



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE  
MONITOREO Y SEGURIDAD POR  
CÁMARAS IP Y ALTOPARLANTES  
INALÁMBRICOS PARA LA BASE NAVAL CA  
AGUSTÍN ARMARIO EN PUERTO CABELLO**

**Autor:** Guzmán Rodríguez, Mariana de Jesús

C.I. 25.971.018

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego.

Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**  
**INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y SEGURIDAD POR**  
**CÁMARAS IP Y ALTOPARLANTES INALÁMBRICOS PARA LA BASE**  
**NAVAL CA AGUSTÍN ARMARIO EN PUERTO CABELLO**

**Empresa:** BASE NAVAL CA AGUSTÍN ARMARIO

**Autor:** Guzmán Rodríguez, Mariana de Jesús

C.I. 25.971.018

San Diego, Abril 2018.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**  
**INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MONITOREO Y SEGURIDAD POR**  
**CÁMARAS IP Y ALTOPARLANTES INALÁMBRICOS PARA LA BASE**  
**NAVAL CA AGUSTÍN ARMARIO EN PUERTO CABELLO**

**CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN**

---

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor académico

---

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor empresarial

**Autor:** Guzmán Rodríguez, Mariana de Jesús

**C.I.:** 25.971.018

San Diego, Abril 2018.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**  
**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**  
**INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES**

**ACEPTACIÓN DEL TUTOR**

Quien suscribe, **José R. Centeno**, portador de la cédula de identidad N° **10.738.814**, en mi carácter de tutor del informe de pasantías presentado por la ciudadana **Mariana D. Guzmán R.**, portador de la cedula de identidad N° **25.971.018**, titulado “**Propuesta de un sistema de monitoreo y seguridad por cámaras IP y altoparlantes inalámbricos para la Base Naval CA Agustín Armario en Puerto Cabello**”, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Telecomunicaciones, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los veinte (20) días del mes de Marzo del año dos mil dieciocho (2018).

---

**Ing. José R. Centeno**  
**CI 10.738.814**

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>Pág.</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b> .....	viii
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>LA EMPRESA</b>	
1.1 Nombre y ubicación de la empresa .....	3
1.2 Reseña histórica .....	3
1.3 Misión .....	4
1.4 Visión .....	4
1.5 Valores corporativos .....	5
1.6 Organigrama .....	6
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>EL PROBLEMA</b>	
2.1 Planteamiento del problema .....	7
2.2 Formulación del problema .....	9
2.3 Objetivos .....	9
2.3.1 Objetivo general.....	9
2.3.2 Objetivos específicos .....	9
2.4 Justificación .....	9
2.5 Alcance del Estudio .....	10
2.6 Limitaciones del Estudio .....	10
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL</b>	
3.1 Antecedentes .....	11
3.2 Bases teóricas .....	12
3.2.1 Video Sobre IP .....	12

3.2.2 Televigilancia .....	13
3.2.3 La Cámara .....	14
3.2.4 Tipos de Cámaras .....	14
3.2.4.1 Cámaras de Red fijas .....	15
3.2.4.2 Cámaras de Red Domo Fijas .....	15
3.2.4.3 Cámaras PTZ y Domo PTZ .....	15
3.2.4.4 Cámaras de Red PTZ Mecánicas .....	16
3.2.4.5 Cámaras de Red PTZ no Mecánicas .....	16
3.2.4.6 Cámaras de Red Domo PTZ .....	16
3.2.4.7 Video Vigilancia por IP .....	17
3.2.4.8 Cámara IP .....	18
3.3 Definición de términos básicos .....	21
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>FASES METODOLÓGICAS</b>	
4.1 Fases metodológicas .....	26
Fase I: Diagnóstico de la situación actual .....	26
Fase 2: Estudio de las posibles soluciones .....	26
Fase 3: Propuesta de la solución al problema planteado .....	26
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>RESULTADOS</b>	
5.1 Fase I .....	27
5.2 Fase II .....	28
5.3 Fase III .....	28
<b>CONCLUSIONES</b> .....	41
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	43
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44
<b>REFERENCIAS ELECTRÓNICAS</b> .....	45
<b>ANEXOS</b> .....	46

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURAS</b>	<b>Pág.</b>
1 Mapa de ubicación de la Base Naval CA. Agustín Armario .	3
2 Organigrama de la Base Naval CA. Agustín Armario .....	6
3 Ubicación de equipos en la Base Naval .....	29
4 Diseño de la red .....	30
5 Equipos Comando de Escuadra .....	31
6 Equipos Portalón .....	32
7 Equipos Investigaciones .....	32
8 Equipos Almacén Raciones .....	33
9 Equipos UCOCAR.....	33
10 Equipos Taller N 30 .....	34
11 Equipos Guardacostas .....	34
12 Equipos CATA .....	35
13 Equipos BNARTEL y CEDLOG.....	35
14 Equipos OCHINA .....	36
15 Ubicación de los mástiles de telecomunicaciones .....	37
16 Mástil .....	37
17 Configuración Access Point Master .....	38
18 Configuración Access Point Cliente .....	39
19 Configuración de clave de acceso .....	39

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXOS</b>	<b>Pág.</b>
A Especificaciones de la Cámara .....	47
B-1 Especificaciones del AP Master .....	48
B-2 Especificaciones del AP Master .....	49
B-3 Especificaciones del AP Master .....	50
B-4 Especificaciones del AP Master .....	51
B-5 Especificaciones del AP Master .....	52
B-6 Especificaciones del AP Master .....	53
C-1 Especificaciones de Antena de AP Master .....	54
C-2 Especificaciones de Antena de AP Master .....	55
C-3 Especificaciones de Antena de AP Master .....	56
C-4 Especificaciones de Antena de AP Master .....	57
C-5 Especificaciones de Antena de AP Master .....	58
D-1 Especificaciones de AP Cliente .....	59
D-2 Especificaciones de AP Cliente .....	60
D-3 Especificaciones de AP Cliente .....	61
D-4 Especificaciones de AP Cliente .....	62
D-5 Especificaciones de AP Cliente .....	63
E-1 Especificaciones del Micrófono .....	64
E-2 Especificaciones del Micrófono .....	65
F-1 Especificaciones del Altoparlante .....	66
F-2 Especificaciones del Altoparlante .....	67
G-1 Especificaciones del Servidor .....	68
G-2 Especificaciones del Servidor .....	69
H-1 Especificaciones del Switch .....	70
H-2 Especificaciones del Switch .....	71
H-3 Especificaciones del Switch .....	72
H-4 Especificaciones del Switch .....	73

## INTRODUCCIÓN

El presente informe es realizado con el fin de alcanzar el objetivo principal como es la culminación de la carrera ingeniería de telecomunicaciones, resaltando la importancia que tiene llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en las aulas de clases, permitiendo que el pasante conozca y participe en las diferentes actividades que hacen funcionar a una empresa.

La Base Naval CA Agustín Armario ubicada en Puerto Cabello, es una organización de carácter militar que realiza una labor significativa en el territorio nacional, ya que proporciona el apoyo de abastecimiento, mantenimiento, investigación, sanidad, bienestar y servicios generales a unidades y dependencias de la armada con el propósito de garantizar el soporte necesario a los sistemas de combates de las unidades de defensa y salvaguarda nacional. El área de telemática fue la escogida para realizar las pasantías, es un departamento que se encarga de prestar servicio de mantenimiento a los sistemas de comunicaciones e informática de las unidades flotantes y dependencia de la armada, acantonadas en el área de puerto cabello, ANTV, ESGAS, ESGLV, ESGCH a fin de lograr la máxima operatividad de estos sistemas para su empleo durante la realización de ejercicios, operaciones conjuntas y combinadas destinadas a garantizar la defensa integral, el mantenimiento del orden interno y la participación activa en el desarrollo de la nación.

Las actividades desarrolladas por el pasante se encuentran plasmadas en el siguiente informe, el cual consta de 5 capítulos los cuales muestran de manera detallada los pasos requeridos para cumplir con los objetivos establecidos.

**Capítulo I:** La empresa, aquí se encontrará toda la información concerniente a la empresa como lo es: ubicación, visión, misión, valores y el organigrama de la misma.

**Capítulo II:** El problema, en este capítulo se describe con profundidad cual es el problema planteado y cuáles son los objetivos, alcances y limitaciones que tiene esta investigación.

**Capítulo III:** Marco referencial conceptual, consta de los antecedentes y las bases teóricas que ayudaran a conseguir una solución factible al problema que se quiere resolver, además está presente la definición de términos básicos con la finalidad de tener una buena comprensión de los temas expuestos.

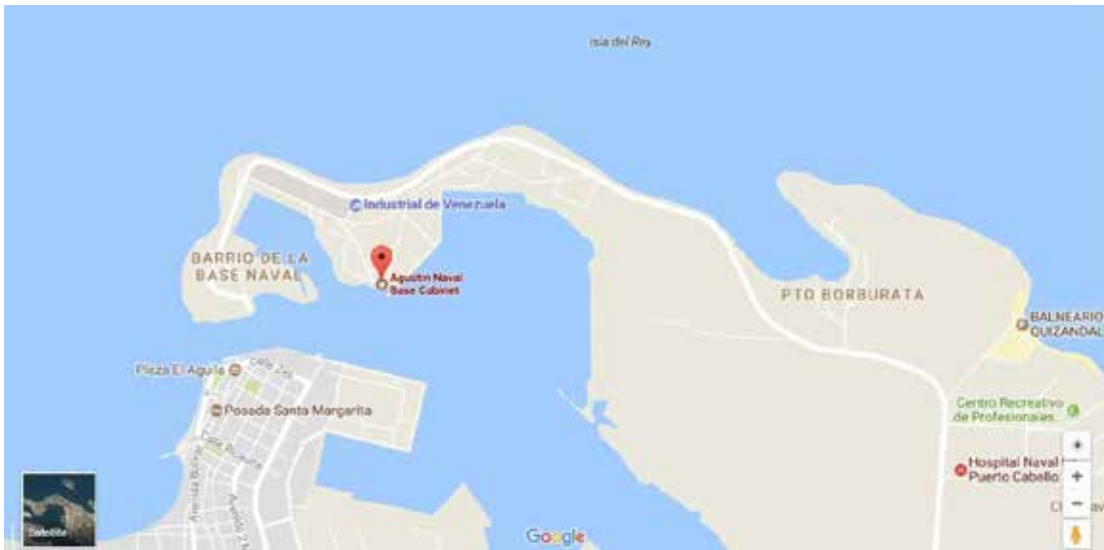
**Capítulo IV:** Fases metodológicas, expone con detenimiento los pasos que deben ser realizados en esta investigación para poder desarrollar la propuesta.

**Capítulo V:** Resultados, en éste capítulo se exponen los resultados obtenidos de acuerdo con las fases metodológicas planteadas en el Capítulo IV.

# CAPÍTULO I

## LA EMPRESA

### 1.1 Nombre Y Ubicación De La Empresa



**Figura 1:** Mapa de ubicación de la Base Naval CA. Agustín Armario

**Fuente:** Google Maps

Base Naval CA. Agustín Armario, Puerto Cabello, vía Quizandal.

### 1.2 Reseña Histórica

La Base Naval CA (Contralmirante) Agustín Armario N° 1, fue creada el 18 de julio de 1946 y tiene una larga trayectoria hasta su configuración actual.

En el siglo XVIII existía un apostadero de marina al mando del Brigadier de la Real Armada Española Don Agustín Figueroa, quien fue reemplazado en 1809 por el Capitán de Fragata Don Juan de Tiscar; a este último comandante lo va a sorprender el movimiento independentista del 19 de Abril de 1810, siendo apresado por los

patriotas y es nombrado el capitán de Fragata Felipe Santiago Estévez como comandante de la plaza, hoy conocida como Comandancia General de la Armada.

El 13 de febrero de 1827, el primer y segundo departamentos se fusionaron en uno solo, teniendo por sede Puerto Cabello, siendo su comandante el CA. "Agustín Armario", y quedando el capitán de Navío Felipe Santiago Estévez como Mayor General de la Marina.

Con la desmembración de la gran Colombia, Puerto Cabello vuelve a su antigua denominación y caracterización de Apostadero de marina, a partir de 1830 hasta 1946, año este que marcara un hito en la historia naval de Venezuela.

El 18 de julio de dicho año por resolución de Ministerio de la Defensa, se creó la base naval N° 1, con el objeto de agrupar en un solo comando los diferentes servicios que tenía la Armada en Puerto Cabello y Turiamo, es decir, centralizar para coordinar y prestar mejor servicio a la escuadra y por lo tanto, aumentar la eficacia en la protección y defensa de nuestras fronteras marítimas, lacustres y fluviales.

El 22 de julio de 1963, la Base Naval N°1 se le da el nombre de " CA. Agustín Armario" en homenaje al ilustre Prócer Naval.

Desde el mismo momento de su creación la Base Naval " CA. Agustín Armario", ha ido en constante evolución paralela a la modernización y tecnificación de las unidades flotantes, submarinas y aéreas de la Armada. Su primer comandante fue Wolfgang Larrazábal Ugueto.

### **1.3 Misión**

Prestar apoyo de abastecimiento, mantenimiento, investigación, sanidad, bienestar y servicios generales a unidades y dependencias de la armada con el propósito de garantizar la defensa y la salvaguarda naval.

### **1.4 Visión**

Esta unidad naval está orientada a ser reconocida por su apoyo a las unidades flotantes de superficie y submarinas para incrementar continuamente el alistamiento operativo y la consecuente eficiencia operacional de éstas, gracias a su alta calidad, productividad, oportunidad en sus ejecutorias y por sus logros en el fortalecimiento

del sentido de pertenencia, compromiso y excelencia de su tripulación. La Base Naval CA Agustín Armario, busca ser un baluarte organizacional por su ética y honestidad. Líder como unidad naval, por su alta calidad y competitividad, apoyada en la excelencia de su gente y en la incorporación de una tecnología cónsona que le permite cumplir con los objetivos organizacionales de la armada venezolana.

### **1.5 Valores Corporativos**

Disciplina, obediencia, respeto, honestidad y lealtad

Objetivos

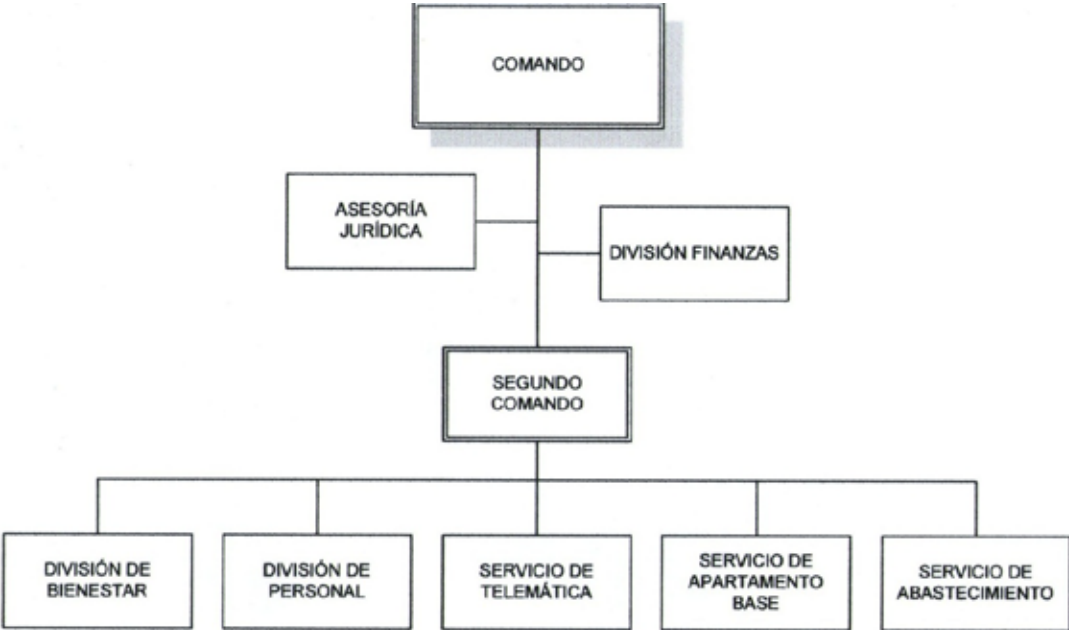
Evaluar el empleo táctico de las unidades de la armada, para el mejoramiento de la doctrina establecida.

Asesorar y proponer al jefe del estado mayor y segundo comandante de la armada en la adquisición o modernización de equipos y sistemas para defensa de la nación.

Establecer, elaborar y proponer el plan general, de corto, mediano y largo plazo de los proyectos de mantenimiento.

Efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo a las unidades flotantes.

**1.6 Organigrama**



**Figura 2:** Organigrama de la Base Naval CA. Agustín Armario

**Fuente:** La Empresa

## **CAPÍTULO II**

### **EL PROBLEMA**

#### **2.1 Planteamiento del Problema**

Las telecomunicaciones se han convertido en uno de los servicios más importantes a nivel mundial permitiendo y facilitando la transmisión de información a grandes distancias, es una de las creaciones más ingeniosas del ser humano y que gracias a ellas se pueden transferir infinidad de archivos, documentos o cualquier tipo de información ya sea visual o auditiva, de esta manera podemos ver como la tecnología ha tenido grandes avances encontrando las mejores formas y vías para comunicarnos de manera cómoda, fácil y rápida, volviéndose un recurso necesario e indispensable que satisface las necesidades de enlace rápido que requiere el mundo para la solución de sus infinitos problemas. Las redes inalámbricas, el fax y el internet, son en la actualidad los medios de telecomunicación de mayor eficacia.

La evolución tecnológica en Venezuela en el sector de las telecomunicaciones ha sido muy violenta a partir de los años ochenta; los avances de la microelectrónica permitieron digitalizar la red telefónica en forma rentable y crear la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) la cual es una red única para todos los servicios de telecomunicaciones. Venezuela se encuentra ubicado entre los primeros países con mayor crecimiento en el uso de los servicios de telecomunicaciones, específicamente en el uso de internet, según Comscore (una de las firmas líder en medición del mundo digital) y Poco a poco han ido avanzando las telecomunicaciones de radio, teléfono, televisión, cine entre otros medios de comunicación para la actualización del país. Dentro de estos servicios se encuentra el sector de la videovigilancia que es un mercado que ha tenido un rápido crecimiento y que aún no ha alcanzado todo su potencial sin embargo ha sido de gran ayuda ante la creciente preocupación sobre la seguridad a fin de combatir el terrorismo y la delincuencia.

La Base Naval CA Agustín Armario es una organización de carácter militar que se encuentra ubicada en el municipio puerto cabello, específicamente es una organización dedicada a la defensa y salvaguarda nacional, en este sentido, cabe señalar que dicha labor solo es posible de realizar siempre y cuando exista un perfecto funcionamiento de los métodos de vigilancia que garanticen la seguridad física incluyendo la prevención y detección y que además permitan proteger los recursos con los que cuenta la organización. Dependiendo del entorno y los sistemas a proteger esta seguridad será más o menos importante y restrictiva, aunque siempre deberemos tenerla en cuenta.

Los métodos de vigilancia a través de cámaras de seguridad y altoparlantes utilizados en distintas empresas, instituciones u organizaciones tienen como objetivo realizar un seguimiento de las actividades que se realicen dentro de las mismas, hacer llamados colectivos y efectuar alertas en casos de emergencia, así como también permitir la identificación y captura de posibles agresores o infractores, permitiendo no sólo que éstos en muchos casos se cohiban de infringir la ley al saber que están siendo filmados, sino también guardando un registro de los actos delictivos que cometen para posteriormente poder capturarlos. Las cámaras de seguridad se suman a las sensaciones de tranquilidad y seguridad ya que a menudo resultan difíciles de experimentar en los entornos en que nos desenvolvemos a diario, debido a que comúnmente éstos se encuentran inmersos en situaciones de inseguridad o violencia, haciendo a los ciudadanos vulnerables a los peligros de manera recurrente.

Actualmente esta organización no cuenta con un sistema de monitoreo para los roles de incendio y roles de defensa (alarmas, llamado general por voz), esto implica que se desconoce en tiempo real la situación de las distintas áreas de la base naval pudiendo afectar la integridad física del personal de la misma.

La principal consecuencia de no contar con un sistema de monitoreo en dicha organización es el riesgo de inseguridad que corre el personal que habita y labora dentro de la misma, y que con la ausencia de este es imposible detectar de manera inmediata hechos imprevistos como incendios, robos, ataques externos o cualquier

otro tipo de suceso que pueda afectar y poner en riesgo la vida de las personas que se encuentran dentro de la organización.

## **2.2 Formulación del Problema**

¿Cómo se pueden mejorar los métodos de vigilancia y llamados colectivos en la Base Naval CA Agustín Armario?

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo General**

Proponer el diseño de un sistema de monitoreo y seguridad con cámaras IP y altoparlantes inalámbricos para la Base Naval CA Agustín Armario de Puerto Cabello.

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- Estudiar la situación actual de los métodos de vigilancia y llamados colectivos usados en la base naval.
- Formular las posibles soluciones para el sistema de monitoreo y seguridad.
- Proponer el diseño del sistema de monitoreo y seguridad adecuado a las áreas de la base naval.

## **2.4 Justificación**

Se hace el estudio primordialmente para que las organizaciones, empresas o instituciones que no cuentan con un sistema de monitoreo bien establecido, en este caso la Base Naval, puedan determinar la importancia de contar con dicho sistema y plantear posibles mejoras, resaltando que siempre está latente la posibilidad de que se presenten un gran número problemas o amenazas dentro de cualquier organización, trayendo consigo pérdidas que afectan la integridad física del personal y ganancias de la organización.

El beneficio surge de la realización de una propuesta de diseño de un sistema de monitoreo y seguridad con cámaras IP y altoparlantes inalámbricos, el cual, contribuya con la prevención y detección de posibles amenazas, así como también, ayude a garantizar la continuidad del proceso laboral, sin tiempos de demoras por

paradas no planificadas en las distintas áreas, obteniendo así grandes beneficios para la organización y pudiendo cumplir satisfactoriamente con sus objetivos.

Con esta investigación se podrán obtener conocimientos en lo que se refiere al diseño de sistemas de seguridad a través de cámaras IP y altoparlantes.

### **2.5 Alcance del Estudio**

A través de esta investigación se desea lograr la propuesta de diseño de un sistema de monitoreo y seguridad por cámaras IP y altoparlantes inalámbricos para la Base Naval CA Agustín Armario en Puerto Cabello

### **2.6 Limitaciones del Estudio**

La principal limitación es el tiempo en que se debe llevar a cabo la propuesta de diseño, ya que debe ser desarrollada en un lapso determinado y dentro de las exigencias establecidas por la institución.

## CAPÍTULO III

### MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL

#### 3.1 Antecedentes

En primer lugar Avilés y Cobeña. (2015) realizaron una investigación titulada **"Diseño e implementación de un sistema de seguridad a través de cámaras, sensores y alarmas, monitorizado y controlado teleméricamente para el centro de acogida "Patio mi pana" perteneciente a la Fundación Proyecto Salesiano"** en Guayaquil Ecuador. Fue una investigación de tipo proyectivo ya que se presentaron propuestas de diseño para brindar supervisión y seguridad al personal que habita y labora en las instalaciones de dicha fundación. Se observa en esta investigación un alto grado de conexión con el presente trabajo debido a la necesidad existente de diseñar un sistema de monitoreo adecuado a las instalaciones de Base Naval CA Agustín Armario, con la finalidad de mejorar la seguridad de las instalaciones y del personal que labora en la misma y obtener un alto rendimiento en el desempeño de sus actividades.

Así mismo Sanabria (2013) realizó la investigación titulada **"Propuesta para la mejora de los sistemas de seguridad y telecomunicaciones de una organización de transporte marítimo"** en Caracas Venezuela, esto se realizó a través del diagnóstico sobre la capacidad productiva de la organización, basándose en los sistemas de seguridad y telecomunicaciones de la misma, donde los servicios de telecomunicaciones (telefonía e Internet) que recibe la organización en estudio son a través de un proveedor que ofrece el condominio del centro comercial donde se encuentra la oficina. Para la conexión a Internet o datos, el servicio que ofrecen es muy lento y se cae constantemente alterando el funcionamiento normal de las actividades de la empresa. También es imposible monitorear vía Internet, las cámaras de seguridad, limitando su verdadera función. Este trabajo se relaciona al tema investigado por la propuesta realizada de una mejora en sus sistemas de seguridad, en el

caso de la presente investigación tiene como objetivo proponer el diseño de un sistema de monitoreo y seguridad basado en el protocolo IP para la Base Naval CA Agustín Armario.

Del mismo modo Paladines y Villavicencio (2013) presentaron su trabajo de investigación titulado **“Implementación de equipos de monitoreo y seguridad basado en cámaras IP en el Almacén Lindón García Representaciones del Cantón”** en Calceta Ecuador, donde se procedió a demostrar los beneficios que se logran mediante la adopción de sistemas de seguridad que pueden ayudar evitar grandes incendios ya que mediante los mismos se pueden dar alertas ante la presencia de humo y no solo este tipo de accidentes sino también de la intromisión de amigos de lo ajeno. El objetivo que buscó la investigación fue ayudar a los clientes y usuarios para que puedan tener acceso seguro. Del mismo modo esta última investigación presenta alto grado de vinculación con el presente trabajo, ya que se busca mejorar los métodos de seguridad adecuándolos a la tecnología actual, podemos notar entonces que la investigación de Paladines y Villavicencio paso por los mismos procesos por los cuales pasara la investigación actual, por ende el sistema de mejora aplicado para ese caso, engrana de manera adecuada como antecedente de la presente investigación.

### **3.2 Bases teóricas**

Para poder entender un poco más sobre la presente investigación primero se deben considerar algunos términos muy importantes para la elaboración del proyecto como lo es el concepto de:

#### **3.2.1 Video Sobre IP**

Una cámara de red puede describirse como una cámara y un ordenador combinados que conforman una única unidad inteligente. Ésta captura y envía video en directo a través de una red IP, como una LAN, intranet o Internet, y permite a los usuarios visualizar y gestionar la cámara con un navegador Web estándar o con un software de gestión de vídeo en cualquier equipo local o remoto conectado a una red.

La cámara IP se comporta como un nodo más de la red, es decir como un miembro más de los equipos que están identificados con una dirección IP. Permite a usuarios autorizados de distintas ubicaciones acceder simultáneamente a las imágenes captadas por la misma cámara de red. Las imágenes pueden almacenarse en los discos duros conectados a un PC o en un servidor de almacenamiento dedicado conectado a la red. Con PoE (alimentación a través de Ethernet), se tiene la opción de usar el mismo cable Ethernet tanto para comunicaciones de datos, como para la alimentación eléctrica (IEEE 802.3af). Esta característica facilita la instalación de los equipos ya que no necesita alimentación eléctrica adicional y la cámara en red puede funcionar aunque se produzca una falla eléctrica.

Además del vídeo, una cámara IP también incluye otras funcionalidades e información que se transmiten a través de la misma conexión de red como, por ejemplo, entradas y salidas digitales, audio, puerto(s) serie para datos en serie o control de mecanismos con movimiento vertical, horizontal y zoom (PTZ). Una cámara IP incluye la digitalización y compresión del vídeo así como un conector de red. El vídeo se transmite a través de una red IP mediante los conmutadores de red y se graba en un PC estándar con software de gestión de vídeo en el centro de control. Esto representa un verdadero sistema de vídeo IP donde no se utilizan componentes analógicos.

### **3.2.2 Televigilancia**

La televigilancia también conocida como videovigilancia se define como la posibilidad de supervisar y alertar distintos procesos y/o eventos a una distancia remota, sin necesidad de estar presente.

Un sistema de televigilancia combina los sistemas de un circuito cerrado de televisión con las posibilidades que entregan las redes LAN tanto cableadas como inalámbricas. En un sistema de este tipo se accede a la información desde un computador o pantalla HMI, los cuales están conectados a la red de datos del servidor de cámaras, si a esto se combina que la red LAN está conectada a Internet, tendremos

que la vigilancia se podrá realizar desde cualquier lugar del mundo donde se tenga acceso a internet.

Otra de las posibilidades que puede entregar un sistema de este tipo son los reportes y respaldos de todos los eventos ocurridos, ya que ante cualquier suceso puede enviar información vía correo electrónico o llamada telefónica, además todo lo sucedido queda registrado en archivo digital a través de un disco duro.

La principal ventaja de estos sistemas de televigilancia es que permiten controlar la inseguridad a distancia de forma que siempre se pueda saber que está pasando sin importar la hora, logrando así que cada ciudadano disfrute de una mejor calidad de vida, aumentando la percepción de seguridad; disminuyéndose la probabilidad de robos.

En fin la televigilancia ha empezado a ser una realidad a medida que la tecnología lanío informática como de comunicaciones ha alcanzado un nivel aceptable, ofreciendo mejores condiciones de seguridad personal y de los bienes, siendo una de las opciones más versátiles en resguardo que pueden brindar apoyo tanto a las autoridades como a personal de seguridad.

### **3.2.3 La Cámara**

Es un elemento básico de un Sistema de Vigilancia. Son utilizadas para la toma y tratamiento de imágenes. Las cámaras son dispositivos especiales capaces de captar imágenes ópticas y transformarla en señal eléctrica (de video) para que puedan ser enviadas o transmitidas por medios de transmisión alámbricos o inalámbricos hasta los monitores compuesta básicamente por un captador de imágenes, circuito electrónico y una lente.

### **3.2.4 Tipos de Cámaras**

Las cámaras de seguridad se pueden clasificar en función de si están diseñadas únicamente para uso en interiores y exteriores. Las cámaras de seguridad para exteriores suelen tener un objetivo con iris automático para regular la cantidad de luz a la que se expone el sensor de imagen. Una cámara de exteriores también necesitará una carcasa de protección externa, salvo que el diseño ya incorpore una protección.

Las carcasas también están disponibles para cámaras para interiores que requieren protección frente a entornos adversos 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.

#### **3.2.4.1 Cámaras de Red 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 fijo (normal/telefoto/gran angular) una vez montada. Una cámara fija, por el contrario, es el tipo de cámara tradicional en el que la cámara y la dirección en la que apunta son claramente visibles. Este tipo de cámara es la mejor opción en aplicaciones en las que resulta útil que la cámara esté bien visible. Normalmente, las cámaras fijas permiten que se cambien sus objetivos.

Pueden instalarse en carcasas diseñadas para el uso en instalaciones interiores o exteriores.

#### **3.2.4.2 Cámaras de Red Domo Fijas**

Una cámara domo fija, también conocida como mini domo, consta básicamente de una cámara fija preinstalada en una pequeña carcasa domo. La cámara puede enfocar el punto seleccionado en cualquier dirección. La ventaja principal radica en su discreto y disimulado diseño, así como en la dificultad de ver hacia qué dirección apunta la cámara. Asimismo, es resistente a las manipulaciones. Las cámaras domo fijas están disertadas con diferentes tipos de cerramientos, a prueba de vandalismo y/o con clasificación de protección IPV6 para instalaciones exteriores. No se requiere carcasa externa. Generalmente, las cámaras domo fijas se instalan en la pared o en el techo.

#### **3.2.4.3 Cámaras PTZ y Domo PTZ**

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 video a diferencia de lo que ocurre con la cámara analógica PTZ, no es necesario instalar cables RS-485.

#### **3.2.4.4 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.

#### **3.2.4.5 Cámaras de Red PTZ no Mecánicas**

Las cámaras de red PTZ no mecánicas ofrecen capacidades de movimiento horizontal, vertical y zoom sin partes móviles, de forma que no existe desgaste. Con un objetivo gran angular, ofrecen un campo de visión más completo que las cámaras de red PTZ mecánicas.

Una cámara PTZ no mecánica utiliza un sensor de imagen megapíxel y permite que el operador aleje o acerque, de forma instantánea, cualquier parte de la escena sin que se produzca ninguna pérdida en la resolución de la imagen.

#### **3.2.4.6 Cámaras de Red Domo PTZ**

Las cámaras de red domo PTZ pueden cubrir una amplia área al permitir una mayor flexibilidad en las funciones de movimiento horizontal, vertical y zoom. Así mismo, permiten un movimiento horizontal continuo de 360 grados y un movimiento vertical de normalmente 180 grados. Debido a el diseño, montaje y dificultad de identificación del ángulo de visión de la cámara (el cristal de las cubiertas de la cúpula puede ser transparente o ahumado), las cámaras de red domo PTZ resultan idóneas para su uso en instalaciones discretas; también proporcionan solidez mecánica para operación continua en el modo ronda de vigilancia, en el que la cámara se mueve automáticamente de una posición predefinida a la siguiente de forma predeterminada o aleatoriamente.

Existe la posibilidad de poder configurarse y activarse hasta veinte rondas de vigilancia durante distintas horas del día. En el modo ronda de vigilancia, una cámara de red domo PTZ puede cubrir un área en el que se necesitarían diez cámaras de red fijas. El principal inconveniente de este tipo de cámara es que sólo se puede supervisar una ubicación en un momento concreto, dejando así las otras nueve

posiciones sin supervisar. El zoom óptico de las cámaras domo PTZ se mueve, generalmente, entre valores de 10x y 35x. Las cámaras domo PTZ se utilizan con frecuencia en situaciones en las que se emplea un operador.

#### **3.2.4.7 Video Vigilancia por IP**

Es una tecnología de vigilancia visual que combina los beneficios analógicos de los tradicionales CCTY (*Circuito Cerrado de Televisión*) con las ventajas digitales de las redes de comunicación IP (*Internet Protocol*), permitiendo la supervisión local y/o remota de imágenes y audio como el tratamiento digital de las imágenes, para aplicaciones como el reconocimiento de matrículas o reconocimiento facial entre otras.

El despliegue resulta más sencillo y económico que un CCTV, puesto que aprovecha la red informática empresarial, es decir, el mismo cableado que se emplea para la comunicación de datos, acceso a Internet o correo electrónico, sin necesidad de desplegar una infraestructura de cableado coaxial específica para nuestra red de videovigilancia. La mayoría de las instalaciones más modernas están abandonando la tecnología analógica en favor de la videovigilancia IP, dada la versatilidad, funcionalidad, sencillez y optimización de las infraestructuras existentes en la compañía

Entre los avances más destacados de los últimos años, además de las capacidades inalámbricas que eliminan, incluso, el tendido de cables, se encuentran la 'alta resolución de imagen que ofrecen las cámaras megapíxel (1,3 megapíxeles...), la inclusión de sistemas de inteligencia para el tratamiento de video y gestión de eventos o contadores digitales. Es posible capturar vídeo y almacenarlo a pocos frames por segundo o activar la grabación solo en determinadas circunstancias ya sea por la detección de movimientos en una zona determinada o por franjas horarias.

A la mejora de la resolución le acompañan elevadas tasas de compresión para evitar altos consumos de ancho de banda y espacio de almacenamiento, con estándares como H.264, que simplifican significativamente el almacenamiento en los NVR (*Network Video Recorders*) o servidores de vídeo respecto a otros formatos

lomo vídeo Motion JPEG, MPEG-4. Estos avances tecnológicos han propiciado que consultoras como IP Video Market, en el informe 'Video Surveillance Market Size and Forecast Guide 2010', estimen que el mercado de la videovigilancia IP superará al de CCTV (analógico) entre 2010 y 2012, con un crecimiento de un 200%.

#### **3.2.4.8 Cámara IP**

Captura el vídeo y el audio (en caso de incorporar entrada y salida de audio), pueden ser fijas o móviles, estando conectadas por cable o en modo inalámbrico a una red de datos IP, a través de la cual se puede controlar y almacenar la información en NVRs (Network Video Recorder) o servidores de video en red. Entre las posibles características destacar:

- **Resolución megapixel**

Permite visualizar detalles imposibles de ver con cámaras analógicas y/o VGA tradicionales.

- **Zoom óptico**

Acercamiento de imagen mediante el objetivo y sin pérdida de calidad de imagen

- **Zoom digital**

Ampliación/acercamiento de una imagen mediante técnicas digitales con una consiguiente disminución de la resolución de la imagen.

- **3GPP video streaming**

Permite visualizar remotamente video online de una cámara IP en un teléfono 3G o Smartphone.

- **Conector I/O (entrada/salida)**

Diseñados para conectar dispositivos externos a la cámara tales como sirenas/alarmas, detector de movimientos, sensores de temperatura, iluminador externo, etc.

- **Barrido progresivo**

Consigue una mayor nitidez y claridad en la grabación y visualización de imágenes en movimiento.

- **NVR (Grabador de vídeo en red) / VMS (Sistema de gestión de vídeo)**

Elemento que permite grabar y/o visualizar la imagen procedente de una o múltiple cámaras tanto localmente (dentro de una red de área local) como remotamente (a través de internet). Estos elementos que pueden ser elementos hardware con software embebido o bien elementos puramente software que se ejecuta en un hardware tradicional (servidor) también aportan otras funcionalidades como la gestión de accesos y permisos de usuarios o la configuración remota de las cámaras, por poner algunos ejemplos

- **Grabador de vídeo**

La grabación puede ejecutarse de manera continua o programada automáticamente por horas, activación por movimiento, detección de eventos específicos, etc.

- **Video Server Encoder**

Permiten conectar cámaras analógicas CCTV a una red digital de videovigilancia basada en el protocolo IP.

- **Software de análisis de vídeo**

Permite análisis automáticos de las imágenes en función de los parámetros previamente definidos por el usuario. Estas capacidades hacen que los usos de las videovigilancia vayan más allá de la seguridad física, pudiendo aplicarse a inteligencia de negocio. Las nuevas versiones de este software permiten, por vía de avanzados algoritmos en el análisis de vídeo, definir parámetros de grabación para que las cámaras únicamente capturen imágenes cuando detecten determinados eventos, lo que optimiza la capacidad de almacenamiento y el consumo del ancho de banda. Los sistemas son capaces de abordar las tareas de grabación y transmisión de más de 64 cámaras, dependiendo de los requerimientos de tasas de bits y resolución, salvando todo el vídeo en una red de almacenamiento o en discos externos. La gestión del parque de cámaras IP instaladas puede realizarse de manera centralizada desde un único punto y, gracias al protocolo IP, puede hacerse incluso en modo remoto.

- **Dispositivos de visualización**

Los dispositivos más extendidos son los tradicionales monitores o pantallas, PCs o video-walls. Sin embargo y dada la versatilidad del protocolo IP, es posible visualizar las imágenes en dispositivos de bolsillo, como teléfonos móviles, tabla PC o PDA.

- **Filtros Infrarrojos**

Existen dos tipos de filtros infrarrojos, los filtros de Corle o (ICR Filter) que se activan o desactivan de forma manual o automática dependiendo de las condiciones lumínicas del entorno, y filtros de doble Banda o duales (Dual Band Filter), que a diferencia de los anteriores se encuentran fijos entre la lente y el sensor de la cámara.

- **LED infrarrojos**

Los LEDs infrarrojos son puntos generadores de luz infrarroja. Este tipo de luz es imperceptible para el ojo humano pero no para Cámaras IP que incorporen filtros infrarrojos, dotando así a la cámara de visión nocturna

- **Carcasas exteriores**

Son elementos que protegen las cámaras de exterior frente a inclemencias climatológicas y acciones de vandalismo.

- **Sensores**

Dispositivos que contribuyen a ajustar las grabaciones automáticas en función de determinadas condiciones, como cambios de temperatura, sonido o movimiento, entre otros, pudiendo además activar funcionalidades como la iluminación de infrarrojos (IR) cuando así lo requiera el grado de oscuridad en el lugar de grabación

- **Cableado Ethernet**

En caso de no aprovechar las capacidades inalámbricas que traen consigo los últimos modelos de cámaras IP, el cableado que se emplea para la transmisión del video capturado es el mismo que el utilizado para las comunicaciones corporativas, optimizando el coste y despliegue de infraestructura, a diferencia de la opción analógica (CCTV) que requiere de cableado coaxial.

- **PoE (Power Over Internet)**

La utilización de conmutadores Ethernet con funcionalidad PoE simplifica la instalación de una Cámara IP. Utilizando el mismo cable Ethernet se pueden enviar datos y corriente eléctrica a un dispositivo (cámara,...), sin la necesidad de contar con tomas de alimentación adicionales. Esto resulta muy útil ya que generalmente las cámaras de Vigilancia IP son instaladas en lugares donde la alimentación eléctrica no es fácilmente accesible.

- **Firewall**

Impiden el acceso indebido a la red de video vigilancia IP.

### **3.3 Definición de términos básicos**

**AP:** Punto de Acceso Inalámbrico en una red de computadoras, es un dispositivo de red que interconecta equipos de comunicación inalámbricos, para formar una red inalámbrica que interconecta dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas.

**CCTV:** Circuito Cerrado de Televisión es una tecnología de videovigilancia diseñada para supervisar una diversidad de ambientes y actividades.

**CODEC:** Codificador y Decodificador es un programa o dispositivo hardware capaz de codificar o decodificar una señal o flujo de datos digitales. Códec es un acrónimo de codificador-decodificador o, menos comúnmente, compresor-descompresor. Su uso está muy extendido para la codificación de señales de audio y video dentro de un formato contenedor.

**CCTV IP:** Circuito Cerrado de Televisión sobre IP es una tecnología de vigilancia visual que combina los beneficios analógicos de los tradicionales CCTV con las ventajas digitales de las redes de comunicación IP, permitiendo la supervisión local y/o remota de imágenes y audio así como el tratamiento digital de las imágenes, para aplicaciones como el reconocimiento de matrículas o reconocimiento facial, entre otras.

**DNS:** Servicio de Nombre de Dominio es un sistema de nomenclatura jerárquico descentralizado para dispositivos conectados a redes IP como Internet o una red privada. Este sistema asocia información variada con nombre de dominio asignado a cada uno de los participantes. Su función más importante es "traducir" nombres

inteligibles para las personas en identificadores binarios asociados con los equipos conectados a la red, esto con el propósito de poder localizar y direccionar estos equipos mundialmente.

**DVR:** Video Grabador Digital es un dispositivo de grabación de vídeo en formato digital. Un DVR se compone, por una parte, del hardware, que consiste principalmente en un disco duro de gran capacidad, un microprocesador y los buses de comunicación; y por otra, del software, que proporciona diversas funcionalidades para el tratamiento de las secuencias de vídeo recibidas, acceso a guías de programación y búsqueda avanzada de contenidos.

**IEEE:** Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos es una asociación mundial de ingenieros dedicada a la estandarización y el desarrollo en áreas técnicas. Con cerca de 425.000 miembros y voluntarios en 160 países, es la mayor asociación internacional sin ánimo de lucro formada por profesionales de las nuevas tecnologías, como ingenieros eléctricos, ingenieros en electrónica, científicos de la computación, ingenieros en computación, matemáticos aplicados, ingenieros en biomedicina, ingenieros en telecomunicación, ingenieros en mecatrónica, ingenieros en telemática etc.

**IP:** Protocolo de Internet es un protocolo de comunicación de datos digitales clasificado funcionalmente en la capa de red según el modelo internacional OSI.

**IR:** Infrarrojos es un tipo de radiación electromagnética y térmica, de mayor longitud de onda que la luz visible, pero menor que la de las microondas. Consecuentemente, tiene menor frecuencia que la luz visible y mayor que las microondas. Su rango de longitudes de onda va desde unos 0,7 hasta los 1000 micrómetros.

**JPEG:** Joint Photographic Experts Group traducido al español como Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía, es el nombre de un comité de expertos que creó un estándar de compresión y codificación de archivos e imágenes fijas. Este comité fue integrado desde sus inicios por la fusión de varias agrupaciones en un intento de compartir y desarrollar su experiencia en la digitalización de imágenes.

**LAN:** Red de Área Local es una red de computadoras que abarca un área reducida a una casa, un departamento o un edificio.

**LCD:** Pantalla de Cristal Líquido es una pantalla delgada y plana formada por un número de píxeles en color o monocromos colocados delante de una fuente de luz o reflectora. A menudo se utiliza en dispositivos electrónicos de pilas, ya que utiliza cantidades muy pequeñas de energía eléctrica.

**MAC:** Control de Acceso al Medio es el conjunto de mecanismos y protocolos de comunicaciones a través de los cuales varios "interlocutores" (dispositivos en una red, como computadoras, teléfonos móviles, etcétera) se ponen de acuerdo para compartir un medio de transmisión común.

**MPEG:** Moving Picture Popens Group es un grupo de trabajo de expertos que se formó por la Organización Internacional de Normalización y la Comisión Electrotécnica Internacional para establecer estándares para el audio y la transmisión video.

**NTSC:** Comisión Nacional de Sistemas de Televisión es el sistema de televisión analógico que se ha empleado en América del Norte, América Central, la mayor parte de América del Sur y Japón entre otros. Un derivado del NTSC es el sistema PAL que se emplea en Europa y algunos países de Sudamérica como Argentina, Uruguay y Brasil.

**NVR:** Video Grabador en Red Elemento que permite grabar y/o visualizar la imagen procedente de una o múltiples cámaras tanto localmente como remotamente. Estos elementos que pueden ser elementos hardware con software embebido o bien elementos puramente software que se ejecuta en un hardware tradicional (servidor) también aportan otras funcionalidades como la gestión de accesos y permisos de usuarios o la configuración remota de las cámaras.

**PAL:** Línea Alternada en Fase Es el nombre con el que se designa al sistema de codificación utilizado en la transmisión de señales de televisión analógica en color en la mayor parte del mundo. Se utiliza en la mayoría de los países africanos, asiáticos y europeos, además de Australia y algunos países sudamericanos.

**PC:** Computador Personal es un tipo de microcomputadora diseñada en principio para ser utilizada por una persona a la vez. Habitualmente, la sigla PC se refiere a las computadoras IBM PC compatibles. Una computadora personal es generalmente de tamaño medio y es usada por un solo usuario (aunque hay sistemas operativos que permiten varios usuarios simultáneamente, lo que es conocido como multiusuario). Suele denominarse ordenador de sobremesa, debido a su posición estática e imposibilidad de transporte a diferencia del ordenador portátil.

**PoE:** Alimentación Eléctrica sobre Ethernet es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre a un dispositivo de red usando el mismo cable que se utiliza para la conexión de red. Elimina la necesidad de utilizar tomas de corriente en las ubicaciones del dispositivo alimentado y permite una aplicación más sencilla de los sistemas de alimentación ininterrumpida para garantizar un funcionamiento las 24 horas del día, 7 días a la semana.

**PTZ:** Pan/ Tilt /Zoom (Horizontal/Vertical/Zoom) tiene dos usos dentro de la industria de los productos de seguridad de video y vigilancia. En primer lugar, es un acrónimo de pan-tilt-zoom y puede referirse sólo a las características de las cámaras de vigilancia específicas.

**QoS:** Calidad de Servicio es el rendimiento promedio de una red de telefonía o de computadoras, particularmente el rendimiento visto por los usuarios de la red. Cuantitativamente mide la calidad de los servicios que son considerados en varios aspectos del servicio de red, tales como tasas de errores, ancho de banda, rendimiento, retraso en la transmisión, disponibilidad, jitter, etc.

**RF:** Radiofrecuencia es un término que se aplica a la porción menos energética del espectro electromagnético, situada entre los 3 kilohercios (KHz) y 300 gigahercios (GHz).

**TCP:** Protocolo de Control de Transmisión Muchos programas dentro de una red de datos compuesta por redes de computadoras, pueden usar TCP para crear conexiones entre sí a través de las cuales puede enviarse un flujo de datos. El protocolo garantiza

que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron. También proporciona un mecanismo para distinguir distintas aplicaciones dentro de una misma máquina, a través del concepto de puerto.

**UDP:** Protocolo de Datagramas de Usuario Su uso principal es para protocolos como DHCP, BOOTP, DNS y demás protocolos en los que el intercambio de paquetes de la conexión/desconexión son mayores, o no son rentables con respecto a la información transmitida, así como para la transmisión de audio y vídeo en real, donde no es posible realizar retransmisiones por los estrictos requisitos de retardo que se tiene en estos casos.

**UIT:** Unión Internacional de Telecomunicaciones es el organismo especializado en telecomunicaciones de la Organización de las Naciones Unidas, encargado de regular las telecomunicaciones a nivel internacional entre las distintas administraciones y empresas operadoras.

## **CAPÍTULO IV**

### **FASES METODOLÓGICAS**

#### **4.1 Fases metodológicas**

##### **Fase I: Diagnóstico de la situación actual**

Durante esta fase se realizó un estudio sobre los métodos de seguridad y alerta que utilizan en la Base Naval CA Agustín Armario, donde se especificaron las circunstancias actuales en las que se encuentra la organización.

##### **Fase II: Estudio de las posibles soluciones**

Luego de detectar la situación problemática se proyectaron las posibles soluciones y se seleccionó la que mejor se adaptó al tiempo establecido para llevarla a cabo.

##### **Fase III: Propuesta de la solución al problema planteado**

Durante esta fase se realizó la propuesta de diseño del sistema de monitoreo y seguridad para la Base Naval CA Agustín Armario para ofrecer un mejor método de seguridad dentro de la organización.

## **CAPÍTULO V**

### **RESULTADOS**

#### **5.1 Fase I: Descripción de la situación actual**

Durante esta fase se realizó un estudio sobre los métodos de seguridad y alerta que utilizan en la Base Naval CA Agustín Armario, a través del cual se pudo conocer que dicha organización cuenta con un pequeño sistema de videovigilancia interno, específicamente en el área de telemática la cual abarca el departamento de informática y el taller de radio, cubriendo solamente una zona muy reducida de la base naval, también se pudo observar que el personal que labora dentro de la organización, utiliza sus propios recursos al momento de generar alertas o hacer llamados colectivos, enviando y recibiendo información a través de aplicaciones como el whatsapp, siendo este un método poco efectivo para llamados de emergencias ya que no existe garantía de que la información llegue a la hora requerida o en algunos casos puede no llegar. Además, se pudo conocer que diariamente en horas de la mañana, realizan un recorrido haciendo uso de motocicletas para poder vigilar las instalaciones, este método también resultó poco efectivo, ya que las infracciones y emergencias se producen a cualquier hora del día. Luego de analizar las condiciones en las que se encuentra la base naval con respecto a la seguridad, y con ayuda del personal que labora dentro de la misma, se pudo determinar que los recursos y métodos con los que cuenta la organización no garantizan la seguridad, prevención y bienestar del personal que labora o visita la misma, siendo este proceso ineficiente en cuanto a la protección del personal y como difusión de información general en los momentos necesarios, concluyendo que dichos métodos no son los más adecuados para una organización cuyo principal objetivo es prestar apoyo de abastecimiento, investigación, y servicios generales a dependencias de la armada, así como garantizar la defensa y la salvaguarda nacional.

## **5.2 Fase II: Estudio de las posibles soluciones**

En esta fase se estudiaron las diversas soluciones que pudieran ayudar a resolver los inconvenientes o dificultades que presenta la base naval al momento de vigilar sus instalaciones o generar alertas dentro de las mismas, seleccionando así la solución que mejor se adaptara a las eventualidades anteriormente expuestas, que para este caso fue una propuesta de un amplio sistema de monitoreo basado en cámaras IP de alta resolución y de un gran alcance que permiten cubrir grandes áreas. Para la difusión de voz se seleccionó una red de parlantes inalámbricos conectados a través del protocolo de red Ethernet, se tomaron en cuenta las condiciones ambientales en las que se encontraba la organización, ya que en zonas marítimas como lo es la base naval fue necesario seleccionar equipos que se adaptaran y que fueran resistentes a los efectos corrosivos del agua del mar.

## **5.3 Fase III: Propuesta de la solución al problema planteado**

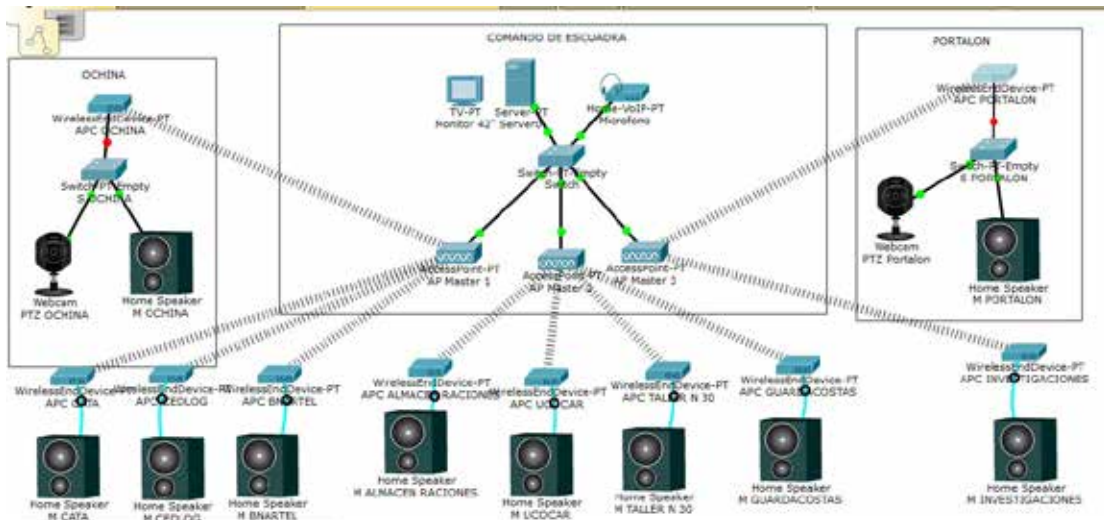
A continuación se mostraran los lugares seleccionados para la ubicación de los equipos incluidos en la propuesta (ver figura 3).



## Lista de equipos

- 2 Cámaras SPI M11 (PoE)
- 3 Access Point Master UBIQUITI airMAX BaseStation Rocket M2 Titanium (PoE)
- 3 Antenas Sectoriales UBIQUITI airMAX BaseStation Sector V2G
- 3 Switches UniFi® Switch 8 150W (PoE)
- 10 Altoparlantes tipo Megáfono AXIS C3003-E (PoE)
- 1 Consola de Microfono AXIS 2N SIP Mic (PoE)
- 10 Access Points Cliente UBIQUITI airMAX NanoStation NSM2 (PoE)
- 1 Servidor Lenovo ThinkServer TS460
- 1 Monitor 42”

Estos equipos se conectarán de la forma en que aparecen en el diseño de la red (ver figura 4).



**Figura 4:** Diseño de la red

**Fuente:** El Autor

## Comando de Escuadra

Este será el punto principal, el cual contará con los siguientes equipos (ver figura 5):

- 1 Switch, que permitirá la interconexión de los equipos ubicados en esa zona.
- 1 Micrófono, para comunicar la información que será transmitida hacia los altoparlantes.
- 1 Servidor, el cual se encargará de administrar las direcciones IP utilizadas en la red y manejar el software de las cámaras.
- 3 Access Point Master, permite la conexión inalámbrica con los demás equipos de la red siendo este el transmisor inalámbrico.



**Figura 5:** Equipos Comando de Escuadra

**Fuente:** El Autor

## Portalón

Corresponde a la entrada de la Base Naval, en la cual se ubicaran (ver figura 6):

- 1 Switch
- 1 Access Point Cliente, el cual funcionará como antena receptora y se encargará de recibir la señal del Access Point Master para los equipos ubicados en la zona.
- 1 Cámara M11, que permitirá monitorear amplias extensiones de la base naval.

1 Altoparlante tipo megáfono, que será el encargado de distribuir los mensajes de voz provenientes del comando.



**Figura 6:** Equipos Portalón

**Fuente:** El Autor

## Investigaciones

En este punto se ubicará un altoparlante o megáfono y un Access Point cliente (ver figura 7).



**Figura 7:** Equipos Investigaciones

**Fuente:** El Autor

**Almacén Raciones, UCOCAR, Taller N 30, Guardacostas.**

En cada uno de estos puntos se ubicara 1 altoparlante y un 1 Access Point cliente (ver figuras 8, 9, 10 y 11).



**Figura 8:** Equipos Almacén Raciones

**Fuente:** El Autor



**Figura 9:** Equipos UCOCAR

**Fuente:** El Autor



**Figura 10:** Equipos Taller N 30

**Fuente:** El Autor



**Figura 11:** Equipos Guardacostas

**Fuente:** El Autor

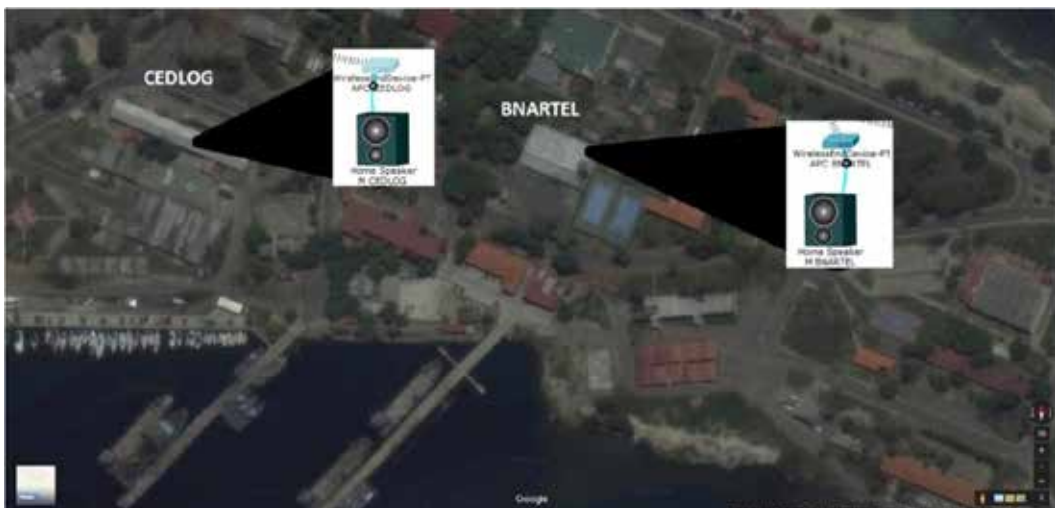
### **CATA, CEDLOG y BNARTEL.**

En cada uno de estos puntos se ubicara 1 altoparlante y un 1 Access Point cliente (ver figuras 12 y 13).



**Figura 12:** Equipos CATA

**Fuente:** El Autor



**Figura 13:** Equipos BNARTEL y CEDLOG

**Fuente:** El Autor

## OCHINA

En esta zona se ubicará: 1 Switch, 1 Access Point Cliente, 1 cámara, 1 altoparlante (ver figura 14).



**Figura 14:** Equipos OCHINA

**Fuente:** El Autor

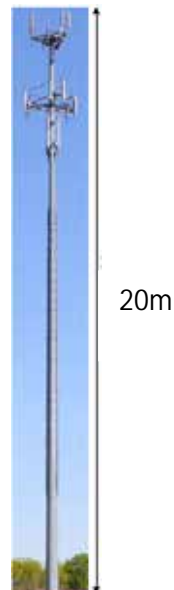
Además de los equipos mencionados anteriormente se propone colocar tres mástiles de telecomunicaciones, uno ubicado en Portalón y uno en OCHINA para que las cámaras puedan ser ubicadas a una altura adecuada que permitan visualizar correctamente las instalaciones de la Base Naval. Así como también otro ubicado en el Comando de Escuadra para colocar los Access Point Master (ver figura 15).



**Figura 15:** Ubicación de los mástiles de telecomunicaciones

**Fuente:** La Empresa

Se propone la utilización de mástil auto soportado de acero galvanizado por inmersión de 20 metros de altura (ver figura 16) este soporta vientos de hasta 160 Km/h con escalera exterior, este mástil tiene certificado GB/t19001-2008 IDT ISO9001: 2008 GB/t24001-2004 IDT ISO14001: 2004

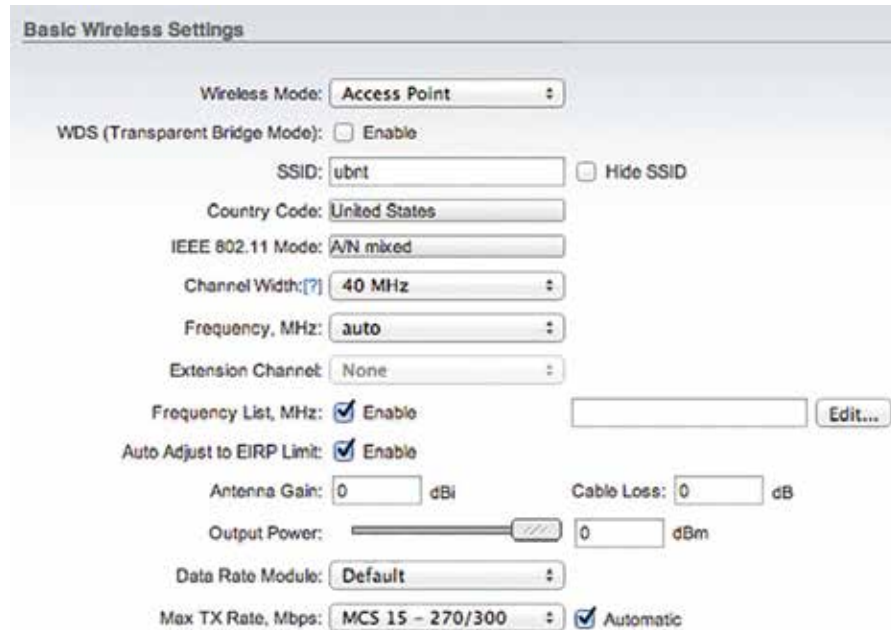


**Figura 16:** Mástil

**Fuente:** Guangzhou Guangxin Communication Equipment Co., Ltd.

## Configuración de Access Point Master

El software usado en este equipo es el airOS v5.6 en el cual en Configuraciones Básicas Inalámbricas, se selecciona “Access Point” como modo inalámbrico maestro (ver figura 17).



The image shows the 'Basic Wireless Settings' configuration page in airOS v5.6. The 'Wireless Mode' is set to 'Access Point'. The 'WDS (Transparent Bridge Mode)' checkbox is unchecked. The 'SSID' is 'ubnt' and the 'Hide SSID' checkbox is unchecked. The 'Country Code' is 'United States'. The 'IEEE 802.11 Mode' is 'A/N mixed'. The 'Channel Width' is '40 MHz'. The 'Frequency, MHz' is 'auto'. The 'Extension Channel' is 'None'. The 'Frequency List, MHz' checkbox is checked and 'Enable' is selected. The 'Auto Adjust to EIRP Limit' checkbox is checked and 'Enable' is selected. The 'Antenna Gain' is '0 dBi' and the 'Cable Loss' is '0 dB'. The 'Output Power' is '0 dBm'. The 'Data Rate Module' is 'Default'. The 'Max TX Rate, Mbps' is 'MCS 15 - 270/300' and the 'Automatic' checkbox is checked.

**Figura 17:** Configuración Access Point Master

**Fuente:** UBIQUITI

## Configuración de Access Point Cliente

El software usado en este equipo es el airOS v5.6 en el cual en Configuraciones Básicas Inalámbricas, se selecciona “Station” como modo inalámbrico cliente (ver figura 18).

**Basic Wireless Settings**

Wireless Mode: **Station** ▾

WDS (Transparent Bridge Mode):  Enable

SSID:

Lock to AP MAC:

Country Code: **United States**

IEEE 802.11 Mode: **A/N mixed**

Channel Width:[?] **Auto 20/40 MHz** ▾

Frequency Scan List, MHz:  Enable

Calculate EIRP Limit:  Enable

Antenna Gain:  dBi

Output Power:   dBm

Data Rate Module: **Default** ▾

Max TX Rate, Mbps: **MCS 15 - 130/144.4** ▾  Automatic

**Figura 18:** Configuración Access Point Cliente

**Fuente: UBIQUITI**

En ambos caso tanto para el Access Point Master y Access Point Cliente se configura las seguridad inalámbrica con clave de acceso con autenticación PSK (ver figura 19)

**Wireless Security**

Security: **WPA2-AES** ▾

WPA Authentication: **PSK** ▾

WPA Preshared Key:   Show

MAC ACL:  Enable

**Figura 19:** Configuración de clave de acceso

**Fuente: UBIQUITI**

## **Configuración IP fija de los equipos**

### **Access Point Cliente y Master**

Para configurar los Access Point Cliente y Master se utiliza el software de nombre airOS siguiendo los siguientes pasos:

1. Asegúrese de que el servidor está conectado a través de Ethernet al Access Point Cliente o Master.
2. Inicie un explorador web y escriba <https://192.168.1.20> en el campo de dirección. Pulse Enter
3. Cuando aparezca la pantalla de inicio de sesión, escriba ubnt en los campos de nombre de usuario y contraseña.
4. Seleccione la pestaña Network y en la sección Management Network Setting se selecciona IP estática, configurando la dirección IP, máscara de red y gateway

### **Altoparlantes y Micrófono**

Para configurar los Altoparlantes y micrófono se utiliza el software 2N SIP Mic siguiendo los siguientes pasos :

1. Inicie un navegador web.
2. Ingrese [http://found\\_IP\\_address/](http://found_IP_address/) en el campo de dirección del navegador.
3. Inicie sesión con el nombre de usuario Admin y la contraseña 2n.
4. La configuración de IPv4 es configurado en System Options > Network > TCP/IP > Basic.
5. Para usar una dirección IP estática, marque Usar la siguiente dirección IP y especifique la dirección IP, la máscara de subred y el enrutador predeterminado.

### **Cámaras**

Las cámaras vienen configuradas con la dirección IP predeterminada esta puede ser cambiada con la aplicación FLIR accediendo a través de un navegador web colocando la IP 192.168.250.116 y se cambia en Sensor>Modules>Radar Interface.

## CONCLUSIONES

- Luego de finalizar el estudio se pudo concluir que se necesitan otras técnicas de seguridad y alerta que sean eficientes y que garanticen una mejor comunicación y una seguridad de calidad.
- La seguridad nacional y los campos de batalla son los entornos con mayor participación; innumerables vidas de personal militar, policías y civiles están en juego. Tener conciencia situacional y obtener una ventaja táctica es absolutamente crítico. Los instrumentos y equipos de vigilancia deben proporcionar detección de amenazas de largo alcance en tiempo real, así como la capacidad de identificar y neutralizar amenazas.
- La cámara seleccionada puede reemplazar muchas cámaras tradicionales y esto permite reducir los costos de instalación y equipos en los proyectos a la vez que mejora la seguridad y la efectividad.
- El análisis de video nos permite agregar inteligencia y automatización a las cámaras de seguridad, lo que aumenta drásticamente el rendimiento y las capacidades. Los análisis de video son ampliamente utilizados con cámaras ópticas ya que las cámaras ópticas cuestan menos y son más abundantes que las cámaras térmicas. Este ha sido un factor limitante, importante para la efectividad y el rendimiento del análisis de video. Las cámaras ópticas requieren luz y, como resultado, las imágenes que producen cambian con las condiciones de iluminación. El análisis de video detecta cambios en una escena y, a través de algoritmos avanzados, reglas y parámetros definidos por el usuario, crea alertas de forma inteligente cuando un evento anormal causa un desencadenador. Un ejemplo común es un cable de disparo en el que un usuario dibuja un perímetro y, si algún objeto cruza ese perímetro, genera una alarma. En un sistema más avanzado y automatizado, esto moverá una PTZ a la posición de intrusiones e incluso rastreará automáticamente al intruso. Las

cámaras ópticas tienen una alta tasa de falsas alarmas porque los cambios en la iluminación pueden desencadenar falsas alarmas. Las cámaras ópticas también están limitadas a alrededor de 200 pies por la noche, ya que utilizan la iluminación LED IR tradicional. Sin embargo, las cámaras FLIR térmicas LWIR y MWIR (sin refrigeración y con refrigeración) son ideales para análisis de video, ya que son inmunes a los cambios de luz. Cuando se instala correctamente, una cámara térmica con análisis de video puede cubrir hasta 5 km de perímetro con una tasa de falsas alarmas extremadamente baja.

## RECOMENDACIONES

- Implementar la propuesta planteada en este informe para así lograr obtener resultados eficientes en la organización en cuanto a la seguridad y alerta.
- Seguir aceptando pasantes para que éstos puedan tener la oportunidad de desempeñarse y adquirir nuevos conocimientos, así como ser un poco más dinámicos a la hora de realizar sus trabajos.
- Utilizar un sistema ups adecuado a la red propuesta que permita respaldar posibles fallas de suministro eléctrico.
- Utilizar un equipo que permita respaldar la data almacenada en el servidor de la red propuesta.
- Cambiar el ups que respalda la central telefónica ubicada en el área de telemática por uno de mayor capacidad y mayor rendimiento.
- Colocar un switch en el taller de radio para permitir que las 3 computadoras ubicadas en esa área cuenten con acceso a internet.
- Al no permitir el acceso de carros que no pertenezcan a los trabajadores de la organización, se recomienda al equipo de telemática permitir a los pasantes salir de la base naval a una hora que coincida con la salida del transporte con el que cuenta dicha organización ya que el área de telemática se encuentra bastante retirada de la salida.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Gonzalo Torrealba (2013). "**Propuesta de enlace de microondas desde las poblaciones de Patanemo y Borburata hacia la sede del Instituto Autónomo de Policía Municipal de Puerto Cabello para el sistema de Vigilancia**" informe de Pasantía, Universidad José Antonio Páez.

Universidad José Antonio Páez (2007) "**Programa de pasantía de la Universidad José Antonio Páez**", San Diego.

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Avilés, A y Cobeña, K. (2015). **“Diseño e implementación de un sistema de seguridad a través de cámaras, sensores y alarmas, monitorizado y controlado teleméricamente para el centro de acogida "patio mi pana" perteneciente a la Fundación Proyecto Salesiano”** (tesis de pregrado). Universidad Politécnica SALESIANA, Guayaquil, Ecuador.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10401/1/UPS-GT001444.pdf>

[Consulta Agosto 2017]

**Cámaras IP – la importancia de las cámaras IP en la actualidad**

<http://nosteal.cl/blog/camaras-ip/>

[Consulta Julio 2017]

Paladines, G y Villavicencio, K. (2013). **“Implementación de equipos de monitoreo y seguridad basado en cámaras IP en el almacén Lindón García representaciones del cantón”** (tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Ecuador.

<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/82/1/TESIS%20JENNIFFER%20VILLAVICENCIO%20Y%20GENNER%20PALADINES.pdf>

[Consulta Agosto 2017]

Sanabria, I. (2013). **“Propuesta para la mejora de los sistemas de seguridad y telecomunicaciones de una organización de transporte marítimo”** (tesis de postgrado). Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela.

<http://mendillo.info/gestion/tesis/Sanabria.pdf>

[Consulta Agosto 2017]

## **ANEXOS**

## Anexo A: Especificaciones de la Cámara

### M11 Multi sensor eo-ir unidad de giro de largo alcance con imágenes térmicas FLiR cámara PTZ Ir



#### Especificaciones

Mwir enfrió InSb con zoom continuo de 25 grados a .5 grados F4

IP68 + (El sistema más fuerte, confiable y robusto disponible en el mundo) ¿Por qué arriesgarse en su costoso sistema de imágenes fallando como algunos de nuestros sistemas competidores?

Dimensiones 28.5" x 22.7" x 18.1"

Peso <39 lbs (con cámaras multisensor duales)

Alimentación 10-30 VDC (con polaridad inversa)

Pan / Tilt 360 ° rotación continua / 90 ° +/-

Ampliación 500x HD CMOS antideslumbrante / niebla / neblina

Sensor térmico Velocidad de cuadros de 60hz, 640 x 512 o HD

Enfoque / Ganancia motorizada / automático y manual

proporciona un video de pantalla ancha 16: 9

proporciona un rendimiento excepcional a largo alcance con la detección de objetivos de tamaño humano más allá de 20 km y vehículos de más de 32 km.

está equipada con un detector de MWIR refrigerado de onda media

Detector VGA 640 x 512 o Alta Definición 1280 x 720

Detector Cooled 640 x 512 MWIR o HD 1280 x 720/1280 x 960 InSb indium Antimonide Sensores disponibles

Las imágenes del detector de 1280 x 720 píxeles se pueden visualizar en formato MPEG4 o formato HD SDI de gama alta.

Funciona entre -30 ° C y + 60 ° C.

Las cámaras panorámicas M11 PTZ Pan Tilt FLiR vienen con una interfaz TCP / IP que admite protocolos estándar comerciales y múltiples para proporcionar video sobre IP (VOIP)

El producto es un sistema multisensor para la vigilancia visual con las capacidades: cámaras de vigilancia térmica y de día, rotación horizontal (360 °) y pendiente vertical (+/- 30 °).

El M11 se puede configurar de forma personalizada con ópticas de alcance ultralargo para rangos de detección de distancia extrema tales como:

Rangos de detección desde 5 Kilómetros hasta 60 Kilómetros

#### Beneficios

- Solución asequible de bajo costo para imágenes de día / noche de largo alcance, que incorpore la mejor calidad y materiales de la más alta calidad, hechos para durar.

- Óptica de lente de imagen térmica con zoom continuo IP68 de alcance ultralargo que supera los 1500 mm y óptica visible de día de HD de muy larga distancia superior a 2500 mm

- Detecta objetos, vehículos, personas o incidentes incluso en completa oscuridad e impide que las personas se oculten en las sombras o se mezclen con fondos complejos.

- No exige ninguna fuente de luz adicional y maneja muchas condiciones climáticas difíciles, como humo, neblina y polvo.

- No se puede cegar con luces fuertes o poner fuera de servicio con punteros láser, etc.

- Están disponibles como productos listos para usar listos para usar en el exterior para una instalación rentable y complementan muchas instalaciones de video en red. ¡EL SISTEMA ULTRA RUGGED HEAVY DUTY, LA PLATAFORMA ABSOLUTA MÁS FUERTE Y MÁS CONFIABLE DISPONIBLE!

- Requiere almacenamiento y ancho de banda minimizados debido al soporte para técnicas de compresión de video estándar de la industria como Motion JPEG y H.264.

- Son ideales para videos inteligentes y generalmente ofrecen mayor precisión en análisis que las cámaras convencionales, porque son inmunes a las condiciones de luz y sombras normales. Las cámaras ofrecen detección de movimiento de video, alarma de manipulación activa y capacidad para módulos de análisis de terceros, incluido el soporte para la plataforma de aplicaciones de cámara COTS.

- Admite Power over Ethernet para suministrar energía a la cámara a través de la red, eliminando la necesidad de cables de alimentación y reduciendo los costos de instalación.

Anexo B-1: Especificaciones del AP Master

DATASHEET



**rocket™**  
Powerful 2x2 MIMO airMAX® BaseStation  
Models: M5, RM5-Ti, M3, M365, M2, RM2-Ti, M900  
Advanced Software Technology to Maximize Performance  
Plug and Play Integration with airMAX Antennas  
Frequency and Channel Flexibility



UBIQUITI  
NETWORKS

## Anexo B-2: Especificaciones del AP Master

### Software

#### airOS®

Built upon an intuitive user interface foundation, airOS® 5 is an advanced operating system for Ubiquiti airMAX M Series products.

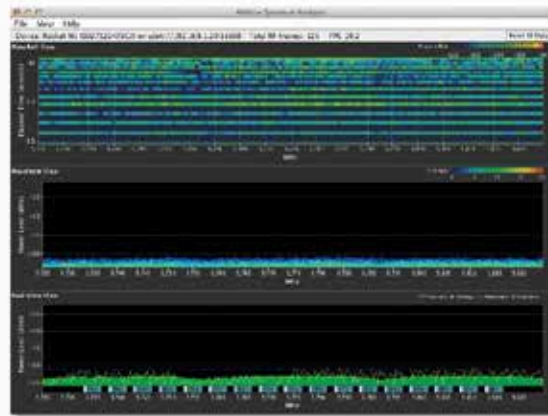
- airMAX Protocol Support
- Long-Range PtP Link Mode
- Transmit Power Control: Automatic/Manual
- Automatic Distance Selection (ACK Timing)
- Device Statistics
- Diagnostic Tools



#### 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** Automate 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



## Anexo B-3: Especificaciones del AP Master

### 2.4 GHz Models

The 2.4 GHz frequency band is free to use, worldwide; however, it is extremely crowded due to interference from other wireless devices. Also, there are only three non-overlapping, 20 MHz channels available for use.

#### M2

The Rocket enclosure is built to survive harsh environments and fits the Rocket mount built into every airMAX antenna. Pair the Rocket with the appropriate antenna for your PtP link or PtMP network.



#### RM2-TI

Its Gigabit Ethernet connection delivers high throughput, and its aircraft-grade aluminum casing improves performance in harsh RF environments and extreme weather conditions.



### 900 MHz Model

The 900 MHz frequency band has a higher tolerance for obstacles that may obstruct line of sight; however noise levels are typically higher. Also its use may require a license in some parts of the world.

#### M900

The Rocket enclosure is built to survive harsh environments and fits the Rocket mount built into every airMAX antenna. Pair the Rocket with the appropriate antenna for your PtP link or PtMP network.



## Anexo B-4: Especificaciones del AP Master

### Specifications

**rocket M2**  
TITANIUM

RM2-Ti Physical / Electrical / Environmental Information	
Dimensions	160 x 80 x 44 mm (6.30 x 3.15 x 1.73")
Weight	350 g (12.35 oz)
Enclosure Characteristics	Die-Cast Aluminum
Processor	MIPS 74kc
Memory	128 MB SDRAM, 8 MB Flash
Networking Interface	(1) 10/100/1000 Mbps (1) 10/100 Mbps
RF Connections	(2) RP-SMA (Waterproof)
LEDs	Power, (2) Ethernet, (6) Signal Strength
Max. Power Consumption	6.5W
Power Supply	48V, 0.5A PoE Adapter
Power Method	Passive PoE (Pairs 4, 5+; 7, 8 Return) 802.3af Compliant
ESD/EMP Protection	± 30KV Air / Contact
Operating Temperature	-30 to 75° C (-22 to 167° F)
Operating Humidity	5 to 95% Noncondensing
Shock and Vibration	ETSI300-019-1.4

RM2-Ti Software Information	
Modes	Access Point, Station
Services	Web Server, SNMP, SSH Server, Telnet, Ping Watchdog, DHCP, NAT, Bridging, Routing
Utilities	Antenna Alignment Tool, Discovery Utility, Site Survey, Ping, Traceroute, Speed Test
Distance Adjustment	Dynamic Ack and Ackless Mode
Power Adjustment	Software Adjustable UI or CLI
Security	WPA2 AES Only
QoS	Supports Packet Level Classification WMM and User Custom er Level: High/Medium/Low
Statistical Reporting	Up Time, Packet Errors, Data Rates, Wireless Distance, Ethernet Link Rate
Other	Remote Reset Support, Software Enabled/Disabled, VLAN Support, 64QAM, 5/8/10/20/30/40 MHz Channel Width Support
Ubiquiti Specific Features	airMAX Mode, Traffic Shaping with Burst Support, Discovery Protocol, Frequency Band Offset, Ackless Mode

RM2-Ti Compliance	
Wireless Approvals	FCC, IC, CE
RoHS Compliance	Yes

DATASHEET

**rocket M**

### Anexo B-5: Especificaciones del AP Master

RM2-Ti Operating Frequency							
Operating Frequency				2402 - 2462 MHz			
Output Power				28 dBm			
TX Power Specifications				RX Power Specifications			
Modulation	Data Rate	Arg.TX	Tolerance	Modulation	Data Rate	Sensitivity	Tolerance
802.11g	1 - 24 Mbps	28 dBm	± 2 dB	802.11g	1 - 24 Mbps	-97 dBm Min	± 2 dB
	36 Mbps	24 dBm	± 2 dB		36 Mbps	-90 dBm	± 2 dB
	48 Mbps	23 dBm	± 2 dB		48 Mbps	-77 dBm	± 2 dB
	54 Mbps	24 dBm	± 2 dB		54 Mbps	-75 dBm	± 2 dB
802.11n/airMAX	MCS0	28 dBm	± 2 dB	802.11n/airMAX	MCS0	-86 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	-89 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	-85 dBm	± 2 dB
	MCS9	28 dBm	± 2 dB		MCS9	-83 dBm	± 2 dB
	MCS10	28 dBm	± 2 dB		MCS10	-80 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		



## Anexo B-6: Especificaciones del AP Master

DATASHEET
rocket M

### Antenna Compatibility

RocketM9      RocketM2    RocketM2-TI      RocketM3    RocketM365      RocketM5    RocketM5-TI

	Frequency Band			
	900 MHz	2.4 GHz	3/3.65 GHz	5 GHz
 Sector	AM-9M13	AM-V2G-TI AM-2G15-120 AM-2G16-90	AM-3G18-120	AM-V5G-TI AM-M-V5G-TI AM-5G16-120 AM-5G17-90 AM-5G19-120 AM-5G20-90 AM-5AC21-60 AM-5AC22-45
 Rocket Dish		RD-2G24	RD-3G26	RD-5G31-AC RD-5G30-LW RD-5G30 RD-5G34
 Omni		AMO-2G10 AMO-2G13	AMO-3G12	AMO-5G10 AMO-5G13
 Yagi	AMY-9M16			

Specifications are subject to change. Ubiquiti products are sold with a limited warranty described at [www.ubnt.com/support/warranty](http://www.ubnt.com/support/warranty). ©2011-2015 Ubiquiti Networks, Inc. All rights reserved. Ubiquiti, Ubiquiti Networks, the Ubiquiti U logo, the Ubiquiti beam logo, airControl, airOS, airView, Rocket, RocketM, ToughCable, and ToughSwitch are trademarks or registered trademarks of Ubiquiti Networks, Inc. in the United States and in other countries. All other trademarks are the property of their respective owners.

[www.ubnt.com](http://www.ubnt.com)

JL042015

Anexo C-1: Especificaciones de Antena de AP Master



The image shows a vertical, silver-colored antenna with a central cylindrical section and two side panels. It is mounted on a vertical metal rail. A grey rectangular control box is attached to the rail, featuring a small display and buttons. The background is black.

airMAX TITANIUM SECTOR | Datasheet

**airMAX™**  
TITANIUM SECTOR  
Advanced RF Isolation Variable Beamwidth Antenna  
Models: AM-V2G-TI, AM-V5G-TI, AM-M-V5G-TI

Carrier-Class 2x2 MIMO PMP BaseStation

Adjustable Beamwidth Configuration

Reduced Co-Location Interference

UBIQUITI NETWORKS

## Anexo C-2: Especificaciones de Antena de AP Master

### airMAX™ TITANIUM SECTOR

#### Advanced Carrier-Class PtMP Basestation Antenna

Introducing the airMAX Titanium Sector, which continues the evolution of Ubiquiti's best-in-class sector antennas. Advanced RF isolation and variable beam width configuration put the Titanium Sector at the forefront of sector antenna technology.

#### Reduced Co-Location Interference

Drawing on Ubiquiti's depth of electrical and mechanical engineering expertise, Ubiquiti has developed the airMAX Titanium Sector to be highly resistant to noise interference in co-location deployments.

#### Adjustable Beamwidth Configuration

Having adjustable beamwidth options enhances scalability and streamlines inventory. The airMAX Titanium Sector may be custom configured for any deployment requiring a 60°, 90°, or 120° sector.

Antenna gain changes according to the configured beamwidth.

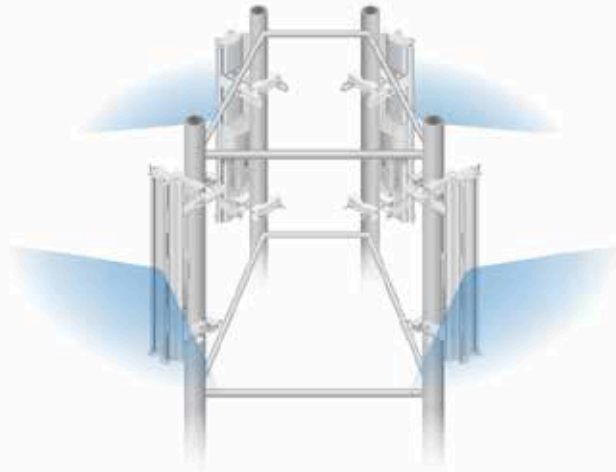
Model	60°	90°	120°
AM-V2G-Ti	17 dBi	16 dBi	15 dBi
AM-V5G-Ti	21 dBi	20 dBi	19 dBi
AM-M-V5G-Ti	17 dBi	16 dBi	15 dBi

#### Increased Performance

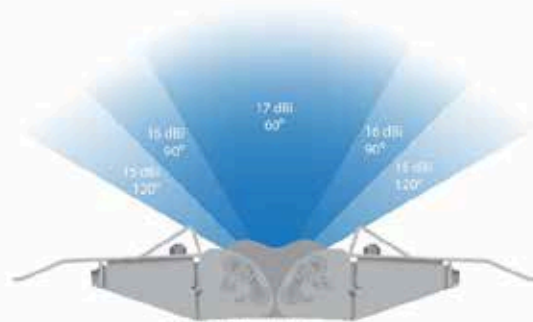
The airMAX Titanium Sector was specifically engineered for optimal performance when paired with a Rocket™ M Titanium.

- 20% increase in performance with PtMP networks
- Up to 90% performance improvement in a co-location environment
- Increased durability in harsh weather

[www.ubnt.com/airmax](http://www.ubnt.com/airmax)



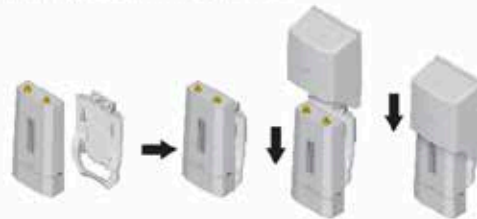
AM-V2G-Ti Ideal for Co-Location Deployments



AM-V2G-Ti Adjustable Beamwidth

#### Easily Mount and Protect Your Rocket

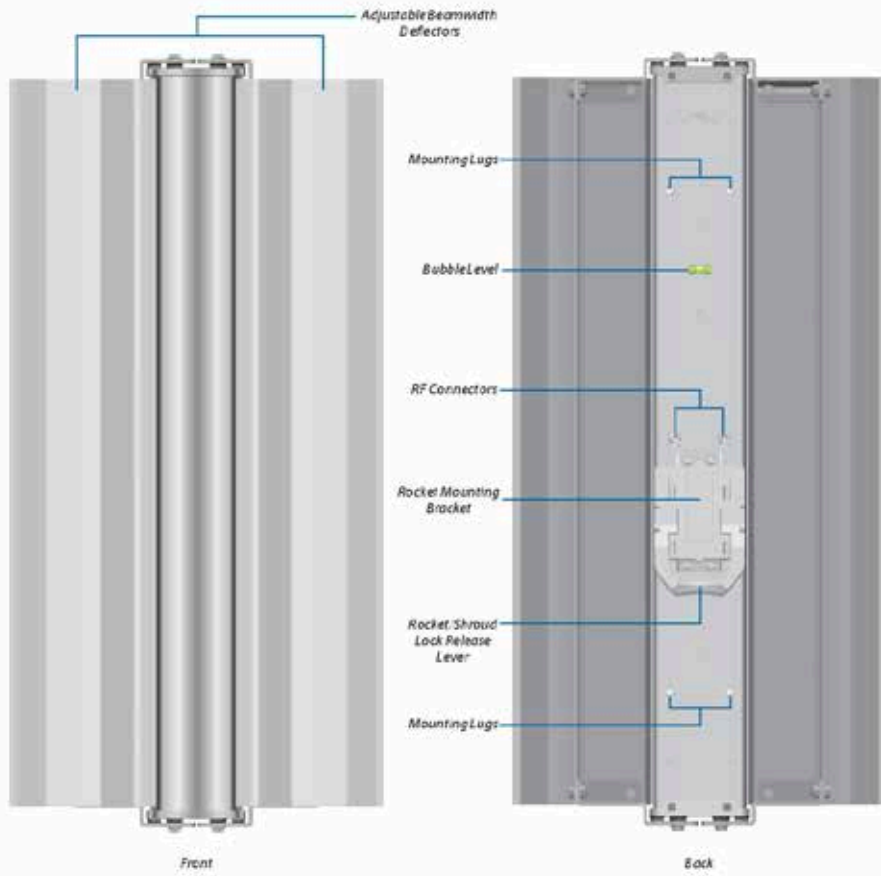
The Titanium Sector has an integrated Rocket mount that allows you to mount the Rocket without the use of any tools. The custom-designed Protective Shroud helps to shield your Rocket from the elements.



### Anexo C-3: Especificaciones de Antena de AP Master

## Overview

Model: AM-V2G-Ti



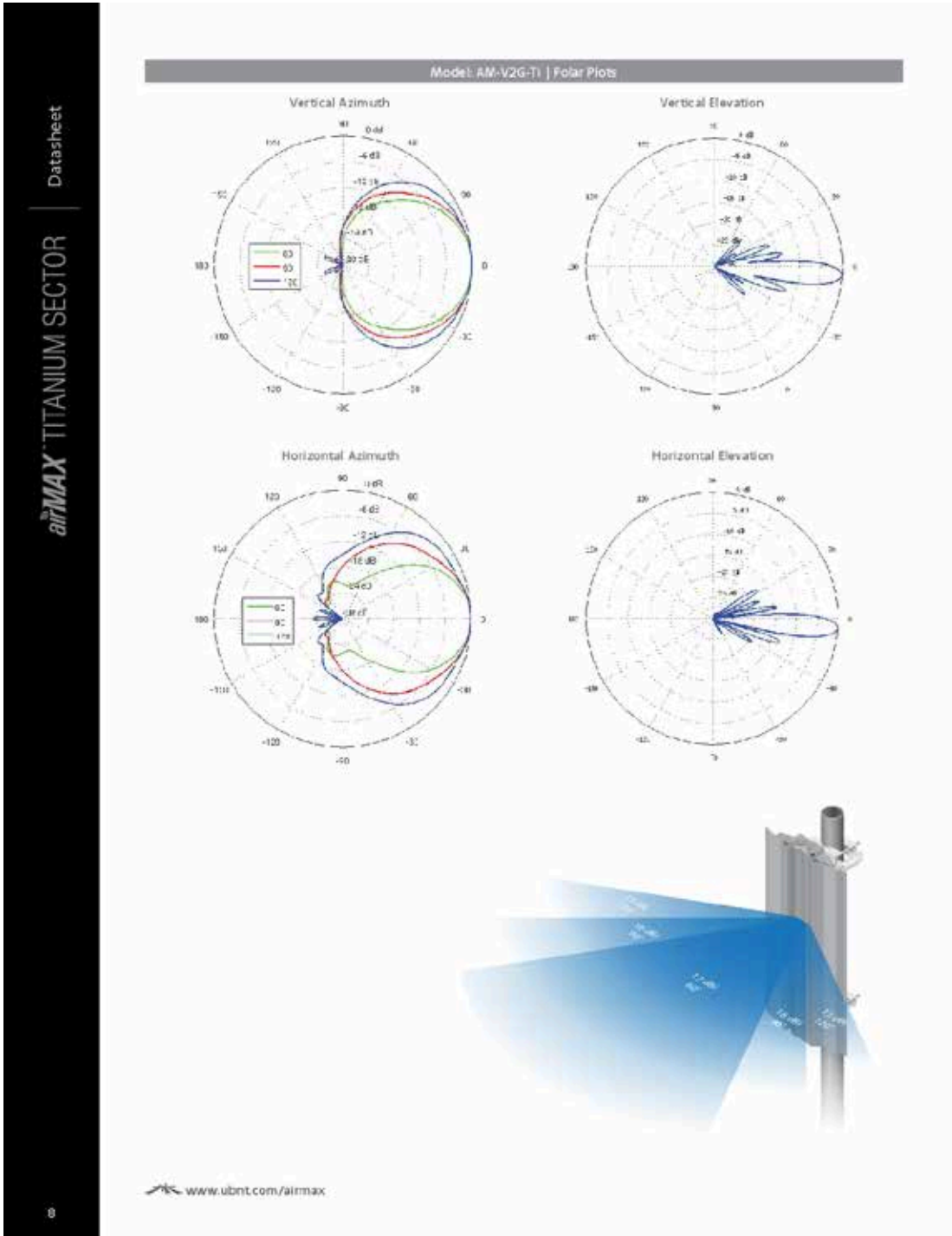
## Anexo C-4: Especificaciones de Antena de AP Master

### Specifications

Model: AM-V2G-T1	
Dimensions	773 x 372 x 120 mm
Weight	6.40 kg (with Brackets)
Frequency Range	2.3 - 2.6 GHz
Beamwidth Angles	60° / 90° / 120°
Gain (Beamwidth Dependent)	17 dBi @ 60° 16 dBi @ 90° 15 dBi @ 120°
Elevation Beamwidth	4°
Electrical Downtilt	4°
Wind Survivability	125 mph
Wind Loading	92 lbs @ 100 mph
Polarization	Dual Linear
Cross-Pol Isolation	25 dB Typical
Front-to-Back Ratio	30 dB Typical
Max VSWR	1.5:1
RF Connectors	2 RP-SMA Connectors (Weatherproof)
Compatible Radios	RocketM2 Titanium RocketM2
Mounting	Pole Mount (Kit Included)
ETSI Specification	EN 302 326 DN2
Certifications	CE, FCC, IC

Model: AM-V5G-T1	
Dimensions	721 x 149.1 x 75.7 mm
Weight	3.72 kg (with Brackets)
Frequency Range	5.45 - 5.85 GHz
Beamwidth Angles	60° / 90° / 120°
Gain (Beamwidth Dependent)	21 dBi @ 60° 20 dBi @ 90° 19 dBi @ 120°
Elevation Beamwidth	4°
Electrical Downtilt	3°
Wind Survivability	125 mph
Wind Loading	37 lbs @ 120 mph
Polarization	Dual Linear
Cross-Pol Isolation	25 dB Typical
Front-to-Back Ratio	30 dB Typical
Max VSWR	1.5:1
RF Connectors	2 RP-SMA Connectors (Weatherproof)
Compatible Radios	RocketM5 Titanium RocketM5 GPS RocketM5
Mounting	Pole Mount (Kit Included)
ETSI Specification	EN 302 326 DN2
Certifications	CE, FCC, IC

### Anexo C-5: Especificaciones de Antena de AP Master



Anexo D-1: Especificaciones de AP Cliente

DATASHEET



**NanoStation<sup>®</sup> M**  
**NanoStation<sup>®</sup> loco M**

Indoor/Outdoor airMAX<sup>®</sup> CPE  
Models: NSM2, NSM3, NSM365, NSM5, locoM2, locoM5, locoM9

Cost-Effective, High-Performance

Compact and Versatile Design

Powerful Integrated Antenna



UBIQUITI<sup>®</sup>  
NETWORKS

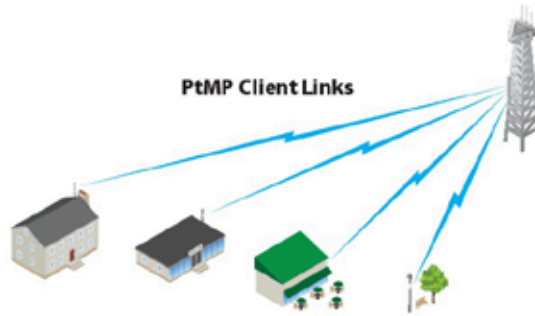
## Anexo D-2: Especificaciones de AP Cliente

### Overview

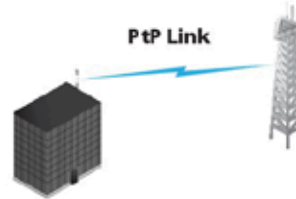
#### Leading-Edge Industrial Design

Ubiquiti Networks sets the bar for the world's first low-cost and efficient broadband Customer Premises Equipment (CPE) with the original NanoStation®. The NanoStation M and NanoStation 1000 M 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 NanoStation M and NanoStation 1000 M make them extremely versatile and economical to deploy.



NanoStation M used as powerful clients in an airMAX PtMP (Point-to-Multi-Point) network setup.



Use two NanoStation M devices 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.

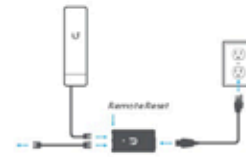
#### Dual Ethernet Connectivity<sup>1</sup>

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



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

The remote hardware reset circuitry of the NanoStation M allows the device to be remotely reset from the power supply location.



The NanoStation M may also be powered by the Ubiquiti Networks® EdgeSwitch™. In addition, any NanoStation M can easily become 48V, 802.3af compliant through use of the Ubiquiti® Instant 802.3af Adapter (sold separately).

<sup>1</sup> Only NanoStation M models

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

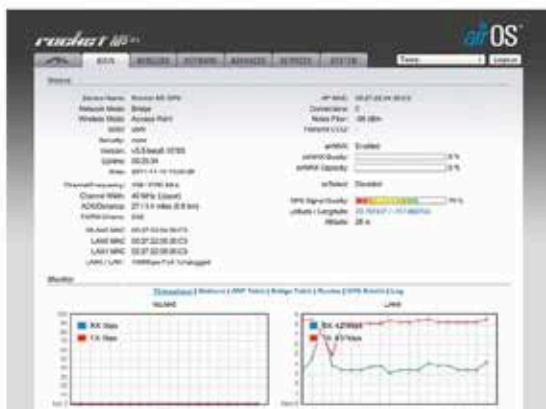
## Anexo D-3: Especificaciones de AP Cliente

### 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.

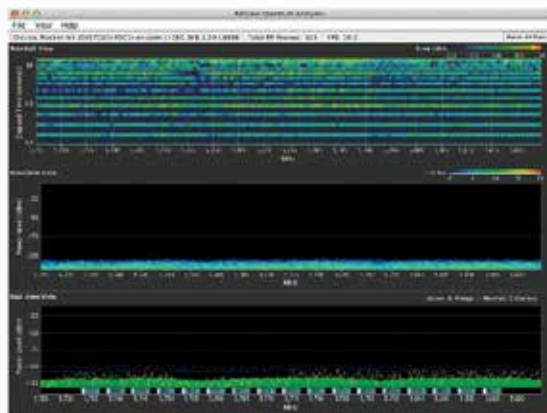
- Protocol Support
- Ubiquiti Channelization
- Spectral Width Adjustment
- ACK Auto-Timing
- AAP Technology
- Multi-Language Support



#### 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



DATASHEET

NanoStation M NanoStation 1000 M

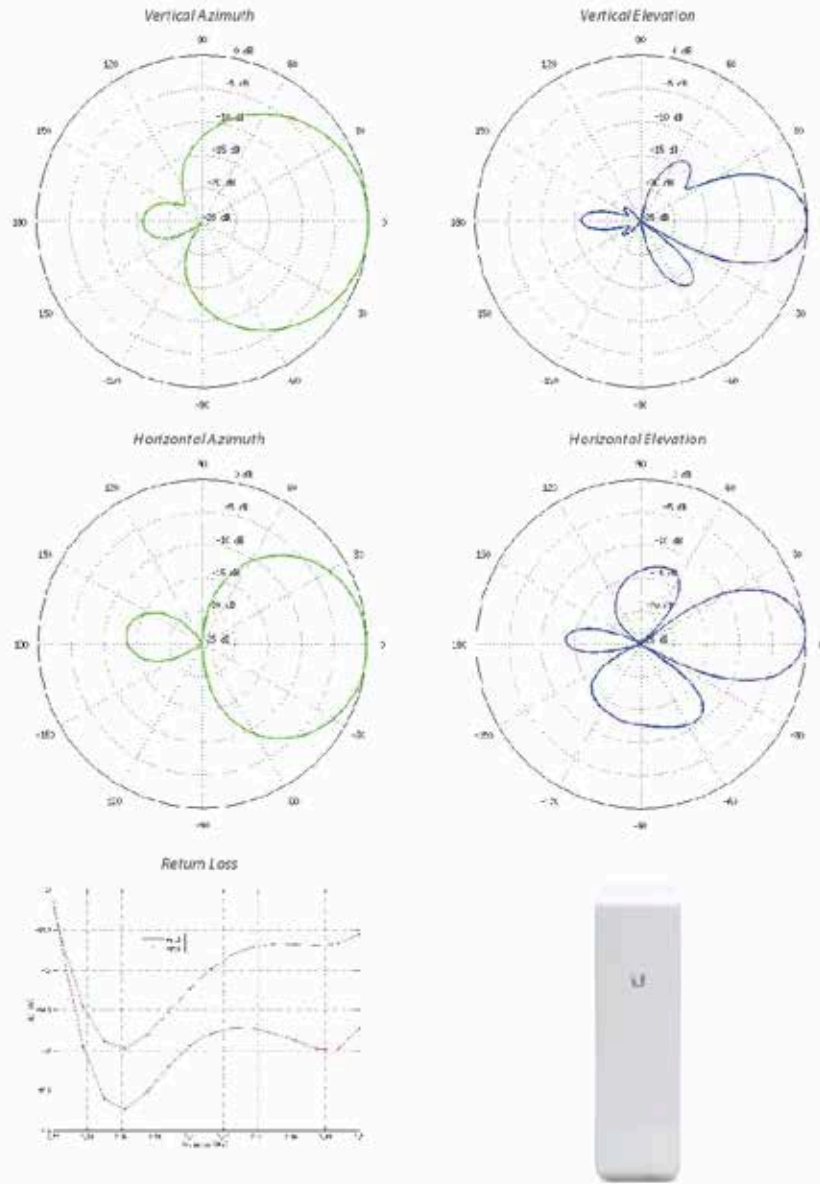
## Anexo D-4: Especificaciones de AP Cliente

### Specifications

NSM2	
Dimensions	294 x 31 x 80 mm (11.57 x 1.22 x 3.15")
Weight	400 g (14.11 oz)
Power Supply (PoE)	24V, 0.5A
Max. Power Consumption	8W
Power Method	Passive PoE (Pairs 6, 5; 7, 8 Return)
Operating Frequency	2412-2462 MHz
Gain	10.4 ± 1.2 dBi
Networking Interface	(2) 10/100 Ethernet Ports
Processor Specs	Atheros MIPS 24Kc, 400 MHz
Memory	32 MB SDRAM, 8 MB Flash
Frequency	2.4 GHz
Cross-pol Isolation	23 dB Minimum
Max. VSWR	1.6:1
Beamwidth	55° (H-pol) / 53° (V-pol) / 27° (Elevation)
Polarization	Dual Linear
Enclosure	Outdoor UV Stabilized Plastic
Mounting	Pole Mount (Kit Included)
Operating Temperature	-30 to 75° C (-22 to 167° F)
Operating Humidity	5 to 95% Noncondensing
Wireless Approvals	FCC Part 15.247, IC R5210, CE
RoHS Compliance	Yes
Shock & Vibration	ETSI 300-019-1.4

Output Power: 26 dBm							
2.4 GHz TX Power Specifications				2.4 GHz RX Power Specifications			
Modulation	Data Rate/MCS	Avg. TX	Tolerance	Modulation	Data Rate/MCS	Sensitivity	Tolerance
11b/g	1-24 Mbps	26 dBm	± 2 dB	11b/g	1-24 Mbps	-81 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	26 dBm	± 2 dB	airMAX	MCS0	-96 dBm	± 2 dB
	MCS1	26 dBm	± 2 dB		MCS1	-95 dBm	± 2 dB
	MCS2	26 dBm	± 2 dB		MCS2	-92 dBm	± 2 dB
	MCS3	26 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	26 dBm	± 2 dB		MCS8	-95 dBm	± 2 dB
	MCS9	26 dBm	± 2 dB		MCS9	-89 dBm	± 2 dB
	MCS10	26 dBm	± 2 dB		MCS10	-90 dBm	± 2 dB
	MCS11	26 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		

Anexo D-5: Especificaciones de AP Cliente



DATASHEET

NanoStation<sup>M</sup> NanoStation<sup>1000M</sup>

## Anexo E-1: Especificaciones del Micrófono



### 2N® SIP Mic

Una consola de micrófono basada en SIP para las comunicaciones puede ser atractiva no sólo por su cubierta de madera de diseñador, sino también por sus varias funciones avanzadas como la emisión de mensajes a 12 zonas, su comunicación de 2 vías gracias a un altavoz integrado, o la reproducción de mensajes pre-grabados. Todas estas funciones están disponibles sin la necesidad de un servidor o limitaciones por la distancia.

Escuelas y campus  
Edificios de oficinas

Sanidad  
Instalaciones deportivas

#### Comunicación hacia un máximo de 12 zonas sin uso de un servidor

El 2N® SIP Mic utiliza una tecnología de multidifusión y un mecanismo controlador sofisticado, los cuales permiten la comunicación hacia un máximo de 12 zonas. Adicionalmente, la conexión entre la consola del micrófono y el altavoz es directa, no se requiere un servidor.

#### Interfaz poderosa para la comunicación

Puede llamar desde los intercomunicadores IP de 2N hacia la consola de comunicación con un altavoz integrado, gracias al protocolo SIP.

#### Anuncios pre-grabados

Cargue o grabe un mensaje a través del micrófono y luego reproduzca simplemente presionando un botón hacia una zona designada. Es una solución ideal para lugares donde se transmiten mensajes similares varias veces al día.



## Anexo E-2: Especificaciones del Micrófono

# 2N<sup>®</sup> SIP Mic

PROPIEDADES

**Configuración fácil**  
La zona, las prioridades y los mensajes pre-grabados se configuran fácilmente a través de la interfaz web.

**Soporte de Axis Vapix<sup>™</sup> para la comunicación**  
Transmite directamente desde el 2N<sup>®</sup> SIP Mic hacia altavoces y cámaras Axis compatibles.

**Instalación sencilla con un solo cable**  
El 2N<sup>®</sup> SIP Mic es fácil de instalar, simplemente conéctelo a una red IP existente con un cable de energía a través de Ethernet (PoE).

**Función para escuchar**  
Con sólo presionar un botón será capaz de escuchar lo que ocurre en cierta zona.

**Pre-grabado de anuncios**  
Grabe sus propios mensajes a través del software o utilizando la propia consola del micrófono.

**Soporte para IP PBX (SIP)**  
El dispositivo 2N<sup>®</sup> SIP Mic puede funcionar de forma independiente, o simplemente estar conectado a una IP PBX.

ESQUEMA

PARÁMETROS TÉCNICOS

<b>Audiostream</b>	SIP2.0, RTP-multicast, VAPIX <sup>™</sup>	<b>Alimentación</b>	12 hasta 32V, consumo más: 1A. PoE según la norma 802.3af
Códex de audio	G.711, G.722	<b>Dimensiones</b>	209 x 66 x 143 mm
Reproductores	2 integrados, estéreo, potencia 2x1W	<b>Temperatura de funcionamiento</b>	desde 0 hasta 0 - 40°C
<b>Interfaz</b>		<b>Botones y descripciones</b>	
Entradas lógicas	2 entradas galvanicamente sensible al contacto o a la tensión, entre 5 hasta 48V	Doble botón	28mm x 14mm
Salida de relé	1 separada galvanicamente, contacto NO/NC, carga máxima 48V, 1A	Botón grande	14mm x 14mm
Salida de auriculares	Jack 3,5mm, estéreo, potencia 2x10mW, impedancia mínima de carga 160hm, DR 101dB, THD+N -35dB	Botón pequeño	5mm x 5mm
Entrada principal de micrófono	Simétrica, XLR, alimentación fantasma integrada 24V, GR 85dB, THD+N -82dB		
Entrada de micrófono para headset	Jack 3,5mm, alimentación integrada para los micrófonos electret, DR 84dB, THD+N -78dB		
Entrada de línea	Jack 3,5mm, mono simétrico o estéreo asimétrico, DR 95dB, THD+N -82dB		

HARDWARE

**2N<sup>®</sup> SIP Speaker** - Reproductor IP activo con soplete de SIP

**2N<sup>®</sup> SIP Speaker Horn** - Reproductor externo para anuncios en directo

**2N<sup>®</sup> SIP Audio Converter** - Convertor de la señal de audio SIP en la forma analógica

2N TELEKOMUNIKACE a.s., Můstanská 62/1, 143 01 Praga 4, CZ, +420 261 301 900, sales@2n.cz, www.2n.cz

## Anexo F-1: Especificaciones del Altoparlante

Hoja de datos



### Megáfono de red AXIS C3003-E

Alto y claro

El altavoz exponencial de red AXIS C3003-E es un altavoz para exteriores de fácil instalación que ofrece una proyección de voz clara y de largo alcance para hablar a distancia en videovigilancia en vivo. El audio puede activarse de forma manual o automática para responder a una alarma y disuadir así posibles actividades delictivas a través de archivos de audio preinstalados o cargados. El altavoz cuenta con un amplificador integrado y combina bajo consumo energético con alta presión de sonido. El AXIS C3003-E se integra fácilmente con el protocolo de inicio de sesión (SIP), con los sistemas de voz sobre protocolo de Internet (VoIP) y software de gestión de vídeo (VMS) que admiten audio. Pueden conectarse varios altavoces en una zona con audio sincronizado utilizando solo una dirección IP para el altavoz principal.

- > [Instalación sencilla con PoE](#)
- > [Integración VMS sencilla](#)
- > [Compatibilidad con estándares abiertos - VAPIX, ACAP y SIP](#)
- > [Autocomprobación del altavoz fiable](#)



## Anexo F-2: Especificaciones del Megáfono

www.axis.com

### Megáfono de red AXIS C3003-E

Audio		General	
<b>Retransmisión de audio</b>	Unidireccional/bidireccional* (mono)	<b>Carcasa</b>	Aluminio con grado de protección IP66-, IP67- y NEMA 4X resistente a impactos. Para consultar las instrucciones de repintado y cómo afecta a la garantía, póngase en contacto con el socio de Axis.
<b>Compresión de audio</b>	G.711 PCM a 8 kHz, G.726 ADPCM a 8 kHz, ley mu Axis a 16 kHz, WAV, MP3 en mono/estéreo de 64 kbps a 320 kbps. Velocidad de bits variable y constante. Frecuencia de muestreo de 8 kHz a 48 kHz.	<b>Memoria</b>	256 MB de RAM, 256 MB de Flash
<b>Entrada/salida de audio</b>	Micrófono integrado (puede desactivarse mecánicamente)	<b>Alimentación</b>	Alimentación a través de Ethernet (PoE) IEEE 802.3af/802.3at Tipo 1 Clase 3 (12,95 W máx.)
<b>Especificaciones de micrófono incorporadas</b>	50 Hz - 16 kHz	<b>Conectores</b>	RJ45 10BASE-T/100BASE-TX PoE
<b>Altavoz</b>		<b>Condiciones de funcionamiento</b>	De -20 °C a 50 °C Humedad relativa del 10-100 % (con condensación)
<b>Nivel máximo de amplificación</b>	>121 dB	<b>Homologaciones</b>	EN 55022 Clase B, EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 55024, EN 60121-4, IEC 62236-4, FCC Parte 15 Subparte B Clase B, ICES-003 Clase B, VCCI Clase B, C-tick AS/NZS CISPR 22 Clase B, KCC KN22 Clase B, KN24, EC/ENUL 60950-1, IEC/ENUL 60950-2-2, IEC 60068-2-1, IEC 60068-2-2, IEC 60068-2-14, IEC 60068-2-27, IEC 60068-2-64, IEC 60068-2-78, IEC/EN 60529 IP66, IEC/EN 60529 IP67, NEMA 250 Tipo 4X
<b>Frecuencia de respuesta</b>	280 Hz - 12,5 kHz	<b>Dimensiones</b>	Sin soporte: 164 x 225 x 250 mm Con soporte: 164 x 225 x 305 mm
<b>Patrón de cobertura</b>	70° horizontal por 100° vertical (a 2 kHz)	<b>Peso</b>	1,3 kg
<b>Amplificador</b>		<b>Accesorios incluidos</b>	Guía de instalación, clave de autenticación AVHS, clave de licencia de AXIS Camera Station, protector del conector A de AXIS, zapata para cable
<b>Descripción del amplificador</b>	Amplificador 7 W Clase D Integrado	<b>Accesorios opcionales</b>	Montaje en poste AXIS 191A47, montaje en poste AXIS T91C67, perraxestopos M20x1,5, RJ45, perraxestopos A M20, alimentación AXIS a través de inyectores Ethernet
<b>Red</b>		<b>Software de gestión de vídeo</b>	AXIS Camera Station y software de gestión de vídeo de los socios desarrolladores de aplicaciones de Axis (no incluido)
<b>Seguridad</b>	Protección por contraseña, filtrado de direcciones IP, cifrado HTTPS, control de acceso a la red IEEE 802.1X*, autenticación Digest, registro de acceso de usuarios	<b>Idiomas</b>	Inglés, alemán, francés, español, italiano, ruso, chino simplificado, japonés, coreano, portugués, chino tradicional
<b>Protocolos compatibles</b>	IPv4/v6, HTTP, HTTPS*, SIP, SSL/TLS*, QoS Layer 3 DiffServ, RTP, CIFSSMB, SMTP, Bonjour, UPnP*, SNMP v1/v2c/v3 (MIB-II), DNS, DynDNS, NTP, ICMP, UDP, GMP, ICMP, DHCP, ARP, SOCKS, SSH	<b>Garantía</b>	Garantía Axis de 3 años y opción de garantía AXIS ampliada, visite <a href="http://www.axis.com/warranty">www.axis.com/warranty</a>
<b>Integración de sistemas</b>		<p>a. Este producto admite audio bidireccional para enviar audio al altavoz y recibir audio del micrófono. Sin embargo, no admite la comunicación bidireccional para mantener conversaciones con los operadores del altavoz.</p> <p>b. Este producto incluye software desarrollado por el Proyecto OpenSSL para su uso en el kit de herramientas OpenSSL: <a href="http://www.openssl.org">www.openssl.org</a>, y software criptográfico escrito por Eric Young (<a href="mailto:ey@cryptsoft.com">ey@cryptsoft.com</a>).</p> <p>c. Sincronización de audio solo con IPv4.</p>	
<b>Interfaz de programación de aplicaciones</b>	API abierta para la integración de software, como VAPIX®, AXIS Video Hosting System (AVHS) con conexión de cámara con un solo clic y Plataforma de aplicaciones de cámaras AXIS (ACAP)	<b>Responsabilidad medioambiental:</b> <a href="http://www.axis.com/environmental-responsibility">www.axis.com/environmental-responsibility</a>	
<b>Sincronización de audio</b>	Sincronización de audio integrada * para un máximo de 50 altavoces con unicast y cientos de altavoces con multicast. Sin necesidad de software o hardware de gestión de altavoces adicionales.		
<b>Anuncios de voz</b>	Compatibilidad con hasta 50 anuncios de voz pregrabados. Compatibilidad con anuncios de voz a través del protocolo de inicio de sesión (SIP) integrado para conexión con cualquier teléfono IP/sistema de voz sobre protocolo de Internet (VoIP) y Compatible con VAPIX.		
<b>VoIP</b>	Compatible con el protocolo de inicio de sesión (SIP) para la integración con los sistemas de voz sobre protocolo de Internet (VoIP), punto a punto o integrados con SIP/PBX. Prueba con: Diversos clientes SIP como Cisco, Bria y Grandstream y proveedores de PBX como Cisco y Asterisk. Funciones de SIP admitidas: servidor SIP secundario, IPv6, SRTP, SIPS, SIP-TLS, DTMF (RFC2976 y RFC2833), NAT (ICE, STUN, TURN) Códex compatibles: PCMU, PCMA, opus, L10/16000, L10/8000, speex/8000, speex/16000, G.726-32		
<b>Audio inteligente</b>	Autocomprobación del altavoz		
<b>Activadores de evento</b>	Entradas virtuales. Llamada: DTMF, cambios de estado, plataforma de aplicaciones de cámaras AXIS (ACAP)		
<b>Acciones de evento</b>	Carga de archivos: HTTP, recurso compartido de red y correo electrónico. Notificación: correo electrónico, HTTP y TCP/IP. Reproducción de clip de audio. Envío de autocomprobación del altavoz. Envío de SNMP Trap. LED de estado		
<b>Ayuda integrada para la instalación</b>	Verificación e identificación de tono de comprobación		
<b>Función de monitorización</b>	Autocomprobación del altavoz, verificación de conexión, registro de sistema integrado		

©2015 - 2017 Axis Communications AB. AXIS COMMUNICATIONS, AXIS y VAPIX son marcas comerciales registradas o solicitudes de registro de marca comercial de Axis AB en diferentes jurisdicciones. Todos los demás nombres de empresas, productos y denominaciones sociales son marcas comerciales registradas de su respectivo titular. Nos reservamos el derecho de introducir modificaciones sin previo aviso.



## Lenovo ThinkServer TS460

#1 SMB/branch server—powerful, flexible, affordable



### Flexible and Scalable

The Lenovo ThinkServer TS460 offers flexibility in configuration: a choice of processors, including enterprise-class Intel® Xeon® E3-1200 Processor v6 series, as well as Core® i3 and Pentium® processors. Up to 64GB of ECC 2400MHz TruDDR4 UDIMM memory capacity enables you to run larger workloads, complete them faster, and virtualize for more efficient server usage.

Storage options include combinations of 5.25-inch optical/tape drives, 3.5-inch HDDs, and 2.5-inch HDDs/SSDs, plus support for an M.2 SSD. The 80TB of hot-swap SAS/SATA storage capacity is the industry's largest for an entry tower server. The TS460 is ideal for storage-intensive workloads and supports all major server operating systems for complete flexibility.

### Enterprise Quality and Manageability

Enterprise-quality features include an IPMI 2.0-compliant ThinkServer Management Module (TMM), WebUI support, Lenovo XClarity software for easy centralized management, and a dedicated Ethernet port for systems management.

Availability and security options include hot-swap drives; 6Gb and 12Gb hardware RAID; hot-swap/redundant power; ECC memory; multiple 1Gb/10Gb Ethernet adapters with failover support; internal LTO tape, RDX cartridges, and rewritable DVDs for backup; and an optional TPM module.

### Remote Office/Branch Office Use

The TS460 is optimized for remote office/branch office (ROBO) use. Its office-quiet acoustics and compact size (suitable for desk-side or under-desk deployment) are perfect for an office environment, and the combination of energy-efficient processors, 1.2V DDR4 memory, and 80 PLUS Gold (up to 82 percent efficient) power supplies saves you money and helps the environment.

### Why Lenovo

Lenovo is the leading provider of x86 systems for the data center. The portfolio includes rack, tower, blade, dense and converged systems, and supports enterprise class performance, reliability and security. Lenovo also offers a full range of networking, storage, software and solutions, and comprehensive services supporting business needs throughout the IT lifecycle.

[WWW.LENVO.COM](http://WWW.LENVO.COM)



## Anexo G-2: Especificaciones del Servidor

### Lenovo ThinkServer TS460

#### Specifications

<b>Form Factor</b>	Single-socket mainstream 4U Tower
<b>Processor</b>	Intel® Xeon® Processor E3-1200 v6 Series, Core® i3 and Pentium®, up to 8MB cache maximum
<b>Memory (Min)</b>	Up to 64GB TruDDR4 (4x 16GB UDIMMs), 2400MHz ECC DIMMs
<b>Expansion Slots</b>	4x PCIe 3.0 slots: x4/x4, x16/x16 (x8 when slot 4 is used), x1/x1, x8/x8
<b>Storage Bays</b>	2x external fixed 5.25-inch bays; ODD/Tape (with kit); 4x fixed (non-hot-swap) 3.5-inch or 4/8 hot-swap 3.5-inch; 8/16 hot-swap 2.5-inch; 4x 3.5-inch + 8x 2.5-inch bays; 1x M.2 socket
<b>Maximum Internal Storage</b>	80TB 3.5-inch 7,200rpm hot-swap SAS/SATA HDDs; 28.8TB 2.5-inch 10,000rpm hot-swap SAS HDDs; 15.36TB SATA SSDs; plus 128GB M.2 SATA SSD
<b>RAID Support</b>	ThinkServer RAID 12i software RAID; optional hardware PCIe RAID: ThinkServer RAID 520i 12Gb, ThinkServer RAID 720i 12Gb (optional cache and BBU), LSI 0300-8a 12Gb SAS (iBOD)
<b>Network Interface</b>	2x on-board 1Gb Ethernet standard; 2 optional 2/4-port 1Gb and 1/2-port 10Gb Ethernet adapters
<b>Power Supply (Std/Max)</b>	1/1; 300W 80 PLUS Bronze (non-hot-swap); 1/2 450W 80 PLUS Gold (hot-swap/redundant)
<b>Hot-Swap Components</b>	HDDs (with RAID), PSUs
<b>Ports</b>	6x USB 3.0 (2x front; 4x rear), 2x RJ45 Ethernet, 1x dedicated management port, 1x serial (COM), 1x VGA
<b>Systems Management</b>	Lenovo XClarity; ThinkServer TMM (FPM 2.0)
<b>Security</b>	Optional security bezel with intrusion detection; optional TPM 1.2 & 2.0; TCM
<b>Operating Systems Supported</b>	Microsoft Windows Server & Hypervisor 2012R2 and 2016, Microsoft Windows Storage 2012R2 and 2016, Client OS Windows 10 supported, VMware vSphere (ESX), Red Hat Enterprise Linux Server, SUSE
<b>Limited Warranty</b>	1-3 year, next business day
<b>Dimensions (W x H x D) &amp; Weight</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 173mm/6.81 inches (W) x 443.5mm/17.46 inches (H) x 582.65mm/22.94 inches (D) with foot and security door</li> <li>- 173mm/6.81 inches (W) x 430.5mm/16.96 inches (H) x 558mm/21.97 inches (D) without foot and security door</li> <li>- Minimum weight: 15kg/33.07 lbs</li> </ul>

#### Options

<b>8GB DDR4-2400MHz (2Rx8) ECC UDIMM</b> <b>4X70G88333</b> Latest UDIMM technology; DDR4 is better than DDR3 in performance and performance per watt.	<b>ThinkServer 2TB 7,200rpm 3.5-inch Enterprise 12Gb SAS hot-swap HDD</b> <b>4XB0K12278</b> Low-cost/GB, storage density, enterprise reliability, and hot-swap for greater uptime.	<b>I350-T4 PCIe 1Gb 4-Port Base-T Ethernet Adapter by Intel</b> <b>4XC0F28731</b> Provides four enterprise-quality 1Gb Ethernet ports to ensure network stability.
---	--	--

#### For More Information

To learn more about the ThinkServer TS460, contact your Lenovo representative or Business Partner or visit: [lenovo.com/systems/servers](http://lenovo.com/systems/servers)



© 2017 Lenovo. All rights reserved.

**Availability:** Offer, price, specifications and availability may change without notice. Lenovo is not responsible for photographic or typographic errors. **Warranty:** For a copy of applicable warranties, write to: Lenovo Warranty Information, 1000 Think Place, Morrisville, NC, 27560. Lenovo makes no representation or warranty regarding third-party products or services. **Trademarks:** Lenovo, the Lenovo logo, and ThinkServer are trademarks or registered trademarks of Lenovo. Microsoft and Windows are registered trademarks of Microsoft Corporation. Intel, the Intel logo, Xeon and Xeon Inside are registered trademarks of Intel Corporation in the U.S. and other countries. Other company, product, and service names may be trademarks or service marks of others.



LGD12359-USEN-01

## Anexo H-1: Especificaciones del Switch

DATASHEET



**UniFi® | SWITCH**

Managed PoE+ Gigabit Switches with SFP  
Models: US-8-150W, US-16-150W, US-24-250W,  
US-24-500W, US-48-500W, US-48-750W

Non-Blocking Throughput Switching Performance

Gigabit Ethernet RJ45 and SFP+ / SFP Ports

Auto-Sensing IEEE 802.3af/at PoE



UBIQUITI  
NETWORKS

## Anexo H-2: Especificaciones del Switch

### UniFi SWITCH

Build and expand your network with Ubiquiti Networks® UniFi® Switch, part of the UniFi line of products. The UniFi Switch is a fully managed, PoE+ Gigabit switch, delivering robust performance and intelligent switching for growing networks.

#### Switching Performance

The UniFi Switch offers the forwarding capacity to simultaneously process traffic on all ports at line rate without any packet loss.

#### PoE+ Flexibility

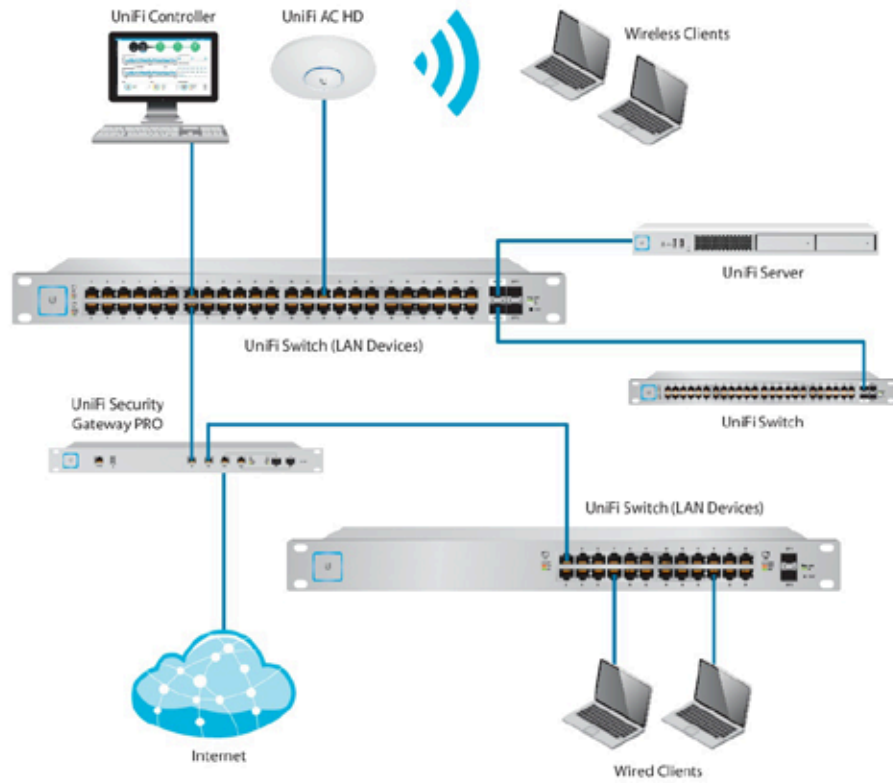
The UniFi Switch models are available with 8, 16, 24, or 48 PoE Gigabit Ethernet ports of auto-sensing IEEE 802.3af/at or configurable 24V passive PoE to simplify your infrastructure.

By default, the UniFi Switch automatically detects 802.3af/at devices so they automatically receive PoE. For 24V passive PoE devices, manually enable 24V passive PoE using the UniFi Controller software.

#### Fiber Connectivity

The UniFi Switch provides fiber connectivity options for easy expansion of your networks. Each UniFi Switch model includes two SFP ports for uplinks of up to 1 Gbps.

Each 48-port model adds two SFP+ ports for high-capacity uplinks of up to 10 Gbps, so you can directly connect to a high-performance storage server or deploy a long-distance uplink to another switch.



## Anexo H-3: Especificaciones del Switch

### UniFi SWITCH

#### Model: US-8-150W

- (8) Gigabit RJ45 Ports
- (2) SFP Ports
- Non-Blocking Throughput: 10 Gbps
- Switching Capacity: 20 Gbps
- Forwarding Rate: 14.88 Mpps
- Maximum Power Consumption: 150W
- Supports PoE+ IEEE 802.3at/af and 24V Passive PoE
- Quiet, Fanless Operation
- Desktop-Mountable (Do not physically stack the US-8-150W.)



#### Model: US-16-150W

- (16) Gigabit RJ45 Ports
- (2) SFP Ports
- (1) Serial Console Port
- Non-Blocking Throughput: 18 Gbps
- Switching Capacity: 36 Gbps
- Forwarding Rate: 26.78 Mpps
- Maximum Power Consumption: 150W
- Supports PoE+ IEEE 802.3at/af and 24V Passive PoE
- Rack-Mountable or Wall-Mountable with Rack-Mount Brackets (Included)



#### Model: US-24-250W

- (24) Gigabit RJ45 Ports
- (2) SFP Ports
- (1) Serial Console Port
- Non-Blocking Throughput: 26 Gbps
- Switching Capacity: 52 Gbps
- Forwarding Rate: 38.69 Mpps
- Maximum Power Consumption: 250W
- Supports PoE+ IEEE 802.3at/af and 24V Passive PoE
- Rack-Mountable



#### Model: US-24-500W

- (24) Gigabit RJ45 Ports
- (2) SFP Ports
- (1) Serial Console Port
- Non-Blocking Throughput: 26 Gbps
- Switching Capacity: 52 Gbps
- Forwarding Rate: 38.69 Mpps
- Maximum Power Consumption: 500W
- Supports PoE+ IEEE 802.3at/af and 24V Passive PoE
- Rack-Mountable



## Anexo H-4: Especificaciones del Switch

US-8-150W		
Dimensions	235 x 43 x 204 mm (9.25 x 1.69 x 8.03")	
Weight	1.65 kg (3.67 lb)	
Networking Interfaces	(8) 10/100/1000 Mbps RJ45 Ethernet Ports (2) 1 Gbps SFP Ethernet Ports	
Management Interface	Ethernet In-Band	
Total Non-Blocking Throughput	10 Gbps	
Switching Capacity	20 Gbps	
Forwarding Rate	14.88 Mpps	
MAC Address Table	16384	
Maximum Aggregations	6	
Monitoring Sessions	1	
Maximum VLANs	255	
Power Method	100-240VAC/50-60 Hz, Universal Input	
Power Supply	AC/DC, Internal, 150W DC	
Max. Power Consumption	Including PoE Output	Excluding PoE Output
	150W	20W
LEDs Per Port	RJ45 Data Ports	SFP Data Ports
	PoE, Speed/Link/Activity	Speed/Link/Activity
Sound Level	34 dBA	
ESD/EMP Protection	Air: ± 24 kV, Contact: ± 24 kV	
Shock and Vibration	ETS1300-019-1.4 Standard	
Operating Temperature	-5 to 40° C (23 to 104° F)	
Operating Humidity	5 to 95% Noncondensing	
Certifications	CE, FCC, IC	
PoE+ Per Port		
PoE interfaces	PoE+ IEEE 802.3af/at (Pins 1, 2+, 3, 6-) 24VDC Passive PoE (Pins 4, 5+, 7, 8-)	
Max. PoE+ Wattage per Port by PSE	34.2W	
Voltage Range 802.3af Mode	50 - 57V	
Max. Passive PoE Wattage per Port	17W	
24V Passive PoE Voltage Range	20-27V	