

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**



**TESIS**

Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica Para Monitorear Actos  
de Inseguridad en la Ciudad de Chota

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
ELECTRÓNICO.

**INVESTIGADORES:**

Jhon Fredy Delgado Rimarachín

Ricardo Fustamante Bustamante

**ASESOR:**

Ing. Segundo Francisco Segura Altamirano

LAMBAYEQUE - PERÚ

2019

# **TESIS**

## **Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica Para Monitorear Actos de Inseguridad en la Ciudad de Chota**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
**INGENIEROS ELECTRÓNICOS**

APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO:

---

**Ing. Manuel Javier Ramírez Castro**

**PRESIDENTE**

---

**Ing. Martin Augusto Nombera Lossio**

**SECRETARIO**

---

**Ing. Lucia Isabel Chaman Cabrera**

**VOCAL**

---

**Ing. Segundo Francisco Segura Altamirano**

**ASESOR**

## **DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD**

Nosotros, Jhon Fredy Delgado Rimarachin & Ricardo Fustamante Bustamante, investigadores principales y Francisco Segura Altamirano Ing. Asesor del trabajo de investigación “Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica Para Monitorear Actos de Inseguridad en la Ciudad de Chota” declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 07 de junio del 2019.

### **INVESTIGADORES:**

Jhon Fredy Delgado Rimarachín

Ricardo Fustamante Bustamante

### **ASESOR:**

Ing. Segundo Francisco Segura Altamirano

**AGRADECIMIENTOS**

---

Agradecemos a Dios por darnos la vida.

Gracias a nuestras familias por ser el apoyo constante y motivación nuestra.

A cada uno de los docentes que aportaron en nuestras enseñanzas en estos años de formación universitaria.

Gracias por todo.

## INDICE GENERAL

<b>RESUMEN .....</b>	<b>VIII</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>IX</b>
<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....	2
1.4 HIPÓTESIS .....	3
1.5 <i>Objetivo General</i> .....	3
1.6 <i>Objetivos Específicos</i> .....	3
<b>2. ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE INSEGURIDAD EN LA CIUDAD DE CHOTA.....</b>	<b>4</b>
2.1. CIUDAD DE CHOTA .....	4
2.1.1. <i>Población</i> .....	5
2.2. CHOTA Y 32 PUNTOS CRÍTICOS POR INSEGURIDAD CIUDADANA .....	5
<b>3. ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA DE PLATAFORMA DE COMUNICACIÓN CON FIBRA ÓPTICA.....</b>	<b>8</b>
3.1. CONCEPTOS DE FIBRA ÓPTICA .....	9
3.1.1. <i>Tipos de Fibra Óptica</i> .....	9
a. <i>Monomodo</i> .....	9
b. <i>Multimodo</i> .....	10
3.1.2. <i>Tipos de Conectores de Fibra Óptica</i> .....	12
3.1.3. <i>Principios y Requerimientos de la Fibra Óptica</i> .....	13
3.2. TIPOS DE REDES DE INTERNET .....	14
3.3 TOPOLOGÍA DE REDES .....	15
3.4. TECNOLOGÍAS DE ACCESO .....	16

3.4. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE PLATAFORMA DE COMUNICACIÓN CON FIBRA ÓPTICA PARA UN SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA.....	18
3.4.1. <i>Resoluciones de Vídeo</i> .....	18
3.4.2. <i>Velocidad de Imagen</i> .....	19
3.4.3. <i>Compresión de Vídeo</i> .....	20
3.4.3. <i>Tipos de Cámaras para Videovigilancia</i> .....	21
3.5. SISTEMA DE ALARMA EN TIEMPO REAL .....	22
<b>4. INGENIERIA DE RED .....</b>	<b>25</b>
4.1 DISEÑO DE PLATAFORMA DE COMUNICACIÓN CON FIBRA ÓPTICA.....	25
4.1.1 <i>Arquitectura de Red GPON para la Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica</i> .....	25
4.1.2 <i>Diseño de Ruta de Fibra Óptica</i> .....	27
4.1.3 <i>Materiales para el Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica</i> .....	29
4.2 CÁLCULOS DE ATENUACIÓN, POTENCIA Y ANCHO DE BANDA PARA EL DISEÑO DE PLATAFORMA DE COMUNICACIÓN CON FIBRA ÓPTICA.....	40
4.2.1 <i>Cálculo de Atenuación desde el OLT hasta la ONT, para 1310nm</i> .....	40
4.2.2 <i>Calculo de Potencia de Recepción y Transmisión de la Red con Tecnología GPON</i> .....	45
4.2.2.1 <i>Cálculo de Potencia de Recepción</i> .....	45
4.2.2.2 <i>Cálculo de Potencia de Transmisión</i> .....	46
4.2.3 <i>Cálculo del Ancho de Banda y Almacenamiento para el Diseño de Videovigilancia</i> .....	47
<b>5. COSTO DEL DISEÑO.....</b>	<b>51</b>
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>55</b>
<b>7. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>56</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>57</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>62</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Zonas de Riesgo, Calles y Avenidas Beneficiadas con el Servicio de Videovigilancia	7
<b>Tabla 2</b> Ubicación de las 15 Alarmas	25
<b>Tabla 3</b> Ubicación de las 32 Cámaras	26
<b>Tabla 4</b> Distancia Lineal de F.O	42
<b>Tabla 5</b> Atenuación por Norma ITU-T G 984.4	44
<b>Tabla 6</b> Ancho de Banda y Almacenamiento para Cada Cámara del Diseño	50
<b>Tabla 7</b> Costo de Instalación	52
<b>Tabla 8</b> Costo de Mantenimiento	52
<b>Tabla 9</b> Costo Total del Proyecto	52
<b>Tabla 10</b> Listado de Equipos y Accesorios	53
<b>Tabla 11</b> Costo de Equipos y Accesorios	54

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Provincia de Chota	4
<b>Figura 2</b> Análisis de Riesgo de la Ciudad de Chota	5
<b>Figura 3</b> Transmisión de Señales por Fibra Óptica	9
<b>Figura 4</b> Fibra Monomodo	10
<b>Figura 5</b> Fibra Multimodo	10
<b>Figura 6</b> Ventanas de Trabajo de la Fibra Óptica	11
<b>Figura 7</b> Conectores de Fibra Óptica	13
<b>Figura 8</b> Topología de Acceso GPON	17
<b>Figura 9</b> Distintas Resoluciones de Imagen	19
<b>Figura 10</b> Alarma Alcom Voz	23

<b>Figura 11</b> Esquema de Conexión de Alcom Voz	24
<b>Figura 12</b> Ubicación de las 32 Cámaras y las 15 Alarmas en Google Earth	27
<b>Figura 13</b> Topología Árbol de la Red GPON en AutoCAD	28
<b>Figura 14</b> Topología de la Red GPON	29
<b>Figura 15</b> OLT (Optical Line Terminal)	33
<b>Figura 16</b> ODF (Organizador de Distribución Óptica)	33
<b>Figura 17</b> ONT (Optical Network Terminal) – Furukawa	34
<b>Figura 18</b> Divisor Óptico Equilibrado – Furukawa	35
<b>Figura 19</b> Grabador de Video (NVR)-AXIS	37
<b>Figura 20</b> Mesa de Control AXIS (Joystick, Teclado numérico, Mando de control)	38
<b>Figura 21</b> Ejemplo de un Centro de Control, Gestión y Monitoreo de un Sistema de Videovigilancia	38
<b>Figura 22</b> Curva Catenaria de Fibra Óptica	41
<b>Figura 23</b> Diseño de Red con Tecnología GPON Para el Tramo del OLT Hasta el ONT (cámara PTZ 30)	43
<b>Figura 24</b> Potencia de Transmisión y Recepción de la Red con Tecnología GPON	45
<b>Figura 25</b> Fórmula Para la Potencia de Recepción del OLT	45
<b>Figura 26</b> Fórmula Para la Potencia de Transmisión del OLT	46
<b>Figura 27</b> Selección de Parámetros de las Cámaras PTZ en la Herramienta Axis	48
<b>Figura 28</b> Selección de Parámetros de las Cámaras Fijas en la Herramienta Axis	48
<b>Figura 29</b> Informe Final para las 32 Cámaras del Sistema	49



**E**n esta tesis se ha desarrollado el diseño de plataforma de comunicación con fibra óptica para un sistema de videovigilancia en la ciudad de Chota que permitirá monitorear, visualizar y disuadir actos de inseguridad, registrándolos y asegurando acciones rápidas del personal autorizado haciendo de Chota una ciudad más segura y moderna.

Para ello se ha realizado el estudio de campo recorriendo los diversos puntos críticos de dicha ciudad que ha permitido tener mejor información para la ubicación de 32 cámaras de seguridad y 15 alarmas comunitarias, que enviarán la información en tiempo real al Data Center (central de monitoreo) ubicado en el local Frigorífico donde están las oficinas del personal de serenazgo. Dicho sistema de Videovigilancia cuenta con tecnología de acceso GPON (Gigabit-capable Passive Optical Network) basado en Fibra Óptica que abarcará más de dieciséis lugares entre calles y avenidas, además esta red de F.O. también podrá ser utilizada para otros servicios requeridos en el futuro.

El diseño se rige en base a la plataforma de red GPON ITU-T G 984.4 puesto que presenta un ancho de banda favorable para el sistema de videovigilancia (1.2 Gbps hasta 2.5 Gbps), que además con cálculos de atenuación y potencia de la red de fibra óptica se determinó que las 32 cámaras y las 15 alarmas comunitarias pueden transmitir sin problemas, con la potencia requerida y sin sobrepasar en ancho de banda del diseño.

**ABSTRACT**

---

In this thesis has been designed communication platform with fiber optics for a video surveillance system in the city of Chota that will monitor, visualize and discourage acts of insecurity, registering them and ensuring rapid actions of authorized personnel making Chota one more city safe and modern.

To this end, the field study has been carried out through the various critical points of the city that has allowed better information for the location of 32 security cameras and 15 community alarms, which will send the information in real time to the Data Center (monitoring center) located in the premises of the Refrigerator where the offices of the serenazgo personnel are located.

Said video surveillance system with GPON (Gigabit-capable Passive Optical Network) access technology based on Fiber Optics that will cover more than sixteen places between streets and avenues, in addition this network of F.O. it may also be used for other services required in the future.

The design is based on the network platform GPON ITU-T G 984.4 since it has a favorable bandwidth for the video surveillance system (1.2 Gbps up to 2.5 Gbps), which also has attenuation and power calculations for the network fiber optic it was determined that the 32 cameras and the 15 community alarms can transmit without problems, with the required power and without exceeding the bandwidth of the design.

## 1. INTRODUCCION

---

*“Nada tiene tanto poder para ampliar la mente como  
La capacidad de investigar de forma sistemática y  
real todo lo que es susceptible de observación en la  
Vida”...*

Marco Aurelio

### 1.1 Descripción del Problema

Hoy en día la inseguridad ciudadana se ha convertido en un serio problema en el Perú, pues en los últimos años hemos sido testigos de innumerables casos de delincuencia. Según la última encuesta de LAPOP (Proyecto de Opinión Pública de América Latina) realizado en el año 2017, revela que el Perú ocupa el segundo lugar en inseguridad ciudadana: 33.0% de la población fueron víctimas de la delincuencia, el primer lugar ocupa Venezuela con 40.5% y el tercer lugar México con 30.7%. (Contreras, 2018).

El mayor índice de inseguridad ciudadana en el Perú se encuentra en Lima y Callao, sin embargo se ha expandido por diferentes departamentos del país, llegando incluso a la ciudad de Chota ubicado en el departamento de Cajamarca, donde el homicidio, el pandillaje y el robo al paso son los principales actos delictivos que afronta esta ciudad.

Un tema que causa desasosiego no solo en Perú sino también en esta ciudad es el meretricio clandestino, que infringen la ley aprovechando que la policía y serenos no actúan oportunamente pues no tienen información de primera mano para ubicar los diversos lugares donde se ejerce este servicio que son punto clave de menores de edad.

El ingreso y venta de licor a menores de edad en discotecas y bares que a su vez existe la comercialización y consumo de drogas no solo en dichos establecimientos sino también en las

calles de la ciudad, lamentablemente dicha venta y consumo cae en manos de jóvenes de diversos centros educativos secundarios, institutos y universidades.

Otro aspecto importante son los accidentes de tránsito que es una causa de pérdidas humanas. Exceso de velocidad, imprudencia del conductor, ingesta de alcohol y semáforos en mal estado son las principales causas de los accidentes.

Los innumerables casos de delincuencia y accidentes de tránsito presentes en toda la ciudad de Chota, nos llevan a plantearnos un enfoque exclusivo de como prever la tasa delincencial y actuar de manera inmediata ante la presencia de dichos actos. Por ello se ha optado por diseñar una Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica para Monitorear Actos de Inseguridad en la Ciudad de Chota, que permita a los agentes del serenazgo y la policía nacional monitorear, visualizar y disuadir los hechos en tiempo real desde una sala de control y combatir la delincuencia, además de actuar de manera oportuna en caso de situaciones de emergencia haciendo de Chota una ciudad más segura y moderna.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cómo el Diseño Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica Permitirá Monitorear Actos de Inseguridad en la Ciudad de Chota?

## **1.3. Justificación e Importancia**

A nivel general y en el caso específico de Perú durante los últimos años, las tecnologías de la información y las telecomunicaciones han tenido un gran desarrollo. A demás se está utilizando la tecnología IP como una solución efectiva en costo, escalable y rica en capacidad ya que ofrece seguridad sofisticada. Los avances tecnológicos en Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) permitieron su expansión en ámbitos públicos y privados, lo que implica que la instalación de estos sistemas supone encontrar el equilibrio entre la protección de datos personales y el derecho a la seguridad. Los actos delictivos en nuestro país aumentan, por lo que es necesario tomar medidas de precaución para nuestra seguridad. La instalación de cámaras de seguridad te proporcionará sin duda una sensación de seguridad y tranquilidad mucho mayor. Contar con una cámara de vigilancia puede reportarnos multitud de ventajas, ya que además de proporcionar una sensación de seguridad y protección adicional, también permiten identificar a personas, elementos y cualquier tipo de

circunstancia que se pudiera generar y que resulte peligrosa o preocupante. Para nosotros, como dedicados a las telecomunicaciones; el desarrollo de esta tesis nos permitirá conocer más de cerca todas las técnicas y tecnologías involucradas en el diseño de plataforma de comunicación con fibra óptica aplicada a la ciudad de Chota lo cual permitirá reducir la escala de inseguridad ciudadana, incentivando el desarrollo sostenible y tecnológico de esta localidad.

#### **1.4 Hipótesis**

Si desarrollamos un diseño de plataforma de comunicación con fibra óptica, con aplicaciones de videovigilancia y comunicación en tiempo real permitirá monitorear actos de inseguridad en la ciudad de Chota, registrándolos y asegurando acciones rápidas del personal autorizado.

#### **1.5 Objetivo General**

Desarrollar un diseño de plataforma de comunicación con fibra óptica con aplicaciones de videovigilancia y comunicación en tiempo real que permita monitorear actos de inseguridad en la ciudad de Chota, registrándolos y asegurando acciones rápidas de personal autorizado.

#### **1.6 Objetivos Específicos**

- ✓ Obtener información importante de los puntos críticos de inseguridad existentes y análisis de las tecnologías de acceso de comunicación en la ciudad de Chota para establecer los requerimientos principales a los servicios de videovigilancia.
- ✓ Estudiar la arquitectura de plataforma de comunicación con fibra óptica e investigar sobre los diferentes sistemas de videovigilancia y comunicación en tiempo real para determinar los equipos, los materiales y otros elementos necesarios que se utilizarán en el diseño de la red.
- ✓ Diseñar la red y dimensionar adecuadamente la plataforma de comunicación con fibra óptica para satisfacer los requerimientos del sistema de videovigilancia y comunicación en tiempo real.
- ✓ Realizar un análisis aplicando principios en telecomunicaciones para obtener resultados que permita demostrar la compatibilidad de los equipos con la plataforma de comunicación.

## 2. ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE INSEGURIDAD EN LA CIUDAD DE CHOTA

**E**n este capítulo se realizará un trabajo de evaluación de la realidad actual de la ciudad de Chota, desde el contexto de la inseguridad ciudadana y que grado de tecnología de acceso a las telecomunicaciones usan actualmente. Para este estudio usamos información obtenida de la Municipalidad y la Policía Nacional de la ciudad de Chota como también mediante búsqueda realizada en internet.

### 2.1. Ciudad de Chota

La ciudad de Chota es una de las trece provincias que conforman el departamento de Cajamarca, bajo la administración del Gobierno Regional de Cajamarca, ubicado en la parte norte central del Perú. Limita por el norte con la provincia de Cutervo; por el este con las provincias de Utcubamba y de Luya; por el sur con las provincias de Hualgayoc y Santa Cruz; y por el oeste con las provincias de Chiclayo y Ferreñafe.



**Figura 1** *Provincia de Chota*

(«MAPA DE LA PROVINCIA DE CHOTA», 2005)

### 2.1.1. Población

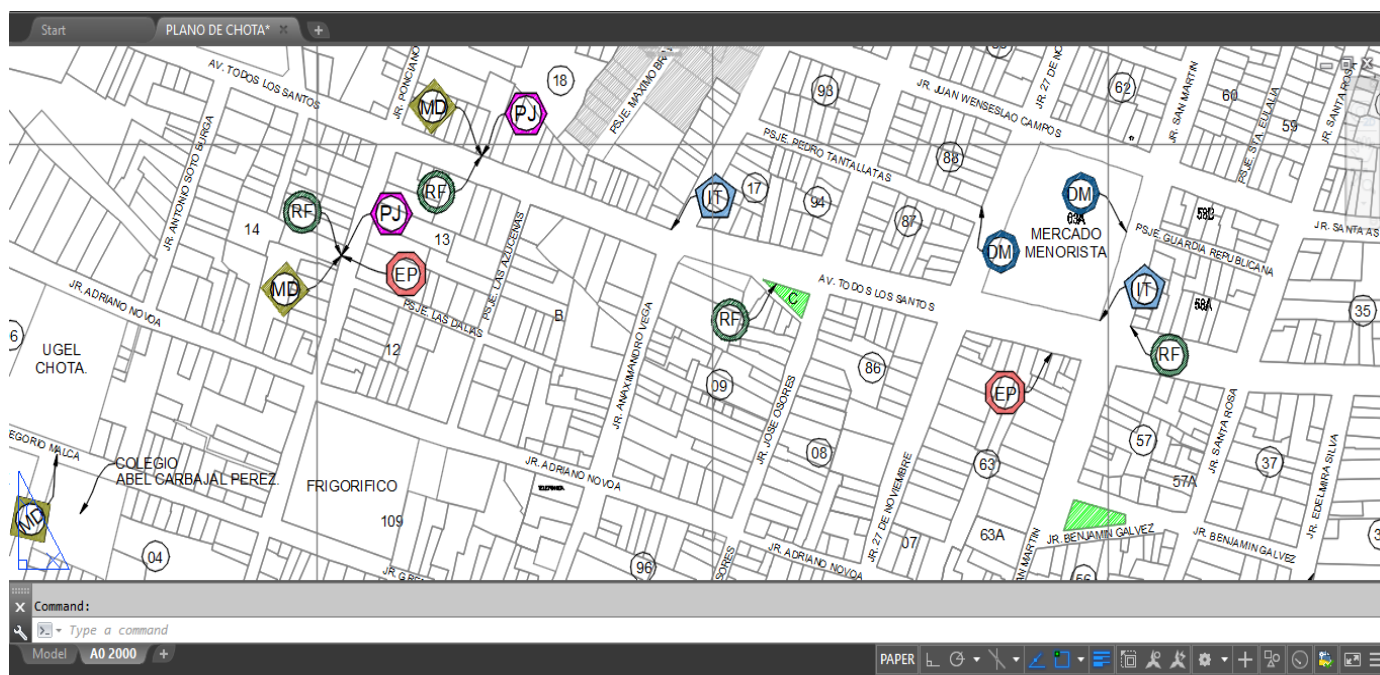
La población proyectada según el INEI y según el CEPLAN a agosto del 2017 es de 48 813 habitantes. («Información Departamental, Provincial y Distrital de población que requiere atención adicional y devengado Per Cápita al 30 de junio de 2018», 2018).

## 2.2. Chota y 32 Puntos Críticos por Inseguridad Ciudadana

La región de Cajamarca ocupa el puesto 16 en el ranking por inseguridad ciudadana a nivel nacional. Siendo la ciudad de Chota una de las provincias más afectada por la inseguridad.

Según el mapa de riesgo de la ciudad está dividido por 7 temas preocupantes como son:

- PJ (pandillaje juvenil)
- MD (micro comercialización de droga)
- EP (ejerce prostitución)
- DM (delitos menores) como robos al paso, estafas y cambio de tarjetas de crédito
- IT (accidentes de tránsito)
- RF (riñas frecuentes) se dan por ingesta de alcohol y por la venta de todo tipo de negocio
- CA (comercio ambulatorio).



**Figura 2** Análisis de Riesgo de la Ciudad de Chota

(elaboración propia)

La autoridad policial afirmó que la parte neurálgica afectada por la delincuencia estarían ubicados en varios puntos tanto calles como establecimiento de la ciudad de Chota.

Haciendo un análisis de las diferentes áreas de inseguridad existentes en la ciudad de Chota, por actos delincuenciales, comercialización de droga, accidentes de tránsito y meretricio ilegal tal como se ve en la figura 2 se ha optado por colocar 32 puntos críticos que cubrirá toda la ciudad.

El binomio Policía Nacional- Sociedad Civil es importante para controlar y disminuir el índice delincencial. Así afirmó el secretario técnico del Comité Provincial de Seguridad Ciudadana, Hugo Mestanza Pérez.

Para el periodo 2017, el Alcalde Provincial, Neptali Ticlla Rafael, juramentó al cargo de Presidente del Comité Provincial de Seguridad Ciudadana COPROSEC. Junto a él, también juramentaron los integrantes de la directiva como son; el Subprefecto Provincial; representante del Poder Judicial; Ministerio Público; Policía Nacional; Directores de la Unidad de Gestión Educativa Local; Dirección sub Regional de Salud; Rondas Campesinas y los alcaldes de los distrito de Tacabamba; Lajas y Huambos. Luego de la juramentación, los integrantes del COPROSEC, participaron de la primera reunión con la finalidad de implementar y poner en acción el plan de trabajo; en cuyas acciones inmediatas será, la sensibilización a la población chotana sobre seguridad ciudadana.

En esta reunión, el Presidente del COPROSEC, Neptali Ticlla Rafael, dio a conocer que la Municipalidad Provincial, está encaminando el proyecto de Seguridad Ciudadana con un presupuesto cercano a los cinco millones de soles en el que se ha contemplado la ubicación de 40 cámaras de seguridad; construcción de una central de monitoreo; adquisición de camionetas y motocicletas para el patrullaje y la implementación con equipos de alta tecnología para el trabajo de Serenazgo. (CNC, 2016).



**Tabla 1** Zonas de Riesgo, Calles y Avenidas Beneficiadas con el Servicio de Videovigilancia

NRO	ZONAS DE RIESGO	CALLES, JIRORES Y AVENIDAS
1	COSO TAURINO	AV. INCA GARCILAZO DE LA VEGA
2	COLEGIO NACIONAL SAN JUAN	AV. FRAY JOSE ARANA
3	HOSPITAL JOSE SOTO CADENILLAS	AV. CELSO CARBAJAL
4	MINISTERIO DE AGRICULTURA	AV. AGRICULTURA
5	DISCOTECA SOL Y LUNA	AV. TACABAMBA
6	DISCOTECA QUINTA RICHAR	AV. TODOS LOS SANTOS
7	ESTADIO RAMON CASTILLA	JR. TUPAC AMARU
8	MERCADO NUEVO	JR. PONCIANO VIGIL
9	MERCADO MAYORISTA	JR. EDELMIRA SILVA
10	BARRIO CHINO	JR. ADRIANO NOVOA
11	CENTRO NOCTURNO FOCO ROJO	JR. GREGORIO MALCA
12	CENTRO RECREATIVO DIABLO PUNGO	JR. ROSA REGALADO
13	CEMENTERIO SAN JUAN	JR. EXEQUIEL MONTOYA
14	PARQUE DEL MAESTRO	JR. MARISCAL CASTILLA
15	LICORERIA LA JARRA	JR. ELEODORO BENEL
16	LICORERIA EL PROFE	JR. FRANCISCO CADENILLAS
17	PLAZA PECUARIA	JR. CORONEL BECERRA SILVA
		JR. ANAXIMANDRO VEGA
		JR. 27 DE NOVIEMBRE
		JR. PEDRO CORONADO
		JR. SAN MARTIN
		JR. JUAN WENSESLAO
		JR. 30 DE AGOSTO
		JR. SANTA ROSA
		JR. CAJAMARCA
		JR. JOSE OSORES
		JR. ALFONSO AVELDAÑO
		JR. SAGRADO CORAZON DE JESUS

Datos obtenidos en campo (elaboración propia)

### 3. ESTUDIO DE LA ARQUITECTURA DE PLATAFORMA DE COMUNICACIÓN CON FIBRA ÓPTICA

---

La arquitectura de redes de fibra óptica se emplea en telecomunicaciones y redes de comunicaciones o redes de computadoras. En las redes de comunicaciones por fibra óptica (FO) se emplean sistemas de emisión laser. Las ondas de luz tienen una frecuencia alta y la capacidad de una señal para transportar información aumenta con la frecuencia. En los primeros tiempos de la FO se utilizaron también emisores LED, aunque desde el 2007 están prácticamente en desuso.

Como introducción podemos decir que las redes de fibra óptica son el medio por excelencia para las telecomunicaciones y comunicación digital ya que permiten el envío de grandes volúmenes de información a velocidades mayores a las utilizadas en radio o cable. Son inmunes a las interferencias electromagnéticas ya que el medio de transmisión son pulsos de luz. Los cables son delgados, flexibles y ligeros, lo que permite un alto grado de satisfacción en la instalación. («FOA Reference Guide To Fiber Optics», 2014).

Dentro de la tecnología de fibra óptica existen diferentes configuraciones en función del tipo de despliegue, cableado, y otros aspectos: FFTH (fibra óptica hasta el hogar) y HFC (Híbrido de Fibra-Coaxial).

La diferencia entre ambas tecnologías radica, principalmente, en la terminación del cable de fibra óptica. En el caso del FTTH, la fibra entra hasta nuestra casa mientras que, con el HFC, la fibra llega hasta un nodo intermedio y desde allí enlaza con nuestro hogar mediante cable coaxial. («FTTH, HFC y los diferentes tipos de fibra óptica», 2016). Además las redes por fibra óptica utilizan enlaces de datos para su transmisión cada enlace de fibra consta de un transmisor en un extremo de la fibra y de un receptor en el otro. («FOA Reference Guide To Fiber Optics», 2014).

En general, las tecnologías de redes con fibra óptica han experimentado un aumento importante de prestaciones en los últimos años, consiguiendo que se pueda ofrecer todo tipo de servicios como TV digital, sistemas de videovigilancia, incluso los más exigentes, como son la distribución de televisión, la descarga de contenidos o los juegos de alta interactividad, para ello es fundamental comprender las tecnologías de acceso que existen en las redes con fibra óptica.

### 3.1. Conceptos de Fibra Óptica

La fibra óptica es una delgada hebra de vidrio o silicio fundido que conduce la luz. Se requieren dos filamentos para una comunicación bi-direccional: TX y RX.

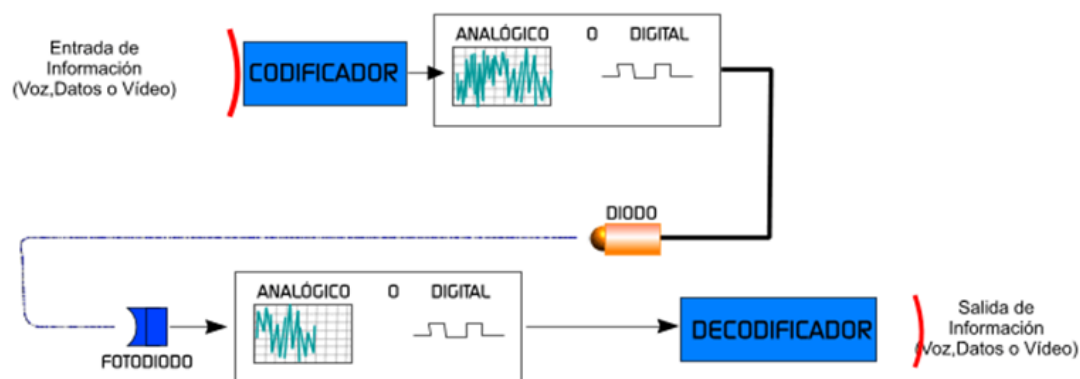
El grosor del filamento es comparable al grosor de un cabello humano, es decir, aproximadamente de 0,1 mm. En cada filamento de fibra óptica podemos apreciar 3 componentes:

- Emisor: Es la fuente de Luz (LED/LASER) que se encarga de convertir energía eléctrica en óptica.
- Medio: La fibra óptica encargada de llevar los pulsos de luz.
- Receptor: El Foto detector que convierte pulsos de luz en eléctricos.

Un cable de fibra óptica está compuesto por: núcleo, manto, recubrimiento, tensores y chaqueta.

Las fibras ópticas se pueden utilizar con redes LAN, así como para transmisión de largo alcance.

A la fibra óptica no se le puede torcer, cortar o derivar, algo parecido a una Ethernet.



**Figura 3** *Transmisión de Señales por Fibra Óptica*

(«La fibra óptica», 2016)

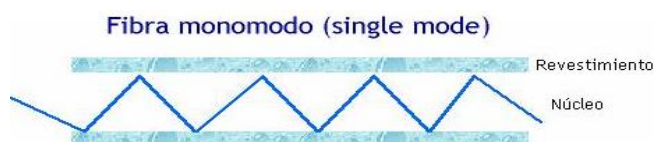
#### 3.1.1. Tipos de Fibra Óptica

##### a. Monomodo

Las fibras monomodo tienen la capacidad de transmitir mayor ancho de banda y son ideales para enlaces de transmisión a larga distancia, además, poseen una atenuación más baja que las fibras multimodo. El ancho de banda que alcanzan estas fibras es superior al 1 GHz por km.

Debido al pequeño tamaño del núcleo, es difícil acoplar luz a la fibra monomodo, para poder realizar esto se utiliza diodos láser como fuente de luz, para todas las conexiones y empalmes de fibras monomodo, se deben utilizar componentes de mayor precisión.

Los cables de fibras monomodo son más económicos que los cables multimodo, esta fibra es adecuada para longitudes de onda de 1310 y 1550 nm. («¿Qué cable de fibra óptica es el óptimo para mi instalación? - fiberopticahoy.com», 2014).



**Figura 4** *Fibra Monomodo*

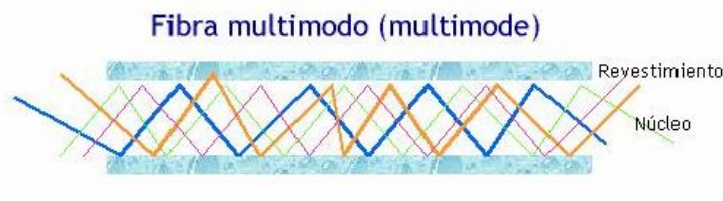
(«¿Qué cable de fibra óptica es el óptimo para mi instalación? - fiberopticahoy.com», 2014)

## **b. Multimodo**

La fibra multimodo se adapta mejor a distancias por debajo de los 2 Km y para longitudes de onda de 850 y 1310 nm. El ancho de banda de un sistema con fibras multimodo es más dependiente de su longitud.

El equipamiento óptico para este tipo de fibra es generalmente más económico que el de monomodo, sin embargo, el cable de fibra óptica multimodo es normalmente más caro que el cable de fibra óptica monomodo, pero para distancias cortas, el ahorro en el equipo óptico puede equilibrar el costo.

La fibra óptica multimodo 62.5/125 um es la estándar para las comunicaciones de las LAN, así como para redes Ethernet, Token Ring y FDDI. («¿Qué cable de fibra óptica es el óptimo para mi instalación? - fiberopticahoy.com», 2014).



**Figura 5** *Fibra Multimodo*

(«¿Qué cable de fibra óptica es el óptimo para mi instalación? - fiberopticahoy.com», 2014)

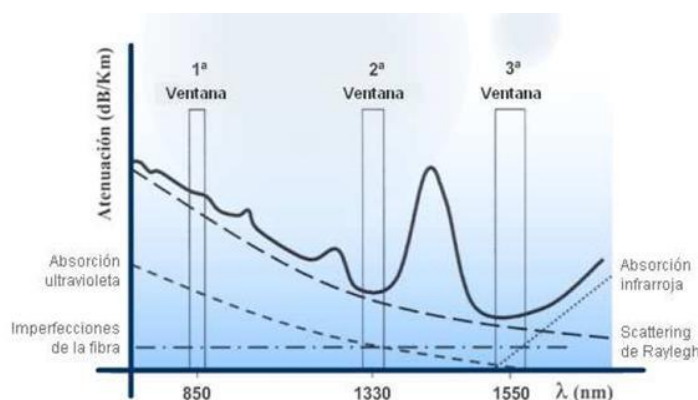
Dependiendo el tipo de índice de refracción del núcleo, tenemos dos tipos de fibra multimodo:

- **Índice escalonado:** en este tipo de fibra, el núcleo tiene un índice de refracción constante en toda la sección cilíndrica, tiene alta dispersión modal.
- **Índice gradual:** mientras en este tipo, el índice de refracción no es constante, tiene menor dispersión modal y el núcleo se constituye de varios materiales.

Además, según el sistema ISO 11801 para clasificación de fibras multimodo según su ancho de banda se incluye multimodo sobre láser, a los ya existentes OM1 y OM2 (multimodo sobre LED).

- OM1: Fibra 62.5/125  $\mu\text{m}$ , soporta hasta Gigabit Ethernet (1Gbit/s), usan LED como emisores.
- OM2: Fibra 50/125  $\mu\text{m}$ , soporta hasta Gigabit Ethernet (1Gbit/s), usan LED como emisores.
- OM3: Fibra 50/125  $\mu\text{m}$ , soporta hasta 10 Gigabit Ethernet (300 m), usan laser (VCSEL) como emisores.

Bajo OM3 se han conseguido hasta 2000 MHz km (10Gbit/s), es decir, una velocidad 10 veces mayor que con OM1. («Fibra óptica», 2018).



**Figura 6** Ventanas de Trabajo de la Fibra Óptica

(«Fibra óptica», 2018)

Se observa que hay unas zonas donde la atenuación es mínima, que corresponden a las denominadas ventanas de 1330 nm y de 1550 nm excelentes para fibra monomodo. También se observa que hay una zona sobre los 850 nm donde las pérdidas no son mínimas, pero sí que son constantes, lo cual es un requisito fundamental en el trabajo con fibras ópticas. Esta última ventana, denominada 1ª ventana, corresponde a una zona muy habitual de trabajo con fibras ópticas de tipo multimodo. («Fundamentos de las Fibras Ópticas | Blog de Fibra Óptica y Redes del CIFP Tartanga», 2014).

Por esta razón se utilizará fibra óptica monomodo para nuestro diseño de plataforma de comunicación con fibra óptica permitiendo la transmisión de señales de imagen y video en tiempo real.

### 3.1.2. Tipos de Conectores de Fibra Óptica

Estos elementos se encargan de conectar las líneas de fibra a un elemento, ya puede ser un transmisor o un receptor. Con la fibra óptica se pueden utilizar acopladores y conectores.

Un acoplador es básicamente la transición mecánica necesaria para poder dar continuidad al paso de luz del extremo conectorizado de un cable de fibra óptica a otro. Pueden ser provistos también acopladores de tipo “Híbridos”, que permiten acoplar dos diseños distintos de conector, uno de cada lado, condicionado a la coincidencia del perfil del pulido.

Los tipos de conectores disponibles son muy variados, entre los que podemos encontrar se hallan los siguientes:

- **FC:** Se usa en la transmisión de datos de alta velocidad. Tiene una pérdida por inserción de 0.3 dB.
- **LC y MT-Array:** Se utilizan en transmisiones de alta densidad de datos. Tiene una pérdida por inserción de 0.10 dB.
- **SC y SC-Dúplex:** Se utilizan en sistemas Gigabit Ethernet, tv y cable. Tiene una pérdida por inserción de 0.25 dB.
- **ST o BFOC:** Compatible en redes de campus y en redes corporativas. Tiene una pérdida por inserción de 0.25 dB. («Fibra óptica», 2018).



**Figura 7** Conectores de Fibra Óptica

(«Fibra óptica», 2018)

### 3.1.3. Principios y Requerimientos de la Fibra Óptica

#### a. Índice de Refracción (Ley de Snell)

Se denomina refracción luminosa al cambio que experimenta la dirección de propagación de la luz cuando atraviesa oblicuamente la superficie de separación de dos medios transparentes de distinta naturaleza. Las lentes, las máquinas fotográficas, el ojo humano y, en general, la mayor parte de los instrumentos ópticos basan su funcionamiento en este fenómeno óptico.

#### b. Reflexión

Es un fenómeno por el cual un rayo de luz que incide sobre una superficie lisa es reflejado en otra dirección.

Cuando una onda plana incide en el plano de separación de dos medios dieléctricos con distinto índice de refracción, suceden dos fenómenos:

- Pasa una desviación o reflexión hacia el medio del que procede. A la onda resultante se le llama Onda Reflejada.
- Pasa una variación en la trayectoria original, pero de modo que atraviesa el interfaz y se convierte en una Onda Refractada.

### **c. Atenuación**

La atenuación en una fibra óptica, es la pérdida de potencia óptica cuando la señal viaja a través de la fibra. La atenuación intrínseca se produce porque en el proceso de fabricación de la fibra, esta no es completamente pura. La atenuación extrínseca es producida por algún mecanismo externo que curva la fibra óptica.

### **d. Escalabilidad**

La escalabilidad es la propiedad deseable para el diseño de la red que indica su habilidad para poder hacerse más grande sin perder calidad en sus servicios.

La escalabilidad en una red de telecomunicación se presenta de dos maneras:

- El diseño debe incorporar equipos de comunicación modular que permitan un aumento de ancho de banda cuando el sistema así lo requiera.
- El diseño debe minimizar el uso de fibra, de tal manera que en el futuro se pueda usar la fibra que no está haciendo utilizada pero que se encuentra disponible.

## **3.2. Tipos de Redes de Internet**

### **a. Redes LAN**

Una Red LAN significa red de área local. Es un grupo de equipos que pertenecen a la misma organización y están conectados dentro de un área geográfica pequeña a través de una red, generalmente con la misma tecnología (la más utilizada es Ethernet). Una red de área local es una red en su versión más simple. La velocidad de transferencia de datos en una red de área local puede alcanzar hasta 10 Mbps (por ejemplo, en una red Ethernet) y 1 Gbps (por ejemplo, en FDDI o Gigabit Ethernet). Una red de área local puede contener 100, o incluso 1000 usuarios.

### **b. Redes MAN**

Una red de área de metropolitana MAN, siglas del inglés Metropolitan Area Network, es una red de alta velocidad (banda ancha) que da cobertura en un área geográfica extensa, proporcionando capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado (MAN BUCLE),



la tecnología de pares de cobre se posiciona como la red más grande del mundo una excelente alternativa para la creación de redes metropolitanas, por su baja latencia (entre 1 y 50 ms), gran estabilidad y la carencia de interferencias radioeléctricas, las redes MAN BUCLE, ofrecen velocidades de 10 Mbit/s o 20 Mbit/s, sobre pares de cobre y 100 Mbit/s, 1 Gbit/s y 10 Gbit/s mediante fibra óptica.

### **c. Redes WAN**

Una red de área amplia, o Red WAN, (Wide Área Network en inglés), es una red de computadoras que une varias redes locales, (LAN), aunque sus miembros no están todos en una misma ubicación física. Muchas WAN son construidas por organizaciones o empresas para su uso privado, otras son instaladas por los proveedores de internet (ISP) para proveer conexión a sus clientes. Hoy en día, internet brinda conexiones de alta velocidad, de manera que un alto porcentaje de las redes WAN se basan en ese medio, reduciendo la necesidad de redes privadas WAN, mientras que las virtuales que utilizan cifrado y otras técnicas para generar una red dedicada sobre comunicaciones en internet, aumentan continuamente.(«Tipos de redes», 2018).

## **3.3 Topología de Redes**

### **a. Topología de Bus**

Una topología de bus es multipunto. Un cable largo actúa como una red troncal que conecta todos los dispositivos en la red.

### **b. Topología de Anillo**

En una topología en anillo cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y punto a punto solamente con los dos dispositivos que están a sus lados. La señal pasa a lo largo del anillo en una dirección, o de dispositivo a dispositivo, hasta que alcanza su destino. Cada dispositivo del anillo incorpora un repetidor.

### **c. Topología de Estrella**

En la topología en estrella cada dispositivo solamente tiene un enlace punto a punto dedicado con el controlador central, habitualmente llamado concentrador. Los dispositivos no están directamente enlazados entre sí.

### **d. Topología de Árbol**

Desde una visión topológica, la conexión en árbol es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, tiene un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. Es una variación de la red en bus ya que la falla de un nodo no implica interrupción en las comunicaciones.

Siendo esta topología la más ideal para nuestro sistema de videovigilancia. (Vergara, 2007).

## **3.4. Tecnologías de Acceso**

### **a. Redes de Acceso PON (Passive Optical Network)**

Es una red óptica pasiva que provee a los usuarios por medio de una red de fibra óptica una alta variedad de servicios de banda ancha. Este tipo de arquitecturas pasivas permiten reducir los costes de los servicios y el ancho del canal de fibra utilizado es multiplexado (más servicios en el canal). Esta tecnología PON permitió la evolución de las redes EPON y GPON. («Redes EPON y GPON», 2013).

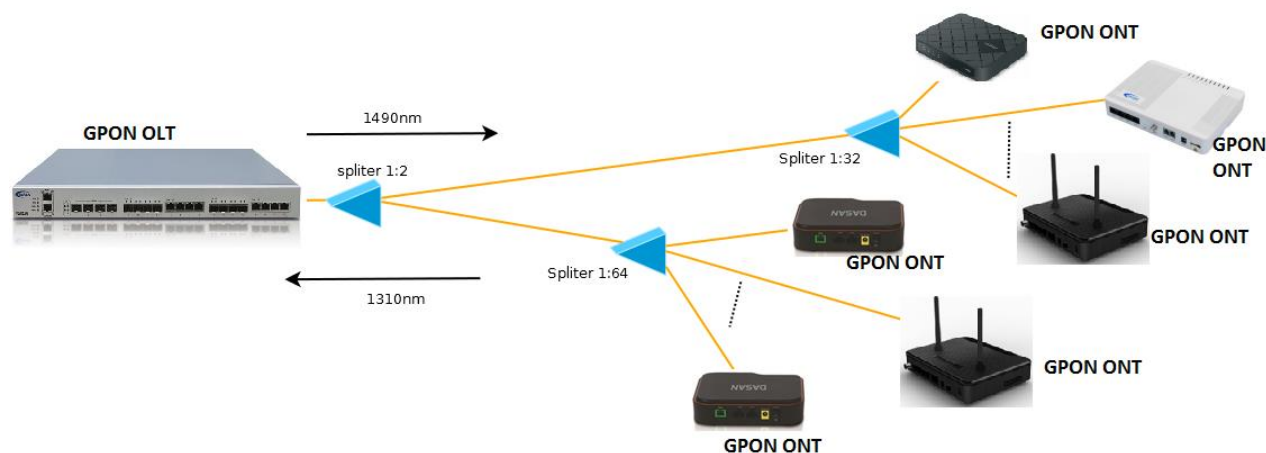
### **b. Redes de Acceso EPON (Ethernet sobre Red Optica Pasiva)**

Estas redes funcionan como un medio compartido cuando envían información, pero en el momento de la respuesta se comporta como una red punto a punto. Con esta red se puede transmitir datos en tiempo real, siendo ideal para video y voz con una eficiencia del 80% y 60% proporcionando una velocidad de transmisión de 1 Gbps tanto de Upstream (flujo de carga) como de Downstream (flujo de descarga). («Redes EPON y GPON», 2013).

### c. Redes de Acceso GPON (Gigabit-capable PON)

Es otra tecnología perteneciente a la arquitectura PON, estas redes ópticas pasivas con capacidad de Gigabit, está aprobada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones ITU-T G.984.1 hasta la ITU-T G.984.5. Los sistemas GPON están compuestos de forma general, por una OLT (Terminal de Línea Óptica), una ONT (Red Terminal Óptica) acompañados de una red de distribución óptica pasiva que los interconecta. Su tasa de transmisión más importante es de 1,2 Gbps Upstream, y 2,4 Gbps Downstream, constituyéndose en la más utilizada en este tipo de sistemas. Su ancho de banda de una red GPON es superior a otras tecnologías predecesoras con la capacidad de soportar tráfico de voz, datos, video y servicios basados en IP sobre el mismo canal de comunicación con un alcance físico existente entre la OLT y la ONT que radica entre 10 y 20km. (García Sánchez, Pablo Gerardo, 2016).

Por lo tanto para nuestro diseño se empleará la norma ITU-T G.984.4 ya que permite la interoperabilidad entre OLTs y ONTs de diferentes proveedores, lo que hace completamente favorable para el Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica para Monitorear Actos de Inseguridad en la Ciudad de Chota.



**Figura 8** *Topología de Acceso GPON*

(«GPON», 2018)

### 3.4. Requerimientos Técnicos para el Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra

#### Óptica Para un Sistema de Videovigilancia

Para el diseño de plataforma de comunicación con fibra óptica, se han considerado unos requerimientos técnicos. El sistema de videovigilancia debe considerar estos requerimientos para dar solución a los problemas que se presentan con la transmisión de señales de video.

##### 3.4.1. Resoluciones de Vídeo

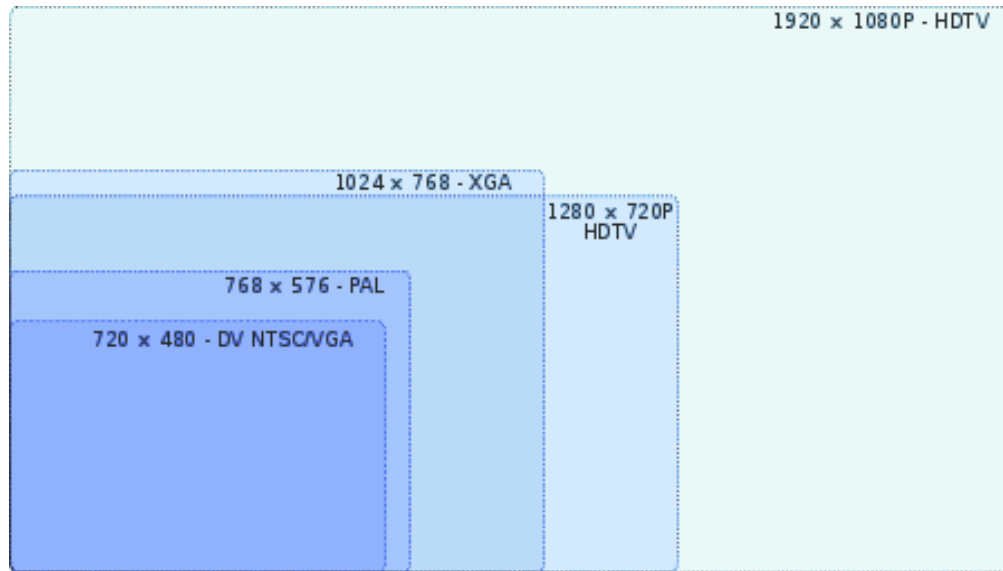
La resolución en el mundo analógico o digital es similar, pero existen algunas diferencias importantes sobre el modo en que se definen. En el vídeo analógico, una imagen consta de líneas o líneas de televisión, ya que la tecnología de vídeo analógico deriva de la industria de la televisión. En un sistema digital, una imagen está compuesta de píxeles cuadrados. Las siguientes secciones describen las distintas resoluciones que puede ofrecer el vídeo en red. (GABRIEL ANDRÉS MORENO VARGAS GARY IVAN VALDEZ BRAVO, 2015).

En el vídeo digital, la resolución es la relación entre el número de píxeles en los que se divide la pantalla en vertical y horizontal, por ejemplo:

- QVGA: 320x240. Utilizada en pantallas de wearables y dispositivos móviles.
- VGA: 640x480. Durante mucho tiempo, fue la estándar en las microcomputadoras, a principios/mediados de los ochenta.
- SVGA: 800x600.
- XGA: 1024x768.
- HD 720: 1280x720. También se la conoce por HD Ready.
- HD 1080: 1920x1080. También llamada Full HD.
- 2K: 2048x1080. No cuenta con sobrenombre.
- 4K: 4096x2160. También llamada Ultra HD.

Otra forma de representar la resolución de video es mediante la resolución espacial que no es más que la relación que hay entre definición horizontal y definición vertical ( $D_H/D_V$ ), por ejemplo:

- XGA: 1024x768 ~ 4:3
- HD 1080: 1920x1080 ~ 16:9
- 4K: 4096x2160 ~ 17:9



**Figura 9** *Distintas Resoluciones de Imagen*

(Tecnomania, 2009)

### 3.4.2. Velocidad de Imagen

Se refiere al número de fotogramas por segundo (FPS), también conocido como cuadros por segundo o frames por segundo, es la velocidad o tasa a la cual un dispositivo muestra imágenes llamadas cuadros o fotogramas. El término se aplica por igual a películas y cámaras de vídeo, gráficos por computadora y sistemas de captura de movimiento y se expresa en fotogramas por segundo (FPS) o en hertz (Hz). («Fotogramas por segundo», 2019).

- Cine mudo de entre 16 y 18 FPS.
- En el cine es de 24 FPS.
- Sistema PAL & SECAM son 25 FPS.
- Sistema NTSC son 29,97 FPS.

### **3.4.3. Compresión de Vídeo**

Las tecnologías de compresión de vídeo reducen y eliminan datos de vídeo redundantes, de forma que un vídeo puede enviarse de forma eficaz a través de una red o almacenarse en discos informáticos. Empleando técnicas de compresión eficientes, puede lograrse una reducción significativa del tamaño del archivo con pequeños efectos o sin efectos adversos en la calidad del vídeo. La calidad, sin embargo, puede verse afectada si el tamaño del archivo se reduce aún más elevando el nivel de compresión para una técnica de compresión dada.

Existen distintas tecnologías de compresión disponibles, tanto estándares de la industria como patentadas. La mayoría de los vendedores de vídeo en red actuales emplean técnicas de compresión estándar.

Los estándares más usados de compresión de vídeo son: H.264 y Motion JPEG. Siendo el primero el más reciente y eficaz. El uso de MPEG4 (denominado simplemente MPEG-4) está reduciéndose progresivamente. (GABRIEL ANDRÉS MORENO VARGAS GARY IVAN VALDEZ BRAVO, 2015).

### **3.4.4. Latencia**

Latencia en un sistema de videovigilancia puede crear retrasos en la transmisión de señal de video de las cámaras, lo que puede retrasar su tiempo de reacción. Cuanto mayor sea la latencia, menor es la eficacia del sistema de videovigilancia. Para aumentar la eficacia del sistema, se debe esforzarse por la menor latencia posible.

En el sector de la videovigilancia, el protocolo de comunicación H.264 encontrará su mayor utilidad en aplicaciones donde se necesiten velocidades y resoluciones altas, como en la vigilancia de autopistas, aeropuertos y casinos, lugares donde por regla general se usa una velocidad de 30/25 imágenes por segundo. Es aquí donde las ventajas económicas de un ancho de banda y un almacenamiento reducidos se harán sentir de forma más clara.

Utilizando un formato de video NTSC, se necesitan 30 imágenes por segundo para realizar un monitoreo en tiempo real, por lo tanto la latencia debería ser menor a 33,3 ms. (GABRIEL ANDRÉS MORENO VARGAS GARY IVAN VALDEZ BRAVO, 2015).

### **3.4.3. Tipos de Cámaras para Videovigilancia**

#### **a. Ptz (Speed Domes Camera)**

Esta es una de las mejores cámaras de seguridad. Las cámaras PTZ son las mejores para relegar a los lugares de vigilancia donde hay especialistas de vigilancia que están siguiendo ciertas imágenes o un guardia. Esto se debe a que estos tipos de cámaras son capaces de moverse hacia la izquierda o hacia la derecha (panorámica) hacia arriba y hacia abajo (inclinación) e incluso acercarse o alejar la lente. Las cámaras son las mejores para el uso en las áreas donde solamente una sola cámara es requerida. Esto ayuda a prevenir las condiciones de luz pobres como los ajustes de sol. Puede instalarse fácilmente en cualquier punto dado alrededor del área a cubrir, ya que siempre pueden acercarse y moverse en cualquier dirección. («Cámara PTZ», 2018).

#### **b. Cámara Bullet**

La cámara bullet es otro tipo de cámara de seguridad que siempre se puede instalar. La cámara es principalmente adecuada para uso en interiores, ya que se puede montar fácilmente en el techo o las paredes. A pesar de esto, también puede usarse al aire libre. Para instalar correctamente, debe asegurarse de que la unidad esté montada apuntando a un área específica. Esto se debe a que está diseñado para capturar imágenes sólo dentro de una cobertura determinada. Por lo tanto, no son panorámicos no tienen inclinación ni zoom. Aparte de esto, son impermeables y el nombre se deriva de su fina forma cilíndrica y elegante.

#### **c. Cámara Domo**

Las cámaras domo son otros tipos de cámaras de seguridad. En general, son aptas para la venta minorista donde la cámara debe ser discreta, pero visible. Se sientan en una carcasa en forma de cúpula, de ahí su nombre. Las viviendas en las que se sientan suelen estar destinadas a garantizar que las cámaras no estén ocultas o encubiertas, sino discretas. Algunos tipos de estas cámaras permiten un giro rápido dentro de la carcasa y, por lo tanto, se conocen como cúpulas de velocidad. Necesitan ser instalados mientras el domo se enfrenta al área específica de cobertura. Son perfectos tanto para exteriores como interiores. («Pros & Cons of 10 Common Types of Security Cameras», 2016).

#### **d. Cámaras de Red Térmicas**

Las cámaras de red térmicas generan imágenes basadas en el calor que irradian los objetos. Normalmente, las imágenes se generan en blanco y negro, pero pueden colorearse artificialmente para facilitar la diferenciación de las distintas tonalidades. Las imágenes térmicas son mejores cuando existen grandes diferencias de temperatura en la escena; el objeto más caliente será el más luminoso en la imagen térmica.

Las cámaras térmicas resultan idóneas para la detección de personas, objetos e incidentes en sombras, oscuridad completa u otras situaciones exigentes, como ambientes con humo y polvo.

Las cámaras se utilizan principalmente para detectar actividades sospechosas, ya que las imágenes térmicas no permiten una identificación fiable. Por lo tanto, funcionan como complemento y respaldo de cámaras de red convencionales en una instalación de vigilancia. (GABRIEL ANDRÉS MORENO VARGAS GARY IVAN VALDEZ BRAVO, 2015).

### **3.5. Sistema de Alarma en Tiempo Real**

La Alarma ALCOM VOZ es el complemento perfecto para los sistemas de CCTV, se integra en tiempo real para poder disuadir a un sospechoso a través de un perifoneo desde tu celular en cualquier lugar que te encuentres. («Home | HAGROY ELECTRONIC», 2019).

Por ello se utilizarán alarmas ALCOM VOZ en el diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica en los lugares de mayor incidencia delictiva para sí poder monitorear y al mismo tiempo disuadir a los delincuentes y actuar de manera oportuna e inmediata a los agentes de serenazgo y policía nacional.

#### **3.5.1 Como Funciona el Sistema de Alarma ALCOM VOZ**

- La tecnología Alcom voz incorpora módulos GSM/GPRS para su comunicación.
- Es un sistema de seguridad ciudadana que puede activarse por detección visual desde una central de videovigilancia o a través de usuarios registrados previamente.
- El sistema Alcom voz, recibe un evento y envía un mensaje de texto (SMS) a los usuarios registrados.



- Ante una incidencia el Alcom voz llama a los números telefónicos de los usuarios donde podrán perifonear en tiempo real. También el equipo puede recibir llamadas del celular de los usuarios, además pueden activar la sirena del Alcom voz mediante el sistema DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency) con los siguientes teclados:
  - **Tecla 1** Habilita/deshabilita la voz.
  - **Tecla 2** Volumen +
  - **Tecla 3** Volumen –
  - **Tecla 4** Activar alerta.
  - **Tecla 5** Alarma pánico.
  - **Tecla 6** Desarmado alarma.
  - **Tecla 7** Mensaje de voz 1 (mensaje pre grabado).
  - **Tecla 8** Alarma Médica.
  - **Tecla 9** Mensaje de voz 2 (mensaje pre grabado diferente).



**Figura 10** Alarma Alcom Voz

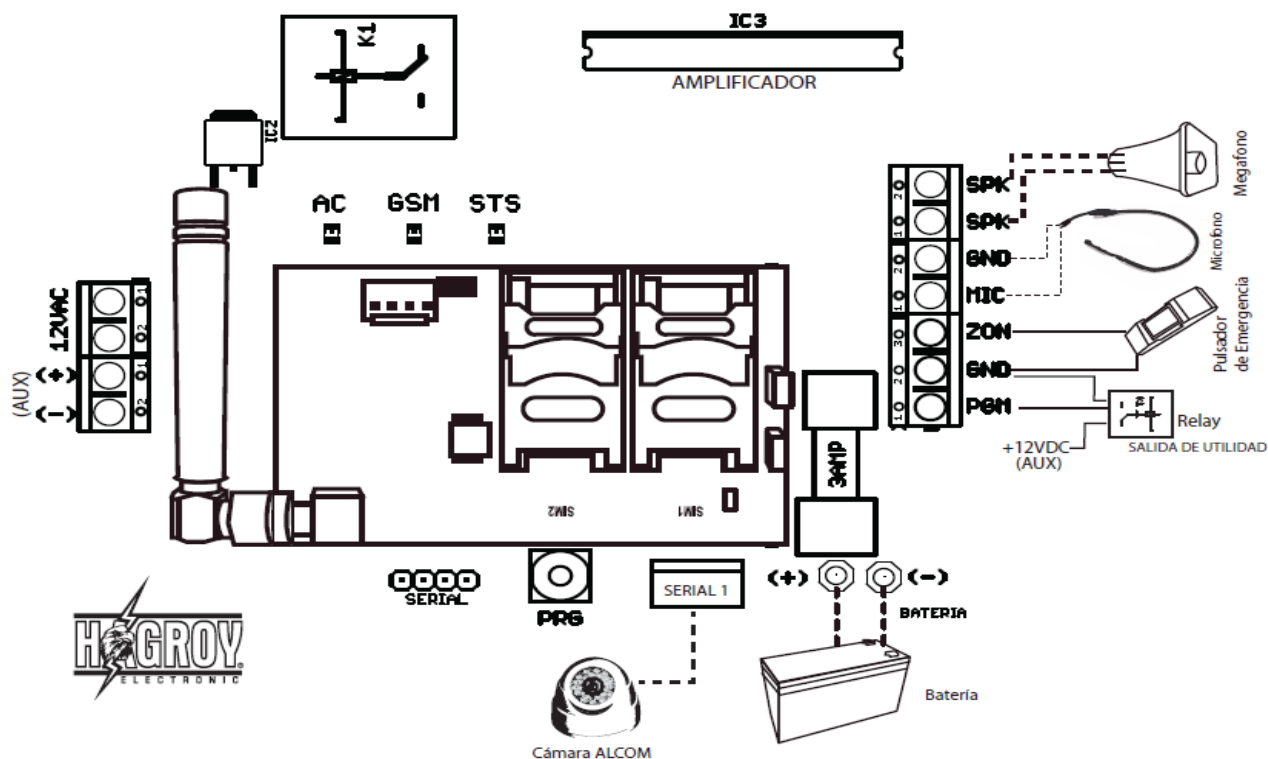
(«Home | HAGROY ELECTRONIC», 2019)

### 3.5.2 Especificaciones Técnicas

- Audio bidireccional desde el teléfono fijo, celular.
- Activación de alarma desde el teléfono vía mensaje de texto (SMS) o llamada.
- Capacidad de almacenar hasta 255 usuarios.
- Salida PGM para activación de sirena y circulina para visualización de alarma.

- Reporte de eventos hacia los usuarios registrados vía SMS/MMS, llamada y hacia centrales de monitoreo mediante GPRS.
- Una salida de audio para la conexión del altavoz.
- Una entrada de audio para la conexión de un micrófono.
- Configuración por SMS, cable serial o vía GPRS.
- Módulo GSM/GPRS (marca SIMCOM, modelo SIM900) tetra-banda 850/900/1800/1900 MHz GPRS class B, Multi-Slot class 8/10.
- Alimentación: 110V AC ó 220V AC.
- Batería de respaldo de 12V/7A.
- Consumo de corriente 120 mA en estado sin alarma y hasta 1.2 A en estado de alarma.
- El equipo puede ser configurado local o remotamente. («Home | HAGROY ELECTRONIC», 2019).

### 3.5.3. Diagrama de Conexión



**Figura 11** Esquema de Conexión de Alcom Voz

(«Home | HAGROY ELECTRONIC», 2019)

## 4. INGENIERIA DE RED

---

### 4.1 Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica

Para el diseño de plataforma de comunicación con fibra óptica se ha optado por usar la arquitectura de red GPON ITU-T G 984.4 que le dará mayor capacidad de ancho de banda y mayor seguridad a la información.

#### 4.1.1 Arquitectura de Red GPON para la Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica

Para diseñar la arquitectura de red GPON primero se tomará en cuenta el análisis de riesgo de la ciudad de Chota y la ubicación de las cámaras de seguridad y alarmas comunitarias en las diferentes zonas y puntos de inseguridad, para ello se utilizó el programa Google Earth y posteriormente se hizo el uso del AutoCAD.

**Tabla 2** *Ubicación de las 15 Alarmas*

alarma	ubicación de alarmas
1	Ciudad de Chota - Jr. Ponciano Vigil - manzana 13
2	Ciudad de Chota - Av. Todos los santos - manzana 13
3	Ciudad de Chota - interseccion Jr. Adriano Novoa y Jr. Francisco Cadenillas
4	Ciudad de Chota - Av. Inca Garcilazo De La Vega (esquina del colegio Nacional San Juan)
5	Ciudad de Chota - Jr. Cajamarca - manzana 128
6	Ciudad de Chota - Jr. Mariscal Castilla - manzana 122
7	Ciudad de Chota - Jr. Jose Osores - en el Parque El Toro
8	Ciudad de Chota - Jr. 30 de Agosto - manzana 97
9	Ciudad de Chota - interseccion Jr. Coronel Becerra Silva y Jr. Edelmira Silva
10	Ciudad de Chota - Jr. 30 de Agosto (Parque del Maestro)
11	Ciudad de Chota - Parque las cinco esquinas
12	Ciudad de Chota - Av. Todos los santos - manzana 57
13	Ciudad de Chota - Av. Tacabamba - manzana 22
14	Ciudad de Chota - Av. Agricultura (ministerio de agricultura)
15	Ciudad de Chota - Jr. Santa Rosa - manzana 57

Datos obtenidos en campo (elaboración propia)

**Tabla 3** *Ubicación de las 32 Cámaras*

ubicación	tipo de camara
Ciudad de Chota - Jr. Ponciano Vigil - manzana 13	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Av. Todos los Santos - manzana 13	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - interseccion Jr. Adriano Novoa y Jr. Francisco Cadenillas	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Av. Inca Garcilazo de la Vega - esquina del colegio San Juan	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. Cajamarca - manzana 128	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - calle Mariscal Castilla - manzana 122 (frente al banco de la nación)	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - intersección Av. Celso Carbajal y Jr. Tupac Amaru (cerca al Coso Taurino)	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - intersección Av. Fray Jose Arana y Jr. Sagrado Corazon de Jesus	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - interseccion Jr. Alfonso Aveldaño y Av. Fray Jose Arana	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Parque el Toro	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. 30 de agosto - manzana 97	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - interseccion Jr. Coronel Becerra Silva Y Jr. Edelmira Silva	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. 30 de Agosto - Parque el maestro	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Interseccion Jr. Gregorio Malca y Jr. Santa rosa	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Parque de las cinco esquinas	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Av. Todos los Santos - manzana 57	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Av. Tacabamba - manzana 22	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Av. Tacabamba - manzana 4	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Intersección Via de Evitamiento y cementerio General de Chota	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Av. Agricultura - manzana 23 (Misterio de Agricultura)	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. Exequiel montoya - manzana A1	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. Jose Osoreo - manzana 81	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Intersección Jr. 30 de Agosto y Jr. Ponciano Vigil	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. Gregorio Malca - manzana 6 (UGEL - Chota)	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. Rosa Regalado - perimetro IE. N°11039	camara de red fija - Axis Q1645-LE
Ciudad de Chota - Av. Todos los Santos - Puerta secundaria del estadio Ramon Castilla	camara de red fija - Axis Q1645-LE
Ciudad de Chota - Jr. Santa Rosa - manzana 57	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - interseccion Jr. 27 de Noviembre y Jr. Juan Wenseslao	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. San Martin - manzana 63A	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. Francisco Cadenillas - manzana 129	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. Edelmira Silva - manzana 30	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ
Ciudad de Chota - Jr. Diego Villacorta - manzana 12	camara de red Domo - Axis P5635-E MK II PTZ

Datos obtenidos en campo (elaboración propia)

Usando Google Earth se hizo una representación de como quedarían ubicadas las cámaras y alarmas. Donde:



Representa las 2 cámaras fijas.



Representa las 15 alarmas.



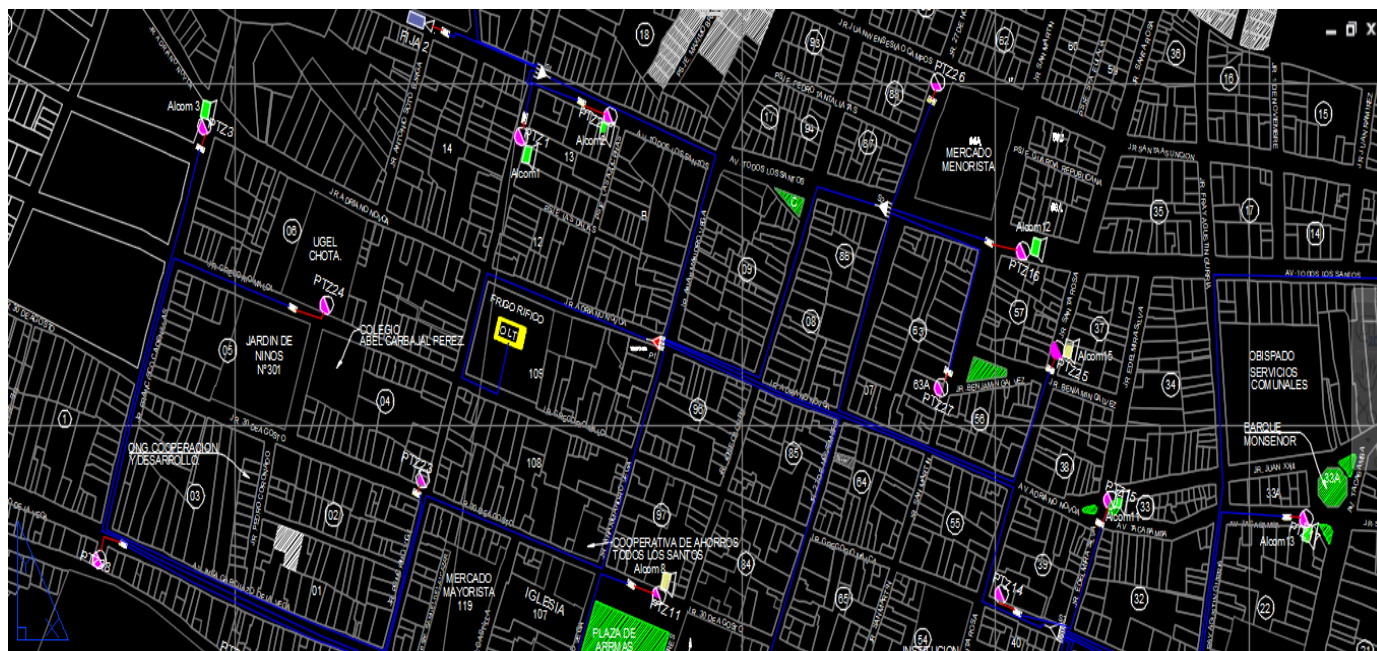
Representa las 30 cámaras PTZ.

**Figura 12** *Ubicación de las 32 Cámaras y las 15 Alarmas en Google Earth*  
(elaboración propia)

### 4.1.2 Diseño de Ruta de Fibra Óptica

Se realizó el trabajo en AutoCAD para obtener las distancias reales de cada cámara desde la OLT. En el diseño se ha considerado la ubicación de 32 cámaras y 15 alarmas, además la ubicación de un OLT (terminal de línea óptico), un splitter principal (P1), cinco splitters secundarios (S1, S2, S3, S4, S5) y un splitter terciario (T1), Así como la topología en árbol usada en el diseño de la red GPON con arquitectura FTTH.





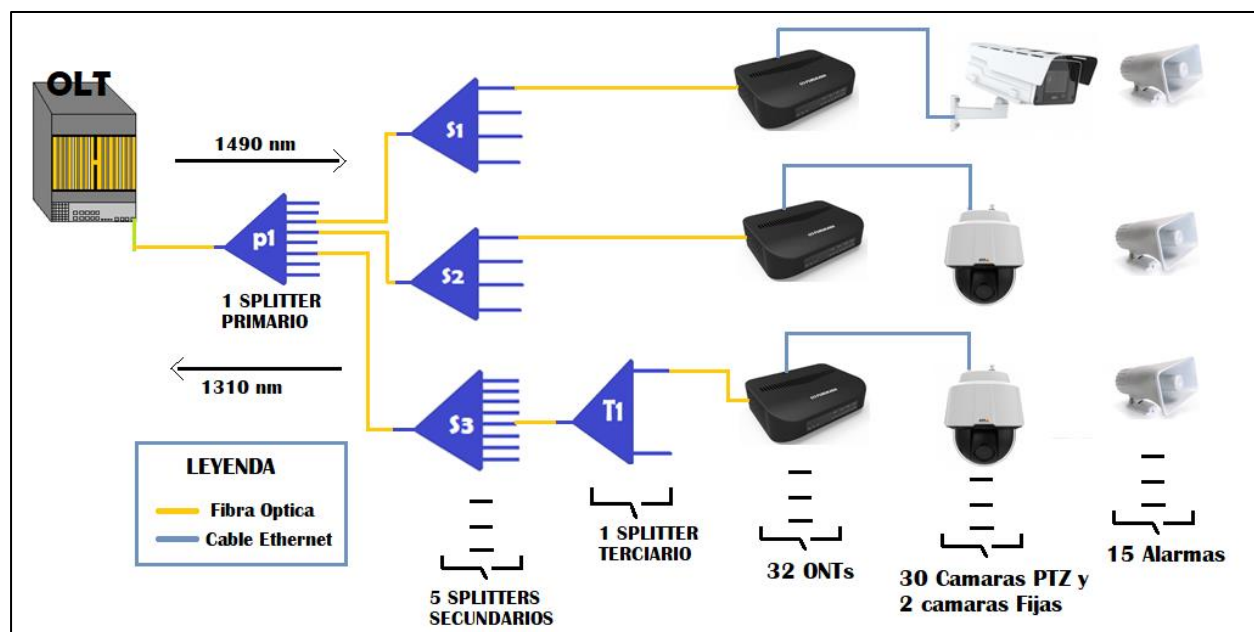
**Figura 13** Topología Árbol de la Red GPON en AutoCAD

(elaboración propia)

La arquitectura de red GPON para el Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica consta de un OLT (GPON FK-OLT-G4S – FURUKAWA), por 32 ONTs (GPON FK-ONT-G400R – FURUKAWA), 7 splitters (divisores ópticos – FURUKAWA) que son 4 de 1:8 (1 entrada y 8 salidas), 2 de 1:4 (1 entrada y 4 salidas) y 1 de 1:2 (1 entrada y 2 salidas). Donde 1 de 1:8 va en el splitter primario (P1); 3 de 1:8 en los splitters secundarios como también 2 de 1:4 van en los splitters secundarios y 1 de 1:2 va en el splitter terciario (T1), todos los splitters secundarios salen del splitter primario (P1) y el splitter terciario (T1) sale de uno de los splitters secundarios (S3).

La fibra óptica a utilizar es de 6 hilos (del OLT hasta los splitters secundarios) y de 2 hilos (desde los splitters secundarios hasta los ONT).

El OLT es el que va controlar y administrar las ONTs que van estar conectadas a las cámaras PTZ y cámaras Fijas; las cámaras enviarán la señal al ONT este la procesa y la envía por la fibra óptica, luego pasarán por splitters (primario, secundarios y terciarios), y finalmente llegarán al OLT, donde se procesa la señal para ser entregada a los dispositivos del sistema de monitoreo de videovigilancia.



**Figura 14** *Topología de la Red GPON*

(elaboración propia)

#### 4.1.3 Materiales para el Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica

Para determinar los objetivos a cumplir del Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica se deben establecer y concretar ciertas cuestiones técnicas relacionadas con los equipos y elementos que se vayan a montar.

##### 1) CÁMARA DE RED DOMO AXIS P5635-E MK II PTZ

La AXIS P5635-E Mk II es una cámara para exteriores HDTV 1080p con zoom óptico de 30x ideal para la vigilancia de grandes áreas con vídeo de alta definición. Permite un movimiento horizontal de 360° continuo para un rápido reposicionamiento de la cámara y un seguimiento continuo de objetos. Proporcionan una alta calidad de imagen incluso en condiciones de luz complejas gracias a su funcionalidad día/noche. La tecnología Axis zipstream reduce considerablemente los requisitos de ancho de banda y almacenamiento. Admite audio bidireccional, puertos de E/S, una ranura para tarjetas SD, PoE+ (alimentación por ethernet) y 24 V CA/CC. («PTZ DOMO», 2019).

### **Características Generales de la Cámara PTZ**

- Sensor de imagen CMOS de barrido progresivo de 1/2,8.
- Filtro de infrarrojos removible automáticamente de día y de noche.
- Movimiento horizontal: 360 °.
- Movimiento vertical: 180°.
- Zoom óptico de 30x.
- Megapixels: 2 MP.
- Compresión de vídeo H.264, MPEG-4, Motion JPEG.
- Resoluciones 1920 x 1080 (HDTV 1080p) a 320 x 180.
- Velocidad de imagen Hasta 25/30 imágenes por segundo (50/60 Hz) en 1080p Hasta 50/60 imágenes por segundo (50/60 Hz) en 720p.
- Retransmisión de audio Bidireccional.
- Memoria 512 MB de RAM, 256 MB de Flash.
- Alimentación Midspan PoE+ de Axis de 1 puerto: 100–240 V CA.
- Consumo máximo de la cámara: normal 8 W, 21 W máx.
- Conectores RJ45 para 10BASE-T/100BASE-TX PoE
- Conector de E/S para CC o CA, 4 entradas/salidas de alarma configurables, entrada de micrófono/línea, salida de línea (conector de sistema Axis de 10 pines o alimentación para audio con E/S multicable C de 1 m/5 m).
- Compatible con cifrado de tarjeta SD.
- Compatible con grabación en almacenamiento conectado a la red (NAS).
- Condiciones de funcionamiento de -30 °C a 55 °C. Humedad relativa del 10 al 100 % (con condensación).
- Ancho de banda para su Tx: 6.78 Mbit/s.
- Dimensiones 217 x 188 x 188 mm.
- Peso 2,5 kg.



## 2) CÁMARA FIJA AXIS Q1645-LE

Con la AXIS Q1645-LE, resulta sencillo capturar los detalles incluso en condiciones de iluminación complicadas o de escasa luz. Con un sensor de 1/2", la AXIS Q1645-LE garantiza imágenes de alta resolución de hasta 120 imágenes por segundo. La resistente carcasa de aluminio soporta temperaturas extremas e incluye iluminación con LED IR integrados para la vigilancia en absoluta oscuridad. La AXIS Q1645-LE permite una vigilancia proactiva gracias a la función AXIS Guard Suite preinstalada que facilita la orientación cuando se utilizan varios monitores. La tecnología zipstream regula la transmisión de vídeo para mantener una calidad de vídeo alta al tiempo que se ahorra ancho de banda y espacio de almacenamiento. («CAMARA FIJA», 2019).

### Características Generales de la Cámara Fija

- Sensor de imagen CMOS RGB de barrido progresivo de 1/2".
- Filtro bloqueador IR removible automáticamente de día y de noche.
- Compresión de vídeo H.264, MPEG-4, Motion JPEG.
- Resoluciones De 1920x1080 a 320x180.
- Megapixels: 2 MP
- Velocidad de imagen HDTV 1080p (1920x1080) con amplio rango dinámico (WDR): Hasta 50/60 imágenes por segundo con una frecuencia de la red eléctrica de 50/60 Hz.
- Retransmisión de audio Bidireccional.
- Memoria 1 GB de RAM, 512 MB de Flash.
- Alimentación a través de Ethernet (PoE), 12.3 W típicos, 25.5 W máx.
- Conectores RJ45 blindado.
- Conector PoE E/S: bloque de terminales de 6 pines de 2.5 mm para cuatro entradas/salidas configurables (salida de 12 V CC, carga máx. 50 mA).
- Rango de alcance de hasta 30 m o más según la escena.
- Almacenamiento compatible con tarjetas microSD/microSDHC/microSDXC.
- Almacenamiento compatible con cifrado de tarjeta SD.
- Almacenamiento compatible con grabación en almacenamiento en red (NAS).
- Condiciones de funcionamiento control de temperatura Arctic: Arranque a temperaturas de -40 °C a 60 °C humedad relativa del 10 al 100 % (con condensación).

- Software de gestión de vídeo AXIS Companion.
- Ancho de banda para su Tx: 7.52 Mbit/s.
- Dimensiones 178 x 206 x 494 mm.
- Peso 6350 g.

### **3) OLT GPON FK-OLT-G4S-FURUKAWA**

La OLT (Optical Line Terminal) es un equipo usado en redes ópticas pasivas con capacidad de Gigabit como agregación y distribución del tráfico. Su función es distribuir el acceso a cada dispositivo terminal de la red óptica y realizar tareas de gestión, tales como control de acceso, gestión de banda, configuración de servicios, etc. («CONCENTRADOR OPTICO STANDALONE GPON FK-OLT-G4S», 2018).

#### **Características Generales del OLT**

- 4 puertas GPON SFP, para servicio hasta 128 ONTs cada uno, con un total de hasta 512 ONTs por OLT.
- 8 puertas de uplink del tipo combo: cada interfaz es constituida por una puerta metálica RJ-45 y otra óptica SFP, proporcionando la opción de cual estándar utilizar.
- 36Gbps de capacidad de switching y 27Mpps de throughput.
- Hasta 128 ONTs por interface GPON.
- Velocidad de 2.5Gbps en downstream y 1.25Gbps en upstream.
- 20km de rango de transmisión (60km de alcance lógico).
- Longitud de onda de transmisión: 1490nm.
- Longitud de onda de recepción: 1310nm.
- Potencia Óptica de Transmisión: 1,5dBm ~ +5dBm.
- Potencia Óptica de Recepción: -8dBm ~ -28dBm.

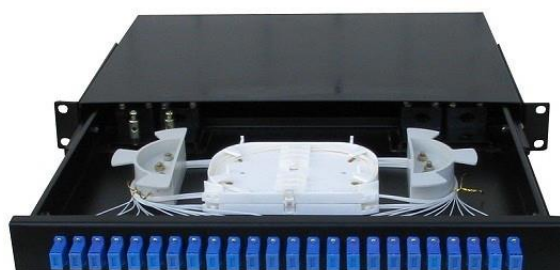


**Figura 15** *OLT (Optical Line Terminal)*

(«CONCENTRADOR OPTICO STANDALONE GPON FK-OLT-G4S», 2018)

#### **4) ODF (Organizador de Distribución Óptica)**

Este elemento se ubica en la sala de control de monitoreo a implementar, dentro de este elemento estarán distribuidos los 24 hilos de fibra de ADSS organizados con su correspondiente orden de colores y numeración.



**Figura 16** *ODF (Organizador de Distribución Óptica)*

(«ODF & Cajas LIU», 2014)

#### **5) ONT GPON FK-ONT-G400R-FURUKAWUA**

La ONT (Optical Network Terminal) es un equipo utilizado en redes FTTx (Fiber To The x) para acceso de los abonados.

La ONT recibe la señal óptica de la red PON (Passive Optical Network) y ofrece una interface de conexión para el abonado. En paralelo, la ONT también envía los datos del abonado para la OLT (Optical Line Terminal), para establecer el enlace de comunicación con la central.

La comunicación óptica es realizada de acuerdo con el estándar GPON (Gigabit Capable Passive Optical Network), cumpliendo con los requisitos de la norma ITU-T G.984. Un mismo canal de comunicación de la central brinda servicio a hasta 64 ONTs en un radio de 20 Km de distancia, con velocidad de 2,5Gbps de downstream y 1,25Gbps de upstream.

La ONT GPON Furukawa FK-ONU-G421W posee una interface óptica SC-APC para conexión a la red PON y 4 interfaces Gigabit Ethernet RJ-45 para conexión a la red de datos del abonado. («MODEM OPTICO GPON FK-ONT-G400R (MODELO EXPORT.)», 2018).

### **Características Generales del ONT**

- 1 interface óptica GPON SC.
- 4 interfaces metálicas RJ-45 10/100/100Base-T (GbE).
- Transmisor de 1.244Gbps sentido upstream en modo ráfaga.
- Receptor de 2.488Gbps sentido downstream.
- Longitud de onda de transmisión: 1310nm.
- Longitud de onda de recepción: 1490nm.
- Laser de acuerdo con ITU-T G.984.2 Amd1, Class B+
- Potencia de transmisión: 0,5 a 5,0dBm.
- Potencia de recepción: -27dBm de sensibilidad y -8dBm de Sobrecarga.
- Hasta 128 direcciones MAC y 16 grupos VLAN.
- Temperatura de operación: 0 a 50°C.
- Alimentación DC 12V con adaptador AC/DC incluido 100-240V, 50/60Hz.



**Figura 17** ONT (Optical Network Terminal) – Furukawa

(«MODEM OPTICO GPON FK-ONT-G400R (MODELO EXPORT.)», 2018)

## 6) DIVISOR ÓPTICO 1XN EQUILIBRADO-FURUKAWA

Los Splitters Ópticos son componentes pasivos que realizan la división de la señal óptica en una red PON son constituidos por una fibra de entrada y N fibras de salida, las cuales dividen la potencia de señal óptica proporcionalmente, caracterizándolos como splitters equilibrados. Son utilizados especialmente en redes ópticas FTTx/PON y redes HFC (Cable TV). («DIVISOR ÓPTICO 1XN EQUILIBRADO», 2018).

### Características Generales del Divisor Óptico

- Modelos 1x2 fabricados con tecnología FBT o PLC.
- Modelos 1x4, 1x8, 1x16, 1x32, 1x64 fabricados con tecnología PLC.
- Operación en las tres ventanas de comunicación para los estándares de redes ópticas pasivas: 1310nm, 1490nm y 1550nm.
- Pérdida de inserción y uniformidad estables entre 1260 y 1650nm para modelos PLC– Full Spectrum.
- Tamaño compacto permite el almacenamiento en diversos tipos de bandejas ópticas de empalme.
- Baja pérdida de inserción y excelente uniformidad;
- Alta fiabilidad.
- Fibra especial G.657A - optimizado para almacenamiento en bandejas con radio de curvatura reducidas.



**Figura 18** *Divisor Óptico Equilibrado – Furukawa*  
(«Splitter 1×4 Fiber Optic | COMCAST», 2018)

## **7) GRABADOR NVR AXIS S1148 (64 TB)**

El grabador S1148 Recorder es un servidor montado en bastidor validado y listo para su instalación, con capacidad para proporcionar una vigilancia fiable de alta definición hasta 4K. Para una instalación rápida y sencilla, el AXIS S1148 incluye el software de gestión de vídeo AXIS Camera Station con licencias para 48 canales y todos los programas del sistema necesarios ya instalados y configurados. La configuración del sistema se puede importar fácilmente desde AXIS Site Designer. Presenta discos duros de nivel empresarial redundantes, el sistema operativo almacenado en una unidad de estado sólido (SSD) y la capacidad de almacenamiento ampliable, el AXIS S1148 proporciona alto rendimiento y fiabilidad para su sistema. («GRABADOR AXIS», 2019).

### **Características Generales del Grabador Axis S1148**

- Almacenamiento de 64 TB, 7200 rpm 56 TB de espacio útil después de RAID.
- Almacenamiento adicional: 32 TB (4 ranuras libres).
- Procesador Intel Xeon Bronze 3104
- Sistema operativo Microsoft Windows 10.
- Apto para grabar hasta 64 canales de vídeo con una velocidad de grabación total de hasta 512 Mbit por segundo.
- Alimentación S1148 64 TB 750 W (100-240 V CA, 10 - 5 A, 50/60 Hz).
- 2 USB 3.1
- 1 USB 3.1 Tipo C.
- 2 USB 2.0
- 2 Ethernet (RJ45).
- 2 VGA.
- 1 puerto serie.
- Condiciones de funcionamiento De 10 °C a 35 °C humedad relativa del 20 al 80 % (sin condensación).
- Dimensiones 681 x 482 x 87 mm.
- Peso S1148 24 TB 22,3 kg.



**Figura 19** Grabador de Video (NVR)-AXIS

(«GRABADOR AXIS», 2019)

## 8) CONSOLA DE CONTROL DE VIDEOVIGILANCIA AXIS T8310

La consola de control de videovigilancia AXIS T8310 es un sistema modular con tres unidades independientes: joystick, teclado numérico y mando de control secuencial. El sistema modular permite al usuario elegir la solución más sencilla (por ejemplo, usando únicamente el joystick) o una solución completa con el uso de los tres módulos para gestionar tanto la cámara como el vídeo.

El joystick de videovigilancia AXIS T8311 permite un control eficaz y preciso de todas las cámaras de red PTZ y de red domo PTZ de Axis. Con el teclado numérico de videovigilancia AXIS T8312, el usuario podrá navegar rápidamente entre los diferentes espacios de trabajo, cámaras, vistas y posiciones predefinidas PTZ. El mando de control secuencial de videovigilancia AXIS T8313 se usa para navegar por un vídeo grabado. consola de control AXIS T8310 es compatible con AXIS Camera Station 3.30 y superior. («CONSOLA DE CONTROL Axis», 2019).

### Características Generales del Grabador Axis S1148

- Modelos Joystick de videovigilancia AXIS T8311. Teclado numérico de videovigilancia AXIS T8312. Mando de control secuencial de videovigilancia AXIS T8313.
- Alimentación A través de interfaz USB.
- Condiciones de funcionamiento De 0 °C a 60 °C.
- Interfaz Compatible con USB 1.1/2.0/3.0
- Requisitos del sistema Windows XP/Vista/7 /8.
- Funcionalidad Joystick con efecto de Hall de tres ejes: X/Y: para movimiento vertical y horizontal. Z: botón para el zoom. 6 teclas de acceso directo a aplicaciones definidas.

- Joystick dimensiones 109 x 182 x 181 mm. Peso 730 g.
- 22 teclas: 10 teclas de acceso directo a aplicaciones definidas, de las cuales 5 están retroiluminadas, teclas 0-9, tecla de tabulación, tecla "Alt".
- Teclado dimensiones 35 x 182 x 181 mm. Peso 630 g.



**Figura 20** *Mesa de Control AXIS (Joystick, Teclado numérico, Mando de control)*  
(«CONSOLA DE CONTROL Axis», 2019)

## 9) DATA CENTER PARA LA RED DE VIDEOVIGILANCIA

Es el centro de control, gestión y monitoreo de la red diseñada. En el data center va estar ubicado el OLT (terminal de línea óptica), el ODF (distribuidor de fibra óptica), el NVR (grabador de video, donde se almacena toda la información). También contará con 9 monitores (8 monitores secundarios de 24" y 1 monitor principal de 32") y el joystick como consola de control de las cámaras.



**Figura 21** *Ejemplo de un Centro de Control, Gestión y Monitoreo de un Sistema de Videovigilancia*



## **10) SOFTWARE DE GESTION DE VIDEO AXIS DEVICE MANAGER**

AXIS Device Manager es una herramienta que ofrece una gestión de dispositivos sencilla y rentable. Es adecuada para gestionar hasta un par de miles de dispositivos Axis en un mismo emplazamiento. Permite instalar, configurar, y actualizar cualquier dispositivo de forma automática. AXIS Device Manager permite a los usuarios gestionar todas las tareas principales de instalación, seguridad y mantenimiento de la mayoría de los dispositivos de audio, control de acceso y cámaras de red Axis. («AXIS DEVICE MANAGER», 2019).

### **Características del Sistema**

- Productos compatibles de red Axis: Cámaras de red y codificadores, cámaras térmicas y PTZ de Axis con firmware 4.40 o superior productos de sistema de audio.
- Asignación de una dirección IP a un dispositivo o a varios dispositivos.
- Recopilación de datos del dispositivo a través del envío de solicitudes HTTP a dispositivos y obtención de resultados para cada dispositivo.
- Supervisión del estado del dispositivo.
- Registro de eventos con funciones de clasificación y búsqueda que muestran las acciones realizadas y el cambio de estado de los dispositivos.
- El cliente de AXIS Device Manager puede conectarse simultáneamente a varios servidores o sistemas.
- Requisitos mínimos Intel i5 o AMD equivalente RAM: 4 GB (se recomiendan 8 GB para sistemas de mayor tamaño). Sistema operativo de 64 bits.
- Firmware 4.40 o superior.

## 4.2 Cálculos de Atenuación, Potencia y Ancho de Banda para el Diseño de Plataforma de Comunicación con Fibra Óptica

### 4.2.1 Cálculo de Atenuación desde el OLT hasta la ONT, para 1310nm

Tomando como referencia la cámara PTZ 30 en nuestro diseño de Red con tecnología GPON (ver figura 23) aplicamos la siguiente fórmula:

$$\frac{\left[ \begin{array}{l} (\text{atenuación de fibra/km}) \times (\text{distancia total de recorrido de F.O}) + \\ (\text{atenuación por conector}) \times (\text{número de conectores}) \\ (\text{atenuación por splitter}) \times (\text{número de splitters}) \\ (\text{atenuación por empalme}) \times (\text{número de empalmes}) \\ (\text{margen}) \end{array} \right]}{= \text{ATENUACIÓN TOTAL}}$$

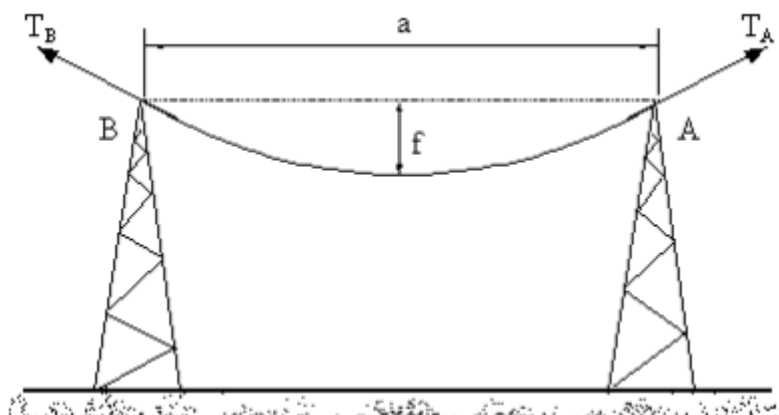
#### Paso 1

Calculando la distancia total de recorrido de fibra óptica, con la siguiente fórmula:

$$\frac{\left[ \begin{array}{l} (\text{Distancia con catenaria}) + \\ (\text{Distancia con reserva}) \\ (\text{Distancia lineal de recorrido de F.O (OLT\_ONT)}) \end{array} \right]}{= \text{DISTANCIA TOTAL DE RECORRIDO DE FIBRA OPTICA}}$$

Donde:

- Distancia con catenaria = 5% [Distancia lineal de recorrido de fibra óptica (OLT-ONT)]
- Distancia con reserva = 10% [Distancia lineal de recorrido de F.O + Distancia con catenaria]
- **Distancia con catenaria:** Es el aumento de longitud de un conductor uniforme, sujeto entre dos apoyos por los puntos A y B situados a la misma altura, forma una curva llamada catenaria. La distancia  $f$  entre el punto más bajo situado en el centro de la curva y la recta AB, que une los apoyos, recibe el nombre de flecha. Se llama vano a la distancia “a” entre los dos puntos de amarre A y B.



**Figura 22** Curva Catenaria de Fibra Óptica

(«Catenaria», 2011)

- **Distancia con reserva:** Es el aumento de la longitud de fibra óptica que se hace pensando en mantenimiento de la red GPON, o también por algunos errores de medidas de distancias o algún otro factor.

**La distancia lineal de recorrido de la fibra óptica del OLT-ONT (cámara PTZ 30), Según la tabla 4 (distancias desde el OLT hasta los ONTs del Splitter Terciario) es 1.497 Km.**

**Tabla 4** *Distancia Lineal de F.O*

DISTANCIA LINEAL DE RECORRIDO DE F.O. DEL OLT - ONT		
Cámara	Tramo de Fibra Óptica	Distancia en km
PTZ 1	De OLT hasta ONT - PTZ 1	0.669
PTZ 2	De OLT hasta ONT - PTZ 2	0.681
PTZ 3	De OLT hasta ONT - PTZ 3	1.343
PTZ 4	De OLT hasta ONT - PTZ 4	1.596
PTZ 5	De OLT hasta ONT - PTZ 5	0.901
PTZ 6	De OLT hasta ONT - PTZ 6	1.374
PTZ 7	De OLT hasta ONT - PTZ 7	1.073
PTZ 8	De OLT hasta ONT - PTZ 8	1.024
PTZ 9	De OLT hasta ONT - PTZ 9	1.364
PTZ 10	De OLT hasta ONT - PTZ 10	1.134
PTZ 11	De OLT hasta ONT - PTZ 11	1.095
PTZ 12	De OLT hasta ONT - PTZ 12	0.929
PTZ 13	De OLT hasta ONT - PTZ 13	0.911
PTZ 14	De OLT hasta ONT - PTZ 14	0.835
PTZ 15	De OLT hasta ONT - PTZ 15	0.867
PTZ 16	De OLT hasta ONT - PTZ 16	0.708
PTZ 17	De OLT hasta ONT - PTZ 17	1.068
PTZ 18	De OLT hasta ONT - PTZ 18	1.501
PTZ 19	De OLT hasta ONT - PTZ 19	1.59
PTZ 20	De OLT hasta ONT - PTZ 20	0.991
PTZ 21	De OLT hasta ONT - PTZ 21	1.108
PTZ 22	De OLT hasta ONT - PTZ 22	1.211
PTZ 23	De OLT hasta ONT - PTZ 23	0.951
PTZ 24	De OLT hasta ONT - PTZ 24	1.348
PTZ 25	De OLT hasta ONT - PTZ 25	0.965
PTZ 26	De OLT hasta ONT - PTZ 26	0.697
PTZ 27	De OLT hasta ONT - PTZ 27	0.779
PTZ 28	De OLT hasta ONT - PTZ 28	1.066
PTZ 29	De OLT hasta ONT - PTZ 29	0.873
PTZ 30	De OLT hasta ONT - PTZ 30	1.497
FIJA 1	De OLT hasta ONT - FIJA 1	0.721
FIJA 2	De OLT hasta ONT - FIJA 2	0.712

Fuente: elaboración propia

Entonces aplicamos la fórmula de la distancia total de recorrido de F.O.

Distancia con catenaria: 5% (1.497Km) = 0.07485 Km

Distancia con reserva: 10% (1.497Km+0.07485Km) = 0.157185Km

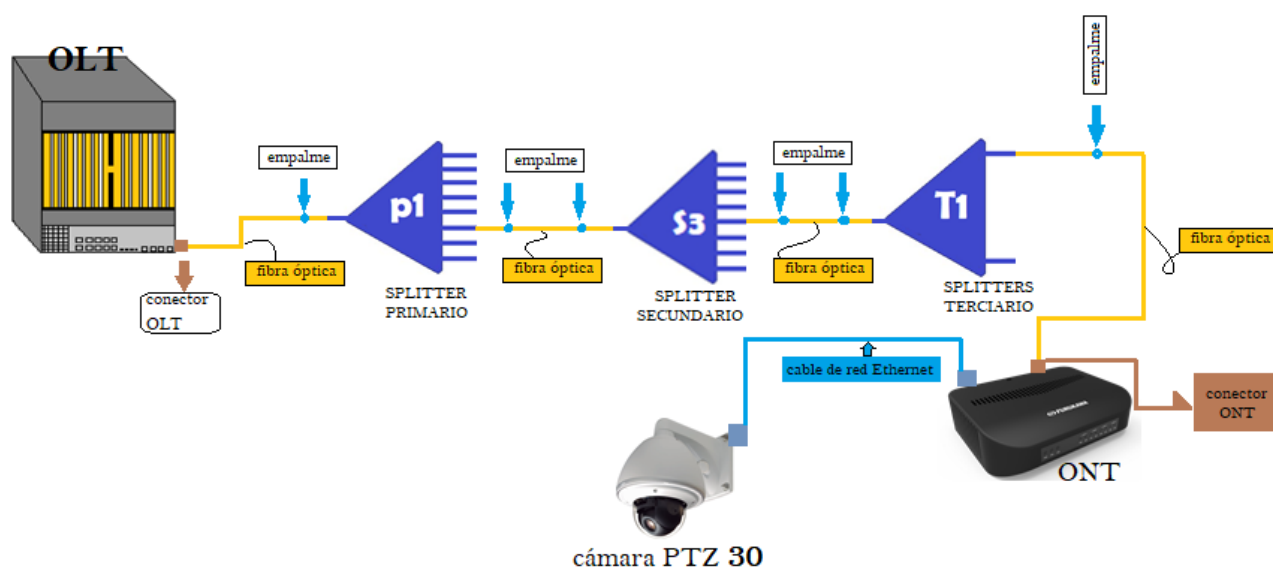
Por lo tanto:

Distancia total de recorrido de fibra óptica para la cámara PTZ 30:

$DT = 0.07485 \text{ Km} + 0.157185 \text{ Km} + 1.497 \text{ Km} = 1.729035 \text{ Km}$

## Paso 2

Contamos el número de empalmes, conectores y splitters que se va a utilizar en el diseño de red con tecnología GPON para el tramo del OLT hasta el ONT (cámara PTZ 30).



**Figura 23** Diseño de Red con Tecnología GPON Para el Tramo del OLT Hasta el ONT (cámara PTZ 30)

(elaboración propia)

En el diseño se incluye el ODF y la ROSETA, por lo tanto aumenta 1 empalme y 1 conector en el ODF y 1 empalme y 1 conector en la ROSETA.

Entonces tenemos:

- Numero de empalmes = 8
- Numero de conectores = 4
- Numero de splitters = 3

### Paso 3

Aplicando la fórmula de cálculo de atenuación de la red con tecnología GPON, sabiendo que por norma IUT-T G 984.4, las atenuaciones son las siguientes:

**Tabla 5** Atenuación por Norma ITU-T G 984.4

Elemento	Valor de atenuación definido por la Norma ITU-T G 984.4 [dB]
Fusiones (empalmes)	0.1 dB
Conectores	0.5 dB
Splitters 1:8	10.5 dB
Splitters 1:4	7.1 dB
Splitters 1:2	3.7 dB
Fibra óptica (1310 nm)	0.35 dB
Fibra óptica (1490 nm / 1550 nm)	0.22 dB

Fuente: elaboración propia

Dónde: **Margen** es una suma adicional a la atenuación total, ya sea por mantenimiento, por rompimiento de fibra, u otros casos que hacen que aumente la atenuación, se ha considerado un margen de 3 dB.

Entonces tenemos.

Atenuación Total:

$$(0.35 \text{ db/km} \times 1.729035 \text{ km}) + (0.5 \text{ db} \times 4) + (10.5 \text{ db} \times 2) + (3.7 \text{ db} \times 1) + (0.1 \text{ db} \times 8) + 3\text{db}.$$

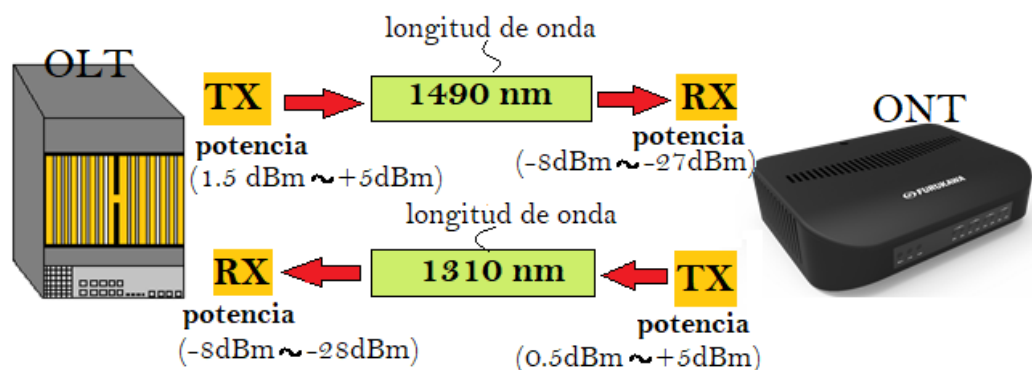
$$\text{Atenuación Total} = 31.10516225 \text{ db}.$$

**Importante:** para el cálculo de atenuación para 1490nm es el mismo procedimiento solo hay que fijarse en los datos que nos proporciona la norma ITU-T G 984.4.

#### 4.2.2 Cálculo de Potencia de Recepción y Transmisión de la Red con Tecnología GPON

Tomando como referencia la cámara PTZ 30 (desde el OLT hasta el ONT).

Según la norma GPON ITU-T G 984.4 nos proporciona los datos específicos de potencia tanto de transmisión (TX) como de recepción (RX).

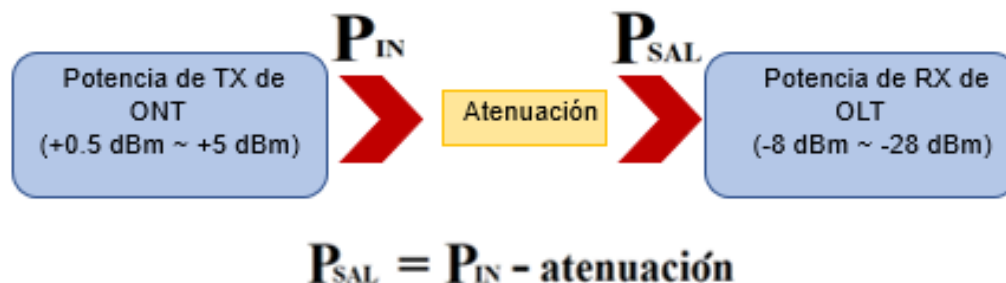


**Figura 24** Potencia de Transmisión y Recepción de la Red con Tecnología GPON

(elaboración propia)

##### 4.2.2.1 Cálculo de Potencia de Recepción

Calculamos la potencia de recepción (que va de ONT al OLT) de la cámara PTZ 30. Por norma GPON ITU-T 984.4 nos dice que la potencia de recepción (del OLT) trabaja a 1310 nm.



**Figura 25** Fórmula Para la Potencia de Recepción del OLT

(elaboración propia)

Donde tenemos:

- Atenuación en la cámara PTZ 30 (ONT-OLT) es: 31.10516 dB
- Potencia de entrada ( $P_{IN}$ ): La potencia de entrada va hacer la máxima potencia que da el transmisor que en este caso va hacer el ONT, donde sería una potencia de +5 dBm.

Por lo tanto, aplicando la fórmula de la figura 25 la potencia de salida es:

$$P_{sal} = +5\text{dBm} - 31.10516\text{ dB}$$

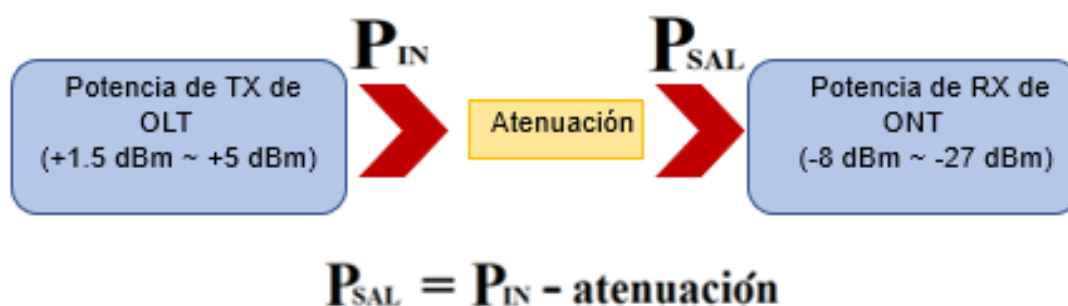
$$P_{sal} = -26.10516\text{ dBm}$$

La potencia calculada se encuentra en el rango de la potencia de recepción del OLT (-8 dBm ~ -28 dBm), por lo que se asegura que la señal va a llegar sin problemas al OLT.

#### 4.2.2.2 Cálculo de Potencia de Transmisión

Calculamos la potencia de transmisión (que va del OLT al ONT) de la cámara PTZ 30.

Por norma GPON ITU-T 984.4 nos dice que la potencia de Transmisión (del OLT) trabaja a 1490 nm.



**Figura 26** *Fórmula Para la Potencia de Transmisión del OLT*

(elaboración propia)



Donde tenemos:

- Atenuación en la cámara PTZ 30 (OLT - ONT) para 1490nm: 30.88038 dB.
- Potencia de entrada (Pin): La potencia de entrada va hacer la máxima potencia que da el OLT que es +5dBm.

Por lo tanto, aplicando la fórmula de la figura 26 la potencia de salida es:

$$P_{sal} = +5 \text{ dBm} - 30.88038 \text{ dB}$$

$$P_{sal} = - 25.88038 \text{ dBm}$$

La potencia calculada se encuentra en el rango de la potencia de recepción del ONT (-8 dBm ~ -27 dBm), por lo que se asegura que la señal va a llegar sin problemas al ONT.

#### **4.2.3 Cálculo del Ancho de Banda y Almacenamiento para el Diseño de Videovigilancia**

De acuerdo al despliegue de la red usando la tecnología GPON con norma ITU-T G.984.4 el cual cuenta con equipos de transmisión y recepción (OLT-ONT), y que se caracteriza por tener un ancho de banda de 1,2 Gbps Upstream, y 2,4 Gbps Downstream. En base a esto se realizó el cálculo con la finalidad de que el ancho de banda utilizado por las 32 cámaras se encuentre dentro del rango de los equipos de TX/RX asegurando un desempeño de calidad del sistema de videovigilancia.

Para obtener el ancho de banda y almacenamiento que utiliza cada cámara se empleó la herramienta AXIS DESIGN TOOL, aplicable para todas las cámaras marca AXIS disponibles.

Para cada cámara del proyecto, se escoge un escenario y se selecciona las opciones de visualización, grabación y compresión para obtener los valores de ancho de banda y almacenamiento que se ajusten a la situación de vigilancia. («HERRAMIENTA AXIS», 2019).

Análisis del ancho de banda para las 30 cámaras PTZ DOMO AXIS P5635-E MKII.

Nombre	Modelo	Cantidad	Escenario
TESIS CHOTA PTZ	AXIS P5635-E Mk II	30	Cruce

Perfil
Personalizado ...

	<input checked="" type="checkbox"/> Visualización	<input checked="" type="checkbox"/> Grabación continua	<input type="checkbox"/> Grabación de eventos
Velocidad de imagen	30	30	30
Resolución	1080p	1080p	VGA
Codificación de vídeo	H.264	H.264	H.264
Compresión	30	30	30
Audio	Desactivado	Desactivado	Desactivado
Grabación		24 h	20%
Ancho de banda	3.39 MBit/s	3.39 MBit/s	0 Bit/s

**Figura 27** Selección de Parámetros de las Cámaras PTZ en la Herramienta Axis

Análisis del ancho de banda para las 2 cámaras fijas AXIS Q1645-LE.

Nombre	Modelo	Cantidad	Escenario
TESIS CHOTA FIJA	AXIS Q1645-LE	2	Cruce

Perfil
Personalizado ...


  

	<input checked="" type="checkbox"/> Visualización	<input checked="" type="checkbox"/> Grabación continua	<input type="checkbox"/> Grabación de eventos
Velocidad de imagen	30	30	30
Resolución	1080p	1080p	VGA
Codificación de vídeo	H.264	H.264	H.264
Compresión	30	30	30
Audio	Desactivado	Desactivado	Desactivado
Grabación		24 h	20%
Ancho de banda	3.76 MBit/s	3.76 MBit/s	0 Bit/s

**Figura 28** Selección de Parámetros de las Cámaras Fijas en la Herramienta Axis

Entonces de esto se puede concluir que las 32 cámaras seleccionadas para el diseño de la red ocupan un ancho de banda de 218 Mbps lo cual es favorable para la plataforma de comunicación con fibra óptica ya que no exceden a los rangos de los equipos de TX/RX y además cumple con la estabilidad de la red a futuro.

Por otra parte, se puede observar que las 32 cámaras en simultaneo emplean 1.18 TB por día, recordemos que el grabador de video tiene un almacenamiento de 64 TB (sin tomar en cuenta su memoria expandible) eso nos da un aproximado de 54 días de grabación continua.

		AXIS Design Tool				
		INFORME DE BANDA ANCHA				
Proyecto: TESIS CHOTA		Fecha: 28/2/2019	Almacenamiento: 1 días			
Nombre	Modelo	Nº	Ver	Grabar	Evento	Almacenamiento
TESIS CHOTA PTZ	EJE P5635-E Mk II	30	102 MBit / s	102 MBit / s	0 Bit / s	1.10 TB
TESIS CHOTA FIJA	AXIS Q1645-LE	2	7.52 MBit / s	7.52 MBit / s	0 Bit / s	81.2 GB
Resumen de proyecto		32	109 MBit / s	109 MBit / s	0 Bit / s	1.18 TB
<p><b>Aviso importante:</b> La herramienta de diseño. Las recomendaciones y las recomendaciones son las siguientes. El usuario de la herramienta de diseño Axis (el "Usuario") reconoce y acepta que cada vez que se instala un sistema de cámara es único y los resultados reales de un sistema. . Por lo tanto, las redes generadas por la herramienta de diseño. <b>NOTA:</b> Las recomendaciones de hardware o software de Axis Camera Station son válidas hasta un total de cien (100) canales para un sistema, un estado de la herramienta de diseño Eje permite definir más de 100 canales para un sistema.</p>						

**Figura 29** Informe Final para las 32 Cámaras del Sistema

(«HERRAMIENTA AXIS», 2019)

**Tabla 6** Ancho de Banda y Almacenamiento para Cada Cámara del Diseño

CAMARA	HORAS GRAB.	MEMORIA	VEL. IMAGEN/ COM. VIDEO	RESOL. VIDEO	ANCHO BANDA	ITU-T G.984.4
PTZ 1	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 2	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 3	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 4	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 5	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 6	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 7	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 8	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 9	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 10	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 11	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 12	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 13	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 14	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 15	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 16	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 17	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 18	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 19	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 20	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 21	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 22	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 23	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 24	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 25	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 26	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 27	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 28	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 29	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
PTZ 30	24 h	36.66 GB	30/30	1080p	3.39 Mbps	1.2 Gbps
FIJA 1	24 h	40.6 GB	30/30	1080p	3.76 Mbps	1.2 Gbps
FIJA 2	24 h	40.6 GB	30/30	1080p	3.76 Mbps	1.2 Gbps
<b>TOTAL</b>	<b>24 h</b>	<b>1.18 TB</b>	<b>30/30</b>	<b>1080p</b>	<b>218 Mbps</b>	<b>1.2 Gbps</b>

Fuente: elaboración propia

## 5. COSTO DEL DISEÑO

---

**E**n el mercado existen diversos tipos de elementos para instalar un sistema de vigilancia de diferentes fabricantes, con los que podemos contar para la implementación del diseño. En esta sección se realiza un presupuesto con los elementos necesarios para conformar el sistema propuesto, escogiendo entre una gran variedad de fabricantes, pero con el cumplimiento de los parámetros antes mencionados.

Los elementos elegidos fueron de acuerdo a los parámetros y consideraciones señalados en el capítulo 4 (ingeniería de red), donde además se detalla las especificaciones de cada uno de los elementos elegidos.

Las siguientes tablas muestran la cantidad de cada elemento necesario para el diseño y los precios de acuerdo al modelo, número y especificaciones de cada componente. A demás se considera mano de obra y servicios prestados.

Se estima el costo de implementación del proyecto por un periodo de ejecución de 4 meses y un costo de mantenimiento con duración de 1 meses (aplicado 3 meses después de la instalación debido al clima adverso que presenta la ciudad de Chota).

### ➤ **Detalles de instalación**

Se considera como mano de obra: 1 gestor de proyectos (S/. 4.000 mensuales), 1 supervisor de obra (S/. 3.000 mensuales) y 6 técnicos configuradores-instaladores (S/. 2.000 mensuales c/u).

Se considera como prestación de servicios: alquiler de 1 vehículo para el traslado de personal, equipos y herramientas.

### ➤ **Detalles de mantenimiento**

Se considera como mano de obra: 1 supervisor de obra (S/. 3.000 mensuales) y 4 técnicos configuradores-instaladores (S/. 2.000 mensuales c/u).

Se considera como prestación de servicios: alquiler de 1 vehículo para el traslado de personal, equipos y herramientas.

**Tabla 7** *Costo de Instalación*

<b>TIPO DE SERVICIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Movilidad (por mes)	1 vehículo	S/. 1.500	S/. 6.000
Mano de obra (por mes)	8 personas	S/. 19.000	S/. 76.000
Costo de equipos y accesorios (tabla 11)			S/. 522.785
<b>SUB TOTAL</b>			<b>S/. 604.785</b>
Imprevistos (15%)			S/. 90.718
<b>COSTO TOTAL DE INSTALACIÓN</b>			<b>S/. 695.503</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 8** *Costo de Mantenimiento*

<b>TIPO DE SERVICIO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Movilidad (por mes)	1 vehículo	S/. 1.500	S/. 1.500
Mano de obra (por mes)	5 personas	S/. 11.000	S/. 11.000
Costo de equipos y accesorios: 20% de la (tabla 11)			S/. 104.557
<b>SUB TOTAL</b>			<b>S/. 117.057</b>
Imprevistos (15%)			S/. 17.559
<b>COSTO TOTAL DE MANTENIMIENTO</b>			<b>S/. 134.616</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 9** *Costo Total del Proyecto*

<b>CONCEPTO</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
Costo total de instalación (tabla 7)	4 meses	S/. 695.503
Costo total de mantenimiento (tabla 8)	1 mes	S/. 134.616
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>		<b>S/. 830.119</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 10**  
*Listado de Equipos y Accesorios*

N°	EQUIPOS Y ACCESORIOS	MODELO	MARCA	CANT.
1	ALARMA ALCOM VOZ	PROTEC 4	HAGROY	15
2	CAMARA DOMO PTZ	AXIS P5635-E MK II	AXIS	30
3	CAMARA FIJA	AXIS Q1645-LE	AXIS	02
4	OLT GPON	FK-OLT-G4S	FURUKAWA	01
5	ONT GPON	FK-ONT-G400R	FURUKAWUA	32
6	DIVISOR OPTICO	1XN EQUILIBRADO-1:8	FURUKAWA	04
7	DIVISOR OPTICO	1XN EQUILIBRADO-1:4	FURUKAWA	02
8	DIVISOR OPTICO	1XN EQUILIBRADO-1:2	FURUKAWA	01
9	ODF	ORGANIZADOR	FURUKAWA	01
10	GRABADOR NVR	S1148 – 64 Tb	AXIS	01
11	CONSOLA DE CONTROL	T8310	AXIS	01
12	ROSETA	ORGANIZADOR	FURUKAWA	32
13	ARMARIO AEREO CCTV	S130861	ANTIROBO	32
14	ARMARIO FTTH	RODW12U24G	AZE	01
15	UPS POE	ECO PLUS 412P	POWER BANK	33
16	UPS TV	400 V.DC. 255W	AMAZON	02
17	CABLE UTP	CAT 6		225m
18	CONECTORES RJ45	RJ45		70
19	CONECTOR SC	OPTICO SC	PANDUIT	68
20	ACOPLADOR APC	OPTICO APC	PANDUIT	68
21	CONECTOR LC	OPTICO LC	PANDUIT	01
22	ACOPLADOR SFP	OPTICO SFP	HUAWEI	01
23	MONITOR 24”	LS-24F350FHLXPE	SAMSUNG	08
24	MONITOR 32”	LS-24F350FHLXPE	SAMSUNG	01
25	COMPUTDORA	PRODESCK 600 G1	HP	01
26	FUSIONADORA DE F.O.	VIEW 7	INNO	02
27	OTDR	TR600	ELOIK	02

Fuente: elaboración propia

**Tabla 11**  
*Costo de Equipos y Accesorios*

N°	EQUIPOS Y ACCESORIOS	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	ALARMA ALCOM VOZ	15	S/. 1.000	S/. 15.000
2	CAMARA DOMO PTZ	30	S/. 11.400	S/. 342.000
3	CAMARA FIJA	02	S/. 5.500	S/. 11.000
4	OLT GPON	01	S/. 15.000	S/. 15.000
5	ONT GPON	32	S/. 300	S/. 9.600
6	DIVISOR OPTICO 1:8	04	S/. 25	S/. 100
7	DIVISOR OPTICO 1:4	02	S/. 25	S/. 50
8	DIVISOR OPTICO 1:2	01	S/. 25	S/. 25
9	ODF	01	S/. 100	S/. 100
10	GRABADOR NVR	01	S/. 61.500	S/. 61.500
11	CONSOLA DE CONTROL	01	S/. 5.000	S/. 5.000
12	ROSETA	32	S/. 150	S/. 4.800
13	ARMARIO AEREO CCTV	32	S/. 500	S/. 16.000
14	ARMARIO FTTH	01	S/. 500	S/. 500
15	UPS POE	33	S/. 150	S/. 4.950
16	UPS TV	02	S/. 150	S/. 300
17	CABLE UTP	225 m	S/. 2	S/. 450
18	CONECTORES RJ45	70	S/. 1	S/. 70
19	CONECTOR SC	68	S/. 20	S/. 1.360
20	ACOPLADOR APC	68	S/. 20	S/. 1.360
21	CONECTOR LC	01	S/. 20	S/. 20
22	ACOPLADOR SFP	01	S/. 100	S/. 100
23	MONITOR 24"	08	S/. 1.000	S/. 8.000
24	MONITOR 32"	01	S/. 1300	S/. 1.300
25	COMPUTDORA	01	S/. 1.200	S/.1.200
26	FUSIONADORA DE F.O.	02	S/. 15.000	S/. 30.000
27	OTDR	02	S/. 4.000	S/. 8.000
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 522.785</b>

Fuente: elaboración propia



## 6. CONCLUSIONES

---

- Se desarrolló un diseño de plataforma de comunicación con fibra óptica para aplicaciones de videovigilancia y comunicación en tiempo real que permitirá monitorear actos de inseguridad en la ciudad de Chota, registrándolos y asegurando acciones rápidas de personal autorizado. La plataforma de comunicación con fibra óptica cubre gran parte de la ciudad de Chota, para ello se realizó el estudio de campo y se determinó los puntos con mayor incidencia delictiva de la ciudad, lo que nos permitió considerar la ubicación de 32 cámaras y 15 alarmas. A demás como centro de control y monitoreo (data center) se eligió el local FRIGORIFICO de la ciudad, punto estratégico donde se encuentran las oficinas del serenazgo y policía municipal de Chota.
- Mediante software de AUTOCAD y GOOGLE EARTH se diseñó el tendido de red de fibra óptica con tecnología GPON para dar servicio a las zonas beneficiadas, en base a esto se realizó un estudio de los diferentes sistemas de videovigilancia y comunicación en tiempo real para determinar la selección de equipos, materiales, proveedores y de más elementos necesarios que se utilizarán en el diseño y mediante un análisis se optó por los más viables al proyecto, ya que cumplen con las características necesarias, las especificaciones requeridas y estándar de calidad que exige el diseño.
- Para el dimensionamiento y diseño de la plataforma de comunicación con fibra óptica nos inclinamos trabajar con la red GPON ITU-T G 984.4 puesto que presenta un ancho de banda favorable para el sistema de videovigilancia (1.2 Gbps hasta 2.5 Gbps), y para comprobarlo se utilizó la herramienta virtual AXIS DESIGN TOOL y simular el ancho de banda que emplean las 32 cámaras en simultaneo, con esto se probó que el sistema utiliza 218 Mbps de ancho de banda lo cual es favorable para la estabilidad de la plataforma de comunicación. Por otra parte, se comprobó que las 32 cámaras en conjunto utilizan 1.18 TB de almacenamiento diario, esto nos brinda un aproximado de 54 días de grabación continuo gracias al NVR que posee 64 TB de memoria.
- Se aplicó fórmulas y propiedades para los cálculos de atenuación y potencia de la red de fibra óptica, desde el OLT al ONT. Para ello se tomó como ejemplo la cámara PTZ 30 que está ubicada a mayor distancia del OLT, concluyendo que las 32 cámaras pueden transmitir sin problemas y con la potencia requerida.

## 7. RECOMENDACIONES

---

- El sistema es viable, por lo tanto, se puede hacer una ampliación de la red (instalar más cámaras), para ello tener en cuenta que el OLT soporta 128 ONT (condiciones óptimas), y considerando el ancho de banda y almacenamiento que emplea cada cámara del diseño, se recomienda únicamente cambiar el NVR existente por uno de mayor capacidad de almacenamiento o en su defecto emplear dos NVR.
- En una ampliación futura de la red, suponiendo que la instalación de alguna cámara se ubique en una zona donde no llegue el tendido de fibra (las afueras de la ciudad), se puede optar por otros medios de transmisión, una posibilidad es la conexión híbrida fibra-coaxial o fibra-UTP, y otra manera sería la transmisión por radio frecuencia punto a punto como mejor alternativa para largas distancias y con menos pérdida de datos.
- Se eligió como centro de control y monitoreo de la red de videovigilancia las oficinas del serenazgo municipal de la ciudad de Chota, sin embargo, si se desea compartir las transmisiones en tiempo real con otra entidad de la ciudad (policía nacional, municipalidad, etc.) se sugiere acoplar redes de internet a la plataforma de comunicación con fibra óptica, con la finalidad de que a través de protocolos TCP/IP y con previas configuraciones, las imágenes en tiempo real se podrán visualizar desde cualquier lugar que cuente con acceso a internet.
- Para un diseño e instalación eficaz se deberá tomar en cuenta la reserva y catenaria del cable de fibra óptica para cada enlace como una proyección futura, ya que si necesita algún empalme extra o por cuestiones de mantenimiento se puede utilizar dicha reserva.
- Si se deseara reducir el costo de instalación del proyecto se sugiere ejecutar el proyecto en etapas. Como primera etapa se debe priorizar las áreas más críticas de las zonas vulnerables plasmadas en el diseño así se reduciría el número de cámaras y alarmas a instalar, de tal forma que en una segunda etapa se pueda completar el proyecto.

## 8. BIBLIOGRAFIA

---

- AXIS Device Manager. (2019). Recuperado 2 de febrero de 2019, de Axis Communications website: <https://www.axis.com/pe/es/products/axis-device-manager>
- AXIS Q1645-LE Network Camera. (2019). Recuperado 31 de enero de 2019, de Axis Communications website: <https://www.axis.com/pe/es/products/axis-q1645-le/support-and-documentation>
- Cámara de red domo AXIS P5635-E PTZ | Axis Communications. (2019). Recuperado 31 de enero de 2019, de CAMARA website: <https://www.axis.com/es/products/axis-p5635-e/support-and-documentation>
- Cámara PTZ. (2018). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%A1mara\\_PTZ&oldid=110719681](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=C%C3%A1mara_PTZ&oldid=110719681)
- Catenaria. (2011). Recuperado 8 de abril de 2019, de [http://200.0.29.38/vlee\\_experimentos/laboratorios/catenaria/catenaria.aspx](http://200.0.29.38/vlee_experimentos/laboratorios/catenaria/catenaria.aspx)
- CNC. (2016). Juramentan e instalan Comité Provincial de Seguridad ciudadana COPROSEC. Recuperado 17 de enero de 2019, de <http://cnctvonline.com/juramentan-e-instalan-comite-provincial-de-seguridad-ciudadana-coprosec/>
- CONCENTRADOR OPTICO STANDALONE GPON FK-OLT-G4S. (2018). Recuperado 5 de febrero de 2019, de <https://www.furukawatam.com/es/catalogo-de-productos-detalles/concentrador-optico-standalone-gpon-fk-olt-g4s>
- Consola de control de videovigilancia AXIS T8310. (2019). Recuperado 1 de febrero de 2019, de Axis Communications website:

<https://www.axis.com/global/es/products/joysticks-and-control-boards/axis-t8310-video-surveillance-control-board/support-and-documentation>

- Contreras, C. (2018, abril 9). El Perú es el segundo país con las cifras más altas de inseguridad: solo Venezuela le gana. Recuperado 18 de enero de 2019, de <https://larepublica.pe/sociedad/1223999-el-peru-es-el-segundo-pais-con-las-cifras-mas-altas-de-inseguridad-solo-venezuela-le-gana>
- DIVISOR ÓPTICO 1XN EQUILIBRADO. (2018). Recuperado 5 de febrero de 2019, de <https://www.furukawalatam.com/es/catalogo-de-productos-detalles/divisor-optico-1xn-equilibrado>
- Fibra óptica. (2018). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fibra\\_%C3%B3ptica&oldid=108498120](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fibra_%C3%B3ptica&oldid=108498120)
- FOA Reference Guide To Fiber Optics. (2014). Recuperado 18 de enero de 2019, de <http://www.thefoa.org/ESP/Sistemas.htm>
- Fotogramas por segundo. (2019). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fotogramas\\_por\\_segundo&oldid=114169769](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Fotogramas_por_segundo&oldid=114169769)
- FTTH, HFC y los diferentes tipos de fibra óptica. (2016, agosto). Recuperado 4 de febrero de 2019, de <https://www.testdevelocidad.es/2016/08/26/ftth-hfc-tipos-fibra-optica/>
- Fundamentos de las Fibras Ópticas | Blog de Fibra Óptica y Redes del CIFP Tartanga. (2014). Recuperado 4 de febrero de 2019, de <http://fibraoptica.blog.tartanga.eus/fundamentos-de-las-fibras-opticas/>


- GABRIEL ANDRÉS MORENO VARGAS GARY IVAN VALDEZ BRAVO. (2015). *ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA EL MONITOREO EN TIEMPO REAL DE CCTV PARA DISPOSITIVOS ANDROID, HACIENDO USO DE LA RED CELULAR*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/395967629/UPS-GT001390-pdf>
- García Sánchez, Pablo Gerardo. (2016). Diseño de una red de acceso FTTH, utilizando el estándar GPON en la ciudad de Ibarra para la empresa Puntonet S.A. Recuperado 5 de febrero de 2019, de <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/6261>
- GPON. (2018). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=GPON&oldid=114981748>
- Grabador AXIS Camera Station S1148. (2019). Recuperado 1 de febrero de 2019, de Axis Communications website: <https://www.axis.com/pe/es/products/axis-s1148/support-and-documentation>
- Herramienta de diseño AXIS | Axis Communications. (2019). Recuperado 2 de febrero de 2019, de <https://www.axis.com/es-pe/tools/axis-design-tool>
- Home | HAGROY ELECTRONIC. (2019, enero 30). Recuperado 30 de enero de 2019, de hagroy website: <http://www.hagroy.com/es/>
- Información Departamental, Provincial y Distrital de población que requiere atención adicional y devengado Per cápita al 30 de junio de 2018. (2018). Recuperado 17 de enero de 2019, de CEPLAN website: [https://www.ceplan.gob.pe/documentos\\_/informacion-nacional-poblacion-devengado-per-capita/](https://www.ceplan.gob.pe/documentos_/informacion-nacional-poblacion-devengado-per-capita/)

- La fibra óptica. (2016). Recuperado 8 de abril de 2019, de <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/fisico/fibra.html>
- MAPA DE LA PROVINCIA DE CHOTA. (2005). Recuperado 8 de abril de 2019, de [http://www.perutoptours.com/index06ch\\_mapa\\_chota.html](http://www.perutoptours.com/index06ch_mapa_chota.html)
- MODEM OPTICO GPON FK-ONT-G400R (MODELO EXPORT.). (2018). Recuperado 5 de febrero de 2019, de <https://www.furukawatam.com/es/catalogo-de-productos-detalles/modem-optico-gpon-fk-ont-g400r-modelo-export>
- ODF & Cajas LIU. (2014). Recuperado 8 de abril de 2019, de <http://www.globaltech-solutions.net/gts/component/virtuemart/fibra-optica-y-accesorios/odf-cajas-liu/odf-de-montaje-en-rack-para-48-adaptadores-detail?Itemid=0>
- Pros & Cons of 10 Common Types of Security Cameras. (2016, septiembre 23). Recuperado 7 de julio de 2018, de Annke Blog website: <http://www.annke.com/blog/2016/09/23/10-common-types-of-security-cameras-and-how-to-use/>
- ¿Qué cable de fibra óptica es el óptimo para mi instalación? - fiberopticahoy.com. (2014). Recuperado 4 de febrero de 2019, de <https://www.fiberopticahoy.com/que-cable-de-fibra-optica-es-el-optimo-para-mi-instalacion/>
- Redes EPON y GPON. (2013). Recuperado 4 de febrero de 2019, de <http://epongpon.blogspot.com/>
- Splitter 1×4 Fiber Optic | COMCAST. (2018). Recuperado 8 de abril de 2019, de <https://www.comcast-sa.com/product/divisor-optico-14/>

- Tecnomania. (2009). BINOMIO TELEVISION -CÁMARA DE VIDEO. Recuperado 8 de abril de 2019, de <http://www.tecnomania.mx/2009/11/binomio-television-camara-de-video.html>
- Tipos de redes. (2018). En *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tipos\\_de\\_redes&oldid=107718475](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tipos_de_redes&oldid=107718475)
- Vergara, K. (2007, mayo 6). Topología de red: malla, estrella, árbol, bus y anillo. Recuperado 12 de junio de 2018, de Blog Informático website: <http://bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

## 9. ANEXOS

### COSTO DE EQUIPOS




[Descarga gratis la app de Mercado Libre](#)

[Categorías](#) | [Ofertas de la semana](#) | [Tiendas oficiales](#) | [Tu historial](#) | [Tus compras](#) | [Vender](#) | [Crea tu cuenta](#) | [Ingresa](#) | [Ayuda](#)

También puede interesarte: technics - bose - tornamesa - parlantes technics - control remoto lg

[Volver al listado](#) | [Electrónica, Audio y Video](#) > [Seguridad y Vigilancia - Hogar](#) > [Alarmas](#)

[Compartir](#) | [Vender uno igual](#)



**EL KIT INCLUYE**

- 1 PANEL ALARMA ALCOM
- 1 SIRENA
- 1 BATERIA 12 V 7 AMP
- 1 ALTA VOZ
- 10 CONTROLES DE 500 METROS




ALARMA DISUASIVA EN TIEMPO REAL MEDIANTE EL USO DEL CELULAR O CONTROL REMOTO

Nuevo

### Alarma Vecinal Disuasiva Alcom Voz Gsm

S/ 980

Hasta 12 cuotas

[Más información sobre Mercado Pago](#)

Entrega a acordar con el vendedor

Lima

[Consultar costos](#)

¡Único disponible!

[Comprar](#)


[Comprar por categoría](#)

[Todas las categorías](#) | [Buscar](#) | [Búsqueda avanzada](#)

[Volver a los resultados de búsqueda](#) | Anunciado en la categoría: [Equipo y maquinaria industrial](#) > [Venta minorista y servicios](#) > [Seguridad y vigilancia](#) > [Más artículos de seguridad para minoristas](#)

   [Agregar a Lista de favoritos](#)



Vendedor: [rapidwarehouse-office](#) (44171) 99.2% Comentarios positivos

[Guardar este vendedor](#) | [Contactar al vendedor](#) | [Ver otros artículos](#) | [Visitar tienda](#)

### Cámara de red Axis P5635-E MK II color Motion JPEG H.264 1920 X 1080 30x - mostrar título original

★★★★★ Sé el primero en escribir una reseña.

Estado: **Nuevo**

Cantidad:  10 disponible(s)

Precio: **GBP 2 567.39**  
Aproximadamente S/. 11 142.32

[¡Cómpralo ahora!](#)

[Agregar al carro de compras](#)

[Agregar a Lista de favoritos](#)

**30 días para devoluciones**

Usuario antiguo



Alibaba.com Global trade starts here. Productos Buscar por palabra clave

Casa > Todas las industrias > Telecomunicaciones > Equipos de comunicación > Equipo de fibra óptica (87222775) Suscribirse a Comercio alerta

**POCLINK CO.,LTD**



GPON passiver óptico FBT divisor 1\*3/sc/apc conector y caja de ABS

1-99 Unidad	>=100 Unidad
<b>USD 5.00</b>	<b>USD 4.50</b>

Cantidad:  Unidad

**USD 5.00** en total

Shipping fee: ¡Americano de la carga, por favor póngase en contacto con el vendedor! [United States](#)

Lead Time: 3 day(s) after payment received

[Comprar ya](#)

dejar Mensajes [Añadir al carro](#)

Asistencia del ... [Garantía comercial](#) - Para proteger sus pedidos del pago a la entrega

Pago: [VISA](#) [Master](#) [T.T](#) [e-Checking](#) [Pay Later](#)

Alibaba.com Global trade starts here. Soluciones de abastecimiento Servicios y suscripción Comunidad y ayuda para nave Exhibiciones comerci...

Categorías Productos Buscar por palabra clave [NEW](#) [Buscar](#) [Iniciar sesión](#) [Mi Alibaba](#)

Casa > Todas las industrias > Telecomunicaciones > Equipos de comunicación > Equipo de fibra óptica (87222775) Suscribirse a Comercio alerta

**SOFTTEL**



[Softtel] alta calidad pared ODF montaje, SC APC ODF con zócalo/ODF fibra con precio, 12/24 MARCO DE DISTRIBUCIÓN óptica (ODF)

FOB Referencia Precio: [Consiga El Último Precio](#)

**USD 1.00 - USD 31.50** / Unidad | 1 Unidad/es Pared ODF montaje (Pedido mínimo)

**5 % DE DESCUENTO** Ordena más de US \$300, límite de US \$100 [Obtener cupón](#)

Lead Time:

Cantidad(es)	1 - 1000	>1000
Hora del Est.(días)	6	Negociable

[Contactar Proveedor](#)



 5017-0000

[INICIO](#)
[ALARMAS](#)
[VIDEOVIGILANCIA](#)
[CONTROL DE ACCESO](#)
[DETECCIÓN DE HUMO Y CALOR](#)
[ENERGÍA Y ACCESORIOS](#)
[REDES](#)
[MARCAS](#)

[CONSOLA DE CONTROL MODULAR PARA GESTIÓN DE CÁMARAS Y VÍDEOS \(AXIS T8310\)](#)



### CONSOLA DE CONTROL MODULAR PARA GESTIÓN DE CÁMARAS Y VÍDEOS (AXIS T8310)

★★★★★ Sea el primero en dejar una reseña para este artículo

Precio de lista (MSRP)  
**USD 1,264.00**

[VER PRECIO FINAL](#)

Sku#: AXIS T8310

## ARMARIO ANTIVANDALICO COMPACTO PARA VIDEOGRABADOR



Referencia S130861

**Caja Fuerte de Acero para Videograbadores**

 Compartir
  Tweet

Tarjeta **181,45 Euros.**  
 IVA Incluido

Ver imagen más grande

Mercado Popular al aire libre impermeable de la red carcasa Odf de Ftth del gabinete al aire libre

FOB Referencia Precio: [Consiga El Último Precio](#)

**USD 122.00 - USD 140.80** / Unidad | 1 Unidad/es (Pedido mínimo)

Lead Time:	Cantidad(es)	1 - 10	>10
	Hora del Est.(días)	25	Negociable

[Contactar Proveedor](#)

[Hablar ahora](#)

Asistencia del ... **Garantía comercial** – Para proteger sus pedidos del pago a la entrega

Pago: [VISA](#) [MasterCard](#) [TT](#) [e-Checking](#) [Pay Later](#) [More](#)

Envío: Servicio de transporte marítimo de Alibaba.com de China a Estados

Nuevo - 14 vendidos

**Caja De Terminacion 8 Puertos Fibra Optica**

**S/ 60**

**Hasta 12 cuotas sin interés**

[Más información sobre Mercado Pago](#)

Entrega a acordar con el vendedor  
Lima

[Consultar costos](#)

Cantidad: 1 unidad (97 disponibles)

[Comprar](#)

amazon

Electrónica

Servicio al Cliente 24/7. Más información

Enviar a Perú

Departamentos

Tu amazon.com

Ofertas

Tarjetas de Regalo

Listas

Vender

Ayuda

ES

Hola, Identifícate

Cuenta y Listas

Pedidos

Carrito

Equipos de Home Theater y Audio

Audio Premium

Audífonos

Equipos de Home Theater

Bocinas

Audio inalámbrico

Componentes de sistema estéreo

Accesorios

Audio de Alexa

Ofertas

Electrónica > Computadoras y Accesorios > Accesorios para Computadora > Alimentación Ininterrumpida (UPS)

8800mAh POWER BANK

ECO PLUS 412P MINI UPS



Mini UPS fuente de alimentación ininterrumpida/sistema con función POE, CA 100 V/240 V entrada 8800 mAh DC Power Bank con indicador LED para iPad Webcam Teléfono Cámara Router PSP

de msm

★★★★☆ 14 opiniones de clientes

28 preguntas respondidas

Precio: **US\$39.99** + US\$22.64 Envío y depósito de tasas de importación a Perú [Detalles](#)

- [Fuente de alimentación ininterrumpida] Proteja su dispositivo de apagado por primera vez, adecuado para iPad, routers, cámaras web, teléfonos, cámaras, PSP y todavía puede utilizar la red después de apagado.
- [Con función POE] El UPS con un puerto POE, conectado al cable de red, y cuando se utiliza la red, puede suministrar

**US\$39.99**

+ US\$22.64 Envío y depósito de tasas de importación a Perú [Detalles](#)

Este artículo se envía a **Perú**. [Más información](#)

Disponibles.

Cantidad: 1

[Agregar al Carrito](#)

[Comprar ahora](#)

Vendido por **msm2015** y enviado por **Amazon**.

[Enviar a Perú](#)



AmazonBasics espera Ups 400 VA, 255 W, 6 tomas

de AmazonBasics

★★★★☆ 264 opiniones de clientes

199 preguntas respondidas

**Amazon's Choice** para "UPS"

Precio: **US\$39.99**

Estilo: 400VA

400VA	600VA	800VA
<b>US\$39.99</b>	US\$49.99	US\$79.99

- 400 VA/255 W
- 6 tomas de corriente 3 con batería de respaldo


[Comparar con artículos similares](#)

**Nuevo (1)** desde **US\$39.99** [Detalles](#)

Click the "Download" link below to download the Uninterruptible Power Supply (UPS) Software for Mac or Windows.

[Download for Windows](#)

[Download for Mac](#)





SAMSUNG  
**SAMSUNG MONITOR FHD 24" LS-24F350FHLXPE**  
SKU: 2018199163183P  
Perfecta para gamers.


**Internet** **S/ 999**

Acumulas 999 RipleyPuntos GO

- 1 + **Agregar a la bolsa**

 Despacho a Domicilio  
No Disponible

 **Retiro en Tiendas**  
**Consultar Disponibilidad**

 Pago contra entrega  
No Disponible



Usado - 10 vendidos

**Computadora Completa  
Business Hp Ci7/ci5  
7ma.gen.+ Led +tec** 

**S/ 1.180**

 **Hasta 12 cuotas sin interés**  
   
[Más información sobre Mercado Pago](#)

 Entrega a acordar con el vendedor  
Lima  
[Consultar costos](#)

Cantidad: 1 unidad  (40 disponibles)

**Comprar**





INNO ver 7 FTTH fibra óptica empalmador de fusión INNO ver 7 De fibra máquina de empalme con menú en inglés

[Ver nombre original del producto en inglés](#)

Precio: **US \$4,980** / unidad

Envío: **Envío gratis a Peru vía Fedex IP** ☐  
 Tiempo de entrega: 9 días

Cantidad:  unidad (200 unidades disponible)

Precio total: **US \$4,980.00**

[Comprar ahora](#) [Añadir a la cesta](#)

Cupón de nuevo usuario: **US \$3.00** [PILLAR](#)



De fibra óptica FTTX OTDR TR600 de SM FTTH/1310/1550nm 32/30dB construido en VFL OTDR con el FC ;SC LC UPC Connectors

[Ver nombre original del producto en inglés](#)

★★★★★ 5.0 (3 votos)  4 vendidos

Precio: ~~US \$980~~ / unidad

Oferta: **US \$931** / unidad **-5%** [Termina en 4 días](#)  
[Aún más descuentos en la app](#)

Envío: **Envío gratis a Peru vía Fedex IP** ☐  
 Tiempo de entrega: 9 días

Cantidad:  unidad (496 unidades disponible)

Precio total: **US \$931.00**

[Comprar ahora](#) [Añadir a la cesta](#) 4

## ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS

Modelo	RODW12U24G
Uso	Redes ópticas pasivas (PON) y redes de acceso óptico (OAN); Unidad de nodo óptico (ONU); FTTH... FTTP y FTTB aplicaciones
Color	RAL7035 GREY
Clasificación IP	IP65
Código IP estándar	IEC60529
Opción de montaje	Montaje en pared o montaje en poste
Opción de refrigeración	NO hay FANS
Dimensiones	600x600x12U
Material	SPCC acero laminado en frío
Estándar	ANSI/EIA RS-310-D
Montaje en Rack Tipo de agujero	M6 agujero cuadrado
Embalaje	La Asamblea paquete
Diseño personalizado	Sí
Tiempo de plomo de la muestra	10-15 días
Forma de venta	OEM y ODM
Certificado	CE/RoHS
Mercado	América del Norte, América del Sur, Europa, Australia, Nueva Zelanda, sudeste, Sudáfrica, India, Rusia
Ventaja	Amplia línea de gabinetes y recintos para exteriores; diseñados para entornos duros exteriores, resistentes a la lluvia y a la temperatura endurecida; protección contra la corrosión; rieles de montaje delanteros y traseros de 19 pulgadas;
Garantía	1 año



Rated working voltage	100~240Vac/50-60Hz		
Output power(Max.)	15W		
Output	USB interface	DC interface	POE interface
Output voltage(selectable)	5Vdc	9Vdc / 12Vdc	15Vdc / 24Vdc
Output polarity		— ⊕	+4,5pins-7,8pins
Output power & current (in common)	1.0A / 5W	1.0A / 12W	0.6A/[15V10W]or[24V15W]
QTY. & capacity of battery	2200mAh*4		
Unit dimension(mm)	160*105*28		
Net weight(kg)	0.4		



Funcionalidad	Básico
Marca	Samsung
Pulgadas	De 32" a menos
Nivel de Definición	FULL HD
Diseño de pantalla	Plana
Resolución máxima de imagen	1920 x 1080
Frecuencia de refresco (Hz)	60 Hz
Wi-Fi	No
Puertos HDMI	1
Puertos USB	No
Entrada(s) de video compuesto	-
Entrada(s) de video componente	-
Control remoto	-
Alto con base (cm)	41.8
Alto sin base (cm)	32.07
Profundidad con base (cm)	20.65
Profundidad sin base (cm)	8.17
Peso sin base (kg)	2.8
Peso con base (kg)	3.3
Color	Negro

## Características del Equipo:

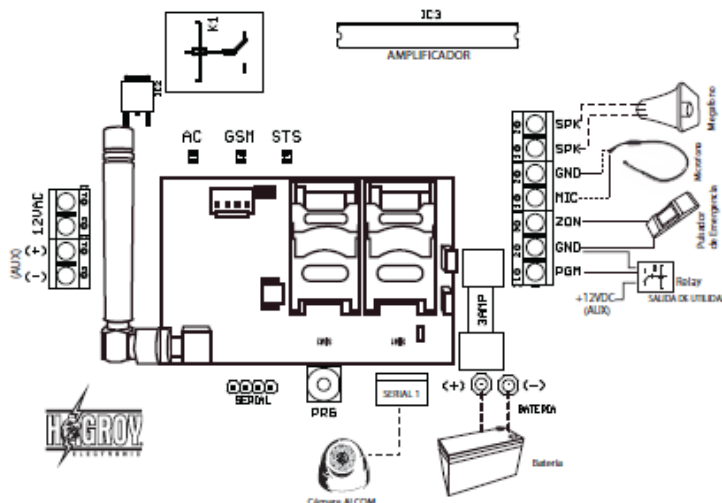
1. Tiene capacidad para 8 usuarios con nombre (23 caracteres) y número teléfono (15 dígitos).
2. Tiene audio bidireccional (dos direcciones) desde teléfono celulares el usuario puede activar y escuchar.
3. Control de volumen es silencioso o audible, tres tonos de alarma y 4 mensajes pre grabados, puede activarse desde teléfono móvil o fijo.
4. Activación de alarma desde teléfono registrado en el equipo por llamada o mensaje de texto (SMS) previamente configurado.
5. Activación de alarma desde la zona del panel ALCOM Voz, puede instalar un pulsador de contacto seco o sensores de movimiento.
6. Salida PGM para activar cualquier panel o central de alarma o sirena y circulina.
7. Reporte simultáneo a los 8 usuarios mediante mensaje texto (SMS/MMS) y llamada (3 primeros usuarios).
8. Reporte simultáneo también a la central de monitoreo plataforma web de eventos con nombre, dirección y ubicación geográfica del usuario del usuario a través del GPRS (Sistema Global para comunicaciones móviles).
9. Salida de alta voz de 80 watts - 8 ohm.
10. El equipo se puede configurar local o remotamente.

## Funcionamiento del Sistema:

1. El Panel ALCOM Voz, recibe un evento y envía un mensaje texto (SMS) a los 8 usuarios con número de usuario, nombre, teléfono y dirección a los celulares de los usuarios registrados previamente.
2. Luego envía una señal de GPRS a la central o plataforma.
3. También envía captura de imágenes vía MMS a los celulares registrados. (no incluye cámara).
4. Finalmente el ALCOM Voz llama a los tres primero número telefónicos de los usuarios (donde podrá salir su voz en tiempo real).
5. El usuario usando su teléfono celular smart phone o sistema de monitoreo verifica el perímetro a través de sus cámaras instaladas.
6. Identifica la presencia del ladrón y puede hacer uso de las funciones del teclado.
7. El usuario (registrado) llama al equipo ALCOM VOZ a través de su celular y perifonea en tiempo real.
8. Además puede ACTIVAR el megáfono del ALCOM VOZ mediante el sistema DTMF con los siguientes teclados:



## DIAGRAMA DE CONEXION



### ADVERTENCIA

No instalar el equipo en áreas con alto ruido/señal de radio frecuencia.  
Colocar la batería de respaldo.  
Tener siempre colocada la antena GSM.



## Software configurador y audio:

<http://www.hagroy.com/producto/alcom-voz/>



#### 4.3. Configuración de Reporte de Alarma

Enviar el comando siguiente:

sendalarm+ contraseña+ espacio+ bit1 (1 ó 0)+,+ bit2 (1 ó 0)+,  
bit1=SMS  
bit2=GPRS  
bit3=MMS  
bit4=CALL

**Ejemplo: Activación reporte de SMS;**  
**sendalarm123456 1,0,0,0,**

El equipo enviará un SMS confirmando la acción.

#### 4.4. Volviendo a Valores de Fábrica

Enviar el comando siguiente:

reset+ contraseña

**Ejemplo: reset123456**

El equipo enviará un SMS confirmando la acción.

**Nota:** Otra forma para volver a los valores de fábrica es apretando el botón PRG de la tarjeta durante 5 seg, esperar el parpadeo de los LEDs, soltar e inmediatamente volver a pulsar hasta finalizar los pitidos.

### 5.- Conectando con la Plataforma

Ponerse en contacto con la empresa Hagroy Electronic o distribuidor local para que pueda adquirir los servicios del monitoreo web del dispositivo.



Tecla 1 Habilita/deshabilita la voz.

Tecla 2 Volumen +

Tecla 3 volumen -

Tecla 4 Activar PGM.

Tecla 5 Alarma Pánico.

Tecla 6 Desarmado alarma.

Tecla 7 Mensaje de voz 1 (mensaje pre grabado).

Tecla 8 Alarma Médica.

Tecla 9 Mensaje de voz 2 (mensaje pre grabado diferente).

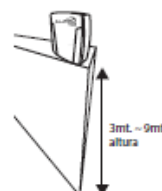
Tecla \* Mensaje de voz 3 (mensaje pre grabado diferente).

Tecla 0 Alarma de Fuego.

Tecla # Mensaje de voz 4 (mensaje pre grabado diferente).

### 1. Fijación del Equipo

Para la fijación el equipo deberá ser instalado en dirección a la zona a proteger, recomendación en el frontis de una casa o lugar de ingreso.



Gabinete de plástico para uso en interior. Para instalación en exterior se debe reforzar la protección del panel.

Para su facilidad en fijación cuenta con 3 agujeros pasantes en la parte trasera del equipo.



## AXIS P5635-E Mk II PTZ Dome Network Camera

<b>Modelos</b>	AXIS P5635-E Mk II 50 Hz AXIS P5635-E Mk II 60 Hz	<b>Análíticas</b>	Incluye AXIS Video Motion Detection Detección de audio Para obtener más información sobre la compatibilidad con la plataforma de aplicaciones de cámaras AXIS, que permite la instalación de aplicaciones de terceros, visite <a href="http://www.axis.com/occp">www.axis.com/occp</a>
<b>Cámara</b>			
<b>Sensor de imagen</b>	CMOS de barrido progresivo de 1/2,8"	<b>Activadores de evento</b>	Detectores: acceso a secuencias de vídeo en directo, detección de movimiento por vídeo, detección de golpes, modo día/noche, detección de audio Hardware: red, temperatura Señal de entrada: disparador manual, entradas virtuales, señal de entrada digital PTZ: error, movimiento, posición predefinida, preparado Almacenamiento: alteración, grabación Sistema: sistema preparado Hora: repetición, programación de uso
<b>Lente</b>	4,3–129 mm, F1.8–4.7 Campo de visión horizontal: 65,6°–2,0° Campo de visión vertical: 39,0°–1,2° Enfoque automático, iris automático	<b>Acciones de evento</b>	Grabación de vídeo: Tarjeta SD y recurso compartido de red Carga de imágenes o clips de vídeo: FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, recurso compartido de red y correo electrónico memoria de vídeo o imágenes previa y posterior a la alarma para grabación o carga Notificación: correo electrónico, HTTP, HTTPS, TCP y trap de SNMP PTZ: posición predefinida PTZ, iniciar/detener ronda de vigilancia Superposición de texto, activación de salida externa, reproducción de clip de audio, modo de día/noche
<b>De día y de noche</b>	Filtro de infrarojos removible automáticamente	<b>Retransmisión de datos</b>	Datos de eventos
<b>Iluminación mínima</b>	Color: 0,2 lux a 30 IRE F1.8 B/N: 0,01 lux a 30 IRE F1.8 Color: 0,25 lux a 50 IRE F1.8 B/N: 0,02 lux a 50 IRE F1.8	<b>Ayuda integrada para la instalación</b>	Contador de pines
<b>Velocidad de obturación</b>	De 1/66 500 a 2 s	<b>General</b>	
<b>Movimiento horizontal/vertical y zoom</b>	Horizontal: 360 ° ilimitado, 0,1° a 350°/s Vertical: 180°, 0,1°/s–350°/s Zoom óptico de 30x y zoom digital de 12x (total de 360x), 256 posiciones predefinidas, E-Flip, ronda de vigilancia limitada, cola de control, indicador de la dirección en pantalla, ajuste horizontal nuevo 0°, ventana de enfoque, zoom rápido, recuerdo de enfoque	<b>Carcasa</b>	Clasificación IP68, IK10 y NEMA 4X Carcasa metálica (aluminio), domo transparente (PC), embellecedor que se puede pintar
<b>Vídeo</b>			
<b>Compresión de vídeo</b>	H.264 Base Profile, Main Profile y High Profile (MPEG-4 Parte 10(AVC)) Motion JPEG	<b>Sostenibilidad</b>	Sin PVC
<b>Resoluciones</b>	1920 x 1080 (HDTV 1080 p) a 320 x 180	<b>Memoria</b>	512 MB de RAM, 256 MB de Flash
<b>Velocidad de imagen</b>	Hasta 25/30 imágenes por segundo (50/60 Hz) en 1080p Hasta 50/60 imágenes por segundo (50/60 Hz) en 720p	<b>Alimentación</b>	Midspan PoE+ de Axis de 1 puerto: 100–240 V CA IEEE 802.3at Tipo 2: Clase 4 Consumo máximo de la cámara: normal 8 W, 21 W máx. Cable multiconector: 20–28 V CC, normal 7 W, máx. 30 W 20–24 V CA, normal 12 VA, máx. 28 VA (Midspan PoE+ y fuente de alimentación no incluidos)
<b>Retransmisión de vídeo</b>	Múltiples transmisiones configurables individualmente en H.264 y motion JPEG Velocidad de fotogramas y ancho de banda controlables Tecnología Axis Zipstream en H.264 VBR/MBR H.264	<b>Conectores</b>	RJ45 para 10BASE-T/100BASE-TX PoE Conector RJ45 (IP68) incluido Conector de E/S para CC o CA, 4 entradas/salidas de alarma configurables, entrada de micrófono/línea, salida de línea (conector de sistema Axis de 10 pines o alimentación para audio con E/S multicable C de 1 m/5 m, no incluido)
<b>Parámetros de la imagen</b>	Compresión, color, brillo, nitidez, contraste, contraste local, equilibrio de blancos, control y zonas de exposición, compensación de contraluz automática, configuración más precisa del comportamiento con poca luz, WDR - Forensic Capture de 120 dB, velocidad de obturación manual, superposición de texto e imágenes, 20 máscaras de privacidad 3D individuales, congelación de imagen en PTZ, Estabilización de imagen electrónica	<b>Almacenamiento</b>	Compatible con tarjetas SDHC UHS-I/SDXC UHS-I Compatible con cifrado de tarjeta SD Compatible con grabación en almacenamiento conectado a la red (NAS) Para consultar las recomendaciones de tarjetas SD y NAS, véase <a href="http://www.axis.com">www.axis.com</a>
<b>Audio</b>			
<b>Retransmisión de audio</b>	Bidireccional	<b>Condiciones de funcionamiento</b>	De -30 °C a 55 °C Humedad relativa del 10 al 100 % (con condensación)
<b>Compresión de audio</b>	AAC-LC 8/16 kHz, G.711 PCM 8 kHz, G.726 ADPCM 8 kHz, Opus 8/16/48 kHz Velocidad de bits configurable	<b>Condiciones de almacenamiento</b>	De -40 °C a 70 °C
<b>Entrada/salida de audio</b>	Entrada de línea o de micrófono externo y salida de línea (requiere conector de sistema Axis de 10 pines o alimentación para audio con E/S multicable C de 1 m/5 m, no incluido)		
<b>Red</b>			
<b>Seguridad</b>	Protección por contraseña, filtro de direcciones IP, cifrado HTTPS, control de acceso a la red IEEE 802.1X®, autenticación Digest, registro de acceso de usuarios, gestión centralizada de certificados, protección contra retrases de fuerza bruta		
<b>Protocolos compatibles</b>	IPv4, IPv6, IPv6, HTTP, HTTPS, SSL/TLS, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, SFTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RTSP, RTP, SRTP, SFTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, SSH, NTP, LLDP		
<b>Integración de sistemas</b>			
<b>Interfaz de programación de aplicaciones</b>	API abierta para la integración de software, incluida VAPIX® y la plataforma de aplicaciones de cámaras AXIS; las especificaciones están disponibles en <a href="http://www.axis.com">www.axis.com</a> AXIS Video Hosting System con conexión con un solo clic ONVIF Profile S y ONVIF Profile G, las especificaciones están disponibles en <a href="http://www.onvif.org">www.onvif.org</a>		

## AXIS Q1645-LE

### Cámara

<b>Sensor de imagen</b>	CMOS RGB de barrido progresivo de 1/2"
<b>Lente</b>	Vari focal, corrección por infrarrojos, montura CS 3,9–10,0 mm, F1.5 2 MP (16:9): Campo de visión horizontal: 92°–42° Campo de visión vertical: 50°–23° Objetivo i-CS

<b>De día y de noche</b>	Filtro bloqueador IR removible automáticamente
--------------------------	--

<b>Iluminación mínima</b>	1080p a 25/30 imágenes por segundo con amplio rango dinámico (WDR) y Lightfinder: Color: 0,05 lux a 50 IRE F1.5; B/N: 0,01 lux, a 50 IRE F1.5 1080p a 50/60 imágenes por segundo con amplio rango dinámico (WDR) y Lightfinder: Color: 0,1 lux a 50 IRE F1.5; B/N: 0,02 lux, a 50 IRE F1.5 1080p a 100/120 imágenes por segundo: Color: 0,2 lux a 50 IRE F1.5; B/N: 0,04 lux, a 50 IRE F1.5 1080p a 25/30 imágenes por segundo con amplio rango dinámico (WDR) y Lightfinder: Color: 0,02 lux a 50 IRE F0.9; B/N: 0,004 lux, a 50 IRE F0.9
---------------------------	---

<b>Velocidad de obturación</b>	De 1/100.000 a 2 s
--------------------------------	--------------------

<b>Movimiento horizontal/vertical y zoom</b>	PTZ digital, controlador PTZ cargable (Pelco D preinstalado)
--	--

<b>Videos</b>	
<b>Compresión de video</b>	H.264 (MPEG-4 Parte 10(AVC), Base Profile, Main Profile y High Profile) Motion JPEG

<b>Resoluciones</b>	De 1920x1080 a 320x180
---------------------	------------------------

<b>Velocidad de imagen</b>	HDTV 1080p (1920x1080) con amplio rango dinámico (WDR): Hasta 50/60 imágenes por segundo con una frecuencia de la red eléctrica de 50/60 Hz HDTV 1080p (1920x1080) sin WDR: Hasta 100/120 imágenes por segundo con una frecuencia de la red eléctrica de 50/60 Hz
----------------------------	--

<b>Retransmisión de video</b>	Múltiples secuencias configurables individualmente en H.264 y motion JPEG Tecnología Aps Zipstream en H.264 Velocidad de imagen y ancho de banda controlables VBR/MBR: H.264
-------------------------------	---

<b>Parámetros de la imagen</b>	Saturación, contraste, brillo, nitidez, Forensic WDR – 120 dB, balance de blancos, umbral día/noche, modo de exposición, zonas de exposición, compresión, orientación: automática, 0°, 90°, 180°, 270°, duplicación de imágenes, superposición dinámica de texto, superposición de imágenes, máscaras de privacidad, desempaquetado, reducción del ruido, estabilización de imagen electrónica, corrección de la distorsión de barril, ayuda de orientación, ajuste preciso del comportamiento con poca luz Perfiles de escena: supervisión del tráfico, vívido y forense
--------------------------------	--

<b>Audio</b>	
<b>Retransmisión de audio</b>	Bidireccional

<b>Compresión de audio</b>	AAC-LC 8/16/32/48 kHz, G.711 PCM 8 kHz, G.726 ADPCM 8 kHz, Opus 8/16/48 kHz Velocidad de bits configurable
----------------------------	---

<b>Entrada/salida de audio</b>	Entrada de línea o de micrófono balanceado/no balanceado, salida de línea Conversión AD/DA de 24 bits
--------------------------------	--

<b>Red</b>	
------------	--

<b>Seguridad</b>	Protección por contraseña, filtrado de direcciones IP, cifrado HTTPS, control de acceso a la red IEEE 802.1X, autenticación Digest, registro de acceso de usuarios, gestión centralizada de certificados, protección contra retransmisión de fuerza bruta.
------------------	--

<b>Protocolos compatibles</b>	IPv4, IPv6, USGv6, HTTP, HTTPS, SSL/TLS*, QoS Layer 3 DiffServ, FTP, CIFS/SMB, SMTP, Bonjour, UPnP, SNMPv1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, RSCP, RTP, SFTP, SRTP, TCP, UDP, IGMP, RTCP, ICMP, DHCP, ARP, SDXCS, SSH, LLDP, CoP.
-------------------------------	--

### Integración de sistemas

### Interfaz de programación de aplicaciones

API abierta para la integración de software, incluidos VAPIX® y la plataforma de aplicaciones de cámaras AXIS; las especificaciones están disponibles en [axis.com](http://axis.com)

AXIS Video Hosting System (AVHS) con conexión con un solo clic ONVIF Profile 8, ONVIF Profile S y ONVIF Profile T; las especificaciones están disponibles en [onvif.org](http://onvif.org)

<b>Análisis</b>	Incluido AXIS Video Motion Detection, AXIS Fence Guard, AXIS Motion Guard, AXIS Loitering Guard, alarma antimanipulación activa y detección de audio Compatible AXIS Digital Autotracking, AXIS Perimeter Defender Compatibilidad con la plataforma de aplicaciones de cámaras AXIS que permite la instalación de aplicaciones de terceros, consulte <a href="http://axis.com/ocap">axis.com/ocap</a>
-----------------	---

<b>Activadores de evento</b>	Análisis, entrada externa, eventos de almacenamiento local Detectores: acceso a secuencias de video en directo, detección de movimiento por video, detección de audio, detección de golpes Hardware: red, temperatura Señal de entrada: disparador manual, entradas virtuales PTZ: error, movimiento, posición predefinida, preparado Almacenamiento: alteración, grabación Sistema: sistema preparado Hora: repetición, programación de uso
------------------------------	---

<b>Acciones de evento</b>	Carga de archivos: FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, recurso compartido de red y correo electrónico, envío de clips de video Notificación: correo electrónico, HTTP, HTTPS y TCP Superposición de texto, envío de SNMP Trap Grabación de video y audio en el almacenamiento local Memoria de video previa y posterior a la alarma Activación de salida externa, modo de visión día/noche, reproducción de clip de audio, LED de estado, modo WDR, modo de desempaquetado, control PTZ
---------------------------	--

<b>Retransmisión de datos</b>	Datos de eventos
-------------------------------	------------------

<b>Ayuda integrada para la instalación</b>	i-CS: Zoom y enfoque remotos Otro objetivo: Enfoque posterior remoto Asistente de tráfico, contador de píxeles, asistente de nivelación, rotación automática
--	--

### General

<b>Carcasa</b>	Con clasificación IP68, IP67, NEMA 4X e IK10 Metálica (aluminio) Color del frontal: Negro – NCS S 9000-N Color de chasis: Blanco – NCS S 1002-B
----------------	--

<b>Sostenibilidad</b>	Sin PVC
-----------------------	---------

<b>Memoria</b>	1 GB de RAM, 512 MB de Flash
----------------	------------------------------

<b>Alimentación</b>	Alimentación a través de Ethernet (PoE) IEEE 802.3at Tipo 2 Clase 4 12,3 W típicos, 25,5 W máx.
---------------------	---

<b>Conectores</b>	RJ45 blindado para 10BASE-T/100BASE-TX PoE E/S: bloque de terminales de 6 pines de 2,5 mm para cuatro entradas/salidas configurables (salida de 12 V CC, carga máx. 50 mA) RS485/RS422, 2 pines, 2 posiciones, full dúplex, bloque de terminales Entrada de línea/micrófono de 3,5 mm, salida de línea de 3,5 mm Conector i-CS (compatible con P-Iris y DC-Iris)
-------------------	--

<b>Iluminación con infrarrojos</b>	OptimizedIR con LED de infrarrojos de larga duración, con un consumo de energía eficiente, de 850 nm Rango de alcance de hasta 30 m o más según la escena
------------------------------------	--

<b>Almacenamiento</b>	Compatible con tarjetas microSD/microSDHC/microSDXC Compatible con cifrado de tarjeta SD Compatible con grabación en almacenamiento en red (NAS) Para consultar las recomendaciones de tarjetas SD y NAS, consulte <a href="http://axis.com">axis.com</a>
-----------------------	--

<b>Condiciones de funcionamiento</b>	Control de temperatura Arctic: Arranque a temperaturas de –40 °C a 60 °C Humedad relativa del 10 al 100 % (con condensación)
--------------------------------------	--

<b>Condiciones de almacenamiento</b>	De –40 °C a 65 °C
--------------------------------------	-------------------



## CONCENTRADOR OPTICO STANDALONE GPON FK-OLT-G4S



### Tipo del producto

Equipo

### Descripción

La OLT (Optical Line Terminal) es un equipo utilizado en Redes Ópticas Pasivas como de agregación y distribución del tráfico. Su función es distribuir el acceso a cada dispositivo terminal de la red óptica y realizar tareas de gestión, tales como control de acceso, gestión de banda, configuración de servicios, etc.

### Características Generales

- 4 puertas GPON SFP, para servicio hasta 128 ONTs cada, con un total de hasta 512 ONTs por OLT;
- 8 puertas de uplink del tipo combo: cada interfaz es constituida por una puerta metálica RJ-45 y otra óptica SFP, las dos Gigabit Ethernet, proporcionando la opción de cual estándar utilizar;
- Puertas de gerencia local 10/100Base-Tx y console RS-232;
- 36Gbps de capacidad de switching y 27Mpps de throughput;

### GPON

- Soporta ITU-T G.984.4 para gestión y control de la Interface de la ONT (OMCI);
- Gestión remota de la ONT;
- Descubierta y ranging automático de la ONT;
- Soporta NSR (Non-Status Reporting) y SR (Status Reporting) DBA (Dynamic Bandwidth Allocation) – G.984.3;
- Múltiples T-CONTs por ONT;
- Hasta 128 ONTs por interface GPON;
- Velocidad de 2.5Gbps en downstream y 1.25Gbps en upstream;
- 20km de rango de transmisión (60km de alcance lógico);
- Longitud de onda de transmisión: 1490nm;
- Longitud de onda de recepción: 1310nm;
- Potencia Óptica de Transmisión: 1.5dBm ~ +5dBm
- Potencia Óptica de Recepción: -8dBm ~ -28dBm

### Layer 3

- Standard Ethernet Bridging;
- Hasta 16K direcciones MACs;
- Hasta 4K VLANs, 802.1q;
- Port/Subnet/Protocol-based VLAN;
- VLAN stacking (QinQ) / translation;
- Spanning Tree (STP, RSTP e MSTP);
- Link Aggregation (802.3ad);
- Jumbo frame de hasta 9K;

### Qos

- Enrutamiento IPv4 y IPv6;
- Enrutamiento estático;
- Routing Information Protocol (RIP) v1, v2 y RIPv6;
- Open Shortest Path First (OSPF) v2, v3;
- Border Gateway Protocol (BGP) v4;
- Intermediate System to Intermediate System (IS-IS);
- Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP);

### Multicast

- Traffic scheduling (SP, WRR, DRR);
- 8 colas por puerta;
- Limitación condicional de tasa;
- Mapeo de colas de acuerdo con ingress/egress port, MAC, 802.1q, 802.1p, ToS/DSCP, IP SA/DA, TCP/UDP;
- Listas de control de acceso basadas en puertos, direcciones MAC, EtherType, IP SA/DA, dirección IP de multicast, TCP/UDP;

### Gerencia

- IGMP v1/v2/v3;
- IGMP Snooping;
- IGMP Proxy;
- IGMP Static Join;
- Multicast Vlan Registration (MVR);
- PIM-SM, SSM;

### Seguridad

- Serial/Telnet (CLI);
- SNMP v1/v2/v3;
- DHCP server, client y relay con opción 82;
- Single IP management;
- RMON;
- Syslog;
- Link Layer Discovery Protocol (LLDP);

- Soporte a autenticación RADIUS/TACACS;
- Autenticación basada en MAC o en Puerto (802.1x);
- Storm Control para broadcast;
- Bloqueo de tráfico multicast y unicast desconocidos;
- Protección DoS;
- Gerenciamiento Out-of-Band;
- IP Source Guard;
- Secure Shell (SSH) v1/v2;





## MODEM OPTICO GPON FK-ONT-G400R (MODELO EXPORT.)



### Tipo del producto

Equipo GPON FBS

### Descripción

La FK-ONT-G400R es una ONT (Optical Network Terminal) compatible con estándar ITU-T G.984. El equipamiento soporta tasas de hasta 2.5Gbps para downstream y 1.25Gbps para upstream. La ONT soporta servicios completos de Triple Play, incluyendo voz, video y datos.

### Interfaces

- 1 interfaz óptica GPON SC-APC;
- 4 interfaces metálicas RJ-45 10/100/1000Base-T (GbE);

### GPON

- Mapeo de GEM Ports en una T-CONT con scheduling basado en filas de prioridad;
- Soporte para Multicast GEM Port;
- Forward Error Correction (FEC);
- Mapeo flexible entre GEM Ports y T-CONTs;
- Soporta modo Single T-CONT o modo Multiple T-CONTs;
- Múltiples GEM Ports por dispositivo;
- Múltiples T-CONTs por dispositivo;
- Framing totalmente compatible con ITU-T G.984;
- Largura de onda de recepción: 1490nm;
- Largura de onda de transmisión: 1310nm;
- Receptor de 2.488Gbps sentido downstream;
- Transmisor de 1.244Gbps sentido upstream en modo rajada;
- De acuerdo con el estándar GPON ITU-T G.984.x;
- Potencia Óptica de Transmisión: 0,5dBm ~ +5dBm
- Potencia Óptica de Recepción: -8dBm ~ -27dBm

### Layer 2

- En conformidad con IEEE 802.1D y 802.1Q;
- Configuración de puerta untagged;
- Soporte la Spanning Tree Protocol
- Hasta 128 direcciones MAC por dispositivo;
- Aprendizaje de direcciones MAC con auto-aging;
- Switch virtual basado en 802.1Q VLAN;



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VLAN tagging/detagging por puerta Ethernet;</li> <li>• VLAN stacking (Q-in-Q) y VLAN Translation;</li> <li>• Filtro de VLAN por puerta;</li> <li>• Filtro de dirección de destino por puerta;</li> </ul>
<b>Layer 3</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliente PPPoE: un cliente por ONT:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de sesión automático;</li> <li>• Keep Alive automático;</li> </ul> </li> <li>• Servidor DHCP;</li> <li>• Servidor DNS (DNS relay, DNS transparent);</li> <li>• NAT y NAT: sesión de 16K (8K upstream, 8k downstream);</li> <li>• Port forwarding;</li> <li>• Firewall stateful integrado con ACL;</li> </ul>
<b>Qos</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filas de prioridad basadas en Hardware en soporte la IEEE 802.1p (Cos);</li> <li>• 8 filas por puerta;</li> <li>• Mapeo de IP TE Los/DSCP para 802.1p;</li> <li>• Clasificación de servicio basada en MAC, puerta, VLAN-ID, 802.1p bit, TE Los/DSCP;</li> <li>• Marking/remarking de 802.1p;</li> <li>• Scheduling controlado de prioridad y tasa;</li> <li>• Limitador de tasa Broadcast/Multicast;</li> </ul>
<b>Multicast</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IGMP Snooping;</li> </ul>
<b>Gerencia e Aprovisionamiento</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión en conformidad con ITU-T 984.4 OMCI;</li> <li>• Activación con descubrimiento automático SN y seña, en conformidad con ITU-T G.984.3;</li> <li>• Configuración de banda por servicio o puerta (fija, garantizada y máxima);</li> <li>• Aprovisionamiento de todos los servicios, incluyendo Ethernet, VoIP, etc;</li> <li>• Alarmas y monitoreo de performance;</li> <li>• Manipulación de MIB a través de OMCI por mandos Create, Delete, Set, Get, Get Next;</li> <li>• Download remoto de imagen de software;</li> <li>• Mantiene dos conjuntos de imagen de software, para comprobación de integridad y rollback automático;</li> <li>• Activación y rebooting remoto;</li> <li>• Gestión web-based;</li> </ul>
<b>Características Constructivas</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura de operación: 0 a 50°C;</li> <li>• Temperatura de almacenamiento: -20°C hasta 60°C;</li> <li>• Humedad relativa de Operación: 5 a 90% (sin condensación);</li> <li>• Alimentación DC 12V con adaptador AC/DC 100-240V, 50/60Hz (no incluido);</li> <li>• Consumo de energía;</li> <li>• Dimensiones (LxAxC): 160 x 40 x 124,5 mm;</li> <li>• LEDs indican el estado;</li> </ul>

## AXIS S1148

<b>Modelos</b>	S1148 24 TB S1148 64 TB S1148 140 TB	<b>Alimentación</b>	<b>S1148 24 TB</b> Hasta 2 fuentes de alimentación redundantes, reemplazables en funcionamiento de 495 W (100-240 V CA, 6,5 - 3 A, 50/60 Hz) <b>S1148 64 TB</b> Hasta 2 fuentes de alimentación redundantes, reemplazables en funcionamiento de 750 W (100-240 V CA, 10 - 5 A, 50/60 Hz) <b>S1148 140 TB</b> Hasta 2 fuentes de alimentación redundantes, reemplazables en funcionamiento de 750 W (100-240 V CA, 10 - 5 A, 50/60 Hz)
<b>Licencias</b>	48 licencias Core de AXIS Camera Station incluidas que se pueden ampliar hasta a 64 (se venden por separado)	<b>Conectores</b>	2 USB 3.1 1 USB 3.1 Tipo C 2 USB 2.0 2 Ethernet (RJ45) 2 VGA 1 puerto serie
<b>Procesador</b>	Intel® Xeon® Bronze 3104	<b>Condiciones de funcionamiento</b>	De 10 °C a 35 °C Humedad relativa del 20 al 80 % (sin condensación)
<b>Memoria</b>	S1148 24 TB 8 GB S1148 64 TB 16 GB S1148 140 TB 32 GB	<b>Condiciones de almacenamiento</b>	De -40 °C a 65 °C
<b>Almacenamiento</b>	<b>S1148 24 TB</b> HDD de 24 TB (6x4 TB) de categoría empresarial, 7200 rpm 20 TB de espacio útil después de RAID Almacenamiento adicional: 8 TB (2 ranuras libres) Nivel RAID de fábrica: 5 Niveles RAID: 0, 1, 5, 6, 10 <b>S1148 64 TB</b> HDD de 64 TB (8x8 TB) de categoría empresarial, 7200 rpm 56 TB de espacio útil después de RAID Almacenamiento adicional: 32 TB (4 ranuras libres) Nivel RAID de fábrica: 5 Niveles RAID: 0, 1, 5, 6, 10 <b>S1148 140 TB</b> HDD de 140 TB (14x10 TB) de categoría empresarial, 7200 rpm 120 TB de espacio útil después de RAID Nivel RAID de fábrica: 6 Niveles RAID: 0, 1, 5, 6, 10	<b>Homologaciones</b>	EN/IEC/UL 60950-1, FCC Parte 15 Clase A, VCCI Clase A, RCM AS/NZS CISPR 32 Clase A, EN 55032, Clase A, ICES-003/NMB-003 Clase A, KC KN32 Clase A, KN-35, EN 55024, EN/IEC 61000-3-2, EN/IEC 61000-3-3, NOM, BSMI, EAC
<b>Sistema operativo</b>	Microsoft® Windows® 10 Enterprise Recuperación de sistema operativo: sí Unidad de sistema operativo: SSD de 240 GB	<b>Dimensiones</b>	681 x 482 x 87 mm, chasis 2U
<b>Retransmisión de vídeo</b>	No apto para visualización local de vídeo. Recomendado para uso con estaciones de trabajo AXIS.	<b>Peso</b>	S1148 24 TB 20,3 kg S1148 64 TB 22,3 kg S1148 140 TB 26,5 kg
<b>Grabación</b>	Apto para grabar hasta 64 canales de vídeo con una velocidad de grabación total de hasta 512 Mbit por segundo.	<b>Accesorios incluidos</b>	Carriles de bastidor, cables de alimentación para montaje en bastidor
		<b>Accesorios opcionales</b>	Estaciones de trabajo de Axis Para obtener información sobre otros accesorios, consulte <a href="http://axis.com">axis.com</a>
		<b>Garantía</b>	Para obtener más información sobre la garantía de Axis de 3 años y la opción de garantía AXIS ampliada, visite <a href="http://axis.com/warranty">axis.com/warranty</a> .

Modelo: View 7

Dimensiones: 143 H x 130 W x 152 D mm (sin parachoques de goma)/147 H x W x 175D mm (incluyendo parachoques de goma)

Peso: 2,31 KG (con batería)/1,95 KG (sin batería)

Número de fibras: individual

Aplicable fibras: SM (ITU-T G.652 y G.657)/MM (ITU-T G.651)/DS (ITU-T G.653)/La Estrategia Neozelandesa sobre la Discapacidad (ITU-T G.655)

Compatible de fibra/Cable: 0,25 ~ 3,0mm/cubierta de Cable

Diámetro de la longitud de la hendidura: 0.125 ~ 1mm/longitud del cable: 8 ~ 16mm

Modo de empalme: modos preestablecidos de 7 modos/máx. 128

Pérdida de empalme típica SM: 0.02dB/MM: 0.01dB/DS: 0.04dB/NZDS: 0.04dB/G.657: 0.02dB (estándar ITU-T)

Pérdida de retorno :>> 60dB

Iluminación: 3 LEDs blancos

Tiempo de empalme Modo Automático: 9 seg/modo rápido: 7 seg

Pérdida de empalme estimada: disponible

Longitud de la manga de protección: 20 ~ 60mm

Tiempo de calentamiento típico tiempo de calentamiento: 35 segundos

Almacenamiento de resultados: los últimos resultados de 2000

Prueba de tensión: 1,96 ~ 2.25N

Estado de funcionamiento altitud de funcionamiento: 0 ~ 5000 m sobre el nivel del mar, 0 ~ 95% de humedad relativa, -10 ~ 50 °C, viento máximo 15 m/s

Condición de almacenamiento: 0 ~ 95% de humedad relativa, -40 ~ 80 °C

Pantalla: vista bidireccional de 90 °, pantalla de alta resolución de Color de 5,0"

Vista Y ampliación de fibra: X, Y, XY, X/Y: aumento 520X

Fuente de alimentación: entrada de CA 100-240 V, entrada de CC 9-14 V

N. ° de empalme/calentamiento con batería: 4200 mAh capacidad de la batería, típica 170 veces (empalme + calor)

Métodos de funcionamiento: botón/pantalla táctil

Calibración automática: calibración automática del arco por presión y temperatura del aire

Vida útil del Electrodo: 3500 arcos, se pueden extender usando una amoladora de electrodos

USB Terminal: 2,0/MINI USB/HDMI

## Especificaciones técnicas — Consola de control de videovigilancia AXIS T8310

Consola de control de videovigilancia AXIS T8310		Teclado numérico de videovigilancia AXIS T8312	
<b>Modelos</b>	Joystick de videovigilancia AXIS T8311 Teclado numérico de videovigilancia AXIS T8312 Mando de control secuencial de videovigilancia AXIS T8313	<b>Funcionalidad</b>	22 teclas: 10 teclas de acceso directo a aplicaciones definidas, de las cuales 5 están retroiluminadas, teclas 0-9, tecla de tabulación, tecla "Alt"
<b>General</b>		<b>Dimensiones</b>	35 x 182 x 181 mm
<b>Alimentación</b>	A través de interfaz USB	<b>Peso</b>	630 g
<b>Carcasa</b>	ABS policarbonato	<b>Conectores</b>	2 USB tipo A, 1 USB tipo B
<b>Condiciones de funcionamiento</b>	De 0 °C a 60 °C	<b>Interfaz</b>	Concentrador USB integrado
<b>Interfaz</b>	Compatible con USB 1.1/2.0/3.0	<b>Accesorios incluidos</b>	1 cable USB de 40 cm para conexión entre unidades, 1 cable USB de 200 cm para conexión a PC, guía del usuario
<b>Homologaciones</b>	EN 55022 Clase B, EN 55024, EN 61000-6-2, FCC Parte 15 Subparte B Clase B, C-tick AS/NZS CISPR 22 Clase B, VCCI Clase B, ICES-003 Clase B, IEC/EN 60529 IP20	<b>Requisitos para AXIS Camera Station</b>	AXIS Camera Station 3.30 o superior
<b>Requisitos del sistema</b>	Windows XP/Vista/7 o 8/2000-2003- o 2012 Server, puerto USB 2.0		
<b>Productos compatibles</b>	Cámaras de vídeo en red Axis, servidores de vídeo en red Axis		
Joystick de videovigilancia AXIS T8311		Mando de control secuencial de videovigilancia AXIS T8313	
<b>Funcionalidad</b>	Joystick con efecto de Hall de tres ejes: X/Y: para movimiento vertical y horizontal Z: botón para el zoom 6 teclas de acceso directo a aplicaciones definidas	<b>Funcionalidad</b>	6 teclas de acceso directo a aplicaciones definidas
<b>Deflexión</b>	Delimitador cuadrado Movimiento horizontal/vertical (XY): $\pm 15^\circ$ Zoom (Z): $\pm 25^\circ$	<b>Deflexión</b>	Ángulo de funcionamiento del obturador: 160°
<b>Dimensiones</b>	109 x 182 x 181 mm	<b>Dimensiones</b>	45 x 182 x 181 mm
<b>Peso</b>	730 g	<b>Peso</b>	630 g
<b>Conectores</b>	USB tipo B	<b>Conectores</b>	USB tipo B
<b>Accesorios incluidos</b>	1 cable USB de 200 cm para conexión a PC, guía del usuario	<b>Accesorios incluidos</b>	1 cable USB de 40 cm y 1 cable USB de 80 cm para conexión entre unidades, guía del usuario
<b>Requisitos para AXIS Camera Station</b>	AXIS Camera Station 2.11 o superior	<b>Requisitos para AXIS Camera Station</b>	AXIS Camera Station 3.30 o superior

### Especificaciones del artículo

Nombre de la marca: Eloik  
 Número de modelo: TR600  
 Tamaño de La Longitud: 1m  
 Compatible: Tp-link  
 Place of origin: China  
 Dynamic range: 32/30dB

Tamaño: 20cm x20cm x 20cm  
 Fibra tipo: Solo modo  
 Tipo De conector: SC/APC  
 Model Number: TR600  
 Central wavelength: 1310nm/1550nm  
 Data Storage: 800 traces

**Características:**

Pantalla táctil grande + teclas de acceso directo, fácil de usar.

Batería de litio de polímero de gran capacidad, con horas de trabajo superlargas.

Pruebas inteligentes, uso simple, función potente.

Medios de tarjeta de memoria + tarjeta SD, con una capacidad de almacenamiento supergrande de trazas.

Capaz de satisfacer las necesidades de prueba de FTTx

Se pueden elegir varias longitudes de onda.

Diseño de carcasa sólida, a prueba de polvo y a prueba de golpes.

El período de garantía de 18 meses te proporciona un gran servicio postventa.

**Aplicaciones:**

De telecomunicaciones construcción y mantenimiento


Sistema de cableado

Otros proyectos de fibra óptica

CATV de construcción y mantenimiento

Producción e investigación de componentes ópticos

Técnica Specifications1							
Longitud de onda (nm)	850/1300	1310/1550		1310/1490/1550	1625		
Rango dinámico (dB) 2	19/21	32/30	36/33	38/36	42/40	32/30/30	28/30/32/34/36
Ancho del pulso (ns)	5 、 20 、 40 、 80 、 160 、 320 、 640 、 1280	5 、 20 、 40 、 80 、 160 、 320 、 640 、 1280 、 2560 、 5120 、 10240 、 20480					
Zona ciega del evento (m) 3	≤1.8 m						
Zona ciega de atenuación (m) 3	≤10m						
Linealidad (dB/dB)	±0.05 dB/dB						
Umbral de pérdida (dB)	0.05						
Relación de Resolución de pérdida (dB)	0.01						
Relación de Resolución de muestreo (m)	0.125 a 8						
Punto de muestreo	32 K						
Distancia incierto (m)	(1 m + 5 10-5× distancia + intervalo de muestreo)						
Alcance de distancia (km)	0.3 to180						
Duración refrescante en tiempo real típica	0.2						
Capacidad de memoria de rastrear	Tarjeta SD (8G), 10000 unidades						
La duración de la medición	Definido por el usuario; se seleccionan 5seg, 10seg, 15seg, 30seg, 1 min, 2 min y 3 min						
Especificación General				Interfaz de categoría			
Dimensión (H×W×D)	150 × 235 × 66		Interfaz óptica	FC/UPC (se seleccionan PC y APC)			
Peso	1.5 kg		Interfaz de datos	Interfaz USB, interfaz de tarjeta SD			
Temperatura	Temperatura de funcionamiento-10 a 50						
	Temperatura de la memoria-de 40 a 70		Visible fracaso orientación VFL				
La humedad relativa	0% a 95% (sin condensación)		Longitud de onda	650nm			
Fuente de alimentación	Batería de litio; duración de funcionamiento continua 8 horas		Potencia de salida (dBm)	≥-3			
Período de garantía	12 meses		Máximo de distancia	3 km			

Vistos recientemente 

## CÁLCULOS DE ATENUACIÓN Y POTENCIA

	Dist. OLT - Splitter	Distancia SP1 - Splitter	Distancia spltt. Secundario - spltt. Terciario(m)	Distancia splitter - ONT (camara) (m)	Recorrido Lineal de F.O del OLT-Camara, en Km
Enlace de Fibra Optica	P1 (m)	Secundario (m)			
De OLT hasta PTZ 1	297	291	0	81	0.669
De OLT hasta PTZ 2	297	291	0	93	0.681
De OLT hasta PTZ 3	297	454	0	592	1.343
De OLT hasta PTZ 4	297	454	0	845	1.596
De OLT hasta PTZ 5	297	454	0	150	0.901
De OLT hasta PTZ 6	297	637	0	440	1.374
De OLT hasta PTZ 7	297	637	0	139	1.073
De OLT hasta PTZ 8	297	637	0	90	1.024
De OLT hasta PTZ 9	297	637	0	430	1.364
De OLT hasta PTZ 10	297	637	0	200	1.134
De OLT hasta PTZ 11	297	454	0	344	1.095
De OLT hasta PTZ 12	297	452	0	180	0.929
De OLT hasta PTZ 13	297	452	0	162	0.911
De OLT hasta PTZ 14	297	452	0	86	0.835
De OLT hasta PTZ 15	297	452	0	118	0.867
De OLT hasta PTZ 16	297	284	0	127	0.708
De OLT hasta PTZ 17	297	452	0	319	1.068
De OLT hasta PTZ 18	297	452	627	125	1.501
De OLT hasta PTZ 19	297	637	0	656	1.59
De OLT hasta PTZ 20	297	452	0	242	0.991
De OLT hasta PTZ 21	297	454	0	357	1.108
De OLT hasta PTZ 22	297	637	0	277	1.211
De OLT hasta PTZ 23	297	454	0	200	0.951
De OLT hasta PTZ 24	297	454	0	597	1.348
De OLT hasta FIJA 1	297	291	0	133	0.721
De OLT hasta FIJA 2	297	291	0	124	0.712
De OLT hasta PTZ 25	297	284	0	384	0.965
De OLT hasta PTZ 26	297	284	0	116	0.697
De OLT hasta PTZ 27	297	284	0	198	0.779



		Total de recorrido de Fibra Optica (F.O), en Km	0.35 db X Km	0.22 db X km
			ventana 1310 nm	ventana 1400 nm
5% catenaria	10% reserva		Atenuacion X F.O	Atenuación X F.O
0.03345	0.070245	0.772695	0.27044325	0.1699929
0.03405	0.071505	0.786555	0.27529425	0.1730421
0.06715	0.141015	1.551165	0.54290775	0.3412563
0.0798	0.16758	1.84338	0.645183	0.4055436
0.04505	0.094605	1.040655	0.36422925	0.2289441
0.0687	0.14427	1.58697	0.5554395	0.3491334
0.05365	0.112665	1.239315	0.43376025	0.2726493
0.0512	0.10752	1.18272	0.413952	0.2601984
0.0682	0.14322	1.57542	0.551397	0.3465924
0.0567	0.11907	1.30977	0.4584195	0.2881494
0.05475	0.114975	1.264725	0.44265375	0.2782395
0.04645	0.097545	1.072995	0.37554825	0.2360589
0.04555	0.095655	1.052205	0.36827175	0.2314851
0.04175	0.087675	0.964425	0.33754875	0.2121735
0.04335	0.091035	1.001385	0.35048475	0.2203047
0.0354	0.07434	0.81774	0.286209	0.1799028
0.0534	0.11214	1.23354	0.431739	0.2713788
0.07505	0.157605	1.733655	0.60677925	0.3814041
0.0795	0.16695	1.83645	0.6427575	0.404019
0.04955	0.104055	1.144605	0.40061175	0.2518131
0.0554	0.11634	1.27974	0.447909	0.2815428
0.06055	0.127155	1.398705	0.48954675	0.3077151
0.04755	0.099855	1.098405	0.38444175	0.2416491
0.0674	0.14154	1.55694	0.544929	0.3425268
0.03605	0.075705	0.832755	0.29146425	0.1832061
0.0356	0.07476	0.82236	0.287826	0.1809192
0.04825	0.101325	1.114575	0.39010125	0.2452065
0.03485	0.073185	0.805035	0.28176225	0.1771077
0.03895	0.081795	0.899745	0.31491075	0.1979439
0.0533	0.11193	1.23123	0.4309305	0.2708706
0.04365	0.091665	1.008315	0.35291025	0.2218293
0.07485	0.157185	1.729035	0.60516225	0.3803877

	0.10 db X Fusiones		0.50 db x Conector			
N° de empalmes	Atenu. X Empalmes	N° conectores	Atenu. X Conectores	N° splitter de 2	N° splitter de 4	N° splitter de 8
6	0.6	4	2	0	1	1
6	0.6	4	2	0	1	1
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	1	1
6	0.6	4	2	0	0	2
8	0.8	4	2	1	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	1	1
6	0.6	4	2	0	1	1
6	0.6	4	2	0	1	1
6	0.6	4	2	0	1	1
6	0.6	4	2	0	0	2
6	0.6	4	2	0	0	2
8	0.8	4	2	1	0	2



3.7 db x Splitter	7.1 db x Splitter	10.5db X Splitter	Atnuación total de splitters
Atenu. X Splitteres de 2	Atenu. X Splitteres de 4	Atenu. X Splitteres de 8	
0	7.1	10.5	17.6
0	7.1	10.5	17.6
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	7.1	10.5	17.6
0	0	21	21
3.7	0	21	24.7
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	0	21	21
0	7.1	10.5	17.6
0	7.1	10.5	17.6
0	7.1	10.5	17.6
0	7.1	10.5	17.6
0	7.1	10.5	17.6
0	0	21	21
0	0	21	21
3.7	0	21	24.7

Margen	ATENUACION TOTAL	ATENUACION TOTAL
3	23.47044325	23.3699929
3	23.47529425	23.3730421
3	27.14290775	26.9412563
3	27.245183	27.0055436
3	26.96422925	26.8289441
3	27.1554395	26.9491334
3	27.03376025	26.8726493
3	27.013952	26.8601984
3	27.151397	26.9465924
3	27.0584195	26.8881494
3	27.04265375	26.8782395
3	26.97554825	26.8360589
3	26.96827175	26.8314851
3	26.93754875	26.8121735
3	26.95048475	26.8203047
3	23.486209	23.3799028
3	27.031739	26.8713788
3	31.10677925	30.8814041
3	27.2427575	27.004019
3	27.00061175	26.8518131
3	27.047909	26.8815428
3	27.08954675	26.9077151
3	26.98444175	26.8416491
3	27.144929	26.9425268
3	23.49146425	23.3832061
3	23.487826	23.3809192
3	23.59010125	23.4452065
3	23.48176225	23.3771077
3	23.51491075	23.3979439
3	27.0309305	26.8708706
3	26.95291025	26.8218293
3	31.10516225	30.8803877

Potencia Máxima de Tx (ONT/OLT)	Potencia de Recepción (ONT - OLT)	Rango de potencia	Potencia de Transmisión (OLT - ONT)	Rango de potencia
		Rango de Rx de OLT		Rango de Tx de OLT
5	-18.47044325	desde -8dBm hasta -28 dBm	-18.3699929	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-18.47529425	desde -8dBm hasta -28 dBm	-18.3730421	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.14290775	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.9412563	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.245183	desde -8dBm hasta -28 dBm	-22.0055436	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-21.96422925	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8289441	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.1554395	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.9491334	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.03376025	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8726493	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.013952	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8601984	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.151397	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.9465924	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.0584195	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8881494	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.04265375	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8782395	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-21.97554825	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8360589	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-21.96827175	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8314851	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-21.93754875	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8121735	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-21.95048475	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8203047	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-18.486209	desde -8dBm hasta -28 dBm	-18.3799028	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.031739	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8713788	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-26.10677925	desde -8dBm hasta -28 dBm	-25.8814041	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.2427575	desde -8dBm hasta -28 dBm	-22.004019	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.00061175	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8518131	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.047909	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8815428	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.08954675	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.9077151	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-21.98444175	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.8416491	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-22.144929	desde -8dBm hasta -28 dBm	-21.9425268	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-18.49146425	desde -8dBm hasta -28 dBm	-18.3832061	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-18.487826	desde -8dBm hasta -28 dBm	-18.3809192	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-18.59010125	desde -8dBm hasta -28 dBm	-18.4452065	desde -8dBm hasta -27 dBm
5	-18.48176225	desde -8dBm hasta -28 dBm	-18.3771077	desde -8dBm hasta -27 dBm

## DISEÑO DE LA RED DE FIBRA OPTICA EN AUTOCAD

