



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRONICA Y**  
**TELECOMUNICACIONES**

Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero en  
Electrónica y Telecomunicaciones

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD PARA LA  
PARROQUIA LA PROVIDENCIA DEL CANTÓN GUANO UTILIZANDO  
REDES COMUNICACIONALES”.

**AUTOR(ES):**

PAOLA CRISTINA PÉREZ MAZÓN  
LEONARDO ISRAEL BENALCÁZAR ROMERO

**TUTOR:**

ING. FABIÁN GUNSHA

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2016**

## CERTIFICACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD PARA LA PARROQUIA LA PROVIDENCIA DEL CANTÓN GUANO UTILIZANDO REDES COMUNICACIONALES" presentado por: PÉREZ MAZÓN PAOLA CRISTINA, BENALCÁZAR ROMERO LEONARDO ISRAEL y dirigida por: el Ing. FABIÁN GUNSHA.

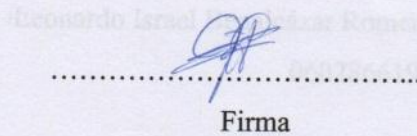
Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

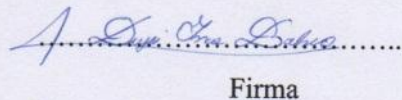
Ing. Paulina Vélez  
Presidente del Tribunal

  
Firma

Ing. Fabián Gunsha.  
Director

  
Firma

Ing. Deysi Inca  
Miembro del Tribunal

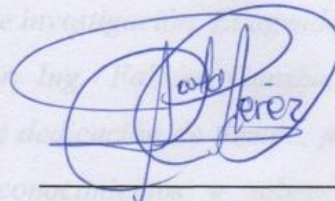
  
Firma

## AGRADECIMIENTO

### AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

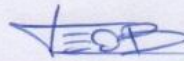
“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: PÉREZ MAZÓN PAOLA CRISTINA, BENALCÁZAR ROMERO LEONARDO ISRAEL, y del Director del Proyecto Ing. FABIÁN GUNSHA; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Los Autores:



---

Paola Cristina Pérez Mazón  
0604086579



---

Leonardo Israel Benalcázar Romero  
0602866196



## **AGRADECIMIENTO**

*Agradecemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ingeniería, escuela de Electrónica y Telecomunicaciones por el aporte en nuestra formación profesional. Así como también debemos agradecer a Parroquia La Providencia del cantón Guano, Provincia de Chimborazo”. Al grupo de docentes que durante nuestros años de estudios nos han brindado sus conocimientos, permitiéndonos plasmarlos en el presente trabajo de investigación. El agradecimiento profundo al tutor Ing. Fabián Gunsha, por la confianza, apoyo y dedicación de tiempo, por haber compartido sus conocimientos y sobre todo su amistad.*

Paola & Leonardo.

## **DEDICATORIA**

*Dedico al GRAN ARQUITECTO DEL UNIVERSO por su fuerza e iluminación, para culminar una meta trazada, a mis padres Antonio Pérez y Cristina Mazón por dejar un legado de superación constante en mi vida que han servido para salir adelante en cada reto que he afrontado, a mis hermanos Fabián y Valeria, por su apoyo incondicional.*

*A mi novio Cristian que ha sido el impulso durante toda mi carrera y el pilar para la culminación de la misma, que con su apoyo constante e incondicional ha sido mi gran amigo, fuente de sabiduría, calma y consejo en todo momento.*

*A todos quienes de una u otra forma han sido participes en esta lucha constante y que me han enseñado a no rendirme aunque caiga al andar.*

Pérez Mazón Paola Cristina.

*El presente trabajo de investigación va dedicado a toda mi familia en especial a mis padres Ramón Benalcázar y Rosa Romero, por estar a mi lado y darme su apoyo incondicional por su ejemplo de perseverancia, por haber impulsado en mí el deseo de progreso y el anhelo de triunfo en la vida, de igual manera a mi novia Yadira Quiñirí por estar en todo momento pendiente de mi superación, demostrando e inculcando el camino para llegar a la meta soñada dulce fortaleza para aceptar las derrotas y sutil coraje para derribar miedos. Gracias padres por confiar en mí.*

*Asimismo gratifico a todas y todos quienes de una u otra forma han colaborado para el logro de este Trabajo de Titulación, agradezco de forma sincera su apreciable contribución.*

*Benalcázar Romero Leonardo Israel.*

## ÍNDICE GENERAL

<b>CERTIFICACIÓN</b> .....	<b>ii</b>
<b>AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xii</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>13</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>15</b>
<b>1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
<b>1.1 ANTECEDENTES</b> .....	<b>15</b>
<b>1.2 SISTEMA DE VIGILANCIA</b> .....	<b>15</b>
1.2.1 Sistema de vigilancia física .....	16
1.2.4 Cámaras IP .....	17
1.2.5 Cámara IP Bullet IB2-ME136/N .....	17
1.2.6 Cámara IP Dotix PTZ IPTZ4-M1IR20/N .....	20
1.2.7 Sistema de gestión de video PSS .....	23
<b>1.3 RADIO ENLACE</b> .....	<b>23</b>
1.3.1 Transmisor y Receptor .....	24
<b>1.4 CABLE BLINDADO CAT 5E QP-65704EP</b> .....	<b>25</b>
<b>1.5 RASPEBERRY PI MODEL +B 811-1284</b> .....	<b>26</b>
<b>1.6 SERVIDOR INTEL® CORE™ I5-520M</b> .....	<b>27</b>
<b>1.7 SISTEMA DE ALERTA</b> .....	<b>28</b>
1.7.1 Pulsadores .....	28
<b>1.8 BASE CELULAR TECOM – MODEM GR48</b> .....	<b>29</b>
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>31</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1 TIPO DE ESTUDIO</b> .....	<b>31</b>
2.1.1 Estudio de tipo descriptivo. ....	31
<b>2.2 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.</b> .....	<b>31</b>
2.2.1 Técnicas de investigación.....	31
2.2.1 Instrumento de la investigación.....	32
<b>2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA</b> .....	<b>32</b>
2.3.1 Población.....	32
2.3.2 Muestra .....	33
<b>2.4 HIPÓTESIS</b> .....	<b>34</b>

<b>2.5 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES</b> .....	<b>35</b>
2.5.1 Variables independientes .....	35
2.5.2 Variables dependientes .....	35
2.5.3 Variables intervinientes .....	35
2.5.4 Operacionalización de variables .....	35
<b>2.6 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS</b> .....	<b>35</b>
2.6.1 Recolección de la información .....	35
2.6.2 Diseño .....	43
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>65</b>
<b>3. RESULTADOS</b> .....	<b>65</b>
<b>3.1 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS</b> .....	<b>69</b>
3.1.1 Análisis comparativo .....	69
3.1.2 Método Chi cuadrado .....	69
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>73</b>
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>73</b>
<b>4.1. CONCLUSIONES</b> .....	<b>73</b>
<b>4.2 RECOMENDACIONES</b> .....	<b>74</b>
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>75</b>
<b>5. PROPUESTA</b> .....	<b>75</b>
<b>5.1 DATOS INFORMATIVOS</b> .....	<b>75</b>
5.1.1 Título .....	75
5.1.2 Institución ejecutora .....	75
5.1.3 Tutor de tesis .....	75
5.1.4 Beneficiarios .....	75
5.1.5 Ubicación .....	75
5.1.6. Tiempo estipulado .....	75
5.1.7 Equipo técnico responsable .....	76
5.1.8 Costos .....	76
<b>5.2 JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>76</b>
<b>5.3 OBJETIVOS</b> .....	<b>76</b>
5.3.1 Objetivo general .....	76
5.3.2 Objetivos específicos .....	77
<b>5.4 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD</b> .....	<b>77</b>
5.4.1 Factibilidad técnica .....	77
5.4.2 Factibilidad operativa .....	77
5.4.3 Factibilidad económica .....	78
<b>5.5 COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>78</b>
<b>5.6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA</b> .....	<b>79</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>80</b>
<b>LINKOGRAFÍA</b> .....	<b>81</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	<b>82</b>
<b>ACRÓNIMOS</b> .....	<b>85</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>86</b>



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de vigilancia IP.....	16
Figura 2. Cámara IP BULLET IB2-ME136/N.....	17
Figura 3. Dimensiones (mm) de la cámara IP BULLET IB2-ME136/N.....	20
Figura 4. Cámara IP DOTIX PTZ IPTZ4-M1IR20/N.....	20
Figura 5. Dimensiones (mm) de la cámara IP DOTIX PTZ IPTZ4-M1IR20/N.....	22
Figura 6. Sistema de gestión de video.....	23
Figura 7. Radioenlace.....	24
Figura 8. Airgrid M5-HP AG-HP-5G23.....	25
Figura 9. Cable QP Blindado CAT 5E QP-65704EP.....	25
Figura 10. Raspberry PI MODEL+B 811-1284.....	27
Figura 11. Pulsadores NA o NO.....	29
Figura 12. Base celular TECOM – MODEM GR48.....	30
Figura 13. Un sistema le beneficiaria a su seguridad.....	38
Figura 14. Suscitado hechos delictivos.....	38
Figura 15. Sistema de video vigilancia electrónica mejorara los niveles de seguridad.....	39
Figura 16. Existen las suficientes seguridades.....	40
Figura 17. Existen planes para evitar posibles contingencias.....	41
Figura 18. Beneficios a conseguir con un sistema de video vigilancia.....	42
Figura 19. Campo visual de una cámara de red.....	44
Figura 20. Campo visual de la cámara 1.....	45
Figura 21. Campo visual de la cámara 2.....	45
Figura 22. Campo visual de la cámara 3.....	46
Figura 23. Implantación cámara CM-01-PTZ-GAD.....	46
Figura 24. Implantación cámara CM-02-BULLET-GAD.....	47
Figura 25. Implantación cámara CM-03-BULLET-GAD.....	47
Figura 26. Instalación de cámaras.....	48
Figura 27. Instalación equipos backup.....	49
Figura 28. Caja de paso instalada en el poste.....	49
Figura 29. Perfil topográfico directo.....	50
Figura 30. Simulación del puesto de vigilancia La Providencia.....	51
Figura 31. Simulación del puesto de vigilancia San Miguel.....	52
Figura 32. Simulación del puesto de vigilancia El Empalme.....	52
Figura 33. Simulación del puesto de monitoreo UPC Pungal.....	53
Figura 34. Diagrama de funcionamiento del radioenlace 5,8 GHz.....	53
Figura 35. Línea de vista hacia la parroquia La Providencia.....	54
Figura 36. Diagrama esquemático de enlaces microondas.....	55
Figura 37. Servidor.....	56
Figura 38. Sistema el monitoreo de cámaras mediante el software CMS.....	57
Figura 39. Instalación de pulsadores.....	58
Figura 40. Líneas de programación para el Raspberry.....	58
Figura 41. Diagrama de flujo del sistema de alerta.....	60
Figura 42. Diagrama de comunicación del sistema.....	61
Figura 43. Registro de puestos de vigilancia.....	62

Figura 44. Formulario para registro de cámaras IP. ....	62
Figura 45. Formulario de registro de usuarios del sistema .....	63
Figura 46. Formulario para registro de operadores del sistema .....	63
Figura 47. Formulario de registro de controlador de sensores y actuadores. ....	64
Figura 48. Consola de eventos .....	64
Figura 49. Disminución de la delincuencia .....	65
Figura 50. Respuesta rápida .....	66
Figura 51. Se siente más seguro .....	67
Figura 52. Existen las suficientes seguridades .....	67
Figura 53. Existen las suficientes seguridades .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripciones de la Cámara IP BULLET IB2-ME136/N.....	18
Tabla 2. Descripciones de la Cámara IP DOTIX PTZ IPTZ4-M1IR20/N.....	21
Tabla 3. Desempeño del Servidor Intel® Core™ i5-520M.....	27
Tabla 4. Especificaciones de memoria del Servidor Intel® Core™ i5-520M.....	28
Tabla 5. Especificaciones de gráficos del Servidor Intel® Core™ i5-520M.....	28
Tabla 6. Población de la Providencia.....	33
Tabla 7. Nómina de autoridades del G.A.D., de la parroquia la Providencia .....	33
Tabla 8. Operacionalización de variables .....	36
Tabla 9. Recolección de la información.....	36
Tabla 10. Un sistema le beneficiaría a su seguridad .....	37
Tabla 11. Suscitado hechos delictivos.....	38
Tabla 12. Sistema de video vigilancia electrónica mejorara los niveles de seguridad .....	39
Tabla 13. Existen las suficientes seguridades.....	39
Tabla 14. Acuden con prontitud los miembros policiales.....	40
Tabla 15. Beneficios a conseguir con un sistema de video vigilancia .....	41
Tabla 16. Ficha de observación .....	42
Tabla 17. Disminución de la delincuencia.....	65
Tabla 18. Respuesta rápida .....	66
Tabla 19. Sistema de video vigilancia electrónica mejorara los niveles de seguridad .....	66
Tabla 20. Existen las suficientes seguridades.....	67
Tabla 21. Ficha de observación .....	68
Tabla 22. Frecuencia observada.....	70
Tabla 23. Frecuencia Esperada .....	70
Tabla 24. Cálculo chi cuadrado .....	71
Tabla 25. Probabilidad Chi cuadrado.....	72
Tabla 26. Presupuesto total del proyecto.....	78

## RESUMEN

Debido al alto índice delincencial que aqueja al país los gobiernos provinciales, cantonales y parroquiales están obligados a buscar formas de salvaguardar la vida y pertenencias de sus habitantes, por esta razón es necesario el uso de las TICs para mejorar la calidad de vida de la gente, el trabajo de titulación “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD PARA LA PARROQUIA LA PROVIDENCIA DEL CANTÓN GUANO UTILIZANDO REDES COMUNICACIONALES”, el cual tiene como objetivo el aporte hacia la comunidad, y el apoyo para el trabajo de los policías comunitarios.

El sistema ocupa dispositivos de monitoreo, vigilancia y alerta IP ubicados en 3 puestos de vigilancia, ubicados en los principales ingresos a la parroquia, estos estarán comunicados mediante radio enlace al puesto policial encargado de la seguridad del lugar.

Este sistema de vigilancia estará integrado por: un sistema de vigilancia constituido por cámaras IP que permite un monitoreo constante del sector, esta información será procesada por el PSS (Pro Surveillance System) propio de la cámara, que será configurado de acuerdo a las necesidades de grabación requeridas; un sistema de alerta por pulso desarrollado con Raspberry Pi, capaz de emitir una señal de auxilio, dicho evento será registrado en el servidor y encenderá las sirenas comunitarias de los puestos de vigilancia; incluye también un sistema que será activado cuando un usuario de la parroquia previamente registrado en el sistema emita un aviso mediante una llamada telefónica a la base celular programada para enviar un mensaje de auxilio a de los policías comunitarios del sector.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**CENTRO DE IDIOMAS**

Dra. Janneth Caisaguano

7 de Junio del 2016

**ABSTRACT**

Due to the high crime rates afflicting to the country, the provincial cantonal and parish, governments are forced to seek ways to safeguard life and property of its people; therefore, it is necessary to use ICT to improve the quality of life of people work.

"Design and implementation of security system using communication networks", for Providencia parish from Guano city, which aims to contribute to the community, and support for the work of community police.

The system occupies monitoring devices; surveillance and IP alert, across 3 checkpoints, located in major revenue to the parish, they will be communicated via radio link to the police station in charge of security.

This surveillance system will consist of: A surveillance system with IP cameras that allows constant monitoring of the sector, this information will be processed by the PSS (Pro Surveillance System) from the camera, which will be configured according to the needs of required recording, a warning system developed pulse Raspberry Pi, able to emit a distress signal.

The event will be recorded on the server and it turns on the community sirens of surveillance places in addition, it includes a system, it will be activated when a user of parish previously registered in the system issues a warning by telephone call to the cellular programmed based to send a distress message to the community police sector.



## INTRODUCCIÓN

El término seguridad proviene del latín securitas refiriéndose a la ausencia de riesgo o también a la confianza en algo o alguien. La seguridad es un estado de ánimo, una sensación, una cualidad intangible.

La Seguridad ha cobrado vital importancia en las Políticas Estatales, el derecho de vivir en paz es un factor importante en la sociedad y en el desarrollo de la misma.

Este tema de seguridad no está enfocada únicamente en el sector urbano sino también a la parte rural, donde se evidencia alarmantes cifras de robos a la propiedad de los habitantes del sector.

Por los limitados recursos, poco personal policial, y gran cantidad de espacio geográfico por cubrir con los mismos, la seguridad ciudadana en este sector y muchos otros de la Provincia son un punto sensible y necesario precautelar. Por esta razón es interesante plantear un tema de esta magnitud, realizando así un análisis de la Delincuencia Común, sus principales actores, su dinámica, y sus consecuencias.

El presente trabajo tiene como finalidad contribuir a mitigar la delincuencia en la parroquia La Providencia del cantón Guano para contribuir así con ayuda idónea para las personas que están encargadas del orden público en este sector.



## **CAPÍTULO I**

### **1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **1.1 Antecedentes**

En la actualidad las instituciones de Educación Superior están inmersas en cambios debido a la globalización, revolución tecnológica y científica, y la educación como factor indispensable para el desarrollo social.

Las Políticas actuales de Gobierno tratan de salvaguardar la seguridad ciudadana y sus bienes mediante la utilización de tecnologías que permitan realizar el monitoreo no presencial de lo que sucede en lugares sensibles a la inseguridad.

La inseguridad en la Parroquia la Providencia ha sido un factor constante en la intranquilidad de sus habitantes, por la lejanía de las Unidades de Policía Comunitaria y el extenso espacio geográfico que las mismas deben abarcar hace ineficiente su trabajo, por esta razón el Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia aprobó un presupuesto para la realización de un sistema de seguridad que permita monitorear mediante video vigilancia los lugares sensibles de dicha parroquia.

El relieve geográfico de Parroquia la Providencia así como la gran distancia que existe hacia el UPC necesita ser estudiado previamente para determinar los lugares para realizar los radioenlaces.

#### **1.2 Sistema de Vigilancia**

Un sistema de vigilancia es un conjunto de medios o dispositivos tecnológicos, encargados del monitoreo, y observación de personas, objetos o procesos para la conformidad de normas esperadas o deseadas dentro de la sociedad.

### 1.2.1 Sistema de vigilancia física

Un sistema de vigilancia reside en la "aplicación de barreras físicas y procedimientos de control, como medidas de prevención y contramedidas ante amenazas a los recursos e información confidencial." (Huerta, 2002)

El objetivo de la seguridad es resguardar el patrimonio de las personas y comunidades. El sistema de vigilancia o personal de vigilancia representan el elemento clave de todo sistema de seguridad.

Un sistema de video vigilancia hace referencia al uso de equipos que permitan visualizar en tiempo real los acontecimientos suscitados en el dicho lugar, este sistema debe estar acompañado de un grabador que permite supervisar el video y grabarlo desde cualquier lugar de la red.

La Figura 1, muestra un sistema completo de vigilancia IP; el cual puede brindar seguridad y vigilancia las 24 horas del día, en varias locaciones en tiempo real, desde un software de gestión de video propio de la cámara IP.

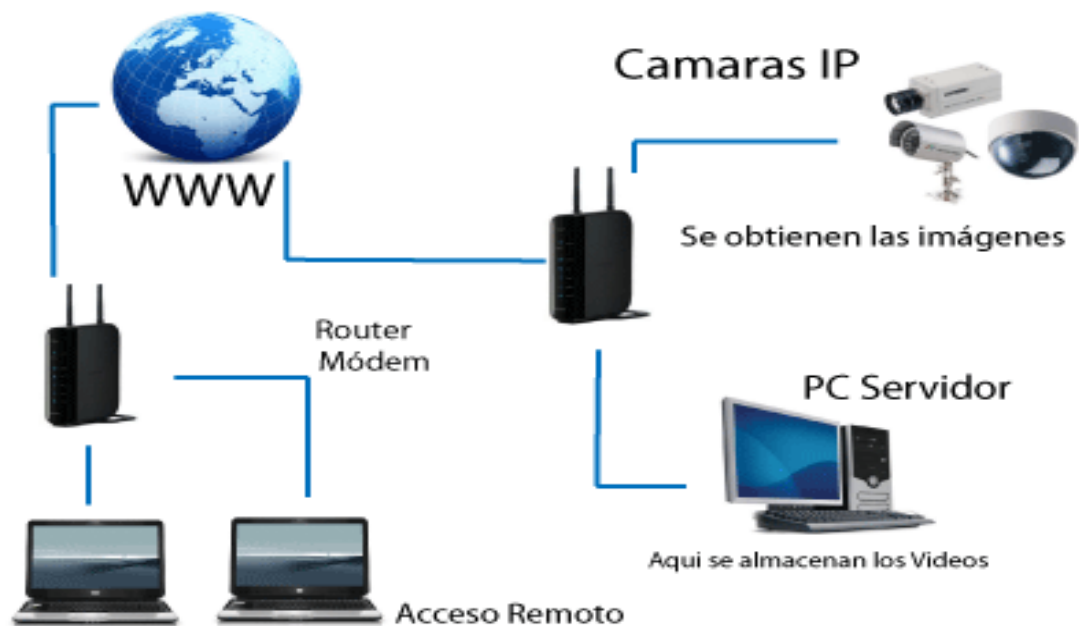


Figura 1. Sistema de vigilancia IP  
Fuente: (ITSL, 2011)

### 1.2.4 Cámaras IP

Una cámara IP es un dispositivo que envía imágenes o videos a la red sin necesidad de un ordenador lo que permite visualizarlas en cualquier otro lugar dentro de la misma red.

Criterio de selección:

- **Objetivo:** El objetivo de vigilancia determinara el campo de visión, la ubicación de la cámara y el tipo de cámara.
- **Zona de cobertura:** La zona de cobertura determinara el tipo y el número de cámaras necesarias.
- **Entorno exterior:** sensibilidad lumínica y condiciones lumínicas,
- **Calidad de imagen** resolución, compresión, audio, funcionalidades de red, aplicaciones de software.

### 1.2.5 Cámara IP Bullet IB2-ME136/N

La cámara IP BULLET IB2-ME136/N (Figura 2) diseñada para uso en exteriores, robusta e integrada con una cubierta que permite mejor enfoque al recibir la luz solar, ofrece grandes beneficios tanto por la calidad de imagen, su sensor infrarrojo permitiendo la visibilidad en ambientes totalmente oscuros, además sus dimensiones facilitan la instalación en cualquier ambiente (Figura 3)



Figura 2. Cámara IP BULLET IB2-ME136/N  
Fuente: (IXTechnology., 2014)

Un NVR (Network Video Recorder) instalado en el servidor de grabación visualiza el video de las cámaras 24/7 pero solo graba cuando existe movimiento en el mismo, el ancho de banda necesario para transmitir el video a través de la red wireless es de 1024kbps aproximadamente.

Tabla 1. Descripciones de la Cámara IP BULLET IB2-ME136/N

Model Camera	IB2-ME128/N	IB2-ME136/N	IB2-ME160/N
Image Sensor	1/4" 1Megapixel progressive scan CMOS		
Effective Pixels	1280(H)ˆ720(V)		
Scanning System	Progressive		
Electronic Shutter Speed	Auto/Manual, 1/3(4)~1/10000s		
Min. Illumination	0. 1Lux/F1.2 (Color), 0.01Lux/F1.2(B/W);0Lux/F1.2(IRon)		
S/N Ratio	More than 50dB		
Video Output	N/A		
Model	IB2-ME128/N	IB2-ME136/N	IB2-ME160/N
Camera Features			
Max. IR LEDs Length	20m		
Day/Night	Auto(ICR)/Color/B/W		
Backlight Compensation	BLC / HLC / DWDR		
White Balance	Auto/Manual		
Gain Control	Auto/Manual		
Noise Reduction	3D		
Privacy Masking	Up to 4 areas		
Gain Control	Auto/Manual		
Noise Reduction	3D		
Privacy Masking	Up to 4 areas		
Model	IB2-ME128/N	IB2-ME136/N	IB2-ME160/N
Lens			
Focal Length	2.8mm	3.6mm	6.0mm
Max Aperture	F1.6		
Focus Control	Manual		
Angle of View	H: 70°(48°/36°)		
Lens Type	Fixed lens		
Mount Type	Board-in Type		
Model	IB2-	IB2-ME136/N	IB2-ME160/N

	ME128/N		
<b>Video</b>			
Compression	H.264/MJPEG		
Resolution	720P(1280×720)/D1(704×576/704×480)/CIF(352×288/352×240)		
Frame Rate	Main Stream - 720P(1 ~ 25/30fps)		
	Sub Stream - D1/CIF(1~25/30fps)		
Bit Rate	H.264: 16K ~ 8192Kbps		
Model	IB2-ME128/N	IB2-ME136/N	IB2-ME160/N
<b>Audio</b>			
Compression	N/A		
Interface	N/A		
Model	IB2-ME128/N	IB2-ME136/N	IB2-ME160/N
<b>Network</b>			
Ethernet	RJ-45 (10/100Base-T)		
Wi-Fi	N/A		
Protocol	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, SSL, TCP/IP, UDP, UPnP, ICMP, IGMP, SNMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, PPPOE, DDNS, FTP, IP Filter, QoS, Bonjour,		
ONVIF	ONVIF Profile S		
Max. User Access	20 users		
Smart Phone	iPhone, iPad, Android, Windows Phone		
Model	IB2-ME128/N	IB2-ME136/N	IB2-ME160/N
<b>Auxiliary Interface</b>			
Memory Slot	N/A		
S485	N/A		
Alarm	N/A		
PIR Sensor Range	N/A		
Model	IB2-ME128/N	IB2-ME136/N	IB2-ME160/N
<b>General</b>			
Power Supply	DC12V,PoE (802.3af)		
Power Consumption	<4W		
Working Environment	-30°C~+60°C, Less than 95% RH		
Ingress Protection	IP66		
Vandal Resistance	N/A		
Dimensions	Φ70mm×66mm×160mm		
Weight	0.5kg		

Fuente: (IXTechnology., 2014)

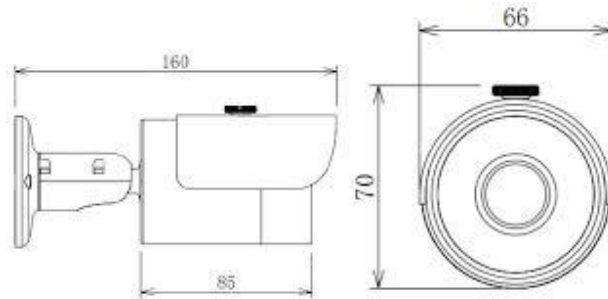


Figura 3. Dimensiones (mm) de la cámara IP BULLET IB2-ME136/N  
Fuente: (IXTechnology., 2014)

### 1.2.6 Cámara IP Dotix PTZ IPTZ4-M1IR20/N

Una cámara IP DOTIX PTZ IPTZ4-M1IR20/N (Figura 4), dispone de muchas más funciones que una cámara ip convencional: compresión incorporada, detección de movimiento, funciones de red, o administración de eventos y alarmas, por nombrar algunas (Tabla 5). A la hora de ampliar el sistema, esta mantendrá la misma funcionalidad.

La cámara tiene un ángulo de visión de 360° que facilita la visualización panorámica del lugar a ser vigilado. El ancho de banda aproximado para transmitir el video a través de la red wireless es 2048kbps. La Tabla 2 muestra las características de la cámara IP DOTIX PTZ IPTZ4-M1IR20/N.



Figura 4. Cámara IP DOTIX PTZ IPTZ4-M1IR20/N  
Fuente: (IXTechnology, 2014)



Tabla 2. Descripciones de la Cámara IP DOTIX PTZ IPTZ4-M1IR20/N

Model Camera	IPTZ4-M1IR20/N
Image Sensor	1/3" Exmor CMOS
Effective Pixels	1280(H) x 960(V)
Scanning System	Progressive
Electronic Shutter Speed	1/1 ~ 1/30,000s
Min. Illumination	Color: 0.05Lux@F1.4; B/W: 0.005Lux@F1.4
S/N Ratio	More than 50dB
Video Output	BNC(1.0Vp-p/75Ω), PAL/NTSC
Camera Features	
Day/Night	Auto(ICR) / Color / B/W
Backlight Compensation	BLC/HLC/DWDR(Digital WDR)
White Balance	Auto, ATW, Indoor, Outdoor, Manual
Gain Control	Auto/Manual
Noise Reduction	Ultra DNR (2D/3D)
Privacy Masking	Up to 24 areas
Digital Zoom	16x
Lens	
Focal Length	4.7mm~94mm(20x Optical zoom)
Max Aperture	F1.4 ~ F2.6
Focus Control	Auto / Manual
Angle of View	H: 55° ~ 3.2°
Close Focus Distance	100mm ~ 1000mm
PTZ	
Pan/Tilt Range	Pan: 0° ~ 360° endless; Tilt: -15° ~ 90°, auto flip 180°
Manual Control Speed	Pan: 0.1° ~ 160°/s; Tilt: 0.1° ~ 120° /s
Preset Speed	Pan: 300° /s; Tilt: 300° /s
Preset	80(DH-SD), 255(Pelco-P/D)
PTZ Mode	5 Pattern, 8 Tour, Auto Pan, Auto Scan
Speed Setup	Human-oriented focal length/speed adaptation
Power up Action	Auto restore to previous PTZ and lens status after power failur
Idle Motion	Activate Preset/ Pan/ Scan/ Tour/ Pattern if there is no command in the specified period
Protocol	DH-SD, Pelco-P/D (Auto recognition)
IR Distanc	100m (2 near IR LED+4 far IR LED)
Audio	

Compression	G.711a/G.711u(32kbps)/PCM(128kbps)
Interface	1/1 channel In/Out
Network	
Ethernet	RJ-45 (10/100 Base-T)
Protocol	IPv4/IPv6, HTTP, HTTPS, SSL, TCP/IP, UDP, UPnP, ICMP, IGMP, SNMP, RTSP, RTP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, PPPOE, DDNS, FTP, IP Filter, QoS, Bonjour, 802.1.x
ONVIF	ONVIF Profile S
Max. User Access	20 users
Smart Phone	iPhone, iPad, Android, Windows Phone
Auxiliary Interface	
Memory Slot	Micro SD, Max 64GB
RS485	1
Alarm	2/1 channel In/Ou
General	
Power Supply	AC 24V/2.2A ( $\pm 10\%$ )
Power Consumption	10.5W, 26W (IR on, Heater on)
Working Environment	-40°C ~ 60°C/Less tan 90% RH
Ingress Protection	IP66
Vandal Resistance	IP66
Dimensions	$\Phi 204\text{mm} \times 359.9\text{mm}$
Weight	7.8 kg

Fuente: (IXTechnology, 2014)

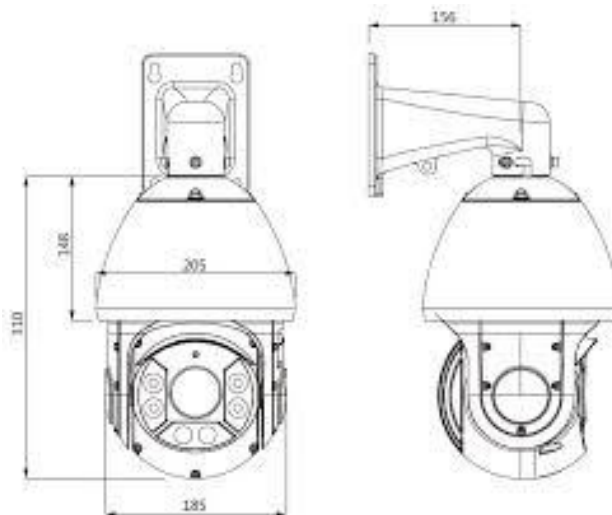


Figura 5. Dimensiones (mm) de la cámara IP DOTIX PTZ IPTZ4-M1IR20/N

Fuente: (IXTechnology, 2014)

### 1.2.7 Sistema de gestión de video PSS.

El sistema de gestión de video PSS (Pro surveillance system) es el encargado de la visualización, grabación, reproducción y almacenamiento en directo del video. En el caso que el sistema esté formado por una o pocas cámaras, la visualización y la grabación de video es gestionada a través de la interfaz Web incorporada de las cámaras IP y los codificadores de video (Figura 6).

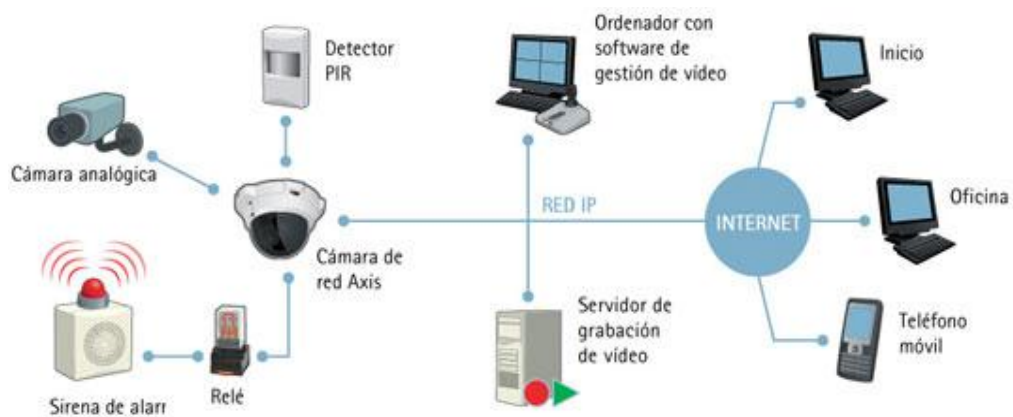


Figura 6. Sistema de gestión de video  
Fuente: Características del Sistema de Gestión de Video. (Axis, 2009)

El manual Guía técnica de vídeo IP, conceptualiza a la compresión como: “reducir y eliminar datos redundantes del video para que el archivo de video digital se pueda enviar por la red y ser almacenado”, (Axis, 2009)

### 1.3 Radio Enlace

“Radioenlace es una conexión entre diferentes equipos de telecomunicaciones usando ondas electromagnéticas, consta de un transmisor de radio (TX) que envía la señal hasta un receptor (RX) donde la información será receptada, ambos con sus respectivas antenas”, (Garcia, s.f.) Figura 7.

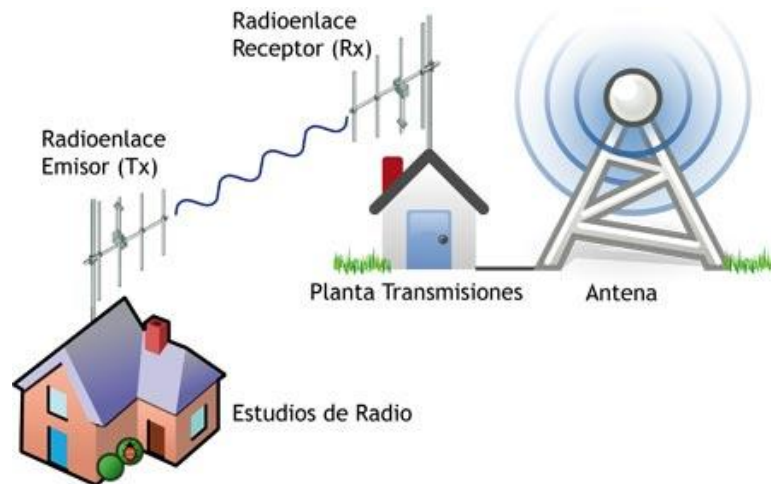


Figura 7. Radioenlace  
Fuente: Distintos medios de transmisión en los CCTV. (García, s.f.)

### 1.3.1 Transmisor y Receptor

#### 1.3.1.1 Airgrid M5-HP AG-HP-5G23

La revolucionaria tecnología InnerFeed Ubiquiti integra el sistema de radio en todo el feed horn de una antena. AirGrid M HP combina tecnologías Innerfeed Ubiquiti y AirMax (TDMA Protocolo), para crear una simple, pero extremadamente potente y robusta unidad inalámbrica capaz de traficar 100 Mbps reales de rendimiento al aire libre y hasta 10 a 12km+ en área de distribución, hasta 15 km. en enlace punto a punto.

Completa la antena y el sistema de radio integración revolucionaria proporciona excelente relación costo / Beneficio con alto rendimiento para el mundo en la industria de Banda ancha.

El bajo costo, alta rendimiento, robusto “todo-en-uno” de diseño y peso ligero de AirGrid M HP (Figura 8) le hacen extremadamente versátil e ideal en diferentes aplicaciones tanto para la transmisión como para la recepción en un enlace microonda (Ubiquiti, 2015).



Figura 8. Airgrid M5-HP AG-HP-5G23  
Fuente: (Pagayo, 2014)

#### 1.4 Cable blindado Cat 5e qp-65704ep

El cable de red o UTP (Unshielded Twisted Pair) consiste en ocho hilos de cobre aislados entre sí, trenzados de dos en dos entrelazados de forma helicoidal (Figura 9)



Figura 9. Cable QP Blindado CAT 5E QP-65704EP  
Fuente: (QPCOM, s.f.)

Características:

- Uso exterior
- La frecuencia hasta 100MHz

- 4 x 24 AWG – Cable FTP PE
- Compatibilidad de retrospectiva con todos los productos y aplicaciones CAT.5
- Garantiza propiedades full-duplex y crosstalk
- RoHS compliant
- Barra sólida de cobre con conductores aislados con poliolefina termoplástica.

### **1.5 Raspberry Pi model +B 811-1284**

El Raspberry Pi es un ordenador del tamaño de una tarjeta de crédito. Es un pequeño equipo (Figura 10), muy apreciado por los usuarios y empresas para proyectos electrónicos para aplicaciones multimedia utilizan con XBMC - jugar Full HD sin problemas gracias a distribuciones como Raspbmc y OpenELEC, permite explorar el equipo para aprender a programar en lenguajes como Python, entre otros miles de posibles usos. Noticias Modelo B + El Modelo B + utiliza el mismo procesador BCM2835 del modelo anterior. Usa el mismo software y tienen 512 MB de RAM. Con las siguientes mejoras:

- Más GPIO - El GPIO tendrá ahora 40 pines
- Más USB - Ahora tiene cuatro puertos USB 2.0, en comparación tanto con el modelo anterior
- Micro SD - Pase ahora compatible con el microSD más agradable, a diferencia de SD compatible con el modelo anterior
- Menor consumo de energía - Reducción del consumo entre 0.5W y 1W.
- Mejor Audio - circuito de audio incorpora una fuente de alimentación de bajo ruido dedicado
- Chip: Broadcom BCM2835 SoC Full HD Multimedia
- RAM: 512 MB SDRAM 400 MHz @
- Almacenamiento: MicroSD
- Puertos USB: 4 x USB 2.0
- Puerto LAN: 1 x 10 / 100Mbps
- Puerto HDMI: 1 x HDMI 1.4 (lleno tamaño)



- Ranura MicroSD: Sí
- Audio: 1 x Audio In / Out
- Consumo de energía / Voltaje: 600mA a 5V 1.8A @
- GPIO: 40

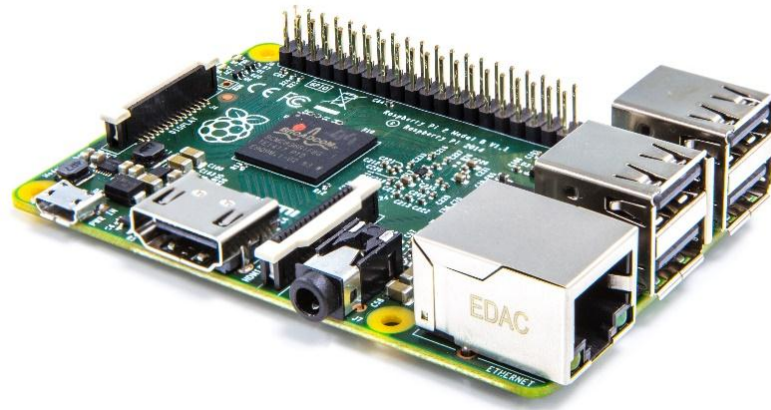


Figura 10. Raspberry PI MODEL+B 811-1284  
Fuente: (RASberry PI Foundation, s.f.)

### 1.6 Servidor Intel® Core™ I5-520M

El servidor en un Pc robusto que está a las órdenes de otros computadores o equipos que soliciten la información almacenada en su disco duro, son más potentes que un ordenador normal. Poseen mayor capacidad de almacenamiento de información como de memoria principal, ya que tienen que dar servicio a muchos otros pc llamados “clientes”.

Tabla 3. Desempeño del Servidor Intel® Core™ i5-520M

DESEMPEÑO	
Cantidad de núcleos	2
Cantidad de subprocesos	4
Frecuencia básica del procesador	2.4 GHz
Frecuencia turbo máxima	2.933 GHz
TDP	35 W

Fuente: (INTEL, s.f.)

Tabla 4. Especificaciones de memoria del Servidor Intel® Core™ i5-520M

ESPECIFICACIONES DE MEMORIA	
Tamaño de memoria máximo (depende del tipo de memoria)	8 GB
Tipos de memoria	DDR3 800/1066
Cantidad máxima de canales de memoria	2
Máximo de ancho de banda de memoria	17,1 GB/s
Extensiones de dirección física	36-bit
Compatible con memoria ECC ‡	No

Fuente: (INTEL, s.f.)

Tabla 5. Especificaciones de gráficos del Servidor Intel® Core™ i5-520M

Fuente: (INTEL, s.f.)

ESPECIFICACIONES DE GRÁFICOS	
Gráficos del procesador ‡	Intel® HD Graphics
Frecuencia de base de gráficos	500 MHz
Frecuencia dinámica máxima de gráficos	766 MHz
Intel® Flexible Display Interface	Si
Tecnología Intel® HD de video nítido	Si
Tecnología Intel® de vídeo nítido	Si
Licencia Macrovision* requerida	No
Nº de pantallas admitidas ‡	2

## 1.7 Sistema de alerta

### 1.7.1 Pulsadores

Un botón o pulsador es un dispositivo utilizado para abrir o cerrar un circuito. Los botones son de diversas formas y tamaño. Puede ser un contacto normalmente abierto en reposo NA, o con un contacto normalmente cerrado en reposo NC indicado en la Figura 11



Figura 11. Pulsadores NA o NO  
Fuente: (Adajusa, s.f.)

### ***1.7.2 Sirenas electrónicas para alerta temprana y notificación de emergencias***

Las sirenas electrónicas son amplificadores electrónicos de alto desempeño, Estas sirenas trabajan con niveles de salida mucho mayores y consideran exigencias relacionadas con alta fiabilidad y variación en sus métodos de control, requeridos en este tipo de sistemas. Los parlantes para estos amplificadores son dispuestos en bocinas que son deflectores de sonido, los que emiten señales audibles almacenadas en la memoria digital de la sirena.

### **1.8 Base celular Tecom – Modem gr48**

La Base celular TECOM – MODEM GR48 soporta operadoras como movistar, claro, CNT y en ruta líneas CNT, usada para cabinas y centrales telefónicas, permite que el usuario realice llamadas entrantes y salientes, desde teléfonos fijos tradicionales o extensiones de centrales PBX.

La base celular TECOM – MODEM GR48 indicada en la Figura 12 tiene internamente un modem Sony Ericsson GR48 el cual le permite registrarse en redes GSM/GPRS/EDGE/WCDMA/HSDPA., su interfaz serial permite controlar el modem integrado a la base para envío de SMS o detector de llamadas mediante comandos AT.



Figura 12. Base celular TECOM – MODEM GR48  
Fuente: Autores

## **CAPÍTULO II**

### **2. METODOLOGÍA**

El método de búsqueda parcial y elaboración conjunta es usado en la búsqueda, recolección y procesamiento de datos, cobertura y calidad servicio del sistema de seguridad para la Parroquia la Providencia del cantón Guano utilizando redes comunicacionales, debido a que el análisis de redes, software e instrumentación, conduzcan al hallazgo de conocimiento del problema planteando su solución.

#### **2.1 Tipo de estudio.**

##### **2.1.1 Estudio de tipo descriptivo.**

Este proyecto desarrollado mediante un estudio descriptivo, usa el análisis e interpretación de la naturaleza actual de la seguridad de la parroquia, describiendo procesos que ayudarán a mitigar la problemática indicada en este sector con ayuda de sistemas de control, monitoreo y vigilancia.

#### **2.2 Técnicas de investigación e instrumentos de la investigación.**

##### **2.2.1 Técnicas de investigación**

Las técnicas empleadas para la investigación fueron observación para la evaluación de la situación real respecto a la seguridad en la Parroquia, detectando problemas para un análisis posterior y determinación de la solución. La entrevista que permite la comunicación directa con los afectados, y la encuesta escrita que permitirá recolectar información mediante una serie de preguntas elaboradas para el personal que allí trabaja.

- Observación Directa.- Es directa cuando el investigador interviene personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar, por lo tanto

realizará un monitoreo de las principales actividades en la parroquia para lograr detectar el estado actual de la misma.

- La Entrevista.- Es una técnica para obtener datos que consisten en un diálogo entre dos personas: El entrevistador "investigador" y el entrevistado; realizada con el fin de obtener información de parte de este, que es por lo general, una persona entendida en la materia de la investigación.
- Encuesta.- Aplicado a la población, con la finalidad de obtener información detallada sobre las variables en cuestión.

### **2.2.1 Instrumento de la investigación**

La encuesta y entrevista están estructuradas con un cuestionario acorde al interés de los directivos, autoridades y la población de la parroquia La Providencia, del investigador y las variables a estudiar, este apartado determinará la situación actual que acontece la Parroquia. (ANEXO 1).

### **2.3 Población y muestra.**

El universo a ser investigado será: la población de la Parroquia la Providencia del cantón Guano.

#### **2.3.1 Población**

La Parroquia cuenta con una población 747 habitantes indicados en la Tabla 6, según el plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial La Providencia, cantón Guano.

Las autoridades de la Parroquia son electas por voto popular, según la última elección realizada en el año 2014 fueron designadas las siguientes autoridades Tabla 7.

Tabla 6. Población de la Providencia

GRUPOS DE EDAD	HOMBRES		MUJERES		Total
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Menores de 1 año	7	1,90	11	2,80	18
1 y 9 años	82	22,80	72	18,60	154
10 y 14 años	37	10,30	44	11,30	81
15 y 29 años	90	25,10	87	22,40	177
30 y 49 años	70	19,50	76	19,60	146
50 y 64 años	22	6,10	49	12,60	71
Más de 65 años	51	14,20	49	12,60	100
<b>TOTAL</b>	<b>4403</b>	<b>100%</b>	<b>388</b>	<b>100%</b>	<b>747</b>

Fuente: Padrón de usuarios de las Juntas Administradoras de Agua Entubada

Tabla 7. Nómina de autoridades del G.A.D., de la parroquia la Providencia

Nombre	Cargo	Frecuencia
Carmita León Pusay	Presidenta	1
Duval Villarroel	Vocal	1
Ana Merino	Vocal	1
Gerardo Villarroel	Vocal	1
Segundo Pérez	Vocal	1
Marilú Morales	Secretaria	1
Marco Yanqui	Técnico	1
Patricio Tixe	Teniente Político	1
Gladys Moreno	Secretaria	1
<b>TOTAL</b>		<b>9</b>

Fuente: G.A.D., de la parroquia la Providencia

### 2.3.2 Muestra

Debido a la cantidad de habitantes de la parroquia La Providencia la entrevista y encuesta serán realizadas a un grupo pequeño de personas llamadas muestra, las cuales son elegidas al azar mediante la siguiente fórmula.

**Fórmula:**

$$n = \frac{z^2 N(P)(Q)}{E^2(N - 1) + Z^2(P)(Q)}$$

**En donde:**

Z = Margen de Confiabilidad. (1,96)

P = Probabilidad de ocurrencia. (0,50)

Q = Probabilidad de no ocurrencia. (0,50)

E = Error Muestral. (5%; 0,05)

N = Población o universo de estudio. (747)

(N-1) = Factor de correlación.

Aplicación de la fórmula de la muestra

Z= 1.96

P= 0.50

Q= 0.50

E= 0.05

N= 4.403

(N-1)= (747 - 1)

$$n = \frac{1.96^2(747)(0,5)(0,5)}{0,05^2(747 - 1) + 1,96^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 253,91$$

$$n = 254 \text{ (Encuestados)}$$

Luego de aplicada la fórmula de la muestra para un universo finito se totaliza una población de análisis de 747 unidades de análisis las encuestas serán realizadas 254 de ellos divididos en sus alternativas.

## **2.4 Hipótesis**

El diseño e implementación de un sistema de seguridad ayudara al personal policial encargado del sector a vigilar en tiempo real los acontecimientos en la parroquia, teniendo una pronta respuesta ante los sucesos.



## **2.5 Identificación de variables**

### **2.5.1 Variables independientes**

- Puntos con línea de vista en común
- Distancia de enlace
- Clima del sector
- Saturación del espectro electromagnético

### **2.5.2 Variables dependientes**

- Suministro Eléctrico
- Ancho de Banda Digital
- Transmisión de datos desde micro controlador

### **2.5.3 Variables intervinientes**

- Ruidos electromagnéticos externos

### **2.5.4 Operacionalización de variables**

- Indicada en la Tabla 8.

## **2.6 Procedimiento y análisis**

### **2.6.1 Recolección de la información**

La recolección de información sirve para conocer la necesidad de los pobladores de la parroquia la Providencia en adquirir un sistema que les brinde seguridad.

La Tabla 9 indica las preguntas básicas que motivan a la realización de una encuesta en la parroquia.

Tabla 8. Operacionalización de variables

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍNDICE
Puntos geográficos con línea de vista en común.	Puntos Geográficos con visibilidad directa entre sí.	Coordenadas	Visibilidad	Coordenadas GPS
Distancia de enlace	Distancia entre puntos que van a enlazarse mediante radiofrecuencia	Distancia	Distancia en metros	metros
Clima del sector	Factores naturales presentes en zonas	Clima	Clima	Varios
Saturación del espectro	Radiofrecuencias utilizadas en el lugar	Frecuencia	Interferencia en canales de transmisión.	dbi
Suministro Eléctrico	La energía eléctrica necesitada para alimentar equipos	Voltaje y Corriente	Calidad de energía	Voltios (V) Amperios (I)
Ancho de banda digital	Medida de transmisión en datos digitales.	Datos digitales	Cantidad de datos soportados por un medio de transmisión.	bps
Transmisión de datos del microcontrolador	Flujo digital de bits	Datos digitales	Tramas TCP/IP generadas por dispositivo electrónico	bps
Ruidos Externos	Señal no deseada que se mezcla con la señal útil a transmitir.	Perturbaciones que afecten las señales transmitidas	Bajas tasas de transmisión	Relación Señal Ruido en decibelios (dB)

Fuente: Los Investigadores

Tabla 9. Recolección de la información

PREGUNTAS BÁSICAS	RESPUESTAS BÁSICAS
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación
¿De qué personas u objetos?	Población de la Parroquia la Providencia
¿Sobre qué aspectos?	Seguridad
¿Quién?	Investigadores: Paola Cristina Pérez Mazón Leonardo Israel Benalcázar Romero
¿Cuándo?	Seis meses a partir de su aprobación

¿Dónde?	Parroquia la Providencia
¿Qué técnicas de recolección?	Observación, entrevista y encuesta
¿En qué situación?	Seguridad

Fuente: Los Investigadores

### **2.6.1.1 Encuesta**

La encuesta realizada a los pobladores de la parroquia La Providencia y al personal que trabaja en el área administrativa ANEXO 1 contiene preguntas enfocadas a los beneficios de la implementación de nuevas tecnologías para mejorar la seguridad dentro de la parroquia. Un análisis por cada pregunta realizada, con una gráfica de porcentajes mostrarán un mayor y mejor entendimiento de la misma

La Ficha de observación ANEXO 2, aplicada al personal administrativo ayudará analizar temas como aceptación de tecnología por parte de los habitantes del sector.

### **2.6.1.2 Análisis de la encuesta**

Pregunta 1. ¿Cree usted que un sistema le beneficiaría a su seguridad?

Tabla 10. Un sistema le beneficiaría a su seguridad

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	209	82
No	45	18
Total	254	100%

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis: Una vez realizadas las encuestas, la Tabla 11 muestra que la mayor parte, con un 82% de casos, de la muestra coincidió con que un sistema le beneficiaría a su seguridad en lo que concierne al sistema de vigilancia; mientras que el 18% considera que el sistema no es suficiente para su realidad mostrado gráficamente en la Figura 13. Dichos datos demuestran que es generalizada la

visión de que es necesaria un diseño e implementación de un sistema de vigilancia para la parroquia.

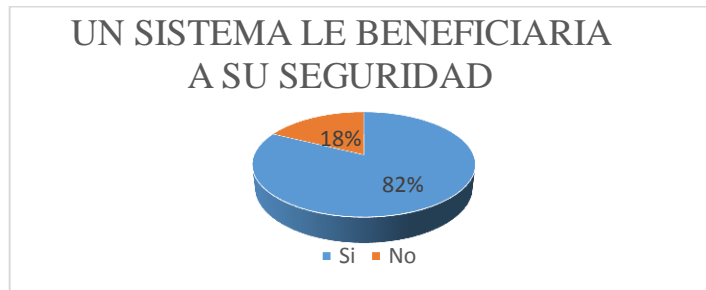


Figura 13. Un sistema le beneficiaría a su seguridad  
Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Pregunta 2. ¿Existen hechos delictivos en la parroquia?

Tabla 11. Suscitado hechos delictivos

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	230	91
No	24	9
Total	254	100%

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia



Figura 14. Suscitado hechos delictivos  
Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis: El 82% de las personas encuestadas afirman la existencia de hechos delictivos como robos y daño a la propiedad privada tabulados en la Tabla 12. Constituyendo así un apoyo indispensable en la factibilidad de la propuesta y mostrado gráficamente en la Figura 14.

Pregunta 3. ¿Es necesario el diseño de un sistema de video vigilancia electrónica para mejorar los niveles de seguridad?

Tabla 12. Sistema de video vigilancia electrónica mejorara los niveles de seguridad

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	206	81
No	48	19
Total	254	100%

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia



Figura 15. Sistema de video vigilancia electrónica mejorara los niveles de seguridad  
Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis: Según la Tabla 13 el 81% de los encuestados creen que es necesario el diseño de un sistema de video vigilancia electrónico para mejorar los niveles de seguridad dentro de la parroquia, para así brindar seguridad a los mismos; por otro lado, el 19% piensa que no es necesario dicho sistema. Denotando que la perspectiva común radica en la necesidad de un sistema de vigilancia. La Figura 15 grafica los resultados de esta pregunta realizada en la encuesta.

Pregunta 4. ¿Cree que existen las suficientes seguridades para el acceso a la parroquia?

Tabla 13. Existen las suficientes seguridades

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	60	24

No	194	76
Total	254	100%

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis: La mayor parte de pobladores (76%) cree que no cuentan con las seguridades necesarias para el ingreso a la parroquia; mientras que el 24% de encuestados piensa que cuentan con las seguridades necesarias para evitar actos delictivos dentro de la parroquia resultados detallados en la Tabla 14. Estos datos revelan que es necesario un sistema de video vigilancia y seguridad que les brinde al poblador principalmente una sensación de seguridad, lo cual ayudará al desarrollo de la propuesta planteada.



Figura 16. Existen las suficientes seguridades  
Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Pregunta 5. ¿Los miembros policiales acuden con prontitud en caso de algún suceso delictivo?

Tabla 14. Acuden con prontitud los miembros policiales

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	65	26
No	189	74
Total	254	100%

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis. Según los resultados indicados en la Tabla 15 el 26% indica que los miembros policiales acuden oportunamente ante una emergencia, mientras que el porcentaje restante indica que la fuerza pública no acude oportunamente ante una emergencia Figura 17.

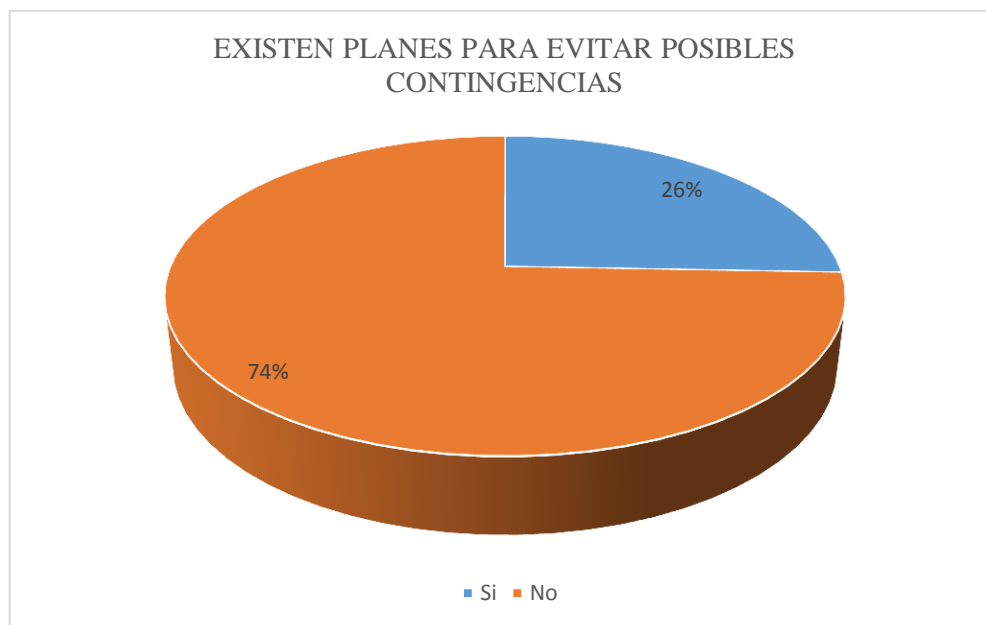


Figura 17. Existen planes para evitar posibles contingencias  
Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Pregunta 6. ¿Qué beneficios conseguirán con un sistema de video vigilancia inalámbrica?

Tabla 15. Beneficios a conseguir con un sistema de video vigilancia

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Control de personas particulares al área	37	15
Monitoreo remoto	22	9
Disminución de la percepción de inseguridad	73	29
Reducción de robos	72	28
Todas las anteriores	50	20
Total	254	100%

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

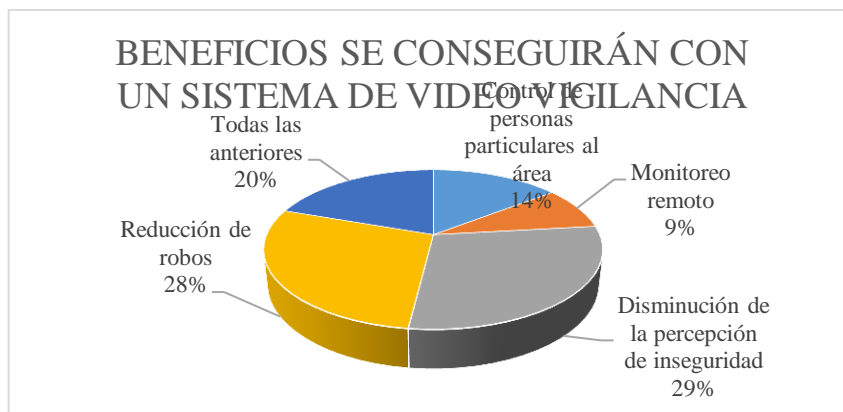


Figura 18. Beneficios a conseguir con un sistema de video vigilancia  
Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis. La mayoría de entrevistados correspondiente al 29% coincide que un sistema de video vigilancia inalámbrica disminuirá la percepción de inseguridad por parte de la parroquia, ya que el personal de vigilancia monitorizará las áreas de cobertura desde cualquier punto dentro de una red IP, el 28% de encuestados considera que dicho sistema inalámbrico reducirá los robos; mejorando el desenvolvimiento de las actividades de la parroquia.

### 2.7.1.3 Ficha de Observación

Utilizando la ficha de observación aplicada los resultados son los siguientes.  
Tabla 16.

Tabla 16. Ficha de observación

1	2	N
Si	No	No es posible observar

Observación	Escala		
	1	2	N
¿Existe la motivación para la implementación de un sistema de seguridad por parte de las autoridades?	X		
¿Ha existido malversaciones en la parroquia actualmente?	X		
¿Se cuenta con personal que administre dicha tecnología	X		



adecuadamente?			
¿La Providencia tiene un relieve geográfico bastante irregular?	X		
Sobre la tecnología			
¿El sistema propuesto permite por la geografía de la parroquia una Red alámbrica?		X	
El sistema propuesto permite por la geografía de la parroquia una Red inalámbrica?	X		
¿Las ventajas de combinar la tecnología digital, es decir Redes IP y Medios Digitales dan como resultado características que hacen que un sistema de Vigilancia IP sea un sistema integral, eficiente y eficaz?	X		
¿Se cuenta con personal que administre dicha tecnología adecuadamente?	X		

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis (Ficha de observación): Los ítems de la ficha de observación sobre seguridad en la parroquia son positivos, con respecto a tecnología los ítems indican que por la geografía el sistema no permite en parroquia una Red alámbrica, lo que permite el diseño de un sistema de video vigilancia inalámbrica con la posibilidad de combinar la tecnología digital: Redes IP y Medios Digitales

## 2.6.2 Diseño

### 2.6.2.1 Sistema de vigilancia.

Las necesidades de los pobladores de la parroquia la Providencia en cuanto a seguridad, dan como resultado la ubicación de cada cámara.

La Cámara (CM-01-PTZ-GAD), gracias a las características que ofrece será ubicada en el lugar con mayor vigilancia y control de los accesos a la cabecera parroquial. Las cámaras CM-02-BULLET-GAD y CM-03-BULLET-GAD procurando la mejor ubicación serán destinadas a los principales accesos a la parroquia.

Parámetros de ubicación:

- Objetivo de vigilancia: visión general del área para poder realizar un seguimiento del movimiento de personas u objetos.
- Cantidad de iluminación: las cámaras deberán estar situadas en sectores con buena iluminación o cercanas a iluminarias para captar buenas imágenes.
- Alcance dinámico de la escena: colocadas a cierta altura que no afecte el ángulo de visión requerido.
- Cálculos para seleccionar la ubicación óptima de las cámaras de red.
- Una simulación en el programa IP Video System Design Tool ayudara a la ubicación exacta y enfoque de las cámaras.

IP Video System Design Tool, es un software que ayuda al diseño de sistemas de vídeo modernos de vigilancia de forma rápida y fácil. El programa cuenta con las siguientes herramientas de diseño:

- Aumenta la eficiencia del sistema de seguridad encontrando las mejores ubicaciones para la cámara.
- Calcula longitud focal precisa del lente de la cámara y ángulos de visión.

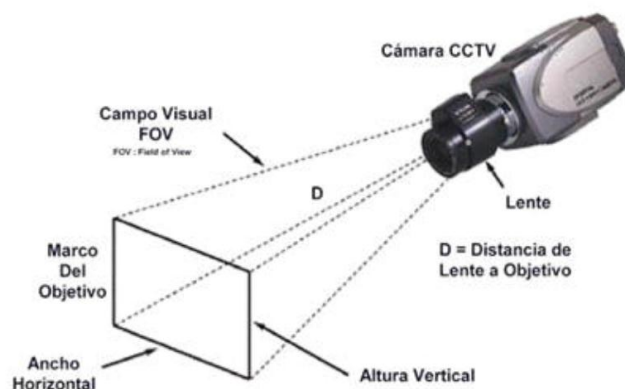


Figura 19. Campo visual de una cámara de red  
Fuente: (Radatel, s.f.)

Cámara 1: Ubicada en el G.A.D., Parroquial la Providencia. (CM-01-MPZ-GAD) mostrada en la Figura 20.

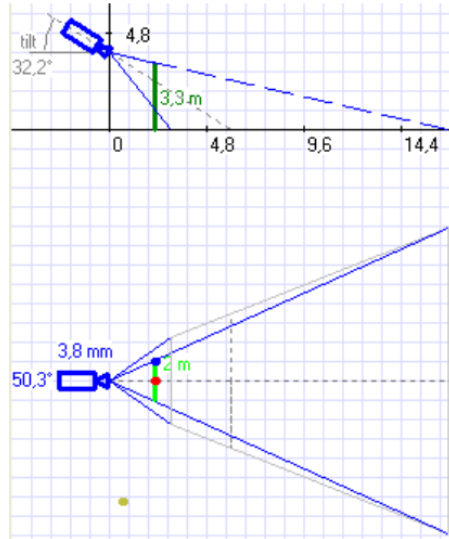


Figura 20. Campo visual de la cámara 1  
Fuente: Los autores.

Cámara 2: Ubicada en la entrada principal de la cabecera parroquial. (CM-02-BULLET-GAD), la Figura 21 indica el campo visual de esta cámara.

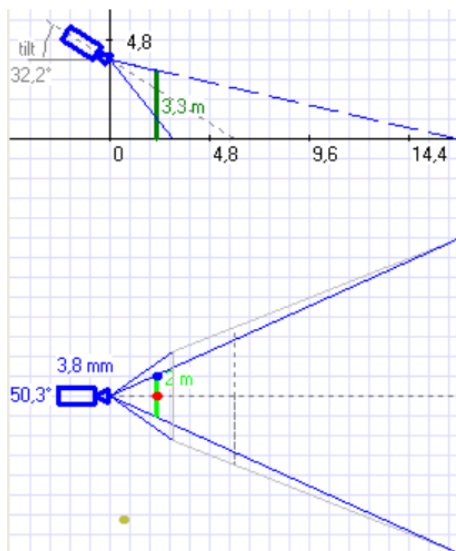


Figura 21. Campo visual de la cámara 2  
Fuente: Los autores.

Cámara 3: Ubicada en la entrada secundaria a la cabecera Parroquial la Providencia. (CM-03-BULLET-GAD) la Figura 22 detalla el campo visual de esta cámara.

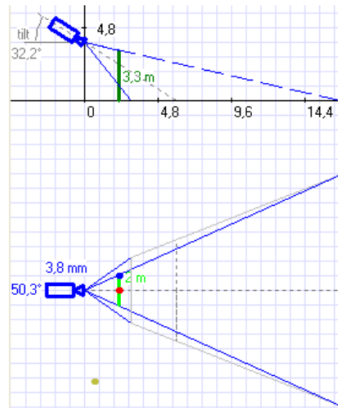


Figura 22. Campo visual de la cámara 3  
Fuente: Los autores.

### 2.6.2.2 Montaje de las cámaras

Paso 1 Instalación de postes para colocación de la cámara.

Cada cámara ira instalada en un poste con una altura de 6m para la mayor y mejor vigilancia del lugar. La Figura 24, indica el levantamiento del poste de soporte para la cámara CM-01-PTZ-GAD



Figura 23. Implantación cámara CM-01-PTZ-GAD  
Fuente: Los autores.

El ingreso a la parroquia desde el Sector llamado Pungal San Miguel contará con un poste de soporte para la cámara CM-02-BULLET-GAD (Figura 25).



Figura 24. Implantación cámara CM-02-BULLET-GAD  
Fuente: Los autores.

El sector denominado El Empalme entrada principal a la cabecera parroquial, es la vía más utilizada en el sector., lugar dispuesto para la colocación de la cámara CM-03-BULLET-GAD Figura 25.



Figura 25. Implantación cámara CM-03-BULLET-GAD  
Fuente: Los autores.

## Paso 2 Instalación de cámaras de vigilancia

La Figura 26 muestra el montaje de las cámaras CM-01-PTZ-GAD; CM-02-BULLET-GAD; CM-03-BULLET-GAD respectivamente.



Figura 26. Instalación de cámaras  
Fuente: Los autores.

## Paso 3 Colocación de cajas de paso

Las cajas de paso son cajas metálicas ubicadas en los postes, servirán para distribuir la corriente eléctrica los equipos ubicados en cada puesto de vigilancia del sistema. Figura 27 y Figura 28.



Figura 27. Instalación equipos backup  
Fuente: Los autores.



Figura 28. Caja de paso instalada en el poste  
Fuente: Los autores.



### 2.6.2.3 Enlace de radio

#### 2.6.2.3.1 Perfiles topográficos y simulaciones de los enlaces

Gracias a los datos proporcionados por Google Earth permite conocer con anticipación el perfil del enlace, debido a la ubicación geográfica de la parroquia La Providencia, es imposible enlazar dichos puntos directamente, por tanto es necesario hacer una triangulación (Figura 30), poner los repetidores ubicados generalmente en partes altas como montañas o cerros, para el desarrollo de esta triangulación. El cerro Nabuzo ubicado en la parroquia del mismo nombre es considerado como un punto estratégico, pues además de poseer una buena altura, es un sitio que cuenta con las condiciones necesarias para instalar las repetidoras permitiendo realizar mantenimiento de los equipos o enlaces.

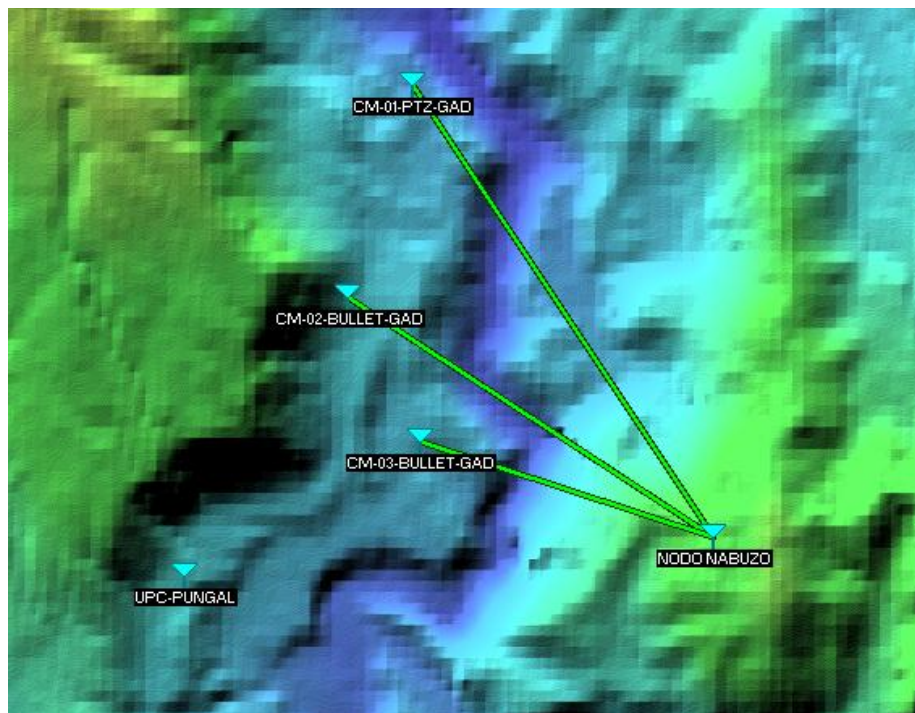


Figura 29. Perfil topográfico directo  
Fuente: por: Los autores.

El análisis del perfil topográfico entre los sitios designados permite visualizar la inexistencia de algún obstáculo que afecte el desempeño del enlace entre estos dos sitios, Figura 29. Dando como resultado una distancia de 4,57 km medidos desde el GAD Parroquial La Providencia hasta el nodo y con una elevación de 8,969°.



### 2.6.2.3.2 Perfil topográfico del trayecto La Providencia – Nabuzo.

Radio Mobile es un programa de simulación de radioenlaces que opera en el rango de 20 MHz a 20 GHz, usa cartografía y mapas obtenidos de los satélites, este software entrega información muy útil como pérdidas de propagación, despeje de la zona de Fresnel visualizada como WorstFresnel, indicando que para 1F1 se tiene 100% de la primera zona de Fresnel despejada o bien 0,5F1 indicando que el 50% de la primera zona de Fresnel está despejada, también información sobre la distancia entre los dos sitios más a enlazar, información sobre el Angulo de inclinación, el Angulo medido desde el norte magnético o más conocido como Azimuth, con la información proporcionada por Radio Enlace es mucho más fácil conocer en qué dirección irá apuntar la antena, para el sistema antenas usadas son antenas directivas que necesitan línea de vista y deben estar bien alineadas, permitiendo enfocar toda la potencia irradiada hacia la otra antena, al encontrar la dirección a la que se debe apuntar se puede empezar a realizar las pruebas respectivas hasta lograr conectividad.

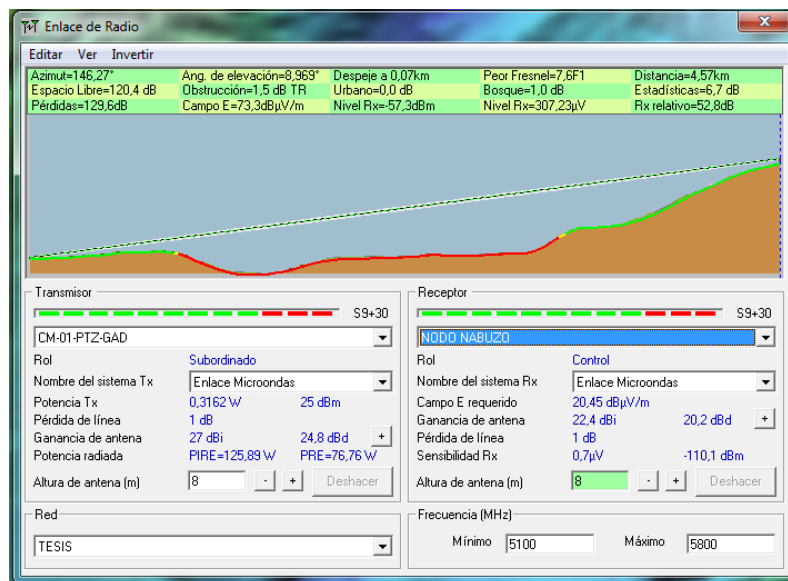


Figura 30. Simulación del puesto de vigilancia La Providencia  
Fuente: Los autores.

El radioenlace del puesto de vigilancia La Providencia (Figura 30) en la simulación opera en 5800 MHz o 5,8 GHz, con un despeje de la primera zona de

Fresnel indicado por WorstFresnel de 7,6F1, mayor que el recomendado (0,6F1), para que un enlace se considere confiable.

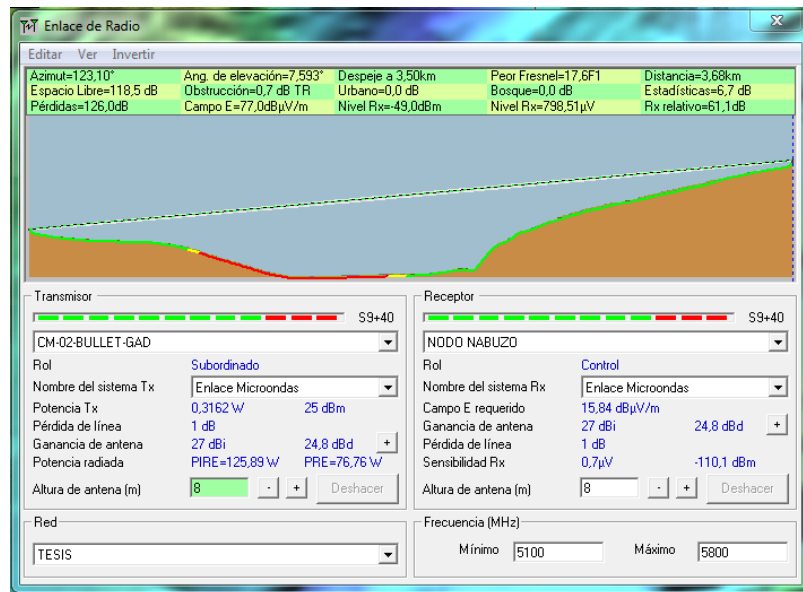


Figura 31. Simulación del puesto de vigilancia San Miguel  
Fuente: Los autores.

El radioenlace en la simulación del puesto de vigilancia San Miguel (Figura 31) está operando a 5,8 GHz, posee un despeje de la primera zona de Fresnel indicado por WorstFresnel de 17,6F1,

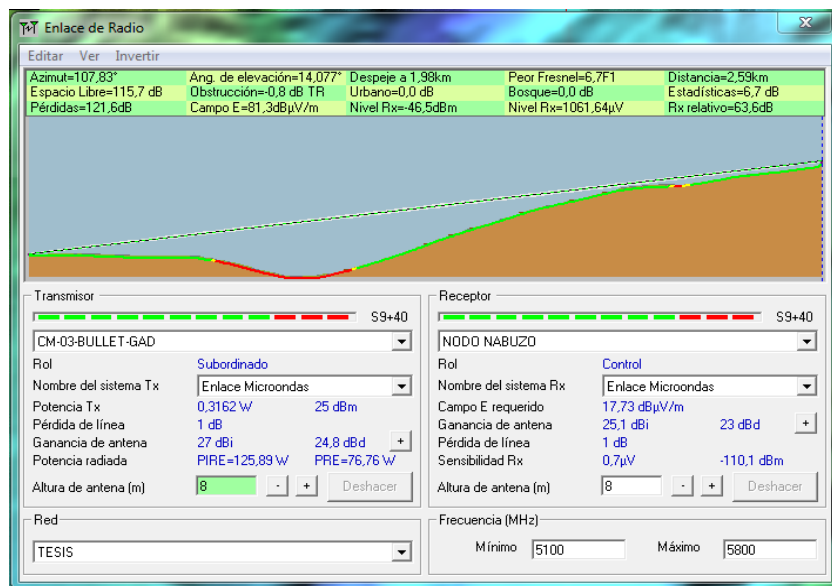


Figura 32. Simulación del puesto de vigilancia El Empalme  
Fuente: Los autores.

El radioenlace del puesto de vigilancia El Empalme (Figura 32) en la simulación opera 5,8 GHz, con un despeje de la primera zona de Fresnel indicado por WorstFresnel de 6,7F1.

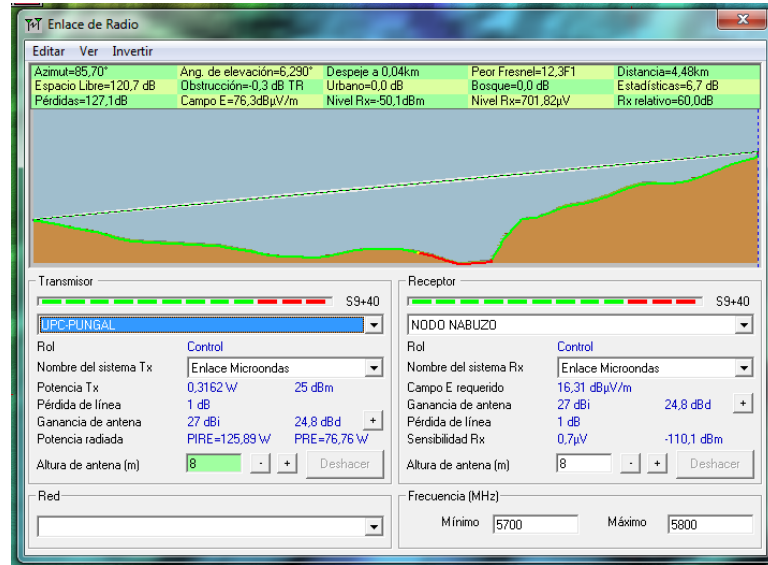


Figura 33. Simulación del puesto de monitoreo UPC Pungal  
Fuente: Los autores.

En la Figura 33, el radioenlace del puesto monitoreo UPC Pungal la simulación operando en 5,8 GHz, con un despeje de la primera zona de Fresnel indicado por WorstFresnel de 12,3F1.

La Figura 34, indica el Funcionamiento del radioenlace 5,8 GHz., propuesto para la implementación del sistema de seguridad para la parroquia La Providencia del cantón Guano utilizando redes comunicacionales.

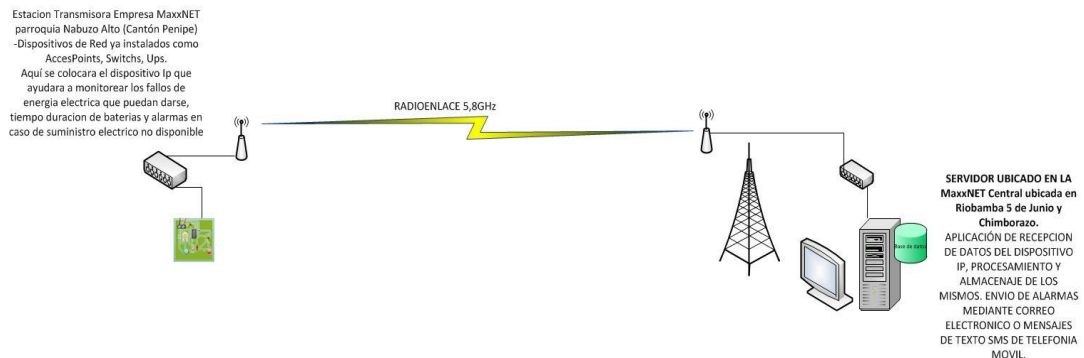


Figura 34. Diagrama de funcionamiento del radioenlace 5,8 GHz.  
Fuente: Los autores.

NOTA: Para la alimentación eléctrica de los equipos y dispositivos que componen el sistema de Video vigilancia, la toma de energía se realizará de los puntos más cercanos que se tengan a cada equipo y componente del sistema.

#### 2.6.2.3.3 Implementación Transmisor

Radio Mobile solo toma el perfil topográfico describiendo las elevaciones, entre los distintos puntos, no considera edificaciones o construcciones en el trayecto del enlace, por esta razón es necesario realizar una inspección para determinar si existe algún obstáculo que impida la línea de vista hacia la parroquia Nabuzo (Nodo Nabuzo).

En el trayecto de inspección a la parroquia Nabuzo, Radio Mobile y Google Earth dan un perfil más exacto y preciso del trayecto del enlace ya que en el mismo no se presentan construcciones o edificaciones que puedan alterar el desempeño del enlace.

En el cerro de Nabuzo a altura de 8m en la torre ubicada en el lugar, se tiene la primera zona de Fresnel completamente despejada y adicionalmente se tiene una excelente línea de vista hacia la parroquia La Providencia Figura 35.



Figura 35. Línea de vista hacia la parroquia La Providencia  
Fuente: Los autores.

- Configuración del repetidor

El repetidor configurado en modo AP (Access Point o Punto de Acceso). Ver Anexo 6

- Configuración de estaciones

Las estaciones estarán ubicadas en cada puesto de vigilancia y el UPC. Ver Anexo 6

- Sistemas de backup para los enlaces de microonda

Dentro de un sistema de comunicación es muy importante considerar que dicho sistema debe ofrecer un servicio permanente sin interrupción las 24 horas del día, los 365 días del año, por tal razón la parte de energía eléctrica es uno de los aspectos a considerar, pues es fundamental para el funcionamiento de todo sistema dependiente de energía eléctrica, siendo necesario implementar un sistema alternativo de energía que pueda mantener la alimentación de energía durante un apagón repentino y pueda mantener el correcto funcionamiento de todo el sistema.

El diagrama esquemático mostrado en la Figura 36 permite tener una idea clara de los enlaces que servirán para la comunicación entre el puesto de vigilancia y el UPC Pungal el Quinche.

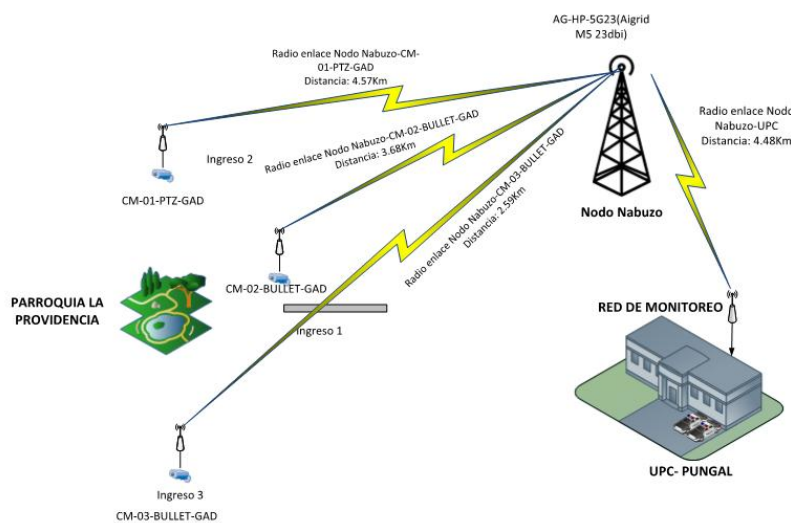


Figura 36. Diagrama esquemático de enlaces microondas  
Fuente: Los autores.

#### 2.6.2.4 Instalación del servidor

El servidor ubicado en el Upc Pungal el Quinche, desde el cual tendrán acceso al monitoreo los miembros de la policía nacional responsables de la seguridad del sector. En la Figura 37 el servidor instalado en el Upc Pungal El Quinche.



Figura 37. Servidor  
Fuente: Los autores.

##### 2.6.2.4.1 Software de monitoreo pss

En el sistema el monitoreo de las cámaras de vigilancia es procesado mediante el software llamado PSS (Pro Surveillance System), el mismo que soporta grabación y control de las cámaras DOTIX.

El Sistema el monitoreo de cámaras mediante el software PSS indicado en la Figura 38, permite grabación por movimiento, control PTZ, control de zoom, generador de alarmas, programador de tareas, detección de alarmas y control de relé en cámaras con soporte para ello.



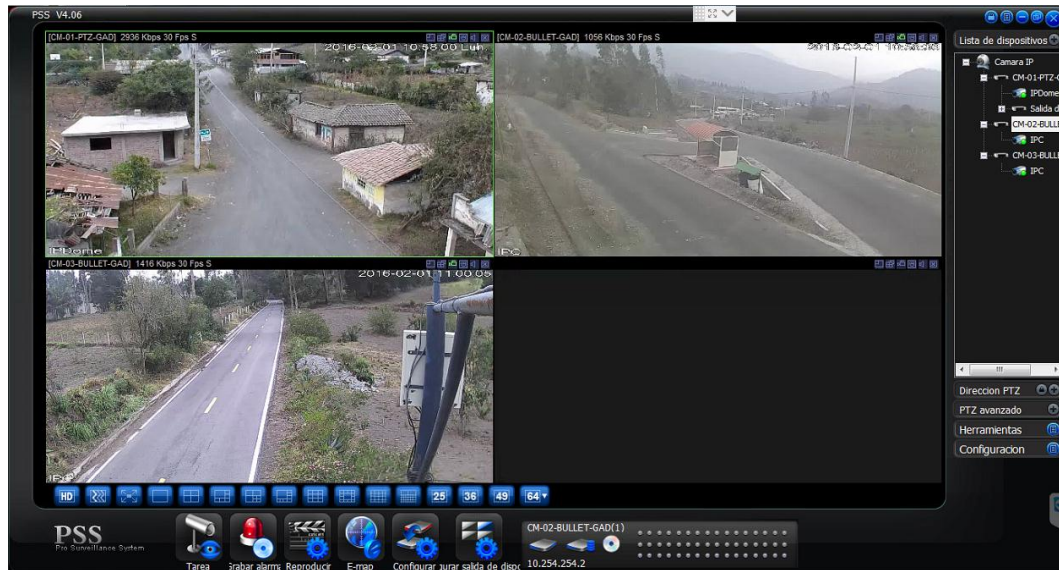


Figura 38. Sistema el monitoreo de cámaras mediante el software CMS  
Fuente: Software de monitoreo Dotix

### 2.6.2.5 Diseño del sistema de alerta

El sistema de alerta reacciona ante la presión de los pulsadores por parte de los habitantes de la parroquia. Cuando surge una emergencia el usuario debe pulsar durante 3seg (Figura 39) el dispositivo el cual enviará una señal de alerta hacia la base de datos que registrará el evento y accionará las alarmas comunitarias ubicadas en los 3 pestos de vigilancia.

El Raspberry tiene cargado el sistema operativo LINUX RASPBIAN una versión compilado para procesadores ARM, el programa para realizar la conexión con el servidor desarrollado en Python 2.7 permite abrir una conexión mediante socket hacia el servidor el mismo que cuenta con socketserver. El programa cargado en el Raspberry realiza las siguientes funciones.

- Establecer comunicación con el servidor mediante un socket en un puerto específico.
- Avisar al servidor cuando está en línea registrándose en el software de monitoreo.
- Responder al servidor si está vivo sus procesos.

- Envía una alerta al servidor si el pulsador estuvo aplastado durante un tiempo mayor a 3 segundos y activa la sirena perteneciente a dicho puesto de vigilancia.
- Recibir de parte del servidor comandos para activar o desactivar la sirena.



Figura 39. Instalación de pulsadores  
Fuente: Los autores.

## Programación

```
def main():
    host = '192.168.0.101'
    port = 8800
    conexion = socket.socket()
    conexion.connect((host, port))

    hoy = time.strftime("%X")
    ahora = time.strftime("%X")

    control = 1
    hello = str(uid) + "-" + str(sens) + "-" + str(esens) + "-" + str(hoy) + "-" + str(ahora) + "-" + str(control)
    print(hello)

    conexion.send(hello)
    # conexion.close()
    envst = ("lo")
    while envst != 'q':
        conexion.send(envst)
        datorecib = conexion.recv(1024)
        print('cadena recibida: >' + str(datorecib))
        datorecib = datorecib.split("-")
        sensor = datorecib[3]
        print(sensor)

        if sensor == '1':
            print("encendido")
            GPIO.output(2, True) #activo p1r 2 en alto.
```

Figura 40. Líneas de programación para el Raspberry  
Fuente: Los autores



Líneas de programación con las que está realizada la programación para el Raspberry

```
host = '192.168.3.103' - IP DEL SERVIDOR
port = 8800           - PUERTO DEL SOCKET
s = socket.socket()  - DEFINO SOCKET Y SU NOMBRE
s.connect((host, port))-ABRIR LA CONEXION SOCKET
s.send(message)      - ENVIAR EL MENSAJE REQUERIDO
data = s.recv(1024)  -RECIBIR DATOS DEL SERVIDOR
dato = raw_input()   -LEER DATOS DEL TECLADO
dato= dato.split("-") -SEPARAR CADENAS DE TEXTO
```

PRUEBA DE QUE EL PULSADOR FUE PRESIONADO POR 5 SEGUNDOS.

```
inputValue = GPIO.input(24)
if (inputValue == True):
count = count + 1
time.sleep(5)
inputValue = GPIO.input(24)
if (inputValue == True):
print("S1 ACTIVADO " + str(count) + " veces.")
inputValue = GPIO.input(24)
time.sleep(5)
```

EL BOTÓN ESTÁ SIENDO LEÍDO EN EL PIN #24

CADENA DE TEXTO ENVIADA PARA INDICARLE AL SERVIDOR LA CONEXIÓN INICIAL.

```
hello= str(uuid) + "-" + str(nsens) + "-" + str(esens) + "-" + str(hoy) + "-" +
str(ahora) + "-" + str(control)
```

uuid – Q ES UN CÓDIGO UNICO DEL TERMINAL,

nsens - NÚMERO DE SENSORES CONECTADOS,

esens - ESTADO DE LOS SENSORES,

hoy - LA FECHA DE LA CONEXIÓN,

ahora - INDICA LA HORA A LA QUE REALIZO LA CONEXIÓN

control – string que indica un evento nuevo.

#### ***2.6.2.6 Sistema de alerta mediante llamadas***

Cuando el usuario registrado realice la llamada hacia el sistema de alerta este enviará un mensaje de auxilio hacia los números celulares de los miembros

policiales del UCP. La Figura 41 muestra el diagrama de flujo del sistema de alerta.

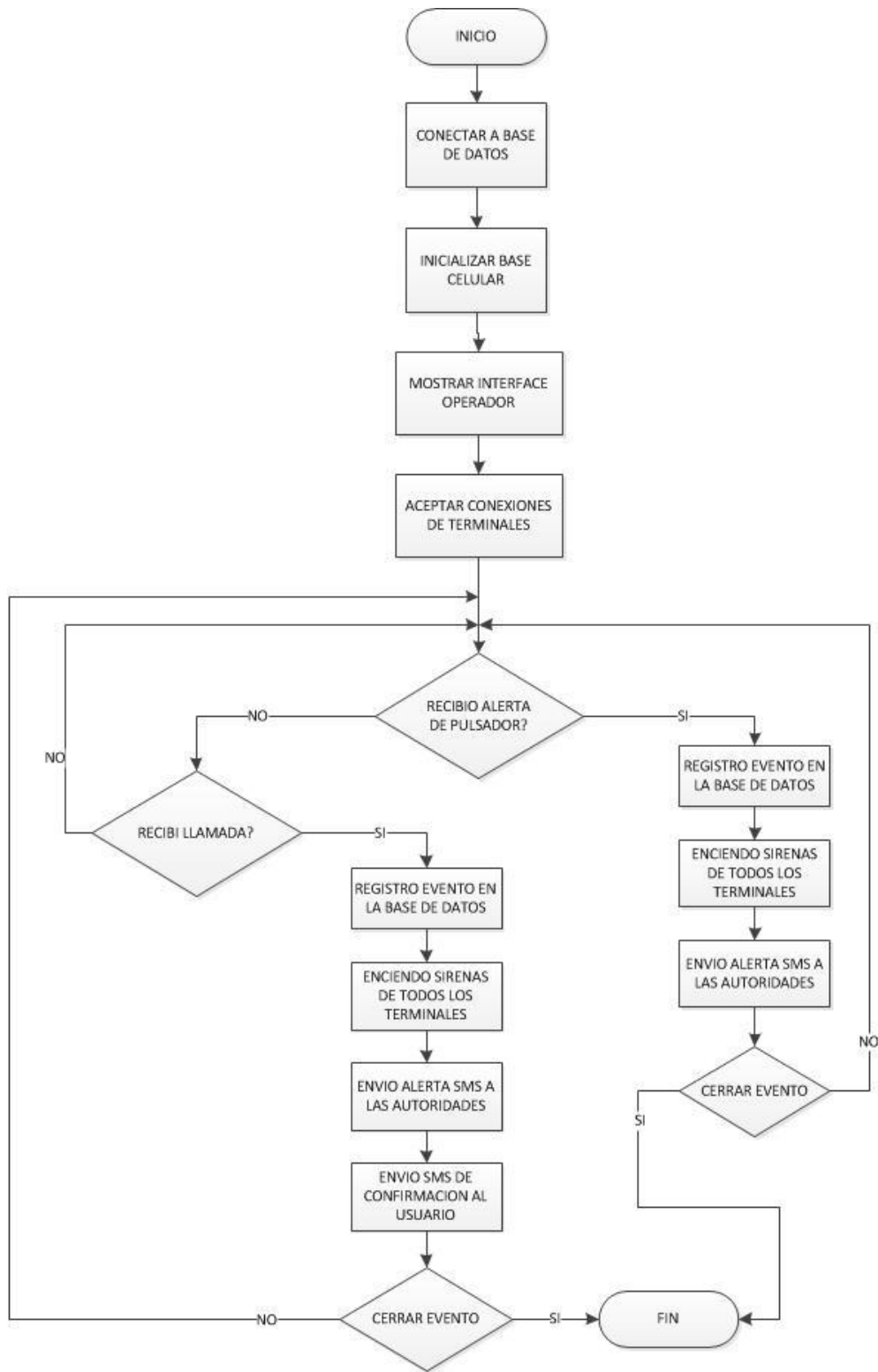


Figura 41. Diagrama de flujo del sistema de alerta  
Fuente: Los Autores

La Figura 42 muestra el proceso de comunicación del sistema de alerta

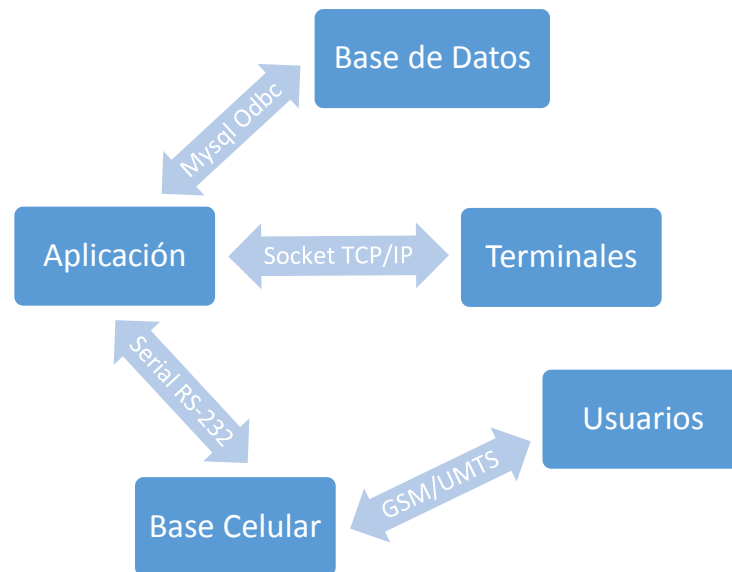


Figura 42. Diagrama de comunicación del sistema  
Fuente: Los Autores

#### ***2.6.2.7 Software de control, monitoreo y alertas.***

Diseñado en Visual Basic 6 para el control, monitoreo y alertas del sistema de seguridad propuesto para la parroquia La Providencia del cantón Guano utilizando redes comunicacionales indicado en las Figuras 43 y 44..

Controles utilizados:

- MySQL Connector.- conector a la base de datos.
- isButton.- botones personalizables.
- Winsock.- Utilizado como servidor de sockets para aceptar conexiones desde los terminales Raspberry.
- Formularios disponibles.

Formulario de registro de usuarios del sistema.- los registrados en la base de datos serán comparados en las llamadas entrantes para saber si es o no una persona del

sector la Providencia, así las sirenas no se activan con la llamada de cualquier número. En las Figuras 45, 46 y 47 muestran los registros de usuarios.

**Puestos de Vigilancia**

Codigo: 1

Nombre: P.V 1 - La Providencia

Ubicación: Cabecera Parroquial

Cod	Descripcion
1	P.V 1 - La Providencia
3	P.V 2 - Pungal San Miguel
4	P.V 3 - El Empalme

Total: 3 registros

Figura 43. Registro de puestos de vigilancia.  
Fuente: Los autores.

**Cámaras**

Codigo:

Marca:

Modelo:

Resolución:

Dirección IP: Ver

Puesto de Vigilancia: Seleccione...  PTZ

Cod	Marca	Modelo	Resolucion	DireccionIP
1	DOTIX	IPTZ4-M11R20/N	2.0 Mpx	10.254.254.2
3	DOTIX	IP BULLET IB2-ME136	1.2 Mpx	10.254.254.18

Total: 2 registros

Figura 44. Formulario para registro de cámaras IP.  
Fuente: Los autores.

Usuarios

Codigo:

Nombres:

Apellidos:

Cédula:

Teléfono:

Dirección:

Observación:

Estado:

Nuevo Guardar Eliminar Imprimir

Figura 45. Formulario de registro de usuarios del sistema  
Fuente: Los autores.

Operadores

Codigo:

Nombres:

Apellidos:

Cédula:  Teléfono:

Dirección:

Usuario:  Password:

Estado:  Cargo:

Cod	Nombres	Apellidos	Ci	Usuario
2	LEONARDO ISRAEL	BENALCAZAR ROMERO	0602866196	LBEN

Total: 1 registros

Nuevo Guardar Eliminar Imprimir

Figura 46. Formulario para registro de operadores del sistema  
Fuente: Los autores.

Cod	Marca	Modelo	Descripción	Puesto
1	Raspberry Pi	B+	Micro Pc	P.V 1 - La Pr
2	Raspberry Pi	B+	Micro Pc	P.V 2 - Pung

Figura 47. Formulario de registro de controlador de sensores y actuadores.  
Fuente: Los autores.

CONSOLA DE EVENTOS.- Muestra los terminales conectados y todos los eventos comunicados por los mismos hacia el servidor, también gestiona los SMS enviados al número telefónico registrados para alarmas indicados en la Figura 48.

Cod	Descripción	Descripción	Observación	Fecha	Hora
32	Registro de Conexión	P.V 1 - La Providencia	Registro Automático	01/01/2016	01/02/2016 11:58:01
33	Registro de Conexión	P.V 1 - La Providencia	Registro Automático	01/01/2016	01/02/2016 11:58:01
34	Registro de Conexión	P.V 1 - La Providencia	Registro Automático	01/01/2016	01/02/2016 11:58:01

Figura 48. Consola de eventos  
Fuente: Los autores.

### CAPÍTULO III

#### 3. RESULTADOS

Resultado de la encuesta posterior a la implementación del sistema de seguridad

Pregunta 1. ¿Considera que la delincuencia ha disminuido luego de la instalación del sistema de vigilancia?

Tabla 17. Disminución de la delincuencia

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	213	84
No	41	16
Total	254	100%

Fuente: Los autores

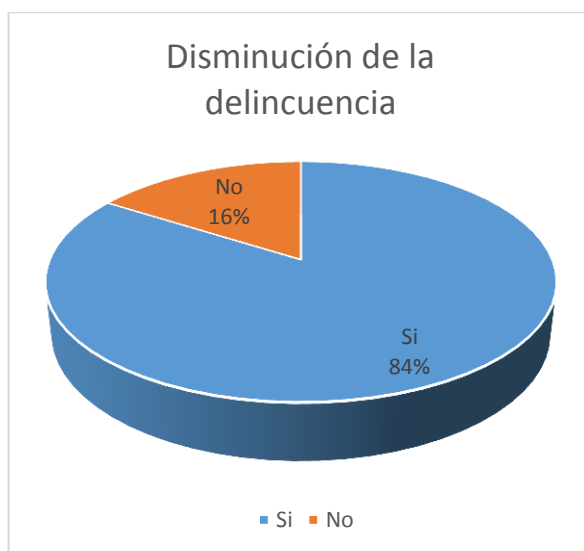


Figura 49. Disminución de la delincuencia  
Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis: Una vez realizadas las encuestas según la tabla 17 y la Figura 49, el 83% de los pobladores de la muestra indican que la delincuencia tuvo un descenso luego de la instalación de un sistema de vigilancia.

Pregunta 2. ¿Ha notado que los miembros policiales acuden con mayor prontitud al auxilio de los habitantes?

Tabla 18. Respuesta rápida

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	230	90
No	24	10
Total	254	100%

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

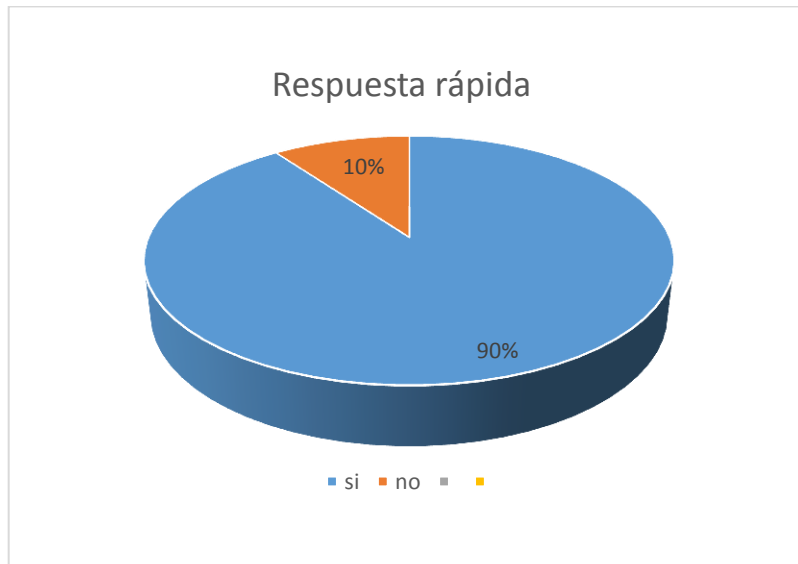


Figura 50. Respuesta rápida

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis: Un alto porcentaje de los pobladores indican que ante una emergencia los miembros policiales acuden con mayor rapidez una vez implantado el sistema de vigilancia indicados en la tabla 18 y en la Figura 50

Pregunta 3. ¿Se siente más seguro luego de la implementación del sistema de video vigilancia?

Tabla 19. Sistema de video vigilancia electrónica mejorara los niveles de seguridad

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	208	81
No	46	19
Total	254	100%

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia





Figura 51. Se siente más seguro  
Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis: Según el 81% de los encuestados sienten que su seguridad está garantizada gracias a la implementación de un sistema de video vigilancia según los datos registrados en la Tabla 19 y graficados en el Figura 51.

Pregunta 4. ¿Cree que por el momento los equipos ubicados en las entradas principales a la parroquia son suficientes para el monitoreo?

Tabla 20. Existen las suficientes seguridades

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Si	195	77
No	59	23
Total	254	100%

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

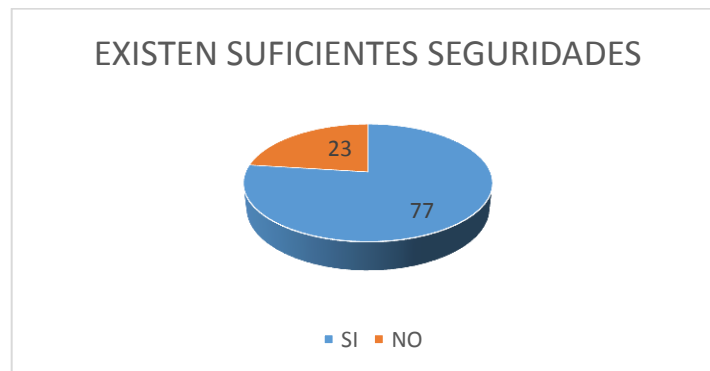


Figura 52. Existen las suficientes seguridades  
Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

Análisis: Según la Tabla 20 el 77% de pobladores creen que son suficientes las seguridades implementadas en los ingresos de la parroquia y se lo demuestra en la Figura 52.

- **Análisis de resultados**

Una vez tabulados los resultados obtenidos en la encuesta se obtiene la siguiente información Tabla 21.

Tabla 21. Ficha de observación

1	2	N
Si	No	No es posible observar

Observación	Escala		
	1	2	N
Sobre seguridad			
¿La seguridad ha disminuido luego de la implementación del sistema de vigilancia?	X		
¿Los pobladores se sienten más seguros con el sistema de vigilancia?	X		
¿La respuesta por parte de los miembros policiales ante las emergencias ha sido más oportuna?	X		
¿Son suficientes los puestos de vigilancia instalados?	X		
Sobre la tecnología			

Fuente: Pobladores de la parroquia La Providencia

- El sistema ha sido probado en horarios distintos para comprobar la eficiencia de las cámaras de vigilancia, pudiendo observar la eficiencia de estas cámaras con luz del día, el monitoreo con infrarrojo en las noches.
- Las cámaras de vigilancia están configuradas para que registren los eventos al detectar movimiento, de esta manera la información relevante usará espacio en el servidor, la cual estará a disposición del cuerpo policial.

### **3.1 Comprobación de la Hipótesis**

#### **3.1.1 Análisis comparativo**

Luego del DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD PARA LA PARROQUIA LA PROVIDENCIA DEL CANTÓN GUANO UTILIZANDO REDES COMUNICACIONALES se brindó las herramientas necesarias para la intervención de los miembros del orden acantonados en el Upc Pungal el Quinche de manera se tendrá una respuesta rápida y oportuna al llamado que antes de la implementación del sistema era tardía, esto se puede evaluar haciendo una comparación entre la encuesta realizada en la situación inicial de la parroquia en cuanto a seguridad y la encuesta realizada una vez implementado el sistema de seguridad y vigilancia en donde se evidencia la conformidad de los habitantes de la parroquia además se garantiza el monitoreo constante para el beneficio de la población,

#### **3.1.2 Método Chi cuadrado**

La comprobación de la hipótesis: “El diseño e implementación de un sistema de seguridad ayudará a vigilar en tiempo real los acontecimientos en la parroquia, teniendo una pronta respuesta por parte del personal policial ante los sucesos.” se la realiza mediante el método estadístico Chi Cuadrado.

#### **Hipótesis Nula:**

“El diseño e implementación de un sistema de seguridad no ayudará a vigilar en tiempo real los acontecimientos en la parroquia, y no se tendrá una pronta respuesta por parte del personal policial ante los sucesos.

#### **Variables.**

**Variable independiente.** El diseño e implementación de un sistema de seguridad.

**Variable dependiente.** Ayudará a vigilar en tiempo real los acontecimientos en la parroquia, teniendo una pronta respuesta por parte del personal policial ante los sucesos.

Para aceptar o rechazar esta hipótesis se tomaron en cuenta dos escenarios, un escenario A, que es la evaluación sin el sistema de seguridad y un escenario B, que es la evaluación al implementar un sistema de vigilancia, la evaluación de estos dos escenarios se los realiza mediante los resultados de las encuestas realizadas a los habitantes de la parroquia antes y después de la implementación del sistema de vigilancia. En la tabla 22 muestra las evaluaciones realizadas a los habitantes indicado

Tabla 22. Frecuencia observada

	Pronta respuesta del personal policial		
	SI	NO	
<b>Escenario A</b>	65	189	254
<b>Escenario B</b>	230	24	254
<b>Total</b>	295	213	508

Fuente: Los autores

La tabla 23 indica las frecuencias esperadas para el cálculo del chi cuadrado

Tabla 23. Frecuencia Esperada

	SI	NO
<b>Escenario A</b>	147,5	106,5
<b>Escenario B</b>	147,5	106,5

Fuente: Los autores

Usando la fórmula

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{i,j} - E_{i,j})^2}{E_{i,j}}$$

Para el cálculo de chi cuadrado se obtiene el siguiente resultado indicado en la Tabla 24

Tabla 24. Cálculo chi cuadrado

	<b>DATOS OBTENIDOS (O)</b>	<b>DATOS ESPERADOS (E)</b>	<b>(O-E)</b>	<b>(O-E)^2</b>	<b>((O-E)^2)/E</b>
<b>Escenario A- SI</b>	65	147,5	-82,5	6806,25	46,14
<b>Escenario A- NO</b>	189	106,5	82,5	6806,25	63,91
<b>Escenario B- SI</b>	230	147,5	82,5	6806,25	46,14
<b>Escenario B- NO</b>	24	106,5	-82,5	6806,25	63,91
			<b>VALOR CHI CUADRADO</b>	<b>220,11</b>	

Fuente: Los autores

Una vez realizada la operación de las frecuencias obtenidas y las frecuencias esperadas da como resultado que el chi cuadrado del análisis de la hipótesis tiene un valor de 220,11.

El cálculo de los grados de libertad se los realiza con los datos de la tabla de la frecuencia observada (Tabla 22)

$$v = (r - 1)(k - 1)$$

Donde:

v= grados de libertad

r=número de filas

k=número de columnas

$$v = (2 - 1)(2 - 1)$$

$$v = 1$$

Con una probabilidad de 0,05% y con v=1 la tabla de probabilidad de chi cuadrado (Tabla 25) indica un valor de 3.841.

Tabla 25. Probabilidad Chi cuadrado

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,5970	1,3863
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,3170	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,6430	2,3660
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,0170	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8000	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,6660	19,0228	16,9190	14,6837	13,2880	12,2421	11,3887	10,6564	10,0060	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,3070	15,9872	14,5339	13,4420	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,7250	21,9200	19,6752	17,2750	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,3410
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,2170	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,8120	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,8830	29,8193	27,6882	24,7356	22,3620	19,8119	18,2020	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,5780	27,4884	24,9958	22,3071	20,6030	19,3107	18,2451	17,3217	16,4940	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,1910	27,5871	24,7690	22,9770	21,6146	20,4887	19,5110	18,6330	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,4220	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,0860	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,4120	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,6620	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,1470	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,9390	23,9473	23,0307	22,1663	21,3370
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,1790	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,4150	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,0960	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,9280	44,3140	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,1430	25,2218	24,3366
26	54,0511	50,8291	48,2898	45,6416	41,9231	38,8851	35,5632	33,4295	31,7946	30,4346	29,2463	28,1730	27,1789	26,2395	25,3365
27	55,4751	52,2152	49,6450	46,9628	43,1945	40,1133	36,7412	34,5736	32,9117	31,5284	30,3193	29,2266	28,2141	27,2569	26,3363
28	56,8918	53,5939	50,9936	48,2782	44,4608	41,3372	37,9159	35,7150	34,0266	32,6205	31,3909	30,2791	29,2486	28,2740	27,3362
29	58,3006	54,9662	52,3355	49,5878	45,7223	42,5569	39,0875	36,8538	35,1394	33,7109	32,4612	31,3308	30,2825	29,2908	28,3361

Fuente: Los autores

**Análisis:** Una vez analizado el valor de chi cuadrado se tiene como resultado que el valor de chi cuadrado es mayor al valor critico que indica la tabla 24 por lo tanto se puede negar la tesis nula y aprobar la hipótesis planteada.

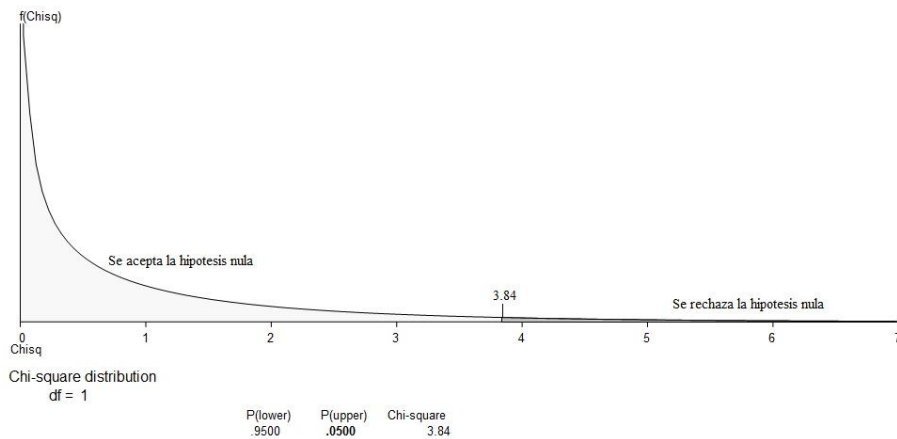


Figura 53. Grafica Chi cuadrado

Fuente: Los autores

## CAPÍTULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. Conclusiones

- El sistema seguridad desarrollado a través de un enlace microondas permite escalabilidad para la implementación de 6 nuevos puestos de vigilancia agregando cámaras y pulsadores.
- El sistema está desarrollado con equipos de fácil adquisición, razón por la cual es viable la implementación de nuevos puestos de vigilancia y reemplazo.
- El sistema posee un Backup con UPS en cada puesto de vigilancia para suministrar corriente eléctrica hasta 10 horas posteriores al corte del servicio eléctrico.
- Configurar las cámaras de vigilancia para grabación por movimiento producirá mayor almacenamiento de información en el servidor.
- El Raspberry Pi permite enviar la alerta del pulsador a través del enlace microondas que activará de forma simultánea las sirenas en todos los puestos de vigilancia comprobando así la efectividad de esta microcomputadora
- El sistema de forma automática recibe llamadas de los usuarios registrados y envía mensajes de alerta a los celulares de los policías sin la necesidad de un administrador del sistema.
- Los datos potencia de transmisión, ganancia de la antena, distancia del enlace, Frecuencia, obtenidos en la simulación por Radio Mobile se

utilizaron en la configuración de los radios Ubiquiti comprobando que funcionaron adecuadamente en el enlace de radio real.

## **4.2 Recomendaciones**

- Realizar un backup mensual de la información almacenada en el disco duro del servidor, para evitar así pérdidas de la información de las cámaras.
- Realizar cada año un mantenimiento preventivo de los componentes del sistema, de esta manera garantizar el buen funcionamiento de los mismo.
- Implementar políticas seguridad con contraseñas mensuales, niveles de acceso y administración, para el ingreso al sistema y a la información almacenada.
- Fortalecer el sistema de seguridad incrementando puestos de vigilancia según las necesidades de los pobladores para brindar mayor seguridad a todo el sector.
- Mejorar la puesta a tierra del puesto de policía Pungal el Quinche para evitar posibles daños en el servidor por descargas eléctricas.



## **CAPÍTULO V**

### **5. PROPUESTA**

#### **5.1 Datos informativos**

##### **5.1.1 Título**

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE SEGURIDAD PARA LA PARROQUIA LA PROVIDENCIA DEL CANTÓN GUANO UTILIZANDO REDES COMUNICACIONALES”

##### **5.1.2 Institución ejecutora**

Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo

##### **5.1.3 Tutor de tesis**

Ing. Fabián Gunsha

##### **5.1.4 Beneficiarios**

Población de Parroquia la Providencia del Cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

##### **5.1.5 Ubicación**

Parroquia la Providencia del Cantón Guano, Provincia de Chimborazo.

##### **5.1.6. Tiempo estipulado**

- Seis meses.

### **5.1.7 Equipo técnico responsable**

- Tutor de tesis
- Investigadores

### **5.1.8 Costos**

- 3.395.20 dólares

## **5.2 Justificación**

El uso de tecnología IP dentro de instituciones de cualquier índole. Habiendo analizado las conclusiones que surgieron de la investigación, es necesario llevar a cabo nuevas alternativas que permitan proporcionar seguridad en la comunicación a la parroquia la Providencia ya que puede ser accedido por cualquier persona y es necesario evitar el acceso de dichas personas ajenas con fines delictivos.

En los últimos años se han realizado varios actos delictivos en la Parroquia la Providencia, afectando este sector vulnerable y productivo de la Provincia, es por eso que es necesario poner al servicio de la sociedad los conocimientos adquiridos para aportar con soluciones que ayuden a las autoridades conjuntamente a entidades de justicia a brindar mayor seguridad ciudadana y respuestas más tempranas a la problemática delictiva.

## **5.3 Objetivos**

### **5.3.1 Objetivo general**

Diseñar e implementar un sistema de seguridad para la Parroquia La Providencia utilizando tecnologías de la información que permita dar aviso temprano al personal policial y controlar el acceso vehicular en altas horas de la noche.

### **5.3.2 Objetivos específicos**

- Determinar los requerimientos del sistema y los requerimientos del diseño de Video vigilancia para para la Parroquia La Providencia.
- Identificar cada uno de los componentes que intervienen en el sistema de Video vigilancia.
- Realizar un estudio y análisis para la distribución adecuada de los componentes del sistema.
- Demostrar la viabilidad económica y técnica del sistema de vigilancia en la Parroquia La Providencia.

### **5.4 Análisis de factibilidad**

Los aspectos a analizar son los siguientes:

#### **5.4.1 Factibilidad técnica**

La vigilancia IP es un servicio que en la actualidad está tomando fuerza, permite vigilar las actividades en determinadas áreas, para observar lo que está sucediendo en tiempo real, tomar fotografías o videos; los cuales serán gestionados por un software.

El sistema de video vigilancia inalámbrica, es un sistema que opera con tecnología IP, y presenta el beneficio de varias fuentes bibliográficas que permitirán a los investigadores desarrollar una propuesta que garantice calidad, al tener las especificaciones técnicas, y económicas necesarias para su diseño.

#### **5.4.2 Factibilidad operativa**

Al contar la parroquia la Providencia con personal especializado para el diseño e implementación del sistema de vigilancia IP, por medio de la obtención de

imágenes a través de las cámaras IP, las cuales transmitirán la información por la red de datos a una central de monitoreo.

### 5.4.3 Factibilidad económica

Para el análisis de factibilidad económica se tomará en cuenta que el presupuesto implica el costo económico de equipos necesarios para la implementación de sistema de Video vigilancia inalámbrico, el cual es rentable y justifica la inversión debido a que el sistema es un sistema de vigilancia y seguridad que cuenta con características de escalabilidad, convergencia, y que incorpora tecnología inalámbrica, además se tomó en cuenta varios imprevistos que podrían surgir durante su funcionamiento, demostrando así que es un sistema eficiente, flexible, y convergente.

### 5.5 Costo total del proyecto

Tanto las cotizaciones de los equipos, etc., se ha adjuntado en los anexos que se presentan al final de este documento, con el propósito de saber cuál es el costo real de la inversión requerida para la implementación del presente proyecto, adicionalmente se presentan los costos en la Tabla 26 para realizar el cálculo respectivo y conocer el costo total del proyecto.

Tabla 26. Presupuesto total del proyecto

Descripción	Cantidad	p. unitario	P. total
CÁMARA IP BULLET IB2-ME136/N 1 MEGAPIXEL	2	119,00	238,00
WIR.UBI.NANO STATION M5 N5M5	4	87,00	348,00
CÁMARA IP DOTIX PTZ IPTZ4- M1IR20/N 1.3 MP 20X	1	850,00	850,00
WIR.MK T ROUTER RB 750	1	52,00	52,00
CABLE QP BLINDADO CAT 5E QP-	1	206,00	52,00

65704PE EXT			
T ISO N 3"	3	43,82	131,46
TR C 1 ½ X 2 MM	2	10,62	21,24
SERVIDOR INTEL® CORE™ I5-520M	1	850,00	850,00
BASE CELULAR TECOM – MODEM GR48	1	60,00	60,00
COSTOS DE INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE CÁMARAS	3	40,00	120,00
COSTOS DE INSTALACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL SERVIDOR	1	150,00	150,00
COSTOS Y SERVICIOS LOGÍSTICOS	10	20,00	200
SERVICIOS LOGÍSTICOS DE MERCADERÍA	2	10,00	20,00
Subtotal			3.032,70
Imprevistos (10%)			303,20
Total			3.395.20

Fuente: Los autores.

## 5.6 Fundamentación Científico-Técnica

El sistema de seguridad gracias a sus características posibilita incrementar puestos de vigilancia según las necesidades de los usuarios, gracias a que es un sistema confiable y está diseñado para ser escalable. De igual forma permite el ingreso de nuevos usuarios y el ingreso nuevos números para recibir los mensajes de alerta.

## **BIBLIOGRAFÍA**

CACHIGUANGO, Yuri. Diseño de una red de Video Vigilancia local y remota sobre IP en tiempo real para una Hostería aplicando el concepto de GEEN IT. 2010.

Datos oficiales del INEC. Censo del 28 de Noviembre de 2010.

FERNÁNDEZ, Eduardo. Wi-Fi: nuevos estándares en evolución. Centro de Difusión de Tecnologías ETSIT-UPM. Publicado en enero del 2007.

KEAGY, Scott. Integración de redes de voz y datos. Primera edición, Madrid, España. Cisco System Inc. 2001.

PALLO, Juan P. Comunicaciones Ópticas. 2010.

ROLDAN, David. Comunicaciones Inalámbricas. Primera edición. Alfa o mega grupo editor. Madrid. 2005.

TOMASI, Wayne. Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Primera edición. España. Editorial Prentice Hall. 1996.

## LINKOGRAFÍA

- Adajusa. (s.f.). *ADAJUSA*. Obtenido de <https://adajusa.es/pulsadores-electricos-o22mm-plastico/pulsador-verde-contacto-abierto-na.html>.
- Axis. (2009). *Guía técnica de vídeo IP*. IBARRA: UTN.
- Garcia, S. (s.f.). *Manual para radialistas*. Obtenido de <http://www.analfatecnicos.net/pregunta.php?id=24>.
- Hammer. (2012). *Botones Pulsadores y Lumitorres*. Obtenido de <file:///C:/Users/Juan%20Carlos/Downloads/Module17.pdf>.
- Huerta, A. V. (15 de 07 de 2002). *ibiblio*. Recuperado el 30 de 09 de 2015, de <https://www.ibiblio.org/pub/linux/docs/LuCaS/Manuales-LuCAS/SEGUNIX/unixsec-2.1.pdf>
- INTEL. (s.f.). *Intel*. Obtenido de <http://ark.intel.com/es/products/47341/Intel-Core-i5-520M>
- ITSL. (2011). *Redes ITSL*. Obtenido de <http://www.redes-istl.com/video.html>
- IXTechnology. (2014). *Dotix*. Obtenido de [http://dotix.com/downloads/cameras\\_ip/IPTZ4M1IR20N.pdf](http://dotix.com/downloads/cameras_ip/IPTZ4M1IR20N.pdf)
- IXTechnology. (2014). *Dotix*. Obtenido de [http://dotix.com/downloads/cameras\\_ip/IB2ME1.pdf](http://dotix.com/downloads/cameras_ip/IB2ME1.pdf)
- Pagayo. (2014). *Wireless Lan*. Obtenido de <http://e-wirelesslan.com/ubiquiti-ag-hp-5g23-airgrid-m-series-5ghz-23dbi-300-mw.html>
- QPCOM. (s.f.). Obtenido de <http://www.qpcom.la/es/50-cable-qp-65504ape.html>
- Radatel. (s.f.). *Radatel Soluciones en datos y seguridad*. Obtenido de <http://www.radatel.net/html/DocumentosCCTV.html>
- RAsberry PI Foundation. (s.f.). Obtenido de <https://www.raspberrypi.org/blog/>
- Ubiquiti. (2015). Obtenido de <http://www.ubiquiticolombia.com/ubiquiti-airgrid-m5-hp-23dbi/>
- [http://www.superinventos.com/Sistemas\\_Videovigilancia.htm](http://www.superinventos.com/Sistemas_Videovigilancia.htm)
- Telecomunicaciones.  
<http://www.universidadesrusia.com/latinoamerica/paginasbody/orivocacional/telecomu.htm>
- UBIQUITI NETWORKS. <http://www.ubnt.com/nanostationm>
- VELLACOTT, Oliver. ¿Por qué usar video IP?. [www.rnds.com.ar](http://www.rnds.com.ar) 802.11: Wireless LANs.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ancho de banda: Rango de frecuencias que emplea un medio de transmisión sin distorsión.

Ángulo de visión: Ángulo de la escena que el lente de una cámara de video puede mostrar en un monitor, como el ángulo diagonal, ángulo horizontal y ángulo vertical, están descritos en grados.

Bps: Bits por segundo, es un indicador de la velocidad de transmisión a través de un sistema.

Broadcast: Paquete de datos enviado a todos los nodos que conforman una red.

Cámara: Dispositivo electrónico que captura video en tiempo real.

Códec: Algoritmo o programa informático para reducir el tamaño de archivos y programas grandes.

Compresión: Reducir y eliminar datos redundantes del video para que el archivo de video digital se pueda enviar por la red y ser almacenado.

Contraluz: Vista o aspecto de las cosas cuando se miran desde el lado opuesto a aquel por el que están iluminadas.

Convergencia: Combinar diferentes servicios sobre una plataforma IP.

Encriptación: Proceso que convertir la información a un formato ilegible.

Escalabilidad: Característica de ampliación de un sistema, para incrementar nuevos equipos.

Estándar: es un documento técnico, con especificaciones técnicas las cuales permiten la compatibilidad entre dispositivos y sistemas de diferentes fabricantes.

Fast Ethernet: Estándar de Ethernet que provee una velocidad de transmisión de 100 Mbps.

Fotograma: o frame, imagen de video completa.

FPS: Frame por segundo, unidad de velocidad de fotogramas utilizada para describir la frecuencia de actualización de una secuencia de video en una unidad de tiempo.

Gestión de video: Visualización, grabación, reproducción y almacenamiento del video.

Hangar: Lugar utilizado para guardar aeronaves.



IEEE: es una organización internacional dedicada a la estandarización, publica revistas técnicas, es patrocinador de conferencias, desarrolla estándares de la tecnología y apoya los intereses profesionales de más de 400.000 miembros.

Interconexión: Vinculación de recursos físicos y soportes lógicos, para permitir el funcionamiento de una red de datos.

Longitud focal: Determina el campo de visualización horizontal a una distancia específica.

Lúx: Unidad de iluminación.

Modelo OSI: modelo de referencia de Internetwork, usado para el diseño de redes de datos, especificaciones de funcionamiento y resolución de problemas.

Modelo TCP/IP: es un modelo de protocolo, que describe las funciones que ocurren en capa de protocolos.

Monitorización: Visualización del video para control.

Nitidez: Control de la precisión de los detalles de una imagen.

NTSC: Comité Nacional de Sistemas de Televisión, sistema de codificación de colores analógico.

Objetivo de una cámara: Determina el campo de visión.

PAL: Línea de Alternancia de Fase.

Píxel: Puntos de color que forma parte de una imagen digital.

Red Híbrida: Combinación entre una red alámbrica y una red inalámbrica.

Resolución: Calidad, nitidez, y detalle de la imagen.

Sensor: Sensor de imagen de video.

Servidor: es un ordenador que presenta más características que un ordenador normal, además ejecuta ciertos programas, los cuales proveen servicios a los denominados clientes.

Software de gestión: Software que administra los recursos de un sistema de Video vigilancia IP, así como a visualizar le video captado por las cámaras.

STP: Cable de par trenzado apantallado, medio guiado para la transmisión de información dentro de una red de datos.

Streaming: Tecnología que permite transmitir audio y video eficientemente, a través de la red sin necesidad de descargar los archivos por el usuario.

Topología: Nivel al que están conectados los dispositivos a la red.

Transferencia: Envío de video desde la cámara hacia el software de gestión.

Video inteligente: Convierte los datos de video en información procesable.

Vigilancia IP: o Video vigilancia es un sistema que brinda vigilancia por medio de transmisiones telemáticas de video y audio, hacia un centro de gestión y administración.

## ACRÓNIMOS

- AP: Punto de Acceso.
- BSS: Conjunto de Servicios Básicos.
- CCD: Dispositivo de Carga Acoplada.
- CDV: Campo de Visión
- CMOS: Semiconductor de Óxido Metálico Complementario.
- FPS: Frame por segundo
- HDTV: Resolución de televisión de alta definición.
- IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.
- M-JPEG: Grupo Conjunto de Expertos en Fotografía en movimiento
- M-PEG: Grupo de Expertos en Imágenes en movimiento.
- MPEG-1: Grupo de Expertos en Imágenes en movimiento versión 1.
- MPEG-2: Grupo de Expertos en Imágenes en movimiento versión 2.
- NTICS: Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación.
- NTSC: Comité Nacional de Sistemas de Televisión.
- OSI: Organización Internacional para la Estandarización.
- PAL: Línea de Alternancia de Fase.
- PoE: Alimentación a través de Ethernet.
- PTM: Punto Multi Punto
- PTZ: Pan/Tilt/Zoom.
- TCP/IP: Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet.
- VGA: Tabla de Gráficos de Video.
- VLSM: Máscara de Subred de Longitud Variable.
- WAP: Protocolos de aplicaciones inalámbricas.
- WEP: Privacidad Equivalente al Cableado.

## ANEXOS

### ANEXO 1. ENCUESTA SITUACION INICIAL DE SEGURIDAD



Instrucción: sírvase contestar las siguiente encuesta con toda la sinceridad posible.

#### CUESTIONARIO

Pregunta 1. ¿Cree usted qué un sistema le beneficiaría a su seguridad?

SI		NO	
----	--	----	--

Pregunta 2. ¿Se han suscitado hechos delictivos en la parroquia?

SI                      NO

Pregunta 3. ¿Es necesario el diseño de un sistema de video vigilancia electrónica para mejorar los niveles de seguridad?

SI		NO	
----	--	----	--

Pregunta 4. ¿Cree que existen las suficientes seguridades para el acceso a la parroquia?

SI		NO	
----	--	----	--

Pregunta 5. ¿Los miembros policiales acuden con prontitud en caso de algún suceso delictivo?

SI		NO	
----	--	----	--

Pregunta 6. ¿Qué beneficios se conseguirán con un sistema de video vigilancia inalámbrica?

Indicador	SI	NO
Control de personas particulares al área		
Monitoreo remoto		
Disminución de la percepción de inseguridad		
Reducción de robos		
Todas las anteriores		

*GRACIAS POR SU COLABORACIÓN*

## ANEXO 2. FICHA DE OBSERVACIÓN

1	2	N
Si	No	No es posible observar

Observación	Escala		
Sobre seguridad	1	2	N
¿Existe la motivación para la implementación de un sistema de seguridad por parte de las autoridades?			
¿Ha existido malversaciones en la parroquia actualmente?			
¿Se cuenta con personal que administre dicha tecnología adecuadamente?			
¿La Providencia tiene un relieve geográfico bastante irregular?			
Sobre la tecnología			
¿El sistema propuesto permite por la geografía de la parroquia una Red alámbrica?			
El sistema propuesto permite por la geografía de la parroquia una Red inalámbrica?			
¿Las ventajas de combinar la tecnología digital, es decir Redes IP y Medios Digitales dan como resultado características que hacen que un sistema de Vigilancia IP sea un sistema integral, eficiente y eficaz?			
¿Se cuenta con personal que administre dicha tecnología adecuadamente?			

## ANEXO 3. ENCUESTA SITUACION FINAL DE SEGURIDAD



Instrucción: sírvase contestar las siguiente encuesta con toda la sinceridad posible.

### CUESTIONARIO

Pregunta 1. ¿Considera que la delincuencia ha disminuido luego de la instalación del sistema de vigilancia?

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

Pregunta 2. ¿Ha notado que los miembros policiales acuden con mayor prontitud al auxilio de los habitantes?

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

Pregunta 3. ¿Se siente más seguro luego de la implementación del sistema de video vigilancia?

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

Pregunta 4. ¿Cree que por el momento los equipos ubicados en las entradas principales a la parroquia son suficientes para el monitoreo?

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## ANEXO 4. FICHA DE OBSERVACIÓN

1	2	N
Si	No	No es posible observar

Observación	Escala		
Sobre seguridad	1	2	N
¿La seguridad ha disminuido luego de la implementación del sistema de vigilancia?			
¿Los pobladores se sienten más seguros con el sistema de vigilancia?			
¿La respuesta por parte de los miembros policiales ante las emergencias ha sido más oportuna?			
¿Son suficientes los puestos de vigilancia instalados?			
Sobre la tecnología			





\*\*\*\*\* COMERCIAL VERA \*\*\*\*\*  
RUC: 0601598196001  
\*\*\*\* KLEVER HERNAN VERA VALLADARES \*\*\*\*  
MATRIZ: ANTONIO BARRERO 3053 y AV. ANTON  
IO JOSE DE SUCRE.  
SUCURSAL: AV. PEDRO VICENTE MALDONADO E  
IGNACIO FLORES.  
TELF: 2303747 / 2366237

DETALLE DE FACTURA ELECTRONICA  
DOCUMENTO SIN VALOR TRIBUTARIO  
RESOLUCION No 474 DEL 6 DE ENERO DEL 200  
1

N. 4789

Fecha: 16/01/2015 9:39:02

Cliente: PUSAY VILLARRUEL DIEGO NOE

CI: \*\*\*\*\*  
CITIC: 0603439043001

Dirección: URB. ALIANZA RIOBAMBA

Cant. Descripción P. Unitario P. Total

3	T 160 N 3"	43,82	131,46
2	TR C 1 1/2 X 2 MM	10,62	21,24

Subtotal: 152,7 - Descuento: 0

Tar. 12%: 18,32 - Iva 12%: 18,32

Total: 171,02

Recibe: 171,02 - Cambio: 0

GUIA DE REMISION

Salida: Riobamba

Llegada: Riobamba

Fecha partida: 16/01/2015

Fecha llegada: 16/01/2015

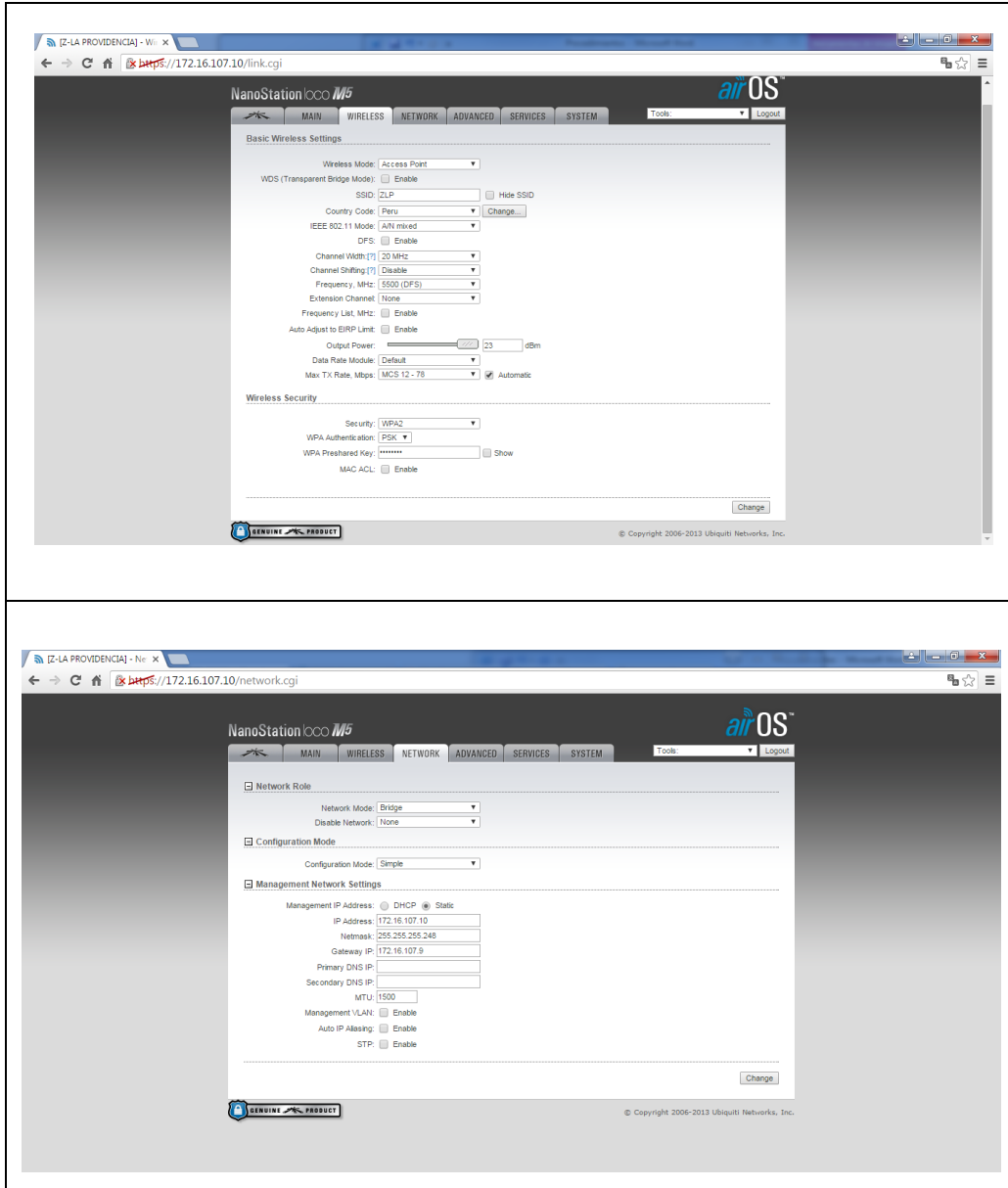
Cajera(o): Alva Alexandra

CLIENTE, VERIFIQUE SUS DATOS EN  
LA FACTURA, CUALQUIER CORRECCION DE  
LA MISMA SOLO SERA ACEPTADA EL  
MISMO DIA EN QUE REALIZO SU COMPRA.  
SU FACTURA ELECTRONICA INGRESANDO A:  
<http://www.comercialvera.ec>

ENTREGADO 16 ENE 2015

# ANEXO 6. FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN

## Configuración del AP



The screenshot shows the 'System' configuration page for a NanoStation M5. The browser address bar displays 'https://172.16.107.10/system.cgi'. The page features a navigation menu with tabs for MAIN, WIRELESS, NETWORK, ADVANCED, SERVICES, and SYSTEM. The 'SYSTEM' tab is active. The page is divided into several sections:
 

- Firmware Update:** Shows 'Firmware Version: XM.v5.5.0' and 'Build Number: 17762'. There are buttons for 'Check for Updates' (with 'Enable' and 'Check Now' options) and 'Upload Firmware' (with a file selection button).
- Device:** Includes a 'Device Name' field set to 'Z-LA-PROVIDENCIA', an 'Interface Language' dropdown set to 'English', and 'Date Settings' for 'Time Zone' (GMT Western Europe) and 'Startup Date' (with an 'Enable' checkbox).
- System Accounts:** Shows 'Administrator Username' as 'ADMIN' and a 'Read-Only Account' checkbox.
- Miscellaneous:** Includes a 'Reset Button' checkbox (checked) and 'Location' fields for 'Latitude' (55.1409) and 'Longitude' (79.51934).
- Device Maintenance:** Contains buttons for 'Reboot Device', 'Support Info', 'Back Up Configuration', 'Upload Configuration', and 'Reset to Factory Defaults'.

 The Ubiquiti logo and copyright notice '© Copyright 2006-2013 Ubiquiti Networks, Inc.' are visible at the bottom.

The screenshot shows the 'Status' page for the NanoStation M5. The browser address bar displays 'https://172.16.107.10/index.cgi'. The 'SYSTEM' tab is active in the navigation menu. The page displays various system parameters:
 

- Device Name:** Z-LA-PRO-000004
- Network Mode:** Bridge
- Wireless Mode:** Access Point
- SSID:** ZLP
- Security:** WPA2
- Version:** v5.5.0
- Uptime:** 10 days 02:51:48
- Date:** 2013-08-07 14:38:43
- Channel/Frequency:** 100 / 5280 MHz
- Channel Width:** 20 MHz
- Distance:** 0.0 miles (0.1 km)
- TX/RX Chain:** 2x2
- WLAN MAC:** 28:6A:3C:4E:72:5B
- LAN MAC:** 28:6A:3C:47:72:5B
- LAN:** 100Mbps Full
- IP (LAN):** 28.6A.3C.4E.72.5B
- Connection:** 0
- Noise Floor:** -87 dBm
- Frame CRC:** 99.2 %
- WPA/WPA2:** Enabled
- WPA/WPA2 Quality:** 99 %
- WPA/WPA2 Capacity:** 28 %
- WDS:** Disabled

 Below the status information, there are two line graphs:
 

- WLAN:** Shows throughput for Rx (2.514Mbps) and Tx (6.370Mbps).
- LAN:** Shows throughput for Rx (5.57Mbps) and Tx (2.220Mbps).

 The graphs plot throughput in Mbps over time. A 'Refresh' button is located at the bottom right of the graphs.

## Configuración, equipo receptor

The screenshot shows the 'airOS' network configuration interface. The 'NETWORK' tab is selected. The configuration is organized into several sections:

- Network Role:** Network Mode is set to 'Router' and Disable Network is set to 'None'.
- Configuration Mode:** Set to 'Advanced'.
- WAN Network Settings:**
  - WAN Interface: WLAN0
  - WAN IP Address: DHCP (selected), Static (unselected), PPPoE (unselected)
  - IP Address: 172.16.254.3
  - Netmask: 255.255.255.240
  - Gateway IP: 172.16.254.1
  - Primary DNS IP: 192.168.100.1
  - Secondary DNS IP: (empty)
  - NAT:  Enable
  - Block management access:  Enable
  - DMZ:  Enable
  - Auto IP Aliasing:  Enable
  - MAC Address Cloning:  Enable
- LAN Network Settings:**
  - LAN Interface: LAN0
  - IP Address: 10.254.254.1
  - Netmask: 255.255.255.240
  - DHCP Server:  Disabled,  Enabled, Relay (unselected)
  - Range Start: 10.254.254.8
  - Range End: 10.254.254.10
  - Netmask: 255.255.255.240
  - Lease Time: 600
  - DNS Proxy:  Enable
  - UPnP:  Enable
- Management Network Settings:** Management interface: WLAN0
- Interfaces:** (empty)
- IP Aliases:** (empty)
- VLAN Network:** (empty)

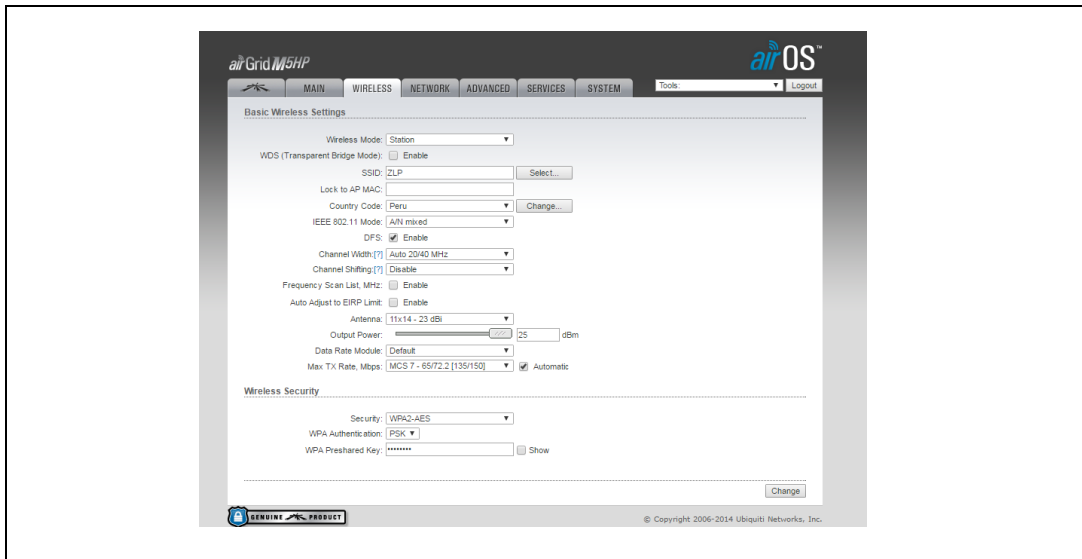
At the bottom right, there is a logo for 'ANTENAS' with the text 'El archivo "A última versió'.

The screenshot shows the 'airOS' Basic Wireless Settings configuration page. The 'WIRELESS' tab is selected. The settings are as follows:

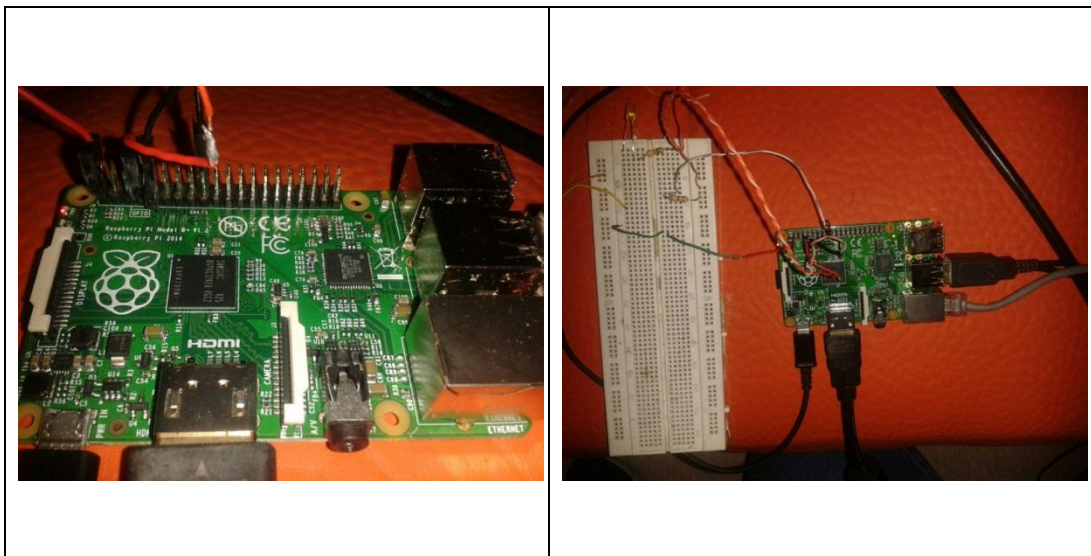
- Basic Wireless Settings:**
  - Wireless Mode: Station
  - WDS (Transparent Bridge Mode):  Enable
  - SSID: ZLP
  - Lock to AP MAC: (empty)
  - Country Code: Peru
  - IEEE 802.11 Mode: AN mixed
  - DFS:  Enable
  - Channel Width: Auto 20/40 MHz
  - Channel Shifting: Disable
  - Frequency Scan List, MHz:  Enable
  - Auto Adjust to ERP Limit:  Enable
  - Antenna: 11x14 - 23 dBi
  - Output Power: 25 dBm
  - Data Rate Module: Default
  - Max TX Rate, Mbps: MCS 7 - 65/72.2 [135/150]  Automatic
- Wireless Security:**
  - Security: WPA2-AES
  - WPA Authentication: PSK
  - WPA Preshared Key: (masked)  Show

At the bottom, there is a 'Change' button and a copyright notice: '© Copyright 2006-2014 Ubiquiti Networks, Inc.'

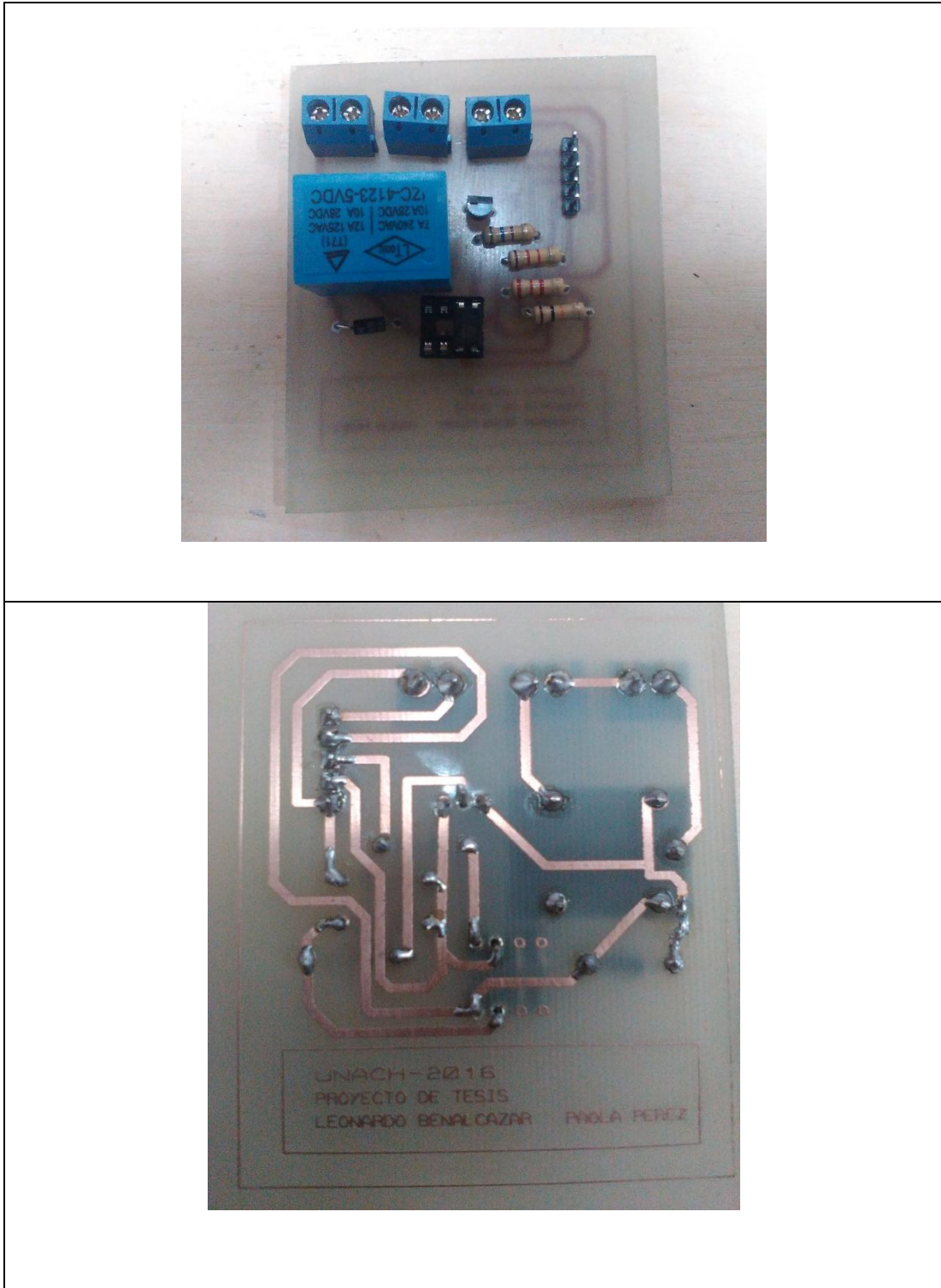




## Pruebas programación raspberry



Diseño de placa para activación de la sirena



Pruebas sistema de alerta

