnicamente el presente trabajo.

### **2.4.1 JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA**

La implementación de un sistema de CCTV basado en tecnología IP, involucra varios factores de infraestructura, eléctricos, electrónicos y de configuración.

Los conocimientos adquiridos en las materias de formación de la carrera de Ingeniería Electrónica, fueron puestos en práctica, Redes, Telecomunicaciones y Sistemas de Control.

### **2.4.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

La implementación adecuada de un sistema de video vigilancia dará a los usuarios mayor seguridad en sus transacciones financieras.

## **2.5 ALCANCES DEL TRABAJO**

Cumplir con el requerimiento mínimo exigido por la entidad bancaria estandarizando la instalación del sistema de CCTV con tecnología IP.

## **2.6 MARCO REFERENCIAL.**

El Banco Fie S.A. desde su inicio en 1985 nace como ONG por lo que no requiere cumplir con la normativa vigente, en 1998 se transforma en FIE fondo financiero y solo cumple parcialmente la normativa, en el año 2010 se transforma en Banco Fie S.A. y esta obligada a cumplir con la normativa del ente regulador quien da plazo a las entidades bancarias para su readecuación (ASFI-146 542/2012).

El proyecto fue desarrollado en Banco Fie S.A. para la Agencia Modelo de la entidad Financiera, en el periodo del 2013 al 2017 y replicada en las demás agencias de la entidad bancaria.

En cumplimiento a la normativa del ente regulador (ASFI) y con el fin de proporcionar mayor comodidad y seguridad a los usuarios, la Gerencia de la entidad bancaria vio por conveniente hacer la remodelación de la infraestructura en la mayoría de sus agencias, así como también sustituir los sistemas analógicos de cámaras por sistema digitales con tecnología IP.

### **2.6.1 NORMA NACIONAL**

En la normativa de la ASFI (ASFI, Libro 3° Título VII Capítulo III Sección 3, Artículo 11). indica:

#### Artículo 3

j.-Circuito cerrado de televisión: Sistema de transmisión de imágenes compuesto por un número determinado de cámaras que transmiten las señales capturadas a uno o más monitores, que forman un conjunto cerrado y limitado, en adelante CCTV. (P,2)

Artículo 11° - (Sistema de circuito cerrado de televisión) La entidad supervisada debe contar con sistemas de CCTV propios o tercerizados, acorde a la distribución y cantidad de cámaras instaladas en sus PAF. La ubicación de las cámaras de seguridad instaladas y sus grabaciones deben permitir la identificación de personas, actividades u otros, ocurridos en incidentes de seguridad física, evitando la existencia de puntos ciegos. La entidad supervisada debe priorizar la instalación de cámaras de seguridad en las áreas de cajas y plataformas para la atención al público, bóvedas, áreas de exclusión, camino de ronda, accesos al PAF y cajeros automáticos, considerando el nivel de riesgo determinado, conforme lo previsto en el Artículo 2° de la Sección 2 del presente Reglamento. La entidad supervisada debe mantener el registro y copia de las grabaciones

de las cámaras de seguridad instaladas por un período no menor a ciento ochenta (180) días. (ASFI, 2021)

*La entidad bancaria implementara un sistema de circuito cerrado de televisión, cumpliendo la normativa del ente regulador. (Ver Anexo uno).*

## 2.6.2 NORMATIVA INTERNACIONAL.

La NFPA, Asociación Nacional de Protección contra Incendios de Estados Unidos aprobó una norma para la selección de equipos de seguridad en ambientes no residenciales.

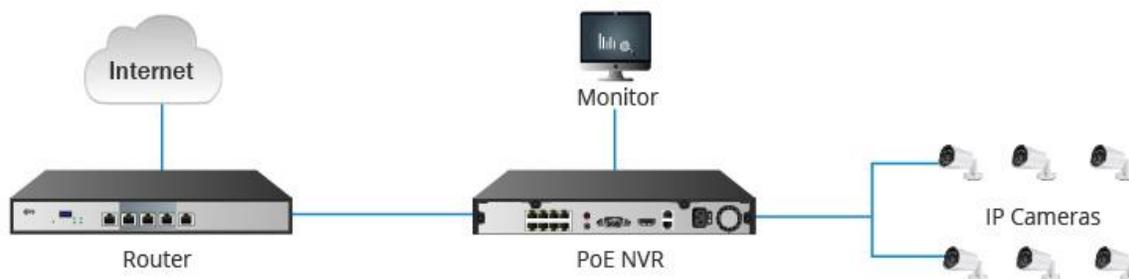
La norma NFPA 731, denominada “Norma para la Instalación de Sistemas de Seguridad Electrónicos”; establece los requerimientos mínimos para la incorporación de tecnologías, no sólo referido a la detección de incendios, sino también a circuitos cerrados de televisión. (Ver Anexo uno).

Del capítulo 7 de la normativa NFPA 731, se extrajeron las recomendaciones para la selección de equipos y características que deben cumplir los dispositivos del sistema de CCTV.

## 2.7 MARCO TÉCNICO

En este apartado hacemos una descripción técnica de los dispositivos y las variables más importantes que conforman el sistema de CCTV.

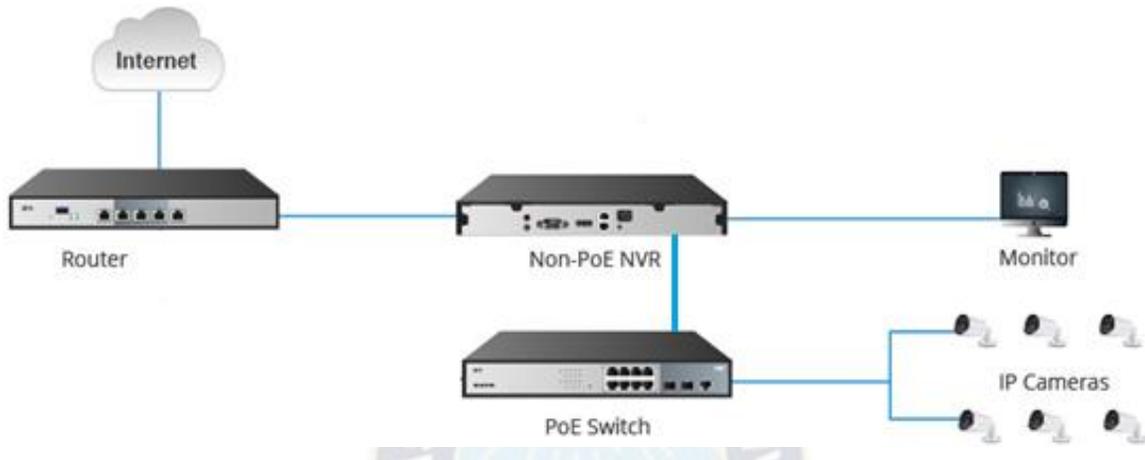
**Figura 1** Cámaras conectadas al NVR PoE



**Fuente:** Charlene, 2021, Conexión de cámaras IP con NVR switch PoE; <https://community.fs.com/es/blog/setting-up-nvr-for-ip-cameras-with-or-without-poe-switch.html>

La **Figura 1** muestra el diagrama típico de sistemas de CCTV, donde todas las cámaras de tecnología IP están conectadas directamente al NVR PoE a través de cableado estructurado UTP.

**Figura 2** Cámaras conectadas al Switch PoE.



**Fuente:** Charlene, 2021, Conexión de cámaras IP con Switch PoE y NVR; <https://community.fs.com/es/blog/setting-up-nvr-for-ip-cameras-with-or-without-poe-switch.html>

La **Figura 2** muestra que todas las cámaras IP están conectadas directamente al Switch PoE a través de cableado estructurado UTP.

Los componentes del sistema de CCTV, Son:

**Cableado Del Sistema de CCTV.** - Todo el cableado para interconectar el sistema de cámaras cumple con la normativa de cableado estructurado de red.

**El NVR.** - (Video Grabador de Red) es un dispositivo de almacenamiento de imágenes que debe de tener una dirección IP única, toda la información de datos será almacenada en este dispositivo.

El NVR debe de tener propiedades de servidor, es decir que tendrá un usuario administrador y varios usuarios invitados.

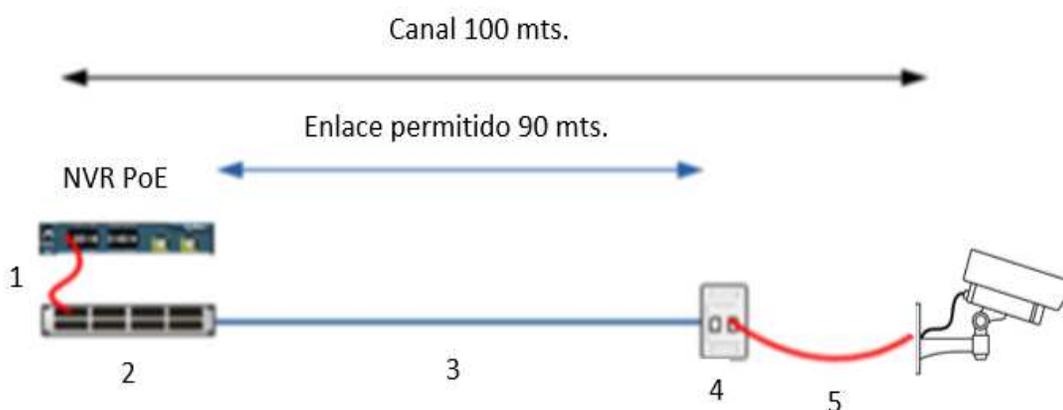
**Switch PoE.** –Es un conmutador de red, que permite interconectar varios dispositivos distribuidos en una red LAN, para esto el dispositivo tiene un número de puertos

específicos; Cada puerto proporciona una conexión de datos y de energía eléctrica, aplica la tecnología de alimentación a través de Ethernet PoE, (Power over Ethernet).

**Las Cámaras IP.** - Las cámaras IP también llamadas cámaras en red o cámaras digitales nos ofrecen calidad de imagen en Megapíxel, de mayor resolución; a diferencia de las cámaras analógicas, las cámaras IP están formadas por dos partes, hardware y software.

### 2.7.1 CABLEADO ESTRUCTURADO INSTALACIÓN DE CÁMARAS

**Figura 3** Esquema del cableado estructurado para el sistema de CCTV



**Fuente:** elaboración propia.

La **Figura 3** muestra los cables de red necesarios para interconectar las cámaras IP al equipo de grabación NVR

La imagen muestra el esquema básico del cableado estructurado para el sistema de cámaras:

- 1 Patch Cord cable UTP, para conectar el Patch panel con el NVR
- 2 Patch Panel, a este dispositivo llegan todos los cables UTP
- 3 Cableado de red, que une el Patch Panel con la Roseta de conexión
- 4 Roseta con terminal RJ45
- 5 Patch Cord para unir la Cámara IP con la roseta.

El cableado requerido para interconectar todos los elementos del sistema de CCTV, deberá de cumplir con los estándares vigentes en lo que refiere a cableado estructurado según los organismos y normas internacionales:

ANSI/TIA/EIA-568-B (Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales).

ANSI/TIA-568-C.2 (Cableado de telecomunicaciones y Estándares de componentes).

ANSI/TIA/EIA-569-C (Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones).

ANSI/TIA/EIA-570-A (Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones).

ANSI/TIA/EIA-606-A (Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales).

ANSI/TIA/EIA-607 (Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales). (Panduit, 2003)

### **2.7.1.1 TERMINACIONES**

En el ambiente del Rack de comunicaciones deberá terminar todo el cableado de cámaras y ser conectadas al Patch-Panel, en cantidad suficiente acorde a los puntos de cámaras, instalados en la agencia modelo.

- Patch Panel de conexiones, metálicos de 24 puertos.
- Categoría 6, de similar calidad que el cable UTP.
- Deberá poseer un área para la identificación de cada uno de los puertos.
- Instalable en Bastidor EIA19”.
- Conector Macho categoría 6, para las conexiones entre el Patch Panel y el equipo de grabación NVR y para la conexión entre el punto de cámara y el equipo de grabación.
- Conector Hembra categoría 6 está en cada terminal del punto de CCTV.
- Caja Universal para conector RJ-45 compuesta por caja plástica de una sola pieza más placa simple para conectores RJ-45.
- Cada Cable y puertos RJ-45 que se instale deberá estar correctamente identificado en ambos extremos según el plano y detalle adjunto.

### **2.7.1.2 CANALIZACIÓN**

El cableado estructurado podrá ser canalizado de dos formas, empotrado o sobre puesto, ambos deben de llegar a los puntos fijos de las cámaras IP.

- Permitir la escalabilidad a futuro.
- No tener un índice de llenado superior al 60 %.
- Afectar lo menos posible a la estética de la agencia.

En general y dependiendo del lugar y la cantidad de cables a instalarse, las opciones de instalaciones pueden ser las siguientes:

- Tubo corrugado plástico
- Tubo de PVC o galvanizado
- Bandejas metálicas o escalerillas
- Ductos plásticos

## **2.7.2 EQUIPO DE GRABACIÓN NVR**

Un NVR (network video recorder) o grabador de video en red por sus siglas en inglés, es un equipo que opera dentro de una red de datos Ethernet y cuya principal función es la de almacenar señales de video en forma de datos que provienen de las cámaras IP.

Los NVR son parte fundamental de los sistemas de CCTV en red, en este apartado veremos sus características más importantes para su selección.

### **2.7.2.1 CAPACIDAD DE INTEGRACIÓN**

Esta característica es muy importante ya que en muchos casos es recomendable no tener dependencia de una sola marca y modelo de cámaras IP o NVR, por ello los fabricantes publican listados de compatibilidad con cámaras de terceros y también la ficha técnica del NVR indica si el equipo es compatible con el estándar ONVIF el cual permite la comunicación entre NVR y las cámaras de diferentes fabricantes.

### **2.7.2.2 PROTOCOLO ONVIF**

ONVIF significa Open Network Video Interface Forum, es un estándar abierto de la industria que proporciona interoperabilidad entre los dispositivos de seguridad IP, como cámaras de seguridad, grabadores de video, software y sistemas de control de acceso.

Al usar el mismo protocolo, cada dispositivo de seguridad IP puede recibir los mismos comandos para ejecutar algunas instrucciones, como iniciar una transmisión de video de alta resolución o mover una cámara PTZ.

Del estándar ONVIF [www.onvif.org/profiles/whitepapers](http://www.onvif.org/profiles/whitepapers) extraemos:

Recomendaciones de ONVIF para mejores prácticas de ciberseguridad para productos de seguridad física basados en IP

Hay muchas formas de amenazas a la ciberseguridad, algunos se relacionan con la tecnología dentro del producto y las redes, y otros con el comportamiento humano.

Esta guía de recomendaciones sirve para mirar a la ciberseguridad desde una perspectiva más amplia (más amplia que solo la tecnología y lo que ONVIF ha incorporado en sus especificaciones y perfiles).

Muchas de las recomendaciones tienen que ver con el sentido común y la vigilancia cuando se trabaja con productos de seguridad.

ONVIF también alienta a los usuarios a realizar sus propias investigaciones y consultar con expertos en ciberseguridad; Internet tiene bastante información y ofrece mucha orientación.

### **Sea consciente del riesgo actual para su sistema y negocio**

- Sepa qué hay en su red
- Busque constantemente la conciencia de las vulnerabilidades que enfrenta su negocio
- Hacer un análisis de riesgo de amenazas potenciales y el posible daño/costo si el sistema es atacado

### **Diseñe su sistema**

#### **Proteja su red**

- Evite exponer las cámaras/NVR/servidores a Internet a menos que sea estrictamente necesario.
- Hacer uso de VLAN para separar la red de CCTV
- Use un firewall para proteger su red si está conectado a Internet
- Solo mantenga abiertos los puertos estrictamente necesarios.
- Utilice conexiones cifradas (HTTPS) cuando sea posible, incluso en redes locales

#### **Restringir los privilegios y el acceso de los usuarios**

- Limite el número de usuarios privilegiados y minimice el acceso físico a los equipos
- Cada cuenta de usuario solo debe tener la autoridad para acceder a los recursos necesarios para cumplir con sus responsabilidades específicas.

#### **Asegure los dispositivos y servidores**

- Cuando sea posible, coloque sus activos de red y TI detrás de puertas cerradas para limitar el acceso innecesario

- No confiar en la configuración predeterminada de fábrica de un dispositivo de red; habilite y configure los servicios de protección de dispositivos y deshabilite los servicios que no se están utilizando (como UPnP, protocolos)
- Para reducir la exposición, no se debe permitir que los clientes de video accedan a las cámaras directamente a menos que así lo requiera el sistema o la solución. Los clientes solo deben acceder al video a través de un VMS (Sistema de gestión de video) o un proxy de medios.

### **Revise sus políticas de seguridad y contraseña**

- Utilizar contraseñas seguras y únicas y cambiarlas periódicamente. Las contraseñas como mínimo deben tener al menos 8 caracteres y ser una combinación de letras, números y caracteres especiales. A todos se debe asignar su propio nombre de usuario y contraseña. Esto asegura la rendición de cuentas.
- Si inicia sesión por primera vez con una ID/contraseña predeterminada, asegurándose de establecer una nueva contraseña después.
- Si es posible, utilizar la autenticación basada en certificados

### **Mantener y monitorear**

- Sistema de documentos
- Tener un plan de mantenimiento
- Haga copias de seguridad, lo cual es necesario si su sistema está comprometido
- Mantenga los dispositivos actualizados: actualice el software y el firmware periódicamente, ya que pueden contener parches de seguridad.
- Cada transacción que ocurre en el dispositivo debe registrarse para que se mantenga un registro para análisis forenses más adelante.
- Supervise los dispositivos periódicamente. Habilite las notificaciones del sistema cuando corresponda y sea compatible.
- Asegúrese de que puede administrar su dispositivo de manera eficiente y eficaz.

### **Elabore un plan de mitigación de riesgos**

- Diseñe un plan de a quién notificar si su sistema está comprometido (o simplemente si lo sospecha).
- Si sospecha que la vulnerabilidad se debe a una falla en un producto, notifique al fabricante para que pueda probarlo y corregirlo, si es necesario. (ONVIF, s.f.)

*Se tomarán en cuenta las Recomendaciones de ONVIF para mejores prácticas de ciberseguridad para productos de seguridad física basados en IP.*

### **2.7.2.3 CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO**

Se debe tener en cuenta dos parámetros, la capacidad de unidades de discos duros que se pueden instalar en el equipo y la capacidad de almacenamiento de disco duro que puede soportar el NVR. Esto podrá indicar la capacidad total de almacenamiento que puede tener el equipo.

Los discos duros deben ser seleccionados específicamente para la video vigilancia, a fin de soportar las variaciones elevadas de temperatura y las vibraciones del equipo.

**Figura 4** *Disposicion tipica de discos duros en un equipo NVR*



**Fuente:** *Elaboración propia*

La **Figura 4** muestra que el NVR tiene puertos disponibles para conectar discos duros.

En resumen, los discos duros para sistemas de cámaras de seguridad son dispositivos esenciales para que un sistema de seguridad proporcione confiabilidad. Es de vital importancia que el registro de las imágenes que proyectan las cámaras de vigilancia sea grabado con alta resolución, tener la menor pérdida de grabaciones de video.

Para ello, es fundamental integrar a los sistemas de video vigilancia discos duros que cumplan con esas expectativas y usar discos duros especialmente fabricados para funcionar de manera continua 24/7 ya que es de suma importancia.

Los videos almacenados en los discos duros no son simplemente información guardada, las imágenes son historia o antecedentes que pueden ser útil para desentrañar algún suceso importante a futuro.

La capacidad de grabación depende principalmente de la resolución de grabación, el flujo de grabación y la tasa de bits, diferentes parámetros de calidad de imagen tomarán diferentes capacidades de disco en tiempos iguales. Entre más grande la resolución de grabación, el flujo de grabación y la tasa de bits de grabación, requiere más capacidad de disco para tiempos iguales de grabación.

El cálculo de la capacidad de grabación se la realiza con la siguiente formula.

$$\begin{aligned}
 & \text{Capacidad de grabacion(MB)} \\
 & = \text{tasa de bits(Kbps)} \div 1024 \\
 & \div 8 \times 3600 \times \text{horas de grabacion por dia} \\
 & \times \text{registro de dias de almacenamiento} \times \text{numero de canal}
 \end{aligned}$$

3600 significa registro durante una hora

**Figura 5** Espacio requerido en disco duro

Record Bitrate (Kbps)	Recording Capacity(TB)					
	1CH	4CH	8CH	16CH	32CH	64CH
10240	3.09	12.36	24.72	49.44	98.88	197.76
8192	2.48	9.89	19.78	39.56	79.11	158.21
6144	1.86	7.42	14.84	29.67	59.33	118.66
4096	1.24	4.95	9.89	19.78	39.56	79.11
3072	0.93	3.71	7.42	14.84	29.67	59.33
2048	0.62	2.48	4.95	9.89	19.78	39.56
1024	0.31	1.24	2.48	4.95	9.89	19.78
768	0.24	0.93	1.86	3.71	7.42	14.84
512	0.16	0.62	1.24	2.48	4.95	9.89
384	0.12	0.47	0.93	1.86	3.71	7.42
256	0.08	0.31	0.62	1.24	2.48	4.95

**Fuente:** Manual técnico del fabricante de NVR provisión

La **Figura 5** muestra el espacio necesario en disco duro para almacenar 30 días de grabación, tomado en cuenta el número de canales.

## 2.7.2.4 CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO

Al igual que el ancho de banda la capacidad de procesamiento o throughput se mide en Mbps e indica la cantidad de datos que el sistema puede procesar, tal como ocurre con los switches de red. El throughput no debe ser inferior a la suma del total de los anchos de banda de las cámaras que estarán configuradas en el NVR, de lo contrario se podrán tener visualizaciones lapsadas, y problemas en las grabaciones del sistema.

**Figura 6** Calculadora de Ancho de Banda

Resolución	Compresión	Tamaño Frame*, KB	FPS	Días	Cámaras	Grabación %	Ancho de banda, Mbit/s	Espacio del disco, GB	Velocidad de bits, kbit/s
1920x1080 (2MP 16:9)	H.265-10(Calidad Alta)	24.1	- 5 +	- 180 +	- 32 +	- 100 +	31.6	61407.8	987
<b>Total</b>							Ancho banda: 31.6 Mbit/s	Espacio disco: 61407.8 GB	

**Fuente:** <https://www.arxys.com/bandwidth-storage-calculator/>

La **Figura 6** muestra la calculadora para dimensionar la cantidad de espacio necesario en disco duro y el ancho de banda mínimo requerido.

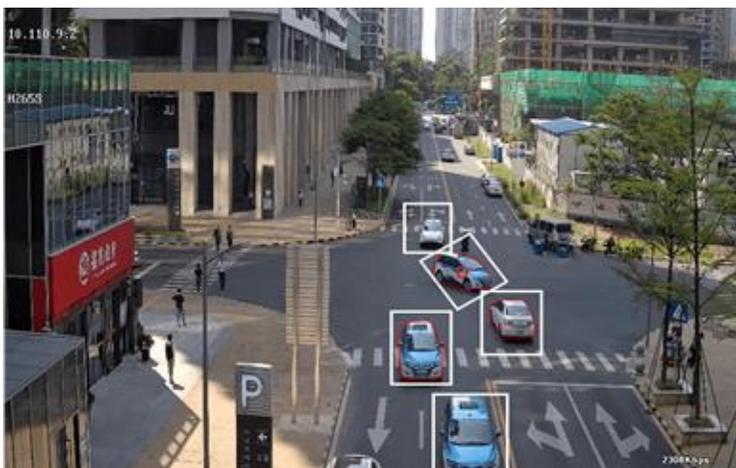
## 2.7.2.5 FORMATO DE COMPRESIÓN SOPORTADO

Usualmente los NVR pueden soportar varios formatos de codificación de imágenes, algunos estándares del mercado son: MPEG4, MJPEG, H264, H265 y dependiendo del fabricante podrán soportar otros que pueden ser incluso más eficientes.

### 2.7.2.5.1 COMPRESIÓN DE IMAGEN H265

La codificación de video de alta eficiencia, también conocida como HEVC o H.265 se basa en muchas de las técnicas utilizadas en AVC / H.264 para hacer que la compresión de video sea aún más eficiente.

**Figura 7** Representación de imagen en movimiento e imagen estática



**Fuente:** manual del usuario del fabricante de NVR provisión

La **figura 7** muestra imagen con entorno estático, la cual se utiliza como marco de fondo y se centra sólo en los objetos en movimiento. Cuando hay una interrupción en la zona de vigilancia, H.265 toma una imagen de la zona en movimiento y la utiliza como marco de referencia, véase el cuadrado blanco. Si el objeto sigue moviéndose, el sistema sólo añade los datos de los objetos en movimiento.

El estándar H265 es una característica importante a la hora de elegir un sistema de CCTV, el comprender su funcionamiento ayuda a elegir los dispositivos correctos, (*Ver anexo dos*).

#### **2.7.2.6 INTERFAZ FÍSICA DE RED**

Son las conexiones disponibles para las comunicaciones de datos entre el NVR y la red Ethernet, usualmente son de velocidades de 10 Mbps a 1000 Mbps pero también hay modelos que soportan 10.000 Mbps.

Un punto importante en los NVR es que cuantas más cámaras pueden admitir, es posible que tenga más de una interfaz de red para funciones como: balanceo de carga, segmentación de redes, conexiones LAN y WAN, etc., estos puertos son configurables según la necesidad.

#### **2.7.2.7 SISTEMA OPERATIVO**

EL NVR tiene que tener un sistema operativo en el interior del mismo equipo, esto reducirá un costo extra por uso de licencias, el SO debe de ser implementado sobre entorno Linux.

Deberá de tener todas las prestaciones de un servidor, administración de usuarios, configuración de parámetros de grabación, realización de respaldo Backup en formato propietario o público.

### **2.7.2.8 INTERFAZ DE SOFTWARE**

La interfaz de software es el medio por el cual el usuario puede interactuar con el NVR, aparte de la conexión local con un monitor. La conexión entre la interfaz y el usuario debe darse dentro de la red ya sea local o desde cualquier sitio, esta debe de ser lo más amigable para el usuario.

Debe ser una aplicación del tipo WEB y se accede a ella por medio de una dirección IP, su acceso será introduciendo las credenciales del Usuario y Passwords, previamente cargado de forma local.

### **2.7.2.9 PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN SOPORTADOS**

Los protocolos de comunicación son cruciales para que los NVR puedan transmitir las tramas de datos de forma segura sobre las diferentes tecnologías de comunicación, por ejemplo; protocolos de sincronización de tiempo, protocolos para transferencias de archivos, comunicación desde y hacia equipos móviles en donde se deban ver imágenes y gestionar los equipos, entre otros. Los más comunes son:

IPv6, HTTPS, UPnP, SNMP, NTP, SADP, SMTP, NFS, PPPoE, DDNS

### **2.7.3 TECNOLOGÍA POE**

Power over Ethernet (PoE) es la tecnología que permite la transmisión de datos junto con energía eléctrica a través de un cable de red (LAN), del tipo par trenzado (UTP) de cuatro pares, ofreciendo al mismo tiempo energía y datos a dispositivos remotos. Esta aplicación ha cambiado de forma significativa las redes de infraestructura de cableado, ya que obviamente proporciona una reducción considerable en los costos de instalación.

Las cámaras de seguridad IP son conectados directamente a la red de cableado estructurado; Al principio, en el año 2003, solo existía el estándar 802.3af, que usaba 2 pares para una potencia de salida de 15,4W con corriente de 350 mA por par. Más tarde llegamos a PoE+, que entrega 30W en 2 pares con una corriente de 600 mA por par. Hoy, PoE ya está en el

estándar 802.3bt 4PPoE, que proporciona una potencia de salida máxima de 99.9W usando los 4 pares con corriente de 1000mA por par. Vale recordar que todos los niveles de PoE existentes hasta la fecha cumplen con la clasificación, SELV (Safety Extra Low Voltage) es decir, 60 voltios / 100 vatios. (furukawatam, 2019)

**Tabla 1** Tipo PoE y Categoría del cable de red.

<b>TIPO PoE y CATEGORÍA DEL CABLE DE RED</b>				<b>NORMA</b>	<b>IEEE 802.3af</b>	<b>IEEE 802.3at</b>	<b>IEEE 802.3bt</b>		<b>HDBaseT</b>
				Denominación PoE / Type	PoE	PoE+	PoE++	4PPoE	PoH
					Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	N/A
				Corriente Máxima por par (mA)	350	600	600	960	1000
				Número de pares energizados	2	2	4	4	4
				Potencia en la fuente PSE (power sourcing equipment)	15.4W	30W	60W	90W	100W
				Potencia mínima en el PD (powered device)	13W	25.5W	51W	71W	100W
<b>Tipo de aplicaciones prácticas</b>	Acceso biométrico Enrutador 802.n	Teléfono IP Sistema Alarma Cámaras. Iluminación LED...	Control de Acceso AP 802.11ac, Cámaras, Laptop, Iluminación LED...	Desktop, Video conferencia TVs, WiFi 802.11ax, Iluminación LED...	Dispositivos HDBASE-T PoH				
<b>CATEGORÍA</b>	<b>Conductor nominal (AWG)</b>	<b>Frec., MHz</b>	<b>Aplicación Ethernet</b>	<b>PRUEBA DE CALENTAMIENTO DE CABLES - Cables agrupados<sup>(1)</sup> Probados según Prueba UL 444 LP (hasta 192 cables agrupados)</b>					
CAT.5e MultiLan U/UTP 24AWG (CM, CMR, LSZH, Euroclass Dca)	24	100	100BASE-TX (100Mbps)	<b>Aplicación PoE aprobada sin restricción específica<sup>(4)</sup></b>	<b>192<sup>(3)</sup></b>	<b>96<sup>(2)</sup></b>	<b>96<sup>(2)</sup></b>		
CAT.5e MultiLan F/UTP 24AWG (CM, CMR, LSZH, Euroclass Dca)	24	100	100BASE-TX (100Mbps)		<b>192<sup>(3)</sup></b>	<b>128<sup>(2)</sup></b>	<b>128<sup>(2)</sup></b>		
CAT.6 GigaLan U/UTP 23AWG (CM, CMR, LSZH, Euroclass Dca and B2ca)	23	250	1000BASE-T (1Gbps)		<b>192<sup>(3)</sup></b>	<b>128<sup>(2)</sup></b>	<b>128<sup>(2)</sup></b>		
CAT.6 GigaLan F/UTP 23AWG (CM, CMR, LSZH, Euroclass Dca and B2ca)	23	250	1000BASE-T (1Gbps)		<b>192<sup>(3)</sup></b>	<b>192<sup>(2)</sup></b>	<b>192<sup>(2)</sup></b>		
CAT.6A GigaLan Augmented F/UTP 23AWG (CMR, LSZH, Euroclass Dca and B2ca)	23	500	10GBASE-T (10Gbps)		<b>192<sup>(3)</sup></b>	<b>192<sup>(2)</sup></b>	<b>192<sup>(2)</sup></b>		

**Fuente:** Informe técnico PoE, Furukawa, 2019

La **Tabla 1** relaciona los tipos de PoE con el tamaño máximo de conjuntos de cables, resultante del análisis de aumento de temperatura para las diversas categorías de cables de red. El objetivo es garantizar el rendimiento de la transmisión de datos

### 2.7.3.1 SWITCH POE

El **switch PoE** está diseñado para ofrecer conexión de red y alimentación eléctrica a un dispositivo alimentado por PoE a través de un cable Ethernet

Estos dispositivos se los puede clasificar en dos tipos, switch PoE activo y switch PoE pasivo.

- Activo también se lo conoce como PoE estándar, y se refiere a cualquier tipo de PoE que negocie el voltaje adecuado entre el equipo de suministro de energía PSE (o Power sourcing equipment, por sus siglas en inglés) y el dispositivo alimentado PD (o Power device por sus siglas en inglés). El switch PoE activo es un dispositivo que se ajusta al PoE estándar, por lo que también se le denomina switch PoE estándar. Este tipo de switch cumple con las normas IEEE 802.3af, IEEE 802.3at o IEEE 802.3bt. De este modo, es posible lograr la clasificación en switches PoE, PoE+ y PoE. El switch PoE activo probará y comprobará que la alimentación eléctrica sea compatible entre el switch y el dispositivo remoto. De lo contrario, el switch PoE activo no suministrará energía, lo cual evitará cualquier daño potencial al dispositivo que no sea PoE.
- El PoE pasivo, también conocido como alimentación pasiva a través de Ethernet, es un PoE no estándar. Este puede proporcionar alimentación a través de las líneas Ethernet, pero sin que sea necesario el proceso de negociación o comunicación. El switch PoE pasivo no se adhiere a ningún estándar IEEE. La corriente está "siempre activa" cuando se utiliza un switch PoE pasivo en las redes, lo que significa que siempre envía corriente eléctrica a través del cable Ethernet a una tensión determinada, independientemente de si el dispositivo terminal admite PoE o no. De este modo, el uso de switches PoE pasivos puede quemar los dispositivos terminales.

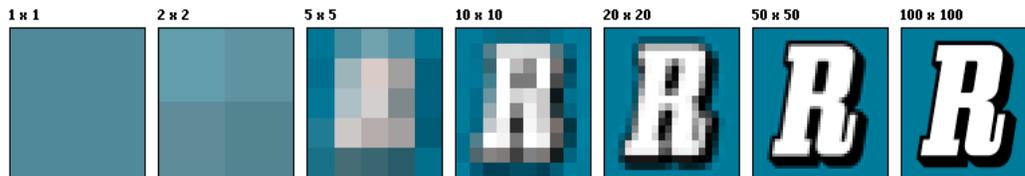
### 2.7.4 CÁMARA IP

En este apartado veremos las características técnicas más importantes para la elección adecuada de la cámara según norma NFPA.

### 2.7.4.1 RESOLUCIÓN DE UNA IMAGEN

La resolución de una imagen con cámara IP es la calidad que se obtiene de la imagen. Una mayor resolución independientemente del ángulo de visión, implica una mayor calidad o dicho de otra forma un mayor detalle en la imagen.

**Figura 8** Imagen a distintas resoluciones.

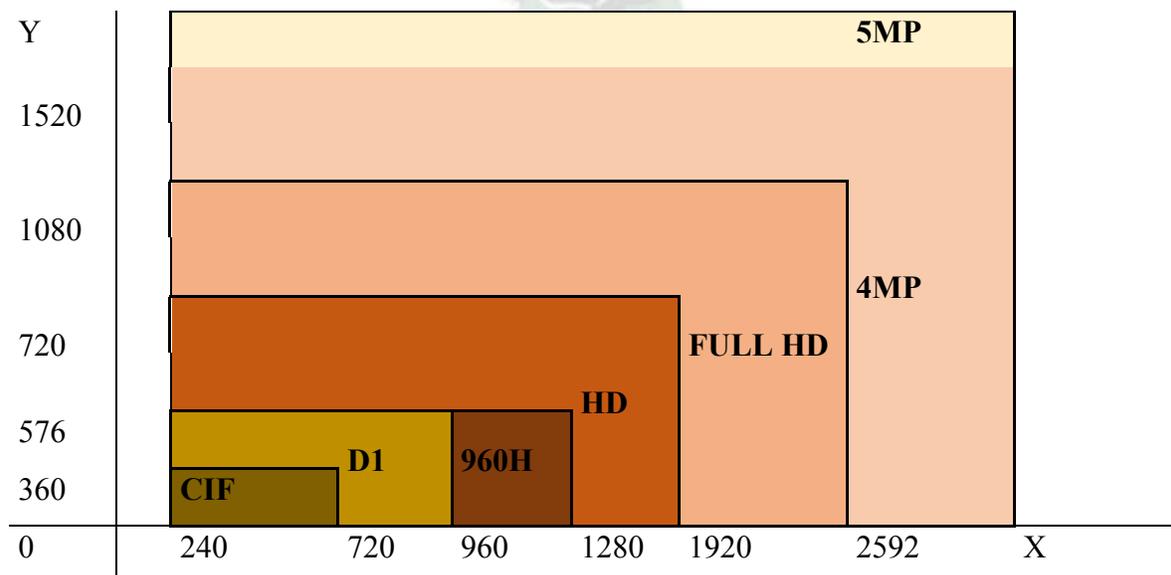


**Fuente:** Lou Alvarez, 2021, <https://blog.sinapsis.agency/definiciones-resolucion/>

En la **Figura 8** se puede apreciar que una imagen vista a mayor resolución tiene un mejor detalle. Es bueno señalar que, si la imagen aparece como granular, se le da el nombre de **pixelada**

Para saber cuál es la resolución de una cámara digital debemos conocer los píxeles de ancho x alto a los que es capaz de obtener una imagen. Así una cámara capaz de obtener una imagen de 1600 x 1200 píxeles, tiene una resolución de  $1600 \times 1200 = 1.920.000$  píxeles, es decir 1,92 megapíxeles.

**Figura 9** Resoluciones Típicas De Cámaras



**Fuente:** Elaboración propia

En la **Figura 9** se puede apreciar la resolución típica de las cámaras de un sistema de CCTV. Cuanto más alta la resolución mayor detalle se tiene en la imagen.

**Tabla 2** Equivalencia entre la cantidad de pixeles y la resolución

TECNOLOGÍA	NOMBRE	X*V	TOTAL, PÍXELES
ANALÓGICA	CIF	352*240	84.480,00
	2CIF	704*240	168.960,00
	4CIF	704*480	337.920,00
	D1	720*480	345.600,00
DIGITAL	VGA(0,3MP)	640*480	307.200,00
	720p HDTV	1280*720	921.600,00
	1,3 MP	1280*720	1.310.720,00
	2 MP	1600*1200	1.920.000,00
	1080 HDTV	1920*1080	2.073.600,00
	3 MP	2048*1536	3.145.728,00
	5 MP	2592*1944	5.038.848,00

*Fuente: Elaboración propia*

En la **Tabla 2** podemos apreciar la equivalencia entre la cantidad de pixeles y la resolución de la cámara IP.

#### 2.7.4.2 ILUMINACIÓN MÍNIMA (O SENSIBILIDAD A LA LUZ BAJA)

La iluminación mínima es el nivel de luz más bajo, que proporciona una imagen razonable la cámara IP y se mide en lux.

**Figura 10** Típica escena nocturna en un parque



*Fuente: <https://provision-isr.com>*

La **Figura 10** muestra imágenes con distinto nivel de luz. La iluminación mínima es la cantidad más pequeña de luz con la que una cámara puede transmitir un video de forma satisfactoria (medida en lux). Generalmente, después de que una cámara alcanza el mínimo de luz se activa la función IR (infra rojo). La referencia a la iluminación mínima suele aparecer en las características de una cámara (Min. Iluminación).

### 2.7.4.3 LENTE

Las lentes son los “ojos” de un sistema de CCTV. Sus funciones son: en primer lugar, determina la escena que se muestra en el monitor (esta es una función de la distancia o longitud focal); en segundo lugar, se controla la cantidad de luz que llega al sensor (iris). Según la distancia focal, las lentes se clasifican en: lentes fijas o lentes vari focales. Las lentes fijas son el tipo más simple de lente, y por lo tanto el menos caro. Para encontrar el valor fijo de la lente se requiere un cálculo preciso para seleccionar la lente más adecuada para una escena determinada. Este cálculo se basa en conocer el tamaño deseado del área de visualización y la distancia a la cámara. Distancias focales pequeñas permiten visualizar mayor campo de visión, aunque con menor detalle. Distancias focales grandes, permiten visualizar un menor campo de visión, pero más detalle. Las lentes de distancia focal variable (vari focal), aunque un poco más caras, son las más usadas porque se puede conseguir un ajuste más preciso de la escena. Este tipo de lentes hace que el sistema de CCTV sea más flexible, porque una misma lente puede ser usada en todas las cámaras de la instalación y ajustarlas de forma precisa para cada escena.

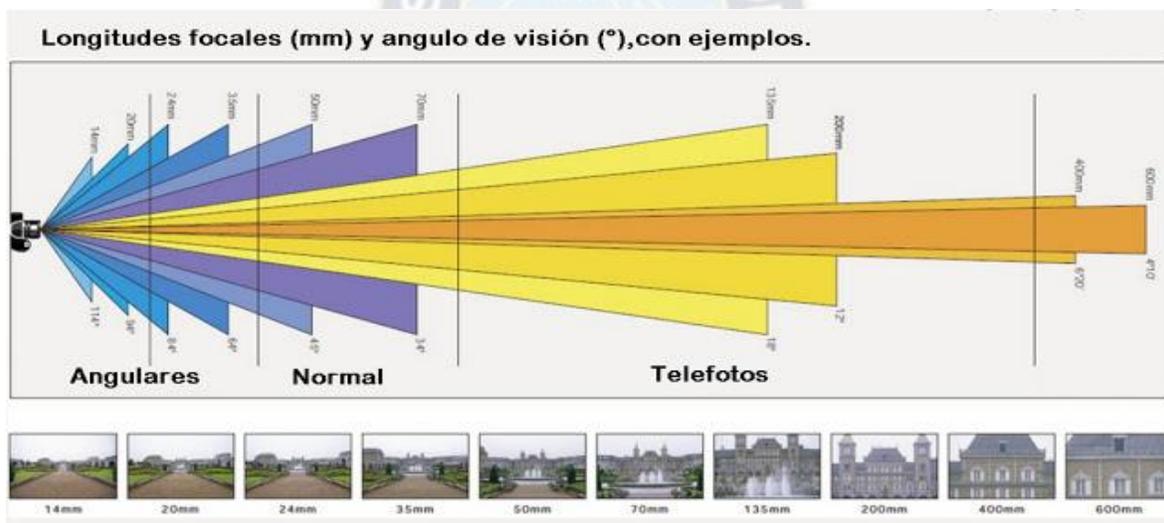
**Figura 11** *Punto Focal*



**Fuente:** Jose Ojeda, 2012, <http://fotografiaparaprincipiantes.blogspot.com/2012/06/longitud-focal-distancia-de-enfoque-y.html>

La distancia focal **figura 11** es la distancia entre el centro de la lente y el sensor de imagen. Los rayos de objetos infinitamente distantes se condensan internamente en la lente en un punto común en el eje óptico. El punto en el que se coloca el sensor de imagen de la cámara se llama punto focal. La distancia focal se mide en milímetros. Las ópticas con distancia focal pequeñas tienen un ángulo de apertura grande, lo que permite observar zonas extensas. Las ópticas con distancia focal grande tienen un ángulo de apertura pequeño, lo que equivale a teleobjetivos donde el ángulo de visión es estrecho. Los objetivos con distancia focal pequeña se llaman angulares, en referencia al ángulo de apertura. Los objetivos con distancia focal grande se denominan teleobjetivos. Para determinar la distancia focal que vamos a necesitar, es preciso conocer los parámetros del objeto o escenario a enfocar (altura, anchura y distancia).

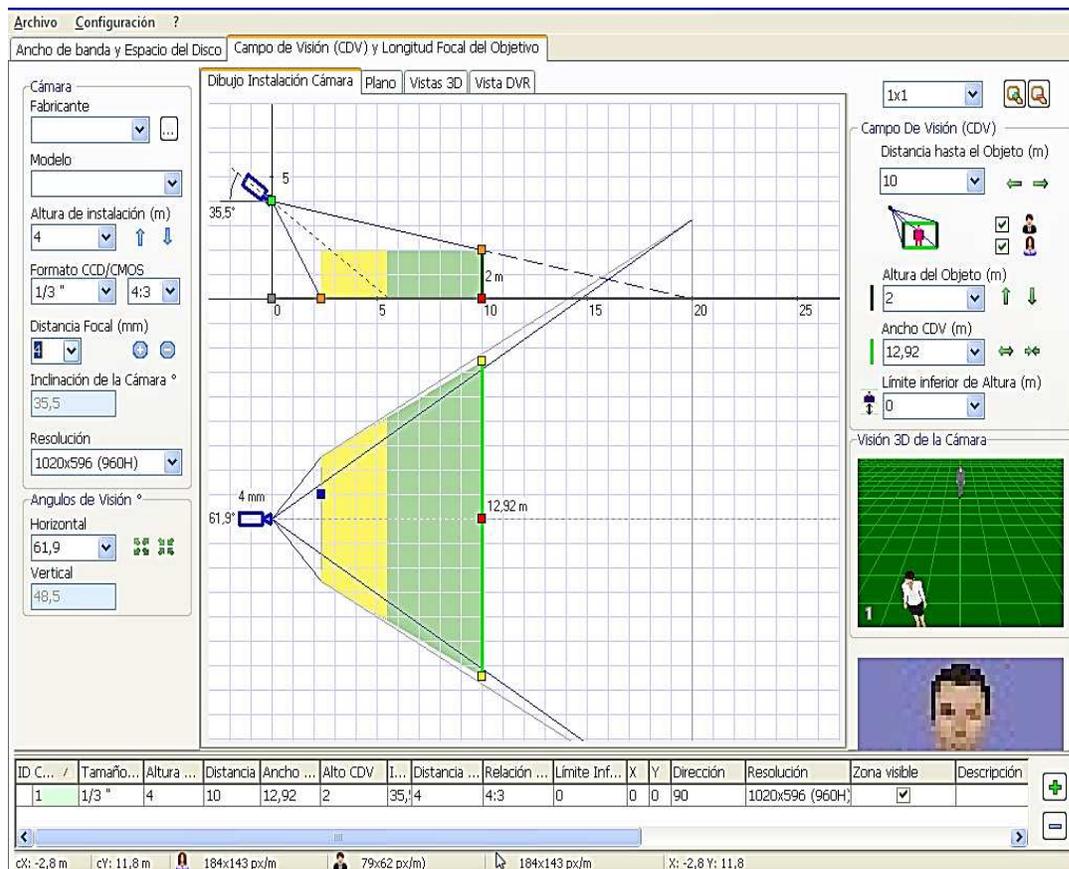
**Figura 12** Longitud Focal



**Fuente:** Jose Ojeda ,2012, <http://fotografiaparaprincipiantes.blogspot.com/2012/06/longitud-focal-distancia-de-enfoque-y.html>

La **Figura 12** muestra la relación del tamaño de la lente con la distancia física. Existen programas para calcular la lente más adecuada para la elección de una cámara según el área de la cobertura

**Figura 13** Programa Para El Cálculo De La Lente Más Adecuada



**Fuente:** [https://www.vivotek.com/es/ip\\_video\\_system\\_design\\_tool](https://www.vivotek.com/es/ip_video_system_design_tool)

La **Figura 13** muestra una pantalla del programa para el cálculo de la lente más adecuada. En la práctica la lente más usada es la varifocal de 2.8mm a 12 mm ya que la misma cubre un rango aceptable de imagen.

**Figura 14** Lente Típica De Cámara Ip



**Fuente:** <https://provision-isr.com>

La **Figura 14** muestra una lente típica de cámara IP. La lente permite encuadrar el área que se desea ver.

Por ejemplo: una lente gran angular se podría utilizar para ver una pequeña habitación, mientras que un lente de ángulo estrecho (con más aumentos) se puede utilizar para ver una zona que está muy lejos.

El objetivo también puede afectar a algunas de las otras especificaciones tales como iluminación mínima, velocidad de cuadros y resolución.

Si la cámara IP no incluye una lente, que por lo general incluye un tipo estándar de montaje o rosca CS (o C), se pueden utilizar diversas lentes de terceros.

#### **2.7.4.4 ÁNGULO DE LA LENTE**

El foco o distancia focal de la lente se mide en milímetros (mm).

Cuanto menor sea el número mayor será el ángulo de visión. Una lente de 2 mm puede tener un ángulo de aproximadamente 110 grados, mientras que una lente de 50 mm tiene un ángulo de aproximadamente 5.5 grados. El ángulo de la lente depende del tamaño del sensor y la distancia desde el sensor a la lente.

Muchos fabricantes hacen que sea fácil y proporcionan tanto la distancia focal en mm como el ángulo de la lente en la especificación. El ángulo correcto de la lente depende de su aplicación.

#### **2.7.4.5 ESPECIFICACIONES DE AMPLIO RANGO DINÁMICO O WDR**

Cuando se está intentando ver una zona con condiciones de iluminación difíciles lo mejor es seleccionar una cámara que proporcione un buen amplio rango dinámico (WDR).

Por ejemplo, cuando se ve un vestíbulo con una gran ventana en donde se refleja o incide la luz solar, se necesita una cámara que proporcione ya sea un buen control de luz o mejor aún WDR. La función de amplio rango dinámico ha mejorado drásticamente en las últimas cámaras. WDR se mide en dB.

Las cámaras más antiguas proporcionan aproximadamente 50 dB de WDR, y las nuevas cámaras de fabricantes reconocidos (Sony, Axis, Avigilon, Hanwha y otros) ofrecen más de 120 dB. En muchos casos, usted no tiene que pagar más por esta capacidad, sólo se tiene que seleccionar la cámara correcta.

**Figura 15** Mejora Del Cuadro De Imagen



*Fuente: Glosario de CCTV del fabricante Provisión Isr.*

La **Figura 15** muestra claramente que existe una mejora del cuadro de imagen de acuerdo al tipo de cámara.

#### **2.7.4.6 ESPECIFICACIONES DE CUADROS POR SEGUNDO**

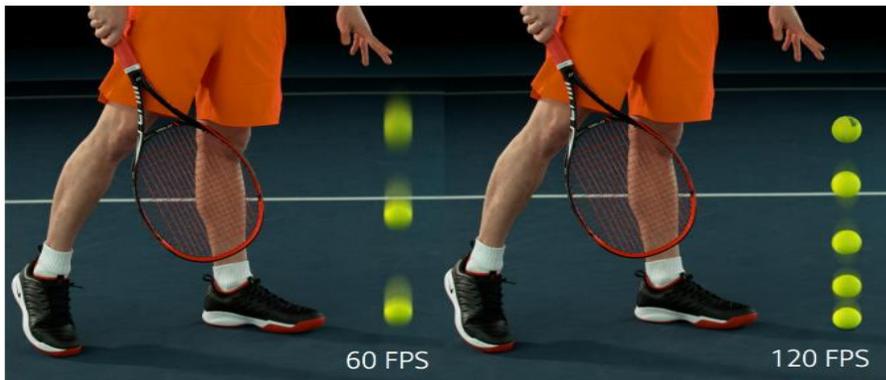
La mayoría de las cámaras de megapíxeles poseen una velocidad razonablemente buena de fotogramas por segundos.

¿Pero, que es razonable? Bueno, depende de la aplicación. En los viejos tiempos, siempre se requerían o necesitaban al menos 30 fps. Eso, por supuesto, no es necesario en la mayoría de las aplicaciones. El video es muy suave o corrido, incluso a 10 fps.

Existe algunas aplicaciones donde se desea mayor velocidad de cuadro, como por ejemplo en los casinos de juego, o en situaciones de pruebas especiales, en las que necesita para ver el movimiento muy rápido, pero en la mayoría de los casos se puede ahorrar ancho de banda y almacenamiento mediante la reducción de la velocidad de fotogramas.

En ciertos casos la velocidad de trama tiene que ser reducida. Por ejemplo, velocidades de cuadro tienden a ser más bajas en las cámaras de muy alta resolución (más de 3 megapíxeles). La velocidad de fotogramas también puede verse afectada por situaciones de muy poca luz.

**Figura 16** *Diferencia de Fps*



*Fuente: Glosario de CCTV del fabricante Provisión Isr.*

La **Figura 16** nos muestra la diferencia de cuadros por segundo en la misma imagen.

#### **2.7.4.7 LA CERTIFICACIÓN UL**

Es la prueba más reconocida, valorada y aceptada de que un producto cumple con los requisitos de seguridad de EE. UU. y Canadá.

La Marca UL en un producto, representa la conformidad del fabricante con la normativa vigente que garantiza su funcionamiento de forma continua. Cada año UL otorga su Marca de seguridad a más de 20.000 millones de productos en todo el mundo. UL es el único organismo de certificación de terceros autorizado para conceder la Marca UL.

#### **2.7.4.8 GRADO DE PROTECCIÓN IP**

Los grados de protección IP hacen referencia a una norma internacional que indica el nivel de protección de los equipos eléctricos o electrónicos frente al ingreso de agentes externos: polvo y/o agua.

La IEC (International Electrotechnical Commission) establece una normativa para clasificar los diferentes grados de protección de equipos eléctricos y electrónicos frente a agentes externos, debido a factores humano o agentes medioambientales.

**Figura 17** *Indicador De Protección*



**Fuente:** IEC

La **Figura 17** muestra el grado de protección del dispositivo.

#### **2.7.4.8.1 PRIMER DÍGITO (IP [X] [ ])**

Hace referencia a la entrada de cuerpos sólidos

##### **NIVEL DE DESCRIPCIÓN**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Sin protección  |
| 1 | Protegido contra la entrada de elementos sólidos de hasta 50mm.   |
| 2 | Protegido contra la entrada de elementos sólidos de hasta 12,5mm.   |
| 3 | Protegido contra la entrada de elementos sólidos de hasta 2,5mm.  |
| 4 | Protegido contra la entrada de elementos sólidos de hasta 1mm.  |
| 5 | Protegido contra la entrada de polvo (la cantidad que entra no interfiere con el funcionamiento del dispositivo). |
| 6 | Totalmente protegido contra la entrada de polvo.  |

#### **2.7.4.8.2 SEGUNDO DÍGITO (IP [ ] [X])**

Hace referencia a la entrada de agua

##### **NIVEL DE DESCRIPCIÓN**

- |   |   |
|---|---|
| 0 | Sin protección  |
| 1 | No debe entrar el agua cuando se la deja caer, desde 200mm de altura respecto del equipo, durante 10 minutos (a razón de 3-5mm <sup>3</sup> por minuto).                            |
| 2 | No debe entrar el agua cuando se la deja caer, durante 10 minutos (a razón de 3-5mm <sup>3</sup> por minuto). Dicha prueba se realizará 4 veces a razón de una por cada giro de 15° |

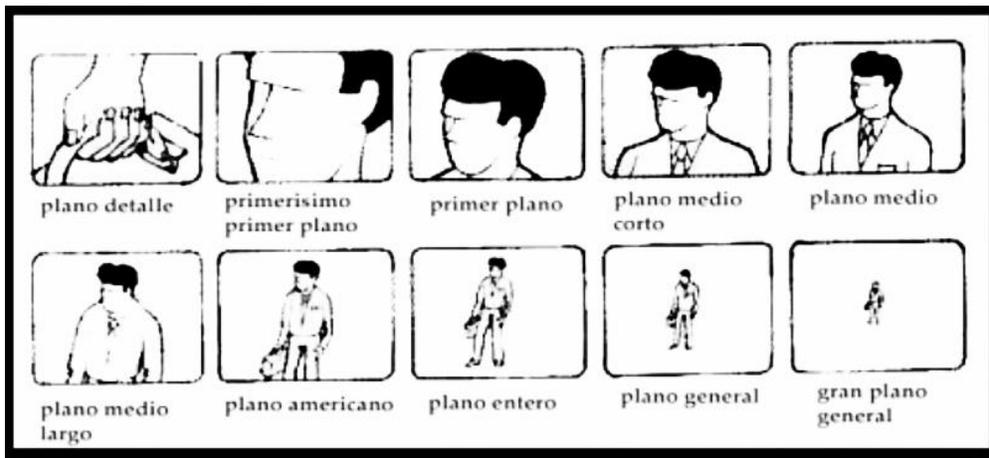
- tanto en sentido vertical como horizontal, partiendo cada vez de la posición normal de trabajo.
- 3 No debe entrar el agua nebulizada en un ángulo de hasta 60° a derecha e izquierda de la vertical a un promedio de 11 litros por minuto y a una presión de 800-100 kN/m<sup>2</sup> durante un tiempo que no sea menor a 5 minutos.
  - 4 No debe entrar el agua arrojada desde cualquier ángulo a un promedio de 10 litros por minuto y a una presión de 800-100 kN/m<sup>2</sup> durante un tiempo que no sea menor a 5 minutos.
  - 5 No debe entrar el agua arrojada a chorro (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 6,3 mm de diámetro, a un promedio de 12,5 litros por minuto y a una presión 30 kN/m<sup>2</sup> durante un tiempo que no sea menor a 3 minutos y a una distancia que no sea menor de 3 metros.
  - 6 No debe entrar el agua arrojada a chorros (desde cualquier ángulo) por medio de una boquilla de 12,5 mm de diámetro, a un promedio de 100 litros por minuto y a una presión 100 kN/m<sup>2</sup> durante un tiempo que no sea menor a 3 minutos y a una distancia que no sea menor de 3 metros.
  - 7 El equipo debe soportar sin filtración alguna la inmersión completa a 1 metro durante 30 minutos.
  - 8 El equipo debe soportar sin filtración alguna la inmersión completa y continua a la profundidad y durante el tiempo que especifique el fabricante del producto con el acuerdo del cliente, pero siempre que resulten condiciones más severas que las especificadas para el valor 7.

(IEC, 1999)

### 2.7.5 TIPOS DE CÁMARAS

Las cámaras seleccionadas cubrirán el área según el cuadro adjunto.

**Figura 18** Área de Plano de Imagen



*Fuente: Cámaras Canon*

La **Figura 18** muestra el nombre típico y el área que debe cubrir la cámara IP de acuerdo a la lente seleccionada.

### 2.7.5.1 CÁMARA TIPO PTZ

PTZ: (Pan, Tilt and Zoom) Giro, elevación y grado de aumento de una lente, en una cámara de videovigilancia.

Este modelo de cámara está diseñado especialmente para el monitoreo y control de espacios grandes.

**Figura 19** Cámara PTZ



*Fuente: [www.provisión-isr.com](http://www.provisión-isr.com)*

La **Figura 19** muestra el modelo típico de una cámara PTZ

### 2.7.5.2 CÁMARA TIPO DOMO

Los domos son cámaras en forma de media esfera. Estas cámaras son utilizadas normalmente cuando se necesitan aplicaciones discretas. Pueden ser resistentes a actos vandálicos y hay opciones disponibles para interiores y exteriores. Este tipo de cámara tiene lente fija o variable, y son de fácil mantenimiento.

**Figura 20** Cámara Tipo Domo



*Fuente:* [www.provisión-isr.com](http://www.provisión-isr.com)

La **Figura 20** muestra el modelo típico de una cámara Domo

### 2.7.5.3 CÁMARA TIPO BOX

Estas cámaras son conocidas por su alta calidad de video. Las cámaras Box son instaladas generalmente para ver cuadro de imágenes con mucho detalle. Estas generalmente pueden cambiar la lente según el ángulo de visión y el zoom que se necesite.

Algunas cámaras Box se denominan “cámaras de día o de noche”, ya que pueden pasar de ser a color durante el día, a blanco y negro durante la noche o en condiciones de poca luz.

**Figura 21** Cámara Tipo Box



*Fuente:* [www.provisión-isr.com](http://www.provisión-isr.com)

La **Figura 21** muestra el modelo típico de una cámara tipo Box

#### 2.7.5.4 CÁMARAS TIPO BALA

Las cámaras Bullet, o también conocidas como “bala”, sobresalen hacia fuera como el cañón de una pistola, como su nombre indica. Por otro lado, la cámara bullet suele ser resistente al exterior y tiene un rango más largo, por lo que son más adecuadas para la visualización de grandes áreas tales como patios o estacionamientos.

**Figura 22** Cámara Tipo Bala



**Fuente:** [www.provisión-isr.com](http://www.provisión-isr.com)

La **Figura 22** muestra el modelo típico de una cámara tipo Bala

#### 2.7.5.5 MINI CÁMARAS

Una mini cámara generalmente tiene el tamaño de dos dedos índices, es perfecta para esconder y usar como cámara espía. También tiene accesorios que permiten usarla como cámara de cascos, cámara para automóvil, cámara para helicópteros, o webcam.

La mini cámara se usa para el espionaje móvil, es decir, grabar en movimiento o en público y pasar desapercibido. Puede posicionarse en una mesa, sentado o caminando, mientras graba.

También puede usarse para situaciones de deporte extremo, en cascos, en automóviles, bicicletas, motocicletas, juguetes, etc.

**Figura 23** Mini Cámara



**Fuente:** [www.provisión-isr.com](http://www.provisión-isr.com)

La **Figura 23** muestra el modelo típico de una mini cámara

## **2.8 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO**

La entidad bancaria para encarar la readecuación de agencias, solicitó a todas las áreas involucradas, como ser el área de Administración, área de Infraestructura, área de Sistemas y a la Unidad Seguridad Física estimar los tiempos de intervención en base a una agencia modelo propuesta por el área de administración.

Bajo este contexto se reunieron los funcionarios de las distintas áreas para coordinar los tiempos de ejecución y los trabajos a ser realizados en la agencia modelo, delimitando los trabajos de cada área involucrada (evitar trabajos repetidos).

De estas reuniones se estableció los siguientes lineamientos:

- El área de Infraestructura estará a cargo de las obras civiles, paredes, techos, pisos iluminación, ventilación y la dotación de servicios básicos en todas las agencias intervenidas.
- El área de administración encargada de la contratación de proveedores, la dotación de activos y mobiliario para la agencia.
- El área de Sistemas definirá con el contratista de cableado estructurado, la ubicación de los puntos de red, puntos de energía, la ubicación del cuarto de comunicaciones y el tipo de terminado empotrado o sobrepuesto.
- El área de Seguridad física definirá con el contratista de cableado estructurado, la ubicación de los puntos de seguridad.

Trabajando de la siguiente manera:

- El área de infraestructura comunica el inicio de obras civiles a todas las áreas involucradas, enviando los planos de readecuación, a todas las áreas involucradas.

- El área de infraestructura comunica el ingreso de la empresa contratista que realizara el cableado estructurado a las áreas involucradas.
- Las áreas de Sistemas junto al área de Seguridad Física marcan los puntos de red y de seguridad en coordinación con la empresa que se adjudicó el cableado estructurado, el área de seguridad física entregara la lista y el plano de los puntos de seguridad a la empresa contratista.
- El área de sistemas comunica a todas las áreas, la conclusión de trabajos de cableado estructurado.
- El área de infraestructura comunicara la finalización de obras civiles a todas las áreas involucradas.
- El área de seguridad física ingresa a la agencia para hacer la instalación y pruebas de los dispositivos de cámaras, comunicando la finalización de trabajos a todas las áreas.
- El área de administración ingresara a la agencia para la instalación de muebles y señalética, comunicando a las demás áreas la finalización de trabajos.
- El área de infraestructura ingresa a la agencia para hacer el desmache (ultima mano de pintura) e informa a las demás áreas, la finalización de la readecuación de agencia.

Dentro de los lineamientos establecidos para la Unidad de Seguridad Física se tiene un tiempo de siete días para hacer la instalación y pruebas de los dispositivos de seguridad.

En este sentido se tuvo que estandarizar la instalación de los sistemas de CCTV con el fin de cumplir con los tiempos de ejecución programados.

Del plano de la agencia modelo según **Figura 31 y Figura 32**, la unidad de seguridad física identifico las áreas en donde se instalarán las cámaras IP; Tomando en cuenta la normativa y los estándares sobre la instalación de sistemas de CCTV, dando soluciones a la problemática de estandarizar la instalación de los dispositivos, bajo las recomendaciones emitidas por la gerencia de la entidad bancaria que son:

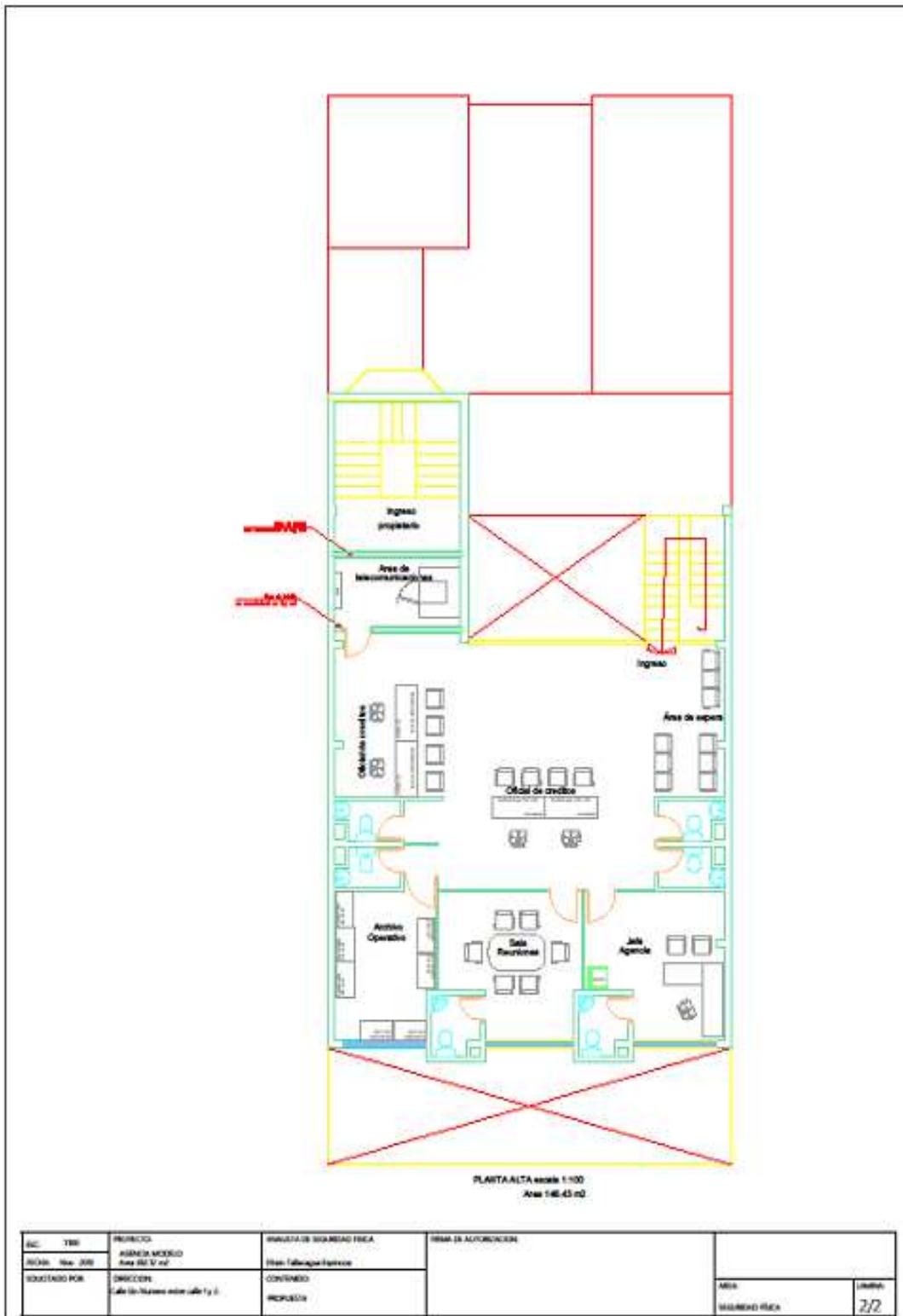
- Los sistemas de CCTV instalados apoyaran fundamental a la prevención, control de pérdida y riesgos en el proceso de la transacción financiera.
- Reducir gastos por vigilancia física de los activos de la entidad financiera.
- Mejorar el control por robo de activos y/o valores, no solo porque las personas saben que están siendo grabadas, sino también para que facilite el descubrimiento de los culpables al revisar las imágenes grabadas.

- Todos los incidentes de seguridad física deben de ser registradas para ser utilizadas como evidencia de delitos en juicios o acciones legales.
- Las imágenes guardadas deberán de facilitar el análisis de los procesos fallados identificando los motivos que la originaron evitando que vuelvan a ocurrir.
- Los sistemas de CCTV seleccionados deberán ser técnicamente amigables con el usuario final.
- Las imágenes deben de identificar claramente a los funcionario y clientes que hacen sus operaciones en los ambientes de la agencia.

Identificación del área en la agencia modelo

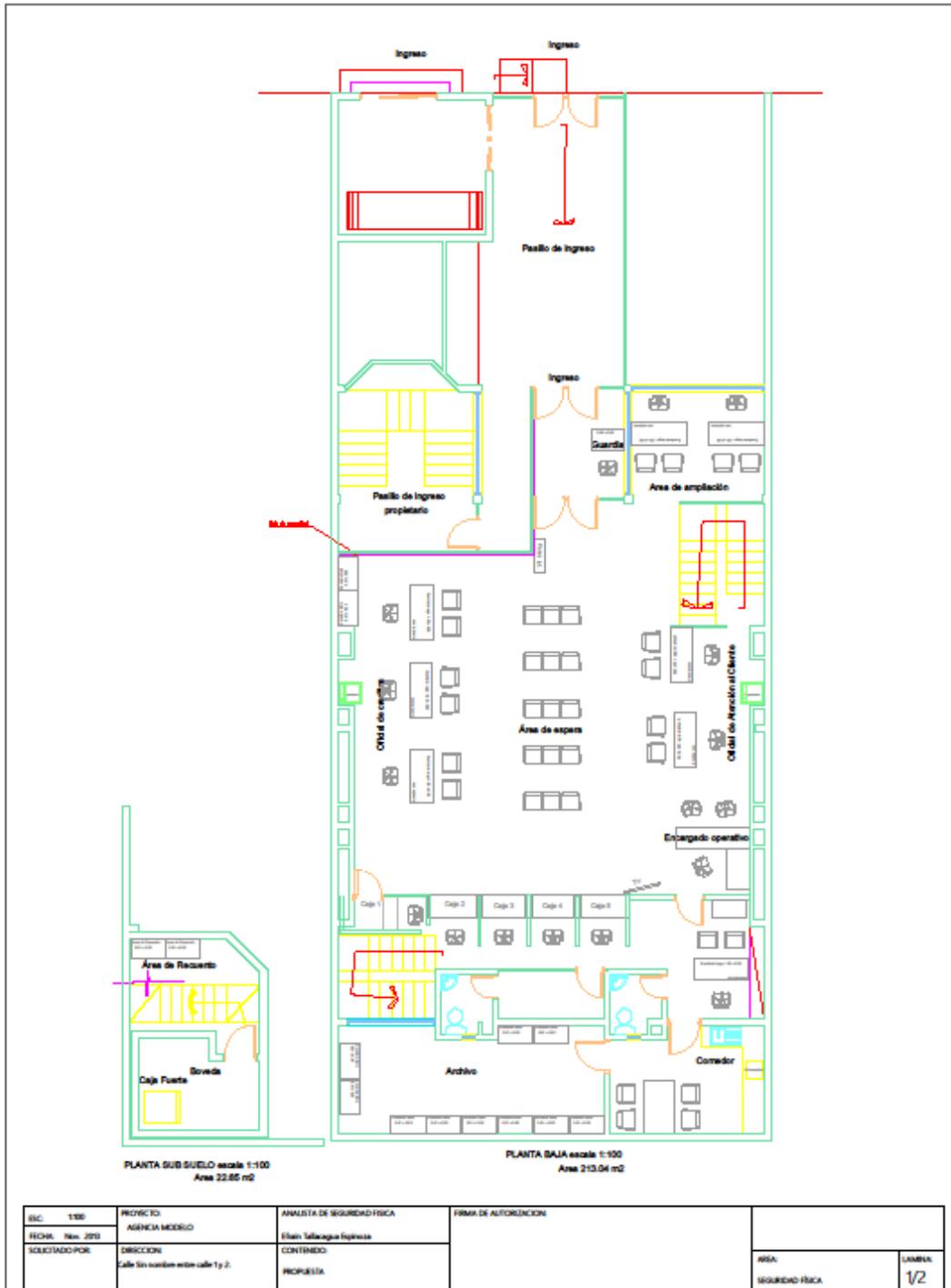


**Figura 24** Plano De La Agencia Modelo Planta Alta



*Fuente: Plano de Entidad Bancaria*

**Figura 25** Plano De La Agencia Modo Planta Baja



**Fuente:** Plano de Entidad Bancaria

### 2.8.1 Las cámaras serán instaladas en las siguientes áreas.

Para nuestro caso se identificaron todos los ambientes de la agencia modelo enlistadas en la **Tabla 3** de acuerdo al siguiente detalle e importancia, cumpliendo con la normativa ASFI y las recomendaciones de la Gerencia del Banco:

- **Área de Cajas.** - En esta área se hacen transacciones monetarias por lo que es importante tener imágenes que muestren toda la operativa de la transacción, identificación del cliente.
- **Área de Bóveda.** - En esta área se resguarda el material monetario por lo que es importante identificar todos los movimientos del funcionario responsable del área.
- **Área de Recuento.** - En esta área se hace el recuento del dinero por lo que se debe de tener una imagen con mayor detalle de los fajos de billetes.
- **Área de archivos.** - En esta área se resguardan documentación de los clientes por lo que las imágenes deben mostrar la operativa del área.
- **Área Plataforma.** - En esta área se hace la atención al público en general por lo que las imágenes grabadas deben mostrar la operativa de atención al público.
- **Área de comunicaciones.** - En esta área se alojan los equipos de comunicación y de energía, los mismos proveen de energía y comunicación a cada una de las estaciones de trabajo y a todos los ambientes de la agencia, por ser un área crítica se recomienda ver toda el área operativa.
- **Área externa.** - En esta área es por donde se ingresa a la agencia, por lo que se debe ver el movimiento externo a la agencia, flujo de personas y flujo de moviidades.
- **Área de Deposito.** - Por ser un área donde se resguardan material en desuso o material transitorio (papelería) no requiere ser atendida
- **Área de Cocina y Servicios sanitarios.** - No requieren ser atendidas.

Existen otras áreas como ambiente del jefe de agencia, sala de reuniones, comedor, área de limpieza, que son áreas comunes por lo que no requieren tener imágenes del mismo.

**Tabla 3** *Lista De Áreas donde se Instalaron las Cámaras*

<b>Área</b>	<b>Requiere Cámara</b>
<b>Área de Cajas</b>	Si
<b>Área de Bóveda</b>	Si
<b>Área de recuento</b>	Si
<b>Área de archivo</b>	Si
<b>Área de plataforma</b>	Si
<b>Área de comunicaciones</b>	Si
<b>Ambientes del jefe de Agencia</b>	No
<b>Pasillo de Cajas</b>	Si
<b>Cámara externa</b>	Si
<b>Área de deposito</b>	No
<b>Área de cocina y servicios sanitarios</b>	No
<b>Áreas comunes, sala de reuniones, comedores, área de limpieza, Pasillo común</b>	No

*Fuente: Elaboración propia*

### **2.8.2 El Cable requerido para la implementación del sistema de CCTV.**

El cable seleccionado cumplirá con la normativa PoE, IEEE 802.at e IEEE 802.3af, y dado que toda la instalación de cableado estructurado será nueva , luego de una evaluación de diseño para cumplir con las tecnologías actuales y futuras. Desde el punto de vista de PoE, es ideal elegir para el proyecto la categoría de cable más adecuada para la aplicación que se está utilizando, evaluando siempre el nivel de PoE necesario, para garantizar el rendimiento de transmisión del cable y la entrega de potencia mínima necesaria al dispositivo. Norma de cables seleccionados Giga Lan Augmented CAT.6 U/UTP (como mínimo), además de soportar los estándar PoE+ y PoE++, también operan a altas velocidades de transmisión para aplicaciones de hasta 1000BASE-T y HDBaseT.

El cable utilizado deberá de cumplir con las siguientes características:

- Cable UTP, trenzado, categoría 6, como mínimo AWG número 23.
- Cumplir mínimamente todos los estándares de categoría 6 ANSI/TIA 568-C.2 ISO/IEC 11801 Clase E y EN 50173; Cumplir con los requisitos de las normas IEEE

802.at e IEEE 802.3 af para aplicaciones PoE+ y PoE++, siendo esta la forma única y por defecto de alimentación.

Para interconectar el NVR con el Patch Panel se debe de utilizar cable (Patch - Cord) categoría 6 que cumplan con los requisitos:

- Mínimamente cumplir con la norma ANSI/TIA 568-C.2 categoría 6 o superior e ISO 11801 Clase E.
- Cumplir con los requisitos de IEEE 802.at e IEEE 802.3bf para aplicaciones PoE.
- El conector debe cumplir con todos los requisitos ANSI/TIA/EIA-968-A y la norma IEC 60603-7
- Protección mecánica permitiendo un mayor radio de curvatura.

### **2.8.3 La cámara IP seleccionada cumplirá con las siguientes características.**

La cámara seleccionada debe de cumplir con las siguientes características técnicas mínimas:

- La cámara seleccionada será del tipo domo o bala y cumplir con la norma de seguridad IP68 para evitar vandalismo, polvo y lluvia.
- La cámara deberá de tener una lente varifocal de 2.8 a 12 mm esto con el fin de cubrir adecuadamente áreas de entre 8 a 40 metros de distancia.
- La resolución de la cámara deberá de ser de 2 Mp, como mínimo, esto en concordancia a la exigencia de la gerencia de la entidad bancaria
- Cumplir con la normativa UL
- Cumplir con el protocolo de comunicación Onvif
- Cumplir con el estándar PoE, IEEE 802 at/ IEEE 802 bf.
- De fácil instalación en pared o techo con un ángulo de movimiento de 180 grados.
- Dentro del menú debe de tener la opción de activar WDR
- La cámara deberá de tener iluminación IR incorporada para ver mínimamente hasta 15 metros.

### **2.8.4 Video Grabador de Red NVR.**

La capacidad del equipo seleccionado tendrá una relación directa con el tipo de infraestructura que tiene la entidad bancaria clasificándolas en tres:

- Agencia pequeña son las que tiene menos de tres ventanillas de atención al público.
- Agencia mediana son agencias que tienen entre cuatro a seis ventanillas de atención al público.
- Agencia grande son agencias que tiene más de siete ventanillas de atención al público.

En ese sentido las agencias pequeñas tendrán NVR de 16 canales con PoE integrado.

En agencias Medianas y Grandes se tendrá NVR de 32 canales con Switch PoE externo de 24 o 32 canales.

**Figura 26** Muestra la característica física del NVR.



**Fuente:** [www.provisión-isr.com](http://www.provisión-isr.com)

La **Figura 26** muestra las características físicas de los NVRs de 16 y 32 canales.

#### **2.8.4.1 El Video Grabador de Red NVR cumplirá con la siguiente característica.**

Como la prioridad es almacenar 180 días de grabación, se calcula el espacio necesario para almacenar esta cantidad de información. El NVR seleccionado mínimamente debe tener cuatro puertos Sata y con una capacidad de 8TB por puerto.

**Figura 27** Calculadora de Estimación de Espacio Disco Duro

HDD Usage and recording duration calculator



Calculating the necessary size of HDD according to required recording time (Please fill the blue colored fields)

Recommended Bit-Rate	Bit-Rate	Number of Channels	Sub-Stream Record	Recording Time Per Day (In hours)	Data usage per day	Required recording time (In days)	Required HDD Capacity				
4096	Kbps	512	Kbps	32	No	24	172800 MB	180	30375 GB	29,66 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 MB	0	0 GB	0,00 TB	
									<b>Total</b>	<b>29,66</b>	<b>TB</b>

This calculator allows you to check the necessary capacity for recording known duration of time. It will take the chosen Bitrate and convert it to MB Per Hour (x8x60x60/1024) and then multiply it in the desired channels and

Calculating the recording duration according to HDD size (Please fill the blue colored fields)

Recommended Bit-Rate	Bit-Rate	Number of Channels	Sub-Stream Record	Recording Time Per Day (In hours)	Data usage per day	Available HDDs	Recording Duration (In Days)	
4096	Kbps	512	Kbps	32	No	24	168,75 GB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 GB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 GB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 GB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 GB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 GB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 GB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 GB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 GB	
10240	Kbps		Kbps	0	No	0	0 GB	
					<b>Total</b>	<b>0,164795 TB</b>	<b>16 TB</b>	<b>37,09 Days</b>

This calculator will allow you to input a number of channels and see the recording capacity that the installed HDD will allow

**Fuente:** Excel fabricante Provisión Isr.

La **Figura 27** hace referencia al cálculo del espacio necesario para almacenar la grabación. El valor fue calculado por la calculadora del proveedor.

- Cumplir con la normativa UL
- Cumplir con el protocolo de comunicación Onvif.
- Cumplir con el estándar PoE, IEEE 802 at/ IEEE 802 bf.
- De 16 puertos PoE para Agencia Pequeñas y de dos puertos mínimos para Agencias Medianas y Grandes.

**2.8.5 El Switch PoE instalado cumplirá con las siguientes características.**

Este elemento será externo al NVR por la cantidad de puertos.

- Cumplir con la normativa UL

- Cumplir con el estándar PoE, IEEE 802 at/ IEEE 802 bf.
- De 24 o 32 puertos PoE para Agencia Medianas o Grandes.

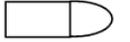
**Figura 28** Switch PoE de 24 puertos



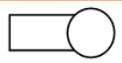
*Fuente:* [www.provisión-isr.com](http://www.provisión-isr.com)

La **Figura 28** muestra la característica física del switch PoE de 24. Ante la falta de simbología para el diseño de cámaras se propuso y se aceptó la simbología propuesta en la **tabla 4**, esta simbología se utilizó para la elaboración de los planos de cctv de la agencia modelo y posteriormente replicadas en las demás agencias.:

**Tabla 4** Simbología De Cámaras

Símbolo	característica
 <b>Cámara Tipo Bala</b>	Este tipo de cámara generalmente es instalada para cubrir distancias largas (pasillos, calles, etc.).
 <b>Cámara Tipo Bala IR</b>	Larga distancia y poco Angulo de vista, generalmente viene con una lente fija. Esta puede ser instalada tanto interiormente como exteriormente por lo que también viene con luces infrarrojas para mejora la visión nocturna en ausencia de luz.
 <b>Cámara Tipo Box</b>	Este tipo de cámara es instalada generalmente para ver detalles o reconocimiento de características especiales (rostros, N° de placa).
 <b>Cámara Tipo Box IR</b>	Se caracteriza por tener un Angulo de vista mayor y una menor distancia, generalmente viene con lente variable.

Esta puede ser instalada solo interiormente por lo que también viene con luces infrarrojas para mejora la visión nocturna en ausencia de luz.



#### **Cámara Tipo Domo**

Este tipo de cámara es instalada generalmente para ver procedimientos (Ingresos, áreas de trabajo, áreas comunes)

Se caracteriza por tener un Angulo de vista mayor y una menor distancia, generalmente viene con lente Fija.



#### **Cámara Tipo Domo IR**

Esta puede ser instalada tanto interiormente como exteriormente. por lo que también viene con luces infrarrojas para mejora la visión nocturna en ausencia de luz.



#### **Cámara Tipo PTZ IR**

Este tipo de cámara es instalada generalmente para apoyar en el monitoreo de un área altamente concurredas. (Sala de esperas grandes, estacionamientos, patios, calles)

Se caracteriza por tener un ángulo de vista mayor y alcance de imagen mayor.

Esta puede ser instalada tanto interiormente como exteriormente por lo que también viene con luces infrarrojas para mejorar la visión nocturna en ausencia de luz.



#### **Mini Camara**

Este tipo de cámara es instalada generalmente para ver discretamente imágenes de espacios pequeños (Cajeros Automáticos, máquinas dispensadoras, ventanillas, etc)

Se caracteriza por tener un Angulo de vista mayor y una menor distancia, generalmente viene con lente fija.

Esta puede ser instalada solo interiormente.

**Fuente:** *Elaboración propia*

### **2.8.6 Estándar requerido por la entidad bancaria**

Una vez identificadas las áreas donde se instalarán las cámaras se procede a cuantificar la cantidad de dispositivos requeridos para la instalación del sistema de seguridad de la Agencia modelo cumpliendo los requerimientos del ente regulador y de la entidad bancaria.

**Tabla 5** Cámaras Instaladas Por Área.

Área	Requiere Cámara	Cantidad de cámaras	Tipo de cámara
Área de Cajas	Si	5	Domo
Área de Bóveda	Si	2	Domo
Área de recuento	Si	2	Domo
Área de archivo	Si	3	Domo
Área de Atención al cliente	Si	11	Domo
Área de comunicaciones	Si	1	Domo
Ambientes del jefe de Agencia	No	0	
Pasillo de Cajas	Si	1	Domo
Cámara externa	Si	1	Bala
Gradas de Bóveda	Si	1	Domo
Área de deposito	No	0	
Ingreso interno	Si	1	Domo
Área de Operativa	Si	2	Domo
Área de cocina y servicios sanitarios	No	0	
Áreas comunes, sala de reuniones, comedores, área de limpieza, Pasillo común	No	0	
<b>Total</b>		<b>29</b>	

*Fuente: Elaboración propia*

La **tabla 5** muestra la cantidad y el lugar donde se instalarán las cámaras.

### **2.8.7 Estándar mínimo requerido para la instalación del sistema de CCTV.**

Una vez identificadas las variables que componen los sistemas de CCTV se procede a estandarizar los componentes que conforman el sistema de CCTV:

**Tabla 6** *Estándar Técnico Sistema De CCTV.*

<b>ESTÁNDAR REQUERIDO</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>CABLEADO DE RED</b>	<b>CÁMARA IP</b>	<b>NVR POE</b>	<b>NVR</b>	<b>SWITCH POE</b>
<b>Certificación UL</b>		si	si	si	si	si
<b>Estándar de Comunicación</b>	Propio y ONVIF		si	si	si	
<b>Formato de Compresión</b>	H 265		si	si	si	
<b>Resolución</b>	2 MP. /Cámara		si	si	si	
<b>Cuadro por segundo</b>	1 a 30 FPS / por canal		si	si	si	
<b>estándar PoE</b>	IEEE 802 at/ IEEE 802 af.		si	si	si	si
<b>grado de protección</b>	IEC-IP 68		si			
<b>WDR</b>			si			
<b>Lente</b>	8 mm a 12 mm		si			
<b>Iluminación</b>	0,01 lux		si			
<b>Interfaz de Red</b>			si	si	si	si
<b>Cantidad de puertos en Agencia Pequeña</b>	16			si		
<b>Cantidad de puertos en Agencia Mediana o Grande</b>	24 o 34				si	si
<b>Cantidad de puertos SATA</b>	2			si	si	
<b>Capacidad mínima por puerto</b>	8 TB			si	si	
<b>Sistema Operativo</b>	Linux		si	si	si	
<b>Interfaz Web</b>			si	si	si	
<b>Los cables Giga LAN Augmented, U/UTP (como mínimo), AWG 23</b>	1000BASE-T CAT.6 (1 Gbps)	si				

*Fuente: Elaboración propia*

La **tabla 6** muestra el estándar técnico mínimo que debe cumplir los dispositivos del sistema de CCTV

Esta información fue utilizada para gestionar la compra de los dispositivos que conforman el sistema de CCTV, ver hojas técnicas (*Anexo Tres*)

### 2.8.8 Estandarización de la simbología para la implantación de planos de seguridad.

Ante la falta de simbología para la elaboración del plano de seguridad de la agencia modelo, se utilizó el planteado en el presente proyecto y replicado a las demás agencias.

### 2.9 COSTOS DE INSTALACIÓN.

El área de administración del banco gestiona la compra dispositivos de seguridad con las características técnicas solicitada por la Unidad de Seguridad Física, quien, valida los equipos ofertados, verificando que los dispositivos cumplan con las características técnicas mínimas solicitada por la USF.

**Tabla 7** tabla comparativa de costos por marca.

Dispositivo	Marca Dahua (bs)	Cumple Normativa	Marca Provisión (bs)	Cumple Normativa	Marca Samsung (bs)	Cumple Normativa
Cámara IP Tipo Domo	480	Parcial	943	Cumple	2200	Cumple
Cámara IP Tipo Bala	450	Parcial	850	Cumple	1950	Cumple
Cámara IP Tipo PTZ	850	Parcial	2450	Cumple	8500	Cumple
NVR PoE 16 Puertos	3500	Parcial	7400	Cumple	32000	Cumple
NVR PoE 32 puertos	5500	Parcial	10967	Cumple	41800	Cumple
Switch PoE 24 puertos	1800	Parcial	3500	Cumple	8500	Cumple
Switch PoE 32 puertos	2500	Parcial	4500	Cumple	12200	Cumple
Patch Panel 24 puertos	1200	Cumple	1200	Cumple	1200	Cumple
Cableado de Red por punto Furukawa	200	Cumple	200	Cumple	200	Cumple

La **tabla 7** muestra el precio del dispositivo y si cumple con la característica técnica requerida por la USF.

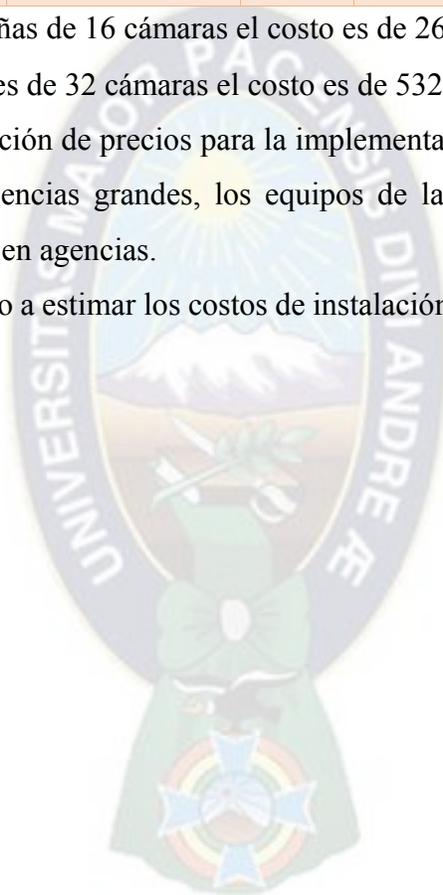
**Tabla 8** Tabla comparativa de costos por cantidad de puertos o canales.

<b>Marca de equipo</b>	<b>Para 16 puertos</b>		<b>Para 32 puertos</b>	
<b>CCTV Dahua</b>	15580	bs.	30960	bs.
<b>CCTV Provisión</b>	26888	bs.	53243	bs.
<b>CCTV Samsung</b>	71600	bs.	132000	bs.

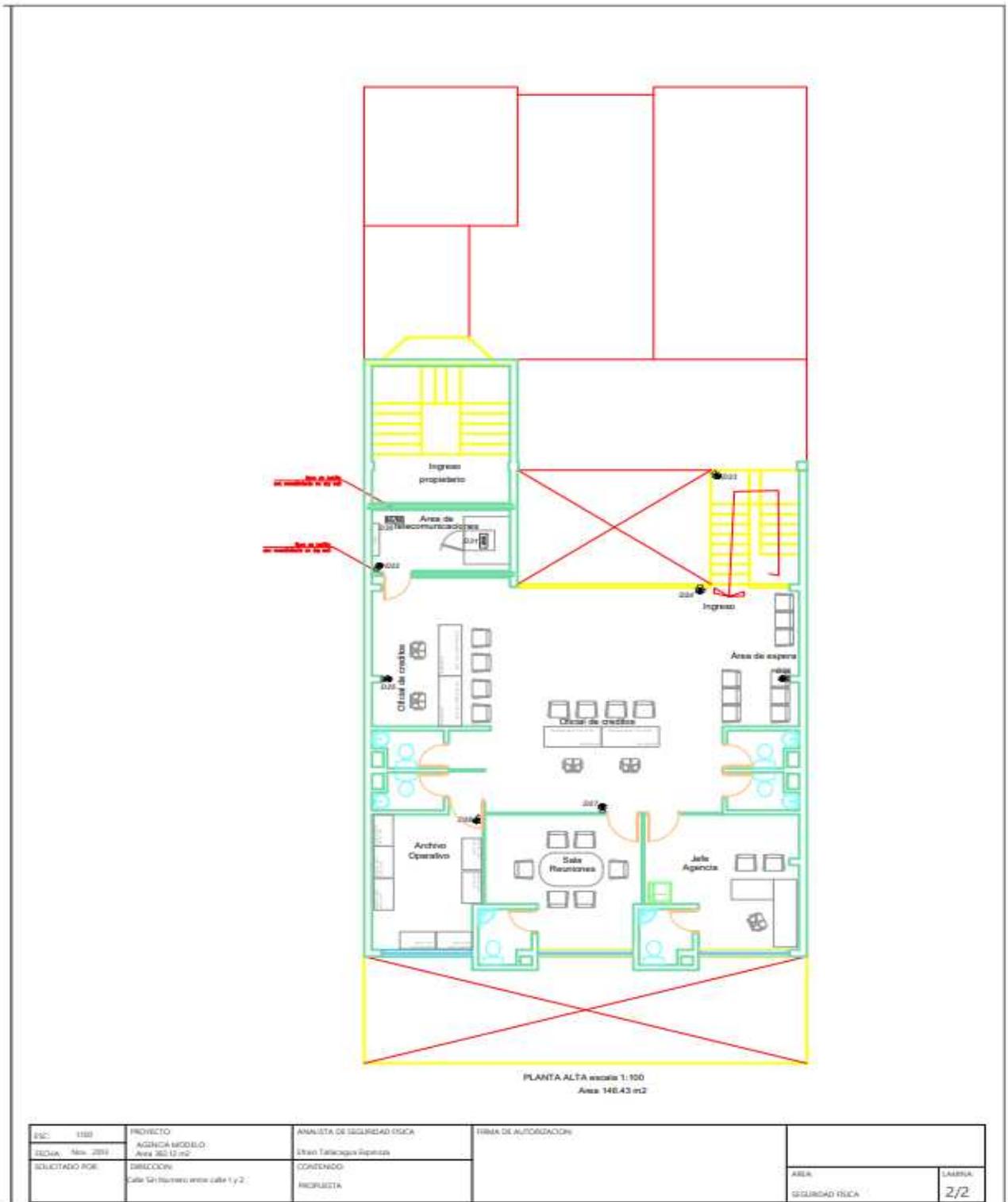
- Para agencias pequeñas de 16 cámaras el costo es de 26888 bs.
- Para agencias grandes de 32 cámaras el costo es de 53243 bs.

La **tabla 8** muestra una relación de precios para la implementación de un sistema de CCTV en agencias pequeñas y agencias grandes, los equipos de la línea Provisión ISR fueron elegidos para su instalación en agencias.

Este precio referencial ayudo a estimar los costos de instalación de los sistemas de CCTV en las demás agencias.



**Figura 29** Plano Con La Simbología De Seguridad De La Agencia Modelo planta alta:



**Fuente:** Elaboración propia





<b>D22</b>	Cámara tipo Domo con lente de 2.8 mm	Instalado en la pared a una altura de 2.30m sobre el nivel de piso terminado	Terminado en un punto de red y que converge al punto D31	Cable UTP Categoría 6 AWG 23
<b>D23</b>	Cámara tipo Domo con lente de 2.8 mm	Instalado en la pared a una altura de 2.20m sobre el nivel de piso terminado	Terminado en un punto de red y que converge al punto D31	Cable UTP Categoría 6 AWG 23
<b>D24</b>	Cámara tipo Domo con lente de 2.8 mm	Instalado en la pared a una altura de 2.20m sobre el nivel de piso terminado	Terminado en un punto de red y que converge al punto D31	Cable UTP Categoría 6 AWG 23
<b>D25</b>	Cámara tipo Domo con lente de 2.8 mm	Instalado en la pared a una altura de 2.20m sobre el nivel de piso terminado	Terminado en un punto de red y que converge al punto D31	Cable UTP Categoría 6 AWG 23
<b>D26</b>	Cámara tipo Domo con lente de 2.8 mm	Instalado en la pared a una altura de 2.20m sobre el nivel de piso terminado	Terminado en un punto de red y que converge al punto D31	Cable UTP Categoría 6 AWG 23
<b>D27</b>	Cámara tipo Domo con lente de 2.8 mm	Instalado en la pared a una altura de 2.20m sobre el nivel de piso terminado	Terminado en un punto de red y que converge al punto D31	Cable UTP Categoría 6 AWG 23
<b>D28</b>	Cámara tipo Domo con lente de 2.8 mm	Instalado en la pared a una altura de 2.20m sobre el nivel de piso terminado	Terminado en un punto de red y que converge al punto D31	Cable UTP Categoría 6 AWG 23
<b>D29</b>	Cámara tipo Domo con lente de 2.8 mm	Instalado en la pared a una altura de 2.20m sobre el nivel de piso terminado	Terminado en un punto de red y que converge al punto D31	Cable UTP Categoría 6 AWG 23
<b>D30</b>	Fuente AC/DC	Instalado en la pared a una altura de 2.20m sobre el nivel de piso terminado		
<b>D31</b>	Pach Panel de 32 puertos	Montado en el rack de 19 Pulgadas	Terminado en un punto de red y que converge al punto D31	Cable UTP Categoría 6 AWG 23

**Fuente:** *Elaboración propia*

La **Tabla 9** enumera la cantidad de dispositivos, modelo de cámara, altura de instalación, tipo de terminación y punto de convergencia del punto de cámara.

Esta información fue entregada a la empresa contratista de cableado estructurado junto al plano de seguridad para su ejecución.

## **2.10 RESULTADOS.**

En relación descriptiva puntual de los logros del trabajo podemos indicar qué fueron cumplidos todos los objetivos planteados en esta memoria laboral tanto en su objetivo general como en sus objetivos específicos de acuerdo a los siguientes parámetros.

La Tabla 5 muestra los lugares donde se deben instalar las cámaras de seguridad, tomando en cuenta las recomendaciones del ente regulador y de la gerencia de la entidad bancaria.

La estandarización de la instalación de cámaras de seguridad sirvió para estimar los costos de instalación en las demás agencias de la entidad bancaria.

La tabla 6 fue generada en base a las normas y estándares que fueron planteadas en el presente documento, esta información es la base para la implementación de sistemas de seguridad con requerimientos técnicos mínimos.

A la hora de hacer la sección de los dispositivos de seguridad los mismos fueron consultados para evaluar las propuestas de los proveedores verificando las propiedades técnicas de los dispositivos que conforman el sistema de CCTV.

La tabla 7 muestra el detalle de los puntos de cámaras que se instalaron en la agencia modelo. También se encuentra el detalle de las cámaras, altura de instalación y el tipo de cable a ser instalado.

Este detalle es entregado al contratista que realizara el cableado estructurado de seguridad.

Por lo expuesto podemos concluir que el presente documento, podrá ser usado de referencia para la implementación de dispositivos de seguridad en otras entidades bancarias y con diferente infraestructura.

En nuestro caso de estudio fue usado para la implementación de los sistemas de seguridad, el proyecto fue auditado por el ente regulador el cual no tubo observaciones a la disposición e instalación de los dispositivos del sistema de CCTV.

El trabajo fue ejecutando en el tiempo propuesto, cumpliendo con el presupuesto establecido para cada una de las agencias. (*Ver anexo cuatro*).

## **2.11 RECOMENDACIONES.**

A medida que la tecnología avanza, los requerimientos del ente regulador aumentan, lo que hace que el especialista en seguridad electrónica este siempre al día en temas tecnológicos.

El campo de la seguridad electrónica es muy amplio y requiere que su formación se complemente con otras áreas de estudio como la administración de empresas, Derecho Legal y Seguridad Física.

### 3 GLOSARIO

ANSI	American National Standards Institute.
ASFI	Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero
AWG	American Wire. Gauge
CCTV IP	Circuito Cerrado de Televisión con Protocolo de Internet.
DVR	Grabador digital de Video
EIA	Electronic Industries Alliance
FPS	Fotogramas por segundo
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
IEEE	El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
IP	Protocolo de Internet.
ISO	Organización Internacional de Normalización
LAN	Red de área Local
MPEG	Moving Picture Experts Group
NAL	Network Abstraction Layer
NFPA	National Fire Protection Association
NVR	Grabador de Video en Red.
ONVIF	Foro abierto global para la interfaz de productos IP.
PAF	Punto de Atención Financiero
POE	Power over ethernet
PTZ	(Pan, Tilt and Zoom) Giro, elevación y grado de aumento de una lente
SAO	Sample Adaptive Offset
SELV	Safety Extra Low Voltage
TIA	telecommunications Industry Association
UL	Underwriters laboratories
USF	Unidas de seguridad física
UTP	Unshielded Twisted Pair
VGA	Adaptador Gráfico de Video.
VMS	Video Management Software
WAN	Red de área amplia
WDR	Wide Dynamic Range

#### 4 BIBLIOGRAFÍA

- ASFI. (2021). *Recopilacion de Normas para Servicios Financieros*. La Paz. Obtenido de [www.asfi.gob.bo](http://www.asfi.gob.bo)
- David, R. G. (2021). *Universidad Complutense Madrid*. Obtenido de Esteganografía sobre el Estandar H265/HEVC en el ambito ferroviario: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/68889/>
- Furukawatam. (2019). *Informe Tecnico*. Obtenido de PoE: <https://www.furukawatam.com/es>
- IEC. (1999). *International Electrotechnical Commission*. Obtenido de Grados de protección proporcionados por las envolventes (codigp IP): <https://www.iec.ch/ip-ratings>
- NFPA 731. (2006). *Norma para la Instalacion de Sistemas Electronicos de Seguridad en Establecimientos*. OPCI. Obtenido de [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)
- ONVIF. (s.f.). *Recomendaciones de ONVIF para mejores prácticas de ciberseguridad para productos de seguridad física basados en IP*. Obtenido de Onvif: <https://www.onvif.org/profiles/whitepapers/onvif-recommendations-for-cybersecurity-best-practices-for-ip-based-physical-security-products/>
- Panduit. (2003). Suplemento sobre cableado estructurado. *Conceptos basicos sobre networking v3.1*. Obtenido de [www.panduit.com](http://www.panduit.com)

## 5 ANEXOS.

### Anexo Uno. Norma Nacional e Internacional



CIRCULAR/ ASFI /DNP/ 146 / 2012  
La Paz, 17 OCT. 2012

Señores

Presente

**REF: REGLAMENTO PARA LA GESTION DE SEGURIDAD FÍSICA Y MODIFICACIONES A LOS REGLAMENTOS PARA SUCURSALES AGENCIAS Y OTROS PUNTOS DE ATENCIÓN, PARA LA CONSTITUCIÓN, ADECUACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE EMPRESAS TRANSPORTADORAS DE MATERIAL MONETARIO Y/O VALORES QUE BRINDEN SERVICIO AL SISTEMA FINANCIERO Y PARA EL FUNCIONAMIENTO DE CAJEROS AUTOMÁTICOS**

Señores:

Para su aplicación y estricto cumplimiento, se adjunta a la presente la Resolución que aprueba y pone en vigencia el **REGLAMENTO PARA LA GESTIÓN DE SEGURIDAD FÍSICA**, así como las modificaciones a los siguientes Reglamentos: **SUCURSALES, AGENCIAS Y OTROS PUNTOS DE ATENCIÓN, CONSTITUCIÓN, ADECUACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE EMPRESAS TRANSPORTADORAS DE MATERIAL MONETARIO Y/O VALORES QUE BRINDEN SERVICIO AL SISTEMA FINANCIERO Y FUNCIONAMIENTO DE CAJEROS AUTOMÁTICOS.**

I. El Reglamento para la Gestión de Seguridad Física, consta de 6 secciones, cuyo contenido establece principalmente lo siguiente:

1. Disposiciones generales en la que se determina el objeto del Reglamento, el ámbito de aplicación dirigido a los Bancos, Fondos Financieros Privados, Mutuales de Ahorro y Préstamo, Cooperativas de Ahorro y Crédito Abiertas, Cooperativas de Ahorro y Crédito Societarias, Instituciones Financieras de Desarrollo, Empresas Transportadoras de Material Monetario y/o Valores, Casas de Cambio, Empresas de Servicios de Pago Móvil y Empresas de

La Paz: Plaza Isabel La Católica N° 2507 - Tel: (591-2) 2174444 - 2431919 - Fax: (591-2) 2430028 - Casilla N° 447 (Oficina Central) - Calle Reyes Ortiz esq. Federico Zuazo. Ed. "Torres Candilach" - Piso 4, Torre Este - Tel: 2331818 - Casilla N° 6118 - Cochabamba: Calle Sanabria N° 355, entre calle Tumusla y Hamiraya - Tel: (591-4) 4583800 - Fax: (591-4) 4584506 - Santa Cruz: Av. Irala N° 585 - Of. 201 - Tel: (591-3) 3336288 - Fax: (591-3) 3336289 - Casilla N° 1359 - Sucre: Calle Real Audiencia esq. Bolívar N° 97 - Tel: (591-4) 6439777 - Fax: (591-4) 6439776 - El Alto: Av. Héroes Km. 7 N° 11 Villa Bolívar "K" - Tel: 2821484 - Tarija: Calle Ingavi N° 842 esq. Méndez - Tel: (591-4) 6133709 - Cobija: Calle 16 de Julio N° 149 frente al Kinder América - Tel: (591-3) 8424841 - Trinidad: Calle Pedro de la Rocha esq. La Paz sin acera noroeste (segundo piso) - Tel/Fax (591-3) 4629659

establecidos por el Reglamento para Empresas de Seguridad Privada emitido por el Comando General de la Policía Boliviana.

Adicionalmente, la entidad supervisada que cuente con más del 50% de sus PAF identificadas con nivel de riesgo alto, debe contar con una Central de Monitoreo de respaldo funcionando en una ubicación geográfica diferente.

La Central de Monitoreo debe funcionar de forma ininterrumpida durante veinticuatro (24) horas al día, siete (7) días a la semana trescientos sesenta y cinco (365) días del año.

**Artículo 11° - Sistema de circuito cerrado de televisión.-** La entidad supervisada, debe contar con sistemas de CCTV propios o terciarizados, acorde a la distribución y cantidad de cámaras instaladas en sus PAF. Las grabaciones de las cámaras de seguridad, deben permitir la identificación de personas, actividades u otros, ocurridos en incidentes de seguridad física.

La entidad supervisada debe priorizar la ubicación de cámaras de seguridad en las áreas de, ventanillas de atención al público, cajeros automáticos y accesos al PAF, bóvedas, camino de ronda y áreas de exclusión, según corresponda.

La entidad supervisada debe mantener en archivo electrónico el registro efectuado por el sistema de vigilancia y monitoreo, por un período no menor a ciento ochenta (180) días.

**Artículo 12° - Vigilancia motorizada.-** La entidad supervisada debe contar con unidades motorizadas a cargo de personal que realice la vigilancia in situ en los PAF, de acuerdo a planes definidos para el efecto, los cuales deben incluir al menos la ruta de recorrido y rol de turnos, dando prioridad a los PAF con niveles de riesgo alto y que se encuentren mas alejados de la oficina central.

**Artículo 13° - Medidas generales de seguridad física para las Casas de Cambio unipersonales.-** Las disposiciones contenidas en la presente Sección, no son de aplicación obligatoria para las Casas de Cambio unipersonales, excepto por el artículo 3°, y el inciso k) del Artículo 9°, sin embargo no se restringe la aplicación voluntaria de las mencionadas disposiciones.



Circular ASF/146/12 (10/12)

Inicial

Título X  
Capítulo XV  
Sección 3  
Página 4/4

# NFPA 731

## Norma para la Instalación de Sistemas Electrónicos de Seguridad en Establecimientos

### Edición 2006



NFPA, 1 Batterymarch Park, PO Box 9101, Quincy, MA 02269-9101  
Una organización internacional de códigos y normas



Acuerdo de licencia de la NFPA

Este documento es propiedad de la National Fire Protection Association (NFPA), 1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02269-9101 USA. Todos los derechos reservados.

La NFPA otorga una licencia de acuerdo con el derecho de descargar un archivo electrónico de este documento NFPA para almacenamiento temporáneo en una computadora con propósitos de mirar y/o imprimir una copia del documento NFPA para uso individual. Ni la copia electrónica ni la impresa pueden ser reproducidas de ningún modo. Adicionalmente, el archivo electrónico no puede ser distribuido a otro lado por redes de computadores u otra manera. La copia impresa solamente puede ser utilizada personalmente o distribuida en su empresa.

**6.2.3** Las funciones auxiliares no deben interferir con la seguridad y vida de las funciones de seguridad relacionadas.

**6.2.4** Las interconexiones de componentes de un sistema de control de acceso deben verificarse para compatibilidad.

**6.3\* Dispositivo de Interface de Red.** En configuraciones de dispositivo de interface de red (NID), el nivel de encriptación debe cumplir con el nivel aplicable prescrito por la autoridad competente.

## Capítulo 7 Sistemas de Vigilancia de Video

### 7.1 General.

**7.1.1** Esta sección debe cubrir los requerimientos de instalación para sistemas de circuito cerrado de televisión (CCTV) y sistemas de imagen analógica y digital (DIS).

**7.1.2** La aplicación y uso de estos sistemas deben estar basados en los requerimientos de la autoridad competente, y el instalador debe asegurarse que la imagen final reúne los requerimientos de diseño.

**7.1.3** El sistema debe diseñarse para proveer identificación visual positiva de una persona, objeto, o escena como lo prescriba la autoridad competente. (Vea Anexo B).

**7.2 Cámaras.** La selección y ubicación de cámaras debe basarse en los requerimientos de la autoridad competente. (Vea Anexo C).

**7.2.1** Todas las cámaras deben ser listadas para el propósito.

**7.2.2** Todas las cámaras deben instalarse según las instrucciones del fabricante.

**7.2.3\*** El nivel de resistencia al vandalismo es determinado por una valoración de riesgos o por la autoridad competente.

**7.2.4** En ausencia de la valoración de riesgos o los requerimientos de la autoridad competente, las cámaras deben instalarse de manera que la imagen no pueda ser inhabilitada por vandalismo.

**7.2.5** En adición a los requerimientos del Capítulo 4, las cámaras deben instalarse de modo que no afecten su operación las condiciones ambientales siguientes:

- (1)\* Hielo
- (2)\* Ángulos de luz solar
- (3)\* Temperaturas extremas

(4)\* Carga del viento

(5)\* Lluvia

### 7.2.6 Iluminación Trasera.

**7.2.6.1\*** El campo visual de la cámara no debe tener iluminación brillante detrás del sujeto principal.

**7.2.6.2\*** Cuando las condiciones de iluminación trasera de 7.2.6.1 no puedan cumplirse o las escenas tengan un contraste extremo, deben usarse cámaras de un rango dinámico alto o de compensación de iluminación trasera.

**7.3\* Condiciones de Iluminación de Bajo Nivel.** Condiciones de iluminación de bajo nivel de 10 lux o menos dentro del campo visual deben tener provisiones especiales para garantizar una imagen que reúna los requerimientos de 7.1.3.

**7.4\* Habitáculos de la cámara.** Cuando sean usadas carcazas de protección, ellas deben instalarse según las instrucciones del fabricante.

**7.4.1 Dimensiones Físicas.** La carcaza de protección de tamaño correcto debe seleccionarse con base en las dimensiones del paquete cámara / lentes y cualquier otro equipo requerido, tales como conectores, otros dispositivos electrónicos, o transformadores.

**7.4.2 Listado.** Las carcazas de protección deben ser listadas en concordancia con UL 2044, *Standard for Commercial Closed Circuit Television Equipment*.

**7.4.3 Resistencia a la Alteración para carcaza de protección.**

**7.4.3.1** El nivel de resistencia a la alteración debe determinarse por una valoración del riesgo o por los requerimientos de la autoridad competente.

**7.4.3.2** En ausencia de una valoración del riesgo o los requerimientos de la autoridad competente, debe instalarse hardware que no pueda ser retirado sin el uso de herramientas de mano.

**7.5\* Hardware General y Montaje.** Los soportes de montaje deben ser listados en concordancia con UL 2044, *Standard for Commercial Closed Circuit Television Equipment*.

### 7.5.1 Anclaje.

**7.5.1.1** El anclaje debe ser clasificado para la carga y superficie de montaje.

**7.5.1.2** Todos los juegos de anclaje deben instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y ser apropiados para la superficie a la cual ellos son montados.

**7.5.1.3** Todas las especificaciones de torque de los fabricantes deben ser adoptadas en cuanto sean aplicables y resulten apropiadas para la superficie a la cual los juegos de anclaje son montados.

**7.5.2 Montajes.** Los montajes deben clasificarse para el peso, peso externo (ej: nieve o lluvia), esfuerzo de rotación, y carga del viento del equipo usado.

**7.5.3 Tornillos de Montaje.** Los tornillos de montaje y el hardware deben ser ajustados en concordancia con 7.5.1.3.

**7.5.4\* Resistencia a la Manipulación para Hardware General y Montajes.**

**7.5.4.1** El nivel de resistencia a la manipulación debe ser determinado por una valoración de riesgos o por los requerimientos de la autoridad competente.

**7.5.4.2** En ausencia de la valoración de riesgos o los requerimientos de la autoridad competente, el hardware debe instalarse de manera que no pueda ser retirado sin el uso de herramientas de mano.

**7.6 Lentes.** Los lentes deben seleccionarse para proveer la visual de campo y tamaño de imagen apropiadas según lo requerido en 7.1.3.

**7.7 Conductores Físicos.**

**7.7.1\*** Todo el cableado y alambrado debe instalarse en concordancia con los requerimientos de 4.5.8.

**7.7.2 Cable Coaxial.**

**7.7.2.1 Especificaciones del Cable.**

**7.7.2.1.1\*** El cable coaxial debe tener un enchaquetado apropiado para el ambiente y estar en concordancia con los códigos locales.

**7.7.2.1.2** El cable coaxial debe tener una impedancia eléctrica de 75 ohmios.

**7.7.2.1.3** La coraza para el cable coaxial debe ser 100% trenzada, de material de cobre con una tasa de eficiencia (ER) del 95% o mayor, o el reverso en hoja de cobre trenzada con un porcentaje ER del 100%.

**7.7.2.1.3.1** En instalaciones donde el cable coaxial flecta, tales como polo a polo, debe usarse un núcleo central trenzado.

**7.7.2.1.3.2** En instalaciones donde el cable coaxial está fijo, tales como en el interior de conductos, debe usarse un núcleo central sólido.

**7.7.2.1.4** El núcleo central debe ser 100% de cobre con un diámetro exterior que iguale el diámetro interno del pezón central del conector tipo bayoneta (BNC) que va a ser instalado.

**7.7.2.2 Distancias de Cable Coaxial.** El cable coaxial no debe instalarse más allá de las distancias clasificadas por el fabricante.

**7.7.2.3 Conexiones Coaxiales.**

**7.7.2.3.1** Todas las conexiones deben hacerse con conectores de enganche de tres piezas BNC.

**7.7.2.3.2\*** El instalador debe poseer y entender el uso de las herramientas necesarias para asegurar el apropiado pelado de los cables y el enganchado de los conectores de tres piezas BNC.

**7.7.2.3.3** El instalador debe asegurarse que el diámetro interno del pin o elemento central de los conectores iguale el diámetro externo del núcleo central del cable.

**7.7.2.3.4** Cualquier discrepancia debe corregirse antes de la instalación de tales conectores.

**7.7.2.3.5** El instalador debe asegurarse que en todos los puntos de empalme son usados conectores apropiados de tambor en línea, macho a hembra, macho a macho, y hembra a hembra.

**7.7.3 Parejas Trenzadas no Blindadas.** Debe instalarse alambre no acorazado en parejas trenzadas en concordancia con 4.5.8.

**7.7.4 Fibras Ópticas.** Debe instalarse cable de fibra óptica en concordancia con 4.5.8.

**7.8\* Aplicaciones de Conductores.**

**7.8.1\* Alambrado de Control.** Todo el alambrado de control debe dimensionarse para dar al fabricante el voltaje de operación óptimo desde el suministro de energía o controlador hasta el dispositivo que está siendo accionado.

**7.8.2 Cableado de Energía.** El tamaño mínimo del cableado de energía debe estar en concordancia con NFPA 70, *National Electrical Code*.

**7.8.3 Transmisión de Señal de Video.**

**7.8.3.1\*** Para aplicaciones de cable coaxial no amplificado, las distancias no deben exceder de aquellas listadas en la Tabla 7.8.3.1.

**7.8.3.2 Parejas Trenzadas no Blindadas (UTP).** Cuando UTP es usada para transmisión de señal de video, la distancia máxima no debe exceder las instrucciones del fabricante.

Tabla 7.8.3.1 Cable Coaxial

Cable Tipo	Distancias de Cable	
	m	pies
RG-59	304.8	1000
RG-6	457.2	1500
RG-11	609.6	2000

**7.8.3.3 Cable de Fibra Óptica (FO).** Cuando es usado cable de fibra óptica para transmisión de señal de video, la distancia máxima no debe exceder las instrucciones del fabricante.

**7.9\* Radio Frecuencia (RF). (Reservado).**

## Capítulo 8 Sistemas de Atraco, Cautividad y Coerción

### 8.1 General.

#### 8.1.1 Construcción.

**8.1.1.1** La construcción de dispositivos de iniciación de alarma de atraco debe ser listada en concordancia con UL 636, *Standard for Holdup Alarm Units and Systems*.

**8.1.1.2** La construcción de dispositivos de iniciación de alarma de cautividad debe ser listada en concordancia con UL 636, *Standard for Holdup Alarm Units and Systems*.

**8.1.1.3** La construcción de dispositivos de iniciación de alarma de emboscada debe ser listada en concordancia con UL 365, *Standard for Police Station Connected Burglar Alarm Units and Systems*.

#### 8.1.2 Instalación.

**8.1.2.1** Los sistemas que utilizan alambrado o radio frecuencia de baja potencia para conectar dispositivos de iniciación, anunciación y control remoto, deben cumplir con el Capítulo 4.

**8.1.2.2** Los medios para empalmar conexiones de alambre entre dispositivos de iniciación, anunciación y control remoto debe supervisarse de manera que la ocurrencia de una sola apertura o condición de falla a tierra en el alambrado de la instalación y su restauración a la normalidad debe ser indicada en un lapso no mayor que 200 segundos.

**8.1.2.3** Los dispositivos de iniciación deben ubicarse de manera que eviten su operación no intencional por empleados, conserjes, aseoadoras, y otros con acceso al equipo.

**8.1.2.4** Los dispositivos de iniciación deben montarse de tal manera que eviten su operación no intencional por sacudones, vibración, objetos que caen, y causas similares.

**8.1.2.5\*** Los dispositivos portátiles de iniciación deben pedir una acción intencional y deliberada para iniciar una señal de alarma en concordancia con ANSI / SIA CP-01, *Control Panel Standard – Features for False Alarm Reduction*, Sección 4.2.4.

### 8.2 Sistemas de Alarma de Pánico.

#### 8.2.1 Instalación.

**8.2.1.1** La instalación de dispositivos de pánico debe cumplir los requerimientos de UL 681, *Standard for Installation and Classification of Burglar and Holdup Alarm Systems*.

**8.2.1.2** Los dispositivos de iniciación de alarma de coerción fijos en el sitio deben montarse a una altura que sea accesible desde su posición de trabajo normal para los individuos responsables de la utilización del dispositivo.

#### 8.2.2 Operación.

**8.2.2.1** Un dispositivo de iniciación de alarma por pánico debe asegurarse en la posición encendido o desplegar un indicador visual cuando es operado.

**8.2.2.2** La visualización de la operación de un dispositivo de pánico debe ser accesible desde el dispositivo, en la unidad de control a la cual está conectado o en la ubicación donde la señal de alarma de emboscada es recibida.

**8.2.2.3** La indicación visual de la operación de un dispositivo de pánico debe requerir una operación manual para su reinicio.

**8.2.2.4** Cada dispositivo de iniciación de alarma de pánico debe requerir acción positiva, intencional, para iniciar una señal de alarma de pánico.

**8.2.2.5** La operación de un dispositivo de alarma POR pánico no debe ser una señal audible en el establecimiento protegido ni una señal visual que pueda ser observada por el grupo atacante.

**8.2.2.6** Cada dispositivo de iniciación de alarma de pánico debe ubicarse de manera que no pueda ser observado por el público.

**8.2.2.7** La operación de un dispositivo de alarma de pánico no debe ser obvia para el grupo atacante.

**8.2.2.8\*** Cada empleado que esté en capacidad de usar un dispositivo de alarma de pánico debe recibir una instrucción sobre la operación del dispositivo.

International Telecommunication Union

**ITU-T**

TELECOMMUNICATION  
STANDARDIZATION SECTOR  
OF ITU

**H.265**

(08/2021)

SERIES H: AUDIOVISUAL AND MULTIMEDIA SYSTEMS

Infrastructure of audiovisual services – Coding of moving  
video

---

**High efficiency video coding**

Recommendation ITU-T H.265

ITU-T



## Anexo Tres. Hoja de Datos de una Cámara Típica

### NDAE EYE-SIGHT SERIES

The new Eye-Sight series serves security professionals seeking a professional line featuring outstanding image quality, full connectivity, and enhanced video analytics functions based on **Artificial Intelligence**.



## DI-340IPEN-MVF

### 40M IR 4MP DDA ANALYTICS MOTORIZED LENS DOME/TURRET CAMERA

Equipped with a 2.8-12mm motorized lens, this 4MP Dome/Turret camera is designed for medium-distance surveillance (up to 40m) in indoor and outdoor scenarios. The camera offers broad possibilities for Analytics, from Face Detection to the outstanding DDA Analytics (Detect, Distinguish, Alert), which can perform object recognition and object counting. With various detection rules and triggers, the DI-340IPEN-MVF camera will help end false alarms.



#### MAIN FEATURES

- 4MP
- EYE-SIGHT
- 2592x1520 Resolution
- 2.8-12mm Motorized Vari-Focal (96°- 32° )
- 3D-DNR
- IP67
- DDA Analytics
- Audio in + Built-in microphone

#### ANALYTICS

- General Analytics: Camera Tampering
- AI (Object Recognition): Humans, 2/4 wheel vehicles  
DDA Sterile Area  
DDA Line Crossing  
DDA Object Counting
- AI (Face Detection): 10 Faces per frame
- AI: Heatmap



[www.provision-isr.com](http://www.provision-isr.com)

# DI-340IPEN-MVF



## SPECIFICATIONS

Image Sensor	1/3" CMOS (16:9)
Effective Pixels	2592X1520
Electronic Shutter	1/25s ~ 1/100000s
Frame Rate	1-25/30FPS in Normal Mode. 1-50/60FPS in HFR Mode***
Day & Night	ICR
Min. Illumination	Day: 0.1lux / Night: 0.005lux (@F1.6, AGC on) 0lux with IR on
Audio compression	G.711A/G.711U
Communication	One-way Audio
Image Settings	AWB, AGC Adjustable, Exposure Mode (Auto) Sharpness, Saturation, Brightness & Contrast Adjustable
Image Enhancement	True WDR (120dB), BLC, HLC, ROI
Noise Reduction	3D-DNR
Image Orientation	Mirror/Flip
Privacy Zone	Yes
Motion Detection	Yes
Analytics	General Analytics: Camera Tampering AI (Object Recognition): DDA Sterile Area, DDA Line Crossing, DDA Object Counting AI (Face Detection): 10 Faces per frame AI: Heatmap
Video Compression	H.265S/H.264S*, H.265+/H.264+/H.265/H.264/MJPEG
Resolution	4MP / 2K / 3MP / 2MP / 1MP / D1 / QVGA / CIF
Multi-Stream	Master Stream: 4MP(2592x1520) / 2K (2560x1440) / 3MP / 2MP / 1MP Substream: 1MP/QVGA/D1/CIF Third Stream: QVGA/D1/CIF (1~30fps)
Bit rate	64Kbps ~ 7Mbps@H.265 / 64Kbps ~ 8Mbps@H.264
Encode Mode	VBR/CBR
Image Quality	Five levels under VBR; Free adjustment under CBR
IR Distance	40m (3 High-Power IR LED)
Lens (Field of View)	2.8-12mm MVF with Auto Focus (94.3° - 29.9°)

\*Main Stream Only, \*\*\*1080p,no true-WDR



# DI-340IPEN-MVF



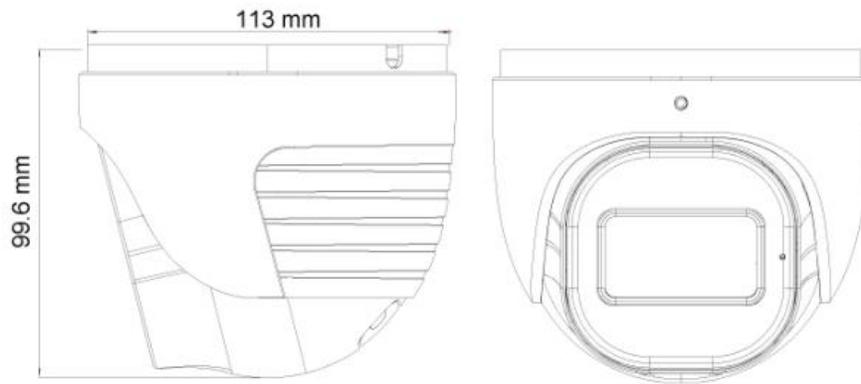
## SPECIFICATIONS

Iris	DC Iris
Lens Mount	Ø14 Mount
Protection Rate	Water Proof: IP67
Bracket	3-Axis Bracket
Dimensions	Ø113mm×99.6mm
Weight (gross)	~640g
Network	RJ45 (+PoE)
Power	DC Socket
Analog Video Output	No
Audio Connectivity	Built-in Microphone + Audio Input
SD Card	Event/Schedule based Main/Substream recording (Up to 128Gb)
Hard Reset Button	Yes
Alarm	No
Remote Monitoring	IE Browsing, VMS Software, Provision Cam2 Mobile App
User Access	Supports simultaneous monitoring of up to 10 users with multi-stream real-time transmission
Network Protocol	IPv4, IPv6, TCP, UDP, DHCP, NTP, DDNS, 802.1X, RTSP, Multicast, UPnP, Email, FTP, HTTPS, QoS, P2P
ONVIF	Yes
Ethernet	100Mbps
PoE	Yes
Power Supply	DC12V/~900mA / PoE/~10W
Work Environment	-30°C~60°C, 10%~90% Humidity
Junction Box	PR-JB14IP66 - PR-JB14IP64 - PR-WB-A

# DI-320IPE-MVF



## DIMENSIONS



## ACCESSORIES



PR-JB14IP66



PR-JB14IP64



PR-WB-A

## • Specification

Camera	
Image Sensor	1/2.7" Progressive Scan CMOS
Min. Illumination	Color: 0.01 Lux @(F2.0, AGC ON), B/W: 0 Lux with IR
Shutter Speed	1/3 s to 1/100,000 s
Slow Shutter	Yes
Wide Dynamic Range	Digital WDR
Day & Night	IR cut filter
Angle Adjustment	Pan: 0° to 360°, tilt: 0° to 180°, rotate: 0° to 360°
Lens	
Focal Length & FOV	2.8 mm, horizontal FOV 112.1°, vertical FOV 80.0°, diagonal FOV 132.2° 4 mm, horizontal FOV 90.2°, vertical FOV 48.6°, diagonal FOV 107.6°
Lens Mount	M12
Focus	Fixed
Aperture	F2.0
Illuminator	
IR Wavelength	850 nm
IR Range	Up to 30 m
Video	
Max. Resolution	1920 × 1080
Main Stream	30 Hz: 25 fps (1920 × 1080, 1280 × 720) 60 Hz: 30 fps (1920 × 1080, 1280 × 720)
Sub-Stream	30 Hz: 25 fps (640 × 480, 640 × 360) 60 Hz: 30 fps (640 × 480, 640 × 360)
Video Compression	Main Stream: H.265/H.264 Sub-Stream: H.265/H.264/MJPEG
Video Bit Rate	32 Kbps to 8 Mbps
H.264 Type	Baseline Profile/Main Profile/high Profile
H.265 Type	Main Profile
H.264+	Main Stream supports
H.265+	Main Stream supports
Region of Interest (ROI)	1 fixed region for main stream
Network	
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, UPnP™, SMTP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour, PnP, UDP, SSL/TLS
Simultaneous Live View	Up to 6 channels
API	Open Network Video Interface (ONVIF)
User/Host	Up to 32 users, 3 levels: administrator, operator and user
Client	iVMS-4200, Hik-Connect
Web Browser	Plug-in required live view: IE 10+ Plug-in free live view: Chrome 57.0+, Firefox 52.0+ Local service: Chrome 57.0+, Firefox 52.0+
Image	
Image Settings	Saturation, brightness, contrast, sharpness, AGC, white balance adjustable by client software or web browser.



## Imágenes del trabajo de instalación



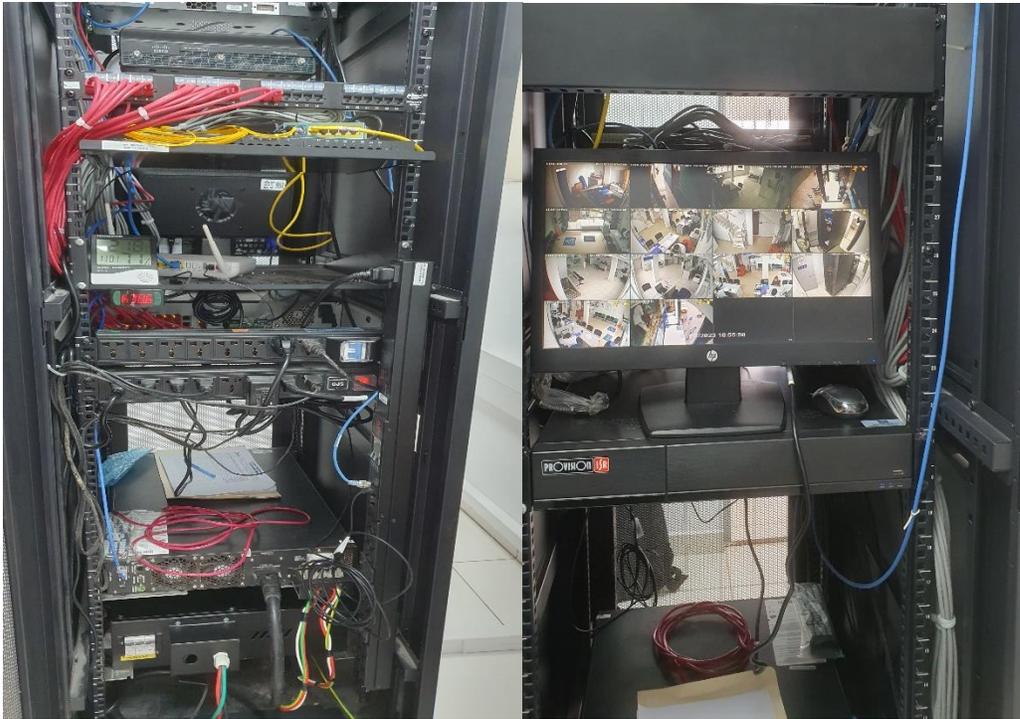
Cámaras Sobre puestas



Modelo de terminación de cámara empotrado



Todo el cableado de cámaras termina en un Pach Panel y luego es conectado al NVR



El video grabador NVR está dentro del gabinete de comunicaciones

Efraín Hilario Tallacagua Espinoza  
efrain.tallacagua@gmail.com  
78868700



2023-1115-459-0-1

**DIRECCIÓN DE DERECHO DE AUTOR  
Y DERECHOS CONEXOS  
RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA NRO. 1-1479/2023  
La Paz, 13 de Junio del 2023**

**VISTOS:**

La solicitud de Inscripción de Derecho de Autor presentada en fecha **6 de Junio del 2023**, por **EFRAIN HILARIO TALLACAGUA ESPINOZA** con C.I. N° **2617218 LP**, con número de trámite **DA 740/2023**, señala la pretensión de inscripción de la Memoria Laboral titulada: **"Estándar Técnico para la Implementación de un sistema de CCTV con Tecnología IP en una Entidad Bancaria"**, cuyos datos y antecedentes se encuentran adjuntos y expresados en el Formulario de Declaración Jurada.

**CONSIDERANDO**

Que, en observación al Artículo 4º del Decreto Supremo N° 27938 modificado parcialmente por el Decreto Supremo N° 28152 el *"Servicio Nacional de Propiedad Intelectual SENAPI, administra en forma desconcentrada e integral el régimen de la Propiedad Intelectual en todos sus componentes, mediante una estricta observancia de los regímenes legales de la Propiedad Intelectual, de la vigilancia de su cumplimiento y de una efectiva protección de los derechos de exclusiva referidos a la propiedad industrial, al derecho de autor y derechos conexos; constituyéndose en la oficina nacional competente respecto de los tratados internacionales y acuerdos regionales suscritos y adheridos por el país, así como de las normas y regímenes comunes que en materia de Propiedad Intelectual se han adoptado en el marco del proceso andino de integración"*.

Que, el Artículo 16º del Decreto Supremo N° 27938 establece *"Como núcleo técnico y operativo del SENAPI funcionan las Direcciones Técnicas que son las encargadas de la evaluación y procesamiento de las solicitudes de derechos de propiedad intelectual, de conformidad a los distintos regímenes legales aplicables a cada área de gestión"*. En ese marco, la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos otorga registros con carácter declarativo sobre las obras del ingenio cualquiera que sea el género o forma de expresión, sin importar el mérito literario o artístico a través de la inscripción y la difusión, en cumplimiento a la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, Ley de Derecho de Autor N° 1322, Decreto Reglamentario N° 23907 y demás normativa vigente sobre la materia.

Que, la solicitud presentada cumple con: el Artículo 6º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, el Artículo 26º inciso a) del Decreto Supremo N° 23907 Reglamento de la Ley de Derecho de Autor, y con el Artículo 4º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina.

Que, de conformidad al Artículo 18º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor en concordancia con el Artículo 18º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, referentes a la duración de los Derechos Patrimoniales, los mismos establecen que: *"la duración de la protección concedida por la presente ley será para toda la vida del autor y por 50 años después de su muerte, a favor de sus herederos, legatarios y cesionarios"*.



**Oficina Central - La Paz**  
Av. Montes, N° 95,  
entre las, Uruguay y  
C. Ecuador Simón.  
Telf.: 204960 - 204961  
204971 Fax: 204960

**Oficina - Santa Cruz**  
Av. Uruguay, Calle  
prolongación Suñer, N° 10,  
185, Montemaria.  
Telf.: 304950 - 304951

**Oficina - Cochabamba**  
Calle Bolivia, N° 70,  
entre de de Julio y Armas.  
Telf.: 304942 - 304943

**Oficina - Oruro**  
Av. Juan Pablo II, N° 2910  
Calle Melchiorre El Greco,  
Calle Pío, C. 95,  
entre de de Julio.  
Telf.: 304901 - 304902

**Oficina - Sucre**  
Calle Gómeza, N° 305  
con esp. de Holografía,  
zona Parque Bolívar.  
Telf.: 304987

**Oficina - Tarija**  
Av. La Paz, entre  
Calle Oro Negro y Alarcón  
Calle Santa Rosa, N° 243.  
Telf.: 304966

**Oficina - Beni**  
Calle A de Ochoa, N° 182,  
entre Ayacucho y Suñer,  
Calle Suñer, C. 14, Esf. Banco Pío.  
Telf.: 604088

**Oficina - Potosí**  
Av. Villalón entre calles  
Percepción Alto y San Alberto,  
Esf. AP. Salinas N° 44,  
Homen Pío, C. 1.

Que, se deja establecido en conformidad al Artículo 4º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, y Artículo 7º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina que: *"...No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias, artísticas, o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas ni su aprovechamiento industrial o comercial"*.

Que, el artículo 4, inciso e) de la ley 2341 de Procedimiento Administrativo, instituye que: *"... en la relación de los particulares con la Administración Pública, se presume el principio de buena fe. La confianza, la cooperación y la lealtad en la actuación de los servidores públicos y de los ciudadanos ..."*, por lo que se presume la buena fe de los administrados respecto a las solicitudes de registro y la declaración jurada respecto a la originalidad de la obra.

**POR TANTO**

El Director de Derecho de Autor y Derechos Conexos sin ingresar en mayores consideraciones de orden legal, en ejercicio de las atribuciones conferidas

**RESUELVE:**

**INSCRIBIR** en el Registro de Tesis, Proyectos de Grado, Monografías y Otras Similares de la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos, la Memoria Laboral titulada: **"Estándar Técnico para la Implementación de un sistema de CCTV con Tecnología IP en una Entidad Bancaria"**, a favor del autor y titular: **EFRAIN HILARIO TALLACAGUA ESPINOZA** con C.I. N° 2617218 LP, bajo el seudónimo **EFRAIN**, quedando amparado su derecho conforme a Ley, salvando el mejor derecho que terceras personas pudieren demostrar.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.



*[Handwritten Signature]*  
Abg. Carlos Alberto Saruco Arroyo  
**DIRECTOR DE DERECHO DE AUTOR  
Y DERECHOS CONEXOS**  
SERVICIO NACIONAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL

CASA/ema  
c.c. Arch



**Oficina Central - La Paz**  
Av. Morán, N° 205,  
entre C/4, C/5 y C/6  
L. Salsipueda 06000  
Tel.: 224296 - 224297  
224298 Fax: 224296

**Oficina - Santa Cruz**  
Av. Uruguay, Calle  
prolongación Yaguare,  
N° 25, Edif. Bicentenario,  
Tel.: 30999 - 309998

**Oficina - Cochabamba**  
Calle Bolivia, N° 19,  
entre el Av. Julio y Antezana,  
Tel.: 30999 - 309997

**Oficina - El Alto**  
Av. Juan Pablo II, N° 206  
Edif. Multicomercio El Centro  
Edif. Pasa 2, N° 36,  
zona Vº de Julio,  
Tel.: 30999 - 309998

**Oficina - Ortopléaca**  
Calle Villavieja, N° 206  
caso ma, Urdinola,  
caso Parque Solista,  
Tel.: 209997

**Oficina - Tarija**  
Av. La Paz, entre  
Calle San Diego y Avenida  
Edif. Santa Clara, N° 40,  
Tel.: 209998

**Oficina - Oruro**  
Calle 4 de Octubre,  
N° 589, entre Anacocho  
y Sanje, Colonia Central,  
Edif. La Cruz Blanca (14),  
Tel.: 309998

**Oficina - Potosí**  
Av. Villavieja entre calles  
Wenceslao Alba y San Alberto,  
Edif. Mt. Salinas N° 40,  
Potosí Pta. II, U.  
Tel.: 309998