



FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD  
PERIMETRAL PARA LA GRANJA DE LA UDLA

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Ingenieros en Electrónica y Redes de  
Información

Profesor Guía

Mgt. William Eduardo Villegas Chiliquinga

Autores

Erick David Manosalvas Rivas

Julián Ramiro Rosales Garay

Año

2016

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

William Eduardo Villegas Chiliquinga  
Magister En Redes de Telecomunicaciones  
C.C.1715338263

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

Erick David Manosalvas Rivas  
C.C.1719637819

---

Julián Ramiro Rosales Garay  
C.C.0802607358

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi querida familia, por su apoyo a lo largo de mi carrera quienes han sabido dar su apoyo en todos los momentos buenos y malos, a mis profesores que me supieron ayudarme a ser una mejor persona y un buen profesional. Erick David Manosalvas Rivas A mis queridos padres, por su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos de mi vida, a mi abuelita Victoria por todos los sacrificios y consejos dados para hacer de mí una mejor persona. Julián Ramiro Rosales Garay

## **DEDICATORIA**

Está dedicado especialmente a mi mamá que siempre creyó en mí, a mi familia que estuvo dando su aliento hasta el final, a mi novia quien siempre estuvo a mi lado brindando su apoyo a lo largo de este proceso, muchas gracias. Erick David Manosalvas Rivas A toda mi familia, por creer en mí y apoyarme incondicionalmente en todo momento. Para ustedes mi eterna gratitud, los quiero mucho. Julián Ramiro Rosales Garay

## RESUMEN

Este proyecto se realiza considerando que actualmente la granja de la UDLA, no dispone de un sistema de seguridad perimetral, esta tema ha sido seleccionado con la finalidad de brindar un entorno más seguro, el mismo que permitirá una mejor gestión de la seguridad y monitoreo de la infraestructura tanto como tecnológica, laboratorios y áreas verdes. De esta manera evitar robos, generando un monitoreo continuo de los recursos y dando seguridad tanto al personal como a los estudiantes que visiten la granja.

Para el sistema de seguridad perimetral a implementar en la granja de la UDLA se requiere una infraestructura que nos permita el almacenamiento de la información, monitoreo las 24 horas, acceso al historial de videos para que así; en el caso de algún incidente se pueda visualizar el evento de una fecha suscitada.

Por lo expuesto se desarrolla este proyecto de tesis para brindar un sistema confiable de seguridad y monitoreo continuo de los recursos de la granja de la UDLA.

## **ABSTRACT**

this project is implemented considering the actual state of the UDLA farm, doesn't have a perimeter security system, this topic has been selected in order to provide a safer environment, the same will allow a better security management and monitoring as well as technological infrastructure, laboratories and green areas. And in this way avoiding theft, generating a continuous monitoring of resources and providing security for both staff and students visiting the farm.

For the perimeter security system to be implemented in the UDLA farm it requires infrastructure that allows us to store information, have 24 hours monitoring, access to history videos so that, in a case of an incident you can display the event of a specific date.

For these reasons this thesis project is developed to give a reliable security system and continuous monitoring of the UDLA farm resources.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
1 CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO .....	4
1.1 Fundamentos de vigilancia mediante seguridad por cámaras IP .....	4
1.2 Redes IP usadas para vigilancia.....	5
1.3 Redes IP convencionales .....	6
1.3.1 Redes Inalámbricas .....	7
1.3.2 Repetidores Inalámbricos .....	10
1.4 Almacenamiento de datos.....	10
1.4.1 Disco Duro.....	10
1.4.2 NVR (Network Video Recorder).....	11
1.4.3 Programas de Administración y Gestión.....	12
1.5 Cámaras IP .....	13
1.5.1 Características funcionales y de construcción:.....	14
1.5.2 Procesamiento de imagen y sensores fotoeléctricos.....	15
1.5.2.1 Compresión de video .....	20
1.5.2.2 Códec de vídeo .....	20
1.5.2.3 Motion JPEG .....	21
1.5.2.4 H.264 o MPEG-4 Part 10/AVC .....	22
1.5.2.5 Comparación de estándares .....	22
1.5.3 Tipos de Resolución .....	24
1.5.3.1 Resoluciones NTSC y PAL .....	24
1.5.3.2 Resoluciones VGA .....	25
1.5.4 Tipos de Audio.....	27
1.5.4.1 Aplicaciones de audio .....	28
1.5.4.2 Modos de audio.....	28
1.5.5 Tipos de Cámara .....	32
1.5.5.1 Cámaras IP fijas.....	33
1.5.5.2 Cámaras IP tipo domo .....	33



1.5.5.3	Cámaras PTZ (paneo inclinación zoom) .....	34
1.6	Topología de Red.....	36
1.6.1	Estrella.....	36
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO II. ANÁLISIS</b> .....	<b>38</b>
2.1	Análisis de la situación actual.....	38
2.1.1	Reconocimiento del Lugar (Planos).....	38
2.1.2	Protocolos de seguridad .....	42
2.2	Análisis de la Solución .....	43
2.2.1	Sistema de monitoreo de cámaras IP en Seguridad y Vigilancia vs CCTV (Circuito Cerrado de Televisión).....	43
2.2.2	Enlace Inalámbrico vs Enlace Alámbrico.....	44
2.2.3	Parte Físico .....	45
2.2.4	Parte Lógica .....	52
2.3	Análisis costo beneficio.....	53
2.3.1	Análisis económico .....	53
2.3.2	Costos servicios similares en el Mercado.....	55
2.3.3	Análisis de instalación y prestación de servicios .....	62
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO III. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN</b> .....	<b>63</b>
3.1	Identificación de la Información.....	63
3.2	Infraestructura Tecnológica.....	64
3.2.1	Servidor Local.....	64
3.2.1.1	Con el tipo de servidor escogido tras el análisis .....	64
3.2.1.2	Software de Video Vigilancia.....	64
3.2.1.3	Diseño de la Red.....	65
3.3	Topología de Red.....	65
3.3.1	Diseño Físico .....	65
3.3.2	Diseño Lógico (configuración de equipos IP) .....	69
3.4	Síntesis Operativa .....	71
3.4.1	Normas Generales.....	71
3.4.2	Objetivos del Manejo .....	72

3.4.3	Zonas de Monitoreo.....	72
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV. IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>73</b>
4.1	Implementación de la Solución .....	73
4.2	Riesgos y amenazas de la implementación.....	83
4.3	Resultados de la Implementación .....	83
4.4	Resultados de las pruebas técnicas .....	84
4.5	Políticas de Uso .....	86
4.6	Manual de Uso .....	87
4.6.1	Ingreso al NVR .....	87
4.6.2	Configuración de Usuarios .....	88
4.6.3	Tipos de Monitoreo .....	90
4.6.4	Uso de la Cámara Estática y PTZ.....	92
4.6.5	Visualización de Videos Almacenados .....	93
4.6.6	Exportación de Videos.....	93
4.6.7	Configuración de Acceso Remoto .....	94
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>95</b>
5.1	Conclusiones.....	95
5.2	Recomendaciones.....	96
	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>98</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>100</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Solución NVR.....	12
Figura 2. Conexión de cámaras IP al internet, Domodesk. A fondo Cámaras IP. ....	14
Figura 3. Barrera emisor – receptor, Autonics. Sensores fotoeléctricos.....	16
Figura 4. Retroreflectivo, Autonics. Sensores fotoeléctricos. ....	16
Figura 5. Retro reflectivo polarizado, Autonics. Sensores fotoeléctricos. ....	17
Figura 6. Difuso reflectivo, Autonics. Sensores fotoeléctricos. ....	18
Figura 7. Convergente reflectivo, Autonics. Sensores fotoeléctricos.....	18
Figura 8. Comparación de estándares, Axis. Video compression. ....	23
Figura 9. Resolución NTSC y PAL, Axis. Resoluciones. ....	24
Figura 10. Simplex, Axis. Audio.....	29
Figura 11. Simplex, Axis. Audio.....	29
Figura 12. Simplex, Axis.....	29
Figura 13. Semiduplex, Axis. Audio.....	30
Figura 14. Respuesta de un sensor a luz infrarroja, Axis. Network cameras. ...	31
Figura 15. Comparación de iluminador de infrarrojos, Axis. Network cameras.....	32
Figura 16. Topología estrella. Cisco. CCNA 1.....	37
Figura 17. Levantamiento topográfico granja 1. ....	39
Figura 18. Área principal de granja 1. ....	39
Figura 19. Casa de Hacienda Granja 1. ....	40
Figura 20. Proveedor Uno Andean Trade .....	56
Figura 21. Proforma 1. ....	57
Figura 22. Proveedor Dos Etronik. ....	58
Figura 23. Proforma 2. ....	59
Figura 24. Proveedor 3.....	60
Figura 25. Proforma 3. ....	61
Figura 26. Ubicación de los equipos de Seguridad Externos .....	66
Figura 27. Ubicación de los equipos en Galpón para Ponedoras.....	66
Figura 28. Ubicación de los equipos en Galpón para Broilers.....	67
Figura 29. Ubicación de los equipos en Galpón para Conejos.....	67

Figura 30. Ubicación de los equipos en Galpón para Cuyes.....	68
Figura 31. Ubicación de los equipos en Galpón para Porcinos .....	68
Figura 32. Ubicación de los equipos en Galpón para Codornices.....	69
Figura 33. Diseño lógico de la red del sistema de seguridad perimetral .....	69
Figura 34. Ubicación de los equipos etapa 2 .....	70
Figura 35. Ubicación de los equipos etapa 3 .....	70
Figura 36. Ubicación de los equipos etapa 4 .....	71
Figura 37. Pantalla de Inicio NVR, HIKVISION. ....	74
Figura 38 Herramienta de configuración .....	75
Figura 39: Panel de control Windows.....	76
Figura 40: Centro de redes y recursos compartidos.....	77
Figura 41: Configuración de adaptador de red .....	77
Figura 42: Interfaz web cámara ip pantalla de inicio .....	78
Figura 43: Interfaz web cámara ip, configuracion tcp/ip .....	79
Figura 44: Interfaz web antena repetidor, escaneo de bandas .....	81
Figura 45: Interfaz web antena repetidor, alineacion de antena.....	81
Figura 46: Interfaz del aplicativo Configtool .....	87
Figura 47: Pop-up petición de ejecución de Plug-in .....	87
Figura 48: Interfaz web del NVR .....	88
Figura 49: Visualización cámaras del NVR .....	88
Figura 50: Configuración de cuentas de usuarios del NVR.....	89
Figura 51: Cambio de contraseña por defecto .....	90
Figura 52: Tipos de alarmas.....	91
Figura 53: Configuración de horario de grabación. ....	91
Figura 54: Uso de cámaras IP.....	92
Figura 55: Panel de control para cámaras PTZ.....	92
Figura 56: Interfaz de reproducción de videos grabados .....	93
Figura 57: Interfaz de exportación de videos.....	94
Figura 58: Interfaz de configuración P2P .....	94

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación de estándares .....	9
Tabla 2. Resoluciones VGA, Axis. Resoluciones. ....	26
Tabla 3. Resolución megapixel .....	26
Tabla 4: Tabla Matriz para descripción de factores climáticos .....	41
Tabla 5. Tabla Tipos de clima registrados en Nono y su área de incidencia....	41
Tabla 6. Comparación técnica de modelos de Network Video Recorder .....	46
Tabla 7. Comparación técnica de modelos de Cámaras PTZ, .....	47
Tabla 8. Comparación técnica de modelos de Antenas Radio Enlace, .....	49
Tabla 9. Comparación técnica de modelos de Cámaras Tipo Bala .....	50
Tabla 10. Comparación técnica de modelos de Antenas Radio Enlace .....	51
Tabla 11. Costo de equipos a utilizar .....	54
Tabla 12. Costo de servicios de instalación .....	55
Tabla 13: Enlace casa central a galpones.....	84
Tabla 14: Enlace casa central a granja dos.....	85

## INTRODUCCIÓN

### **Antecedentes**

La seguridad es un tema el cual ha ganado mucha importancia en los últimos años, ya que cada vez es más sencillo el acceso a cámaras para monitorear un área o lugar específico, en tiempo real ya sea de modo local o remoto. En base a lo mencionado este proyecto tiene como objetivo ayudar a monitorear la granja las 24 horas desde cualquier sitio con la elección de la mejor tecnología. Actualmente, la video vigilancia utiliza el protocolo IPV4 e Ipv6 lo cual facilita la instalación y el acceso en zonas como la granja, además cuenta con características como, visión nocturna, almacenamiento de eventos, etc. Estos dispositivos son cada vez más comunes y fiables para monitorear lugares abiertos o cerrados, generando altos índices de seguridad.

La granja en estos momentos cuenta con galpones, bodegas, maquinaria, centro de ordeño de vacas, establo, invernadero, áreas verdes y un lugar de descanso para las visitas, los cuales no cuentan con un sistema de seguridad, por lo cual es de vital importancia prevenir robos a demás tener un control del personal y las visitas.

### **Alcance**

Este proyecto abarca el estudio del área donde se instalarán los diferentes equipos de seguridad de tal manera se cumplan con los estándares de comunicaciones y las exigencias de seguridad solicitadas.

Para la adquisición del mejor sistema de control y monitoreo se realizará un análisis de los equipos que incluirá desde las características técnicas, hasta los medios de gestión y almacenamiento.

Se incluirá en el diseño de la red de datos LAN, la proyección de crecimiento de ésta, de tal manera que se pueda incrementar el número de equipos de

monitoreo o de gestión sin la necesidad de crear cascadas o parches que impacten de manera negativa la eficiencia de la red.

Además de la implementación y pruebas de funcionamiento del proyecto se establecerán las políticas de uso.

### **Justificación**

Dado el cuidado y mantenimiento de los recursos tanto humanos como materiales en la granja de la UDLA, surge la necesidad de monitorear áreas sensibles o de alto riesgo por los elementos y materiales que son de gran valor dentro de una empresa, a partir de la instalación de cámaras de seguridad, se logrará obtener un mayor control y respaldo en caso de un incidente de seguridad y transmitir confianza a las autoridades de la granja así como también a estudiantes y personas en general.

### **Objetivo General**

Implementar un sistema de seguridad perimetral para el monitoreo y cuidado de los intereses y recursos de la granja experimental de la Universidad de las Américas.

### **Objetivos específicos:**

- Analizar varios sistemas de seguridad perimetral y escoger el que se acople a las necesidades que se presentan en la granja experimental de la UDLA.
- Diseñar la red de datos que permita el transporte, manejo y obtención de datos (audio y Video) de manera local o remota.
- Implementar el sistema de acuerdo a los requerimientos de almacenamiento y la gestión de seguridad.

- Crear políticas de uso y un plan de capacitaciones de los servicios que se implementarán en la granja de tal manera el usuario pueda acceder sin dificultad a la información y al sistema de seguridad.



# 1      **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO**

## 1.1    **Fundamentos de vigilancia mediante seguridad por cámaras IP**

En los años 70 se implementó el protocolo IP, este tuvo su origen para la comunicación de equipos informáticos, tanto de uso profesional como universidades y gobierno.

Sus orígenes han cambiado a lo largo de los últimos 30 años, quedando un uso más simple pero aun así la perspectiva del diseño original. En estos días es el protocolo base de la red mundial llamada internet y abarca a la mayoría de formas de comunicación de la red de datos.

Los adelantos en la tecnología y el crecimiento en la capacidad de transmisión de la red ha dado la facilidad de reducir y enviar videos digitalizados a través de la red de datos con tecnología IP.

Las características de un sistema de video IP se pueden resumir en lo siguiente:

- Permite el acceso a los datos almacenados de video desde cualquier host que se encuentre en la red. Se puede realizar streaming videos por medio de la privada y por medio del Internet con la ayuda de protocolos de transmisión IP estándar. Se puede variar la resolución del contenido multimedia y configurarla según la capacidad del ancho de banda disponible. Inalámbricamente se puede ofrecer transmisión de video en áreas de campo abierto como parques o áreas donde seria costosa la conexión con cables. Las conexiones Ethernet transmiten vídeo, además con los equipos adecuado de puede utilizar POE (power on internet) para así brindar energía a los dispositivos, con esta conexión también se facilita el control de las cámaras.

- Se acopla a las instalaciones físicas en las tecnologías de la información para la reducción de costos y mejorar la escalabilidad. Al acceder a la utilización de una infraestructura básica o común para la utilización de diferentes aplicativos de seguridad, red telefónica etc. Se logran reducir los costos operacionales y de capital.
- Gracias al video digital se mejora la calidad de video con respecto al video analógico. Las cámaras de red no están delimitadas por los estándares de video NTSC y PAL, los cuales limitan la calidad del video. Las cámaras digitales poseen resoluciones en varios megapíxeles. Por lo tanto la resolución de las cámaras analógicas se ven superadas. La mayoría de cámaras de red están equipadas con sensores de imagen y además con características que ayudan a un mejor reconocimiento así como un escaneo constante que ayuda a reducir la visión borrosa de los objetivos en movimientos.

Además las desventajas de trabajar con este sistema son:

- Por definición las WLAN operan dentro de un rango de 100m. Normalmente son utilizadas para reemplazar a las redes convencionales en edificios u oficinas pequeñas, pero este problema se resuelve con el uso de repetidoras que extienden la red.
- Otro aspecto que se debe considerar al momento de utilizar redes inalámbricas es la seguridad, en comparación de una WLAN con una LAN, una red LAN está dotada de una seguridad inherente dado que para poder realizar un ataque, se debe tener acceso a la red, lo que normalmente significa, un acceso físico a la red de cables.

## **1.2 Redes IP usadas para vigilancia**

Se puede utilizar cualquier tipo de red para obtener un sistema de monitoreo, pero es recomendable conectar en una Vlan específica todos los equipos de seguridad.

### **1.3 Redes IP convencionales**

Existen varias maneras de clasificar a las redes pero a continuación citaremos solo los tipos de redes de acuerdo al área que abarcan.

#### **PAN (Red de Administración Personal)**

La red PAN es la pequeña hablando de cantidad de dispositivos, están conformadas por no más de 8 equipos.

Las redes de área personal incluyen a todos los dispositivos al alcance de la persona con los que puede interactuar. Los dispositivos electrónicos que lleva una persona o que se encuentran ubicados en el entorno próximo se encuentran en este dominio.

#### **LAN (Red de Área Local)**

“A un grupo de ordenadores y dispositivos asociados que normalmente comparten recursos comunes en un área geográfica limitada se la conoce como una red LAN” (Villegas , 2013, p. 2). Un ejemplo de una LAN es la red de un PYME.

Con pocas limitantes de ancho de banda, y pocas tareas de configuración, la red LAN se utiliza en la mayoría de casas para un sistema de seguridad mediante cámaras.

#### **WAN (Wide Área Network, Red de área extensa)**

Similar a una red LAN. Las redes WAN son aquellas redes que cubren una extensa área geográfica y que generalmente son una serie de dispositivos interconectados.

“Ejemplos de redes WAN son redes corporativas que enlazan múltiples sedes o incluso el Internet. Así como empresas que tienen varias sucursales en diferentes lugares para una conexión a través de una red propia, son unos ejemplos de sistemas de video en una red WAN” (Villegas , 2013).

### **1.3.1 Redes Inalámbricas**

#### **WLAN (Wireless LAN, LAN inalámbrica)**

“La red donde se conectaran los usuarios finales serán, con utilización de ondas de radio como portador, es conocida como una Wireless LAN en la cual la estructura de red principal utiliza cables” (Villegas , 2013, p. 4).

Siendo cada vez más frecuentes las redes inalámbricas en los sistemas de seguridad mediante cámaras IP, donde las distancias o el lugar físico dificultan la llegada de las cámaras mediante cables a los puntos críticos. La cobertura de esta red está entre los 10 a 100 metros desde el Access Point.

Al usar el aire como medio de transmisión se reducen las limitaciones y complicaciones del medio cableado ofreciendo mayor movilidad y flexibilidad.

#### **Comunicación en Condiciones de Espacio Libre**

Los sistemas radioeléctricos propagan información en condiciones de espacio libre. Esta habilidad evita algunos problemas a los que otros sistemas de transmisión se enfrentan. Algunas de las ventajas de los sistemas radioeléctricos son:

- Capacidad de cruzar zonas de agua, donde se requeriría un trato especial a los conductores de cobre para evitar filtraciones.

- La capacidad de superar los obstáculos en la transmisión causados por la presencia de montañas o valles profundos, donde la instalación del cableado sería muy alto y difíciles de mantener.

### **Cómo se comunican las WLAN**

De igual forma que en cualquier otra red 802.x, una vez que se ha establecido conectividad se envían las tramas. Se pueden producir colisiones debido a que la radio frecuencia es un medio compartido, de la misma forma que se producen en un medio cableado compartido.

Existen diferentes métodos para la transmisión de video en una red inalámbrica:

**Unidifusión:** sucede cuando el emisor se comunica a nivel punto a punto con el receptor. Los datos del video son enviados exclusivamente al receptor ya que ningún equipo en la red necesitará recibir esa información.

**Multidifusión:** intercambio entre un solo remitente hacia varios receptores en la red. Esto se da cuando varios receptores requieren obtener la misma información de manera simultánea, la tecnología multidifusión es utilizada para reducir el tráfico de la red.

### **IEEE 802.11**

EL estándar IEEE 802.11 (IEEE Standard for Wireless LAN Medium Access MAC and Physical Layer PHY Specifications) es la norma que establece las especificaciones para la conectividad, sean físicas o inalámbricas dentro de un área local.

“Para LAN inalámbricas el 802.11 es la familia de estándares. El estándar 802.11 permite transmitir de 1 o 2 Mbps en la banda de 2,4 GHz. IEEE 802.11b

en la banda de 2,4 GHz permite velocidades de datos hasta 11 Mbps, mientras que 802.11g admite hasta 54 Mbps en la banda de 5 GHz” (Villegas , 2013, p. 5).

El estándar que más se suele utilizar, para sistemas de seguridad mediante cámaras, en redes pequeñas o para hogares es el de uso doméstico 802.11g. El mecanismo de acceso en el estándar 802.11 es el “Carrier Sense Multiple Access Collision Avoidance” (CSMA/CA). Este mecanismo de acceso es muy similar al usado en redes cableadas (CSMA/CD) Collision Detect, pero con algunas diferencias

- En (CSMA/CD) se envía una señal hasta que una colisión es detectada, mientras que el (CSMA/CA) se asegura de no transmitir mientras no tenga la atención del receptor y ninguna otra estación este transmitiendo. Esto se denomina “Listen before talking” (LBT).
- El “Request to Send / Clear to Send” (RTS/CTS) es otro mecanismo que minimiza el riesgo de que dispositivos inalámbricos transmitan al mismo tiempo. Este mecanismo nos permite eliminar una debilidad de las WLAN conocido como “Hidden Node” o “Nodo Oculto”.

En la tabla 1 se comparan algunos de los estándares que se incluyen en el 802.11

Tabla 1: Comparación de estándares

Estándar	Frecuencia (GHz)	Velocidad (Mbps)	Técnica de Modulación	Rango de Cobertura	Compatibilidad
802.11	2.4Ghz	2 Mbps	FS-SS/DS-SS	50 -100m	
802.11b	2.4Ghz	11 Mbps	DS-SS	50 – 100m	802.11g
802.11a	5Ghz	54 Mbps	OFMS	50 -100m	Incompatible con 802.11b/g
802.11g	2.4Ghz	11/54 Mbps	DS-SS/OFMD	50 -100m	802.11b

### **1.3.2 Repetidores Inalámbricos**

Este dispositivo de hardware se empleará cuando se pretenda ampliar la cobertura de un dispositivo inicial como un modem, un router, un switch y un punto de acceso.

Vale explicar que un repetidor inalámbrico toma la señal de un punto de acceso y la amplía, mientras que un punto de acceso es el encargado de asignar la configuración de la Red; para el funcionamiento del repetidor se debe tener una red Wifi activa y configurada.

La señal del repetidor inalámbrico puede sufrir diferentes atenuaciones debido a las altas frecuencias o por condiciones atmosféricas.

Entre más se extienda la señal principal por varios repetidores, se podrá observar una afectación en la calidad de transmisión de datos.

## **1.4 Almacenamiento de datos**

“La capacidad de guardar documentos digitales o archivos de audio y video es conocido como almacenamiento de datos” (Lamarca Lapuente, 2013, p. 4).

### **1.4.1 Disco Duro**

“Un disco duro, es un dispositivo que se utiliza para guardar todos los datos deseados, se pueden utilizar uno o varios según se requiera en el almacenamiento de datos del sistema a utilizar” (Rodríguez, 2014, p. 11).

Según (Organización de las Naciones Unidas, 2005, p.15) “La unidad de hardware conocida como disco duro utiliza una tecnología de grabación magnética para almacenar archivos digitales, los cuales se encuentran en

dispositivos electrónicos como ordenadores, sistemas de vigilancia o cualquier dispositivo tecnológico que desea almacenar información”.

Hoy en día el enlace de esta unidad se la realiza mediante interfaz SATA, que transmite datos entre algunos dispositivos de almacenamiento y la placa madre. Se utiliza esta interfaz ya que nos ofrece mayores velocidades y un mejor aprovechamiento cuando hay varias conectadas; esta unidad fue aceptada y estandarizada por la organización internacional serial ATA (SATA-IO).

#### **1.4.2 NVR (Network Video Recorder)**

En español (Grabador de Video de Red), puede ser un dispositivo físico o un Software que se instalara en un ordenador. Toda la visualización y gestión del NVR se puede acceder mediante su interfaz WEB con la ayuda de una PC.

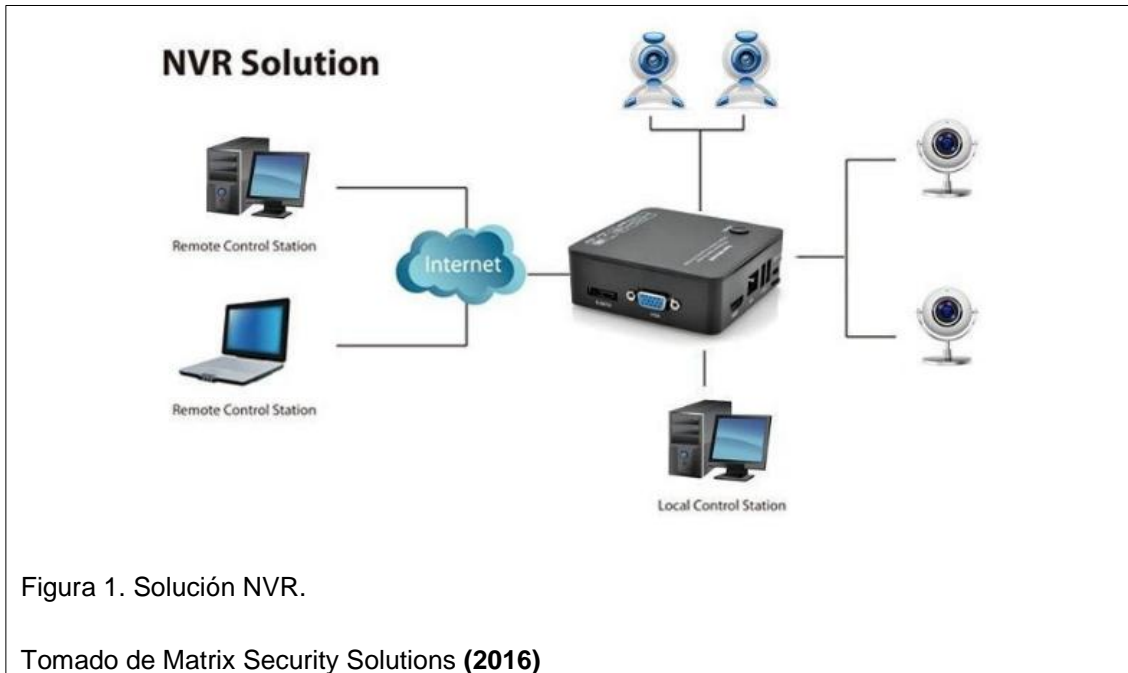
“Las imágenes digitales que son enviadas mediante la RED por una cámara IP son almacenadas y administradas por el NVR. Los sistemas de vigilancia en casa, tienden a ser más fáciles de instalar al ser generalmente inalámbricos, estos se pueden administrar y visualizar a través de un navegador web mediante el software de la cámara y si se activa una alarma se envía un correo electrónico al usuario para ser notificado” (Chancusig Carrera & Morales Iles, 2009, p. 12).

“Las encargadas de codificar el video y enviar los datos a través de la Red son las cámaras IP. Así en un NVR no existe ninguna conexión de video, sus entradas y salidas son datos IP” (Chancusig Carrera & Morales Iles, 2009, p. 28).

La habilidad de poder colocarse en cualquier lugar de la red es una de las mayores ventajas de las arquitecturas basadas en grabadores NVR.

Los NVR permiten a varios operadores poder observar simultáneamente las grabaciones sin afectar a los demás operarios y desde diferentes puntos de la red de manera independiente, como podemos visualizar en la figura 1.





“La detección infalible de manipulaciones de los fotogramas, como la eliminación y reorganización es permitida en los videos exportados del NVR por el cifrado contenido” (Chancusig Carrera & Morales Iles, 2009, p. 28).

### 1.4.3 Programas de Administración y Gestión

Los programas de gestión y administración de cámaras de seguridad normalmente son provistas por la marca, este Software conjuntamente con NVR nos facilitan el acceso al monitoreo y control total de las cámaras, así como también la exportación o revisión de video según la necesidad del usuario, características que un sistema analógico no puede realizar.

En casos de no querer instalar un Software estos dispositivos tienen un interfaz WEB la cual accedemos por su IP privada o pública del NVR dependiendo de su configuración.

Al instalar un Software tendremos varias ventajas como velocidad y el total de las funciones provistas por el NVR. A demás de la posibilidad de acceder a más de un NVR al mismo tiempo.

Adicionalmente en un sistema de seguridad mediante cámaras IP se ejecutan algunos procesos continuamente, estos se relacionan con los otros componentes del sistema, entre los principales están:

- Transmisión IP: utilizando el protocolo IP se transmiten datos sobre la red.
- Grabación: almacenamiento de datos en unidades estándares como discos duros, conectados a un equipo que los almacenará como por ejemplo un servidor.
- Decodificación: para poder observar el video este debe ser decodificado, proceso el cual se lo realiza en el ordenador.

## **1.5 Cámaras IP**

“Las cámaras IP son diseñadas para enviar mediante el Internet o una red local sus señales de video o audio. Funciones de valor añadido se pueden encontrar en cámaras IP más avanzadas. La detección de presencia esta entre algunas de las aplicaciones que pueden integrarse a las cámaras IP, esto permite que las cámaras puedan ahorrar espacio en disco y solo grabar eventos importantes en el tiempo” (Under, 2008).

La diferencia entre una cámara IP y Web radica en que las IP facilitan la conexión a una red como cualquier computador, puesto que poseen su propia dirección IP, mientras que una Web necesita de un PC y normalmente su conexión es mediante USB.

La resolución de las imágenes en un sistema analógico o digital es similar, aunque la diferencia que más se destaca es que en el video analógico una imagen consta de líneas, mientras que en digital una imagen está formada por pixeles cuadrados.

### 1.5.1 Características funcionales y de construcción:

Según (Tico Espia, 2011), sus características y funciones de construcción son:

- La cámara de video tradicional posee los elementos que podemos observar en la figura 2.
- Un sistema de compresión de imagen para poder reducir el espacio ocupado en discos duros cambiando las imágenes capturadas por la cámara a formatos apropiados como MPEG4.
- El sistema de procesamiento se encarga de la gestión del contenido multimedia, de la emisión de datos al dispositivo receptor, de la manipulación de la cámara, si dispone de esta característica y de la configuración de alarmas de intrusos.
- Visión en vivo. A través de Internet o un sistema dDNS (Dynamic DNS) las cámaras permiten ser monitoreadas desde un lugar externo al que están instalados los equipos.
- Almacenamiento de eventos. Las cámaras IP pueden ser programadas para comprimir y guardar todo lo que se está grabando en un disco duro, así cuando el usuario requiera ver un evento específico pueda acceder a esta información (Tico Espia, 2011).

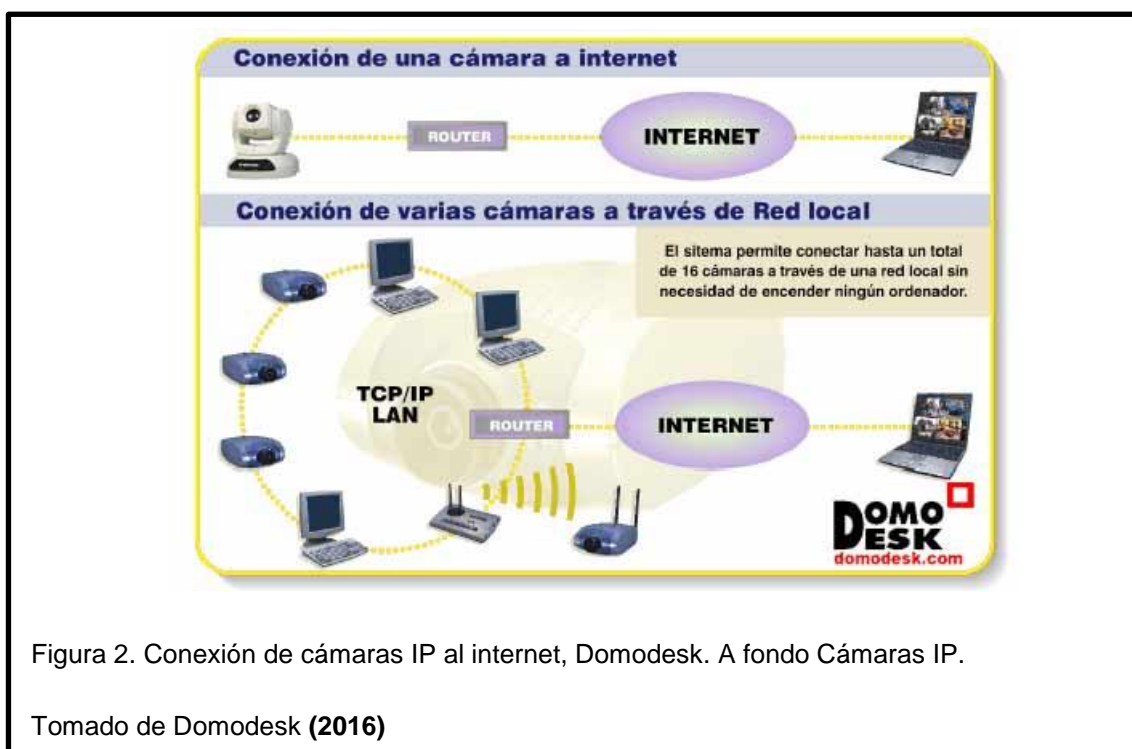


Figura 2. Conexión de cámaras IP al internet, Domodesk. A fondo Cámaras IP.

Tomado de Domodesk (2016)

## 1.5.2 Procesamiento de imagen y sensores fotoeléctricos

### Sensores Fotoeléctricos

Un sensor fotoeléctrico tiene la habilidad de detectar la presencia o alguna peculiaridad específica de un objeto por medio de luz, sea visible o no.

Los sensores fotoeléctricos permiten detectar en el monitoreo la presencia, el tamaño, color y brillo de elementos.

### VENTAJAS

- Facilidad de detectar objetos utilizando estos sensores.
- Los sensores tienen una alta velocidad de respuesta, permitiendo detectar objetos a gran velocidad.
- Se pueden detectar objetos a una distancia máxima de 2m, 5m, 20m.
- Gran resistencia a interferencias de campos magnéticos ya que se usa luz para la detección.
- Los sensores facilitan la detección de objetos pequeños, como por ejemplo el diámetro de un hilo de fibra óptica que es menor a 1mm.

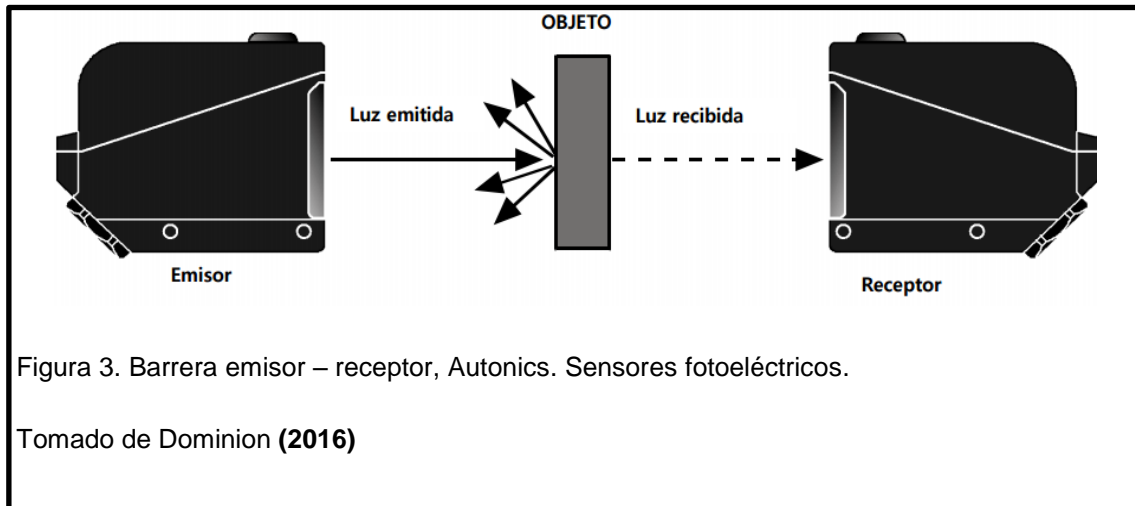
### CLASIFICACIÓN

Podemos clasificar los sensores fotoeléctricos en categorías dependiendo de la forma en la que detectan los objetos

#### **Barrera (Emisor-Receptor)**

Midiendo la diferencia de energía de la luz entre el emisor y el receptor.

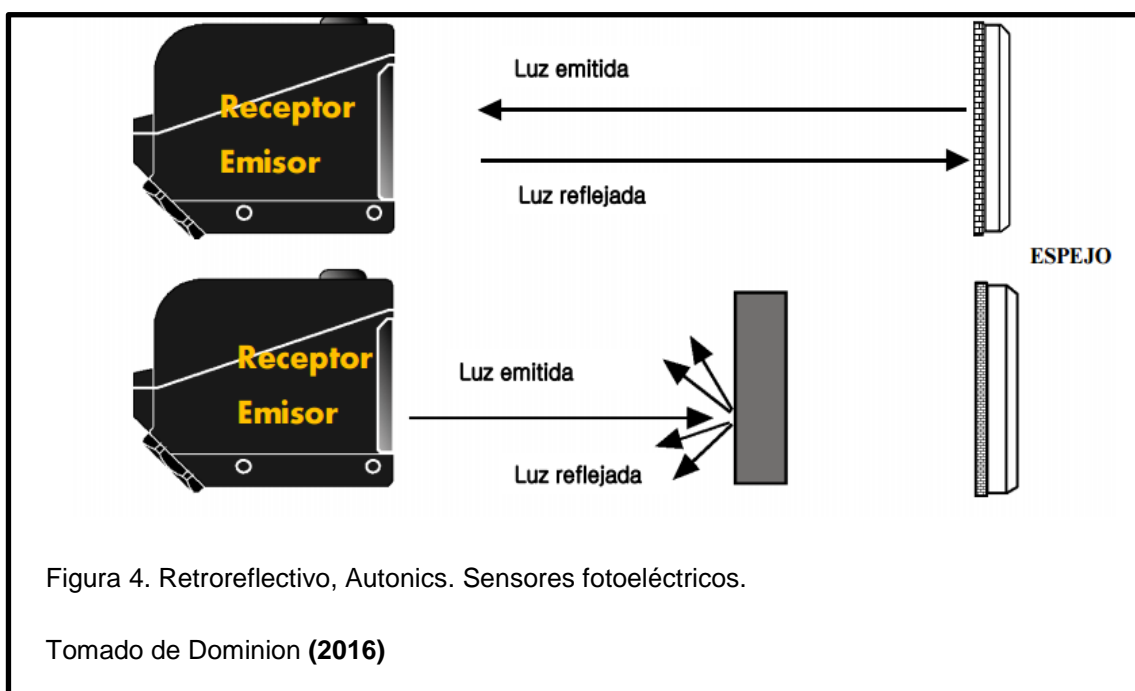
En la figura 3 se observa como el sistema barrera detecta la presencia de objetos, al no recibir la misma cantidad de luz para el cual fue configurado el receptor, este dispara una señal al dispositivo principal indicando la presencia de un objeto extraño entre el emisor y receptor. En la figura 3 podemos observar el funcionamiento de la categoría barrera.



Algunas desventajas del sistema barrera, es el costo de implementación ya que requiere que el emisor y el receptor estén separados y alineados, además del cableado adicional; solo puede detectar objetos opacos.

### Retro reflectivo (reflex, con reflector)

Se utiliza para comparar la cantidad de luz recibida con la emitida a través de un espejo con al reflectividad. El emisor y el receptor se encuentran en el mismo cuerpo. En la figura 4 se observa el funcionamiento de la categoría retro reflectivo.



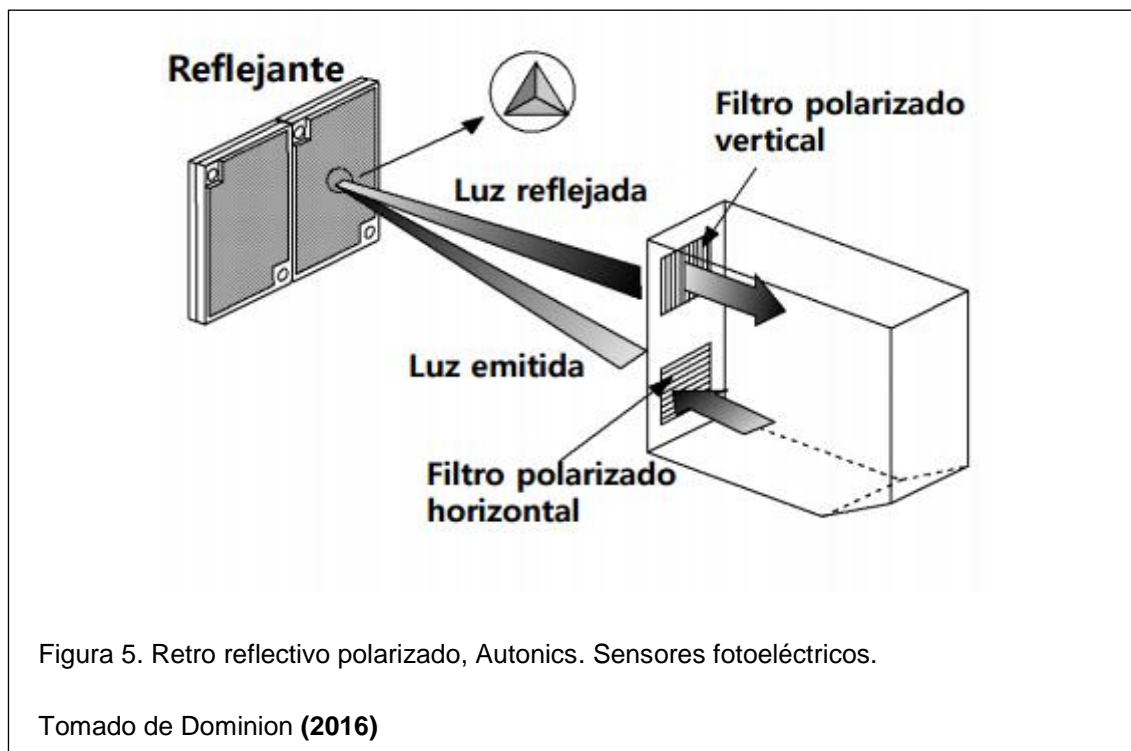
Principales desventajas del sistema réflex es que su alcance es menor que el del sistema barrera, además es capaz de detectar reflejos indeseables de objetos brillantes.

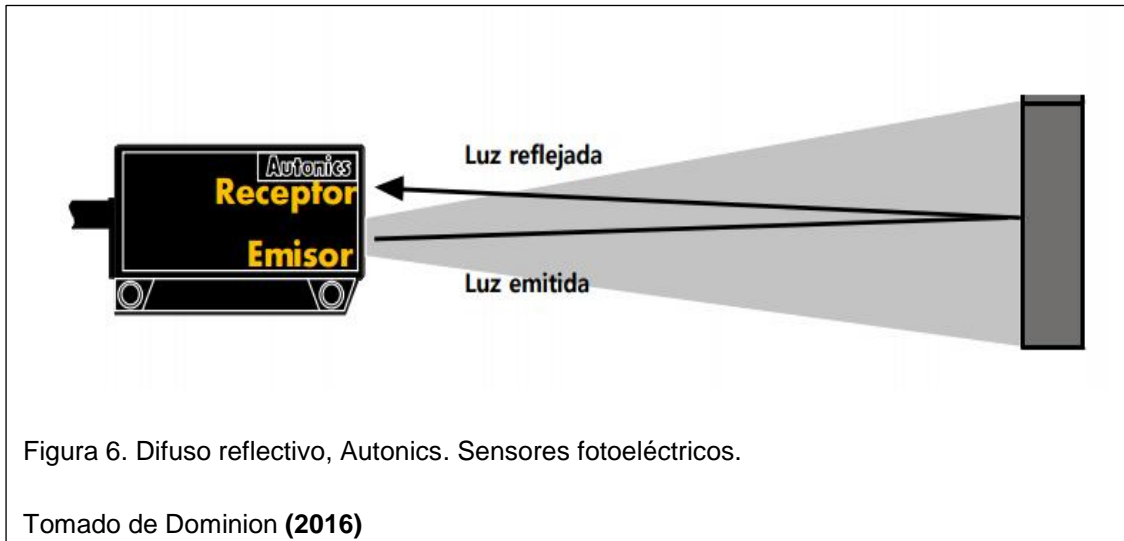
### **Retro reflectivo polarizado**

Es utilizado para detectar objetos brillantes, ya que incluye un filtro polarizador que permite visualizar únicamente la luz proveniente del objeto reflejante. En el mismo cuerpo se encuentra el emisor y el receptor. En la figura 5 se observa el funcionamiento de la categoría retro reflectivo polarizado.

### **Difuso Reflectivo**

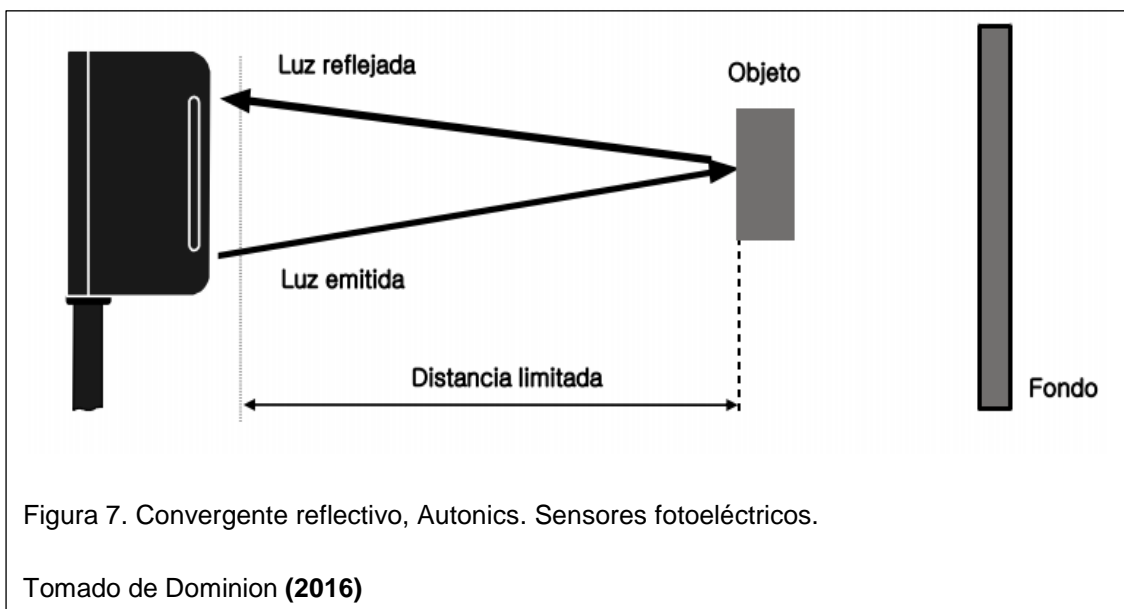
Con el emisor y receptor ubicados en el mismo dispositivo, este detecta a objetos cuando recibe directamente la luz reflejada del mismo. Parecida al retro reflectivo polarizado, la diferencia es que el cuerpo no necesariamente tiene que tener superficie brillantes. En la figura 6 se observa el funcionamiento de la categoría difuso reflectivo.





### Convergente reflectivo

Con una detección en donde el color y el fondo del objeto no influyen en la detección del mismo, se tiene una desventaja en la distancia, puesto que esta es limitada. En la figura 7 se observa el funcionamiento de la categoría convergente reflectivo.



## **Técnicas de procesamiento de imagen**

En los últimos años el procesamiento de imagen digital ha sido ampliamente utilizado con el objetivo de mejorar los sistemas de vigilancia actuales, por diversas razones:

- Mejora de la imagen digital con fines interpretativos.
- El contenido que propicia la imagen digital ayuda a tomar decisiones de forma automática.
- Mayor capacidad de discriminación entre situaciones de peligro para el sistema y situaciones que no afectan a la seguridad del sistema.
- Posibilidad de catalogación de los objetos que entran al sistema.

## **Seguimiento de objetos**

El proceso de seguimiento puede ser en línea, o causal, donde la información disponible para el procesamiento sólo incluye el pasado y el presente, o fuera de línea, o no causal, donde todos los datos procedentes del vídeo están disponibles.

Un método sumamente necesario para los sistemas de vigilancia y otros tipos de aplicaciones, es el método de seguimiento en tiempo real.

El objetivo principal del seguimiento en tiempo real es el procesamiento de la información a medida que llega y la elaboración de un resultado de seguimiento antes de que el siguiente fotograma de vídeo esté disponible.

## **Modelado de objetos**

La capacidad de modelar correctamente el objeto que se desea seguir, decidirá de forma directa los resultados obtenidos por el sistema en un sistema de vigilancia donde se deben seguir intrusos por el entorno.

Las características del objeto a seguir se deben escoger correctamente a la hora de modelar objetos en una secuencia de imágenes.

Estas características pueden estar relacionadas con:



- La relación del objeto con el fondo de la imagen.
- El color que presenta el objeto.
- Forma del objeto.
- La textura del objeto.
- Puntos característicos que definen el objeto.
- Características exclusivas del objeto de seguimiento

### **1.5.2.1 Compresión de video**

Para que un archivo de video digital se pueda enviar a través de la red y ser almacenado en discos informáticos, se usan técnicas de compresión que consisten en reducir y eliminar datos redundantes.

“Se puede reducir el tamaño que pueden ocupar en el disco las grabaciones, sin que se afecte considerablemente la calidad de la imagen con técnicas de compresión, pero si el nivel de compresión de la técnica que se utilice es aumentado, la calidad del vídeo puede verse afectada si se reduce en exceso el tamaño del fichero” (Lukamo , 2015)

Según (Lukamo , 2015), “existen diferentes técnicas de compresión, tanto patentadas como estándar. Compresiones estándar son las más utilizadas por la mayoría de proveedores de vídeo en. Para asegurar la compatibilidad y la interoperabilidad es importante el uso de técnicas estándar. En algunas aplicaciones de video vigilancia, los archivos deben poderse visualizar varios años después de su grabación, esto es posible gracias a los estándares de compresión de vídeo”.

### **1.5.2.2 Códec de vídeo**

Al aplicar un algoritmo en el proceso de compresión del video original, este creará un archivo que esté listo para ser transmitido o guardado. Al aplicar el

algoritmo inverso a este archivo, este crea un video que incluye el contenido del video original permitiéndonos reproducir su contenido.

Según (Lukamo , 2015), “latencia es el tiempo que se tarda en comprimir, enviar, descomprimir y mostrar el archivo. Mientras más avanzado sea el algoritmo de compresión, la latencia será mayor”.

“El par de algoritmos que funcionan conjuntamente se denomina códec de vídeo (codificador/ decodificador). El contenido de vídeo no se puede descomprimir con un estándar diferente al que fue comprimido. Por ejemplo, un decodificador MPEG-4 no funcionará con un codificador H.264. Esto ocurre simplemente porque un algoritmo no puede descodificar correctamente los datos de salida del otro algoritmo, pero es posible usar muchos algoritmos diferentes en el mismo software o hardware, que permitirían la coexistencia de varios formatos” (Lukamo , 2015).

### **1.5.2.3 Motion JPEG**

“Una secuencia de vídeo digital compuesta por una serie de imágenes JPEG individuales es conocida como Motion JPEG o M-JPEG, es el utilizado más habitualmente en sistemas de video IP” (Lukamo , 2015, p. 9).

“Que cada imagen de una secuencia de vídeo puede conservar la misma calidad garantizada que se determina mediante el nivel de compresión elegido para la cámara de red o codificador de vídeo es una de las ventajas de Motion JPEG. Cuanto más alto es el nivel de compresión, el tamaño del archivo y la calidad de imagen son menores”. (Lukamo , 2015).

En diversas situaciones, ante la presencia de poca luz o la escena es compleja, el tamaño del archivo puede ser bastante grande y, por lo tanto, usar más ancho de banda y espacio de almacenamiento. Al no haber dependencia

alguna entre los fotogramas si falla un fotograma durante la transmisión, el resto del vídeo no se verá afectado.

Motion JPEG es un estándar que tiene una amplia compatibilidad y su uso es muy habitual en aplicaciones donde se requieren fotogramas individuales en una secuencia de vídeo y no requiere licencia.

El más grande problema de JPEG es que no utiliza ninguna técnica de compresión de vídeo para reducir datos, ya que consiste en una serie de imágenes fijas y completas.

#### **1.5.2.4 H.264 o MPEG-4 Part 10/AVC**

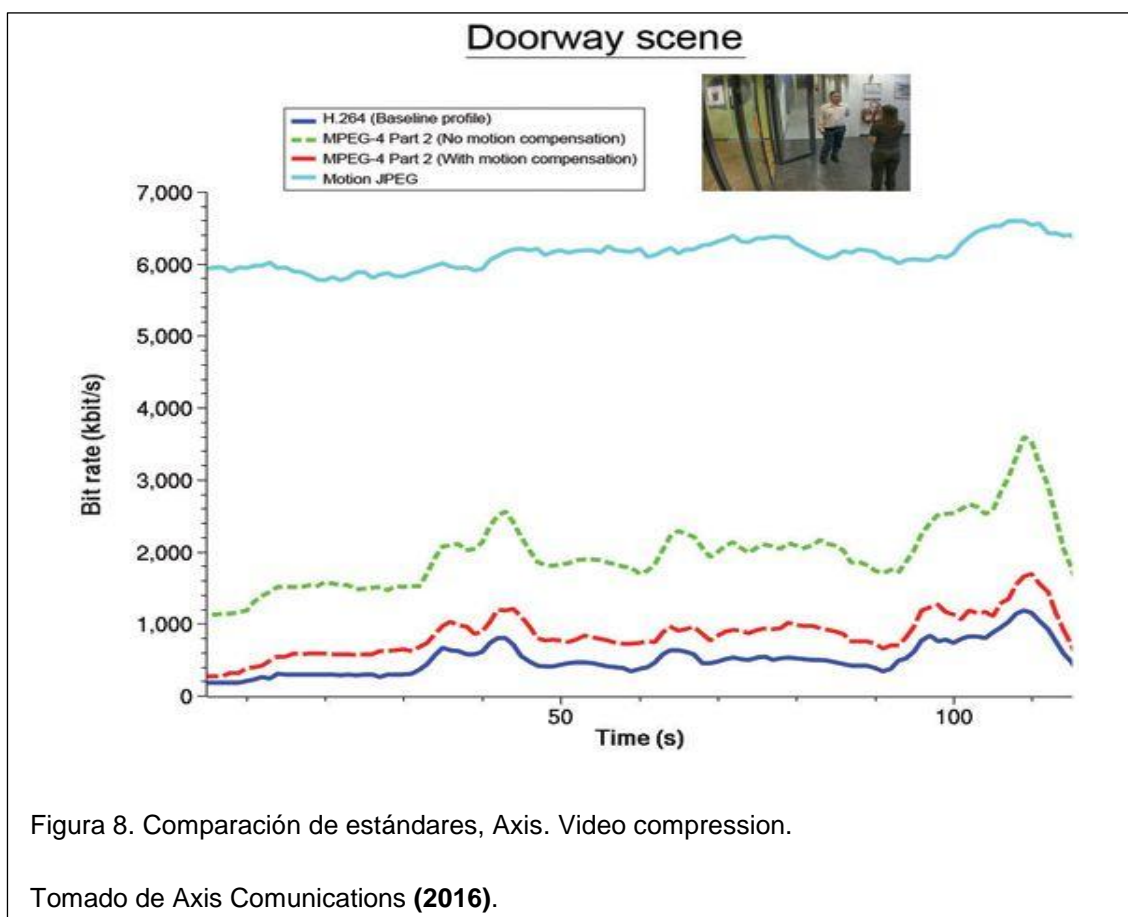
“El estándar MPEG más actual para la codificación de vídeo es el H.264, también conocido como MPEG-4 Parte 10/AVC para Codificación de Vídeo Avanzada. Puesto que con esta eficiente tecnología de compresión se pueden reducir los archivos de gran tamaño y las frecuencias de bits sin que la calidad de la imagen se vea afectada, se espera que H.264 acelere también la adopción de cámaras megapíxel. En cualquier caso, tiene sus exigencias: aunque H.264 permite ahorrar en costes de ancho de banda y almacenamiento, también necesita cámaras de red y estaciones de control de mejor rendimiento” (Lukamo , 2015).

#### **1.5.2.5 Comparación de estándares**

“Al comparar los rendimientos de los estándares MPEG como el MPEG-4 y H.264, es importante tener en cuenta que los resultados pueden variar entre codificadores que usen el mismo estándar. Esto se debe a que el diseñador de un codificador puede elegir implementar diferentes conjuntos de herramientas definidas por un estándar. Un estándar MPEG no pueda garantizar una frecuencia de bits o calidad determinadas, del mismo modo que no se puede

realizar una comparación como es debido sin definir primero cómo se han implementado los estándares en un codificador. Este, debe implementar todas las partes necesarias de un estándar para descodificar una transmisión de bits compatible. Un estándar especifica exactamente la forma en la que el algoritmo de descompresión debe restaurar cada bit de un vídeo comprimido” (Lukamo , 2015).

La figura 8 realiza comparaciones en base a la frecuencia de bits, sustentado en la misma calidad de imagen, entre los siguientes estándares de vídeo se encuentra: Motion JPEG, MPEG-4 Parte 2 (sin compensación de movimiento), MPEG-4 Parte 2 (con compensación de movimiento) y H.264 (perfil de base). (Lukamo , 2015)



### 1.5.3 Tipos de Resolución

“La resolución en un mundo digital y analógico es parecida, pero existen algunas diferencias significativas sobre su definición. En el vídeo analógico, como deriva de la industria de la televisión, consta de líneas o líneas de TV, mientras en un sistema digital, una imagen está formada por píxeles cuadrados” (Bravo, 2015)

#### 1.5.3.1 Resoluciones NTSC y PAL

“Las resoluciones NTSC (National Television System Comité: Comité Nacional de Sistemas de Televisión) y PAL (Phase Alternating Line: Línea de Alternancia de Fase) son estándares de vídeo analógico. Ambos proceden de la industria de la televisión, en América y Japón predomina NTSC, mientras PAL es el predominante en Europa” (Bravo, 2015)

En la figura 9 podemos observar a la izquierda las resoluciones PAL y a la derecha las resoluciones NTSC:



“Resoluciones NTSC y PAL son ofrecidas en las cámaras de red PTZ actuales y las cámaras domo de red PTZ, puesto que hoy día utilizan un bloque la cual incorpora la cámara, zoom, enfoque automático y funciones de iris automático hecho para cámaras de vídeo analógico, conjuntamente con una tabla de codificación de vídeo integrada” (Bravo, 2015).

Según (Bravo, 2015), “la cantidad máxima de píxeles que pueden crearse se basará en el número de líneas de TV disponibles, cuando el vídeo analógico se digitaliza. El vídeo analógico digitalizado puede visualizar efectos de entrelazado como el desgaste, Cuando se muestra en una pantalla de computador, y las formas pueden aparecer ligeramente deformadas, ya que es posible que los píxeles generados no coincidan con los píxeles cuadrados de la pantalla. Los efectos de entrelazado se pueden reducir mediante técnicas de des entrelazado, mientras que la relación de aspecto del vídeo se corrige antes de visualizarlo para asegurarse, por ejemplo, de que un círculo de un vídeo analógico siga siendo un círculo cuando se muestre en una pantalla de ordenador” (Bravo, 2015).

### **1.5.3.2 Resoluciones VGA**

“Con los sistemas 100% digitales basados en cámaras de red la flexibilidad es mayor y se pueden proveer resoluciones derivadas de la industria informática y normalizada en todo el mundo. VGA (Tabla de Gráficos de Vídeo) es un sistema de pantalla de gráficos para PC. La resolución de 640 x 480 píxeles es un formato habitual en las cámaras de red que no disponen de megapíxeles. El vídeo basado en VGA produce píxeles cuadrados que coinciden con los de las pantallas de ordenador por esto la resolución VGA suele ser más adecuada para cámaras de red. Los monitores de ordenador manejan resoluciones en VGA o múltiplos de VGA” (Bravo, 2015).

En la tabla 2 se muestra la configuración de resolución asociada a los formatos de visualización.

Tabla 2. Resoluciones VGA, Axis. Resoluciones.

Formato de visualización	Píxeles
QVGA (SIF)	320x240
VGA	640x480
SVGA	800x600
XVGA	1024x768
4x VGA	1280x960

Tomado de: (AXIS, 2016)

### Resoluciones megapíxel

“Una cámara de red que ofrece una resolución megapíxel utiliza un sensor megapíxel para proporcionar una imagen que contiene un millón de megapíxeles o más. Mayor potencial tendrá para captar más detalles y ofrecer una calidad de imagen mayor, cuantos más píxeles tenga el sensor. Los usuarios pueden obtener más detalles o para visualizar un área mayor del espacio, con las cámaras de red megapíxel. Esta ventaja supone una importante consideración en aplicaciones de video vigilancia” (Lukamo , 2015).

La tabla 3 contiene los números de megapíxeles correspondientes a cada formato de visualización.

Tabla 3. Resolución megapixel

Formato de visualización	Nº de megapíxeles	Píxeles
SXGA	1.3 megapíxeles	1280x1024
SXGA+(EXGA)	1.4 megapíxeles	1400x1050
UXGA	1.9 megapíxeles	1600x1200
WUXGA	2.3 megapíxeles	1920x1200
QXGA	3.1 megapíxeles	2048x1536
WQXGA	4.1 megapíxeles	2560x1600
QSXGA	5.2 megapíxeles	2560x2048

Tomado de: (AXIS, 2016)

### **Formatos megapíxel.**

“La resolución megapíxel es una característica en la que las cámaras IP se diferencian de las analógicas. La resolución máxima que puede suministrar una cámara analógica convencional tras haber digitalizado la señal de vídeo en una grabadora o codificador de vídeo es D1, es decir, 720 x 480 píxeles (NTSC) o 720 x 576 píxeles (PAL). La resolución D1 corresponde a un máximo de 414.720 píxeles o 0,4 megapíxeles. En comparación, de una resolución de 1,3 megapíxeles que se consigue con un formato común de 1280 x 1024 píxeles. Esto es más del triple en resoluciones que pueden proporcionar las cámaras analógicas de CCTV” (Lukamo , 2015).

“La resolución megapíxel es capaz de proporcionar imágenes con distintas relaciones de aspecto, esto le da un mayor grado de flexibilidad. Una pantalla de televisión convencional muestra una imagen con una relación de aspecto de 4:3. Las cámaras con resolución megapíxel pueden ofrecer la misma relación, además de otras, como 16:9. Los detalles insignificantes, que suelen encontrarse en las partes superior e inferior de una imagen con un tamaño convencional, no aparecen en la relación de aspecto 16:9 y, por lo tanto, puede reducirse el ancho de banda y los requisitos de almacenamiento” (Lukamo , 2015).

#### **1.5.4 Tipos de Audio**

“A pesar de que el uso de audio en sistemas de video vigilancia todavía no se ha extendido, el hecho es que puede mejorar la capacidad de un sistema para detectar e interpretar eventos, así como habilitar a través de una red IP la comunicación de audio. Sin embargo, se debe verificar con las autoridades locales el uso de audio, puesto que puede estar restringido en algunos países” (Lukamo , 2015)



#### **1.5.4.1 Aplicaciones de audio**

“El sistema de video vigilancia amplía su cobertura más allá del campo de visión de la cámara gracias a la capacidad del audio que permite cubrir un área de 360 grados.” (Lukamo , 2015).

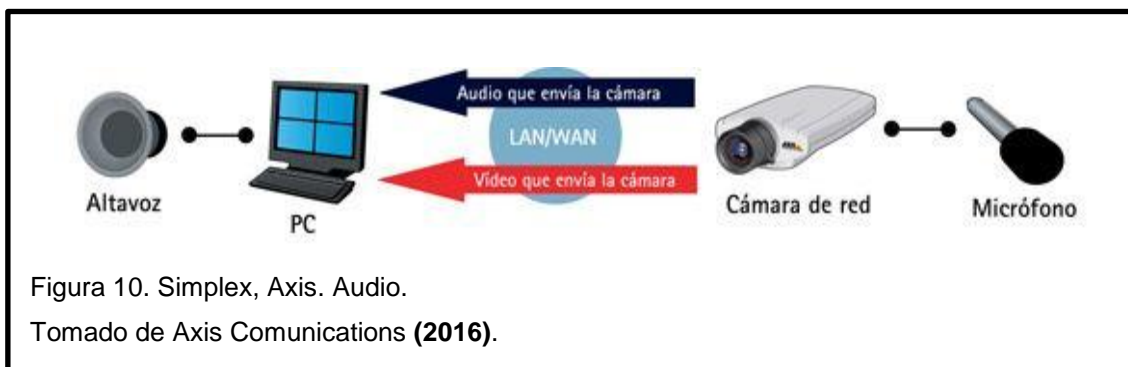
“El audio también se puede emplear para suministrar a los usuarios la capacidad de escuchar lo que pasa en un área. Otra área de aplicación es el control de acceso, es decir, un “portero” remoto en la entrada. Asistencia remota y la videoconferencia son otras aplicaciones incluidas. Gracias a la mejora de la capacidad del usuario para recibir y comunicar información a distancia un sistema de vigilancia audiovisual incrementa la efectividad de una solución de seguridad o supervisión a distancia” (Lukamo , 2015).

#### **1.5.4.2 Modos de audio**

“Dependiendo de la aplicación, es posible que sea necesario enviar audio sólo en una dirección o en ambas direcciones, esto se puede hacer de forma simultánea o en una dirección cada vez. Hay tres modos básicos de comunicación de audio: simplex, semidúplex y dúplex completo” (Lukamo , 2015).

##### **1.5.4.2.1 Simplex**

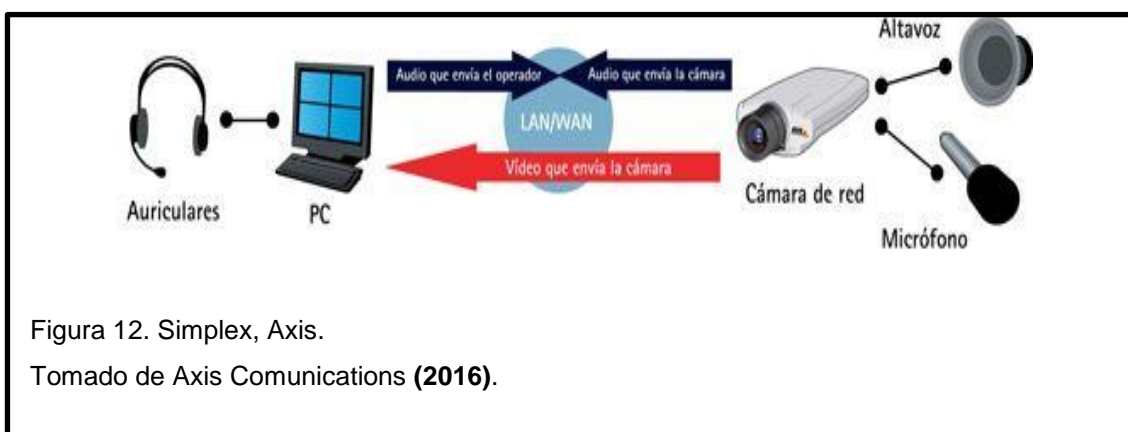
En la figura 10 se puede observar el modo simplex, en el cual el audio es enviado sólo en una dirección. En este caso, el audio se envía de la cámara al operario. Las aplicaciones incluyen supervisión a distancia y video vigilancia.



En este ejemplo de modo simplex en la figura 11, el audio lo envía el operador a la cámara. Por ejemplo, se puede utilizar para dar instrucciones de voz a una persona que se ve a través de la cámara o para alejar a un posible ladrón de coches de un aparcamiento.



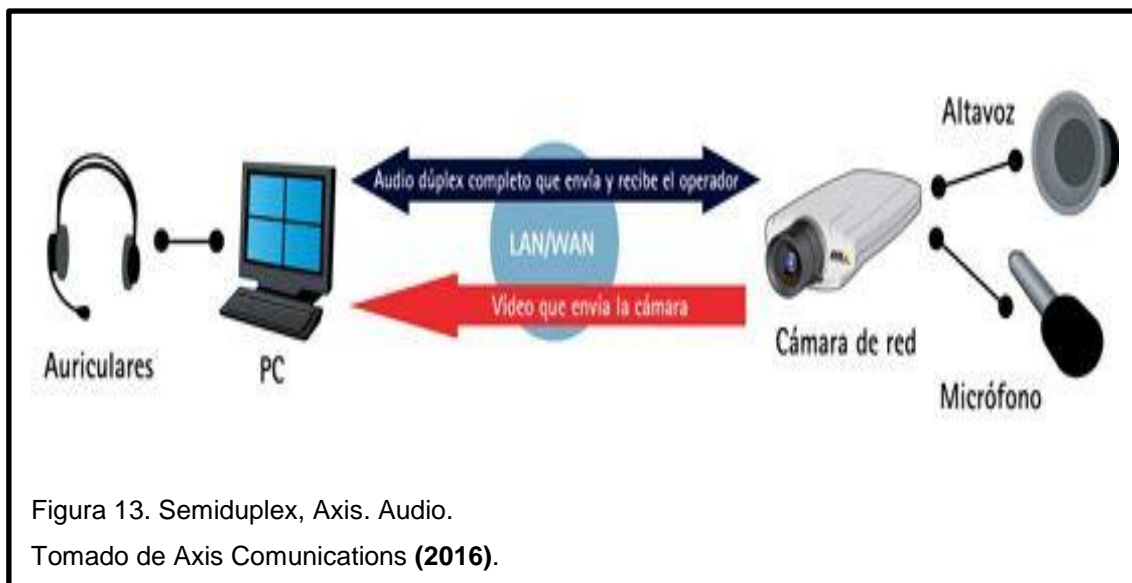
En la figura 12 se puede observar como se envía simultáneamente el audio tanto del operador como el de la cámara, para solventar posibles problemas, o para ser usados en puertas.



### 1.5.4.2.2 Semidúplex

“En el modo semidúplex, similar a un walkie-talkie el audio se envía en ambas direcciones, pero sólo puede enviar una de las partes cada vez” (Lukamo , 2015).

En la figura 13, se puede observar dicho proceso:



### 1.5.4.2.3 Dúplex completo

En el modo dúplex completo, el audio se envía a y desde el operador simultáneamente. Este modo de comunicación es similar a una conversación telefónica. El dúplex completo requiere que el PC cliente disponga de una tarjeta de sonido con soporte para audio dúplex completo.

### 1.5.4.2.4 Códec de audio

Según (Lukamo , 2015), los códec de audio que mayor usabilidad presentan en el mercado son:

- AAC-LC (Advanced Audio Coding - Low Complexity, Codificación de audio avanzada - Baja complejidad), también conocido como MPEG-4 AAC, el cual requiere una licencia.
- El AAC-LC, es el códec que se recomienda utilizar cuando se necesita la mejor calidad de audio, especialmente a una frecuencia de muestreo de 16 kHz o mayor y una frecuencia de bits de 64 kbit/s. Los otros dos códec son G.711 y G.726, y no demandan licencia alguna (Lukamo , 2015).

### Cámaras de red con visión diurna/nocturna

“La totalidad de los tipos de cámaras de red, fijas, domo fijas, PTZ y domo PTZ, tienen la función de visión diurna y nocturna. En instalaciones exteriores o en entornos interiores con baja iluminación, las cámaras con visión diurna y nocturna están diseñadas para su uso” (Lukamo , 2015).

La figura 14 muestra cómo un sensor de imagen responde a la luz infrarroja visible y a la luz próxima al espectro infrarrojo. La luz próxima al espectro infrarrojo extiende el intervalo de 700 nm hasta 1.000 nm (Lukamo , 2015).

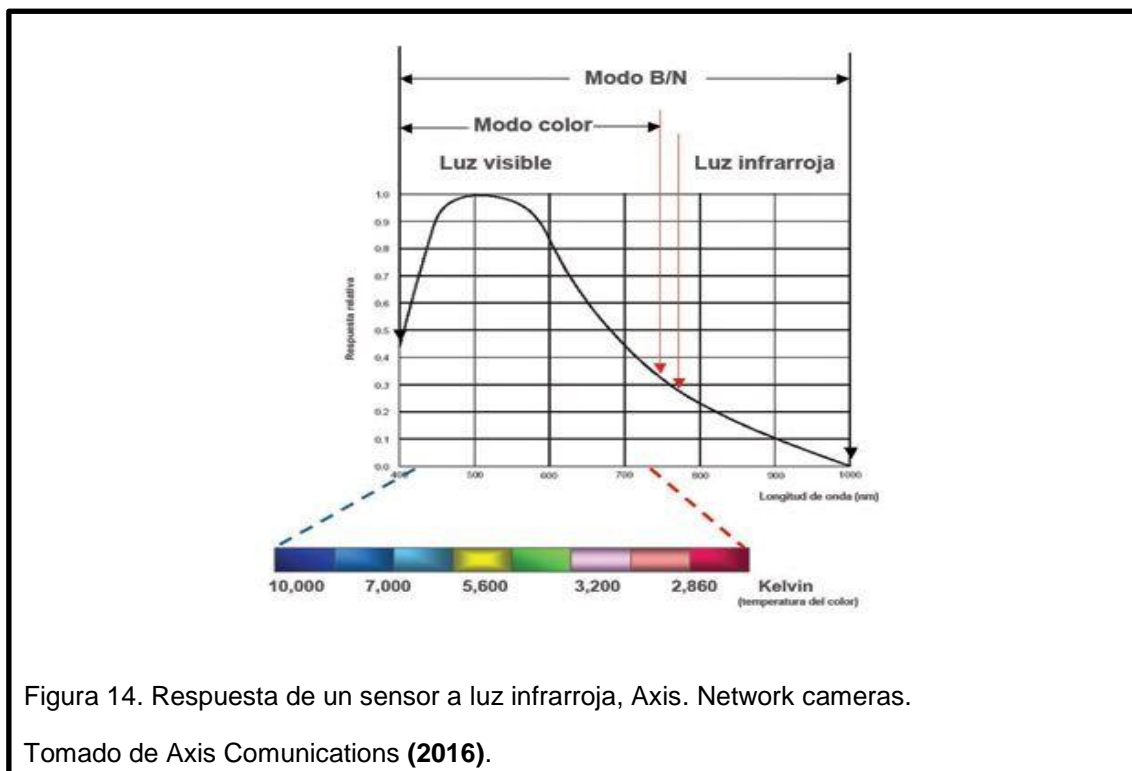


Figura 14. Respuesta de un sensor a luz infrarroja, Axis. Network cameras.

Tomado de Axis Communications (2016).

- Las cámaras de red a color con visión diurna y nocturna proporcionan imágenes a color a lo largo del día. cuando la luz disminuye bajo un nivel determinado, la cámara puede cambiar automáticamente al modo nocturno para utilizar la luz prácticamente infrarroja (IR) para suministrar imágenes de alta calidad en blanco y negro, las que se pueden visualizar en la figura 15 (Lukamo , 2015).
- La luz casi-infrarroja, que implica desde 700 nanómetros (nm) hasta cerca de 1.000 nm, está más allá de la visión humana, pero la mayoría de los sensores de cámara pueden detectarla y utilizarla. El filtro de paso IR se elimina cuando la cámara está en modo nocturno (blanco y negro), lo que permite que la sensibilidad lumínica de la cámara alcance los 0,001 lux o niveles inferiores (Lukamo , 2015).



Figura 15. Comparación de iluminador de infrarrojos, Axis. Network cameras.

Tomado de Axis Communications (2016).

### 1.5.5 Tipos de Cámara

“Las cámaras de red se pueden clasificar en función de si están diseñadas únicamente para su uso en interiores o para su uso en interiores y exteriores. Las cámaras de red para exteriores, para regular la cantidad de luz a la que el sensor de imagen está expuesto, suelen tener un objetivo con iris automático. Una cámara de exteriores también necesitará una carcasa de protección externa. Las armazones también están disponibles para cámaras para interiores que requieren protección frente a entornos hostiles como polvo y

humedad y frente a riesgo de vandalismo o manipulación. En algunos diseños de cámara, las funciones a prueba de vandalismo y manipulaciones ya están integradas y no requieren ningún tipo de carcasa externa” (Lukamo , 2015).

Las cámaras de red, diseñadas para su uso en interiores o exteriores, pueden clasificarse en cámaras de red fijas, domo fijas, PTZ, y domo PTZ (Lukamo , 2015).

#### **1.5.5.1 Cámaras IP fijas**

“Una cámara de red fija, que puede entregarse con un objetivo fijo o varifocal, es una cámara que dispone de un campo de vista una vez montada. Por el contrario una cámara fija, es el tipo de cámara tradicional en el que la cámara y la dirección en la que apunta son claramente visibles. En aplicaciones en las que resulta útil que la cámara esté bien visible este tipo es la mejor elección. Normalmente, las cámaras fijas admiten que se cambien sus objetivos. Para su uso en instalaciones interiores o exteriores pueden instalarse en caparazones” (Axis Communications, 2016)

#### **1.5.5.2 Cámaras IP tipo domo**

“Una cámara domo fija, también conocida como mini domo, constituye básicamente de una cámara fija preinstalada en una pequeña carcasa domo. La cámara puede enfocar el punto seleccionado en cualquier dirección. Su discreto y disimulado diseño, así como en la dificultad de ver hacia qué dirección apunta la cámara es su ventaja primordial. Asimismo, es dura a las manipulaciones” (Axis Communications, 2016).

“Uno de los inconvenientes que presentan las cámaras domo fijas es que normalmente no disponen de objetivos de repuesto, y si pueden intercambiarse, la selección de objetivos está limitada por el espacio dentro de

la carcasa domo. Para compensarlo, a menudo se proporciona un objetivo varifocal que permita realizar cambios en el campo de visión de la cámara” (Axis Communications, 2016).

Las cámaras domo fijas están diseñadas con diferentes tipos de cerramientos, a prueba de vandalismo y/o con clasificación de protección IP66 para instalaciones exteriores. No se requiere carcasa externa. Generalmente, las cámaras domo fijas se instalan en la pared o en el techo. (Axis Communications, 2016)

### 1.5.5.3 Cámaras PTZ (paneo inclinación zoom)

Las cámaras PTZ o domos PTZ pueden moverse horizontalmente, verticalmente y acercarse o alejarse de un área o un objeto de forma manual o automática. Todos los comandos PTZ se envían a través del mismo cable de red que la transmisión de vídeo. En cámaras PTZ no es necesario instalar cables RS-485, a diferencia de lo que ocurre con la cámara analógica (Axis Communications, 2016).

Algunas de las funciones que se pueden incorporar a una cámara PTZ o un domo PTZ incluyen: (Axis Communications, 2016)

- **Estabilización electrónica de imagen (EIS).** Las cámaras domo PTZ con factores de zoom superiores a los 20x son sensibles a las vibraciones y al movimiento causados por el tráfico o el viento en instalaciones exteriores. La estabilización electrónica de la imagen (EIS) ayuda a reducir el efecto de la vibración en un vídeo.
- **Máscara de privacidad.** La máscara de privacidad, está disponible en varios productos de vídeo en red es la que permite bloquear o enmascarar determinadas áreas de la escena frente a visualización o grabación.

- **Posiciones predefinidas.** Muchas cámaras PTZ y domo PTZ permiten programar posiciones predefinidas, normalmente entre 20 y 100. El operador puede cambiar de una posición a la otra de forma muy rápida, aunque las posiciones predefinidas se han configurado en la cámara.
- **E-flip.** En caso de que la cámara domo PTZ se monte en el techo y se utilice para realizar el seguimiento de una persona en, por ejemplo, unos grandes almacenes, se producirán escenarios en los que el individuo en cuestión pasará justo por debajo de la cámara. Las imágenes de dicho seguimiento se verían del revés, Sin la funcionalidad E-flip.
- **Auto-flip.** Generalmente, las cámaras PTZ, a diferencia de las cámaras domo PTZ, no disponen de un movimiento vertical completo de 360 grados debido a una parada mecánica que evita que las cámaras hagan un movimiento circular continuo. Sin embargo, gracias a la función Auto-flip, una cámara de red PTZ puede girar al instante 180 grados su cabezal y seguir realizando el movimiento horizontal más allá de su punto cero.
- **Auto seguimiento.** Una función de vídeo inteligente que detecta automáticamente el movimiento de una persona o vehículo y lo sigue dentro del área de cobertura de la cámara es el auto seguimiento. (Axis Communications, 2016).

Aunque las cámaras PTZ y domo PTZ comparten funciones similares, existen algunas diferencias entre ellas: (Axis Communications, 2016)

- Debido a la existencia de un tope mecánico, las cámaras de red PTZ no disponen de un movimiento horizontal de 360 grados. Esto significa que la cámara no puede seguir a una persona que esté andando de forma continua en un círculo completo alrededor del dispositivo. Son excepciones de ello las cámaras PTZ que disponen de la funcionalidad Auto-flip
- Las cámaras de red PTZ no están diseñadas para la operación automática continua o las llamadas rondas de vigilancia.



- Cámaras de red PTZ mecánicas Las cámaras de red PTZ mecánicas se utilizan principalmente en interiores y en aplicaciones donde se emplea un operador. El zoom óptico en cámaras PTZ varía normalmente entre 10x y 26x. Una cámara PTZ se puede instalar en el techo o en la pared. (Axis Communications, 2016).

## **1.6 Topología de Red**

Topología de red se refiere a la forma que está diseñada la red sea de forma física o lógica. La configuración especial se denomina topología física, mientras topología lógica es la manera en que los datos viajan por las líneas de comunicación.

La distancia entre los nodos, las interconexiones físicas, las tasas de transmisión y los tipos de señales no pertenecen a la topología de red, pero pueden verse afectados por la misma.

### **1.6.1 Estrella**

Red en la cual los equipos están conectados directamente al servidor u ordenador y todas las comunicaciones pasan necesariamente a través de él. Los equipos de esta red no están conectados entre sí, pero están conectados a un nodo central o concentrador. Esta red crea un mayor control y facilidad de supervisión, ya que toda la información debe pasar por el hub o concentrador el cual gestiona la distribución de la información a los demás nodos, la ventaja de esta red es que si un equipo llegara a fallar la red continuaría funcional ya que todos los equipos se conectan al hub, su punto débil consta en el hub ya que el solo sostiene la red. En la figura 16 podemos observar la distribución de la topología estrella.

## Topología estrella

- Todos los nodos se conectan a un punto central o concentrador.
- El punto concentrado sufre una avería toda la red falla.




Diagrama de topología estrella que muestra un concentrador central conectado a cinco nodos periféricos.

**CAPACITY**  
Information Technology Academy

Figura 16. Topología estrella. Cisco. CCNA 1.

Tomado de SlideShare (2016)

## **2 CAPÍTULO II. ANÁLISIS**

### **2.1 Análisis de la situación actual**

La granja experimental de la universidad de las Américas ubicada en la parroquia Nono, del cantón Quito, provincia de Pichincha, reúne los principales elementos para que los estudiantes así como profesores y visitas tengan una agradable experiencia al realizar estudios, prácticas o conocer más sobre la crianza de animales o el cultivo de vegetales.

Dado todo esto es de vital importancia tener en cuenta su seguridad para la tranquilidad de alumnos, profesores, particulares, encargados de la granja así como sus cuidadores. Actualmente la seguridad es casi nula, ya que los ingresos son controlados por los cuidadores tanto de personas como vehículos, basado solamente en los formularios de autorización de ingreso, verificando las credenciales de las personas que ingresan y llenando manualmente una bitácora de acceso.

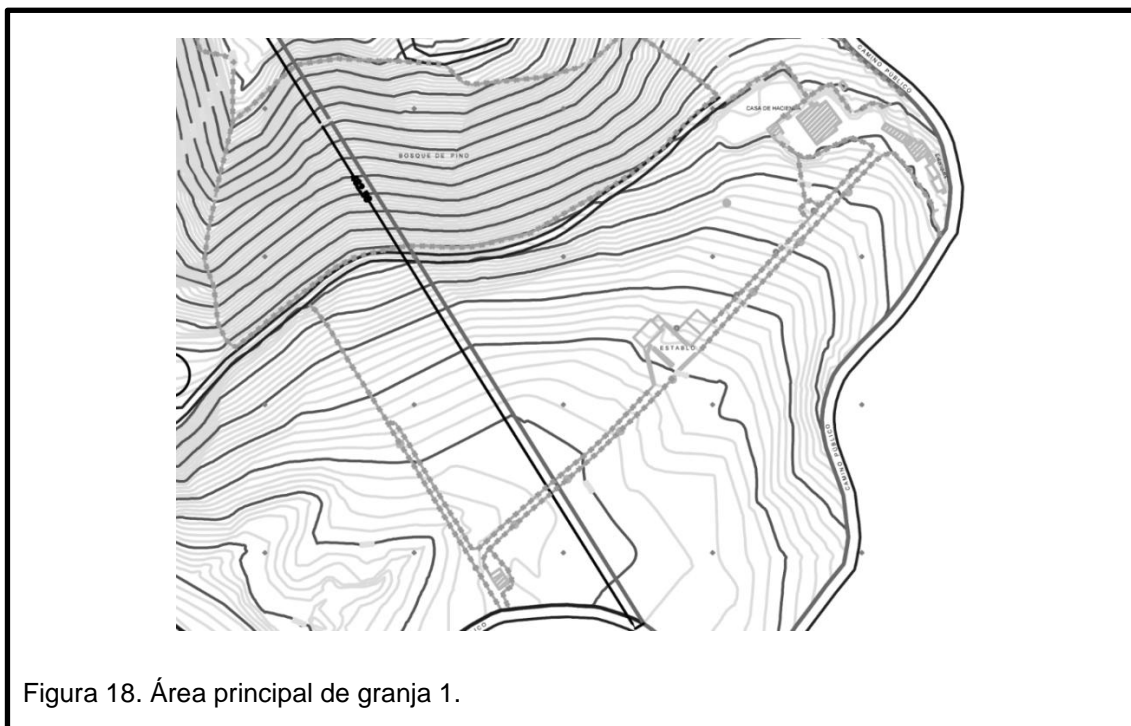
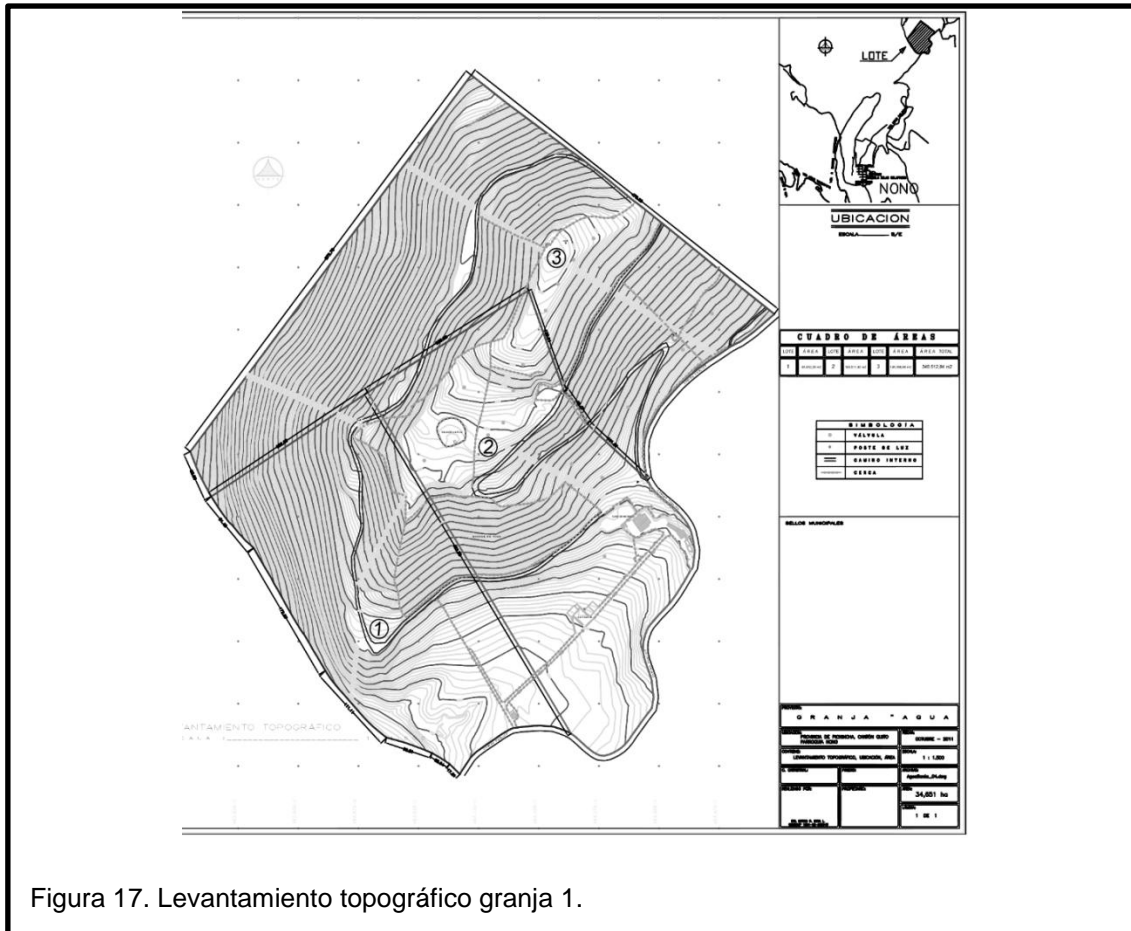
#### **2.1.1 Reconocimiento del Lugar (Planos)**

La Granja Experimental de la UDLA, está ubicada en la parroquia Nono perteneciente al cantón Quito, provincia de Pichincha a 2,724 metros sobre el nivel del mar con una área total 346.512,84 m<sup>2</sup>

En la figura 17 tenemos el levantamiento topográfico, ubicación y área de la granja 1, éste se encontrara en el anexo 1 de forma original.

En la figura 18 se puede observar un acercamiento del área principal de la granja donde se encuentra la Casa de Hacienda, Establo, Galpones y principales accesos.

A continuación podemos apreciar las figuras descritas



En la figura 19 se puede observar un acercamiento de la casa Hacienda el lugar donde se alojaran la consola de seguridad y todos los equipos convergerán.



Figura 19. Casa de Hacienda Granja 1.

### **Análisis climático de la Granja**

Las tablas presentadas a continuación nos brindan información recopiladas por la estación meteorológica de Nono para obtener una estadística climática.

En la tabla 4 se presenta una breve descripción de los factores climáticos.

Tabla 4: Tabla Matriz para descripción de factores climáticos

<b>Variable</b>	<b>Descripción</b>
Precipitación	Se identifican 2 temporadas, la temporada de lluvias entre diciembre a mayo, y la seca entre junio a noviembre. El mes más lluvioso es abril donde se ha llegado a registrar hasta 77 mm de precipitación en 24 horas. El promedio de precipitación mensual es de 73,96mm
Temperatura	La estación meteorológica permite establecer una media en la temperatura de 15,65 °C
Heliófila	Se estima que entre los 500 y 1500 m.s.n.m. las horas de sol varían de 600 a 1400 por año, entre los 1500 a 3000 m.s.n.m. varía de 1000 a 4000 horas de sol anuales y que puede superar estos valores en lugares más elevados

Tomado de: (Cairos S.A., 2016)

En la tabla 5 se presentan la cantidad de precipitaciones que oscilan cada año así como su temperatura y su área de incidencia.

Tabla 5. Tabla Tipos de clima registrados en Nono y su área de incidencia

<b>Clima</b>	<b>Precipitación (mm/año)</b>	<b>Rango de temperatura (°C)</b>	<b>Superficie (Ha)</b>
Montano muy húmedo	2000 – 3000	8-19	5164,43
Montano seco	500 – 1000	8 – 18	1358,1
Montano semi húmedo	1000 - 2000	8 – 13	8867,89
Montano semi seco	1000 – 2000	14 – 16	4322,59
Páramo húmedo	1000 – 2000	<=7	1685,81
		Total	21398,82

Tomado de: (Cairos S.A., 2016)

Con los datos obtenidos en las tablas 4 y 5, podemos determinar los equipos más óptimos para la solución, puesto que al ser un clima variante donde predomina la temporada de lluvia con una temperatura media de 15,65 °C y una precipitación media anual de 1100 – 2000 mm se debe tener en cuenta que estos factores influyen en los diferentes elementos a utilizar en la solución:

Enlaces inalámbricos: las conexiones inalámbricas al no tener una conexión más fiable como las cableadas, al tener una gran presencia de lluvia y neblina, las ondas emitidas por los equipos tienden a debilitarse perdiendo potencia la cual dependerá de su frecuencia, esto se da por la propiedad conocida como

absorción la cual significa que las ondas electromagnéticas se debilitan o atenúan al atravesar algún material.

Calidad del monitoreo: En altas precipitaciones la nitidez del video se mantiene igual, lo mismo no sucedería con su alcance el cual se verá afectado por la cantidad de lluvia. En casos de presentarse neblina las cámaras se verán afectadas en cubrir su rango de alcance especificado.

Protección de los equipos: Debido a la variación del clima y la ubicación de la granja en un terreno abierto se debe tener una protección completa para los equipos tanto en fuentes de poder, para rayos y UPS, motivo por el cual no solo las fuertes lluvias afectarían los equipos, sino también la presencia de calor excesivo para asegurar así el monitoreo continuo.

Con los datos analizados anteriormente se puede determinar en conexiones inalámbricas puede haber atenuaciones en la red, provocando momentáneamente que nuestra red no funcione al su máxima capacidad.

### **2.1.2 Protocolos de seguridad**

- En la actualidad la granja controla el acceso a las instalaciones, mediante un formulario (anexo 2) el cual se debe enviar a: (nombres) y ser aprobado por el mismo.
- Al ingresar a la granja se debe presentar una identificación válida (cedula o carnet estudiantil) y registrar la hora de entrada en la bitácora que tiene a cargo el empleado de seguridad.
- La granja se encuentra cercada en sus límites con alambrado, así también como los accesos a los parqueaderos y galpones.

## **2.2 Análisis de la Solución**

### **2.2.1 Sistema de monitoreo de cámaras IP en Seguridad y Vigilancia vs CCTV (Circuito Cerrado de Televisión)**

Las cámaras IP aportan grandes ventajas frente al tradicional CCTV:

- Posibilidad de acceso desde cualquier sitio del mundo mientras exista una conexión a Internet. Un CCTV es, como su nombre indica, "cerrado", por ello hay que estar en el lugar del CCTV para poder ver las imágenes.
- Es más económico. Instalar cámaras IP es muy sencillo ya que es como instalar una red local LAN o conectarla directamente al Router (inalámbrico o con cables, existen ambas opciones). No se necesita las complicadas y costosas instalaciones de CCTV.
- Ampliable. Mientras que en un CCTV se requiere duplicar sistemas de monitorización durante la ampliación del sistema, es más sencillo añadir más cámaras IP a un sistema.
- En CCTV se requiere hacer un cableado "separado" para video, audio y para la corriente eléctrica, mientras que algunas cámaras IP son POE (Power Over Ethernet) esto permite a la cámara transmitir tanto el video, el audio y la corriente eléctrica por el mismo cable de red.
- Las cámaras que no son IP no pueden detectar movimientos por si solas y se puede decir que no son "Inteligentes", mientras las cámaras IP vienen con sistemas integrados de alarma, detección de movimiento, visión nocturna.

Con el análisis realizado en la comparación de cámaras IP vs un CCTV se concluye que el sistema de cámaras IP nos brinda más facilidades de conexión y además su configuración se la realiza de manera local y remotamente. Una ventaja adicional de un sistema de cámaras IP es la gran gama de opciones provistas por un software que nos permite poder acceder de manera intuitiva para la revisión, edición y exportación de las grabaciones, así como también una administración de todo el sistema.



### 2.2.2 Enlace Inalámbrico vs Enlace Alámbrico

El enlace inalámbrico ofrece mayor facilidad en conexión de dispositivos por el mínimo uso de una red cableada en comparación a un enlace cableado el cual se ve dificultado en el terreno donde se instalara la solución.

- Extensión de la granja, al usar cable UTP para la conexión de granja 1 a granja 2 estaríamos limitados a nodos cada 100 metros, otra alternativa sería el uso de fibra óptica pero lo costos se elevarían considerablemente.
- Considerando el tipo de terreno y con presencia constante de animales y maquinarias, se pondría en riesgo las canaletas o tuberías de los diferentes cables interconectados y al haber algún daño a los mismos se dificultaría su arreglo.
- En un lugar abierto el costo en equipos para conexión alámbrica sería elevado y no justificado puesto que al no existir una gran infraestructura física se debería agregar protección adicional a los equipos de Red.
- Al tener una conexión inalámbrica, el crecimiento de la red no se ve limitada por puntos físicos de RED.

El ahorro del cableado estructurado es una ventaja adicional, si se llegara a usar este tipo de solución, se debería optar por una conexión mediante tuberías instaladas sobre la superficie del terreno soportadas por postes simulando una conexión de cables de alta tensión, considerando que el terreno al ser una granja está expuesto al movimiento de maquinaria y animales.

Se propone un sistema híbrido con conexión inalámbricas y alámbricas, las conexiones inalámbricas nos facilitarían la llegada a varias zonas de la granja ocupando menos recursos, mientras las alámbricas nos ayudarían con la conexión del área de consola con el enlace inalámbrico.

### 2.2.3 Parte Físico

Se debe analizar los equipos físicos que se utilizan en un sistema de seguridad IP, los equipos a analizar son los siguientes:

Un NVR (Grabador de Video de Red/ Network Video Recorder), el cual permitirá la conexión de las cámaras para poder acceder a su monitoreo. En la tabla 6 podemos observar la comparación técnica de modelos de NVR para la selección del más óptimo.

Cámaras PTZ, las cuales tiene un blindaje especial para exteriores. En la tabla 7 podemos observar la comparación técnica de modelos de cámaras PTZ para selección más óptima del equipo.

Antenas Radio Enlace las cuales son para envío y recepción de señales de las cámaras. En la tabla 8 podemos observar la comparación técnica de modelos de antenas para seleccionar la que posea un mejor enlace.

Cámaras estáticas para el monitoreo de los espacios cerrados como los galpones y la casa principal. En la tabla 9 podemos observar la comparación técnica de modelos de cámaras para seleccionar la que más se adapte al entorno.

Switch para la conexión de los enlaces con el NVR. En la tabla 10 podemos observar la comparación técnica de modelos de switch's para seleccionar el más óptimo.

Disco Duro para el almacenamiento del monitoreo diario, este tiene una capacidad estimada para un mes de grabación continua.

Se utilizara fuentes de poder que serán conectadas a reguladores de voltaje y ups para una mayor protección de las cámaras, esto nos ayudara a que en una eventualidad de energía estas sigan funcionando.

Al ser un campo abierto es necesaria la utilización de postes para la instalación de las cámaras y antenas, cada una con su respectivo para rayo.

Tabla 6. Comparación técnica de modelos de Network Video Recorder

(NVR), obtenido de Hoja de datos oficiales de HIKVISION modelos DS9632NIST, DS-7616NI-E /8P/A

Nombre/Marca del equipo	Características Principales	Especificaciones técnicas
NVR HIKVISION DS9632NIST	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soporte de cámaras de terceros.</li> <li>-32 canales para la conexión de cámaras.</li> <li>-Soporta soluciones de grabación de hasta 5 Mega pixel (2560×1920)</li> <li>-Salidas simultaneas de HDMI, VGA y CVBS.</li> <li>-Salida HDMI y VGA hasta 1920 x 1080P de resolución.</li> <li>-Interfaces de Redes Gigabit Dual.</li> <li>Interface eSATA para grabar o archivar.</li> <li>-16 canales con reproducción simultánea en resolución 4CIF.</li> <li>-Captura y reproducción de imágenes JPEG.</li> <li>-Marca y búsqueda de video por etiquetas.</li> <li>-Compatible con DDNS gratuito de Hikvision.</li> <li>-Acercamiento digital de imágenes en vivo y en</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Consumo: &lt;=45W</li> <li>-Fuente de Poder: 100~240 VAC, 6.3A, 50~60Hz.</li> <li>-Temperatura de Trabajo: -10°C ~ +55°C (14 °F ~ 131 °F)</li> <li>-Salida de Audio: 2-ch, BNC (Linear, 600 Ω)</li> <li>-Alarmas de Entrada/Salida: 16/4</li> <li>-Interfaces de Almacenamiento: 8 SATA y 1 eSATA</li> </ul>




	reproducciones.	
<p>NVR HIKVISION DS-7616NI-E /8P/A</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Soporte de cámaras de terceros.</li> <li>-Graba hasta cinco megapíxeles de resolución.</li> <li>-Salida HDMI y VGA hasta resoluciones de 1920x1080P</li> <li>16 canales para la conexión de cámaras con un ancho de banda de 100M.</li> <li>-Soporta hasta dos interfaces HDD SATA Plug &amp; Play, hasta ocho puertos independientes PoE</li> <li>-Soporta detección de redes, incluyendo retardo de red y pérdida de paquetes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Consumo: &lt;=10W</li> <li>-Fuente de Poder: 220V AC.</li> <li>-Temperatura de Trabajo: -10°C ~ +55°C (14 °F ~ 131 °F)</li> <li>-Salida de Audio: 1-ch, RCA (Linear, 1k Ω)</li> <li>-Alarmas de Entrada/Salida: 4/1</li> <li>-Interfaces de Almacenamiento: 2 SATA</li> </ul>

Tabla 7. Comparación técnica de modelos de Cámaras PTZ,


Obtenido de Hoja de datos oficiales de HIKVISION modelos DS-2DE7186-AE, DS-2DE4120I-D, DS-2AE7123TI

Nombre/Marca del equipo	Características Principales	Especificaciones técnicas
<p>DS-2DE7186-AE</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Escaneo progresivo CMOS en 1/2.8" - Resolución 1080P Full HD Acercamiento óptico de 30X / 20X y acercamiento digital 16X.</li> <li>-Hasta 100m de distancia de IR.</li> <li>-DNR 3D verdadero Día/Noche, WDR Digital.</li> <li>-Posicionamiento inteligente 3D.</li> <li>-Fuente de poder 24VAC PoE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-S/N ratio: &gt;=52dB</li> <li>Tiempo de Captura: 1-1/10,000s.</li> <li>-Rango Pan / Tilt: Pan: 360° sin interrupción; Tilt: -15° ~ 90° (Auto Flip).</li> <li>-Velocidad Manual PAN: 0.1° ~ 160°/s.</li> <li>-Velocidad Predeterminada PAN: 240°/s.</li> <li>-Velocidad Manual Tilt: 0.1° ~ 120°/s. Velocidad Predeterminada Tilt: 200°/s.</li> <li>-Vistas en Vivo Simultánea: hasta 6.</li> <li>-Temperatura de Trabajo: -30 °C ~ 65°C(-22°F ~</li> </ul>

		<p>149°F).</p> <p>-Protección de Voltaje: IP66, TVS 4,000V.</p>
<p>DS-2DE4120I-D</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Escaneo progresivo CMOS en 1/3"</li> <li>-Resolución 1280 x 960</li> <li>-Acercamiento óptico 20X DWDR</li> <li>-Posicionamiento inteligente 3D</li> <li>-Soporte de nube EZVIZ para conexiones P2P</li> <li>-Hasta 100m de distancia de IR Fuente de poder 12VDC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-S/N ratio: <math>\geq 52</math>dB</li> <li>-Tiempo de Captura: 1-1/10,000s.</li> <li>-Rango Pan / Tilt: Pan: 360° sin interrupción; Tilt: -15° ~ 90° (Auto Flip).</li> <li>-Velocidad Manual PAN: 0.1° ~ 80°/s.</li> <li>-Velocidad Predeterminada PAN: 80°/s.</li> <li>-Velocidad Manual Tilt: 0.1° ~ 80°/s. Velocidad Predeterminada Tilt: 80°/s.</li> <li>-Vistas en Vivo Simultánea: hasta 20.</li> <li>-Temperatura de Trabajo: -30 °C ~ 65°C(-22°F ~ 149°F).</li> <li>-Protección de Voltaje: IP66, TVS 4,000V.</li> </ul>
<p>DS-2AE7123TI</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Escaneo progresivo CMOS en 1/3"</li> <li>-Resolución 1280 x 720</li> <li>-Acercamiento digital 16X.</li> <li>-DNR 3D, WDR digital</li> <li>-Posicionamiento inteligente 3D.</li> <li>-Hasta 120m de distancia de IR Fuente de poder 24VAC.</li> <li>-Movimientos PTZ programados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-S/N ratio: <math>\geq 50</math>dB</li> <li>-Tiempo de Captura: 1-1/10,000s.</li> <li>-Rango Pan / Tilt: Pan: 360° sin interrupción; Tilt: -15° ~ 90° (Auto Flip).</li> <li>-Velocidad Manual PAN: 0.1° ~ 160°/s.</li> <li>-Velocidad Predeterminada PAN: 240°/s.</li> <li>-Velocidad Manual Tilt: 0.1° ~ 120°/s. Velocidad Predeterminada Tilt: 200°/s.</li> <li>Vistas en Vivo Simultánea: N/A.</li> <li>-Temperatura de Trabajo: -30 °C ~ 65°C(-22°F ~ 149°F).</li> <li>-Protección de Voltaje: IP66, TVS 4,000V.</li> </ul>

Tomado de: HIKVISION

Tabla 8. Comparación técnica de modelos de Antenas Radio Enlace,  
Obtenida de Hoja de datos oficiales de Cambium modelo C058900C132A, y  
Ubiquiti modelo NanoStationM NSM5

Nombre/Marca del equipo	Características Principales	Especificaciones técnicas
<p>ePMP 1000 Integrated Radio C058900C132A</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Provee más de 150Mbps en el envío real de datos del usuario.</li> <li>-Utiliza sincronización GPS, para un trabajo de red superior y más confiable.</li> <li>-Provee de una calidad de servicio para controlar el tráfico no merecido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Rango de frecuencia: 5150 -5350 MHz.</li> <li>-Ganancia: 13dBi.</li> <li>-Interface Ethernet 10/100. 1 puerto.</li> <li>-Temperatura de Trabajo: -30°C a 55°C.</li> <li>-Ancho de haz: 24° azimuth, 12° elevación</li> </ul>
<p>Ubiquiti NanoStationM NSM5</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Calidad de servicio inteligente, dando prioridad al envío de datos de video y voz.</li> <li>-Alta capacidad y escalabilidad. Latencia, gran reducción de ruido. Largas distancias, capaz de transmitir a altas velocidades en largas distancias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Rango de frecuencia: 5170 -5875 MHz</li> <li>-Ganancia: 16dBi.</li> <li>-Interface Ethernet 10/100. 2 puertos.</li> <li>-Temperatura de Trabajo: -30°C a 75°C.</li> <li>-Ancho de haz: 43° azimuth, 15° elevación</li> </ul>

Tomado de: Cambium y Ubiquiti

Tabla 9. Comparación técnica de modelos de Cámaras Tipo Bala

Obtenido de Hoja de datos oficiales de HIKVISION modelos DS-2CE56D5T-IRM, DS-2CD2010-I, DS-2CE16C2T-VFIR3

Nombre/Marca del equipo	Características Principales	Especificaciones técnicas
<p>Turbo HD Turret Camera DS-2CE56D5T-IRM</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Salida de video en HD 1080p.</li> <li>-IP66, Rango de resistencia climática</li> <li>-Alcance IR hasta 20m</li> <li>-Detección de día/noche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lente: 2.8mm.</li> <li>-Frame Rate de video: 25fps / 30fps.</li> <li>-Tiempo de disparo: 1 / 25(1 / 30) s to 1 / 50,000 s</li> </ul>
<p>1.3MP IR Mini Bullet Camera DS-2CD2010-I</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tiempo real de video en HD.</li> <li>-Poder sobre Ethernet PoE</li> <li>-IP66, Rango de resistencia climática</li> <li>-Alcance IR hasta 30m</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lente. 4mm.</li> <li>-Frame Rate de video: 25fps / 30fps.</li> <li>-Tiempo de disparo: 1/25s (1/30s) ~ 1/100,000s</li> </ul>
<p>Mini Bullet camera DS-2CE16C2T-VFIR3</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Salida de video en HD 720p.</li> <li>-IP66, Rango de resistencia climática</li> <li>-Alcance IR hasta 40m</li> <li>-Detección de día/noche.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lente: 2.8mm.</li> <li>-Frame Rate de video: 25fps / 30fps.</li> <li>-Tiempo de disparo: 1/25(1/30) s to 1/50,000 s</li> </ul>


Tomado de: HIKVISION

Tabla 10. Comparación técnica de modelos de Antenas Radio Enlace

Obtenida de Hoja de datos oficiales de Cisco modelo SF100D-08, TP-Link modelo TL-SF1008D y D-LINK modelo DES-1008D

Nombre/Marca del equipo	Características Principales	Especificaciones técnicas
<p>Switch Cisco Small busines de 8 puertos SF100D-08</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No requiere administración o configuración.</li> <li>-Transacción automática de velocidad y detección cruzada de MDI/MDI-X.</li> <li>-QoS integrado.</li> <li>-Consumo eficaz de energía y Ethernet con consumo eficaz de energía EEE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-8 Puertos 10/100Mbps.</li> <li>-Estándares IEEE 802.3/3u, IEEE 802.3af</li> <li>-Puertos PoE con 33.12W.</li> <li>-Capacidad de switcheo de 1.6Gbps</li> <li>-Gama completa de leds de diagnóstico</li> </ul>
<p>Switch TP-LINK TL-SF1008D</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>-8 puertos RJ45 de auto negociación de 10/100Mbps, soporta auto MDI/MDIX.</li> <li>-Cuenta con tecnología Green Ethernet que ahorra energía hasta un 60%.</li> <li>-Listo para conectar y usar no requiere configuración.</li> <li>-Diseño de escritorio con cubierta de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-8 Puertos 10/100Mbps, con negociación automática y Auto-MDI/MDIX.</li> <li>-Tamaño del búfer: 2mb.</li> <li>-Velocidad de datos: 10/100Mbps en Half Duplex; 20/200Mbps en full Duplex.</li> <li>-Gama completa de leds de diagnóstico.</li> <li>-Estándares y protocolos: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x CSMA/CD.</li> </ul>



	plástico.	
<p>Switch D-LINK DES-1008D</p> 	<p>-Consta de 8 puertos.</p> <p>-Los puertos del switch poseen el estándar NWay.</p> <p>-Los puertos pueden negociar tanto la velocidad de conexión en entornos de red 10BASE-T y 100BASE-TX.</p> <p>-También pueden negociar el modo de conexión full-dúplex o half-dúplex.</p>	<p>-Switch de nivel 2.</p> <p>-8 puertos 10/100Mbps.</p> <p>Soporte full-dúplex y half-dúplex para cada puerto.</p> <p>-Puerto de interconexión MDI para expansiones sencillas.</p> <p>-Autocorrección de la inversión de polaridad rx.</p> <p>-Gama completa de leds de diagnóstico.</p> <p>-Control de flujo IEEE 802.3x.</p> <p>-RAM buffer: 1MB por dispositivo</p>

Tomado de: Cisco, TP-Link, D-Link

#### 2.2.4 Parte Lógica

Se utilizara el NVR de 16 canales tomando en cuenta el crecimiento potencial de la granja.

Las cámaras PTZ permiten un control total de un área ya que esta puede manipular en 360° y hacer zoom de manera automática o manual.

Se configuraran los Access Point, unos como envío y otros receptores, para uso exclusivo del sistema de seguridad.

Las cámaras estáticas nos permiten controlar áreas pequeñas con un menor costo.

Al tener el almacenamiento con un espacio limitado y según lo conversado con la persona administradora de la granja se configurara un almacenamiento dinámico de tres meses, el cual consiste en eliminar los registros antiguos automáticamente para liberar espacio y almacenar los nuevos registros.

Es necesario las fuentes de poder y ups, ya que en un eventual apagón se garantice el monitoreo de la granja dando el tiempo suficiente a que se tomen las debidas precauciones.

## **2.3 Análisis costo beneficio**

### **2.3.1 Análisis económico**

Para la selección del sistema de seguridad perimetral se ha realizado un estudio técnico y las pruebas respectivas de cada uno de los elementos a utilizar.

Se debe realizar una cuantificación de la inversión económica que conllevara este proyecto para su ejecución, cabe resaltar que el proyecto se relaciona con la utilización de una red de enlace punto a punto, elegido este sistema por el terreno en donde se instalara, motivo el cual, si se llegara a utilizar una red cableada los costos incrementarían así como la viabilidad de realizar la instalación.

Todo el material a utilizar debe ser nuevo, de perfectas condiciones técnicas para su adquisición y con proformas, en la Tabla 11 se detalla los costos de los equipos propuestos para el sistema de seguridad perimetral, es necesario señalar que durante las consultas realizadas en los diferentes sitios relacionados a la compra, implementación y mantenimiento de equipos de video vigilancia se eligió tres proveedores que son (Etronik, Andeantrade,

Ecuacase). Se realizó una comparación de costos, como se muestra en la tabla 11 se sacó una media del costo de instalación.

Tabla 11. Costo de equipos a utilizar

Cantidad	Requerimiento/Descripción	V/Unitario	V/Total
1	NVR HIKVISION DS9632NIST	756.87	759.87
4	Cámara PTZ DS- 2DE7186-AE	1360.72	5442.88
5	Cámara Tipo Domo Turbo HD Turret Camera DS- 2CE56D5T-IRM	144.54	722.70
4	Antenas de radio enlace Turbo HD Turret Camera DS-2CE56D5T-IRM	172.51	690.04
2	Switch Cisco Small busines de 8 puertos SF100D-08	191.67	383.34
		Total	7998,83

Tabla 12. Costo de servicios de instalación

Ord.	Descripción	Total (USD.)
1	Profesional que realiza la instalación	500
2	Montaje del proyecto y puesta en marcha	500
	Total	1000

El total del proyecto es la suma de los componentes para la instalación del sistema de seguridad perimetral y el costo total de la mano de obra que da un total de \$ 8998.83.

Nota: Estos precios están sujetos a cambios, en vista que fueron cotizados con fecha Abril del 2016.

### 2.3.2 Costos servicios similares en el Mercado

Se realizó la cotización con diferentes proveedores los cuales nos adjuntaron los siguientes resultados, se consultó a tres diferentes proveedores de la ciudad de Quito, los proveedores consultados son:

1. Andean Trade
2. E-Tronik
3. Ecuacase

A continuación se adjunta las proformas de cada uno de los proveedores con detalle del producto, precio y valor total.


ITEM		DESCRIPCIÓN	CANT.	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
 <b>OFERTA ECONÓMICA</b>					
<b>Cliente:</b> UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS SEDE NONO <b>RUC:</b> <b>Dirección:</b> <b>Atención:</b> ING ANDRÉS ANGUILO ING LENIN ENRIQUEZ		<b>Cot. #:</b> 299-2016-LA <b>Telf.:</b> <b>Fecha:</b> 20/06/2016 <b>Páginas:</b> 1			
<b>Solución profesional de video vigilancia UDLA-NONO</b>					
1	Cámara IP Speed dome 2MP con IR 30X HK	Camara IP speed dome PTZ 2 MP DS-2DE7186-AE con IR 30X HK cámara para exterior IP66 e IK10, temperatura de operación -30°C - 65°C	4	\$ 1.380,72	\$ 5.522,89
2	Soporte de pared para PTZ Hikvision		4	\$ 32,53	\$ 130,12
3	Transformador para domo PTZ		4	\$ 19,22	\$ 76,87
4	Cámara IP domo 2MP L2,8MM	Cámara IP domo 2MP L2,8 mm alta resolución IP66 PoE DS-7732NI-I4. Temperatura de operación: 30 °C ~ 60 °C (-22 °F ~ 140 °F) ; Humidity 95% or less (non-condensing)	5	\$ 144,64	\$ 723,19
5	NVR 16 CH		1	\$ 758,87	\$ 758,87
6	Disco duro 4TB especial DVR		1	\$ 355,04	\$ 355,04
7	Radio EPMP 1000 antena integrada		2	\$ 172,51	\$ 345,01

Figura 20. Proveedor Uno Andean Trade



<b>etronik</b> <sup>®</sup>		RUC : 0503499345001 email: <a href="mailto:ventas@etronik.ec">ventas@etronik.ec</a> Teléfonos: 026040593 <a href="http://www.etronik.ec">www.etronik.ec</a>			
Proyecto : SISTEMA DE CCTV GRANJA UDLA 1RA ETAPA Cliente : SR: ERICK MONOSALVAS		E-mail: <a href="mailto:emanosalvas@udlanet.ec">emanosalvas@udlanet.ec</a> PROFORMA: <b>1126</b>			
Dirección : Av. Homero Salas y Manuel Serrano		E-mail: <a href="mailto:emanosalvas@udlanet.ec">emanosalvas@udlanet.ec</a>			
Atención : UDLA-NONO		Teléfonos : 2440211- 0999828814			
C.I o RUC : 1719637819		FECHA : 13-04-2016			
CODIGO	CANTIDAD	MARCA	DESCRIPCION	V. UNIDAD	VALOR TOTAL
DS-76 16N1Ez/8P	1	HIKVISION	NVR 16CH CAPACIDAD 40MB 2HDO 8 POE CAMARA PTZ INFRAROJA37X, IR DITANCIA 120M , LENTE 700TVL PARA EXTERIORES CON BLINDAJE	435,45	435,45
DS-2DE4120I-D	4	HIKVISION	ACCESPOINT 5,01 C/ANT 16DBI AIRMAX-PARA CAMARAS INALAMBRICAS DE 100 HASTA 1KM.	700,89	2.803,56
UBUKI	6	UBIQUI	RESOLUCIÓN: 1280X960@30 FPS • LENTE: 4MM@F2.0 • ILUMINACIÓN: 0.01LUX@1.2   0LUX IR ON • D-WDR 3D DNR, DWDR, BLC • COMPRESIÓN: H.264 /MJPEG • DUAL STREAM • INCLUYE PROTECTOR BLINDAJE EXTERIOR.	178,00	1.068,00
DS-2CD2010-I	2	HIKVISION	2TB SATA TOSHIBA 3.0 EXT 2.5" (1 AÑO)	319,52	639,04
DISCO-TOSHIBA-2	2	WD	SWITCH TP-LINK 8 PUERTOS 10/100	154,10	308,20
SWITCH TP-LINK	1	LINK	RESOLUCIÓN: 1280X720@30 FPS • LENTE: 2.8MM@F2.0 • ILUMINACIÓN: 0.01LUX@1.2 • D-WDR, 3D DNR, BLC COMPRESIÓN: H.264 / MPEG4 • DUAL STREAM • SLOT SD TCP/IP: 10/100Mbps • ALIMENTACIÓN: 12VDC +/- 10%, POE (802.3AF) SENSOR PIR .	54,60	54,60
DS-2CD1410F-I	2	HIKVISION		194,74	389,48

Figura 22. Proveedor Dos Etronik.

FT-CAMPTZ	6	HIKVISION	FUENTE PARA CAMRAS PTZ-110V/24VAC-3AMP	28,83	172,98
SE-MON19	1	NOC	MONITOR LCD 18.5" WIDE SCREEN	198,24	198,24
DS-1601ZJ-POLE	4	HIKVISION	SOPORTE DE POSTE PARA PTZ HIKVISION	63,42	253,68
			<b>M A T E R I A L E S</b>		
	300		CABLE CONCENTRICO PARA ENERGIA	0,75	225,00
	8		CAJETINES DEXON - TAPAS CIEGAS TOMACORRIENTES	5,00	40,00
	60		METROS DE TUBERIA DE 1/2" TACOS TORNILLOS F6	4,20	252,00
	100		METROS DE CABLE UTP CATEGOTIA 5A	0,80	80,00
	3		GABINETES 25X30MM-METALICOS PARA FUENTES DE PODER-PTZ	60,00	180,00
	1		INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS	500,00	500,00
	1		ESTADIA VIATICOS - TECNICOS - TRANSPORTE	100,00	100,00
<b>FORMA DE PAGO : APROBACION DE LA OFERTA 75% SALDO CONTRA DEL PROYECTO</b>				<b>Subtotal :</b>	<b>7.700,23</b>
<b>NOTA : TIEMPO DE OFERTA 10 DIAS / NO INCLUYE TRABAJOS DE OBRA CIVIL</b>				<b>DESC... %</b>	<b>-77,00</b>
<b>TIEMPO DE ENTREGA PROYECTO : 60 DIAS LABORABLES</b>				<b>TOTAL DESCET..</b>	<b>7.623,23</b>
<b>UN AÑO DE GARANTIA CON DEFECTOS DE FABRICA / INCLUYE UN MANTENIMIENTO DE TODO EL SISTEMA .</b>				<b>I.V.A 12%</b>	
<b>PRECIOS NO INCLUYEN I.V.A</b>				<b>Total :</b>	
<b>SI DE TRATARSE DE NO DISPONIBILIDAD EN ESTOCK SE REALIZARA LA IMPORTACIÓN PREVIO AVISO A 35 DIAS HABLES</b>					
<b>ACREDITAR A CTA CORRIENTE DE ETRONIK SYSTEM CONTROL 2100106689</b>					

Figura 23. Proforma 2.

Tomado de: Empresa Etronik



		Cda. Geranios II M z. 3001 Y-55 Telef: 2167401 - 0988932347 Email: ecuacase@gmail.com	
		Sr. Julian Rosales Atención Dirección:	Fecha: 5 de abril de 2016 Telefono:
Cantidad	Descripción	V. Unitario	Total
1	<b>HIKVISION</b> DS-7616NI-E2 NVR 16 CANALES 40MB 2HDD 	\$300,00	\$300,00
1	<b>HIKVISION</b> DS-7608NI-E1 NVR 8 CANALES 40MB 1HDD (24 canales para un total de 15 camaras)	\$210,00	\$210,00
3	<b>HIKVISION</b> DS-2AE7123TI-A Cam 3Tas PTZ SPEED DOMO WDR 23X 720P 	\$1.080,00	\$3.240,00

Figura 24. Proveedor 3

Tomado de: Ecuacase

16	 <b>DS -2CE162T-VFIR 3</b> Tubo exterior IR-HD-TVI1720P Varifocal IR 2,8 a 12mm m . Cap. 30M ts.	\$ 150,00	\$ 2.400,00
5	Switch D-Link de 8 Puertos 10/100	\$ 40,00	\$ 200,00
2	Disco Duro Purple Wester Digital 2teras	\$ 220,00	\$ 440,00
19	Video Balun dobles	\$ 10,00	\$ 190,00
1	Controlador de PTZ DS -1002KI	\$ 430,00	\$ 430,00
7	Cajas de cable UTP Cat. 6a (cada caja tiene 305mts)	\$ 170,00	\$ 1.190,00
134	Tubos de 1/2 " tacos y tornillos (cada tubo tiene 3m ts.)	\$ 1,50	\$ 201,00
20	Cajas octogonales con tapa	\$ 1,50	\$ 30,00
1	Rack 9 UR con cuatro bandejas (para ordenar las conexiones y protejerlas	\$ 300,00	\$ 300,00
6	Acces Point 5,1 Ghz 16dbi ganacia	\$ 170,00	\$ 1.020,00
1	Estación base de 4,9 a 5 Ghz de 120 grados	\$ 200,00	\$ 200,00
1	Antena sectorial de 5Ghz 19dbi ganancia	\$ 230,00	\$ 230,00
7	Configuración de 7 antenas	\$ 90,00	\$ 630,00
19	Instalación y configuración de cámaras y NVR	\$ 50,00	\$ 950,00
<p><b>FORMA DE PAGO : CONTADO 50% al inicio 50% a la entrega.</b>            Garantía 1 año sobre desperfectos de fabrica.            Girar cheques a nombre de <b>Tanya Mendoza Zambrano</b>            Oferta valida por 10 días</p>			
		Subtotal	\$12.161,00
		I.V.A. 12%	\$1.459,32
		TOTAL	\$13.620,32

Figura 25. Proforma 3.

Tomado de: Empresa EcuCase

En el análisis correspondiente de cada una de las proformas, validando las prestaciones requeridas así como los valores agregados y teniendo en cuenta nivel de garantía, atención y factibilidad se eligió al proveedor Andean Trade ya que el mismo se presentó de una manera más confiable atenta y con mejores recursos.

### **2.3.3 Análisis de instalación y prestación de servicios**

La instalación del sistema se la realizara en los días especificados con el respectivo permiso de la Universidad de las Américas, dando acceso a técnicos, vehículos con materiales y estudiantes a cargo del proyecto, de regirnos bajo las normas y reglamentos de las personas encargadas de la granja.

Se respetaran los acuerdos en la proforma y las solicitudes del proveedor llegando un acuerdo entre los implicados.

### **3      CAPÍTULO III. DISEÑO DE LA SOLUCIÓN**

#### **3.1    Identificación de la Información**

Con el análisis de la situación actual realizado en el capítulo 2, se ha identificado la solución a implementarse, la cual se ha dividido en cuatro etapas, valorando las necesidades inmediatas y presupuesto.

##### **Etapa Uno:**

Se realizará la implementación del núcleo del sistema de seguridad perimetral el cual abarcará un monitoreo totalmente externo en accesos y lugares sensibles, el cual consiste de un NVR de 16 canales, con una capacidad de almacenamiento de dos terabyte para los videos de vigilancia, un switch de ocho puertos para la conectividad en el centro de monitoreo, seis antenas, cámaras de seguridad tanto internas como externas, fuentes de poder y protecciones eléctricas para los equipo.

Para la instalación se necesitará soportes para las cámaras, ya que en el lugar no existen soportes con la altura necesaria que se puedan utilizar, también cables concéntrico para energía, y cable UTP para las conexiones de red.

Al final de esta etapa se tendrá la red completamente conectada y funcionando en sus puntos críticos.

##### **Etapa Dos:**

Para la ampliación de la seguridad interna, puesto que el proyecto se planteó por etapas se instalarán más dispositivos de vigilancia, en el edificio principal, y laboratorio.

**Etapa Tres:**

Al ser lugares con poco acceso y con un monitoreo externo en esta etapa se agregará más dispositivos de vigilancia internos para aumentar la seguridad, en bodegas, invernadero y galpones.

**Etapa Cuatro:**

En este momento se tendrá la red ya estable y conectada donde se habilitará la conexión de red por medio de puntos de datos en los diferentes galpones, bodegas y oficinas este requerimiento es adicional a la red de vigilancia.

**3.2 Infraestructura Tecnológica****3.2.1 Servidor Local****3.2.1.1 Con el tipo de servidor escogido tras el análisis**

Se eligió un NVR compatible con las cámaras el cual posee su propio SO basado en Linux, el cual administrara la información receptada por la unidad de almacenamiento, de manera automática eliminando los registros antiguos por los nuevos, se recomendó adicionalmente tener un histórico o respaldo de los datos y según los requerimientos de la administración de la granja no es algo crítico en estos momentos.

**3.2.1.2 Software de Video Vigilancia**

Para (Nuñez, 2014, p. 22)”

“Los equipos de vigilancia poseen un software incluido para el monitoreo desde una PC dentro de una misma red. El cual permite observar en tiempo real los

dispositivos. Mediante este software podemos acceder al historial almacenado en el NVR con búsquedas de fecha y hora haciendo posible la exportación del tramo del video seleccionado a un formato de video compatible (AVI). En nuestro diseño se usará el software del NVR para tener una mejor administración de todo el conjunto de dispositivos”.

### **3.2.1.3 Diseño de la Red**

Se realizará la conexión de la red mediante antenas Wireless, conectando los diferentes equipos de vigilancia para el envío y recepción de datos al NVR.

Su ubicación fue evaluada y se instalarán en puntos de vista directas sin obstáculos que puedan generar pérdidas de paquetes.

Al tener la conectividad en toda la granja las conexiones que se encuentren dentro de galpones, laboratorios, casa principal se las realizaran mediante cable UTP.

Las conexiones serán realizada con los estándares de calidad respectivos y ejecutando las diferentes pruebas de funcionamiento.

## **3.3 Topología de Red**

### **3.3.1 Diseño Físico**

En este trabajo de titulación se analiza las principales zonas de riesgo de la granja, por tanto es necesario realizar el análisis físico para determinar dónde y cómo se deben instalar los equipos.

En la figura 26 se detalla como quedarían ubicados los equipos de seguridad en la parte exterior de la granja.

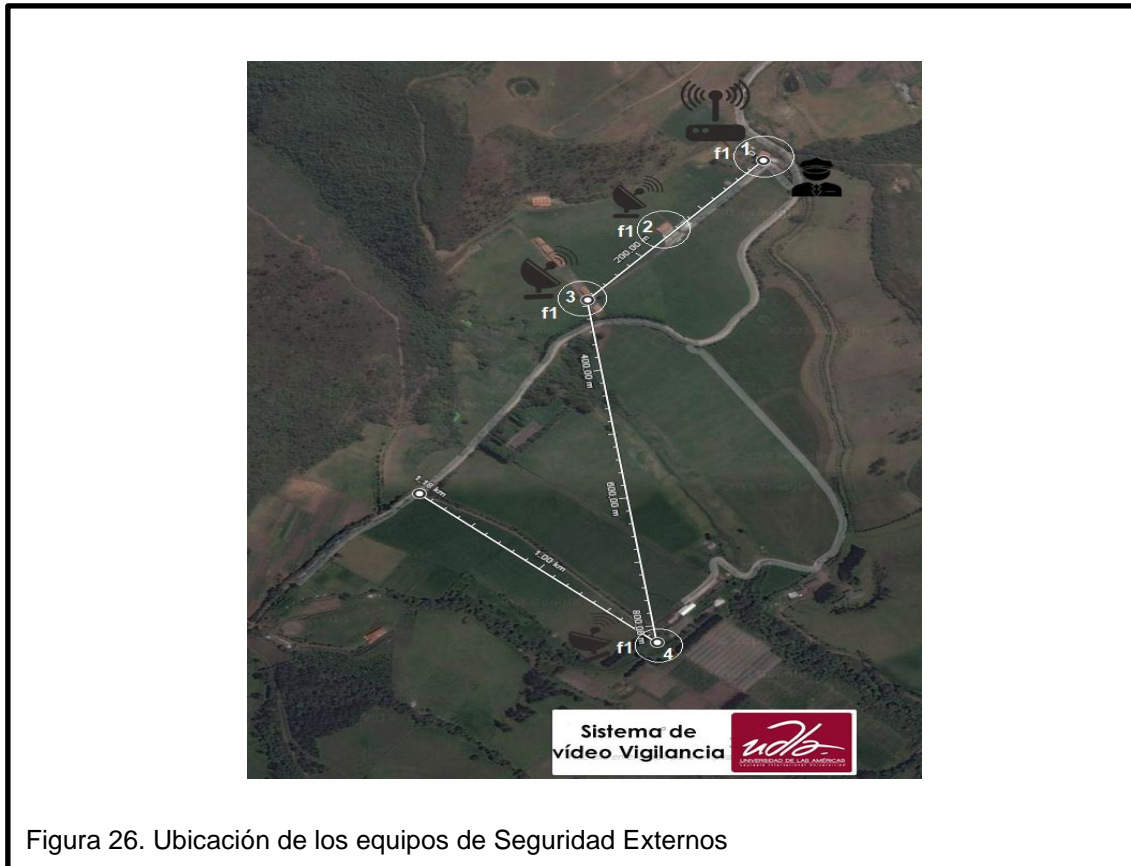


Figura 26. Ubicación de los equipos de Seguridad Externos

A continuación, se identificarán las áreas donde serán puestas las cámaras para el sistema de monitoreo cámaras IP en seguridad y vigilancia.

Galpones

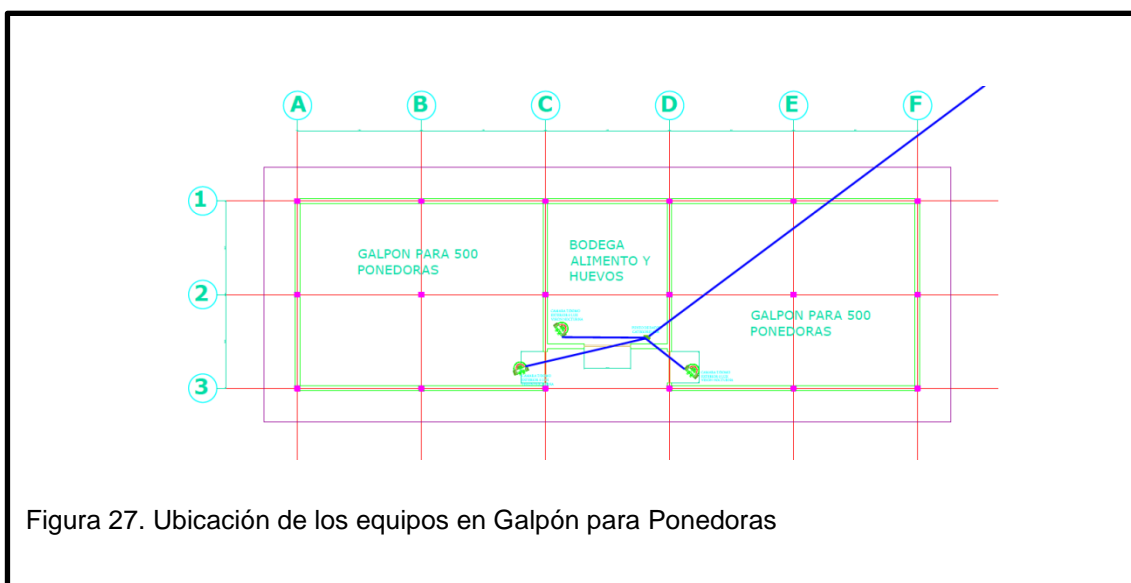
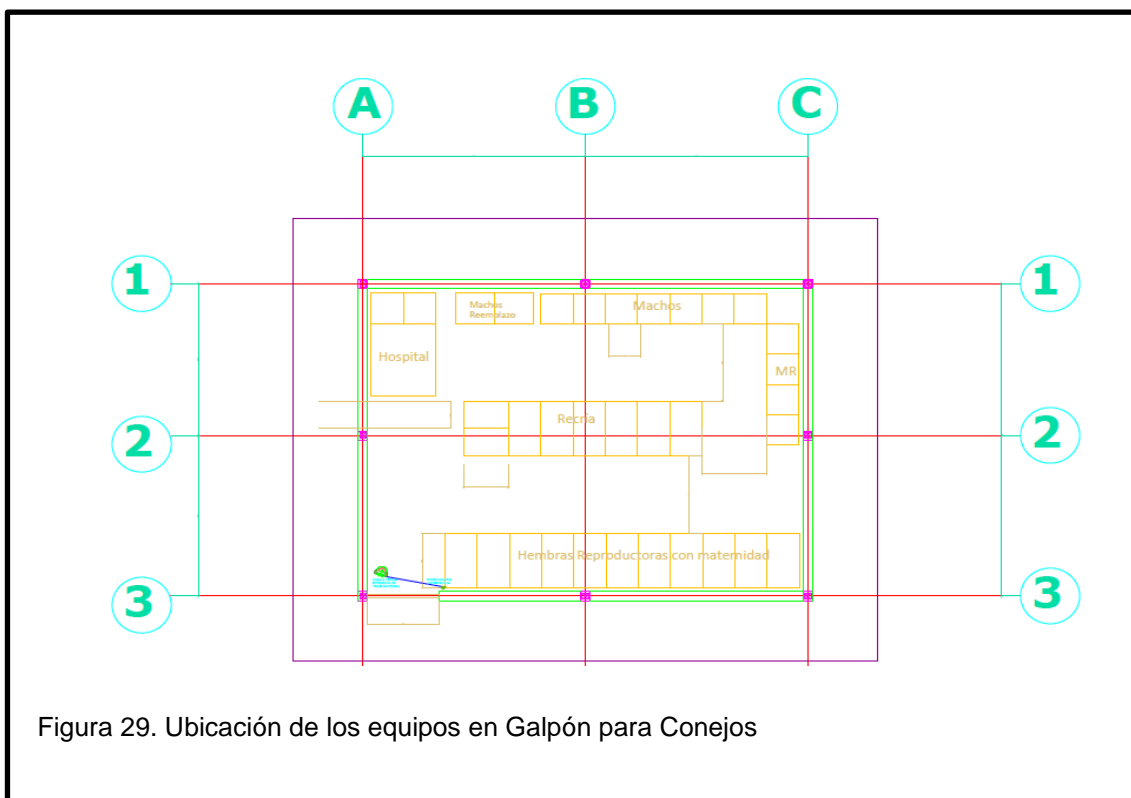
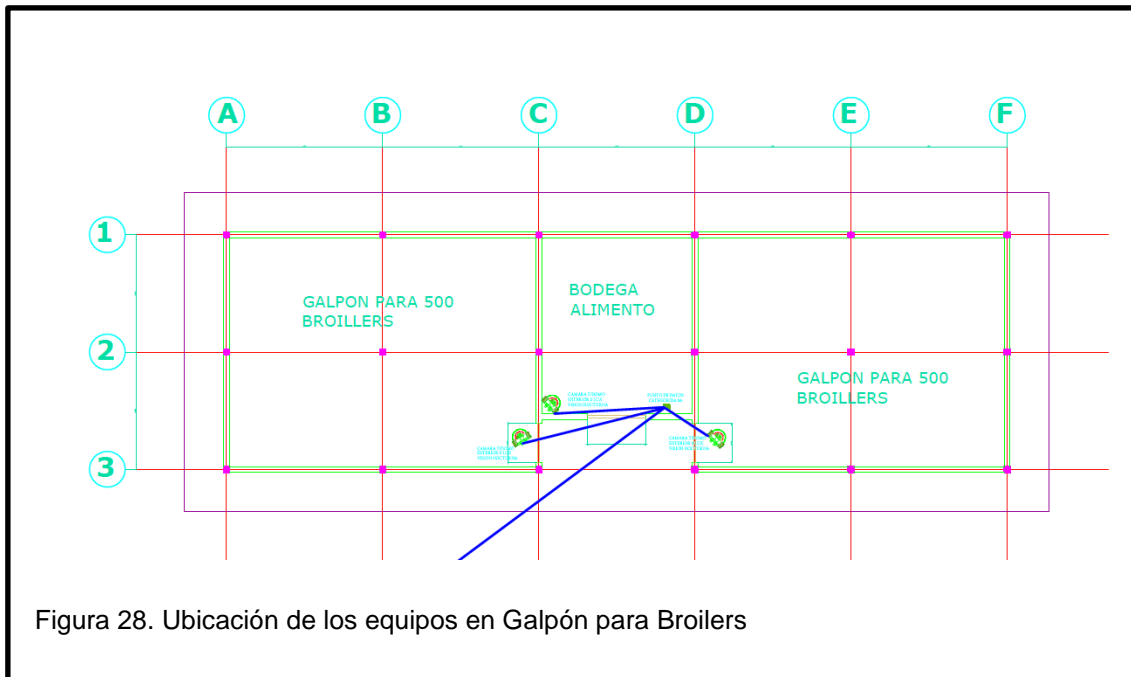


Figura 27. Ubicación de los equipos en Galpón para Ponedoras





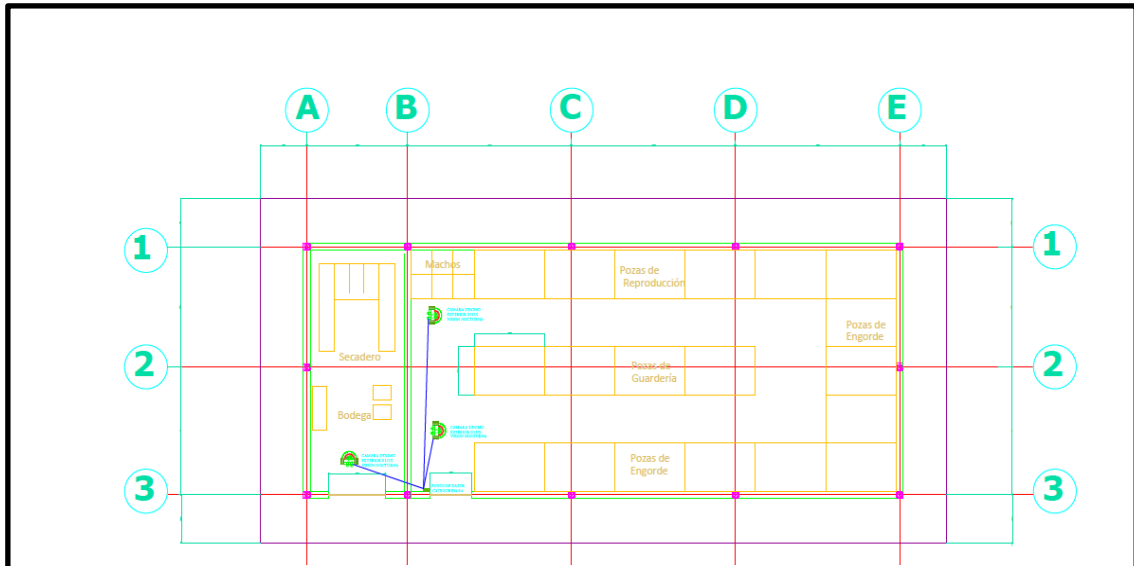


Figura 30. Ubicación de los equipos en Galpón para Cuyes

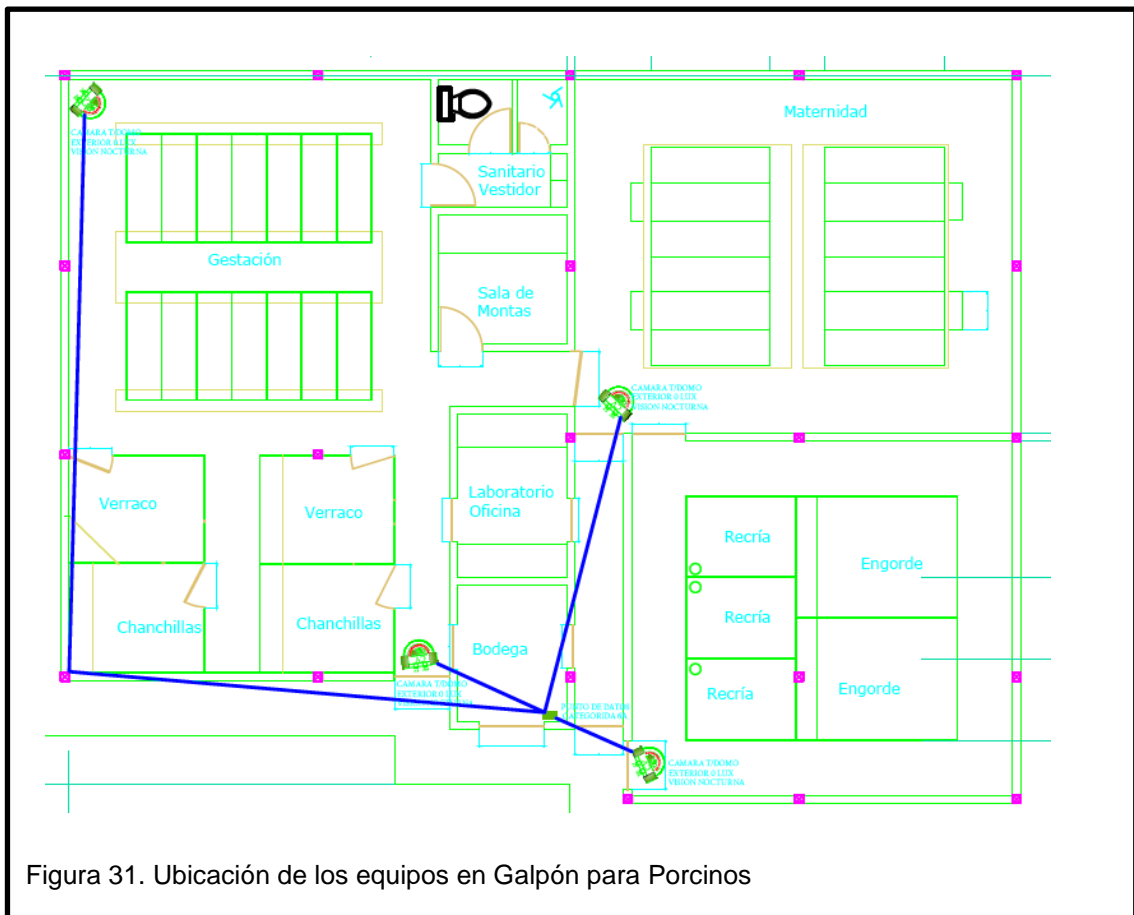
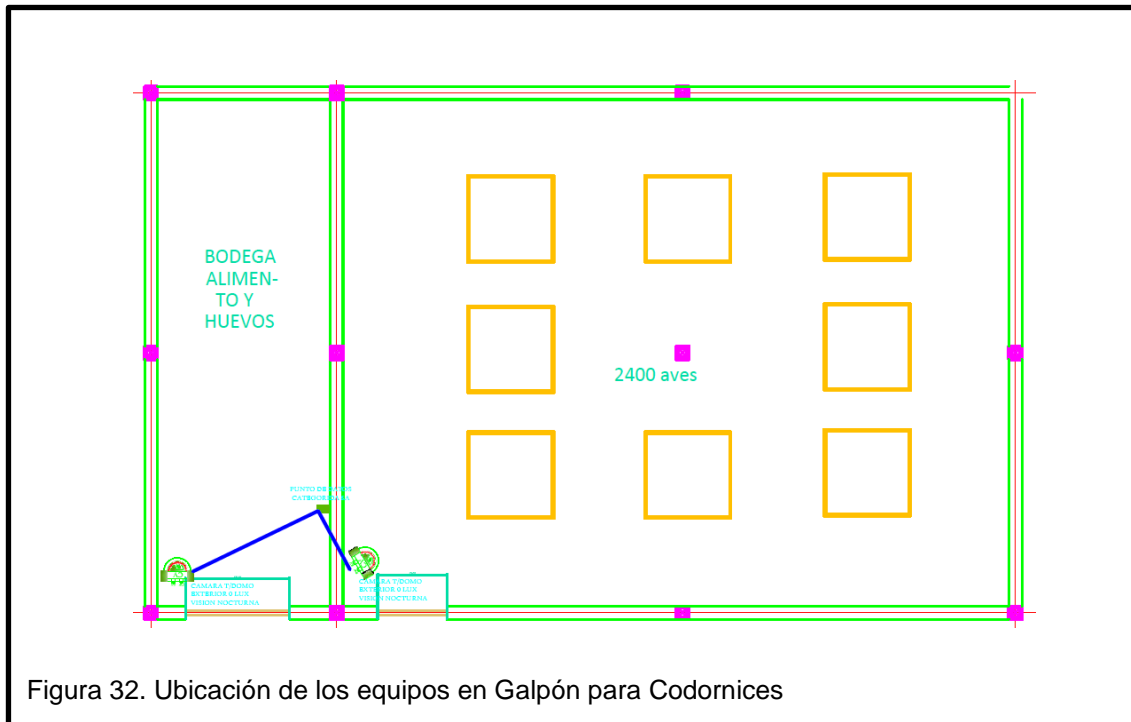
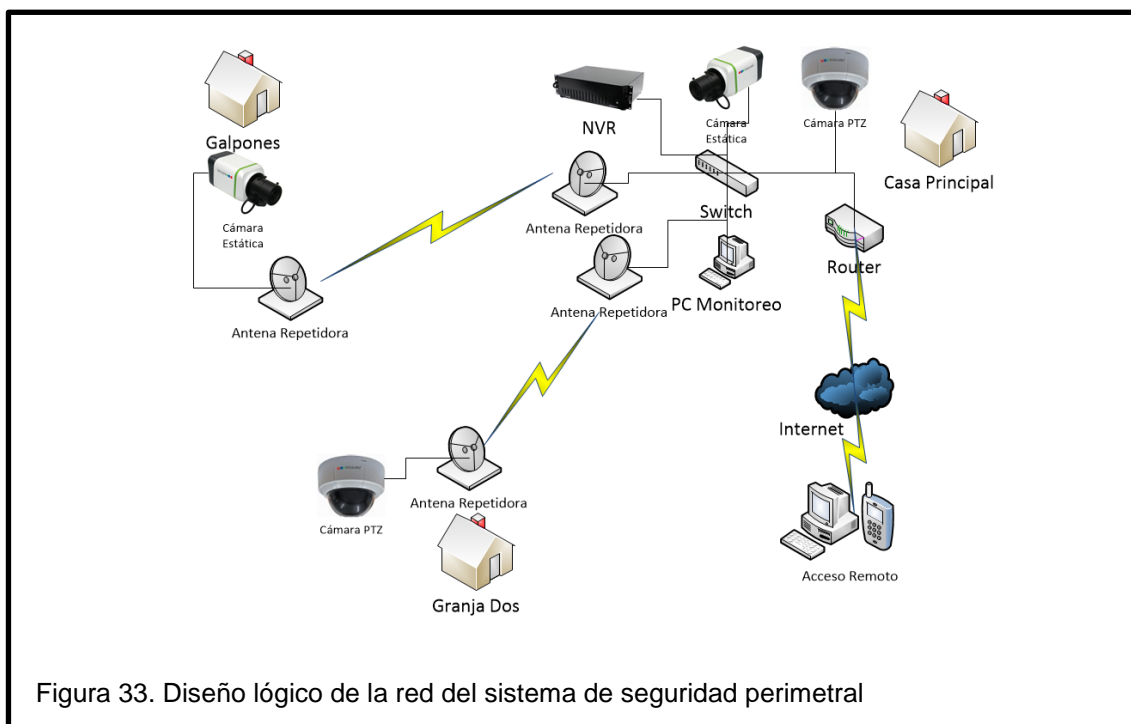


Figura 31. Ubicación de los equipos en Galpón para Porcinos

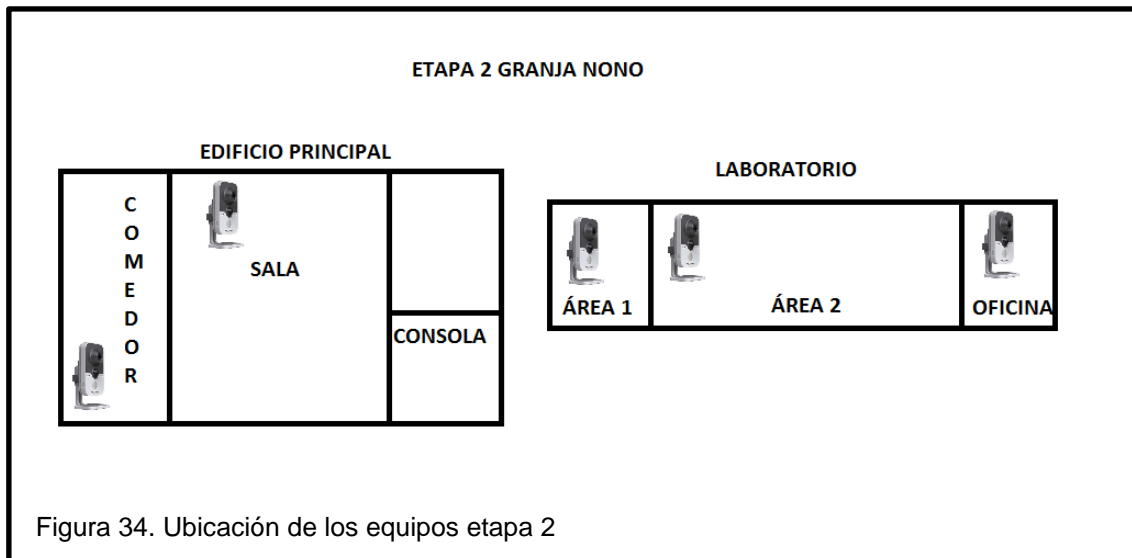


### 3.3.2 Diseño Lógico (configuración de equipos IP)

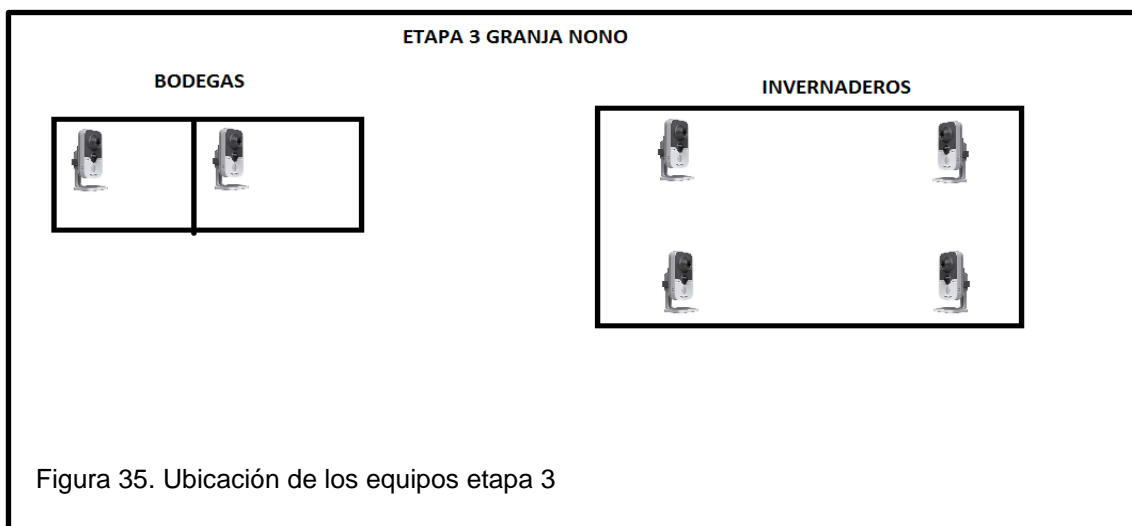
La figura 33, representa como se estructura la red para las cámaras, teniendo en cuenta su independencia de la red informática.



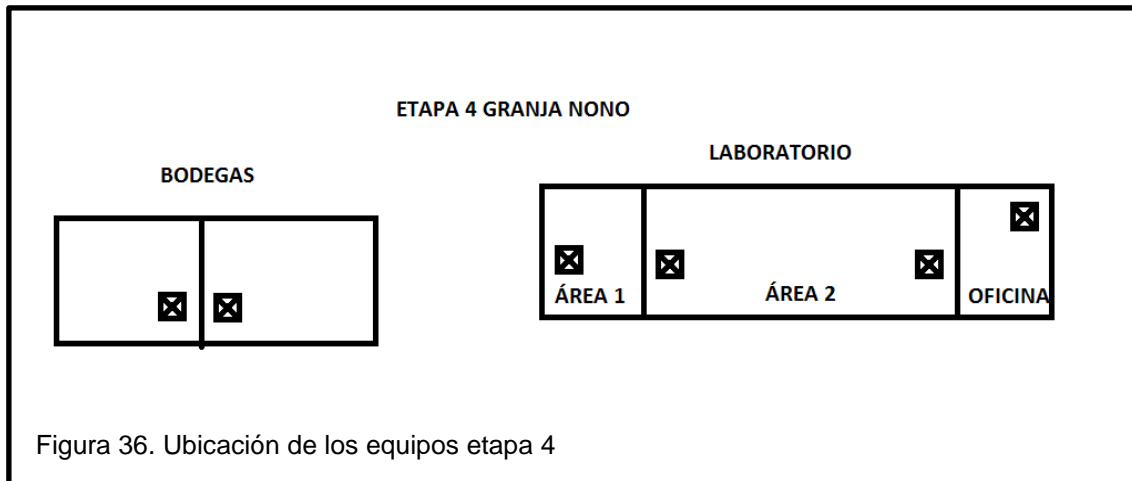
En la figura 34 se puede observar la ubicación de las cámaras en la Etapa 2 en el edificio principal y el laboratorio ubicado en granja 2.



En la Etapa 3 se procederá a instalar las cámaras situadas en las bodegas de la granja uno e invernaderos de la granja dos, la ubicación de las cámaras las podemos identificar en la figura 35.



En la Etapa 4 se implementará los puntos de redes en las diferentes instalaciones. La figura 36 nos mostrara los lugares en donde estarán ubicados.



### 3.4 Síntesis Operativa

Con el fin de proteger las instalaciones, recursos y estudiantes así como personal de la universidad de las Américas, personal encargada de la granja y empleados, se establecen las siguientes normas generales del sistema de Sistema de monitoreo cámaras IP en Seguridad y Vigilancia de la granja.

#### 3.4.1 Normas Generales

Todas las actividades que se desarrollen serán monitoreadas por el sistema de monitoreo cámaras IP en seguridad y vigilancia.

Las actividades irregulares se las podrá revisar durante un periodo aproximado de 30 días y si se requiere se las podrá exportar a un medio externo.

Se restringirá acceso al área de consola a personas no autorizadas.

Las personas que visiten la granja serán informadas que están siendo grabados por el sistema de monitoreo cámaras IP en seguridad y vligilancia.

Si existiera algún daño en los equipos del Sistema de monitoreo cámaras IP en Seguridad y Vigilancia, se aplicara el reglamento interno de la Universidad de las Américas – Granja

### **3.4.2 Objetivos del Manejo**

Propiciar el monitoreo las 24 horas y obtener un respaldo de la información en caso de ocurrir un evento imprevisto.

### **3.4.3 Zonas de Monitoreo**

Se observaran los puntos críticos de la Granja así como los accesos a la misma. Además el monitoreo constante en el área de Consola y personas que hagan uso del sistema.

## **4      CAPÍTULO IV. IMPLEMENTACIÓN**

Se detallará el proceso a seguir para la implementación del sistema de seguridad perimetral para la granja de la UDLA

### **4.1    Implementación de la Solución**

Según el diseño planteado en el capítulo tres, la implementación se la hará en cuatro etapas.

Antes de comenzar con cada etapa por favor verificar que todos los equipos estén funcionando correctamente.

#### **Etapas**

##### **Paso Uno**

1. Con la previa obtención de los equipos ya elegidos en el análisis de la solución, se procederá a la conexión en primera parte de la consola de seguridad en el edificio principal, donde se encontrará el NVR de 16 canales conectando los discos duros para el almacenamiento de datos, un switch de ocho puertos para la conexión de los equipos de Red.
2. Iniciaremos con la instalación del NVR, donde es necesario como primer paso se debe retirar los tornillos del NVR donde observaremos la conexión SATA para conectar el disco duro.
3. Conectar el NVR a un monitor con puertos VGA o HDMI.
4. Se debe realizar la conexión del NVR a toma eléctrica establecida que se recomienda esté conectado a un UPS ante el posible fallo de energía, conectar un mouse al puerto USB del NVR para su posterior configuración.

5. Una vez haya arrancado la configuración inicial la consta de parámetros básicos como es la fecha y hora se deben establecer valores actuales, el NVR se iniciara automáticamente hasta que la pantalla de credenciales se muestre como se ve en la figura 37, donde en un principio el usuario es 'admin' y su clave es '1234'; se recomienda cambiar esta clave por seguridad.
6. Una vez ingresados al menú principal del NVR al cual se accede dando clic derecho en la pantalla, se debe buscar la opción de Storage (Almacenamiento) donde se podrá observar al disco duro conectado y se debe dar el formato correspondiente dando clic en la opción FORMAT, luego que el proceso esté concluido dar clic en APPLY y OK.
7. Según lo definido en el capítulo tres, realizamos la configuración IP del equipo entrando en la opción RED, y asignar la IP estática para nuestro NVR.

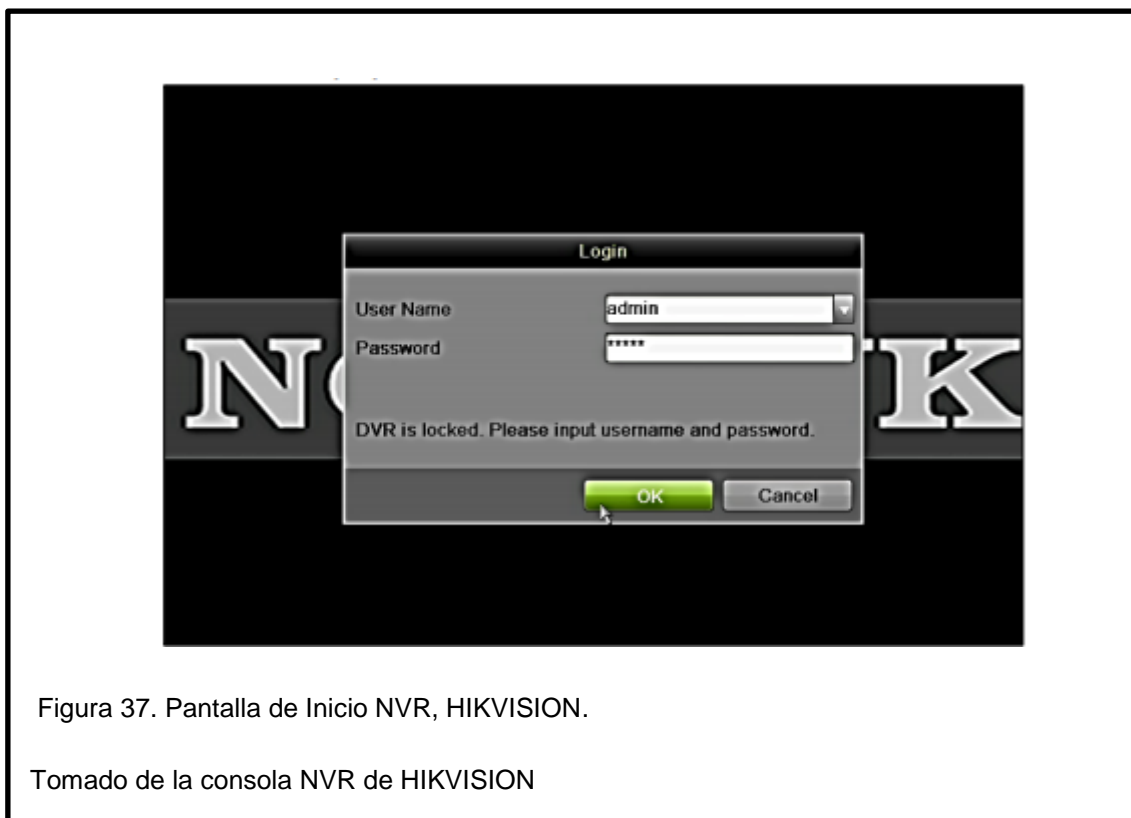


Figura 37. Pantalla de Inicio NVR, HIKVISION.

Tomado de la consola NVR de HIKVISION

## Paso Dos

1. Seguido se debe configurar las cámaras, las cuales se las configurará conectándolas directamente a una PC con un cable UTP.
2. Las cámaras IP vienen con un CD de Herramientas que nos ayudara a verificar la IP por defecto de cada cámara. Se debe descomprimir el archivo encontrado en la dirección CD: \\Software\ PSS\ DH\_Smart- PSS\_ Eng\_ IS\_V1.10.1.R.20140515.zip, aquí se encontrará un archivo ejecutable que instalará en nuestro ordenador el software de administración de cámaras; se recomienda ejecutarlo desde modo administrador. En la figura 38 podemos ver la pantalla del software y como reconoce la cámara IP, en este caso la IP asignada a la cámara es la 192.168.0.111

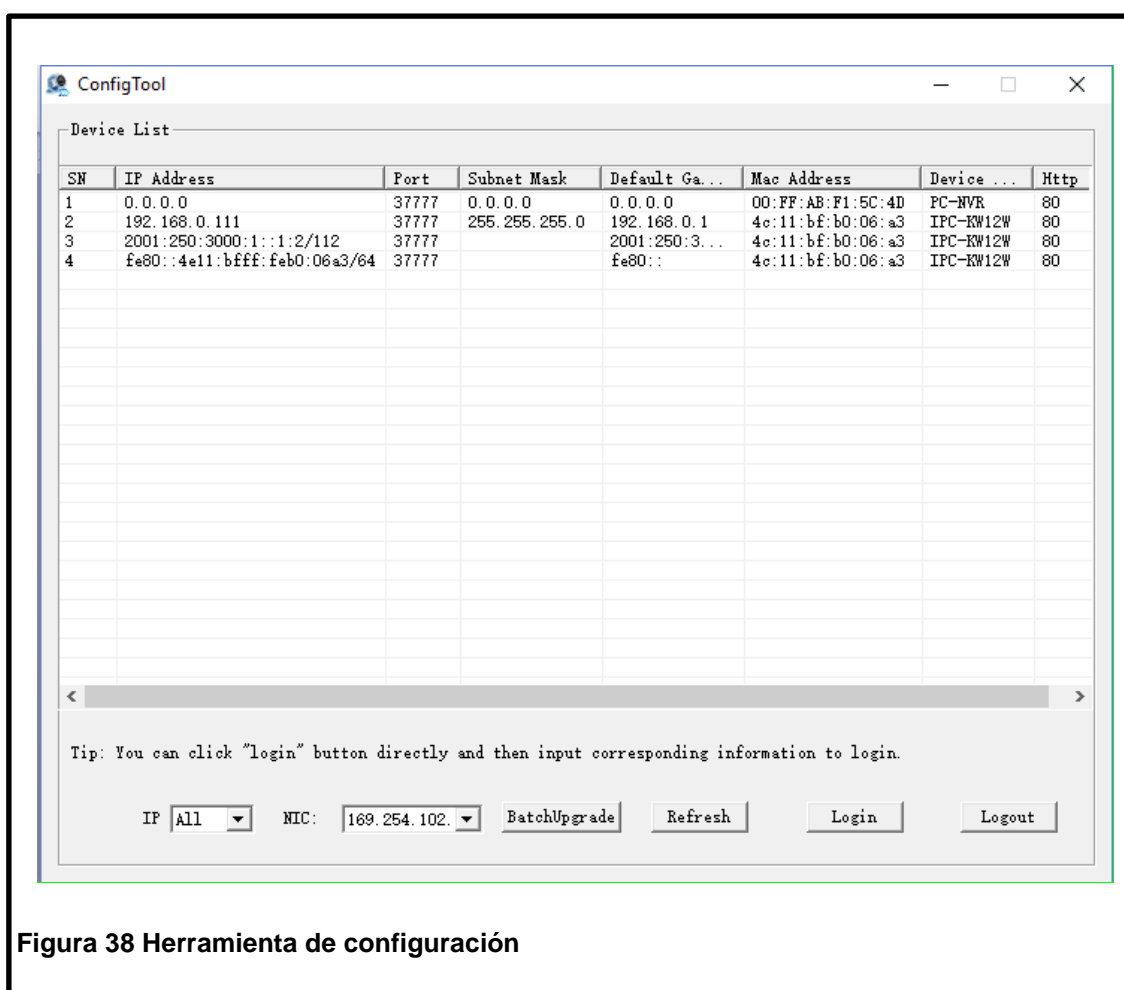
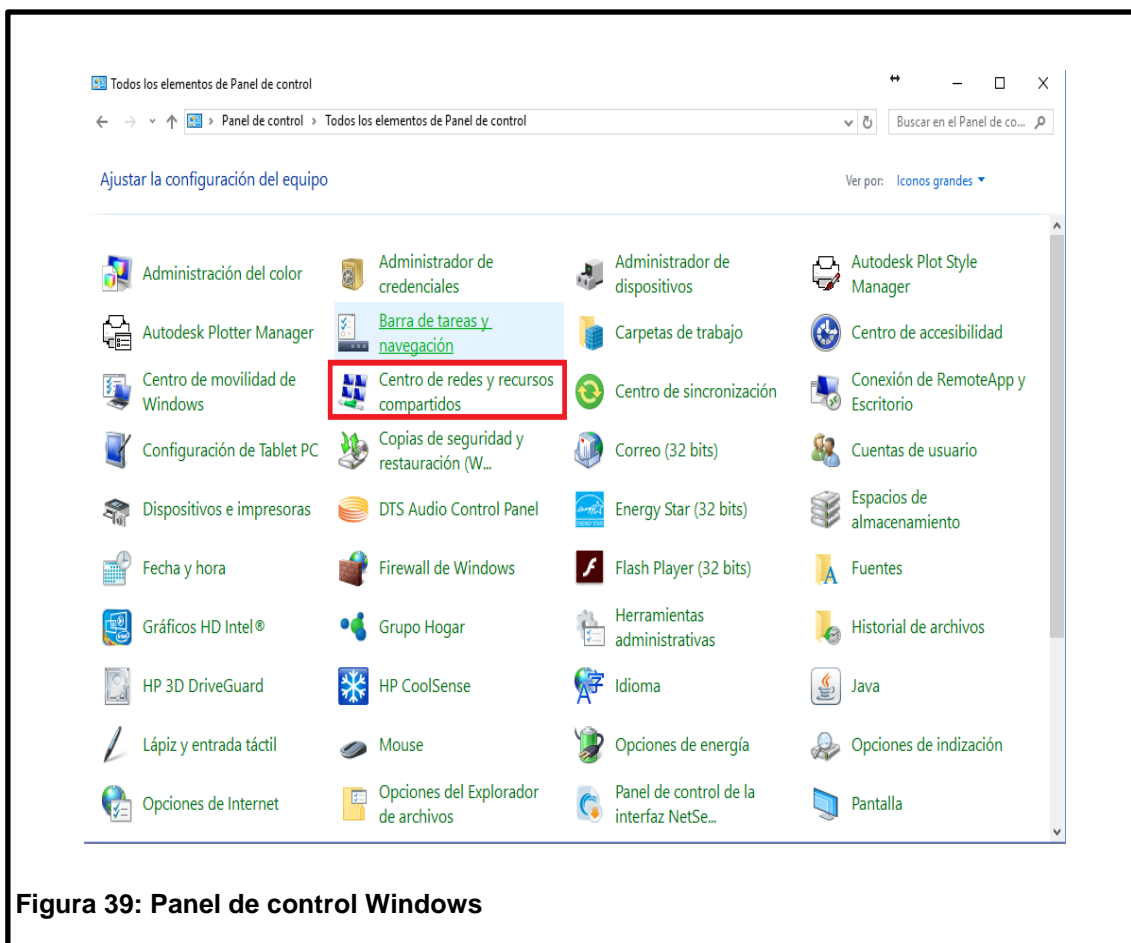


Figura 38 Herramienta de configuración



3. Conociendo la IP de la cámara procedemos a cambiar la IP de nuestro equipo para que se encuentre en el mismo segmento de Red y así poder cambiar la IP de cada cámara con las establecidas en el capítulo tres.
4. Para el cambio de IP de nuestra PC debemos acceder al Panel de Control y dar clic en la opción 'Centro de Redes y Recursos Compartidos' como se ve en la figura 39



4. Una vez ingresado en esta opción dar clic en Conexiones como se ve en la figura 40 (Red de área local o Ethernet)

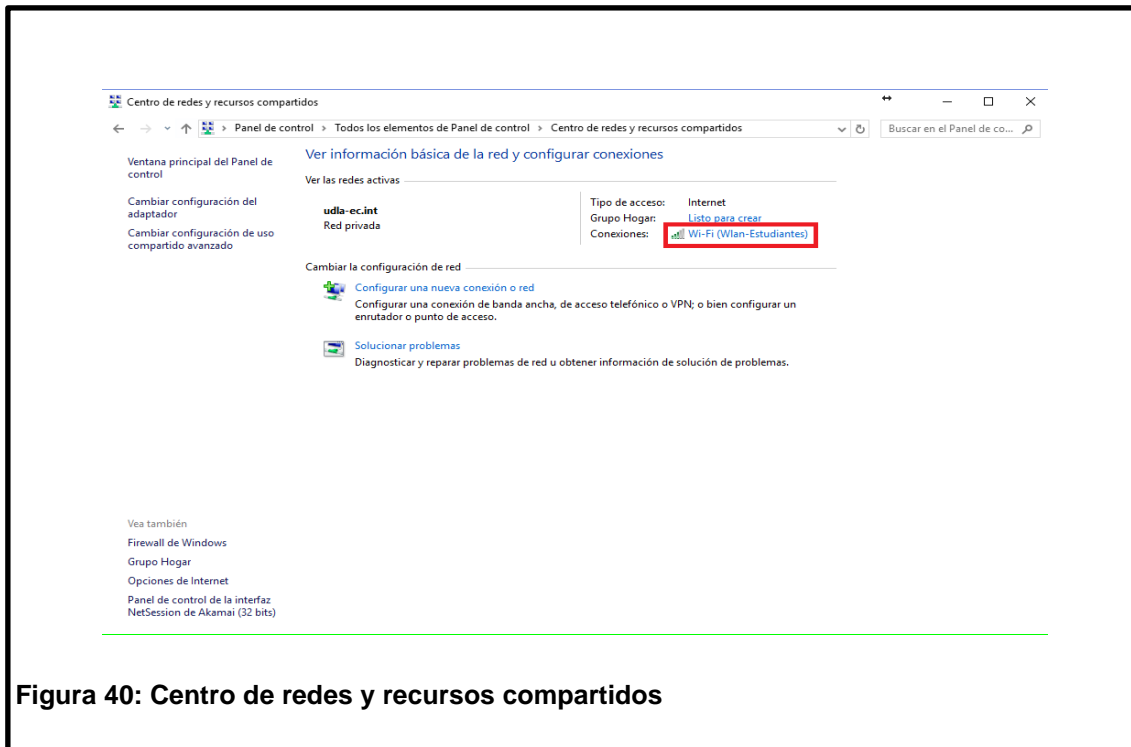


Figura 40: Centro de redes y recursos compartidos

6. En la pantalla auxiliar que se muestra en la figura 41 se debe dar clic en propiedades, seguido de protocolo de Internet versión 4 y nuevamente en propiedades para asignar la IP estática en el rango de IP de la cámara a configurar.

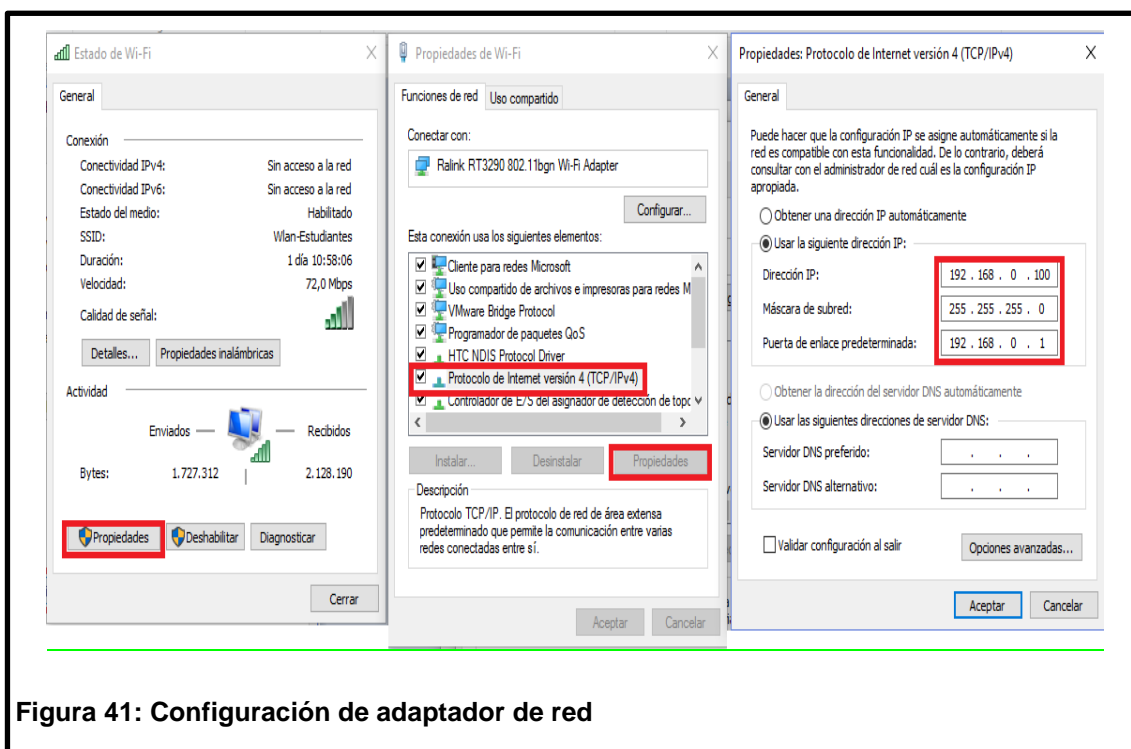
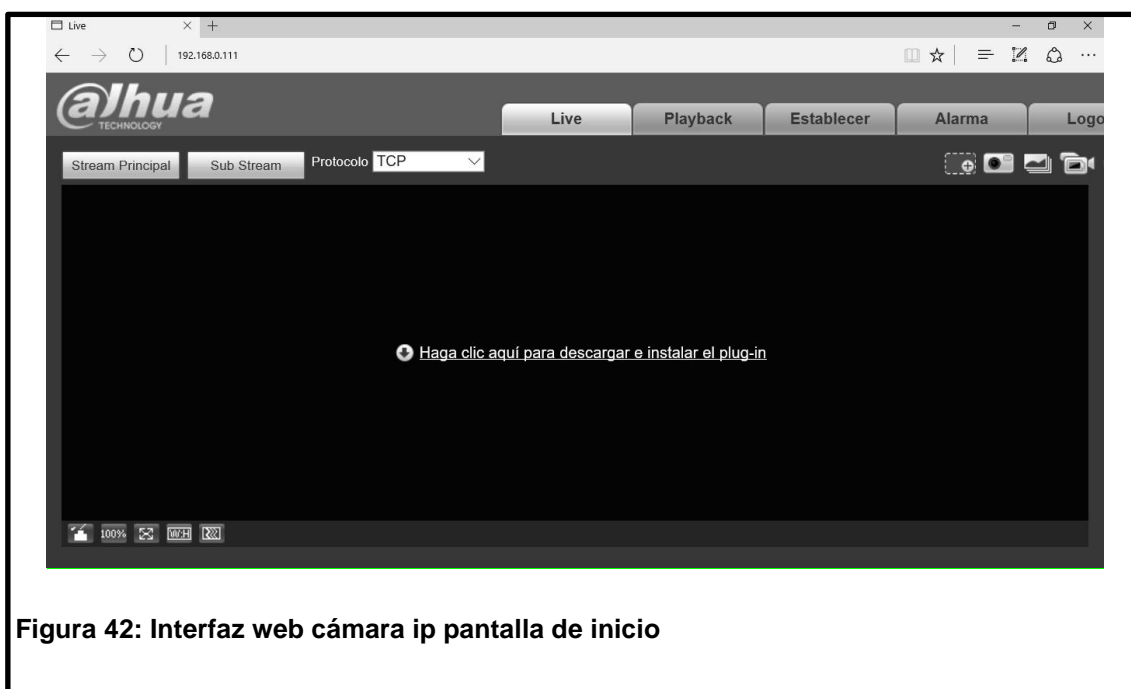


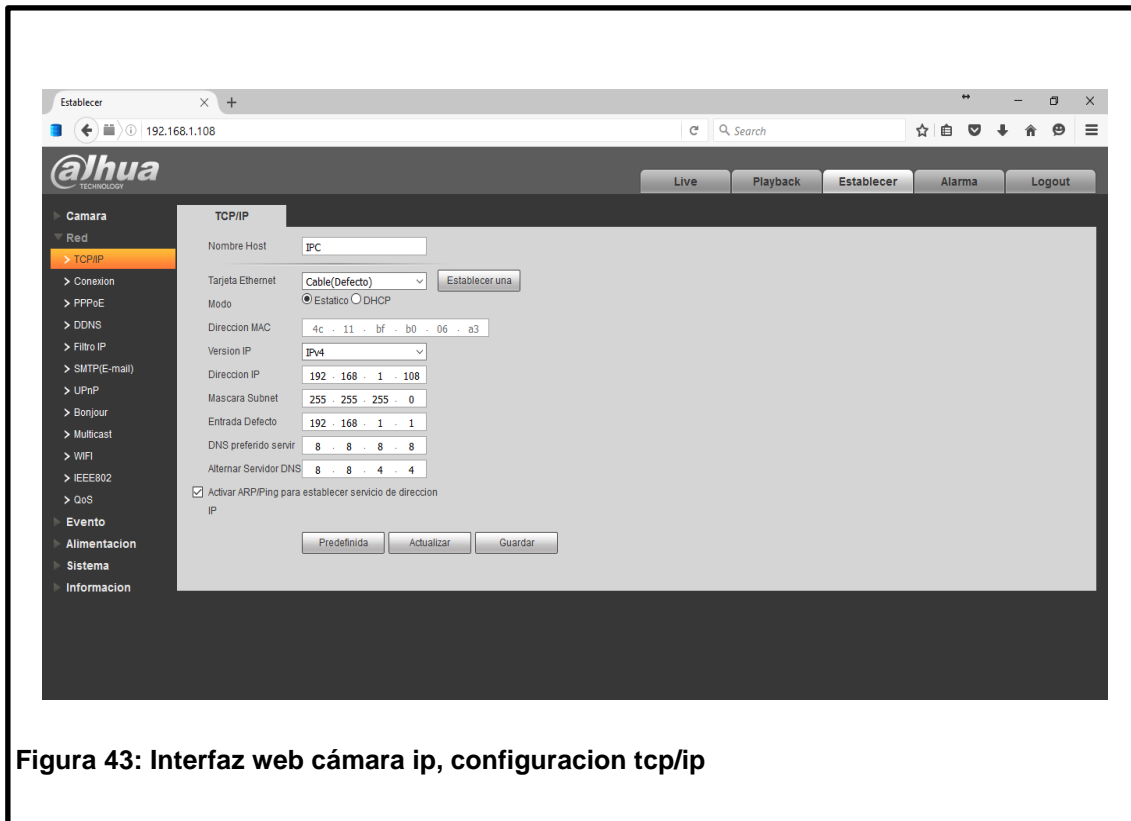
Figura 41: Configuración de adaptador de red

7. Ya con la conexión establecida con la cámara, procedemos a abrir un navegador; recomendamos Internet Explorer o Firefox, e ingresamos la dirección IP de la cámara en la barra URL, este mostrara una pantalla de acceso en la cual se debe poner como usuario 'admin' y contraseña 'admin'. Se debe cambiar la contraseña para una mayor seguridad.
8. En la interfaz web que se muestra después de acceder se verán las imágenes de la cámara, aunque en el primer ingreso se debe descargar un plug-in del navegador, como podemos ver en la figura 42



**Figura 42: Interfaz web cámara ip pantalla de inicio**

9. Se debe cambiar al segmento de red ya establecido, dar clic en la opción Establecer del menú superior, seguido buscar la pestaña RED e ingresar a la opción TCP/IP, en esta pantalla presentada en la figura 43 se podrá configurar la red por Cable o Wireless. Configurar la IP en el segmento asignado y dar clic en Guardar.



**Figura 43: Interfaz web cámara ip, configuracion tcp/ip**

10. Al guardar la nueva configuración, se perderá acceso a la cámara puesto que la cámara se encontrará en el segmento de red establecido y lista para poder ser vista desde el NVR al ser conectada a nuestra red de vigilancia.
11. Para las demás cámaras se deberá realizar el mismo procedimiento del paso dos, vale indicar que no todas las cámaras vendrán con la misma IP por defecto.

### **Paso Tres**

1. Ya con los equipos de vigilancia configurados con sus IP's procedemos a instalar el switch donde se deberá conectar vía cable la cámara que vigilara consola y a su vez el NVR.
2. Realizada la conexión volvemos a la consola del NVR donde en accederemos a la opción 'Cámara' y encontraremos un recuadro donde el NVR realizará un escaneo al dar clic en 'Scan' y se mostrarán todas las cámaras que se encuentren en el segmento de RED; seleccionando cada

una de ellas y añadiendo al NVR, cuando se selecciona una cámara esta mostrara un estado al inicio de conectando con indicador rojo, luego de uno segundos este cambiara a verde si se encuentra bien configurado; si este no cambia de estado revisar la configuración de las direcciones IP.

#### **Paso Cuatro**

1. Para conectar las cámaras ubicadas externamente, se debe instalar la infraestructura civil que consiste en los postes, fuente de poder y protección eléctrica que albergaran las antenas y las cámaras de vigilancia, este proceso se repetirá para las cámaras que se encuentren en los exteriores de la casa principal.
2. Para la configuración de las antenas de radio enlace es necesario conectar por medio de un cable UTP el equipo con el ordenador, se repetirá el proceso de las IP del paso dos, donde en este caso las antenas tanto receptora como emisora llevara la misma IP de la cámara asignada, recordar que la antena maneja otro usuario y contraseña variando según la marca la cual se hallará en el manual del dispositivo.
3. Seguido se debe proceder a instalar las antenas en los postes asignados, procurando que estos tenga una línea de vista directa entre sus pares, esto quiere decir que no existan obstáculos como: árboles, postes y edificaciones.
4. Ya instaladas las antenas conectar la cámara por medio de cable a la antena emisora, una vez realizada esta conexión se debe ingresar a la consola de la antena receptora para realizar la conexión con su par, lo cual lo haremos ingresado la opción Wireless, escogiendo en el modo inalámbrico 'Estación' el cual nos dará la opción de escanear nuestra antena emisora, para luego seleccionar y crear el vínculo entre ellas, la selección de la antena par se la hará mediante la dirección MAC como podemos observar en la figura 44.



Figura 44: Interfaz web antena repetidor, escaneo de bandas

- Una vez creado el vínculo se debe alinear la antena con su par, esto lo hacemos en la opción 'Menú' para verificar la intensidad de la señal, los colores van desde el rojo hasta el azul, siendo el rojo una conexión débil y con mucho ruido; y siendo el color azul el nivel más óptimo de conexión.
- Luego de esto en la parte superior derecha tenemos la opción 'Herramientas' y seleccionaremos la opción 'Herramientas de Alineación de Antena', en esta pantalla podremos modificar el valor 'Máxima señal' pero se recomienda que este en -65 dBm para óptima ganancia, a su vez se puede observar un gráfico en vivo del nivel de la señal el cual se debe establecer en lo posible alrededor de -65 dBm, esto se realiza moviendo las antenas hasta llegar a lo requerido, en la figura 45 podemos observar la herramienta de alineación de señal.

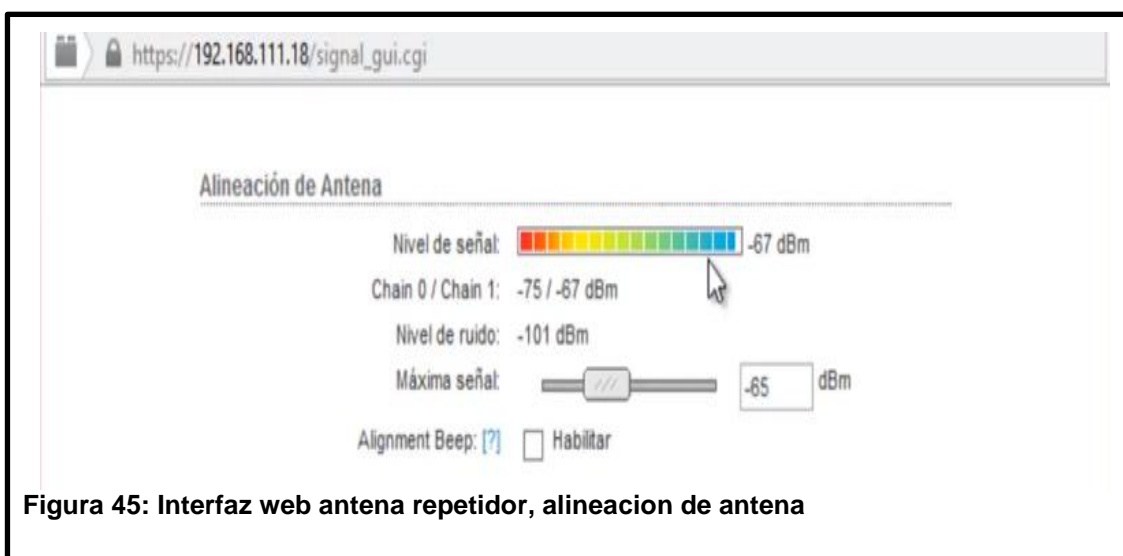


Figura 45: Interfaz web antena repetidor, alineacion de antena

7. Una vez realizado la conexión debemos Ingresar al NVR y repetir los pasos para añadir las nuevas cámaras que se mostraran al momento de realizar un nuevo escaneo.

Se debe verificar que se puedan observar todas las cámaras en la consola principal del NVR.

### **Etapas Dos**

Con la red ya puesta en marcha, según lo acordado con la universidad se procederá a la instalación de equipos internos adicionales de seguridad en el edificio principal específicamente en la sala de estar y comedor. Adicional se debe instalar en el laboratorio distribuidas en el área uno, área dos y oficina. Se debe verificar que las cámaras estén colocadas en lugares estratégicos y sin obstáculos para su correcto monitoreo.

Se debe utilizar el mismo procedimiento de la etapa uno con respecto a la configuración de los nuevos equipos.

Se recomienda una vez instalados los nuevos equipos de seguridad, realizar una prueba exigiendo al máximo la capacidad de la red.

### **Etapas Tres**

Ya con los puntos críticos controlados se pondrá en marcha la etapa tres la cual nos dará monitoreo en las bodegas, invernaderos y galpones. Estas cámaras deberán ser configuradas para la conectividad con el NVR, la cual se la puede realizar con access point que provea una red Wifi a las nuevas cámaras y este equipo se debe conectar a la antena que se encuentre en la salida de los galpones y sin olvidar la configuración IP inicial

### **Etapas Cuatro**

En esta etapa se habilitará la conexión de red por cable en los diferentes galpones, bodegas y oficina por consiguiente se debe realizar el cableado estructurado habilitando los puntos de datos necesarios según lo requerido.

Con esta infraestructura ya habilitada se podrá utilizar el mismo canal para el envío de datos, lo cual no se recomienda por problemas de ancho de banda ya que el contenido multimedia de las cámaras de seguridad genera un tráfico considerable, para realizar este proceso es necesario instalar switchs en los lugares donde se desea obtener los puntos de datos.

## **4.2 Riesgos y amenazas de la implementación**

Se ha investigado los riesgos generales de la implementación de un sistema de seguridad perimetral en un campo abierto como en la granja de la UDLA, determinando uno de los factores más críticos es el clima, por lo expuesto en el capítulo dos en el análisis climático.

Otra debilidad es la obra civil, ya que muchas veces los contratistas o proveedores no se presentan a tiempo o en los días acordados alargando el tiempo de instalación.

Al manejar equipos delicados, de un costo medio alto se corre el riesgo de daños por la mala manipulación de los mismos.

Aún con la instalación de protecciones anti vandálicas, los equipos corren el peligro de ser dañados o robados por terceros.

Por ser campo abierto se puede dar atenuación en la señal debido al clima de la zona, y puede producir retardo en el monitoreo en tiempo real.

## **4.3 Resultados de la Implementación**

Una vez instalado el sistema de seguridad perimetral, se espera haya una disponibilidad mayor al 90%, puesto que el clima de la granja fluctúa constantemente en el transcurso del día, haciendo posible la atenuación momentánea del enlace del sistema de video vigilancia.

Se puede acceder al monitoreo de las cámaras instaladas y visualizar en el NVR y navegador web al mismo tiempo siempre y cuando se encuentre dentro de las misma red y sepa la dirección IP de los equipos sea NVR o una cámara



específica, adicional los equipos de vigilancia poseen un servicio gratuito en la nube el cual permite el monitoreo remoto.

Se debe contar con un ancho de banda adecuado, para el monitoreo remoto en tiempo real, y así evitar retardos en la transmisión.

Cada equipo se debe configurar de manera independiente, adaptando el ordenador al rango de IP que viene en los equipos por defecto.

La calidad de la imagen que los equipos generan permiten una identificación adecuada de los objetos y personas que se van a monitorear.

Las cámaras PTZ nos brindan una mayor facilidad de monitoreo ya que podemos cambiar el enfoque del lente según se necesite en tiempo real o configurar de manera automática su ronda de vigilancia y así cubrir un mayor espacio.

#### **4.4 Resultados de las pruebas técnicas**

Los siguientes resultados fueron obtenidos por el proveedor Andeantrade, donde se realizaron pruebas de conectividad de las antenas en los lugares de casa principal, galpones y granja dos.

En el enlace entre casa central y granja dos se utilizó la antena Cambium Networks 5 GHz FE Radio + Force 110 y en el enlace entre casa central y galpones se utilizó la antena Cambium Networks 5 GHz Integrated Antenna.

En la tabla 13, podemos observar los datos obtenidos entre la casa principal y galpones.

Tabla 13: Enlace casa central a galpones

Nombre del Enlace	Casa Central a Galpones
Tipo de Enlace	Línea de Vista
Tipo de Equipo	ePMP 1000
Obstrucción Máxima	0 Metros

Distancia del Enlace	0.279 Kilómetros
Pérdida de Propagación de Espacio Libre	96.62 dB
Exceso de Pérdida de Propagación	0 db
Expectativa agregada de rendimiento IP del usuario	Asumiendo que el 'ePMP 1000 PTP Series' ejecute la versión 2.4 del software se agrega 114.42 Mbps
Frecuencia de Banda RF	5.8 GHz (5725 a 5850 MHz)
Ancho de banda de canal RF	20 MHz

Tomado de: Andeantrade

En la tabla 14, podemos observar los datos obtenidos entre la casa principal y granja dos.

**Tabla 14: Enlace casa central a granja dos**

Nombre del Enlace	Casa Central a Granja dos
Tipo de Enlace	Línea de Vista
Tipo de Equipo	ePMP 1000
Obstrucción Máxima	0 Metros
Distancia del Enlace	0.701 Kilómetros
Pérdida de Propagación de Espacio Libre	104.61 dB
Exceso de Pérdida de Propagación	0 dB
Expectativa agregada de rendimiento IP del usuario	Asumiendo que el 'ePMP 1000 PTP Series' ejecute la versión 2.4 del software se agrega 109.83 Mbps
Frecuencia de Banda RF	5.8 GHz (5725 a 5850 MHz)
Ancho de banda de canal RF	20 MHz

Tomado de: Andeantrade

Luego de las pruebas descritas en las tablas 13 y 14 se concluye que al tener un enlace de línea de vista sin obstrucción alguna, la pérdida de propagación en ambos enlaces presentan un valor que permitirá una conexión confiable.

#### **4.5 Políticas de Uso**

Se recomienda que el acceso a la consola de seguridad la maneje una persona responsable y ayudante de confianza, motivo por el cual al tener un sistema de vigilancia se atenta contra la privacidad de las personas las cuales están siendo monitoreada y se debe acceder al sistema cuando ocurra un incidente.

Según lo escrito anteriormente, se agregaran las siguientes normas internas para el uso correcto y ético del sistema de monitoreo cámaras IP en seguridad y vigilancia

##### **Reglamento interno de video vigilancia**

**Primero:** El uso de las cámaras es de uso exclusivo del monitoreo de las áreas críticas de la granja.

**Segundo:** En el monitoreo de la granja se podrá tener un respaldo de ocurrir algún incidente en el establecimiento.

**Tercero:** Solo personal autorizado podrá ingresar a la consola de seguridad.

**Cuarto:** Una persona delegada es encargada de mantener las claves de acceso al sistema de seguridad y la modificación de las mismas.

**Quinto:** Se debe llevar un registro escrito de las personas no autorizadas que se hayan solicitado el acceso a la consola.

**Sexto:** Para la distribución parcial o total de un video se debe tener una autorización escrita de quien lo solicita y ser autorizada por el encargado del sistema de seguridad.

**Séptimo:** Se debe aplicar la normativa de la UDLA para dar a conocer a las personas en general que visite la granja que están siendo monitoreados por cámaras de seguridad.

## 4.6 Manual de Uso

Realizada la implementación en el punto 4.1 se detalla a continuación el manual de uso para la persona encargada de la administración y a su vez para futuros usuarios.

### 4.6.1 Ingreso al NVR

Considerando que la maquina con la que se va a administrar los dispositivos este en el mismo segmento de red, se procederá a ejecutar el aplicativo ConfigTool.exe que se encuentra en el cd de instalación de la cámara.

En la figura 46 se puede observar la interfaz del aplicativo en esta se encontrará un tag 'Device' que nos dirá el tipo de dispositivo al que le pertenece la dirección IP.

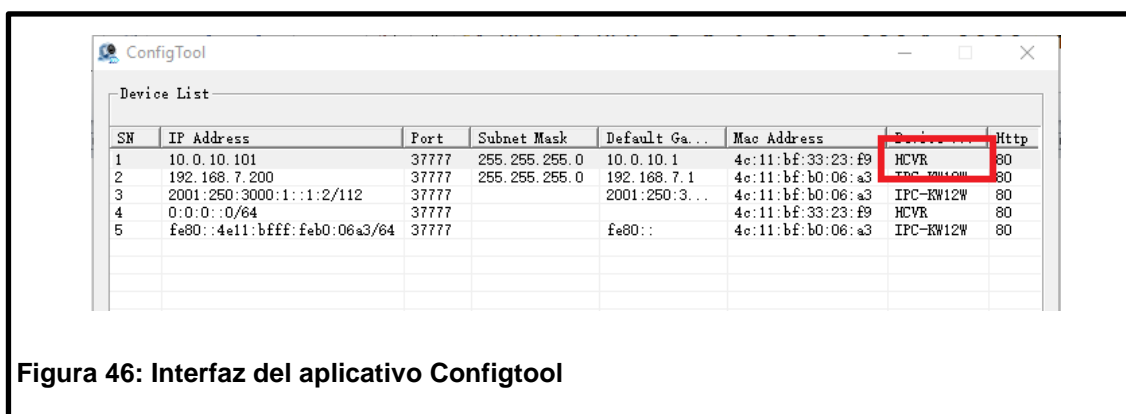


Figura 46: Interfaz del aplicativo Configtool

Sabiendo la dirección IP del dispositivo, se procede a ingresarla al navegador el cual posiblemente pedirá la instalación de un plug-in adicional para la correcta visualización de los dispositivos, los cuales se deben instalar y seleccionar la opción de permitir y recordar como se observa en la figura 47.

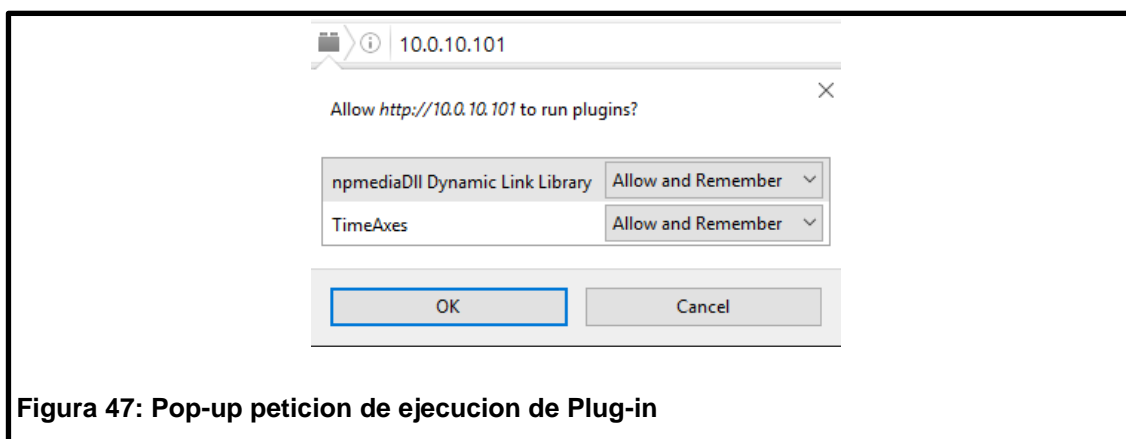


Figura 47: Pop-up petición de ejecución de Plug-in

Luego de instalar el Plug-in se podrá observar la pantalla de la figura 48 la cual pedirá usuario y contraseña, este puede variar dependiendo del equipo.



Figura 48: Interfaz web del NVR

Al ingresar al equipo la pantalla principal mostrará las cámaras conectadas al NVR, en este ejemplo como se observa en la figura 49 se podrá ver una cámara.

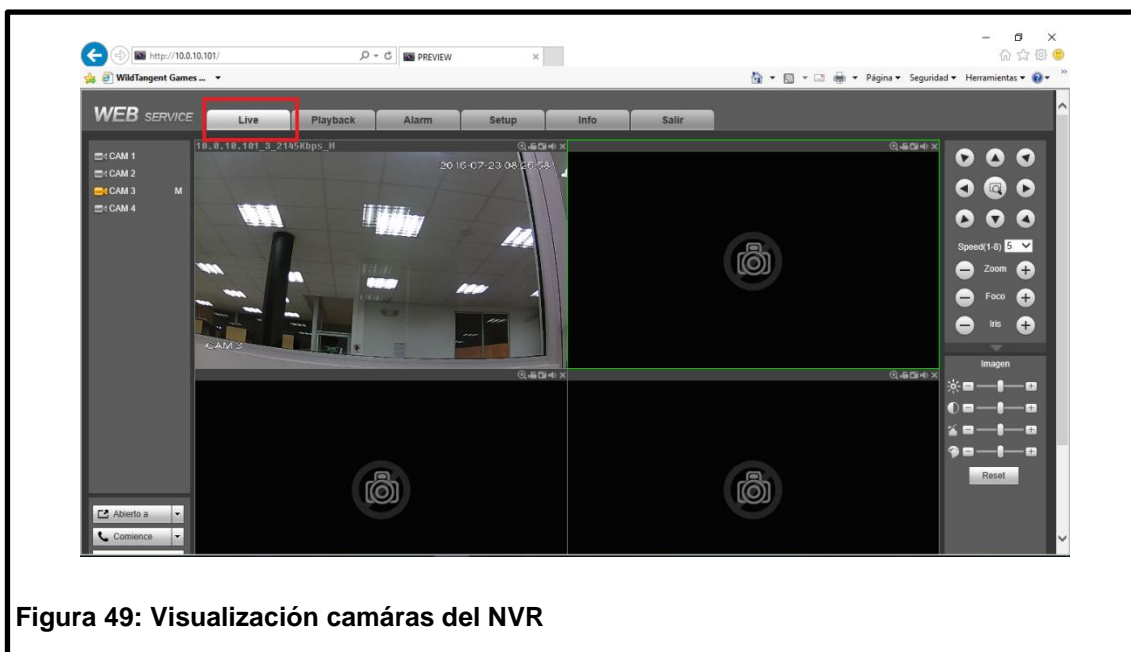


Figura 49: Visualización cámaras del NVR

#### 4.6.2 Configuración de Usuarios

Según lo indicado en el punto 4.1 se recomienda cambiar las credenciales de ingreso a los equipos, esto se logrará con los siguientes pasos.

Una vez ingresado al NVR en el menú superior se observará la opción SETUP, al dar clic en esta se observa la figura 50 en la cual en la parte izquierda se muestra más opciones, dar clic en 'Sistema' seguido de 'Cuenta'.

User	Group
SN	User Name      Nombre del grupo
1	888888      admin
2	admin      admin
3	default      user

**Figura 50: Configuración de cuentas de usuarios del NVR**

Se procederá a seleccionar la cuenta 'admin' y damos clic en la opción 'modify' (modificar) se presentará la pantalla mostrada en la figura 51, donde se dará clic en la caja 'Modificar contraseña', en donde se ingresará la contraseña actual, una nueva contraseña y la confirmación de la misma, el mismo proceso se debe aplicar para cada una de las cámaras.

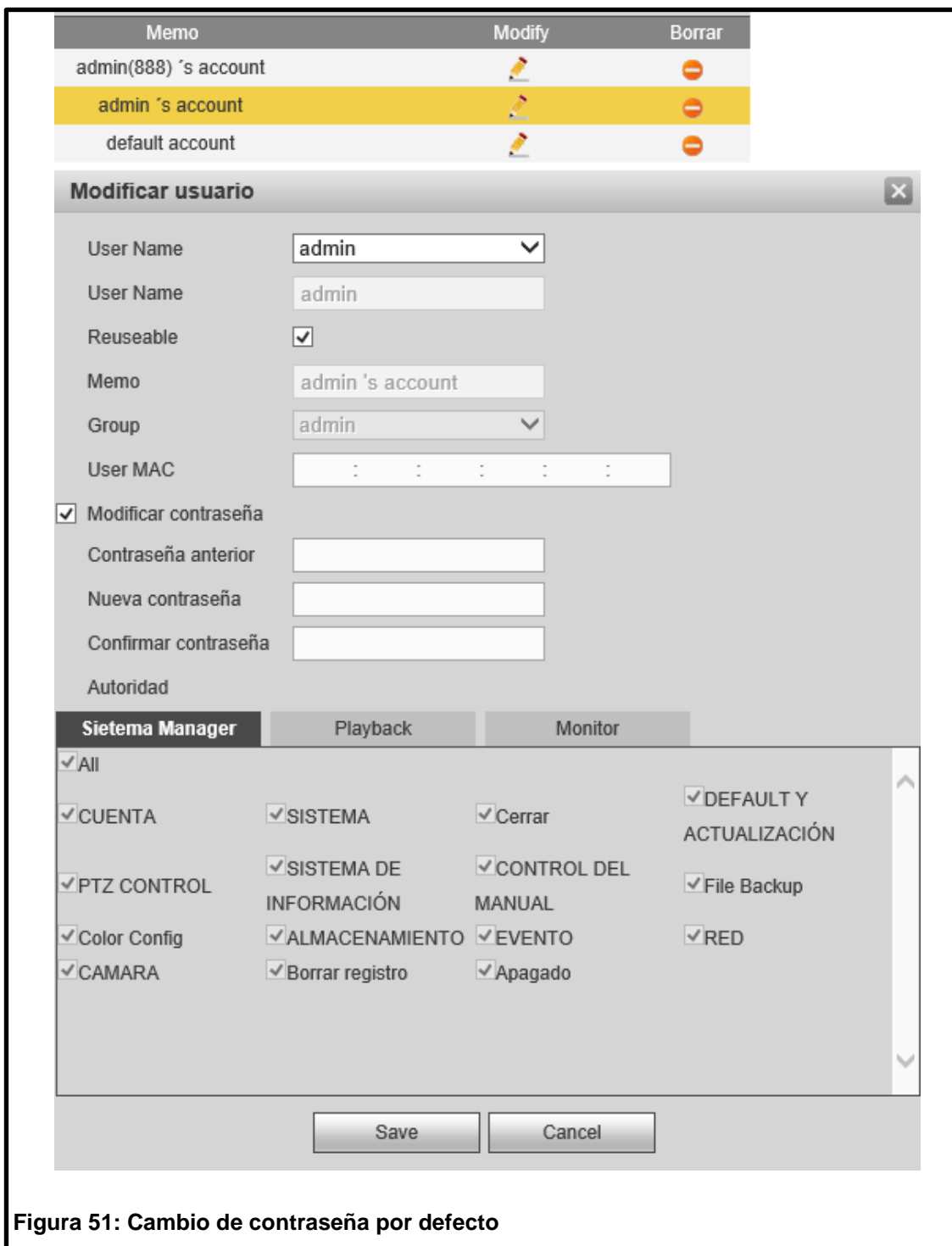


Figura 51: Cambio de contraseña por defecto

#### 4.6.3 Tipos de Monitoreo

Se pueden configurar tipos de monitoreo dependiendo las necesidades de los usuarios.

Según lo mostrado en la figura 52 se pueden activar diferentes tipos de alarma las cuales pueden emitir un sonido si el usuario desea configurarlo entrando en la opción del menú superior 'Alarm', los diferentes tipos de alarma son: detector de movimiento, movimiento de cámara (tampering), error en disco, pérdida de video y si el disco está lleno.

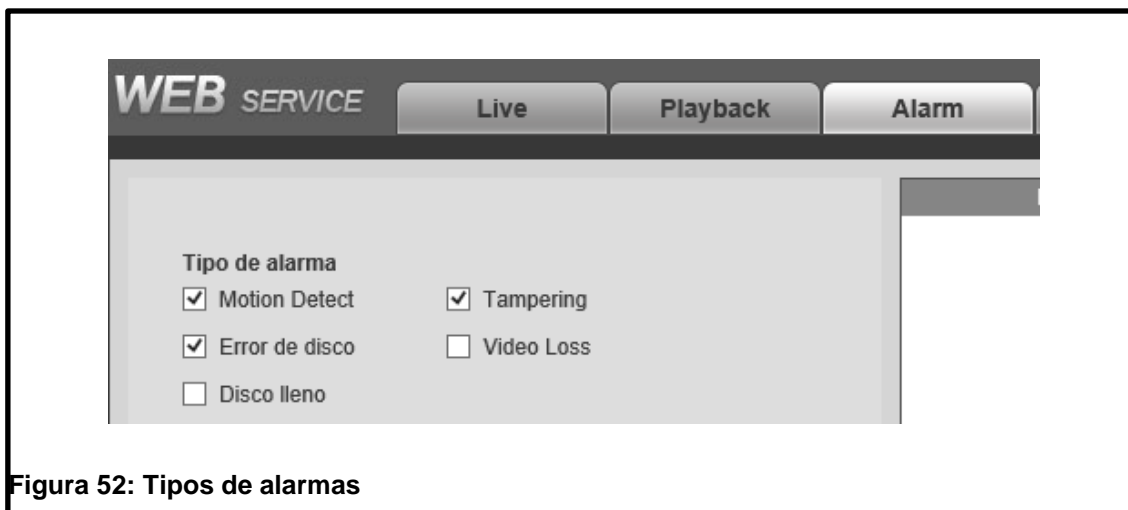


Figura 52: Tipos de alarmas

El tipo de monitoreo por horario se accede desde el menú 'Setup' seguido de 'Storage' y dando clic en 'Horario', en esta pantalla presentada en la figura 53 se podrá configurar horario semanal por horas en la cual se va a grabar, además se puede configurar que solo grabe si se detecta movimiento, o se active alguna alarma.

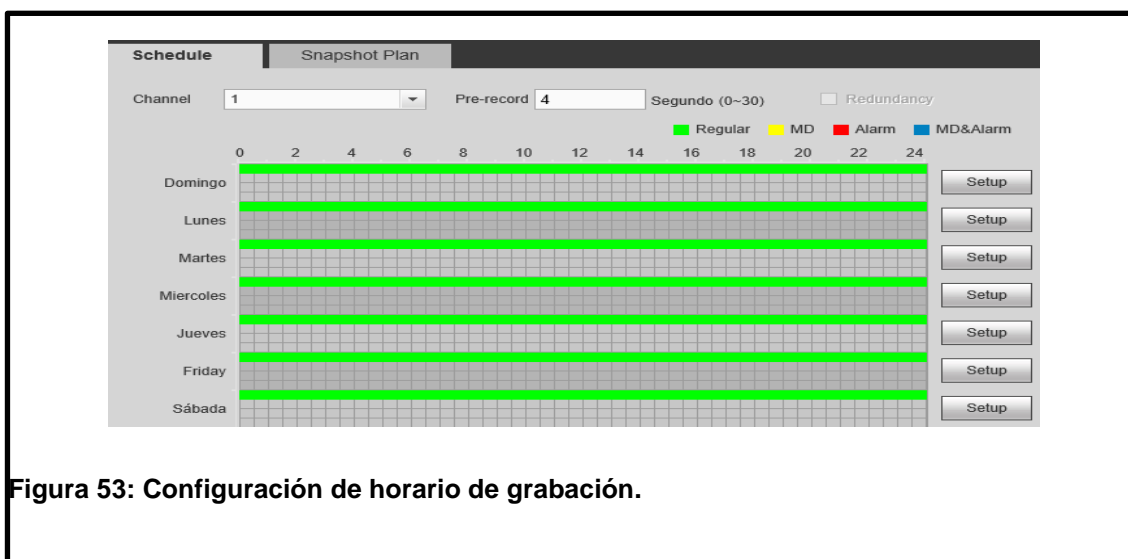


Figura 53: Configuración de horario de grabación.



#### 4.6.4 Uso de la Cámara Estática y PTZ

Las cámaras IP estáticas y PTZ se las podrá visualizar en el menú 'Live', las cuales se las tiene que agregar a la interfaz de monitoreo dando clic sobre el nombre de la cámara y seleccionando la opción corriente, como se ve en la figura 54.

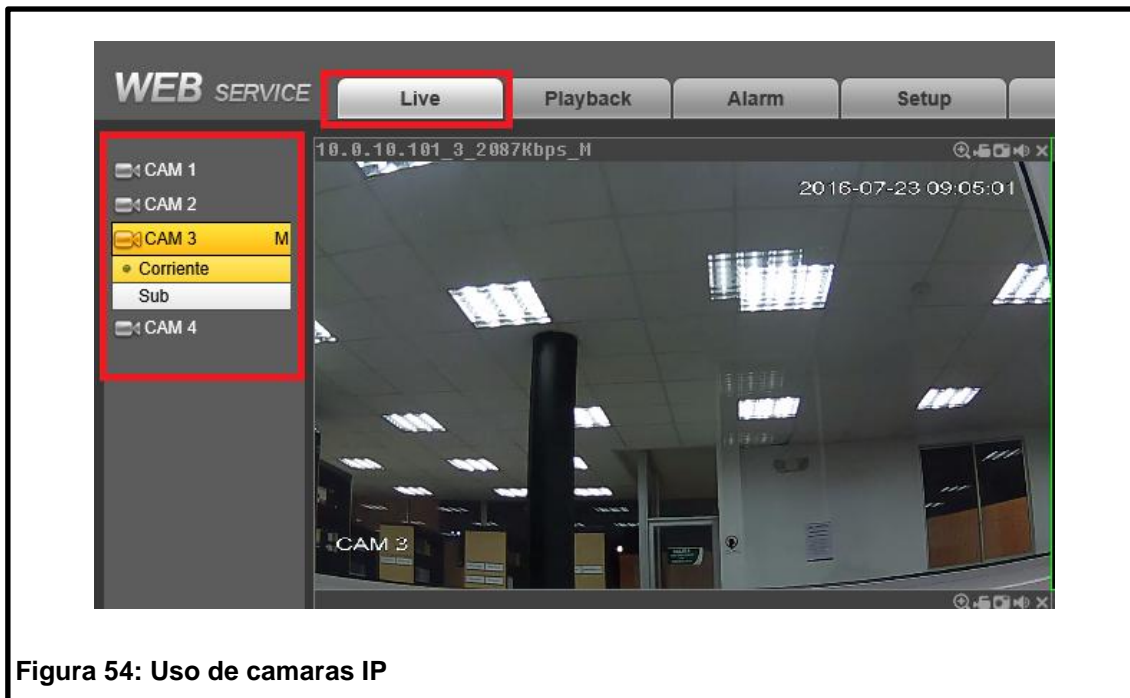


Figura 54: Uso de camaras IP

Las cámaras PTZ vienen con funcionalidades adicionales como es la manipulación de la cámara para cambiar el enfoque y poder acercamientos con los controles que se muestran en la figura 55.



Figura 55: Panel de control para cámaras PTZ

#### 4.6.5 Visualización de Videos Almacenados

La visualización de videos almacenados se la realiza al ingresar a la opción del menú 'Playback', en esta pantalla en la parte inferior se podrá ver un reproductor, donde a su vez se encuentra una línea de tiempo y en verde estarán las partes que se han grabado, esta línea de tiempo dada por días se podrá cambiar con el calendario en la parte derecha de la pantalla, como se puede observar en la figura 56.



Figura 56: Interfaz de reproducción de videos grabados

#### 4.6.6 Exportación de Videos

Para realizar la exportación de videos se ingresará al menú 'Playback', en esta opción en la sección derecha se dará clic en 'Archlist', luego en 'More' para que se presente una interfaz en la que se dará clic en 'Descargar por Hora', se ingresará la fecha y hora inicial y final, como último paso dar clic en 'Descarga Local' y escoger el formato de grabación 'ASF' como se ve en la figura 57.



Figura 57: Interfaz de exportación de videos

#### 4.6.7 Configuración de Acceso Remoto

Para activar el acceso remoto del NVR se ingresará a la opción del menú 'Setup', seguido de 'Red' y 'TCP/IP', donde se buscará la pestaña 'P2P' y se activará la caja 'Enable', si el equipo está conectado al Internet el status cambiara a Online, en esta pantalla está el numero serial del equipo el cual es necesario para la conexión, como se muestra en la figura 58, por protección estos datos no deben ser mostrados a terceros.

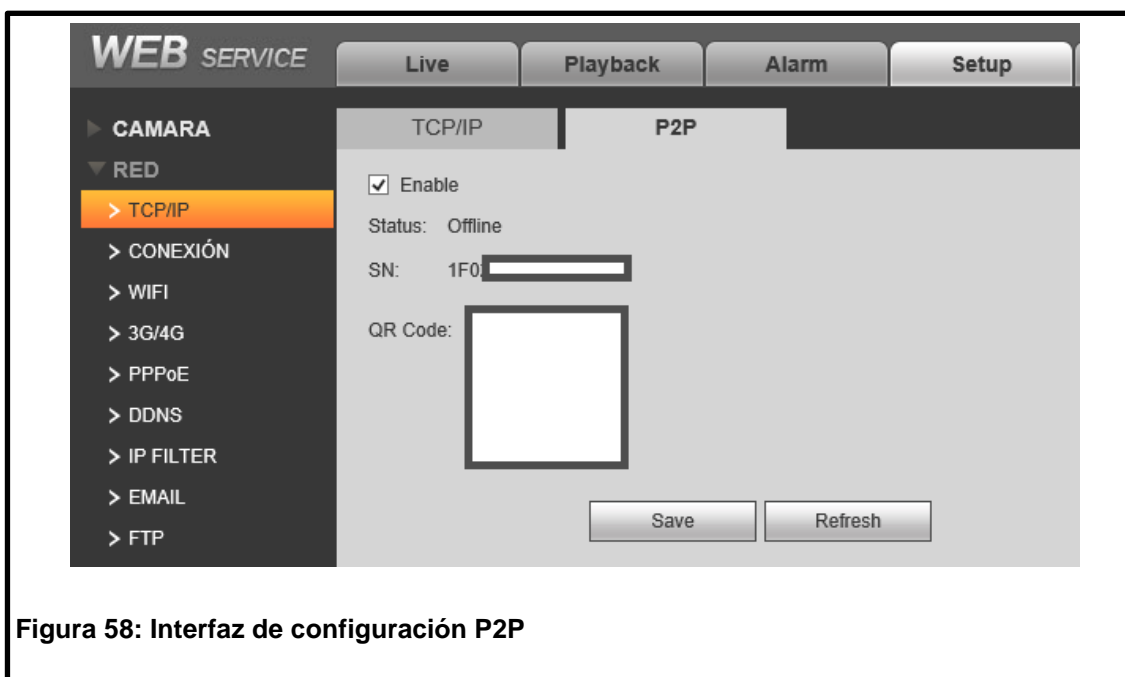


Figura 58: Interfaz de configuración P2P

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- Debido a las normativas internas de la Universidad de las Américas con respecto a la adquisición de equipos y contratación de servicios, se suspendió la implementación en el tiempo de desarrollo de nuestro proyecto, indicando que será implementado en un futuro siguiendo el diseño presentado en este proyecto de titulación.
- Con el sistema de seguridad perimetral puesto en marcha, se asegura el cuidado de los intereses y recursos de la granja.
- Con el sistema de seguridad propuesto se tiene una ventaja sobre los circuitos cerrados de televisión, puesto que al tener cámaras IP el monitoreo y acceso a cámaras es más amigable y permite mayores funciones que una cámara analógica como lo expuesto en el punto 2.2.1.
- Al tener una red con enlaces punto a punto se pueden producir atenuaciones en la señal debido al clima de la zona.
- No se optó por una red cableada total, debido a la gran distancia que se debe cubrir y luego de los resultados del análisis realizado de la zona a implementarse el sistema.
- Para la correcta visualización de las cámaras a través de la nube, se debe tener una velocidad de transmisión alta en subida.
- Con los diferentes tipos de grabación, se tiene un uso más eficiente en el consumo de espacio en disco, puesto que al no tener que grabar las 24h se podrá ahorrar aproximadamente un 25% de los recursos en un día particular. El porcentaje varía de acuerdo a las distintas condiciones de uso, es decir si existe un crecimiento de movimiento en lugares pocos frecuentados esta aumentara.
- El sistema de seguridad perimetral tiene el objetivo de monitorear las personas que ingresan y salen de las instalaciones, los recursos de la granja y asegurar buenas prácticas de parte de los empleados.

- Es necesario que el manual de uso sea de fácil entendimiento para las personas que utilizaran el sistema, de esta manera se ahorrara recursos de soporte del proveedor o capacitación externa.
- No se requirió de software externos para la instalación y configuración de las cámaras, puesto que en cada una de ellas viene un cd con software propio del fabricante. Además todos los dispositivos de seguridad IP están habilitados con una interfaz web para su administración.

## **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda verificar el monitor donde se proyectaran las cámaras sea compatible con la resolución del NVR.
- Es recomendable cambiar las contraseñas por defecto en los equipos de seguridad y establecerlos en un segmento de red privado según la organización.
- Es recomendable realizar minuciosamente la instalación de las antenas, para tener una perfecta conexión entre el par, debido al clima de la zona.
- Se recomienda configurar el NVR para que realice la limpieza de datos automáticamente, es decir se sobrescribirá los datos antiguos ocupando siempre el 100% de la capacidad del disco.
- Se estima que aproximadamente en tres meses el disco llegara a su capacidad total, por lo que de ser necesario es recomendable respaldar el disco duro cada dos meses.
- Se recomienda hacer pruebas en el lugar que se va instalar las cámaras para evitar efectos como contraluz o el bloqueo de visión mediante objetos y constatar que se obtiene el rango de visión deseado.
- Para una fluidez de video, se recomienda un enlace exclusivo para el tráfico del sistema de monitoreo y así evitar retardos.
- Se recomienda utilizar las diferentes funcionalidades de las cámaras de seguridad IP como el sensor de movimiento, visión nocturna, rondas automatizadas y el sistema de alarmas vía email para una mayor seguridad.
- Se recomienda ser ético al momento de utilizar el sistema de seguridad y hacer uso del material debidamente.

- De ser necesaria la revisión del video de un evento en una fecha determinada, se debe realizar un contrato de confidencialidad entre la universidad y el implicado.
- Es recomendable tener la consola de seguridad en cuarto aislado y con la respectiva seguridad para su acceso.

## REFERENCIAS

- AXIS. (2016). *Resoluciones Ntsc y Pal*. Recuperado el 22 de Marzo de 2016 de <http://www.axis.com/global/es/learning/web-articles/technical-guide-to-network-video/resolutions>
- Axis Communications. (2016). *Axis Communications*. Recuperado el 22 de Marzo de 2016 de <http://www.axis.com/global/es/products/fixed-cameras>
- Bravo, A. (2015). *Tecnologías de la seguridad*. Recuperado el 22 de Mayo de 2016 de <http://serviciostc.com/resoluciones/>
- Cairos S.A. (2016). *Parroquia Nono*. Recuperado el 22 de Marzo de 2016 de [http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/1768122810001\\_Documento%20de%20Trabajo%20Nono%20Fase%201\\_24-06-2015\\_21-57-32.pdf](http://app.sni.gob.ec/visorseguimiento/DescargaGAD/data/sigadplusdiagnostico/1768122810001_Documento%20de%20Trabajo%20Nono%20Fase%201_24-06-2015_21-57-32.pdf)
- Castillo, J. C. (2013). *Informática*. Recuperado el 4 de Marzo de 2016 de <https://sites.google.com/site/partesdeunordenador/>
- Chancusig Carrera, C. E., & Morales Iles, P. A. (2009). *Diseño, instalación y puesta en marcha de un sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV), sistema de control de acceso de personal y vehículos para el terminal marítimo de balao*. Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Domodesk. (2016). *Domodesk*. Recuperado el 22 de Marzo de 2016 de <http://www.domodesk.com/a-fondo-cameras-ip>
- Lamarca Lapuente, M. J. (2013). *Hipertexto, el nuevo concepto de documento en la cultura de la imagen*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Lukamo , A. (2015). *DocSlide*. Recuperado el 8 de Julio de 2016 de <http://myslide.es/documents/vision-general-de-un-sistema-de-video-en-red.html>

- Matrix Security Solutions. (2016). *Matrix Security Solutions*. Recuperado el 28 de Junio de 2016 de <http://www.matrixsecusol.com/nvr.html>
- Núñez, P. (2014). Bases conceptuales del software para la gestión del conocimiento. *Serbiluz*, 22.
- Organización de las Naciones Unidas. (2005). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza*. Paris: EdTed2.
- Rodríguez, L. (2014). *Tipos de dispositivos de almacenamiento de datos*.
- Sensores fitoeléctricos . (2016). *Dominion*. Recuperado el 22 de Marzo de 2016 de <http://dominion.com.mx/descargas/sensores-fotoelectricos.pdf>
- SlideShare. (2016). *SlideShare*. Recuperado el 22 de Marzo de 2016 de <http://es.slideshare.net/CapacityAcademy/cisco-ccna-internetworking-curso-online>
- Tico Espia. (2011). *Tico Espia*. Recuperado el 8 de Abril de 2016 de [http://ticoespia.com/site/index.php?option=com\\_content&view=article&id=104:ique-es-una-camara-ip&catid=35:informacion&Itemid=58](http://ticoespia.com/site/index.php?option=com_content&view=article&id=104:ique-es-una-camara-ip&catid=35:informacion&Itemid=58)
- UDLA. (2011). *Estación meteorológica en la UDLA*. Quito: UDLA.
- Under, C. (2008). *Seguridad por medio de cámaras IP*. Recuperado el 22 de Marzo de 2016 de <http://seguridadcamarasip.blogspot.com/>
- Villegas , J. (2013). *Conceptos básicos en comunicaciones de video en red*.



## **ANEXOS**

## GLOSARIO

**4CIF.-** es un formato definido en la recomendación H.261 de la ITU, que utiliza para compatibilizar los diversos formatos de vídeo digital.

**Access Point.-** un punto de acceso conecta a los usuarios dentro de la red y también puede servir como el punto de interconexión entre la WLAN y una red de cable fijo.

**Alambrado.-** es una estructura de alambre, habitualmente de acero, separada por postes de madera o metal, destinada a delimitar terrenos, encerrar ganado o demarcar propiedades.

**Algoritmo.-** un programa de ordenador puede ser visto como un algoritmo elaborado. En matemáticas y ciencias de la computación, un algoritmo generalmente significa un pequeño procedimiento que resuelve un problema recurrente.

**Ancho de Banda.-** ancho de banda se utiliza como sinónimo de tasa de transferencia de datos, la cantidad de datos que se puede llevar de un punto a otro en un período de tiempo dado por lo general un segundo.

**Azimut.-** Es el ángulo de una dirección contado en el sentido de las agujas del reloj a partir del norte geográfico

**Bitácora.-** documento en el cual se registra datos de lo sucedido en forma cronológica.

**Bits.-** es la unidad más pequeña de los datos en un ordenador. Un bit tiene un único valor binario, ya sea 0 o 1.

**Bluetooth.-** es un estándar de tecnología inalámbrica abierta para la transmisión de datos de los dispositivos electrónicos fijos y móviles a través de distancias cortas. Bluetooth se comunica con una variedad de dispositivos electrónicos y crea redes personales que operan en la banda sin licencia de 2,4 GHz.

**Broadcast.-** es una forma de transmisión de la información donde un nodo emisor envía a varios nodos receptores.

**Broilers.-** término usado para especificar el uso de un determinado grupo de gallinas, específicamente utilizar su carne.

**Buffer.-** espacio de memoria en disco el cual está reservado para almacenar datos de manera temporal.

**Cable RS-485.-** RS-485 es un estándar de comunicaciones multipunto establecido por la Alianza de la Industria Electrónica (EIA) y la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA).

**Campo Magnético.-** un campo magnético se genera cuando los portadores de carga eléctricos, tales como los electrones se mueven a través del espacio o dentro de un conductor eléctrico.

**Canales.-** se nombra así a las diferentes interfaces de conexión entre dispositivos.

**Cascadas.-** un arreglo de dispositivos electrónicos, cada una de las cuales alimenta al siguiente en la sucesión.

**Cifrado.-** el cifrado es la conversión de datos electrónicos en otra forma, llamados texto cifrado, que no pueden ser entendidos fácilmente por cualquier persona, excepto las partes autorizadas.

**CMOS.-** El semiconductor complementario de óxido metálico o (CMOS) es una de las familias lógicas empleadas en la fabricación de circuitos integrados. Su principal característica consiste en la utilización conjunta de transistores de tipo pMOS y tipo nMOS configurados de forma tal que, en estado de reposo, el consumo de energía es únicamente el debido a las corrientes parásitas, colocado en la placa base.

**Códec.-** el termino códec es usado en referencia a circuitos o chips que realizan conversión de datos.

**Codificado.-** la codificación es el proceso de poner una secuencia de caracteres (letras, números, puntuación y ciertos símbolos) en un formato especializado para transmisión o almacenamiento eficientes.

**Colisiones.-** una colisión es el resultado de dos dispositivos en la misma red Ethernet intentando transmitir datos a la mismo tiempo.

**Consola.-** término utilizado para definir el lugar donde se concentran los equipos de vigilancia.

**Convergente.-** convergencia es la unión de dos entidades diferentes, y en el contexto de la informática y la tecnología, es la integración de dos o más diferentes tecnologías en un solo dispositivo o sistema.

**Critico.-** nivel que detalla un alto impacto sobre un determinado problema.

**CVBS.-** señal de video compuesto utilizada en producción de video de televisión.

**DDNS.-** sistema del nombre de dominio dinámico, es útil para proporcionar acceso a un servidor propio como ftp o acceso remoto.

**Decodificado.-** la decodificación es la conversión de un formato codificado de nuevo a la secuencia original de caracteres.

**DNR.-** reducción digital de ruido, es el que se encarga de transformar la señal de calor y luz para reducir el ruido especialmente en bajas condiciones de iluminación.

**Domo.-** cúpula o bóveda en forma de media esfera.

**DWDR.-** es el acrónimo en inglés de amplio rango dinámico digital el cual tiene la característica de visualizar imágenes incluso si estas se encuentran en contra de la luz proveniente de otra fuente.

**Emisor.-** un transmisor es un dispositivo electrónico utilizado en las telecomunicaciones para producir ondas de radio con el fin de transmitir o enviar los datos con la ayuda de una antena.

**Enfoque.-** La posición en la que los rayos de luz de una lente convergen para formar una imagen clara y bien definida en un plano focal.

**eSATA.-** es una interfaz de transferencia de datos entre la placa base y algunos dispositivos de almacenamiento.

**Escalabilidad.-** la habilidad de una aplicación de computador, hardware o software de continuar con sus funciones correctamente cuando él o su contexto es cambiado en tamaño o volumen con el fin de satisfacer la necesidad del usuario.

**Espectro.-** el espectro inalámbrico consiste en bandas de radiación y frecuencia electromagnéticas. Países tienen su propio espectro inalámbrico con un alcance de hasta 300 GHz.

**Ethernet.-** Ethernet es la tecnología de red de área local más instalada en redes LAN, Ethernet es un protocolo de capa de enlace en la pila TCP / IP

**Fps.-** término utilizado para definir el número de cuadros por segundo que una cámara toma para producir el efecto de video.

**Frecuencia.-** es el término utilizado para expresar el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

**Galpones.-** es una construcción relativamente grande que suele destinarse al depósito de mercaderías o maquinarias.

**Ganancia.-** Se define como la ganancia de potencia en la dirección de máxima radiación, se produce por el efecto de la dirección al concentrarse la potencia en las zonas indicadas en el diagrama de radiación.

**Gbps.-** es la unidad de medida que detalla los gigabits por segundo que se puede transferir por una red.

**GHz.-** la giga Hertz, es una unidad de corriente alterna o electromagnética de frecuencia de onda igual a un mil millones de hercios.

**GPS.-** sistema de posicionamiento geográfico.

**Hardware.-** es el aspecto físico de las computadoras, telecomunicaciones y otros dispositivos tecnológicos.

**Haz.-** término utilizado para determinar la cantidad de movimiento de un elemento.

**HD.-** sistema de proyección de video en alta definición.

**HDMI.-** interfaz multimedia de alta definición.

**Hibrido.-** término utilizado para describir el uso de dos o más tecnologías.

**Host.-** término utilizado para definir el lugar donde se almacena y se gestiona la información.

**HUB.-** en el contexto de las redes, es un dispositivo de hardware que transmite los datos de comunicación.

**IEEE.-** El Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, es el encargado de regular los estándares de dispositivos en las ramas de la ingeniería.

**Inalámbrica.-** es un término usado para describir telecomunicaciones en el cual ondas electromagnéticas llevan la señal sobre una parte o en todo el camino del enlace.

**Infrarrojo.-** es una tecnología móvil inalámbrica utilizada para la comunicación dispositivo a través de distancias cortas. Comunicación por infrarrojos tiene importantes limitaciones, ya que requiere línea de visión directa, tiene un alcance de transmisión corta y es incapaz de penetrar las paredes.

**Interoperabilidad.-** es la capacidad de un sistema o de un producto para trabajar con otros sistemas o productos sin esfuerzo particular por parte del cliente.

**IP.-** el protocolo de Internet IP es el método o protocolo por el cual los datos son enviados de un computador a otro a través del Internet.

**IP66.-** IP (Ingress Protection) protección de ingreso es por lo general una calificación de cámaras al aire libre y se define la capacidad de la cámara para impedir la entrada de cuerpos extraños.

**Iris (Cámara).-** en una cámara digital, el iris es una abertura ajustable, se utiliza para controlar la cantidad de luz que entra a través del mismo.

**Leds.-** diodo de emisor de luz que en su mayoría es utilizado para mostrar errores o estado de conexión.

**MAC.-** es un identificador de 48 bits (6 bloques hexadecimales) que corresponde de forma única a una tarjeta o dispositivo de red.

**Mbps.-** significa millones de bits por segundo o megabits por segundo y es una medida de ancho de banda es decir, el flujo de información total en un momento dado en un medio de telecomunicaciones.

**MDI.-** se dice de la interfaz de múltiples documentos esto quiere decir que va a existir una ventana padre la cual debe contener a las demás ventanas.

**MDI-X.-** es la cual permite conectar estación de trabajo o dispositivos de red mediante un cable cruzado.

**Montano.-** es un término biogeográfico referido a áreas de montaña localizadas por debajo de la línea arbolada.

**N/A.-** término utilizado para especificar que no está disponible o no puede realizar determinada característica.

**Nodos.-** es un punto de conexión, ya sea un punto de redistribución o un punto final para las transmisiones de datos.

**NVR.-** es un dispositivo dedicado que graba video en un formato digital y lo almacena en discos duros, USB flash, memorias SD o en otros dispositivos de almacenamiento masivos.

**Nway.-** es el estándar de Ethernet que negocia la mejor interfaz para una mayor conectividad entre dispositivos.

**PAN.-** término utilizado para definir el movimiento de izquierda a derecha de un dispositivo o señal.

**Parches.-** una antena de parche es una antena direccional de tipo barquillo adecuada para la representación de un solo piso de pequeñas oficinas.

**Perdida de Paquetes.-** se refiere a una baja latencia entre el servidor y cliente en donde ciertos paquetes nunca llegan.

**Pixeles.-** es la unidad básica del color programable en una pantalla de computador o una imagen en un ordenador.

**Plug and Play.-** función que el sistemas operativo reconoce automáticamente un nuevo hardware.

**PoE.-** Power Over Ethernet es una tecnología para redes LAN Ethernet con cable que permite que la corriente eléctrica necesaria para el funcionamiento de cada dispositivo sea llevado por los cables de datos en lugar de los cables de alimentación.

**Ponedoras.-** término usado para especificar el uso de un determinado grupo de gallinas, específicamente adquirir huevos..

**Proforma.-** documento que detalla el valor de productos a adquirir.

**Protocolo.-** un protocolo es el conjunto de reglas especiales que usan puntos finales en una conexión de telecomunicaciones cuando se comunican.

**Puntos de Datos.-** conector ubicado de manera estática en cierto lugar de una estructura física que da acceso a una red.

**RAM.-** memoria de acceso aleatorio es el lugar en un equipo en el que el sistema operativo, las aplicaciones y los datos de uso corriente se mantienen, de modo el procesador del ordenador pueda acceder a ellos rápidamente.

**RCA.-** conocido como el conector Cinch, es un tipo de conector eléctrico el cual transmite audio y video.



**Receptor.-** un receptor es un módulo de hardware o dispositivo que se utiliza para recibir señales de diferentes tipos, dependiendo del contexto de la aplicación. Puede recibir señales analógicas electromagnéticas u ondas o señales digitales a través de medios alámbricos.

**Repetidor.-** es un dispositivo que toma una señal existente de red wifi y la transfiere a su propio Wireless router para ser transmitida.

**Retardo de Red.-** es el tiempo que tarda una señal digital para atravesar una red eléctrica, al existir retardo se refiere a que se demora más en ir de un lugar a otro.

**Ruido.-** son todas las perturbaciones eléctricas que interfieren en la transmisión de datos por una red.

**S/N.-** La relación señal/ruido se define como la proporción existente entre la potencia de la señal que se transmite y la potencia del ruido que la corrompe, esto se puede medir en decibeles.

**SATA.-** es una interfaz de transferencia de datos entre la placa base y algunos dispositivos de almacenamiento.

**SO.-** acrónimo de sistema operativo.

**Software.-** es un término general para varios tipos de programas usados para operar computadoras y dispositivos relacionados.

**Switch.-** dispositivo encargado de expandir la señal de una red.

**Terabyte.-** una de medida de expresa 1024 gigabits.

**TI.-** Tecnología de la Información se refiere a todo lo relacionado con la tecnología de la computación, tales como la creación de redes, hardware, software, Internet o a las personas que trabajan con estas tecnologías.

**TILT.-** término utilizado para definir el movimiento de arriba a abajo de un dispositivo o señal.

**Topología.-** en redes de comunicación, una topología es una descripción esquemática del arreglo de una red, incluyendo nodos y líneas conectoras.

**Tramas.-** una trama son datos que se transmite entre los puntos de la red como una unidad completa, con información de direccionamiento y protocolos de control necesario.

**TVS.-** se utiliza para la protección en la variación de voltaje transitorio.

**UDLA.-** acrónimo de la Universidad de las Américas

**UTP.-** significa cable de par trenzado sin blindaje el cual se utiliza en su mayoría para la conectividad de red.

**Varifocal.-** si una cámara está equipada con una lente varifocal, significa que su longitud focal se puede ajustar en cualquier lugar entre su rango designado.

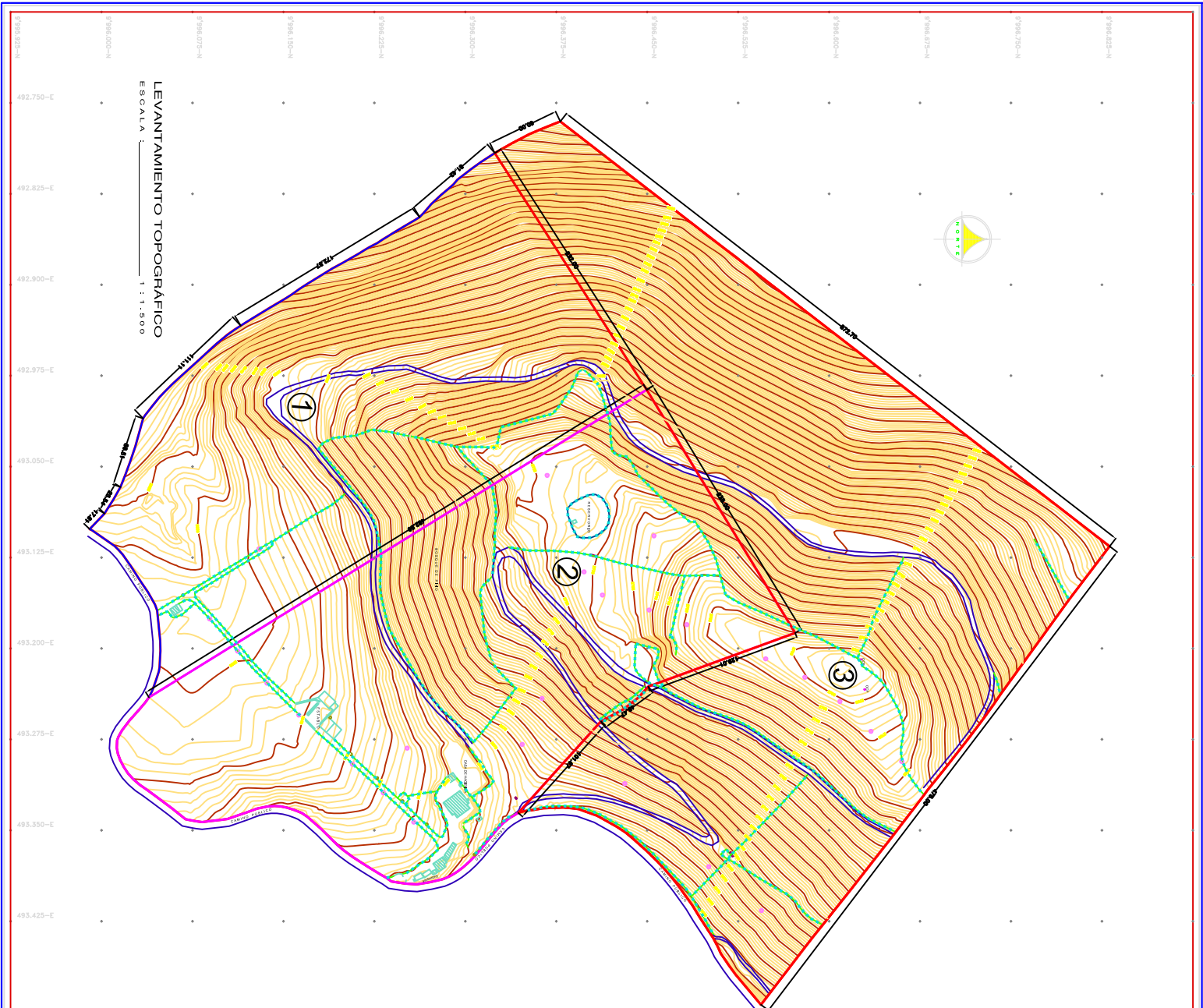
**VGA.-** adaptador grafico de video.

**VLAN.-** las VLAN permiten que los administradores de red particionen sus redes para que coincida con los requisitos funcionales y de seguridad de sus sistemas sin tener que correr cables nuevos o hacer cambios importantes en su infraestructura de red actual.

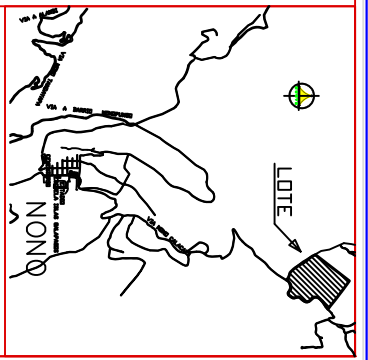
**WDR.-** es el acrónimo en inglés de amplio rango dinámico el cual tiene la característica de visualizar imágenes incluso si estas se encuentran en contra de la luz proveniente de otra fuente.

**WPA2.-** estándar de encriptación de claves utilizado en redes wifi.

**Zoom.-** es la función de centrarse en una sección de una imagen y aumentando su tamaño general para manipular o ver con mayor detalle.



LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO  
ESCALA 1 : 1.500



**CUADRO DE AREAS**

LOTE	AREA	LOTE	AREA	AREA TOTAL
1	14238 m <sup>2</sup>	2	17401 m <sup>2</sup>	34639 m <sup>2</sup>
34639 m <sup>2</sup>				

**SIMBOLOGIA**

●	VALVULA
●	PASTE DE LUZ
—	CARINO INTERNO
—	CERCA

SELLOS MUNICIPALES

<b>PROYECTO</b>		GRANJA "AGUA SANTA"	
<b>UBICACION</b>		MUNICIPALIDAD DE PICHINCHA, CANTON QUITO	
<b>CONTRATO</b>		LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO, UBICACION, AREA	
<b>C. CUSTODIADO</b>		MUNICIPIO	
<b>FECHA DE ELABORACION</b>		OCTUBRE - 2011	
<b>ESCALA</b>		1 : 1.500	
<b>PROYECTADO POR</b>		Ing. Jhonatan Jarama	
<b>REVISADO POR</b>		Ing. Jhonatan Jarama	
<b>FECHA DE ELABORACION</b>		1 DE 1	

GRANJA



## SOLICITUD DE VISITAS

### INFORMACIÓN GENERAL

FECHA DE SOLICITUD:	
---------------------	--

ÁREA O DEPARTAMENTO	
---------------------	--

PERSONA DE CONTACTO/ RESPONSABLE DE LA VISITA	
--	--

### DETALLES DE LA VISITA:

FECHA DE SALIDA:		
HORA DE SALIDA:		
ALOJAMIENTO:	<b>SI /NO</b>	NÚMERO DE PERSONAS:
FECHA DE RETORNO:		
HORA DE RETORNO:		

### MOTIVO DE LA VISITA:

--

### OBSERVACIONES Y REQUERIMIENTOS:

--

## DS-2AE7123TI

### E Series IR turbo HD720p PTZ Dome Camera



## Key features

### IR function:

- 0 Lux minimum illumination
- Up to 120m IR distance
- IR light MTBF reaching up to 30,000 hours

### System function:

- 1/3" high performance CMOS, up to 1280x720 resolution
- $\pm 0.1^\circ$  Preset Accuracy
- Self-adaptive to HIKVISION, Pelco-P/D protocol
- 3D intelligent positioning function
- Power-off memory function: restore PTZ & Lens status after reboot
- Built-in temperature sensor, with display of internal temperature
- Lightning protection, surge protection and voltage transient protection
- IP66 standard
- RS-485 communication diagnosis
- Scheduled PTZ movement
- UTC(Up the Coax) function

### Camera function:

- Auto focus, auto white balance, backlight compensation and auto/manual day & night switch
- Privacy masks programmable
- **3D DNR, digital WDR**

### PTZ function:

- 360° endless pan range and -15°-90° tilt range
- 240°/s Pan Preset Speed and 200°/s Tilt Preset Speed
- 0.1°-160°/s Manual Pan Speed and 0.1°-120°/s Manual Tilt Speed
- 256 presets programmable; preset image freezing capability
- 8 patrols, up to 32 presets per patrol

- 4 patterns, with the total recording time not less than 10 minutes
- Proportional zoom function
- Park action: auto call up of PTZ movement, after a defined time of inactivity

## Application Scenarios

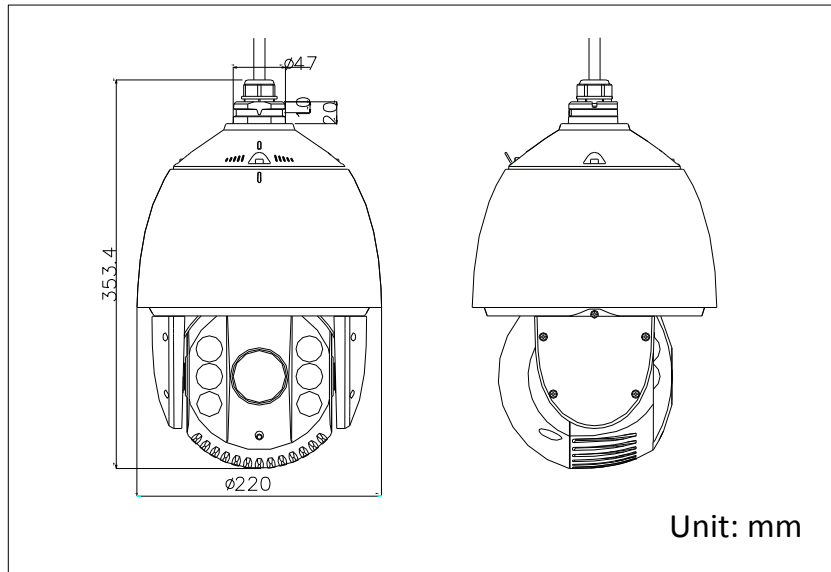
It can be widely applied to places requiring wide-area monitoring display, such as rivers, forests, highways, railways, airports, ports, sentries, squares, parks, scenic sites, streets, stations, large venues, outside of residential areas, etc., and the auto tracking function can be applied to the perimeter protection scenes, e.g., the perimeter of airport, harbor, and residential community.

## Specifications

Parameter		Model
		DS-2AE7123TI-A: 24VAC, Outdoor E Series IR turbo HD720p PTZ Dome Camera
Camera	Image Sensor	1/3" CMOS
	Max. Image Resolution	1280×720
	Frame Rate	50Hz:25fps(1280×720), 50fps (1280×720) 60Hz:30fps(1280×720), 60fps (1280×720)
	Min. Illumination	Color: 0.02Lux@(F1.6,AGC ON) B/W: 0.002Lux@(F1.6,AGC ON) 0 lux with IR
	White Balance	Auto / Manual / ATW / Indoor / Outdoor
	AGC	Auto / Manual
	S / N Ratio	≥ 50dB
	3D DNR	Support
	Backlight Compensation	Support
	WDR	Digital WDR
	Shutter Time	PAL: 1-1/10,000s NTSC: 1-1/10,000s
	Day & Night	IR Cut Filter
	Digital Zoom	16x
	Privacy Mask	8 privacy masks programmable; a maximum of 8 zones can be masked simultaneously on the same video screen
Focus Model	Auto / Semiautomatic / Manual	
Lens	Focal Length	4-92mm, 23X
	Zoom Speed	Approx.3.0s(Optical Wide-Tele)
	Angle of View	49-2.2 degree(Wide-Tele)
	Min. Working Distance	10-1000mm (Wide-Tele)
	Aperture	F1.6-F3.7
Pan and Tilt	Pan Range	360° endless
	Pan Speed	Pan Manual Speed: 0.1°-160°/s,

		Pan Preset Speed: 240°/s
	Tilt Range	-15°-90° (Auto Flip )
	Tilt Speed	Tilt Manual Speed: 0.1°-120°/s, Tilt Preset Speed: 200°/s
	Proportional Zoom	Rotation speed can be adjusted automatically according to zoom multiples
	Number of Preset	256
	Patrol	8 patrols, up to 32 presets per patrol
	Pattern	4 patterns, with the total recording time not less than 10 minutes
	Power-off Memory	Support
	Park Action	Preset / Patrol / Pattern / Pan scan / Tilt scan / Frame Scan / Random scan / Panorama scan
	PTZ Position Display	On / Off
	Preset Freezing	Support
	Scheduled Task	Preset / Patrol / Pattern / Pan scan / Tilt scan / Frame Scan / Random scan / Panorama scan
	RS-485 communication diagnosis	Support
<b>Infrared</b>	IR Distance	120m
	IR Intensity	Automatically adjusted, depending on the zoom ratio
<b>Input/ Output</b>	Monitor Output	<b>1 turbo HD720p output</b>
	RS-485 Interface	Half-duplex mode Self-adaptive HIKVISION, Pelco-P, Pelco-D protocol
	UTC function	HIKVISION_C *Need UTC controller if DVR don't support UTC function
<b>General</b>	Menu Language	English, Chinese
	Power	24VAC(for -A moel) Max. 30W(IR: 9W, Heater: 6W)
	Working Temperature / Humidity	-30 °C-65°C(-22°F-149°F)(outdoor dome) 90% or less
	Protection Level	IP66 standard TVS 4,000V lightning protection, surge protection and voltage transient protection
	Mounting	Various mounting modes optional
	Dimensions	Φ220×353.4mm (Φ8.66"×13.91")
	Weight (approx.)	4.5kg(9.92 lbs)
	Mount Option (only suitable for outdoor dome)	Long-arm wall mount: DS-1602ZJ;Corner mount: DS-1602ZJ-corner; Pole Mount: DS-1602ZJ-pole; Power box mount:DS-1602ZJ-box

## Dimensions



## Order models

- DS-2AE7123TI-A, 24VAC, outdoor

## Accessories



DS-1602ZJ Long-arm Wall Mount Bracket



## DS-2DE4120I-D

### 1.3MP 20X Network IR PTZ Dome Camera



Hikvision DS-2DE4120I-D PTZ Dome Cameras are able to capture high quality images in low light environment with its black anti-reflective glass. The black anti-reflective glass increase the luminousness which can reach up to 100m IR distance.

Embedded with 1/3" progressive scan CMOS chip makes DWDR and 1.3MP real-time resolution possible. With the 20X optical zoom Day/Night lens, the camera offers more details over expansive areas.

Hikvision DS-2DE4120I-D PTZ Dome Cameras also features a wide range of functions, including intrusion detection, line crossing detection benefitting users with great improvement on security efficiency, more importantly, with key events / objects being recorded for further forensic needs.

#### Key Features

- 1/3" Progressive Scan CMOS
- 1280 x 960
- 20X Optical Zoom
- DWDR
- 3D intelligent positioning function
- Support EZVIZ cloud P2P
- Up to 100m IR distance
- 12VDC power supply



# DS-2DE4120I-D

## 1.3MP 20X Network IR PTZ Dome Camera



### Function Description

#### Basic function:

- High performance sensor, up to 1280 x 960 resolution
- $\pm 0.1^\circ$  Preset Accuracy
- ONVIF(Open Network Video Interface Forum), CGI(Common Gateway Interface), PSIA(Physical Security Interoperability Alliance), to ensure greater interoperability between different platforms and compatibility
- 3D intelligent positioning function
- Power-off memory function: restore PTZ & Lens status after reboot
- IP66 standard
- Support EZVIZ cloud P2P

#### Functions:

- Detections: intrusion detection, line crossing detection, motion detection
- Recording: edge recording, support smart search in smart NVR
- Support low bit rate, ROI

#### Camera function:

- Auto iris, auto focus, auto white balance, backlight compensation and auto day & night switch
- Min. Illumination: 0.05Lux@(F1.6,AGC ON)(Color), 0.01Lux@(F1.6,AGC ON)(B/W), 0 Lux with IR
- Support 8 privacy masks

#### PTZ function:

- 360° endless pan range and -15° -90° tilt range
- 80° /s Pan Preset Speed and 80° /s Tilt Preset Speed
- 0.1° -80° /s Manual Pan Speed and 0.1° -80° /s Manual Tilt Speed
- 300presets programmable; preset image freezing capability
- 8 patrols, up to 32 presets per patrol

#### Network function:

- H.264/ MJPEG video compression and the latest processing chip and platform
- Built-in Web server

- Support Micro SD card local storage, up to 128GB
- Support up to 8 NAS storage; Transmit the videos from SD card to the NAS after network resumed
- HTTPS encryption and IEEE 802.1X port-based network access control
- Support dual-stream;H.264/ MJPEG video compression; Basic and advanced video configuration; Main stream real time video at 960P or 720P
- Multiple network protocols supported: IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1X, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE

#### IR function:

- 0 Lux minimum illumination
- Up to 100m IR distance
- IR light MTBF reaching up to 30,000 hours
- Smart IR mode

# DS-2DE4120I-D

## 1.3MP 20X Network IR PTZ

### Dome Camera



<b>Model</b>	<b>DS-2DE4120I-D</b>
<b>Camera Module</b>	
Image Sensor	1/3" Progressive Scan CMOS
Min. Illumination	F1.6, AGC On: Color: 0.05 lux, B/W : 0.01 lux, 0 lux with IR
Max. Image Resolution	1280 × 960
Focal Length	4.7-94.0mm, 20x
Digital Zoom	16X
Zoom Speed	Approx.3s(Optical Wide~Tele)
Angle of View	58.3-3.2 degree (Wide~Tele)
Min. Working Distance	10~1,000mm(Wide~Tele)
Aperture Range	F1.6~F3.5
Focus Mode	Auto / Semiautomatic / Manual
DWDR	Support
S / N Ratio	≥ 52dB
Shutter Time	1-1/10,000s
AGC	Auto / Manual
White Balance	Auto / Manual /ATW/Indoor/Outdoor/Daylight lamp/Sodium lamp
Day & Night	IR Cut Filter
Privacy Mask	8 privacy masks programmable
Enhancement	3D DNR, Defog, HLC/BLC
<b>Pan and Tilt</b>	
Range	Pan:360° endless; Tilt: -15°~90°(Auto Flip)
Speed	Pan Manual Speed: 0.1°~80°/s, Pan Preset Speed: 80°/s Tilt Manual Speed: 0.1°~80°/s, Tilt Preset Speed: 80°/s
Number of Preset	300
Patrol	8 patrols, up to 32 presets per patrol
Park Action	Preset / Patrol / Pattern / Pan scan / Tilt scan / Random scan / Frame scan / Panorama scan
Scheduled Task	Auto scan / Frame scan / Random scan / Patrol / Pattern / Preset / Panorama scan / Tilt scan / Dome reboot / Dome adjust
<b>Features</b>	
Detection	Intrusion detection, Line crossing detection, Motion detection
ROI encoding	Support 4 areas with adjustable levels
<b>Infrared</b>	
IR Distance	Up to 100m
IR Intensity	Automatically adjusted, depending on the zoom ratio
<b>Network</b>	
Ethernet	10Base-T / 100Base-TX, RJ45 connector
Main Stream	50Hz:25fps(1280×960), 25fps (1280×720), 60Hz:30fps(1280×960), 30fps (1280×720)

# DS-2DE4120I-D

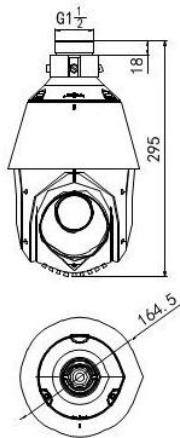
## 1.3MP 20X Network IR PTZ

### Dome Camera



Sub Stream	50Hz:25fps(704×576), 25fps(352×288), 25fps(320×240); 60Hz:30fps(704×480), 30fps(352×240), 30fps(320×240)
Image Compression	H.264/MJPEG
Protocols	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1X, QoS, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE
Simultaneous Live View	Up to 20 users
Mini SD Memory Card	Support up to 128GB Micro SD/SDHC/SDXC card. Support Edge recording
User/Host Level	Up to 32 users,3 Levels: Administrator, Operator and User
Security Measures	User authentication (ID and PW); Host authentication (MAC address); IP address filtering
<b>System Integration</b>	
Application programming	Open-ended API, support ONVIF, PSIA and CG , Support EZVIZ cloud P2P
Web Browser	IE 7+, Chrome 18 +, Firefox 5.0 +, Safari 5.02 +
Power	12 VDC, Max.20W
Working Temperature	-30° C ~ 65° C (-22° F ~ 149° F)
Humidity	90% or less
Protection Level	IP66, TVS 4,000V lightning protection, surge protection and voltage transient protection
Certification	FCC, CE, UL, RoHS, IEC/EN 61000, IEC/EN 55022, IEC/EN 55024, IEC /EN60950-1
Dimensions	Φ164.5(mm)×295(mm)
Weight (approx.)	2kg (4.41lbs)
Mount Option	Long-arm wall mount: DS-1602ZJ; Corner mount: DS-1602ZJ-corner; Pole Mount: DS-1602ZJ-pole; Power box mount:DS-1602ZJ-box; Swan-neck mount: DS-1619ZJ

## Dimensions



Unit:mm

## Accessories



DS-1602ZJ  
Wall Mount



DS-1602ZJ-Conner  
Conner Mount



DS-1602ZJ-Pole  
Pole Mount



DS-1602ZJ-Box  
Box Mount



DS-1663ZJ  
Ceiling mount



DS-1661ZJ  
Pendant mount



DS-1662ZJ  
Pendant mount



DS-1618ZJ  
Short arm wall  
Mount

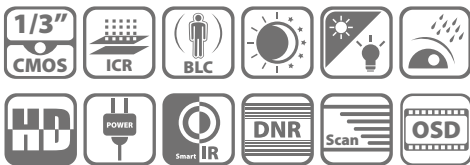


DS-1100KI  
Network Keyboard



DS-1005KI  
USB Joy-stick

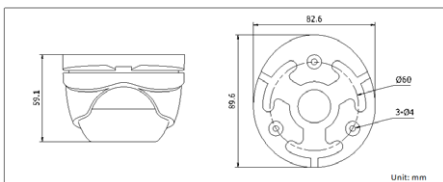
## DS-2CE56D5T-IRM HD1080P Turbo HD Turret Camera



### Key features

- HD1080P Video Output
- Adopt HDTV Technology
- True Day/Night
- OSD menu, 3D DNR, Smart IR
- 20m IR distance
- IP66 weatherproof
- Up the Coax(via coaxial cable)
- 120 dB Wide Dynamic Range

### Dimensions



### Accessories



Indoor / outdoor wall mount  
DS-1272ZJ-110-TRS



Video balun  
DS-1H18

### Available models

DS-2CE56D5T-IRM

DS-2CE56D5T-IRM	
<b>Camera</b>	
Image Sensor	1 / 3" Progressive Scan CMOS
Signal System	PAL / NTSC
Effective Pixels	1920(H)*1080(V)
Min. Illumination	0.01 Lux @(F1.2,AGC ON), 0 Lux with IR
Shutter Time	1 / 25(1 / 30) s to 1 / 50,000 s
Lens	3.6mm (2.8mm, 6mm optional) Angle of View: 80.9°(3.6mm), 103.5°(2.8mm), 54.3°(6mm)
Lens Mount	M12
Angle Adjustment	Pan: 0 - 360°, Tilt: 0 - 90°, Rotation: 0 - 360°
Day & Night	ICR
Wide dynamic range	120 dB
Synchronization	Internal synchronization
Video Frame Rate	1080p@25fps / 1080p@30fps
HD Video Output	1 Analog HD output
CVBS Output	1Vp-p Composite Output(75Ω / BNC)
S / N Ratio	More than 52dB
<b>Menu</b>	
Scene	Indoor, Outdoor, Indoor1, LOW-LIGHT
Camera ID	On / off (15 characters, position programmable)
AGC	Support
D / N Mode	Color / BW / EXT
White Balance	ATW, AWC-SET, Indoor, Outdoor, Manual
Privacy Mask	On / Off, maximum 8 zones
Motion Detection	On / Off, maximum 4 zones
BLC	Support
Anti-flicker	On / off
Language	English, Japanese, CHN1, CHN2, Korean, German, French, Italian, Spanish, Polish, Russian, Portuguese, Dutch, Turkish, Hebrew and Arabic
Functions	Eclipse, Digital noise reduction, Digital zoom(62x), Slow shutter, Mirror, Defog, Defect pixel correction, SMART D-ZOOM
<b>General</b>	
Working Temperature / Humidity	-30 °C - 60 °C (-22 °F - 140 °F) Humidity 90% or less (non-condensing)
Power Supply	12 VDC
Power Consumption	Max. 4W
Weather Proof Ratings	IP66
IR Range	Up to 20m
Communication	Up the coax(need UTC controller) Protocol: Pelco-C(Coaxitron)
Dimensions	89.6 × 59.1 mm (3.53" × 2.33")
Weight	400 g (0.88 lb)

# Cisco 100 Series Unmanaged Switches

## Cisco Small Business

### Affordable, Easy-to-Use Switches for Small Business Networks, with Zero Configuration Required

To stay on top of your business, you need to keep your office running smoothly. These days that means having a highly reliable network connecting your computers, printers, copiers, and other office equipment. But if your business is like most small companies, you don't have an IT staff to set up your network for you. Now you can have a high-performance, business-class office network that just works, right out of the box, with Cisco® 100 Series Unmanaged Switches.

Cisco 100 Series Unmanaged switches deliver basic network connectivity and reliability for small businesses, without complexity. These switches provide all of the features, expandability, and investment protection you expect from Cisco, with no installation software and nothing to configure. Just plug it in, connect your computers and other business equipment, and get to work.

### Cisco 100 Series Unmanaged Switches

Cisco 100 Series Unmanaged switches (Figure 1), part of the Cisco Small Business networking solutions, are a line of unmanaged switches that provide wire-speed Fast Ethernet and Gigabit Ethernet connectivity to connect your small business office. Available in desktop and rack-mount models, these switches are designed to suit any office space with basic network needs and to optimize power efficiency. They use less power and provide the robust, reliable connectivity your business demands, as well as support for advanced features such as quality of service (QoS) - all in a switch that you can set up yourself, in minutes. A business-class, affordable network solution, Cisco 100 Series switches bring the proven reliability and investment protection of Cisco networking solutions to your small business.

**Figure 1.** Cisco 100 Series Unmanaged Switches



---

## Features and Benefits

Cisco 100 Series switches provide an easy-to-use solution for your small business network. They offer:

- **Ease of use:** Cisco 100 Series switches work right out of the box, with no software to install and nothing to configure. Each switch port independently sets itself for the optimal speed and determines whether to run in half- or full-duplex mode automatically. As a standards-based Cisco solution, Cisco 100 Series switches are also designed to immediately accommodate all of the devices in your network, including:
  - Support for 10 megabits per second (Mbps), 100 Mbps, and up to 1 gigabit per second (1000 Mbps) devices in the same network
  - Automatic cable detection, so you don't have to worry about using the wrong cable type
  - Compatibility with network devices from other vendors
- **Simple setup:** Designed for small office spaces, Cisco 100 Series switches are available in both compact desktop and rack-mount models. The desktop models offer a wall-mount option for discreet mounting under a desk or on the wall of an office or conference room.
- **High performance:** Cisco 100 Series switches deliver the performance you need to run your business applications - including bandwidth-intensive video services - and avoid slow and sluggish networks. It supports up Gigabit Ethernet speeds, unlocking a new level of capacity and performance in your business network and letting you transfer large files in seconds.
- **Reduced energy costs:** Cisco 100 Series switches are designed to help conserve energy by optimizing power use without compromising performance, which protects our environment and reduces your energy costs. In addition, they support the Energy Efficient Ethernet (IEEE 802.3az) standard, which reduces energy consumption by monitoring the amount of traffic on an active link and putting the link into a sleep state during quiet periods. Most of the switches have no fans, so they run silently and unobtrusively while lowering energy costs.
- **Power-over-Ethernet:** Cisco 100 Series switches are available with PoE ports on both Fast Ethernet and Gigabit Ethernet models. This capability simplifies the deployment of IP telephony, wireless, video surveillance, and other solutions by allowing you to connect and power network endpoints over a single Ethernet cable. With no need to install separate power supplies for IP phones or wireless access points, you can take advantage of advanced communications technologies more quickly, and at a lower cost.
- **Support for advanced technologies:** All switches include advanced Cisco traffic-handling features to keep your applications running at peak performance. Integrated QoS intelligence on all models automatically prioritizes delay-sensitive services such as voice or video to improve your network's performance. Fast store-and-forward switching identifies damaged packets and prevents them from being passed on through the network. All of these features run automatically, with no management or configuration required.
- **Peace of mind:** Cisco 100 Series switches deliver the rock-solid reliability you expect from a Cisco switch. The solution has been rigorously tested to ensure optimal uptime and performance. In addition, unlike the purchase of a consumer-grade product, your investment in a Cisco Small Business network will grow with your business.

## Cisco Limited Lifetime Warranty

Cisco Small Business products offer a limited lifetime hardware warranty with return to factory replacement and a 1-year limited warranty for fans and power supplies. In addition, Cisco offers software application updates for bug fixes, telephone technical, and online chat support at no charge for the first 12 months following the date of purchase. To download software updates, go to: <http://www.cisco.com/go/smallbiz>.

Product warranty terms and other information applicable to Cisco products are available at <http://www.cisco.com/go/warranty>.

## World-Class Service and Support

Cisco 100 Series switches are backed by the Cisco Small Business Support Service, which provides affordable peace-of-mind coverage. This subscription-based service helps you protect your investment and derive maximum value from Cisco Small Business products. Delivered by Cisco and backed by your trusted partner, this comprehensive service includes software updates and access to the Cisco Small Business Support Center, and it extends technical service to three years.

Cisco Small Business products are supported by professionals in the Cisco Small Business Support Center, a dedicated resource for small business customers and networks, with locations worldwide that are specifically trained to understand your needs. You also have access to extensive technical and product information through the Cisco Small Business Support Community, an online forum that enables you to collaborate with your peers and reach Cisco technical experts for support information.

## Product Specifications

Table 1 gives the product specifications for the Cisco 100 Series Switches.

**Table 1.** Product Specifications

Feature	Description
<b>Performance</b>	
<b>Switching capacity</b>	SF100D-05: 1 Gbps SF100D-08: 1.6 Gbps SF100D-08P: 1.6 Gbps SF100D-16: 3.2 Gbps SF100-16: 3.2 Gbps SF100D-16P: 3.2 Gbps SF100-24: 4.8 Gbps SF102-24: 8.8 Gbps SG100D-05: 10 Gbps SG100D-08: 16 Gbps SG100D-08P: 16 Gbps SG100-16: 32 Gbps SG100-24: 48 Gbps SG102-24: 48 Gbps
<b>Forwarding capacity</b>	Forwarding rate in million packets per second (mpps) (based on 64-byte packets): SF100D-05: 0.74 mpps SF100D-08: 1.4 mpps S100D-08P: 1.2 mpps SF100D-16: 1.4 mpps SF100-16: 1.4 mpps SF100D-16P: 1.4 mpps SF100-24: 3.6 mpps



Feature	Description
	SF102-24: 6.5 mpps SG100D-05: 7.4 mpps SG100D-08: 11.9 mpps SG100D-08P: 11.9 mpps SG100-16: 23.8 mpps SG100-24: 35.7 mpps SG102-24: 35.7 mpps
<b>Layer 2 Switching</b>	
<b>Head-of-line (HOL) blocking</b>	HOL blocking prevention
<b>Jumbo Frame</b>	9216 bytes
<b>Quality of Service (QoS)</b>	
<b>Priority levels</b>	4 hardware queues
<b>Scheduling</b>	Priority queuing and weighted round-robin (WRR)
<b>Class of service</b>	802.1p priority based
<b>Product Specifications</b>	
<b>Ports</b>	SF100D-05: 5 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX SF100D-08: 8 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX SF100D-08P: 8 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX; SF100D-16: 16 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX SF100D-16P: 16 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX SF100-16: 16 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX SF100-24: 24 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX SF102-24: 24 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX; with 2 combo mini-GBIC slots SG100D-08: 8 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports SG100D-08P: 8 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports SG100-16: 16 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports SG100-24: 24 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports with 2 combo mini-GBIC slots SG102-24: 24 RJ-45 connectors for 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ports with 2 combo mini-GBIC slots  All units: Automatic medium dependent interface (MDI) and MDI crossover (MDI-X); auto negotiated port for connecting 10-, 100-, 1000- Mbps devices
<b>PoE</b>	SF100D-08P: 4 PoE ports with 33.12W dedicated power budget SF100D-16P: 8 PoE ports with 64W dedicated power budget SG100D-08P: 4 PoE ports with 33.6W dedicated power budget
<b>Cabling type</b>	Unshielded twisted pair (UTP) Category 5 or better for 10BASE-T/100BASE-TX; 1000BASE-T recommended
<b>LEDs</b>	System/PWR, Link/Activity, 100M,* PoE, Max PoE, Gigabit,* mini-GBIC* <b>* if present</b>
<b>Standards</b>	802.3 10BASE-T Ethernet 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet 802.3z Gigabit Ethernet 802.3x flow control 802.1p priority IEEE 802.3az, Energy Efficient Ethernet 802.3af, Power Over Ethernet

Feature	Description
<b>Environmental</b>	
<b>Dimensions W x H x D</b>	SF100D-05: 4.33 x 1.18 x 2.95 inches (110 x 30 x 75 mm) SF100D-08: 6.29 x 1.18 x 3.54 inches (160 x 30 x 90 mm) SF100D-08P: 6.29 x 1.18 x 5.05 inches (160 x 30 x 128.5 mm) SF100D-16: 6.29 x 1.71 x 3.54 inches (160 x 43.5 x 90 mm) SF100-16: 11 x 1.75 x 6.7 inches (279.4 x 44.5 x 170 mm) SF100D-16P: 6.29 x 1.69 x 3.54 inches (160 x 43 x 90 mm) SF100-24: 11 x 1.75 x 6.7 inches (279.4 x 44.5 x 170 mm) SF102-24: 17.35 x 1.74 x 7.99 inches (440.6 x 44.32 x 202.82 mm) SG100D-05: 4.33 x 1.18 x 3.93 inches (110 x 30 x 100 mm) SG100D-08: 6.29 x 1.18 x 4.07 inches (160 x 30 x 103.5 mm) SG100D-08P: 6.29 x 1.18 x 5.05 inches (160 x 30 x 128.5 mm) SG100-16: 11 x 1.75 x 6.7 inches (279.4 x 44.5 x 170 mm) SG100-24: 17.35 x 1.74 x 7.99 inches (440.6 x 44.32 x 202.82 mm) SG102-24: 11 x 1.75 x 6.7 inches (279.4 x 44.5 x 170 mm)
<b>Unit weight</b>	SF100D-05: 0.47 lb. (0.22 kg) SF100D-08: 0.83 lb. (0.38 kg) SF100D-08P: 1.2 lb. (0.545 kg) SF100D-16: 1.03 lb. (0.46 kg) SF100-16: 2.79 lb. (1.25 kg) SF100D-16P: 0.99 lb. (0.45 kg) SF100-24: 2.91 lb. (1.32 kg) SF102-24: 4.93 lb. (2.00 kg) SG100D-05: 0.70 lb. (0.32 kg) SG100D-08: 0.94 lb. (0.43 kg) SG100D-08P: 1.2 lb. (0.55 kg) SG100-16: 3.15 lb. (1.43 kg) SG100-24: 3.59 lb. (1.63 kg) SG102-24: 5.05 lb. (2.3 kg)
<b>Power</b>	SF100D-05, SF100D-08: DC 12V, 500mA SF100D-16, SG100D-08, SG100D-05: DC 12V, 1.0A SF100D-08P, SG100D-8P: DC 48V. 1.25A SF100-16, SF100D-16P, SF100-24, SG100-16, SG100-24, SG102-24: 100-240VAC, 50-60 Hz, internal, universal
<b>Certifications</b>	UL (UL 60950), CSA (CSA 22.2), CE mark, FCC Part 15 (CFR 47) Class A
<b>Operating temperature</b>	32° to 104°F (0° to 40°C)
<b>Storage temperature</b>	-4° to 158°F (-20° to 70°C)
<b>Operating humidity</b>	10% to 90%, relative, non-condensing
<b>Storage humidity</b>	10% to 90%, relative, non-condensing
<b>Package Contents</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisco 100 Series Switch</li> <li>• Power cord/power adapter</li> <li>• Mounting hardware</li> <li>• Quick-start guide</li> </ul>	
<b>Minimum Requirements</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Category 5 Ethernet network cable</li> <li>• TCP/IP, network adapter, and network operating system (such as Microsoft Windows, Linux, or Mac OS X) installed on each computer in the network</li> </ul>	

## Ordering Information

Table 2 provides ordering information for the Cisco 100 Series Switches.

**Table 2.** Ordering Information

Switch Models	Product Order ID Number	Description
<b>SF100D-05</b>	SF100D-05	5 Port 10/100 Desktop Switch
<b>SF100D-08</b>	SF100D-08	8 Port 10/100 Desktop Switch
<b>SF100D-08P</b>	SF100D-08P	8 Port 10/100 PoE Desktop Switch
<b>SF100D-16</b>	SF100D-16	16 Port 10/100 Desktop Switch
<b>SF100D-16P</b>	SF100D-16P	16 Port 10/100 PoE Desktop Switch
<b>SF100-16</b>	SF100-16	16 Port 10/100 Switch
<b>SF100-24</b>	SF100-24	24 Port 10/100 Switch
<b>SF102-24</b>	SF102-24	24-port 10/100 Switch with 2 Combo Mini-GBIC Ports and 2 GE uplink ports
<b>SG100D-05</b>	SG100D-05	5 Port Gigabit Desktop Switch
<b>SG100D-08</b>	SG100D-08	8 Port Gigabit Desktop Switch
<b>SG100D-08P</b>	SG100D-08P	8 Port PoE Gigabit Desktop Switch
<b>SG100-16</b>	SG100-16	16 Port Gigabit Switch
<b>SG100-24</b>	SG100-24	24 Port Gigabit Switch with 2 Combo Mini-GBIC Ports
<b>SG102-24</b>	SG102-24	Compact 24 Port Gigabit Switch with 2 Combo Mini-GBIC Ports
<b>SF102-24</b>	SF102-24	24 10/100 ports + 2 combo mini Gigabit Interface Converter (GBIC) ports Unmanaged rack-mount switch
<b>SG100D-05</b>	SG100D-05	5 10/100/1000 ports Unmanaged Gigabit desktop switch
<b>SG100D-08</b>	SG100D-08	8 10/100/1000 ports Unmanaged Gigabit desktop switch
<b>SG100D-08P</b>	SG100D-8P	8 10/100/1000 ports Unmanaged Gigabit desktop switch
<b>SG100-16</b>	SG100-16	16 10/100/1000 ports Unmanaged rack-mount switch
<b>SG100-24</b>	SG100-24	22 10/100/1000 ports + 2 combo mini-GBIC ports Unmanaged rack-mount switch
<b>SG102-24</b>	SG102-24	22 10/100/1000 ports + 2 combo mini-GBIC ports Compact unmanaged rack-mount switch
<b>Transceivers</b>		
	MGBBX1	1000BASE-BX-20U SFP transceiver, for single-mode fiber, 1310 nm wavelength, support up to 10 km
	MGBSX1	Gigabit Ethernet SX mini-GBIC SFP transceiver, for multi-mode fiber, 850 nm wavelength, support up to 500 m
	MGBLH1	Gigabit Ethernet LH mini-GBIC SFP transceiver, for single-mode fiber, 1310 nm wavelength, support up to 40 km
	MGBLX1	1000BASE-LX SFP transceiver, for single-mode fiber, 1310 nm wavelength, support up to 10 km
	MGBT1	Gigabit Ethernet 1000BASE-T mini-GBIC SFP transceiver, for distances up to 100 m
	MFEFX1	100BASE-FX SFP transceiver, for multimode fiber, 1310 nm wavelength, support up to 2 km
	MFELX1	100BASE-LX SFP transceiver, for single-mode fiber, 1310 nm wavelength, support up to 15 km
	MFE BX1	100BASE-BX-20U SFP transceiver for single-mode fiber, 1310 nm wavelength, support up to 20 km

\* Each combo mini-GBIC port has one 10/100/1000 copper Ethernet port and one mini-GBIC/SFP Gigabit Ethernet slot, with one port active at a time.

---

## High-Performance, Trouble-Free Switches for Your Business Network

Don't compromise on the performance and reliability of your computers, printers, and other vital network-connected resources. With Cisco 100 Series switches, you can have the quality, peace of mind, and investment protection that comes with business-class Cisco networking, in a small business solution that works right out of the box.

### Cisco Capital

#### Financing to Help You Achieve Your Objectives

Cisco Capital can help you acquire the technology you need to achieve your objectives and stay competitive. We can help you reduce CapEx. Accelerate your growth. Optimize your investment dollars and ROI. Cisco Capital financing gives you flexibility in acquiring hardware, software, services, and complementary third-party equipment. And there's just one predictable payment. Cisco Capital is available in more than 100 countries. [Learn more.](#)

### For More Information

To find out more about Cisco 100 Series Unmanaged Switches, visit: <http://www.cisco.com/go/100switches>.



---

Americas Headquarters  
Cisco Systems, Inc.  
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters  
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.  
Singapore

Europe Headquarters  
Cisco Systems International BV Amsterdam,  
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at [www.cisco.com/go/offices](http://www.cisco.com/go/offices).

Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: [www.cisco.com/go/trademarks](http://www.cisco.com/go/trademarks). Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)



## 8-PORT 10/100 SWITCH

### SILENT OPERATION

Fanless design provides noise-free operation

### PLUG AND PLAY

Auto MDI/MDIX simplifies cable connections

### COMPACT DESIGN

Stylish, compact design allows switch to be placed anywhere



### AUTO-SENSING 10/100 PORTS

The DES-1008D uses auto-sensing 10/100 Mbps ports, allowing a small workgroup to flexibly connect to Ethernet and Fast Ethernet devices to create an integrated network. These ports detect the network speed and auto-negotiate between 10BASE-T and 100BASE-TX, as well as between full and half-duplex, allowing you to get the maximum speed possible for each device connected to your network.

### AUTO MDI/MDIX CROSSOVER

All ports support automatic MDI/MDIX crossover, eliminating the need for crossover cables or uplink ports. Each port can be plugged directly to a server, hub, router, or switch using regular straight-through twisted-pair Ethernet cables.

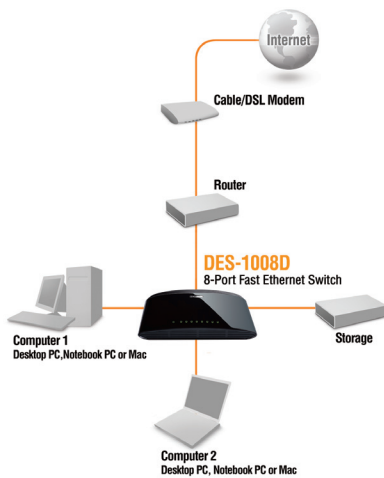
### FLOW CONTROL FOR SECURE TRANSMISSION

802.3x flow control on each port minimizes dropped packets when the port's receiving buffer is full. This gives you a more reliable connection for all of your connected devices.

### WHAT THIS PRODUCT DOES

The DES-1008D 8-port 10/100 Mbps Switch is an 8-port 10/100 Mbps Fast Ethernet switch that allows you to quickly set up a wired network. Connect the DES-1008D to multiple computers together to share files and folders, or connect it to a router to share an Internet connection.

### YOUR NETWORK SETUP



8 RJ-45 10/100 BASE-TX PORTS  
Connects to computers, print servers, or network storage

POWER CONNECTOR  
Connects to external power adapter

## TECHNICAL SPECIFICATIONS

### KEY FEATURES

- Inexpensive Fast Ethernet solution for Home/SOHO
- 8 10/100 Mbps Fast Ethernet ports
- Auto MDI/MDIX crossover for all ports
- Store-and-forward switching scheme
- Full/half-duplex for Ethernet/Fast Ethernet speeds
- IEEE 802.3x Flow Control
- Plug-and-play installation
- RoHS compliant

### SWITCHING FABRIC

- 1.6 Gbps switching fabric

### STANDARDS

- IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet (twisted-pair copper)
- IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet (twisted-pair copper)
- ANSI/IEEE 802.3 NWay auto-negotiation
- IEEE 802.3x flow control

### PROTOCOL

- CSMA/CD

### DATA TRANSFER RATES

- Ethernet:
  - 10 Mbps (half duplex)
  - 20 Mbps (full duplex)
- Fast Ethernet:
  - 100 Mbps (half duplex)
  - 200 Mbps (full duplex)

### TOPOLOGY

- Star

### MEDIA INTERFACE EXCHANGE

- Auto MDI/MDIX adjustment for all ports

### NETWORK CABLES

- 10BASE-T:
  - UTP CAT 3/4/5/5e (100 m max.)
  - EIA/TIA-568 100-ohm STP (100 m max.)
- 100BASE-TX:
  - UTP CAT 5/5e (100 m max.)
  - EIA/TIA-568 100-ohm STP (100 m max.)

### LED INDICATORS

- Per port:
  - Link/Activity
- Per device:
  - Power

### TRANSMISSION METHOD

- Store-and-forward

### MAC ADDRESS TABLE

- 2K entries per device

### MAC ADDRESS LEARNING

- Automatic update

### PACKET FILTERING/FORWARDING RATES

- Ethernet: 14,880 pps per port
- Fast Ethernet: 148,800 pps per port

### RAM BUFFER

- 57 KBytes per device

### DC INPUT

- External 5V/1.2A power adapter

### POWER CONSUMPTION

- Power On (Standby):
  - DC input: 0.6 watts
  - AC input: 1.4 watts
- Maximum:
  - DC input: 3.3 watts
  - AC input: 5.2 watts

### HEAT DISSIPATION

- Power On (Standby):
  - AC input: 4.774 BTU/h
- Maximum:
  - AC input: 17.732 BTU/h

### OPERATING TEMPERATURE

- 0 to 50 °C (32 to 122 °F)

### STORAGE TEMPERATURE

- -10 to 70 °C (14 to 158 °F)

### OPERATING HUMIDITY

- 10% to 90% RH non-condensing

### STORAGE HUMIDITY

- 5% to 90% RH non-condensing

### DEVICE DIMENSIONS (W x D x H)

- 164.5 x 111.5 x 36.0 mm (6.5 x 4.4 x 1.5 inches)

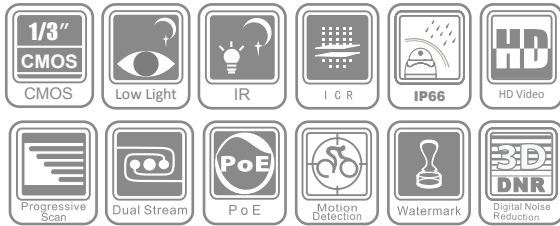
### CERTIFICATIONS

- FCC Class B
- ICES-003 Class B
- CE Class B
- C-Tick Class B
- VCCI Class B
- cUL
- CB



D-Link Corporation  
No. 289 Xinhu 3rd Road, Neihu, Taipei 114, Taiwan  
Specifications are subject to change without notice.  
D-Link is a registered trademark of D-Link Corporation and its overseas subsidiaries.  
All other trademarks belong to their respective owners.  
©2010 D-Link Corporation. All rights reserved.  
Release 07 (May 2010)

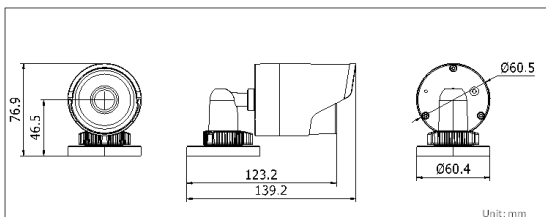
## DS-2CD2010-I 1.3MP IR Mini Bullet Camera



### Key features

- 1.3 megapixel high resolution
- HD real-time video
- 3D DNR & DWDR & BLC
- IR LEDs: up to 30m
- IP66
- PoE
- Compact design

### Dimensions



DS-2CD2010-I	
<b>Camera</b>	
Image sensor	1/3" progressive scan CMOS
Min. illumination	0.01 lux @F1.2, AGC ON, 0 lux with IR
Shutter time	1/25s (1/30s) ~ 1/100,000s
Lens	4mm @F2.0, angle of view: 69.4° (6mm, 12mm optional)
Lens mount	M12
Day & night	IR cut filter with auto switch
Digital noise reduction	3D DNR
Wide dynamic range	Digital WDR
<b>Compression Standard</b>	
Video compression	H.264 / MJPEG
H.264 codec profile	Main profile
Bit rate	32 Kbps ~ 16 Mbps
Dual stream	Yes
<b>Image</b>	
Max. Image Resolution	1280 × 960
Frame rate	50Hz: 25fps (1280 × 960), 25fps (1280 × 720), 25fps (704 × 576), 25fps (640 × 480) 60Hz: 30fps (1280 × 960), 30fps (1280 × 720), 30fps (704 × 576), 30fps (640 × 480)
Image settings	Saturation, brightness, contrast, sharpness adjustable through client software or web browser
BLC	Yes, zone configurable
<b>Network</b>	
Network storage	NAS (iSCSI optional)
Alarm trigger	motion detection, tampering alarm
Protocols	TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour (SIP optional)
Interoperability	ONVIF, PSIA, CGI
Security	User Authentication, watermark, reset button
<b>Interface</b>	
Communication interface	1 RJ45 10 M / 100 M Ethernet interface
<b>General</b>	
Operating conditions	-30 °C ~ 60 °C (-22°F ~ 140 °F) humidity 95% or less (non-condensing)
Power supply	12 VDC ± 10% , PoE (802.3af)
Power consumption	max. 5W (max. 7W with ICR on)
Weather proof rating	IP66
IR range	Up to 30m
Dimension	60.4 x 76.9 x 139.2mm
Weight	500g (1.1 lbs)

### Available model

DS-2CD2010-I

\* Product picture and technical specs subject to change without previous notice. For further information, please contact our local sales team.

## DS-9632NI-ST Embedded NVR

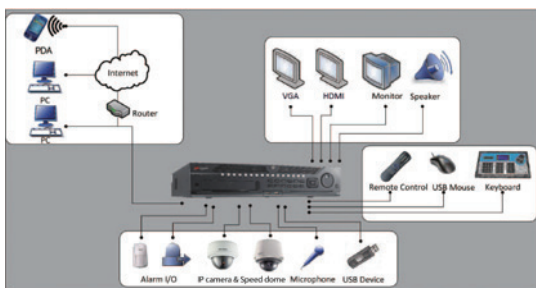


### Key Features

- 32 channel IP camera input
- Third-party network camera supported
- Up to 5 Mega pixel (2560×1920) recording resolution
- Simultaneous HDMI, VGA and CVBS output
- HDMI and VGA output up to 1920 x 1080P resolution
- Dual gigabit network interfaces
- eSATA interface for recording or archiving
- Flip open front panel for easy HDD installation
- 16-ch 4CIF synchronous playback
- JPEG picture capture and playback
- Tag video clip, search and playback by tag
- Compatible with free Hikvision DDNS
- Digital zoom on live view and playback

### Specifications

DS-9632NI-ST	
<b>Video / Audio input</b>	
IP video input	32-ch
Two-way audio	1-ch, BNC (2.0 Vp-p, 1 kΩ)
<b>Video / Audio output</b>	
Recording resolution	5MP / 3MP / 1080P / UXGA / 720P / VGA / 4CIF
CVBS output	1-ch, BNC (1.0 Vp-p, 75 Ω) Resolution: 704 × 576 (PAL); 704 × 480 (NTSC)
HDMI output	1-ch, resolution: 1920 × 1080P / 60Hz, 1600 × 1200 / 60Hz, 1280 × 1024 / 60Hz, 1024 × 768 / 60Hz
VGA output	1-ch, resolution: 1920 × 1080P / 60Hz, 1600 × 1200 / 60Hz, 1280 × 1024 / 60Hz, 1024 × 768 / 60Hz
Audio output	2-ch, BNC (Linear, 600 Ω)
Playback resolution	5MP / 3MP / 1080P / UXGA / 720P / VGA / 4CIF
Synchronous playback	16-ch 4CIF
<b>Storage</b>	
SATA	8 SATA interfaces
eSATA	1 eSATA interface
Capacity	Up to 4TB capacity for each disk
<b>External interface</b>	
Dual network interface	10M / 100M / 1000M self-adaptive Ethernet interface, dual IP, load balancing, network redundancy
Network bandwidth	Up to 80Mbps input, 160Mbps output, up to 128 network streams
Serial interfaces	1 RS-232, 1 RS-485 for PTZ control, 1 RS-485 for keyboard
USB interface	2 × USB2.0
Alarm in	16
Alarm out	4
<b>General</b>	
Power supply	100~240 VAC, 6.3A, 50~60Hz
Consumption	≤45W
Working temperature	-10°C ~ +55°C (14 °F ~ 131 °F)
Working humidity	10% ~ 90%
Chassis	19-inch rack mountable 2U chassis
Dimensions (W x D x H)	445 × 470 × 90 mm (17.52" × 18.5" × 3.54")
Weight	≤ 8 kg (17.64 lb) ( without hard disk or DVD-R/W )



Rear Panel of DS-9632NI-ST



1. Video out
2. Audio out
3. Line in
4. RS-232 serial interface
5. VGA interface
6. HDMI interface
7. eSATA interface
8. LAN1, LAN2 network interface
9. RS-485 termination dip switch
10. RS-485 serial interface, keyboard interface, alarm in, alarm out
11. GND
12. 100~240 VAC power input
13. Power switch



## DS-2CE16C2T-VFIR3



### Key Features

- 1.3 Megapixel high-performance CMOS
- Turbo HD output, up to 720P resolution
- 2.8 – 12mm vari-focal lens
- True Day/Night
- DNR, Smart IR
- Up to 40m IR distance
- IP66 weatherproof

### Specification

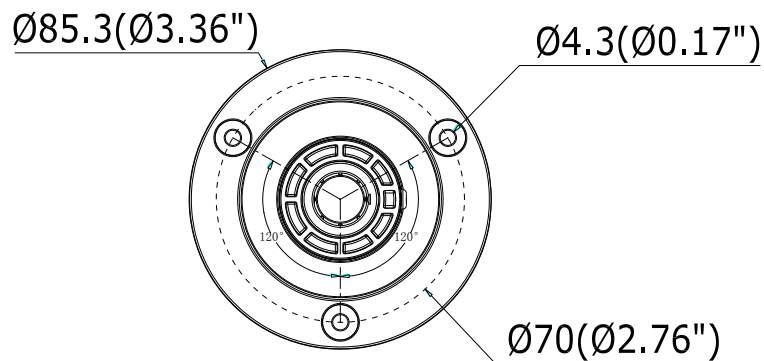
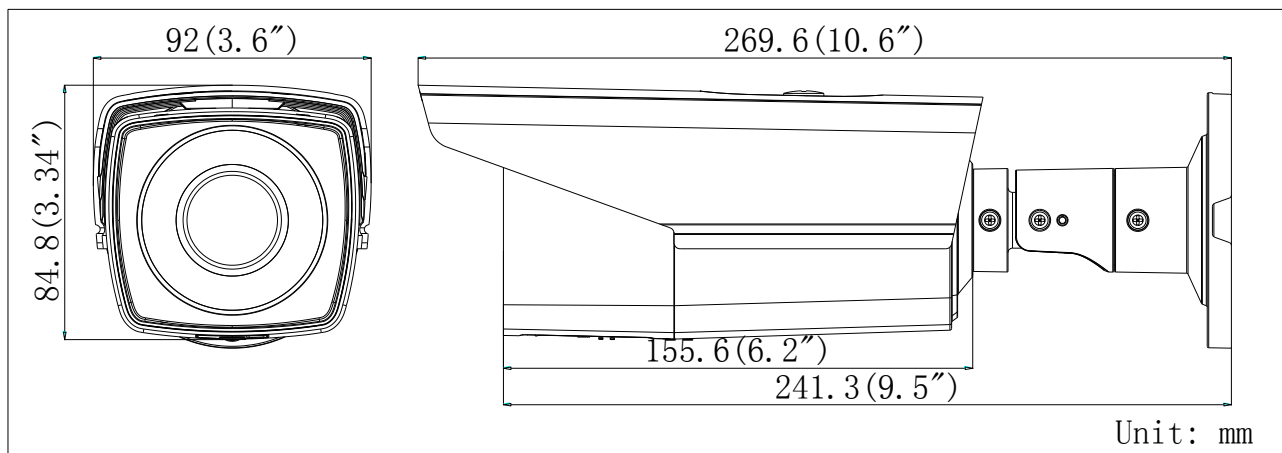
Model	DS-2CE16C2T-VFIR3
Parameter	720p Vari-focal IR Turbo HD Bullet Camera
<b>Camera</b>	
Image Sensor	1/3" Progressive Scan CMOS
Effective Pixels	1280(H)*720(V)
Min. Illumination	0.01 Lux @(F1.2,AGC ON), 0 Lux with IR
Shutter Time	1/25(1/30) s to 1/50,000 s
Lens	2.8 - 12 mm @ F1.4
	Angle of view: 80° - 27.2°
Lens Mount	φ14
Angle Adjustment	Pan: 0 - 360°, Tilt: 0 - 90°, Rotation: 0 - 360°
Day & Night	ICR
Synchronization	Internal synchronization
Video Frame Rate	720p@25fps/720p@30fps

HD Video Output	1 Turbo HD output
S/N Ratio	More than 52dB
<b>General</b>	
Working Temperature/Humidity	-40 °C - 60 °C (-40 °F - 140 °F) Humidity 90% or less (non-condensing)
Power Supply	12V DC
Power Consumption	Max. 4.5W
Weather Proof Ratings	IP66
IR Range	Up to 40m
Dimension	92 × 84.8 × 269.6mm(3.62" × 3.34" × 10.6")
Weight	1010g (2.23 lb)

## Order Model

DS-2CE16C2T-VFIR3

## Dimension



# ePMP™ 1000 Integrated Radio

## VERTICAL MARKETS AND SOLUTIONS

### WIRELESS SERVICE PROVIDERS (WISPS)

- Rural Connectivity
- Municipal Connectivity
- Remote Office Connectivity
- Primary or Redundant Connectivity

### ENTERPRISES

- Video Surveillance Backhaul
- Site Monitoring
- LAN Extension
- Leased Line Replacement



ePMP 1000 Integrated Radio

**Network operators** are challenged to deliver reliable connectivity in overcrowded RF environments. As available spectrum becomes more congested, having the right broadband access solution that allows network operators to deliver efficient quality cost effectively, is vital for all types of deployments.

Maximize network performance using ePMP software with eFortify™ and eCommand™ features and tools. eFortify enhances the performance of the ePMP 1000 in high noise environments. eCommand provides a suite of management features and tools to assist network operators in planning, provisioning and monitoring of their network. The ePMP 1000 Integrated Radio is a compact and powerful platform that can operate as an Access Point, Subscriber Module or PTP radio. When configured to operate as a Subscriber Module or PTP Radio, its gain can be enhanced by the ePMP 1000 Reflector Dish.

Available in both 5 GHz and 2.4 GHz frequency bands the platform delivers high performance and reliable broadband connectivity to customers, with services such as VoIP, video and data. The ePMP 1000 is the most effective connectivity solution for reaching the under-and unconnected around the world.

## Main Differentiators

- » **INNOVATIVE GPS SYNC TECHNOLOGY** enables unparalleled spectrum efficiency. This allows for the configuration of more subscribers in your network while preserving consistency and quality of service in spectrum-constrained environments. GPS Sync leads directly to CAPEX and OPEX reductions, resulting in lower installation costs and maintenance, allowing your business to concentrate on growth and profitability.
- » **QUALITY OF SERVICE (QOS)** allows you to confidently offer triple play services – VoIP (Voice over IP), video and data. Providing your customers with excellent service quality ensures their continued loyalty and transforms them into advocates, helping WISPs and enterprises expand their business.
- » **PROVEN RELIABILITY** has created an unsurpassed connectivity standard in many industries that depend on fixed wireless broadband. Our products undergo rigorous testing and are made from high-quality components.

## Powerful Features

The Cambium Networks ePMP 1000 Integrated Radio provides more than 200 Mbps of real user throughput. Using 2x2 MIMO-OFDM technologies, ePMP deployments achieve industry leading data rates.

Utilizing GPS sync, the ePMP is an ideal fit for networks that require capacity and reliability for superior QoS in remote and underserved areas. This integrated PTP and PMP solution features an efficient GPS synchronized operational mode that permits highly scalable frequency reuse.

The ePMP 1000 Integrated Radio can be configured as a Subscriber Module, an unsynchronized Access Point or a Backhaul radio. This radio will function as a client (slave) to an ePMP GPS Synchronized Radio in either a PMP or PTP deployment forming a GPS Synchronized solution.

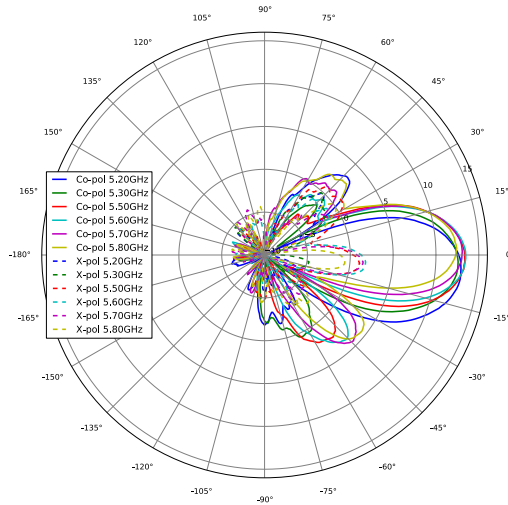
Product	
MODEL NUMBER	5 GHz: C058900P132A/C058900C132A (US/FCC ), C050900P033A/C050900C033A (EU), C050900P031A/C050900C031A (Other) 2.4 GHz: XXXXX
Spectrum	
CHANNEL SPACING	Configurable on 5 MHz increments
FREQUENCY RANGE	5 GHz 5150 – 5970 MHz (exact frequencies as allowed by local regulations) 2.4 GHz: 2402 – 2472 MHz
CHANNEL WIDTH	20 MHz or 40 MHz
Interface	
MAC (MEDIA ACCESS CONTROL) LAYER	Cambium Proprietary
PHYSICAL LAYER	2x2 MIMO/OFDM
ETHERNET INTERFACE	100 BaseT, Cambium PoE (V+ = pins 7 & 8, Return = pins 4 & 5)
PROTOCOLS USED	IPv4, UDP, TCP, IP, ICMP, SNMPv2c, HTTPs, FTP
NETWORK MANAGEMENT	HTTPs, FTP, SNMPv2c
VLAN	802.1Q with 802.1p priority
Performance	
ARQ	Yes
NOMINAL RECEIVE SENSITIVITY (W/ FEC) @ 20MHZ CHANNEL	MCS1 = -90 dBm to MCS15 = -62 dBm (per branch)
NOMINAL RECEIVE SENSITIVITY (W/ FEC) @ 40MHZ CHANNEL	MCS1 = -87 dBm to MCS15 = -59 dBm (per branch)
MODULATION LEVELS (ADAPTIVE)	MCS1 (QPSK 1/2) to MCS15 (64QAM 5/6)
LATENCY (nominal, roundtrip)	6 ms (Flexible Frame Mode) , 17 ms (GPS Sync Mode)
QUALITY OF SERVICE	Three level priority (Voice, High, Low) with packet classification by DSCP, COS, VLAN ID, IP & MAC Address, Broadcast, Multicast and Station Priority
Link Budget	
TRANSMIT POWER RANGE	-17 to +30 dBm (combined, to regional EIRP limit) (1 dB interval)
ANTENNA INTEGRATED GAIN	5 GHz: integrated 2.4 GHz: integrated
MAXIMUM TRANSMIT POWER	2.4/5 GHz : 30 dBm combined (subject to regional regulatory restrictions)
Physical	
ANTENNA CONNECTION	Integrated antenna
SURGE SUPPRESSION	1 Joule Integrated
ENVIRONMENTAL	IP55
TEMPERATURE	-30°C to +60°C (-22°F to +140°F)
WEIGHT	0.49 kg (1.1 lb.)
WIND SURVIVAL	145 km/hour (90 mi/hour) with antenna
DIMENSIONS (H x W x D)	29.1 x 14.5 x 8.3 cm (11.4 x 5.7 x 3.3 in)
POWER CONSUMPTION	7 W Maximum, 5 W Typical
INPUT VOLTAGE	10 to 30 V
Security	
ENCRYPTION	128-bit AES (CCMP mode)
Certifications	
FCCID	2.4 GHz: Z8H89FT0011 / 5 GHz: Z8H89FT0006
INDUSTRY CANADA CERT	2.4 GHz: 109W-0011 / 5 GHz: 109W-0006
CE	5 GHz: EN 302 502 v1.2.1 5 GHz: EN 301 893 v1.7.1

PARAMETER	2.4 GHz SPECIFICATION	5 GHz SPECIFICATION
FREQUENCY RANGE	2400 - 2480 MHz	5150 – 5970 MHz
ANTENNA TYPE	INTEGRATED	INTEGRATED
TYPICAL GAIN	11 dBi	14 dBi
3dB BEAMWIDTH-AZIMUTH	65°	30°
3dB BEAMWIDTH-ELEVATION	30°	20°
POLARIZATION(S)	DUAL LINEAR, H/ V	DUAL LINEAR, H/ V
FRONT-TO-BACK ISOLATION	> 20 dB	>20 dB
CROSS POLARIZATION	15 dB	15 dB

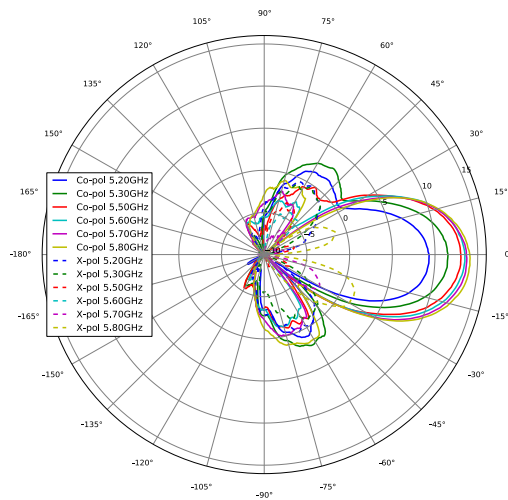
# ePMP 1000 5 GHz Integrated Antenna

## Azimuth Patterns

**H-POL ELEVATION GAIN (dBi) FOR ZERO AZIMUTH**



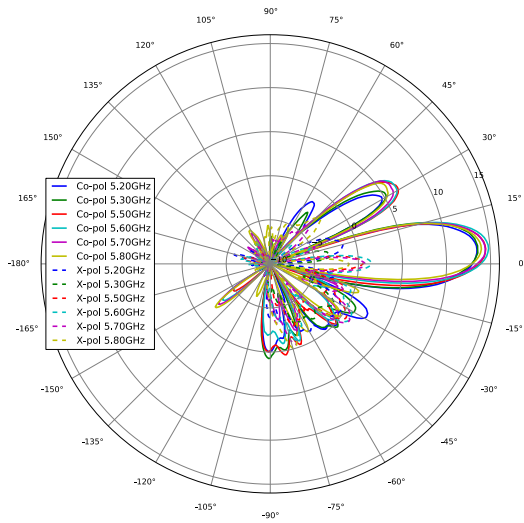
**V-POL ELEVATION GAIN (dBi) FOR ZERO AZIMUTH**



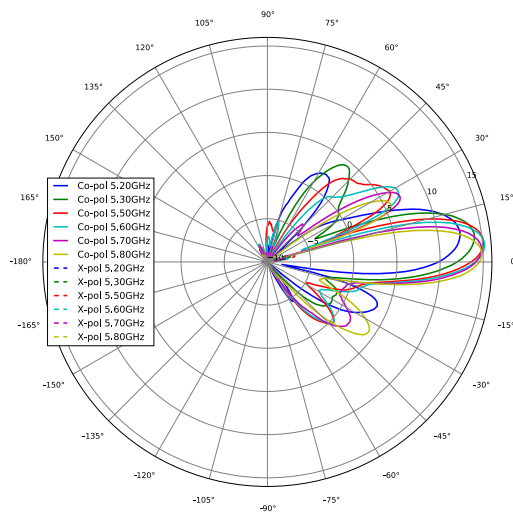
# ePMP 1000 5 GHz Integrated Antenna

## Elevation Patterns

**H-POL AZIMUTH GAIN (dBi) FOR ZERO ELEVATION**



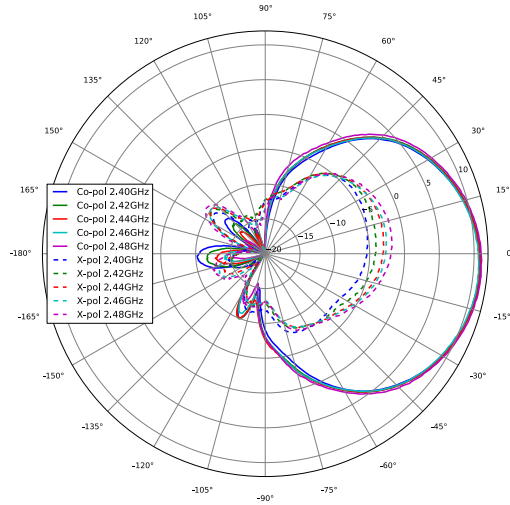
**V-POL AZIMUTH GAIN (dBi) FOR ZERO ELEVATION**



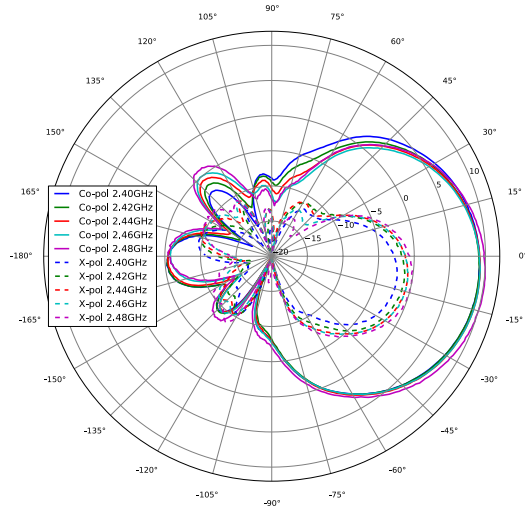
# ePMP 1000 2.4 GHz Integrated Antenna

## Azimuth Patterns

**H-POL AZIMUTH GAIN (DBI) FOR ZERO ELEVATION**



**V-POL AZIMUTH GAIN (DBI) FOR ZERO ELEVATION**

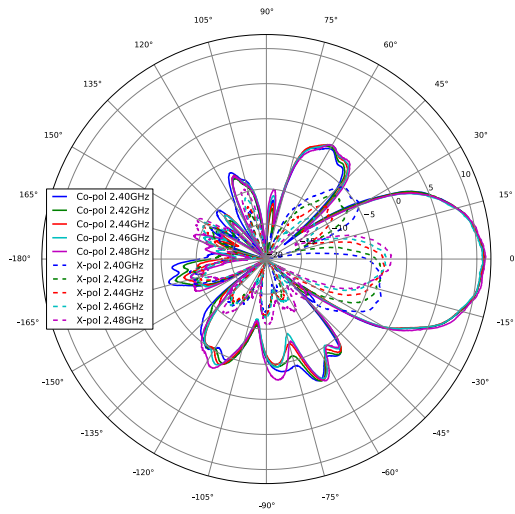




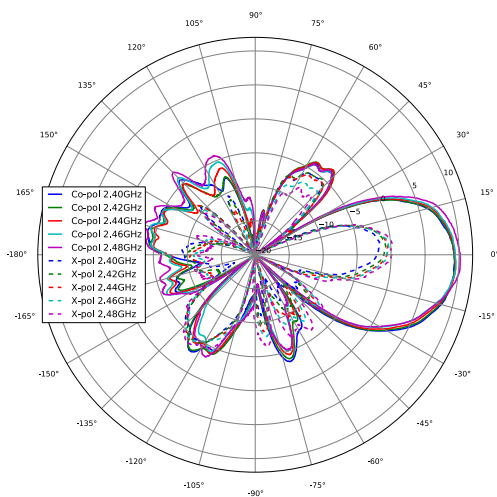
# ePMP 1000 2.4 GHz Integrated Antenna

## Elevation Patterns

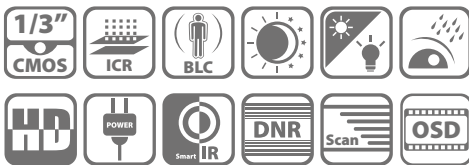
**H-POL ELEVATION GAIN (DBI) FOR ZERO AZIMUTH**



**V-POL ELEVATION GAIN (DBI) FOR ZERO AZIMUTH**



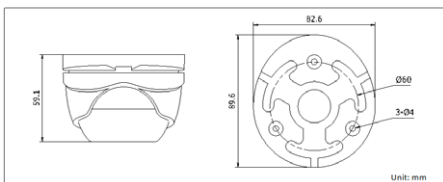
## DS-2CE56D5T-IRM HD1080P Turbo HD Turret Camera



### Key features

- HD1080P Video Output
- Adopt HDTV Technology
- True Day/Night
- OSD menu, 3D DNR, Smart IR
- 20m IR distance
- IP66 weatherproof
- Up the Coax(via coaxial cable)
- 120 dB Wide Dynamic Range

### Dimensions



### Accessories



Indoor / outdoor wall mount  
DS-1272ZJ-110-TRS



Video balun  
DS-1H18

### Available models

DS-2CE56D5T-IRM

DS-2CE56D5T-IRM	
<b>Camera</b>	
Image Sensor	1 / 3" Progressive Scan CMOS
Signal System	PAL / NTSC
Effective Pixels	1920(H)*1080(V)
Min. Illumination	0.01 Lux @(F1.2,AGC ON), 0 Lux with IR
Shutter Time	1 / 25(1 / 30) s to 1 / 50,000 s
Lens	3.6mm (2.8mm, 6mm optional) Angle of View: 80.9°(3.6mm), 103.5°(2.8mm), 54.3°(6mm)
Lens Mount	M12
Angle Adjustment	Pan: 0 - 360°, Tilt: 0 - 90°, Rotation: 0 - 360°
Day & Night	ICR
Wide dynamic range	120 dB
Synchronization	Internal synchronization
Video Frame Rate	1080p@25fps / 1080p@30fps
HD Video Output	1 Analog HD output
CVBS Output	1Vp-p Composite Output(75Ω / BNC)
S / N Ratio	More than 52dB
<b>Menu</b>	
Scene	Indoor, Outdoor, Indoor1, LOW-LIGHT
Camera ID	On / off (15 characters, position programmable)
AGC	Support
D / N Mode	Color / BW / EXT
White Balance	ATW, AWC-SET, Indoor, Outdoor, Manual
Privacy Mask	On / Off, maximum 8 zones
Motion Detection	On / Off, maximum 4 zones
BLC	Support
Anti-flicker	On / off
Language	English, Japanese, CHN1, CHN2, Korean, German, French, Italian, Spanish, Polish, Russian, Portuguese, Dutch, Turkish, Hebrew and Arabic
Functions	Eclipse, Digital noise reduction, Digital zoom(62x), Slow shutter, Mirror, Defog, Defect pixel correction, SMART D-ZOOM
<b>General</b>	
Working Temperature / Humidity	-30 °C - 60 °C (-22 °F - 140 °F) Humidity 90% or less (non-condensing)
Power Supply	12 VDC
Power Consumption	Max. 4W
Weather Proof Ratings	IP66
IR Range	Up to 20m
Communication	Up the coax(need UTC controller) Protocol: Pelco-C(Coaxitron)
Dimensions	89.6 × 59.1 mm (3.53" × 2.33")
Weight	400 g (0.88 lb)



# NanoStation™ M

# NanoStation™ loco M

Indoor/Outdoor airMAX™ CPE

Models: NSM2, NSM3, NSM365, NSM5, locoM2, locoM5, locoM9

Cost-Effective, High-Performance

---

Compact and Versatile Design

---

Powerful Integrated Antenna

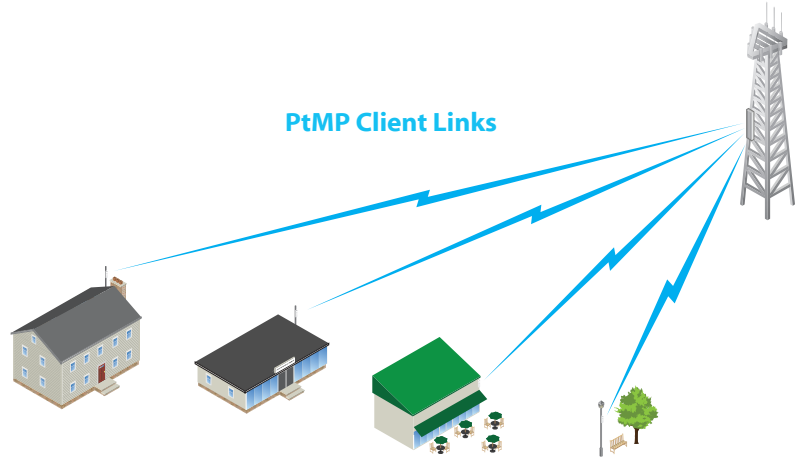


# Overview

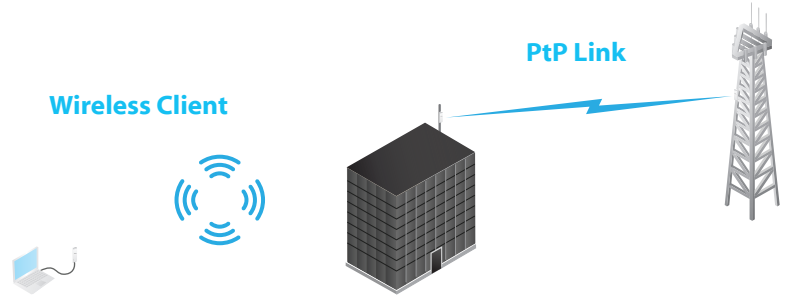
## Leading-Edge Industrial Design

Ubiquiti Networks™ set the bar for the world's first low-cost and efficient broadband Customer Premises Equipment (CPE) with the original NanoStation™. The NanoStationM and NanoStationlocoM take the same concept to the future with sleek and elegant form factors, along with integrated airMAX™ (MIMO TDMA protocol) technology.

The low cost, high performance, and small form factor of NanoStationM and NanoStationlocoM make them extremely versatile and economical to deploy.



*NanoStationM as powerful clients in an airMAX PtMP (Point-to-Multi-Point) network setup.*



*NanoStationM as a powerful wireless client.*

*Use two NanoStationM to create a PtP link.*

## Utilize airMAX Technology

Unlike standard Wi-Fi protocol, Ubiquiti's Time Division Multiple Access (TDMA) airMAX protocol allows each client to send and receive data using pre-designated time slots scheduled by an intelligent AP controller.

This "time slot" method eliminates hidden node collisions and maximizes airtime efficiency. It provides many magnitudes of performance improvements in latency, throughput, and scalability compared to all other outdoor systems in its class.

**Intelligent QoS** Priority is given to voice/video for seamless streaming.

**Scalability** High capacity and scalability.

**Long Distance** Capable of high-speed, carrier-class links.

**Latency** Multiple features dramatically reduce noise.

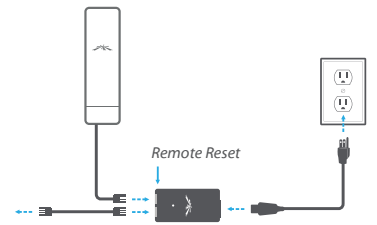
## Dual Ethernet Connectivity<sup>1</sup>

The NanoStationM provides a secondary Ethernet port with software-enabled PoE output for seamless IP video integration.



## Intelligent PoE<sup>2</sup>

Remote hardware reset circuitry of the NanoStationM allows the device to be remotely reset from the power supply location.

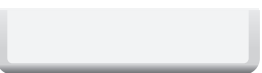


The NanoStationM may also be powered by the Ubiquiti Networks TOUGHSwitch PoE. In addition, any NanoStationM can easily become 48V, 802.3af compliant through use of the Ubiquiti Instant 802.3af Adapter (sold separately).

<sup>1</sup> Only NanoStationM models

<sup>2</sup> Remote reset is an option that is sold separately as the POE-24. The NanoStationM includes a 24V PoE adapter without remote reset.

# Models



## NanoStation™ M

Model	Frequency	Gain
NSM2	2.4 GHz	11 dBi
NSM3	3 GHz	13 dBi
NSM365	3.65 GHz	13 dBi
NSM5	5 GHz	16 dBi

## NanoStation™ loco M

Model	Frequency	Gain
locoM2	2.4 GHz	8 dBi
locoM5	5 GHz	13 dBi

## NanoStation™ loco M

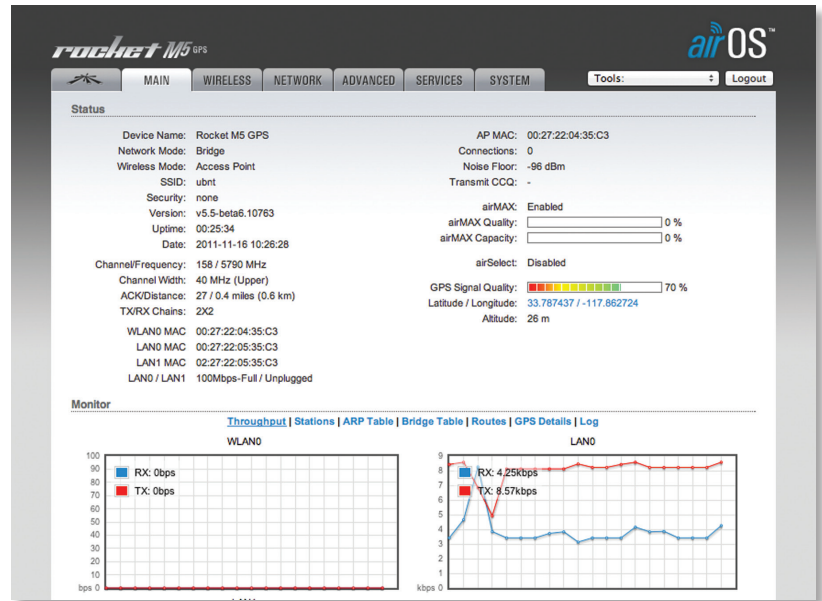
Model	Frequency	Gain
locoM9	900 MHz	8 dBi

# Software

## airOS™

airOS is an intuitive, versatile, highly developed Ubiquiti firmware technology. It is exceptionally intuitive and was designed to require no training to operate. Behind the user interface is a powerful firmware architecture, which enables high-performance, outdoor multi-point networking.

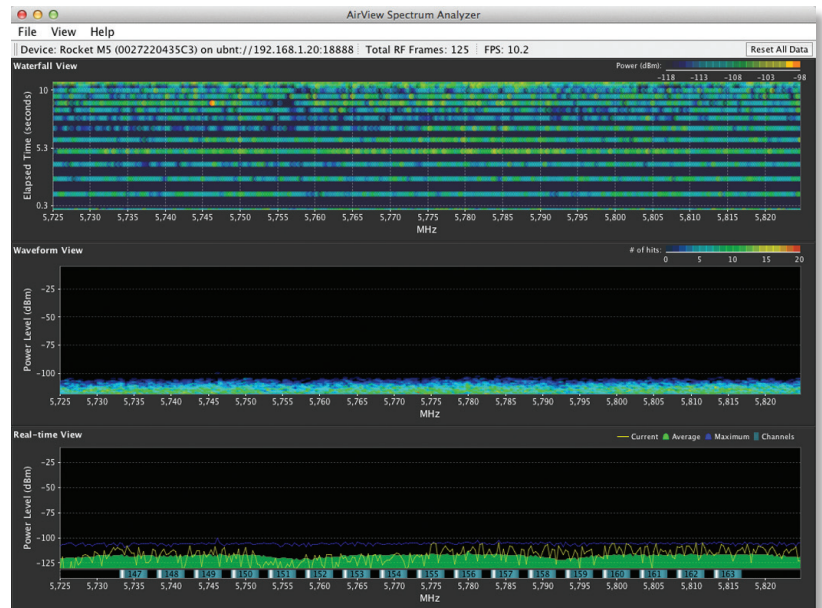
- Protocol Support
- Ubiquiti Channelization
- Spectral Width Adjustment
- ACK Auto-Timing
- AAP Technology
- Multi-Language Support



## airView™

Integrated on all Ubiquiti M products, airView provides advanced spectrum analyzer functionality: waterfall, waveform, and real-time spectral views allow operators to identify noise signatures and plan their networks to minimize noise interference.

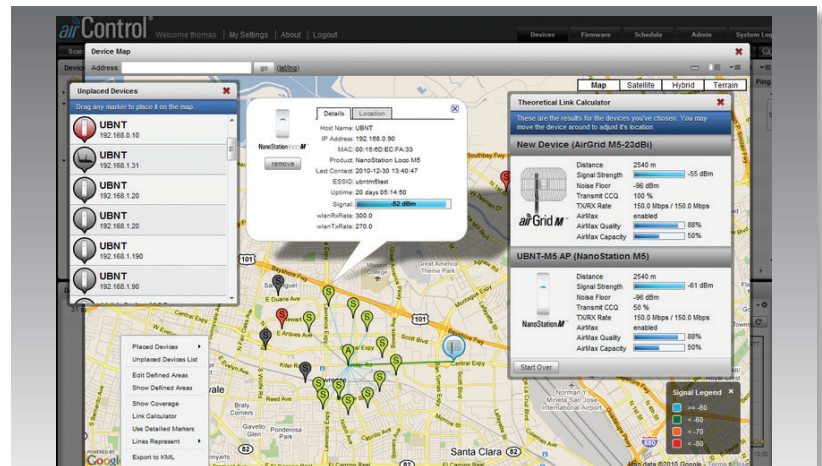
- **Waterfall** Aggregate energy over time for each frequency.
- **Waveform** Aggregate energy collected.
- **Real-time** Energy is shown in real time as a function of frequency.
- **Recording** Automize AirView to record and report results.



## airControl™

airControl is a powerful and intuitive, web-based server network management application, which allows operators to centrally manage entire networks of Ubiquiti devices.

- Network Map
- Monitor Device Status
- Mass Firmware Upgrade
- Web UI Access
- Manage Groups of Devices
- Task Scheduling



# Specifications

System Information			
Model	NanoStationM	locoM5/M2	locoM9
Processor Specs	Atheros MIPS 24KC, 400 MHz	Atheros MIPS 24KC, 400 MHz	Atheros MIPS 24KC, 400 MHz
Memory	32 MB SDRAM, 8 MB Flash	32 MB SDRAM, 8 MB Flash	64 MB SDRAM, 8 MB Flash
Networking Interface	(2) 10/100 Ethernet Ports	(1) 10/100 Ethernet Port	(1) 10/100 Ethernet Port

Regulatory/Compliance Information				
Model	NSM5/NSM2/locoM5/locoM2	NSM3	NSM365	locoM9
Wireless Approvals	FCC Part 15.247, IC RS210, CE	-	FCC Part 90Z	FCC Part 15.247, IC RS210
RoHS Compliance	Yes	Yes	Yes	Yes

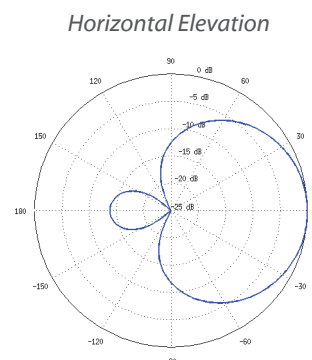
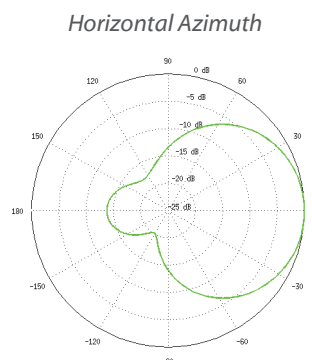
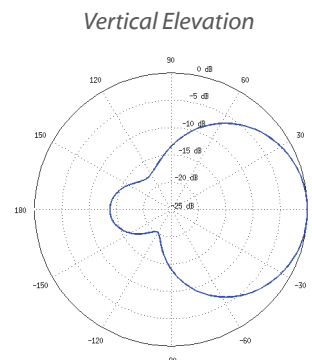
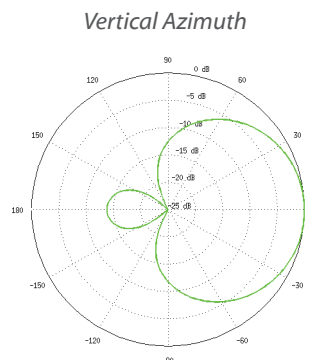
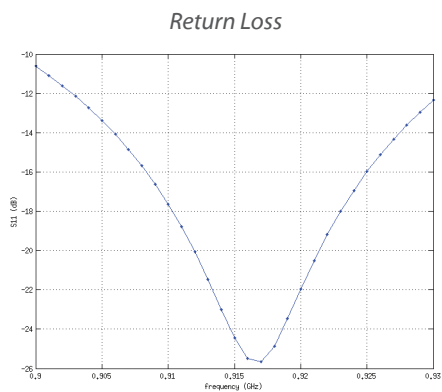
Physical/Electrical/Environmental						
Model	NSM5	NSM3/365	NSM2	locoM5	locoM2	locoM9
Dimensions (mm)	294 x 31 x 80	294 x 31 x 80	294 x 31 x 80	163 x 31 x 80	163 x 31 x 80	164 x 72 x 199
Weight	0.4 kg	0.5 kg	0.4 kg	0.18 kg	0.18 kg	0.9 kg
Power Supply (PoE)	24V, 0.5A	24V, 0.5A	24V, 0.5A	24V, 0.5A	24V, 0.5A	24V, 0.5A
Max. Power Consumption	8 W	8 W	8 W	5.5 W	5.5 W	6.5 W
Gain	16 dBi	13.7 dBi	11 dBi	13 dBi	8 dBi	8 dBi
RF Connector	-	-	-	-	-	External RP-SMA
Polarization	Dual Linear					
Enclosure Characteristics	Outdoor UV Stabilized Plastic					
Mounting	Pole Mounting Kit Included					
Power Method	Passive Power over Ethernet (pairs 4, 5+; 7, 8 return)					
Operating Temperature	-30 to 75° C					
Operating Humidity	5 to 95% Condensing					
Shock & Vibration	ETSI300-019-1.4					

Operating Frequency Summary (MHz)					
Model	NSM5/locoM5	NSM365	NSM3	NSM2/locoM2	locoM9
Worldwide	5170 - 5875	3650-3675	3400-3700	2412-2462	902-928
USA	5725 - 5850				
USA DFS	5250 - 5850	-	-	-	-

## NanoStation loco M9 Specifications

Output Power: 28 dBm							
900 MHz TX POWER SPECIFICATIONS				900 MHz RX POWER SPECIFICATIONS			
airMAX	MCS Index	Avg. TX	Tolerance	airMAX	MCS Index	Sensitivity	Tolerance
	MCS0	28 dBm	± 2 dB		MCS0	-96 dBm	± 2 dB
	MCS1	28 dBm	± 2 dB		MCS1	-95 dBm	± 2 dB
	MCS2	28 dBm	± 2 dB		MCS2	-92 dBm	± 2 dB
	MCS3	28 dBm	± 2 dB		MCS3	-90 dBm	± 2 dB
	MCS4	28 dBm	± 2 dB		MCS4	-86 dBm	± 2 dB
	MCS5	24 dBm	± 2 dB		MCS5	-83 dBm	± 2 dB
	MCS6	22 dBm	± 2 dB		MCS6	-77 dBm	± 2 dB
	MCS7	21 dBm	± 2 dB		MCS7	-74 dBm	± 2 dB
	MCS8	28 dBm	± 2 dB		MCS8	-95 dBm	± 2 dB
	MCS9	28 dBm	± 2 dB		MCS9	-93 dBm	± 2 dB
	MCS10	28 dBm	± 2 dB		MCS10	-90 dBm	± 2 dB
	MCS11	28 dBm	± 2 dB		MCS11	-87 dBm	± 2 dB
	MCS12	28 dBm	± 2 dB		MCS12	-84 dBm	± 2 dB
	MCS13	24 dBm	± 2 dB		MCS13	-79 dBm	± 2 dB
	MCS14	22 dBm	± 2 dB		MCS14	-78 dBm	± 2 dB
MCS15	21 dBm	± 2 dB	MCS15	-75 dBm	± 2 dB		

Antenna Information	
Gain	7.5 dBi
Cross-pol Isolation	28 dB Minimum
Max. VSWR	1.3:1
Beamwidth	60° (H-pol) / 60° (V-pol) / 60° (Elevation)



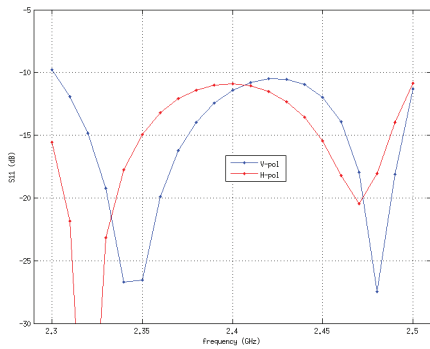


# NanoStation locoM2 Specifications

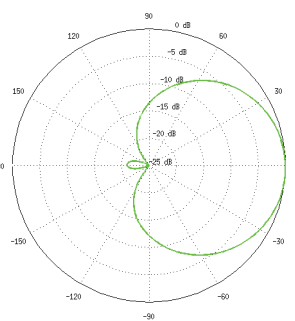
Output Power: 23 dBm							
2.4 GHz TX POWER SPECIFICATIONS				2.4 GHz RX POWER SPECIFICATIONS			
	Data Rate/MCS	Avg. TX	Tolerance		Data Rate/MCS	Sensitivity	Tolerance
11b/g	1-24 Mbps	23 dBm	± 2 dB	11b/g	1-24 Mbps	-83 dBm	± 2 dB
	36 Mbps	21 dBm	± 2 dB		36 Mbps	-80 dBm	± 2 dB
	48 Mbps	19 dBm	± 2 dB		48 Mbps	-77 dBm	± 2 dB
	54 Mbps	18 dBm	± 2 dB		54 Mbps	-75 dBm	± 2 dB
airMAX	MCS0	23 dBm	± 2 dB	airMAX	MCS0	-96 dBm	± 2 dB
	MCS1	23 dBm	± 2 dB		MCS1	-95 dBm	± 2 dB
	MCS2	23 dBm	± 2 dB		MCS2	-92 dBm	± 2 dB
	MCS3	23 dBm	± 2 dB		MCS3	-90 dBm	± 2 dB
	MCS4	22 dBm	± 2 dB		MCS4	-86 dBm	± 2 dB
	MCS5	20 dBm	± 2 dB		MCS5	-83 dBm	± 2 dB
	MCS6	18 dBm	± 2 dB		MCS6	-77 dBm	± 2 dB
	MCS7	17 dBm	± 2 dB		MCS7	-74 dBm	± 2 dB
	MCS8	23 dBm	± 2 dB		MCS8	-95 dBm	± 2 dB
	MCS9	23 dBm	± 2 dB		MCS9	-93 dBm	± 2 dB
	MCS10	23 dBm	± 2 dB		MCS10	-90 dBm	± 2 dB
	MCS11	23 dBm	± 2 dB		MCS11	-87 dBm	± 2 dB
	MCS12	22 dBm	± 2 dB		MCS12	-84 dBm	± 2 dB
	MCS13	20 dBm	± 2 dB		MCS13	-79 dBm	± 2 dB
	MCS14	18 dBm	± 2 dB		MCS14	-78 dBm	± 2 dB
MCS15	17 dBm	± 2 dB	MCS15	-75 dBm	± 2 dB		

Antenna Information	
Gain	8.5 dBi
Cross-pol Isolation	20 dB Minimum
Max. VSWR	1.4:1
Beamwidth	60° (H-pol) / 60° (V-pol) / 60° (Elevation)

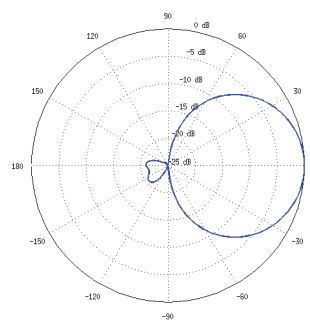
Return Loss



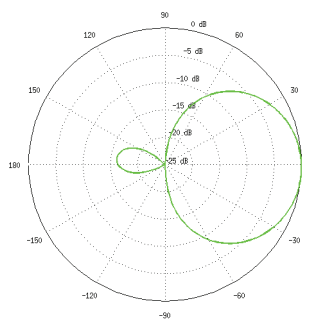
Vertical Azimuth



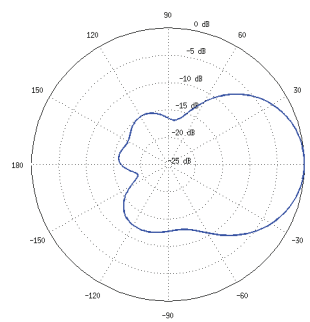
Vertical Elevation



Horizontal Azimuth



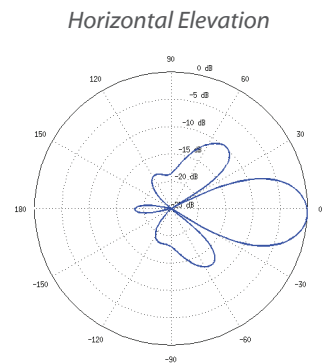
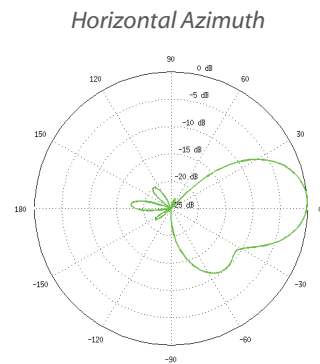
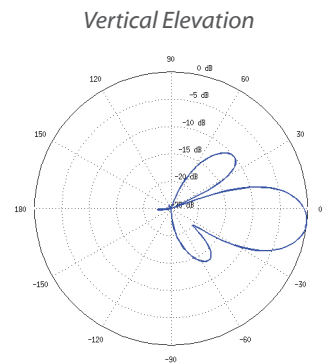
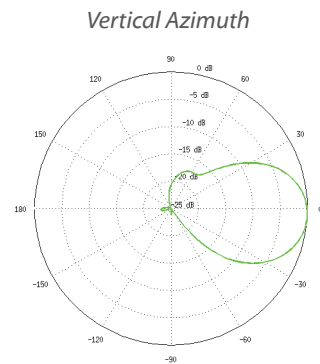
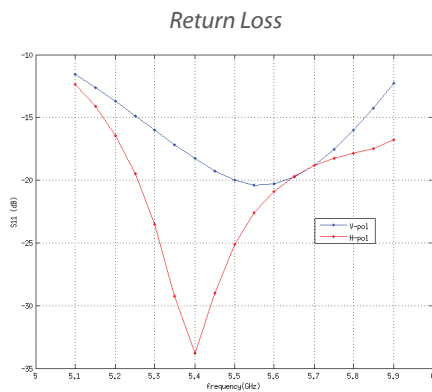
Horizontal Elevation



# NanoStation loco M5 Specifications

Output Power: 23 dBm							
5 GHz TX POWER SPECIFICATIONS				5 GHz RX POWER SPECIFICATIONS			
	Data Rate/MCS	Avg. TX	Tolerance		Data Rate/MCS	Sensitivity	Tolerance
11b/g	6-24 Mbps	23 dBm	± 2 dB	11b/g	6-24 Mbps	-83 dBm	± 2 dB
	36 Mbps	21 dBm	± 2 dB		36 Mbps	-80 dBm	± 2 dB
	48 Mbps	19 dBm	± 2 dB		48 Mbps	-77 dBm	± 2 dB
	54 Mbps	18 dBm	± 2 dB		54 Mbps	-75 dBm	± 2 dB
airMAX	MCS0	23 dBm	± 2 dB	airMAX	MCS0	-96 dBm	± 2 dB
	MCS1	23 dBm	± 2 dB		MCS1	-95 dBm	± 2 dB
	MCS2	23 dBm	± 2 dB		MCS2	-92 dBm	± 2 dB
	MCS3	23 dBm	± 2 dB		MCS3	-90 dBm	± 2 dB
	MCS4	22 dBm	± 2 dB		MCS4	-86 dBm	± 2 dB
	MCS5	20 dBm	± 2 dB		MCS5	-83 dBm	± 2 dB
	MCS6	18 dBm	± 2 dB		MCS6	-77 dBm	± 2 dB
	MCS7	17 dBm	± 2 dB		MCS7	-74 dBm	± 2 dB
	MCS8	23 dBm	± 2 dB		MCS8	-95 dBm	± 2 dB
	MCS9	23 dBm	± 2 dB		MCS9	-93 dBm	± 2 dB
	MCS10	23 dBm	± 2 dB		MCS10	-90 dBm	± 2 dB
	MCS11	23 dBm	± 2 dB		MCS11	-87 dBm	± 2 dB
	MCS12	22 dBm	± 2 dB		MCS12	-84 dBm	± 2 dB
	MCS13	20 dBm	± 2 dB		MCS13	-79 dBm	± 2 dB
	MCS14	18 dBm	± 2 dB		MCS14	-78 dBm	± 2 dB
MCS15	17 dBm	± 2 dB	MCS15	-75 dBm	± 2 dB		

Antenna Information	
Gain	13 dBi
Cross-pol Isolation	20 dB Minimum
Max. VSWR	1.4:1
Beamwidth	45° (H-pol) / 45° (V-pol) / 45° (Elevation)

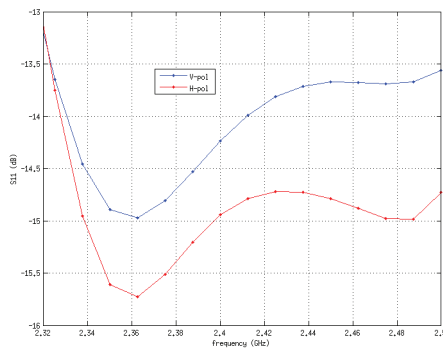


# NanoStationM2 Specifications

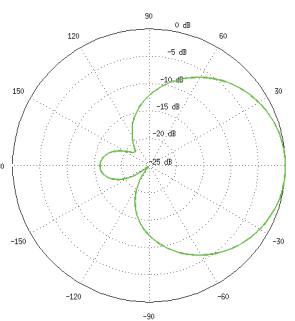
Output Power: 28 dBm							
2.4 GHz TX POWER SPECIFICATIONS				2.4 GHz RX POWER SPECIFICATIONS			
	Data Rate/MCS	Avg. TX	Tolerance		Data Rate/MCS	Sensitivity	Tolerance
11b/g	1-24 Mbps	28 dBm	± 2 dB	11b/g	1-24 Mbps	-83 dBm	± 2 dB
	36 Mbps	26 dBm	± 2 dB		36 Mbps	-80 dBm	± 2 dB
	48 Mbps	25 dBm	± 2 dB		48 Mbps	-77 dBm	± 2 dB
	54 Mbps	24 dBm	± 2 dB		54 Mbps	-75 dBm	± 2 dB
airMAX	MCS0	28 dBm	± 2 dB	airMAX	MCS0	-96 dBm	± 2 dB
	MCS1	28 dBm	± 2 dB		MCS1	-95 dBm	± 2 dB
	MCS2	28 dBm	± 2 dB		MCS2	-92 dBm	± 2 dB
	MCS3	28 dBm	± 2 dB		MCS3	-90 dBm	± 2 dB
	MCS4	27 dBm	± 2 dB		MCS4	-86 dBm	± 2 dB
	MCS5	25 dBm	± 2 dB		MCS5	-83 dBm	± 2 dB
	MCS6	23 dBm	± 2 dB		MCS6	-77 dBm	± 2 dB
	MCS7	22 dBm	± 2 dB		MCS7	-74 dBm	± 2 dB
	MCS8	28 dBm	± 2 dB		MCS8	-95 dBm	± 2 dB
	MCS9	28 dBm	± 2 dB		MCS9	-93 dBm	± 2 dB
	MCS10	28 dBm	± 2 dB		MCS10	-90 dBm	± 2 dB
	MCS11	28 dBm	± 2 dB		MCS11	-87 dBm	± 2 dB
	MCS12	27 dBm	± 2 dB		MCS12	-84 dBm	± 2 dB
	MCS13	25 dBm	± 2 dB		MCS13	-79 dBm	± 2 dB
	MCS14	23 dBm	± 2 dB		MCS14	-78 dBm	± 2 dB
MCS15	22 dBm	± 2 dB	MCS15	-75 dBm	± 2 dB		

Antenna Information	
Gain	10.4-11.2 dBi
Cross-pol Isolation	23 dB Minimum
Max. VSWR	1.6:1
Beamwidth	55° (H-pol) / 53° (V-pol) / 27° (Elevation)

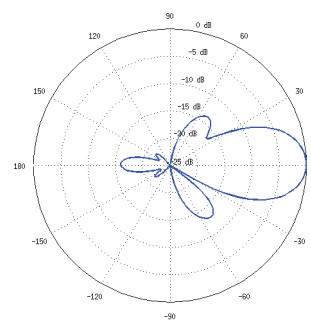
Return Loss



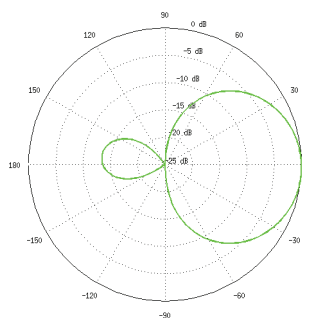
Vertical Azimuth



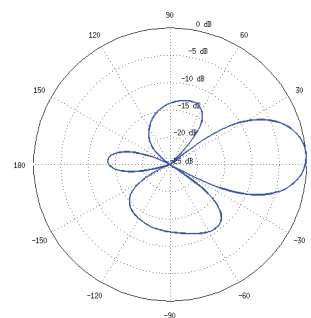
Vertical Elevation



Horizontal Azimuth



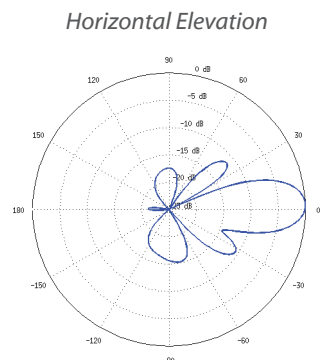
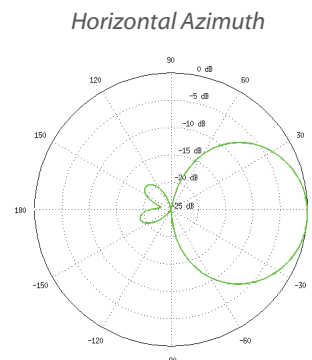
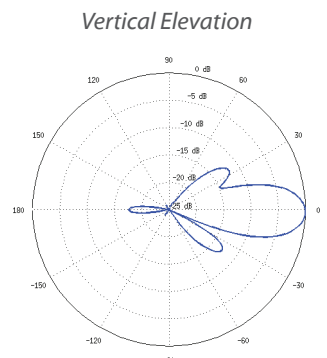
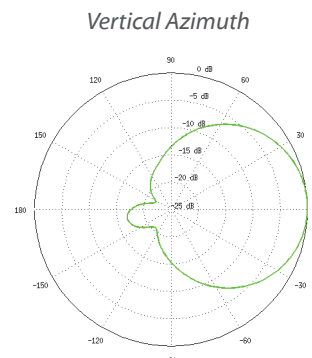
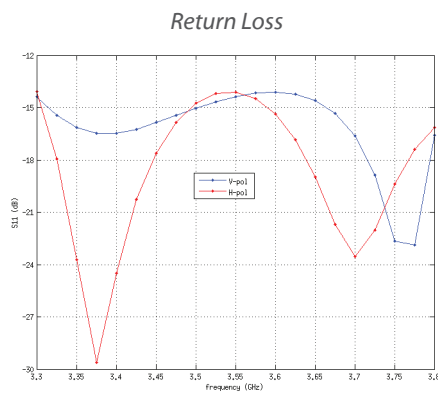
Horizontal Elevation



## NanoStationM3/M365 Specifications

Output Power: 25 dBm							
TX POWER SPECIFICATIONS				RX POWER SPECIFICATIONS			
airMAX	MCS Index	Avg. TX	Tolerance	airMAX	MCS Index	Sensitivity	Tolerance
	MCS0	25 dBm	± 2 dB		MCS0	-94 dBm	± 2 dB
	MCS1	25 dBm	± 2 dB		MCS1	-93dBm	± 2 dB
	MCS2	25 dBm	± 2 dB		MCS2	-90 dBm	± 2 dB
	MCS3	25 dBm	± 2 dB		MCS3	-89 dBm	± 2 dB
	MCS4	24 dBm	± 2 dB		MCS4	-86 dBm	± 2 dB
	MCS5	23 dBm	± 2 dB		MCS5	-83 dBm	± 2 dB
	MCS6	22 dBm	± 2 dB		MCS6	-77 dBm	± 2 dB
	MCS7	20 dBm	± 2 dB		MCS7	-74 dBm	± 2 dB
	MCS8	25 dBm	± 2 dB		MCS8	-93 dBm	± 2 dB
	MCS9	25 dBm	± 2 dB		MCS9	-91 dBm	± 2 dB
	MCS10	25 dBm	± 2 dB		MCS10	-89 dBm	± 2 dB
	MCS11	25 dBm	± 2 dB		MCS11	-87 dBm	± 2 dB
	MCS12	24 dBm	± 2 dB		MCS12	-84 dBm	± 2 dB
	MCS13	23 dBm	± 2 dB		MCS13	-79 dBm	± 2 dB
	MCS14	22 dBm	± 2 dB		MCS14	-78 dBm	± 2 dB
MCS15	20 dBm	± 2 dB	MCS15	-75 dBm	± 2 dB		

Antenna Information	
Gain	12.2 - 13.7 dBi
Cross-pol Isolation	28 dB Minimum
Max. VSWR	1.4:1
Beamwidth	60° (H-pol) / 60° (V-pol) / 20° (Elevation)

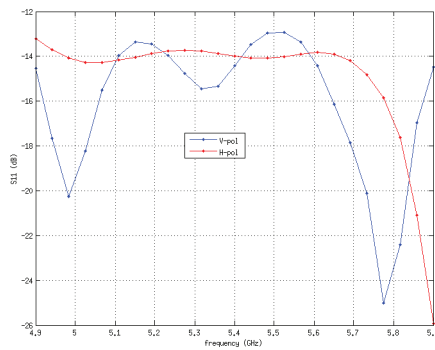


# NanoStationM5 Specifications

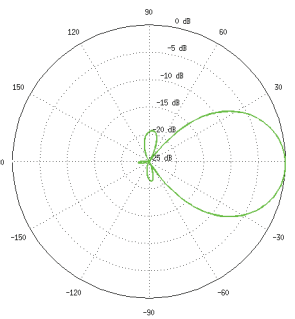
Output Power: 27 dBm							
5 GHz TX POWER SPECIFICATIONS				5 GHz RX POWER SPECIFICATIONS			
	Data Rate/MCS	Avg. TX	Tolerance		Data Rate/MCS	Sensitivity	Tolerance
11a	6-24 Mbps	27 dBm	± 2 dB	11a	6-24 Mbps	-94 dBm	± 2 dB
	36 Mbps	25 dBm	± 2 dB		36 Mbps	-80 dBm	± 2 dB
	48 Mbps	23 dBm	± 2 dB		48 Mbps	-77 dBm	± 2 dB
	54 Mbps	22 dBm	± 2 dB		54 Mbps	-75 dBm	± 2 dB
11n/airMAX	MCS0	27 dBm	± 2 dB	11n/airMAX	MCS0	-96 dBm	± 2 dB
	MCS1	27 dBm	± 2 dB		MCS1	-95 dBm	± 2 dB
	MCS2	27 dBm	± 2 dB		MCS2	-92 dBm	± 2 dB
	MCS3	27 dBm	± 2 dB		MCS3	-90 dBm	± 2 dB
	MCS4	26 dBm	± 2 dB		MCS4	-86 dBm	± 2 dB
	MCS5	24 dBm	± 2 dB		MCS5	-83 dBm	± 2 dB
	MCS6	22 dBm	± 2 dB		MCS6	-77 dBm	± 2 dB
	MCS7	21 dBm	± 2 dB		MCS7	-74 dBm	± 2 dB
	MCS8	27 dBm	± 2 dB		MCS8	-95 dBm	± 2 dB
	MCS9	27 dBm	± 2 dB		MCS9	-93 dBm	± 2 dB
	MCS10	27 dBm	± 2 dB		MCS10	-90 dBm	± 2 dB
	MCS11	27 dBm	± 2 dB		MCS11	-87 dBm	± 2 dB
	MCS12	26 dBm	± 2 dB		MCS12	-84 dBm	± 2 dB
	MCS13	24 dBm	± 2 dB		MCS13	-79 dBm	± 2 dB
	MCS14	22 dBm	± 2 dB		MCS14	-78 dBm	± 2 dB
MCS15	21 dBm	± 2 dB	MCS15	-75 dBm	± 2 dB		

Antenna Information	
Gain	14.6 - 16.1 dBi
Cross-pol Isolation	22 dB Minimum
Max. VSWR	1.6:1
Beamwidth	43° (H-pol) / 41° (V-pol) / 15° (Elevation)

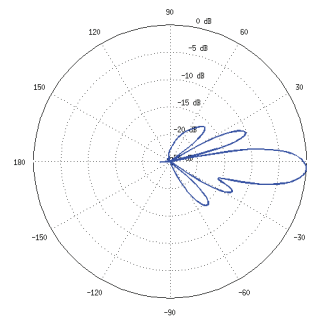
Return Loss



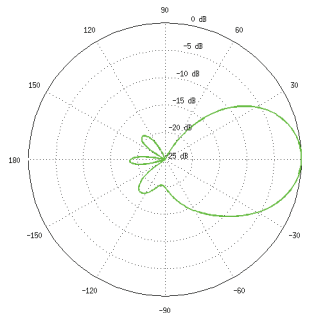
Vertical Azimuth



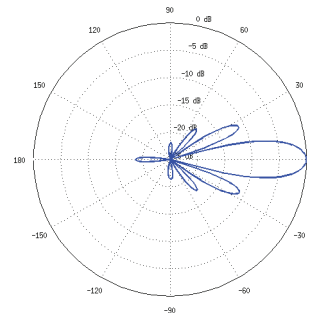
Vertical Elevation



Horizontal Azimuth



Horizontal Elevation



# TOUGH Cable™

OUTDOOR CARRIER CLASS SHIELDED

Protect your networks from the most brutal environments with Ubiquiti Networks' industrial-grade, shielded Ethernet cable, TOUGH Cable.

### Increase Performance

Dramatically improve your Ethernet link states, speeds, and overall performance with Ubiquiti TOUGH Cables.

### Extreme Weatherproof

Designed for outdoor use, TOUGH Cables have been built to perform even in the harshest weather and environments.

### ESD Damage Protection

Protect your networks from devastating electrostatic discharge (ESD) attacks.

### Extended Cable Support

TOUGH Cables have been developed to increase power handling performance for extended cable run lengths.

### Bulletproof your networks

TOUGH Cable is currently available in two versions: PRO Shielding Protection and CARRIER Shielding Protection.

**TOUGH Cable PRO** is a Category 5e, outdoor, carrier-class shielded cable with an integrated ESD drain wire.

**TOUGH Cable CARRIER** is a Category 5e, outdoor, carrier-class shielded cable that features an integrated ESD drain wire, anti-crosstalk divider, and secondary shielding. It is rated to provide optimal performance on Gigabit Ethernet networks.

### Additional Information:

- 24 AWG copper conductor pairs
- 26 AWG integrated ESD drain wire to prevent ESD attacks and damage
- PE outdoor-rated, weatherproof jacket
- Multi-layered shielding
- Available in lengths of 1000 ft (304.8 m)

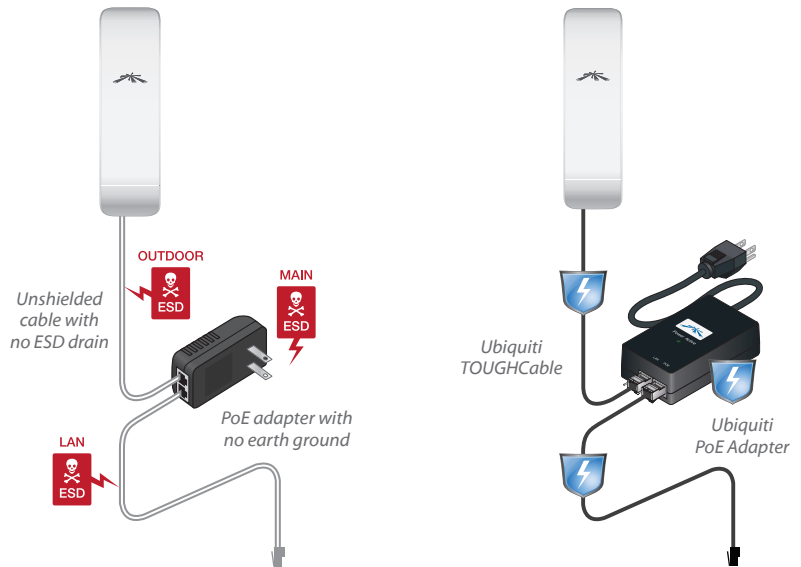


## TOUGH Cable Connectors

Specifically designed for use with Ubiquiti TOUGH Cables and available in 100-pc. bags, TOUGH Cable Connectors protect against ESD attacks and Ethernet hardware damage, while allowing rapid field deployment without soldering.

ESD attacks are the leading cause for device failures. The diagram below illustrates the areas vulnerable to ESD attacks in a network.

By using a grounded Ubiquiti Power over Ethernet (PoE) Adapter along with Ubiquiti TOUGH Cable and TOUGH Cable Connectors, you can effectively protect against ESD attacks.



## 8-Port 10/100Mbps Desktop Switch

### TL-SF1008D

#### ⦿ Features:

- Up to 200Mbps full duplex bandwidth capability for high speed data processing
- 8 10/100Mbps Ethernet ports
- Auto MDI/MDIX eliminates the need for crossover cables
- Auto-Negotiation ports provide smart integration between 10Mbps and 100Mbps hardware
- IEEE 802.3x flow control provides reliable data transfer
- Innovative energy-efficient technology saves power consumption up to 60%
- Plug and play design simplifies installation



#### ⦿ Description:

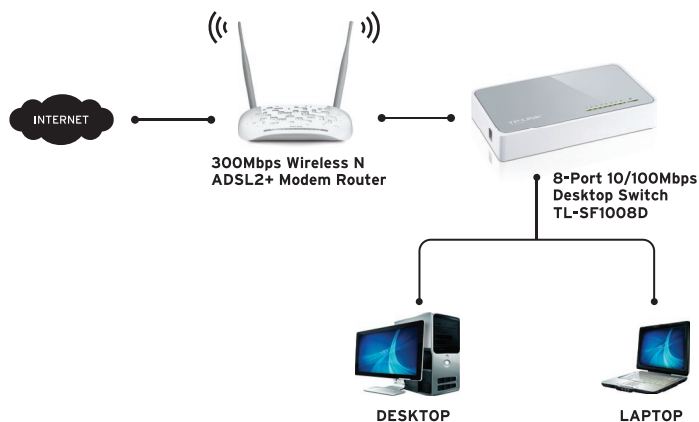
The TL-SF1008D 8-Port 10/100M desktop switch provides an easy way to expand your wired network. All 8 ports support Auto MDI/MDIX, no need to worry about the cable type, simply plug and play. Featuring full duplex, the TL-SF1008D can process the data at a speed of up to 200Mbps, making it an ideal choice for expanding your high performance wired network. Moreover, with the innovative energy-efficient technology, the TL-SF1008D can save up to 60% of the power consumption, making it an eco-friendly solution for your home or office network.

## ⦿ Specifications:

Interface	8 10/100Mbps ports, Auto-Negotiation, Auto-MDI/MDIX
IEEE Standards	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x
Protocol	CSMA/CD
Switching Features	Half and Full Duplex, MAC Address Learning, 1.6Gbps Switching Capacity
Forwarding Rates	10BASE-T: 14880pps/port; 100BASE-TX: 14880pps/port
Data Rates	10/100Mbps at Half Duplex; 20/200Mbps at Full Duplex
LEDs	Power, Ethernet Ports (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)
Transfer Method	Store and Forward
Power Supply	External Power Adapter (Output:5.0V/0.6A)
Certifications	CE, FCC, RoHS
Dimensions (W x D x H)	5.3 × 3.1 × 0.9 in. (134.5 × 7 × 22.5 mm)
Environment	Operating Temperature: 0°C~40°C (32°F~104°F) Storage Temperature: -40°C~70°C (-40°F~158°F) Operating Humidity: 10% ~ 90% non-condensing Storage Humidity: 5%~90% non-condensing

## ⦿ Diagram:

### TYPICAL NETWORK SETUP



### Package:

- 8-Port 10/100Mbps Desktop Switch
- TL-SF1008D
- User Guide
- Power Adapter

### Related Products:

- 300Mbps Wireless N ADSL2+ Modem Router
- TD-W8961ND
- 5-Port 10/100Mbps Desktop Switch
- TL-SF1005D
- 8-Port Gigabit Desktop Switch
- TL-SG1008D



## DS-7600NI-E1 Series NVR

### Introduction:

DS-7600NI-E1 series NVR (Network Video Recorder) is a new generation recorder developed by Hikvision independently. Combined with multiple advanced technologies, such as audio and video decoding technology, embedded system technology, storage technology, network technology and intelligent technology. It can both work alone as a recorder and cooperate with other device to form a comprehensive surveillance system.

The DS-7600NI-E1 series NVR are widely applied in the areas of finance, public security, military, communication, transportation, education, etc..

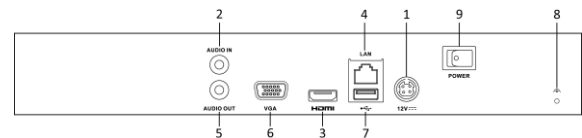
### Available Models:

DS-7604NI-E1, DS-7608NI-E1 and DS-7616NI-E1.

### Main Features:

- Connectable to the third-party network cameras like like ACTI, Arecont, AXIS, Bosch, Brickcom, Canon, ONVIF, PANASONIC, Pelco, PSIA, SAMSUNG, SANYO, SONY, Vivotek and ZAVIO.
- Up to 16 network cameras can be connected.
- Support live view, storage, and playback of the connected camera with up to the resolution of 6 megapixels.
- Simultaneous HDMI and VGA outputs at up to 1920×1080 resolution.
- New GUI and support starting record with one key;
- Holiday recording;
- Realize instant playback for assigned channel during multi-channel display mode.
- Up to 16-ch synchronous playback at 4CIF resolution.
- Customization of tags, searching, and playing back by tags.
- Locking and unlocking record files.
- Support HDD quota mode; different capacity can be assigned to different channel.
- 1 SATA hard disk can be connected.
- 1 self-adaptive 10M/100M/1000M network interface is provided ;
- Support Hikvision DDNS (Dynamic Domain Name System);
- Support network detection, including network delay, packet loss, etc.
- Support enabling H.264+ to ensure high video quality with lowered bitrate.

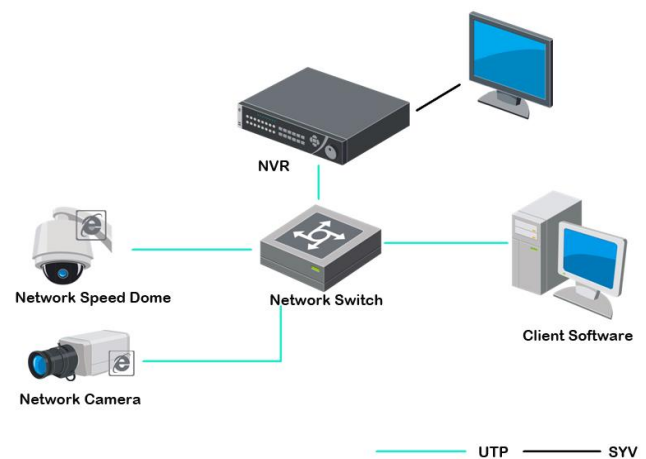
### Physical Interfaces:



DS-7600NI-E1

Index	Name
1	Power Supply
2	Audio In
3	HDMI Interface
4	LAN Network Interface
5	Audio Out
6	VGA Interface
7	USB Interface
8	Ground
9	Power Switch

### Typical Application:



## Specifications:

Model		DS-7604NI-E1	DS-7608NI-E1	DS-7616NI-E1
Video/Audio input	IP video input	4-ch	8-ch	16-ch
	Two-way audio input	1-ch, RCA (2.0 Vp-p, 1kΩ)		
Network	Incoming bandwidth	40Mbps	80Mbps	160Mbps
	Outgoing bandwidth	80Mbps		
	Remote connection	32	128	128
Video/Audio output	Recording resolution	6MP/5MP/3MP/1080P/UXGA/720P/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF		
	Frame rate	Main stream: 50 fps (P) / 60 fps (N)		
		Sub-stream: 50 fps (P) / 60 fps (N)		
	HDMI/VGA output	1-ch, resolution: 1920 × 1080 /60Hz, 1600 × 1200 /60Hz, 1280 × 1024 /60Hz, 1280 × 720 /60Hz, 1024 × 768 /60Hz		
Audio output	1-ch, RCA (Linear, 1kΩ)			
Decoding	Live view / Playback resolution	6MP/5MP/3MP/1080P/UXGA/720P/VGA/4CIF/DCIF/2CIF/CIF/QCIF		
	Capability	4-ch@1080P	8-ch@720P, 6-ch@1080P	16-ch@4CIF, 12-ch@720P, 6-ch@1080P
Hard disk	SATA	1 SATA interface for 1 HDD		
	Capacity	Up to 4TB for each disk		
External interface	Network interface	1 RJ-45 10 /100 /1000 Mbps self-adaptive Ethernet interface		
	USB interface	1 × USB 2.0 and 1 × USB 3.0		
	Alarm in/out (Optional)	4 / 1		
Others	Power supply	12V DC		
	Consumption (without hard disk)	≤ 10W		
	Working temperature	-10 °C ~ +55 °C (+14 °F ~ +131 °F)		
	Working humidity	10 % ~ 90 %		
	Chassis	Standalone 1U chassis		
	Dimensions (W × D × H)	315 × 230 × 45 mm (12.4" × 9.0" × 1.8")		
	Weight (without hard disk)	≤ 1 kg (2.2 lb)		

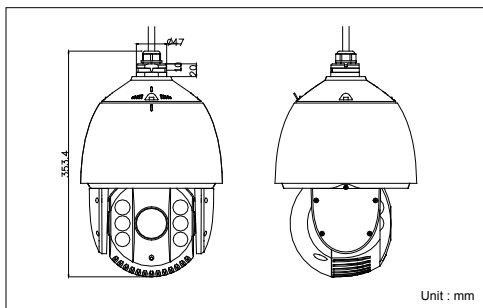
## DS-2DE7186/7184 series 2MP Network IR PTZ Dome Camera



### Key features

- 1/2.8" Progressive Scan CMOS
- 1080P Full HD resolution
- 30X / 20X optical zoom, 16X digital zoom
- Up to 100m IR distance
- True Day/Night, 3D DNR, Digital WDR
- 3D intelligent positioning
- 24VAC / High-PoE power supply

### Dimensions



### Accessories



DS-1601ZJ DS-1601ZJ-corner DS-1601ZJ-pole DS-1634ZJ

### Available models

DS-2DE7186-A: 24VAC, outdoor  
DS-2DE7186-AE: High-PoE & 24VAC, outdoor

DS-2DE7184-A: 24VAC, outdoor  
DS-2DE7184-AE: High-PoE & 24VAC, outdoor

	DS-2DE7186-A DS-2DE7186-AE	DS-2DE7184-A DS-2DE7184-AE
<b>Camera</b>		
Image sensor	1/2.8" Progressive Scan CMOS	
Effective pixel	2230K pixels	
Min. illumination	Color: 0.05lux (F1.6, AGC ON), 0 lux with IR ; B/W: 0.01lux (F1.6, AGC ON), 0 lux with IR	
White balance	Auto / Manual /ATW/Indoor/Outdoor/Daylight lamp/Sodium lamp	
AGC	Auto / Manual	
S / N ratio	≥ 52dB	≥ 50dB
Digital noise Reduction	3D DNR	
Backlight compensation	HLC/BLC	
Wide dynamic range	Digital WDR	
Shutter speed	1 ~ 1/10,000s	
Day & Night	IR Cut Filter	
Digital zoom	16X	
Privacy masking	2 privacy masks programmable	
Focus mode	Auto / Semiautomatic / Manual	
<b>Lens</b>		
Focal length	4.3 ~ 129mm, 30x	4.7 ~ 94mm, 20x
Zoom speed	Approx 3s(Optical Wide-Tele)	Approx 3s(Optical Wide-Tele)
Angle of view	65.1 ~ 2.34 degree (Wide-Tele)	58.3 ~ 3.2 degree (Wide-Tele)
Min. working distance	10 ~ 1500mm(Wide-Tele)	10 ~ 1000mm(Wide-Tele)
Aperture range	F1.6 ~ F5.0	F1.6 ~ F3.5
<b>Pan and Tilt</b>		
Pan / Tilt range	Pan: 360° endless; Tilt: -15° ~ 90° (Auto Flip )	
Pan / Tilt speed	Pan Manual Speed: 0.1° ~ 160°/s, Pan Preset Speed: 240°/s Tilt Manual Speed: 0.1° ~ 120°/s, Tilt Preset Speed: 200°/s	
Proportional zoom	Rotation speed can be adjusted automatically according to zoom multiples	
Number of preset	256	
Park action	Pattern/Pan scan/Tilt scan/Frame scan/Panorama scan/Random scan	
Patrol	8 patrols, up to 32 presets per patrol	
Power-off memory	Support	
PTZ position display	Support	
Preset freezing	Support	
Scheduled task	Preset / Patrol / Pattern / Pan scan / Tilt scan / Random scan / Frame scan / Panorama scan/Dome reboot/Self-test action/Alarm output	
<b>Infrared</b>		
IR distance	Up to 100m	
IR intensity	Automatically adjusted, depending on the zoom ratio	
<b>Local Video&amp;Audio</b>		
Audio input	1 Mic in/Line in interface, Line input: 2 ~ 2.4V(p-p); output impedance: 1KΩ, ±10%	
Audio output	1 Audio output interface, Line level, impedance: 600Ω	
<b>Network</b>		
Ethernet	10Base-T / 100Base-TX, RJ45 connector	
Max. image resolution	1920×1080	
Frame rate	50Hz: 25 fps (1920×1080), 25 fps (1280×960), 25 fps (1280×720) 60Hz: 30 fps (1920×1080), 30 fps (1280×960), 30 fps (1280×720)	
Image compression	H.264/MJPEG	
Audio compression	G.711u /G.711a /G.726 /MP2L2	
Protocols	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, 802.1x, Qos, FTP, SMTP, UPnP, SNMP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, PPPoE	
Simultaneous live view	Up to 6	
Streams	Dual streams	
Mini SD memory card	Micro SD slot, up to 32GB	
User/Host level	Up to 32 users, 3 Levels: Administrator, Operator, User	
Security measures	User authentication (ID and PW), Host authentication (MAC address), IP address filtering	
<b>Integration</b>		
Application programming	Open-ended API, support Onvif, PSIA and CGI	
Web browser	IE 7+, Chrome 18+, Firefox 5.0+, Safari 5.02+	
<b>General</b>		
Power	-A: 24 VAC, max. 30W -AE: High-PoE & 24 VAC, max. 30W	
Working temperature	-30 °C ~ 65°C(-22°F ~ 149°F)	
Humidity	90% or less	
Protection level	IP66, TVS 4,000V lightning protection, surge protection and voltage transient protection	
Dimensions	Φ220×353.4mm (Φ8.66"×13.91") (Outdoor)	
Weight	Approx. 5.5kg(12.13lbs)	
Mount option	Long-arm wall mount: DS-1601ZJ; Corner mount: DS-1601ZJ-corner; Pole Mount: DS-1601ZJ-pole; Power box mount: DS-1634ZJ	