

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

Trabajo de fin de carrera titulado:
Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema
de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana
Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Realizado por:
ESTEBAN ISRAEL SUQUILLO CAGUANA

Director:

Ing. Marcelo Zambrano, MSC
Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

Quito, julio, 2014

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, ESTEBAN ISRAEL SUQUILLO CAGUANA, con cédula de identidad #172126293-7, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado a calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa vigente.

Esteban Israel Suquillo Caguana
C.C.: 172126293-7

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN INALÁMBRICA Y EL SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA SOBRE IP PARA LA UNIDAD EDUCATIVA CRISTIANA VERBO MAÑOSCA EN LA CIUDAD DE QUITO”

Realizado por:

ESTEBAN ISRAEL SUQUILLO CAGUANA

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERIO EN TELECOMUNICACIONES

Ha sido dirigido por:

ING.MSC. MARCELO ZAMBRANO

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Ing. Msc. Marcelo Zambrano

DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes

ING. DANIEL RIPALDA.

ING. ANTONIO BECERRA I., MBA

Después de revisar el trabajo presentado,
lo calificaron como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador

ING. Antonio Becerra I., MBA

ING. Daniel Ripalda.

Quito, julio de 2014

DEDICATORIA

Se la dedico al forjador de mi camino, a mi padre celestial, el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo, el cual me muestra su gracia cada día, porque *“Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu dios estará contigo donde quiera que vayas. Josué 1:9”*, a mi padre que a pesar de las circunstancias y de la distancia que nos separa ya hace muchos años, gracias a tu gran esfuerzo y a tu duro trabajo has logrado ofrecerme lo mejor, y sin importar lo cansado de tu trabajo siempre tienes una palabra de aliento cuando las circunstancias no son favorables. Las palabras que me has brindado han forjado bases de gran importancia, ahora soy consciente de que sería un gran honor llegar a ser la mitad del hombre que eres, a mi madre que me ha educado, me has proporcionado todo lo que he necesitado. Tus enseñanzas las aplico cada día; tengo muchas cosas que agradecer. Tus continuas oraciones fueron fundamentales para la culminación de mi tesis, doy gracias a DIOS cada día por tenerte a mi lado, a mi hermana aunque en la mayoría de las veces parece que estuviéramos en una batalla, hay momentos en los que la guerra cesa y nos unimos para lograr nuestros objetivos. Gracias por no solo ayudarme en gran manera a concluir el desarrollo de esta tesis, sino por todos los bonitos momentos que pasamos en el proceso.

AGRADECIMIENTO

A mi señor Jesus por su amor incondicional, ya que *“Más gracias sean dadas a Dios, que nos da la victoria por medio de nuestro señor Jesucristo. 1 Corintios 15:57”*.

A mis padres y hermana por sus contantes oraciones y ayuda, ya que hicieron posible el logro de esta meta.

A mis amigos Mario Benavidez, Adrián Silva, Cesar Ortiz que más que amigos son hermanos en Cristo, que gracias a su constante apoyo se logró cumplir con el proyecto.

A mis amigos Edison y Paulina Vega, quienes con su amistad y oraciones han sabido ganarse un lugar especial en mi corazón.

A mi director de tesis, Ing. Marcelo Zambrano, MSC, quien gracias a su acertada guía he podido culminar con éxito el presente proyecto.

A cada una de las personas que conforman la familia VERBO MAÑOSCA, quienes supieron darme una mano cuando lo necesitaba.

A cada uno de los docentes del área de Telecomunicaciones de la Universidad Internacional SEK, quienes sin su gran paciencia y sus enseñanzas no hubiera sido posible este proyecto.

Índice General de contenido

RESUMEN EJECUTIVO	20
ABSTRACT.....	22
CAPÍTULO I.....	23
INTRODUCCIÓN	23
1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	23
1.1.1. Planteamiento del problema.....	23
1.1.1.1. Diagnóstico del problema.....	25
1.1.1.2. Pronóstico.....	27
1.1.1.3. Control del pronóstico.....	27
1.1.2. Formulación del problema	28
1.1.3. Sistematización del problema	28
1.1.4. Objetivo General.....	29
1.1.5. Objetivos Específicos	29
1.2. Marco Teórico	31
1.2.1. Estado Actual del Conocimiento sobre el tema	31
1.2.3. Adopción de una perspectiva teórica	52
1.2.4. Marco Conceptual.....	53
CAPÍTULO II	19
MÉTODO.....	19
2.1. TIPO DE ESTUDIO	19

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

2.2. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.3. MÉTODO	57
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	57
2.5. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	58
2.6. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS	58
2.7. PROCESAMIENTO DE DATOS	58
CAPÍTULO III	59
3.1. PRESENTACIÓN DE DATOS	59
3.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS	60
PROFESORES.....	60
ALUMNOS.....	74
3.3. PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA.....	89
3.4. ANÁLISIS DE ZONAS ESTRATÉGICAS.....	90
3.5. SOFTWARE GESTIÓN DE VIDEO.....	90
3.6. ACONDICIONAMIENTO FÍSICO	90
3.7. DETECCIÓN DE REDES INALÁMBRICAS.....	91
3.8. DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA WIFI	92
3.8.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	92
3.8.2. UBICACIÓN DE LAS CPEs	94
3.9. BANDA DE FRECUENCIA	94
3.10. DIAGRAMA FÍSICO DE LA RED Y UBICACIÓN DE LAS CÁMARAS IP	95
4. DISEÑO LÓGICO DE LA RED	97

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

5.	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UN PORTAL CAUTIVO	101
5.1.	Servidor CentOS 6.4.....	101
5.2.	Acciones previas a la implementación del Portal Cautivo	102
5.3.	Servidor de Base de Datos.....	102
5.4.	Servidor Radius	103
5.5.	Servidor HTTP	110
5.6.	Portal Cautivo.....	111
5.7.	Administración vía WEB	120
5.7.2.	DALORADIUS	127
6.	CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS DE LA RED	129
6.1.	Router WiFi Linksys modelo EA2700	129
6.2.	Access Point D-Link modelo DAP-1360	130
6.3.	Cámara IP D-Link modelo DCS-932L.....	133
6.4.	Cámara IP NEXXT modelo XPY-500 e XPY-300	135
7.	AUTENTICACIÓN CLIENTE – PORTAL CAUTIVO	138
7.1.	Cientes Windows.....	138
7.2.	Cientes Móviles.....	140
8.	SOFTWARE NVR.....	143
8.1.	NVR para Windows	143
8.2.	NVR para IOS	146

9. OPENVPN	150
10. PRUEBAS.....	154
11. CAPACITACIÓN	154
12. CONCLUSIONES	155
13. RECOMENDACIONES	157
BIBLIOGRAFÍA.....	158
ANEXOS.....	167
GLOSARIO.....	194

Índice de Tablas

Tabla No. 1. Beneficios y Ventajas de un Sistema CCTV IP con cámaras IP	52
Tabla No.2. Armas Ilegales - Profesores.....	60
Tabla No.3. Vandalismo - Profesores	61
Tabla No.4. Grafiti - Profesores	62
Tabla No.5. Actividad de Pandillas - Profesores	63
Tabla No.6. Padres/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad – Profesores	64
Tabla No.7. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo - Profesores	65
Tabla No.8. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad) - Profesores	66
Tabla No.9. Uso de drogas ilegales y de alcohol - Profesores	67
Tabla No.10. Peleas, conflictos y asaltos – Profesores.....	68
Tabla No.11. Bullying, intimidación y acoso – Profesores.....	69
Tabla No.12. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad abra mayor seguridad en el colegio – Profesores	70
Tabla No.13. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio – Profesores	71
Tabla No.14. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio – Profesores	72
Tabla No.15. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio – Profesores	73
Tabla No.16. Armas Ilegales – Alumnos	74
Tabla No.17. Vandalismo - Alumnos	75
Tabla No.18. Grafiti – Alumnos	76
Tabla No.19. Actividad de Pandillas – Alumnos	77
Tabla No.20. P/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad - Alumnos.....	78

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Tabla No.21. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo –	
Alumnos.....	79
Tabla No.22. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad) – Alumnos.....	80
Tabla No.23. Uso de drogas ilegales y de alcohol – Alumnos	81
Tabla No.24. Peleas, conflictos y asaltos –Alumnos	82
Tabla No.25. Bullying, intimidación y acoso – Alumnos.....	83
Tabla No.26. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad habrá	
mayor seguridad en el colegio – Alumnos	84
Tabla No.27. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del	
colegio – Alumnos	85
Tabla No.28. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio –	
Alumnos.....	86
Tabla No.29. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio – Alumnos .	87
Tabla No.30. Direccionamiento IP	100

Índice de Gráficos

Gráfico No.1. Armas Ilegales - Profesores	60
Gráfico No.2. Vandalismo - Profesores	61
Gráfico No.3. Grafiti - Profesores	62
Gráfico No.4. Actividad de Pandillas – Profesores.....	63
Gráfico No.5. Padres/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad – Profesores	64
Gráfico No.6. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo - Profesores	65
Gráfico No.7. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad) - Profesores.....	66
Gráfico No.8. Uso de drogas ilegales y de alcohol – Profesores	67
Gráfico No.9. Peleas, conflictos y asaltos – Profesores.....	68
Gráfico No.10. Bullying, intimidación y acoso – Profesores.....	69
Gráfico No.11. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad abra mayor seguridad en el colegio – Profesores	70
Gráfico No.12. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio – Profesores	71
Gráfico No.13. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio – Profesores	72
Gráfico No.14. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio – Profesores	73
Gráfico No.15. Armas Ilegales – Alumnos	74
Gráfico No.16. Vandalismo – Alumnos	75
Gráfico No.17. Grafiti – Alumnos	76
Gráfico No.18. Actividad de Pandillas – Alumnos	77
Gráfico No.19. Padres/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad – Alumnos	78
Gráfico No.20. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo – Alumnos.....	79

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.21. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad) – Alumnos.....	80
Gráfico No.22. Uso de drogas ilegales y de alcohol – Alumnos	81
Gráfico No.23. Peleas, conflictos y asaltos – Alumnos	82
Gráfico No.24. Bullying, intimidación y acoso – Alumnos.....	83
Gráfico No.25. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad habrá mayor seguridad en el colegio – Alumnos	84
Gráfico No.26. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio – Alumnos	85
Gráfico No.27. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio – Alumnos.....	86
Gráfico No.28. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio – Alumnos.....	87
Gráfico No.29. Escaneo de redes inalámbricas circundantes a la Unidad Educativa Verbo Mañosca	91
Gráfico No.30. Arquitectura del Sistema WIFI - Planta Baja	92
Gráfico No.31. Arquitectura del Sistema WIFI – Planta Baja.....	93
Gráfico No.32. Arquitectura del Sistema WIFI – Piso 1 y Piso 2	93
Gráfico No.33. Arquitectura del Sistema WIFI – Piso 3 y Piso 4	94
Gráfico No.34. Diagrama Físico de la Red – Planta Baja - Routers, Access Point..	95
Gráfico No.35. Diagrama Físico de la Red – Planta Baja - Cámaras	95
Gráfico No.36. Diagrama Físico de la Red – Piso 1	96
Gráfico No.37. Diagrama Físico de la Red – Piso 2	96
Gráfico No.38. Diagrama Físico de la Red – Piso 3.....	96
Gráfico No.39. Diagrama Físico de la Red - Piso 4.....	97
Gráfico No.40. Instalación Radius	103
Gráfico No.41. Asignación de contraseña a super usuario de MySQL	103
Gráfico No.42. Creación usuario Radius.....	104
Gráfico No.43. Ingreso como super usuario a MySQL.....	104
Gráfico No.44. Asignación de contraseña a usuario Radius.....	105
Gráfico No.45. Exportación de tablas a freeradius	105

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.46. Edición de radius.conf.....	106
Gráfico No.47. Edición de radius.conf.....	106
Gráfico No.48. Edición de sql.conf.....	106
Gráfico No.49. Edición de sql.conf.....	107
Gráfico No.50. Edición de sql.conf.....	107
Gráfico No.51. Edición de default	108
Gráfico No.52. Edición sección authorize, accounting y posh auth	108
Gráfico No.53. Ingreso a la Base de Datos radius en MySQL.....	109
Gráfico No.54. Ingreso a la Base de Datos radius en MySQL.....	109
Gráfico No.55. Inicialización del servidor Radius	110
Gráfico No.56. Autenticación de usuario por Radius	110
Gráfico No.57. Copiado del archivo hotspotlogin.cgi al servidor HTTP.....	111
Gráfico No.58. Permisos de super usuario para el archivo hotspotlogin.cgi	111
Gráfico No.59. Definición de Interfaces.....	112
Gráfico No.60. Ruteo IPv4 entre eth0 y eth1	112
Gráfico No.61. Reinicio de las NICs.....	113
Gráfico No.62. Puesta en marcha del firewall de chillispot.....	113
Gráfico No.63. Puesta en marcha del firewall de ch.....	113
Gráfico No.64. Modificación de la configuración de chillispot	114
Gráfico No.65. Edición del parámetro TUN	114
Gráfico No.66. Edición del parámetro domain.....	115
Gráfico No.67. Edición del parámetro radiussever	115
Gráfico No.68. Edición de radiussecret en chillispot.....	116
Gráfico No.69. Edición de secret en freeradius	116
Gráfico No.70. Elección de la NIC por la cual que se dará DHCP	116
Gráfico No.71. Edición de la opción uamserver	117
Gráfico No.72. Edición de la opción uamhomepage.....	117
Gráfico No.73. Edición de la opción uamsecret	117
Gráfico No.74. Encriptación de contraseñas.....	118
Gráfico No.75. Encriptación de contraseñas.....	118

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.76. Creación de página web mediante HTML	119
Gráfico No.77. Creación de página web mediante HTML	119
Gráfico No.78. Inicialización de chillispot.....	119
Gráfico No.79. Permisos especiales y traslado de la carpeta phpmyadmin	120
Gráfico No.80. Enlace entre el servidor HTTP y el archivo phpmyadmin	120
Gráfico No.81. Modificación del archivo httpd.conf	121
Gráfico No.82. Modificación del archivo httpd.conf	121
Gráfico No.83. Reinicio de los servidores HTTP y MySQL	122
Gráfico No.84. Ingreso vía web a PHPMYADMIN.....	122
Gráfico No.85. Adición de excepciones y Confirmación de parámetros de seguridad	123
Gráfico No.86. Vista General de PHPHMYADMIN.....	123
Gráfico No.87. Directorio de HTML	124
Gráfico No.88. Transferencia del archivo config.inc.php desde phpmyadmin/config a phpmyadmin	124
Gráfico No.89. Ingreso al archivo config.inc.php	124
Gráfico No.90. Nueva configuración para config.inc.php	125
Gráfico No.91. Ingreso a PHPMYADMIN y Petición de Usuario y Contraseña ..	126
Gráfico No.92. Base de datos Radius en su totalidad de forma grafica	127
Gráfico No.93. Importación de la tabla daloradius.sql.....	127
Gráfico No.94. Modificación del archivo daloradius.conf.php	128
Gráfico No.95. Modificación del archivo daloradius.conf.php	128
Gráfico No.96. Ingreso del link de daloradius en el browser	128
Gráfico No.97. Petición de usuario y contraseña para ingresar en daoradius	129
Gráfico No.98. Comprobación que la base de datos que se utiliza sea la correcta.....	129
Gráfico No.99. Cambio de IP del Router Linksys y Desactivación del DHCP	130
Gráfico No.100. Configuración LAN Setup	131
Gráfico No.101. Cambio de IP al ordenador	131
Gráfico No.102. Configuración WIRELESS SETUP.....	132

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.103. Autenticación Access Point D-Link	132
Gráfico No.104. Asignación de Contraseña y Petición de la misma	133
Gráfico No.105. Pre visualización de la cámara y parámetros configurados	133
Gráfico No.106. Petición de usuario y contraseña y ventana de configuración.....	134
Gráfico No.107. Modificación de parámetros de red, puerto y nombre de la cámara	135
Gráfico No.108. Asignación de una IP estática en la tarjeta Ethernet del ordenador	135
Gráfico No.109. Ingreso de IP en el browser, petición de usuario y contraseña y elección del modo de conexión.....	136
Gráfico No.110. Asignación de nombre	136
Gráfico No.111. Cambio de Contraseña.....	137
Gráfico No.112. Cambio de IP.....	137
Gráfico No.113. Enlace IP Cam a un router WiFi	137
Gráfico No.114. Usuario y Contraseña generados en Daloradius.....	138
Gráfico No.115. Conexión a un Router WiFi de la red	138
Gráfico No.116. IP dinámica otorgada por el servidor CentOS.	139
Gráfico No.117. Página web de presentación.....	139
Gráfico No.118. Advertencia de conexión dudosa y añadido a excepciones	139
Gráfico No.119. Petición de Usuario y Contraseña por parte de Chillispot	140
Gráfico No.120. Aceptación de acceso a la red por parte de chillispot.....	140
Gráfico No.121. Autenticación desde IOS	141
Gráfico No.122. Elección e Ingreso a la red interna.....	141
Gráfico No.123. Asignación de IP dinámica y Página Informativa	142
Gráfico No.124. Advertencia de Safari.....	142
Gráfico No.125. Autenticación desde IOS al servidor CentOS	143
Gráfico No.126. Software NVR para Windows	143
Gráfico No.127. Consola de visualización del Software NVR	144
Gráfico No.128. Adición de una cámara IP en el software NVR	144
Gráfico No.129. Elección del tipo de cámara IP	145

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.130. Configuración de parámetros de la cámara.....	145
Gráfico No.131. Visualización de la cámara configurada.....	146
Gráfico No.132. Elección de las aplicaciones de monitorización desde el AppStore.....	146
Gráfico No.133. Elección de las aplicaciones de monitorización.....	147
Gráfico No.134. Pantalla de inicio de IP Cam Viewer Pro	147
Gráfico No.135. Elección de las opciones para añadir una cámara IP.....	148
Gráfico No.136. Configuración de los parámetros necesarios para una conexión con la cámara IP y elección del tipo de cámara IP a utilizar.....	148
Gráfico No.137. Comprobación de Conexión	149
Gráfico No.138. Guardado de los parámetros recién configurados.....	149
Gráfico No.139. Instalación OpenVPN en Centos	150
Gráfico No.140. Transferencia del contenido essay-rsa y configuración de parámetros	150
Gráfico No.141. Creación de los certificados para el cliente	150
Gráfico No.142. OpenVPN para Windows.....	151
Gráfico No.143. Carga del archivo de configuración .ovpn	151
Gráfico No.144. Conexión hacia el servidor VPN.....	152
Gráfico No.145. Instalación OpenVPN para IOS.....	153
Gráfico No.146. Enlace hacia el servidor desde IOS	153

Índice de Anexos

Anexo No. 1. Calculo de la muestra para la Encuesta.....	167
Anexo No. 2. Matriz de la Encuesta	168
Anexo No. 3. Instalación de CentOS 6.4.....	170
Anexo No. 4. Instalación del Servidor MySQL.....	173
Anexo No. 5. Instalación del Servidor HTTP.....	174
Anexo No. 6. Instalación de Chillispot.....	174
Anexo No. 7. Instalación de phpmyadmin.....	175
Anexo No. 8. Instalación de Doloradius.....	176
Anexo No. 9. Configuración inicial del Router Linksys EA2700	178
Anexo No. 10. Configuración Inicial del AP D-Link DAP-1360	179
Anexo No. 11. Configuración Inicial de la Cámara IP D-Link DCS-932L	181
Anexo No. 12. Implementación de Equipos Planta Baja	183
Anexo No. 13. Implementación de Equipos Piso 1	188
Anexo No. 14. Implementación de Equipos Piso 2	190
Anexo No. 15. Implementación de Equipos Piso 3	191
Anexo No. 16. Implementación de Equipos Piso 4	192
Anexo No. 17. Implementación de Equipos.....	193

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

RESUMEN EJECUTIVO

La Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca, en su afán de mejorar constantemente la seguridad de sus estudiantes y empleados ha buscado una opción de seguridad que le permita mitigar la inseguridad dentro de sus instalaciones, la opción que más se acopla a este requerimiento es un sistema de video vigilancia sobre IP.

En la mencionada Institución existen dos problemas al momento de querer implementar una red inalámbrica, el primero es la estructura de la misma ya que en su totalidad está conformada de metal, provocando interferencia al momento de propagar Ondas Electromagnéticas, el segundo es el solapamiento de señales causado por señales tanto internas como de viviendas y locales aledaños. Para solucionar estos problemas se concibió colocar 3 CPEs por piso con lo cual se logró mitigar el problema.

Se instalaron cámaras IP que fueron escogidas de acuerdo a los requerimientos previamente analizadas, las cuales fueron instaladas en pasillos y en sitios estratégicos como oficinas de autoridades, salón de profesores, salón de reuniones, etc.

Además mediante el software de monitoreo que se instaló tanto en el servidor de video como en los diferentes dispositivos móviles, los cuales permiten grabar y visualizar lo que pasa en la institución educativo en tiempo real.

Debido a la intrusión de personas no autorizadas a la red se concibió la implantación de una seguridad mucho más rigurosa es por eso que surgió la idea de implementar un portal cautivo el cual hace que la red local este totalmente aislada de redes externas.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Después de la implementación y puesta en funcionamiento del sistema de video vigilancia sobre IP los resultados han sido notorios, ya que en los sitios donde fueron instaladas las distintas cámaras IP se ha notado una disminución de la inseguridad.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

ABSTRACT

Verbo Mañosca School in an effort to improve the safety of the students and employees has sought an option that allows to reduce insecurity within their facilities, the best option is a system IP video surveillance.

There are two problems when deploying a Wireless network, first one is the structure because it is made of metal, causing interference when the electromagnetic waves propagate, the second one is the signal overlap caused by both internal signals such as housing and local environs. To solve these problems it was decided to put 3 CPEs per floor allowing to reduce the main problem, insecurity.

IP cameras were chosen according to the specific requirements and were installed in hallways and at strategic locations such as offices of authorities, staff room, meeting room, etc,

In addition, the monitoring software that was installed on both the server and the various video mobile devices, which allow recording and view that happens at school in real time.

Due to the intrusion of unauthorized people to the network it was decided to implement a much more rigorous safety, that is why the idea of implementing a captive portal which makes local network is completely isolated from external networks.

After the implementation and operation of IP video surveillance the results have been remarkable, because in the places where it were installed the different IP cameras has noticed a decrease in insecurity.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1. Planteamiento del problema

La inseguridad en las Instituciones Educativas en la Ciudad de Quito, tanto dentro de sus instalaciones como en sus alrededores, ha ido en aumento en lo que va del período 2013-2014. Según la página oficial del Observatorio Metropolitano de Seguridad Ciudadana, hasta noviembre de 2013 se han reportado 87 denuncias de robo a centros educativos en la ciudad de Quito, dichas denuncias fueron realizadas por parte de alumnos en la Administración Zonal Norte, lo que hace necesario tratar de neutralizar esta amenaza de manera inmediata y de la mejor manera posible. (Observatorio Metropolitano de Seguridad estadísticas delincuencia, 2013) (Javier Ortega. Colegios tienen sistema frágil para prevenir uso de drogas, 2013)

Esta amenaza ha sido vista por la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca como una prioridad a resolver, a corto plazo ya que la mencionada Institución en el pasado ha tenido varios incidentes como robos a alumnos, profesores, etc, además que está preocupada por la seguridad de sus alumnos, padres de familia, empleados y docentes.

El problema de seguridad dentro de la mencionada Institución, comienza con el control de ingreso a sus instalaciones, ya que únicamente dispone de una persona que está encargada de controlar quien ingresa y quien sale de la Institución.

La mayor parte del tiempo, el control se lo realiza de manera física, es decir, la persona que desea ingresar, tiene que entregar un documento de identificación a la

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

persona encargada de la seguridad para permitirle el ingreso, y a su vez, registrar su nombre y apellido en un cuaderno para tener una constancia de este ingreso y/o salida.

En determinadas ocasiones la información suministrada por la persona que va a ingresar resulta ser falsa, lo que confirma el ineficiente control de seguridad, ya que si dicha persona ingresa a la institución educativa a robar o a causar actos vandálicos, no habrá forma alguna para identificarla, lo que puede derivar en pérdidas económicas, repercusiones hacia la institución y un ambiente constante de inseguridad y miedo por parte de alumnos, padres de familia, empleados y docentes.

De igual manera es importante mencionar, ya una vez dentro de las instalaciones, actualmente no se puede llevar un control de las actividades que estas personas realizan durante su permanencia en la misma.

La tecnología actual puede ayudar a que esta meta sea cumplida. Mediante la implementación de un sistema de video vigilancia sobre una red de tecnología IP, la cual permitirá identificar a las personas que ingresan a la institución así como también monitorear las actividades que se realizan tanto dentro como en los alrededores de la institución.

Se planteó implementar este sistema basado en redes NGN (red de nueva generación), además considerando parámetros como acceso remoto y QoS (Calidad de Servicio).

El problema mencionado anteriormente, está orientado según los lineamientos del PNBV (2013-2017), emitidos por la SENPLADES, para que el presente trabajo de fin de carrera sea una solución para la comunidad y sus habitantes.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Según el plan nacional del buen vivir los lineamientos que el presente trabajo de fin de carrera cumple son los siguientes:

Lineamiento 6.5 (a). Fortalecer la formación y profesionalización del talento humano y modernizar la infraestructura, el equipamiento y la tecnología, para mejorar el servicio y la capacidad de respuesta.

Lineamiento 4.4 (j). Crear y fortalecer infraestructura, equipamiento y tecnologías que, junto al talento humano capacitado, promuevan el desarrollo de las capacidades creativas, cognitivas y de innovación a lo largo de la educación, en todos los niveles, con criterios de inclusión y pertinencia cultural.

Lineamiento 4.6 (b). Promover el diálogo y la revaloración de saberes, para el desarrollo de investigación, ciencia, tecnología y el fortalecimiento de la economía social y solidaria.

Lineamiento 4.6 (h). Impulsar políticas, estrategias, planes, programas o proyectos para la investigación, el desarrollo y la innovación de tecnologías de información y comunicación (TIC).

1.1.1.1. Diagnóstico del problema

El principal síntoma que se evidencio a raíz del aumento de la delincuencia en los alrededores de las Instituciones Educativas de Quito, es el aumento en la percepción de inseguridad, y específicamente en la Unidad Educativa Cristian Verbo Mañosca, es el miedo y la incertidumbre que los padres de familia sienten día a día al enviar a sus hijos a la mencionada Institución. (Diario La Hora, 2013)

Mediante observación directa efectuada el 8 de julio de 2013, se logró identificar algunas de las causas que contribuyen a fomentar el problema citado anteriormente.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Dicha observación comprendió tanto el interior como el exterior de la mencionada Institución Educativa.

Una de las problemáticas que se evidenció, es la falta de control de las actividades que se realizan tanto en el interior como en el exterior de la Institución Educativa. Existe un control mediante RFID (Identificación por radiofrecuencia) pero solo en las oficinas de personas de alto cargo.

Otro grave problema detectado mediante la observación directa, es que la persona que controla el acceso a las instalaciones de la institución educativa, no siempre se encuentra en su puesto de trabajo, sino que está realizando diversas actividades que le han sido delegadas, lo que conlleva a que cualquier persona pueda entrar y salir sin ningún control.

Las Unidades de Policía Comunitarias (UPC) son un factor determinante al momento de mitigar la inseguridad, pero en el sector donde radica esta Institución Educativa, que es en la zona centro norte de Quito, entre la calle Mañosca Oe3-48 y Av. República no existe ninguna UPC, según el mapa de ubicaciones de UPCs de la Policía Nacional del Ecuador, siendo la UPC más cercana a la institución educativa la que se encuentra ubicada en la calle Domingo de Brieva y Pablo Herrera, sector de la Granda Centeno, lo que hace mucho más fácil para los malhechores realizar actos vandálicos y desaparecer sin ningún riesgo, como lo demuestran las 87 denuncias realizadas por estudiantes a la Administración Zonal Norte hasta noviembre del 2013. Además la encuesta de victimización que se realiza cada año, revelo que en el 2012 tanto colegios, escuelas y universidades están entre los ocho lugares donde se reporta la mayor cantidad de asaltos con el 1,4% de los casos. Así mismo estudios realizados en el 2011 y 2012 por el Observatorio Metropolitano de Seguridad (OMSC) revela que en el 2011 se reportaron

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

2410 denuncias de robos a estudiantes y el 2012 las mismas subieron a unas 2415 denuncias, lo que revelo que los estudiantes son un grupo vulnerable a ser víctimas de actos vandálicos. (POLICIA NACIONAL DEL ECUADOR OBSERVATORIO METROPOLITANO, 2011) (Diario El Comercio, 2013)

1.1.1.2. Pronóstico

La ausencia de un sistema de video vigilancia, posibilita que personas ajenas a la institución tengan libre acceso y circulación a las instalaciones de la Unidad Educativa, pudiendo esta, realizar robos o causar actos vandálicos sin ningún medio que posibilite su identificación y posterior denuncia. También es importante el control e identificación de aquellos alumnos y/o personal perteneciente a la institución que causen hechos bochornosos o delictivos, dejando en tela de duda los valores practicados e inculcados por la institución.

La falta de un sistema de vigilancia da como resultado la imposibilidad de monitorear las actividades que realizan las diferentes personas que ingresan a la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca , además el aumento de la delincuencia conlleva a la inseguridad y a que se categorice la zona donde se encuentra esta institución educativa como peligrosa; si no se toman acciones correctivas, la misma dejara de percibir alumnos, además de que los padres de familia y docentes vivirán siempre en constante incertidumbre de los posibles peligros que se encuentran latentes, así también la reputación de la mencionada institución se verá mermada.

1.1.1.3. Control del pronóstico

Mediante el diseño e implementación de la red LAN inalámbrica y el sistema de video vigilancia sobre IP, se va a conseguir varios aspectos que ayudarán a la institución

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

educativa a mitigar significativamente actos vandálicos, robos y acciones bochornosas tanto dentro como fuera de la misma:

1. Con las cámaras IP WIFI trabajando bajo la red LAN inalámbrica, se va a conseguir mejores ángulos de visión en zonas sensibles de la institución, ya que no tienen la limitación de utilizar cable alguno.
2. La red LAN inalámbrica bajo los protocolos IEEE 802.11 b/g/n van a permitir la visualización de los acontecimientos en tiempo real dentro de la red local, ya sea mediante dispositivos móviles u ordenadores, así como la grabación de los mismos en el servidor por el lapso de un mes.
3. Mediante la implementación una VPN, seguridad perimetral, etc. se conseguirá acceso remoto a la red LAN inalámbrica desde el exterior de la institución educativa, para la monitorización de los acontecimientos que ocurren en la misma ya sea mediante dispositivos móviles u ordenadores.

1.1.2. Formulación del problema

¿El Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de video vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca permitirá mejorar el nivel de seguridad y control de accesos y actividades en este centro educativo?

1.1.3. Sistematización del problema

- ⌘ ¿Cómo se ha venido gestionando la seguridad de la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca a fin de identificar las áreas sensibles?
- ⌘ ¿Cuáles son las tecnologías que existen actualmente en el mercado, y que permitan dar una solución eficiente al problema mencionado?
- ⌘ ¿Cómo diseñar una red IP eficiente para la Unidad Educativa Cristiana verbo Mañosca?

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ ¿Qué tecnología actual en el ámbito de la seguridad permite tener una mayor fiabilidad de conexión hacia una red inalámbrica?
- ⌘ ¿Qué configuración inalámbrica permite tener mayor flexibilidad de expansión?
- ⌘ ¿Cuáles son las tecnologías actuales con mayores prestaciones al momento de implantar una seguridad perimetral?

1.1.4. Objetivo General

Diseñar e Implementar una red LAN inalámbrica y el sistema de video vigilancia sobre IP, con el fin de controlar el acceso y monitorear las instalaciones de la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca.

1.1.5. Objetivos Específicos

- ⌘ Determinar la situación actual en cuanto a la seguridad de la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca a fin de identificar las áreas sensibles.
- ⌘ Analizar las tecnologías que actualmente están disponibles en el mercado, las cuales permitan contribuir a la solución eficiente del problema mencionado en la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca.
- ⌘ Diseñar un CCTV-IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca a fin de permitir la configuración, administración y control de los dispositivos para el monitoreo de las instalaciones y control de acceso.
- ⌘ Analizar que tecnología actual desde el punto de la seguridad, permite una conectividad eficiente y fiable hacia la red inalámbrica interna.
- ⌘ Determinar que configuración inalámbrica permite tener mayor flexibilidad de expansión.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ Analizar qué tipo de tecnología tiene mayores prestaciones al momento de implementar seguridad perimetral.
- ⌘ Implementar el diseño previamente esquematizado en la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca.
- ⌘ Realizar pruebas para constatar que el diseño concebido es el indicado para mitigar el problema.
- ⌘ Capacitar a la persona encargada de la red acerca del funcionamiento de los servidores, además de capacitar a los distintos clientes sobre como visualizar las cámaras IP desde la red local y desde redes externas.

1.1.6. Justificaciones

El proyecto nace de la necesidad de solventar las vulnerabilidades y las amenazas de seguridad de la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca al diseñar e implementar un sistema de video vigilancia inalámbrico IP para tener un mejor control de la seguridad y brindar mayor confianza a sus alumnos y docentes, ya que actualmente la mencionada institución no dispone de un sistema de video vigilancia.

En los últimos años se ha comenzado a poner más énfasis al uso de sistemas de seguridad sobre IP digital, ya que estos tienen características superiores a los sistemas de CCTV tradicionales.

Por las razones expuestas anteriormente, la implementación de un sistema de video vigilancia sobre IP es una de las mejores opciones que se puede encontrar en el mercado para ser implementada en la Unidad Educativa Verbo Mañosca. Este sistema tiene muchas ventajas no solo económicas, ya que el coste de la tecnología a utilizar es poco representativo con relación a los beneficios que se pueden obtener. Otras ventajas que presenta este sistema son:

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ Acceso Remoto: La monitorización y grabación de los eventos no tienen por qué realizarse en el lugar específico como lo requiere los sistemas CCTV analógicos.
- ⌘ Reducción de Costos: La implementación es flexible debido a que se utiliza la infraestructura de la Red Local, ya sea esta por cable o de forma inalámbrica. Se elimina el costo de los sistemas de grabación digital de los CCTV es decir los DVR (Digital Video Recorder), ya que las grabaciones de las cámaras IP se realizan en el disco duro de una PC de la propia red local o en una PC remota.
- ⌘ Flexibilidad frente a la ampliación del sistema: Los sistemas tradicionales CCTV generalmente requieren duplicar los sistemas de monitorización cuando se amplía el sistema, los sistemas de cámaras IP permiten su ampliación sin necesidad de invertir en nuevos sistemas de monitorización.

Cabe destacar que este proyecto es como medida de prevención para salvaguardar a la comunidad educativa.

1.2. Marco Teórico

1.2.1. Estado Actual del Conocimiento sobre el tema

Los sistemas de video vigilancia fueron concebidos en su versión básica ya desde el año de 1965, cuando la policía británica instaló varios sistemas en cuatro de sus principales estaciones de trenes subterráneos, siendo estos sistemas analógicos al 100% y con el paso de los años y el avance tecnológico se fueron digitalizando, pero esta evolución no fue de la noche a la mañana sino que fue una transición que duró algunos años. (Cali Vivien. Centro Internacional para la prevención de la criminalidad, 2008)

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

1.2.1.1. Sistema CCTV analógico usando un VCR

Este sistema se caracterizaba por la utilización de un VCR (Video Cassette Recording), es decir las imágenes eran grabadas en el mismo tipo de cintas magnéticas que se utilizaban para realizar filmaciones caseras con una duración máxima de 8 horas, además las cámaras conectadas a este sistema utilizaban cable coaxial y para ser monitorizadas era necesario disponer de una televisión o monitor analógico. (SYSCOM CCTV ANALÓGICA VCR, 2008)

1.2.1.2. Sistema CCTV analógico usando un DVR

En este sistema se quiso eliminar por completo el VCR ya que el costo de este dispositivo era alto y tenía bajas prestaciones, así que fue reemplazado por un DVR (digital video recorder), en el cual la señal seguía siendo analógica, pero el DVR la grababa digitalmente, además dejó de utilizarse como medio de grabación las cintas magnéticas y se comenzó la utilización de discos duros. (VIGICAM CCTV ANALÓGICA DVR, 2012)

1.2.1.3. Sistemas de video análogo/digitales o híbridos

1.2.1.3.1. Sistema CCTV analógico usando un DVR de red

En este sistema a diferencia del anterior se buscaba la conexión del DVR a una red LAN, y se lo consiguió mediante la implementación de un puerto Ethernet en el DVR, convirtiéndolo en un DVR IP.

Como el DVR normal el DVR IP comprimía y digitalizaba las grabaciones, con estas capacidades heredadas más el puerto Ethernet se consiguió poder conectarlo directamente a un switch y este a un ordenador el cual sirvió para monitorizar los eventos

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

tanto local como remotamente. (Sergio Liebermann DATA DIGITAL CCTV ANALÓGICO DVR DE RED, 2012)

1.2.1.3.2. Sistema CCTV-IP usando servidores de video

En este sistema se utiliza un dispositivo denominado servidor de video el cual me permite utilizar tanto cámaras analógicas como IP, ya que este servidor es el encargado de comprimir y digitalizar las imágenes antes de enviarlas a la red.

Posee conectores de cable coaxial y puertos Ethernet, además este servidor trabaja en conjunto con un switch o router para la conexión directa a la red y un ordenador con software de gestión para monitorizar y grabar directamente en el disco duro del ordenador. (AXIS CCTV-IP con Servidor de Video, 2010)

1.2.1.3.3. Sistema CCTV- IP usando cámaras IP

Este tipo de sistema está compuesto por cámaras IP ya sean estas inalámbricas o alámbricas, por un router WIFI cuando las cámaras sean inalámbricas y un switch cuando se utilice cable y por ultimo un ordenador con software de gestión para la monitorización y almacenamiento de las imágenes.

La cámara IP fue concebida por Martin Gren que es uno de los co-fundadores de AXIS, la razón que lo llevo a construir este tipo de cámaras fue que necesitaba cubrir algunos aspectos (Accesibilidad remota, alta calidad de imagen, etc). (MARTIN GREN CCTV-IP usando cámaras IP, 2010) (MARTIN GREN co-fundador de AXIS, 2011)

1.2.1.3.3.1. Formatos de compresión utilizados en los sistemas de vigilancia IP

La compresión se utiliza al momento que se van almacenar tanto imágenes como video para ahorrar espacio en el disco duro del ordenador, para hacer que la transferencia de datos se mucho más rápida. En la actualidad se han estandarizado varios protocolos de

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

compresión que independientemente de la marca de la cámara deben integrar en la misma como MPEG-1, MPEG-2, etc (Interactive and cooperative technologies LAB Formatos de Compresión, 2012)

1.2.1.4. Norma EIA/TIA 568 para cableado estructurado

Estándar publicado en julio de 1991 por la CCIA (Asociación de la industria de comunicaciones computacionales), con el propósito de cubrir varios propósitos como:

- ⌘ Establecer un cableado estándar genérico de telecomunicaciones que respaldará un ambiente multiproveedor.
- ⌘ Permitir la planeación e instalación de un sistema de cableado estructurado para construcciones comerciales.
- ⌘ Establecer un criterio de ejecución y técnico para varias configuraciones de sistemas de cableado.

Esta norma tiene dos subnormas EIA/TIA 568A y la EIA/TIA 568B, se diferencian por el orden de los colores de los pares a seguir en el armado de los conectores RJ45.

El uso de cualquiera de las dos es indiferente, generalmente se utiliza a EIA/TIA 568B. (QD TEK commercial building telecommunications cabling standard, 2013) (Universidad Tecnica Salesiana Estandares de Telecomunicaciones, 2013)

1.2.1.5. Protocolo de comunicaciones de la IEEE para comunicaciones inalámbricas

El estándar IEEE 802.11 hace uso de dos niveles de la arquitectura OSI (capa física y de enlace), garantizando la compatibilidad entre dispositivos que utilizan redes inalámbricas.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

El estándar 802.11 es el primer estándar y permite un ancho de banda de 1 a 2 Mbps, habiendo sido este modificado para optimizar el ancho de banda (802.11a, 802.11b y 802.11g) o para especificar componentes con el fin de garantizar una mayor seguridad y compatibilidad. (Dr. Mustafa Ergen - Berkeley IEEE 802.11 TUTORIAL, 2003) (Breezecom IEEE 802.11 Technical Tutorial, 2003)

1.2.1.6. Redes inalámbricas en modo infraestructura

Este tipo de red es el más extendido en la actualidad, ya que trabaja de forma cliente – servidor, donde los clientes se conectan a puntos de acceso o ordenadores personales que actúan como servidores.

- ⌘ El modo infraestructura dispone de varias topologías:
- ⌘ Topología en Malla.
- ⌘ Topología en Estrella. (Universidad del Azuay Redes de Area Local Inalámbricas, 2013) (Carlos Ernesto Carrillo Arellano Universidad Autonoma Metropolitana, 2011)

1.2.1.7. Cifrados y algoritmos utilizados en comunicaciones inalámbricas

WPA2 es el cifrado más moderno para la protección de redes inalámbricas y el que recomienda la WIFI Alliance, siendo este compatible con WPA pero no es compatible con WEP.

Existen dos tipos de algoritmos utilizados junto a WPA2 para una mejor seguridad el primer es:

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

AES (Advanced Encryption Standard) es uno de los algoritmos más populares usados en criptografía simétrica, además es el más fuerte y el que tiene mejor posibilidades de proteger una red inalámbrica.

TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) fue una solución temporal por parte de la WIFI Alliance para el cifrado WEP, el cual incluye mecanismos del estándar 802.11i, esta solución fue necesaria para el hardware que esta esa entonces ya se había desplegado. (WI-FI ALLIANCE WPA2 Security Now Mandatory for Wi-Fi CERTIFIED, 2006) (WI-FI ALLIANCE Glossary, 2013) (WI-FI ALLIANCE Glossary2, 2013) (WI-FI ALLIANCE Glossary3, 2013)

1.2.1.8. Seguridad Perimetral

1.2.1.8.1. Portal Cautivo

Es un sistema de validación aplicado en redes inalámbricas, el cual es empleado para regular la conexión en los nodos Wireless, el cual se muestra como una página web donde el usuario debe ingresar un usuario y contraseña para poder ingresar a internet.

Se pueden distinguir dos tipos de redes las cuales son:

- ⌘ Publica, la cual está compuesta por los diferentes dispositivos que conforman la red inalámbrica a la cual cualquier usuario puede ingresar.
- ⌘ Privada, es en esta red donde actúa el portal cautivo denegando el acceso a internet hasta que el usuario se autentique. (UNIVERSITAT JAUME 1) (Fulvio Ricciardi ZEROSHELL Net Services, 2012)

1.2.1.8.2. Tipos de Portales Cautivos

1.2.1.8.2.1. Portal Cautivo por Software

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Son programas que requieren un sistema operativo ya sea Windows o Linux como plataforma base para su funcionamiento, entre estos tenemos: (INACAP, 2010)

⌘ Chillispot

⌘ WifiDog

⌘ ZeroShell

1.2.1.8.2.2. Portal Cautivo por Hardware

Son dispositivos de Networking diseñados para que funcionen de igual manera que el portal cautivo por software, entre estos tenemos: (INACAP, 2010)

⌘ Antica PayBridge

⌘ Atilo Access Gateway

⌘ Cisco BBSM-Hotspot

1.2.1.8.3. Funcionamiento de un Portal Cautivo

Un portal cautivo usa como base para la autenticación un navegador web, ya que por este medio es posible autorizar cualquier dispositivo ya sean notebooks, netbooks, tabletas, smartphones, etc sin importar el sistema operativo que tenga este, lo que no sucede con un programa o aplicación que tiene ciertos requerimientos que a veces tiene restricciones para su uso, el uso de los portales cautivos se ha extendido en gran manera sobre todo en aeropuertos, hoteles y zonas con internet gratis.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Los pasos que un usuario necesita hacer para poder autenticarse y posteriormente ingresar a internet son los siguientes:

- ⌘ Primero el usuario deberá buscar el acceso inalámbrico al que quiere conectarse mediante el SSID o nombre de la red, una vez encontrado el mencionado acceso inalámbrico le solicitará una clave para acceder a la red.
- ⌘ Cuando el usuario está dentro de la red y quiere usar internet no podrá ya que estas peticiones serán negadas por el servidor ya que el mencionado usuario no a ingresado una clave y contraseña válidas.
- ⌘ El usuario al querer autenticarse en el servidor ingresará un usuario y contraseña, las cuales serán verificadas por este en caso de que sean las correctas el servidor re direccionará a la página web que el usuario tenga predefinida, caso contrario si son erróneas el servidor volverá a mostrar la página web donde pedirá un usuario y contraseña válidos. (DAVID RICARDO CRUZ HERRERA, 2011) (Johanna Morayma Solano Jiménez Mercedes Beatriz Oña Garcés, 2009)

1.2.1.8.4. Beneficios y Desventajas de un Portal Cautivo

Beneficios

- ⌘ Solución de coste 0 ya que tiene licencia de software libre.
- ⌘ Posibilidad de jerarquizar a los usuarios.
- ⌘ Generación de un usuario y una clave para varios usuarios.

Desventajas

- ⌘ Susceptible a ataques de spoofing de IP y MAC.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ Los usuarios de la red aunque no tengan acceso a internet podrán visualizarse entre sí. (ANGEL VINICIO MALDONADO TAPIA, 2012) (INACAP, 2010)

1.2.1.8.5. Chillispot

Chillispot es un portal cautivo diseñado para autenticar mediante una página web las credenciales de un usuario previamente configurados en una base de datos, tal como RADIUS. Si se lo combina con phpMyAdmin y DaloRADIUS, se puede implementar fácilmente un sistema de autenticación pre-pago. (CHILLISPOT, 2007)

1.2.1.8.6. Protocolos AAA

Son una familia de protocolos, conformados por una serie de componentes enumerados a continuación:

NAS (Network Access Server) o servidor de acceso a la red es el que actúa como intermediario entre la red desde donde se quiere acceder a la red a la que se quiere acceder donde este puente estar basado en Windows o UNIX, además este es el que recibe la petición de acceso a la red que en algunos casos dependiendo de su configuración autentifica directamente las credenciales de la petición entrante.

Servidor AAA encargado de evaluar la información recibida del servidor NAS para que el servidor AAA tome la decisión si permite la petición entrante o no.

Protocolos de Autenticación es lenguaje que tienen en común el NAS y el servidor AAA utilizado para enviar peticiones del NAS al servidor AAA y para dar a conocer al servidor NAS si el servidor AAA ha hecho válidos los parámetros de la petición entrante.

Los protocolos más usados son RADIUS y TACACS y TACACS+. (IVAN DARIO ALONSO QUINTERO, 2013) (Mario D. Lopez R.) (Web Academica)

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Las siglas AAA son el acrónimo de:

Authentication (Autenticación): El servidor NAS mediante una base de datos, en este caso MySQL y su comunicación con RADIUS, TACACS o TACACS+, además en conjunto con el servidor AAA es el encargado de validar las credenciales de las peticiones entrantes para autorizar o denegar el ingreso a la red.

Authorization (Autorización): El servidor NAS en conjunto con el servidor AAA son los encargados de conceder privilegios u otorgar restricciones dependiendo del tipo de usuario, es decir por ejemplo limitación del tiempo de conexión a la red, limitación del ancho de banda, permitir el número de conexiones con una cuenta, acceder a un determinado servicio, etc.

Accounting (Auditoria): El servidor AAA dependiendo de la configuración se lo puede programar para que sea el encargado de recolectar una serie de variables como identidad del usuario, contabilización del tiempo, tipo de servicio utilizado. Las cuales dependiendo de las necesidades se lo pueda enlazar a otra aplicación para que esta información sirva para facturar los servicios que el usuario a utilizado mientras estuvo enlazado a la red, este tipo de facturación es más común verlo en operadoras de telefonía móvil. (IVAN DARIO ALONSO QUINTERO, 2013) (Mario D. Lopez R.) (Web Academica)

Los protocolos más utilizados en servidores AAA son:

RADIUS (Remote Access Dial In User): Protocolo Cliente – Servidor desarrollado por Livingston Enterprises Inc. Conformado por.

Una trama UTP/IP.

Un servidor NAS como cliente.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Un servidor AAA como servidor.

RADIUS soporta todos los métodos de autenticación soportados por un servidor AAA, ya que su licencia es de código libre así como su API (Application Programming Interface) tiene la posibilidad de usar una extensión para contabilizar el uso de la red.

Gracias a esta característica cualquier NAS de cualquier fabricante es compatible con RADIUS por ese motivo este es aceptado a nivel mundial.

Para que un usuario pueda autenticarse este envía una serie de credenciales previamente configurados en el servidor RADIUS y esta información es enviada como mensaje al servidor RADIUS, este al recibir la información la compara en la base de datos para constatar que las credenciales sean las correctas para poder autorizar o denegar el ingreso del usuario a la red, esta autorización o denegación es enviada mediante un mensaje al usuario.

Los mencionados mensajes utilizados por RADIUS son del tipo UDP, para autenticar se utiliza el puerto UDP 1812, mientras para mensajes de cuentas RADIUS se utiliza el puerto UDP 1813. (IVAN DARIO ALONSO QUINTERO, 2013) (MICHAEL SCHWARTZKOPFF, 2005) (HP, 2010) (Sergey Poznyakoff, 2008) (LUCENT TECHNOLOGIES, 1999)

TACACS + (Terminal Access Controller Access Controller System Plus): Protocolo derivado de TACACS desarrollado por Cisco, implementado mayormente en entornos UNIX, fue actualizado para ser compatible con los requerimientos de un servidor AAA, se caracteriza por:

Utilizar el puerto 49 mediante TCP.

Por encriptar la cabecera de datos de aplicación de la trama TACACA+.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Ser usado tanto para redes LAN como para redes remotas.

Soportar todos los métodos de autenticación al igual que RADIUS. (IVAN DARIO ALONSO QUINTERO, 2013) (CISCO)

1.2.1.8.7. FreeRADIUS

Es una aplicación Open Source para sistemas operativos LINUX, entre sus principales características esta la facilidad de usar distintas bases de datos como OpenLDAP, MYSQL, PostgreSQL, Oracle, etc, además soporta varios protocolos de autenticación. (FreeRadius, 2014)

1.2.1.8.8. DALORADIUS

Es una aplicación avanzada para la gestión de RADIUS, escrita en lenguaje PHP en conjunto con JavaScript. Es una interfaz gráfica que permite configurar y administrar el servidor freeradius desde una página web. (DaloRadius, 2014)

1.2.1.8.9. Tecnologías de red utilizadas para el acceso remoto de forma segura

VPN (Virtual Private Network) es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada, como la Internet.

Existen dos tipos de VPN cifrados que son:

- ⌘ VPN IPsec de sitio a sitio: Este esquema se utiliza para conectar oficinas remotas con la oficina central. El equipo central VPN, que posee una conexión a internet permanente, acepta las conexiones vía internet provenientes de los sitios remotos y establece el túnel VPN.
- ⌘ VPN de acceso remoto: Este esquema reemplaza la infraestructura dial-up, donde el cliente utilizaba un modem para llamar a través de la red

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

telefónica y establecer un enlace modem a modem, mientras que la VPN utiliza la Internet como medio de acceso, una vez autenticados tienen un nivel de acceso muy similar al que tienen en la red local. (CISCO VPN (Virtual Private Network), 2013)

1.2.1.8.1.0. OpenVPN

Es una solución de conectividad basada en código abierto de SSL (Secure Sockets Layer) y VPN (Virtual Private Network), ofrece conectividad punto a punto con validación jerárquica de usuarios y host conectados remotamente, soporta una gran variedad configuración entre ellas balanceo de cargas, seguridad WiFi, Failover, etc. OpenVPN es distribuido bajo la licencia GNU.

OpenVPN combina la seguridad con una implementación sencilla sobrepasando a muchas aplicaciones VPN más complejas. El modelo de seguridad de OpenVPN se basa en SSL que es el estándar de la industria para comunicaciones seguras a través de internet, esta implementado en base a OSI Layer 2 o 3 de extensión de red segura utilizando el protocolo SSL o TLS, apoya métodos de autenticación flexibles por parte del cliente basado en certificados, tarjetas inteligentes, etc, no es un proxy web y no opera a través de un navegador web, sino a través de una aplicación específica para cada sistema operativo ya sea este móvil o no. (Strellis, 2013) (Mathias Sundman, 2006) (OpenVPN.net, 2014).

1.2.1.8.1.1. Ventajas y Desventajas de OpenVPN

Ventajas

- ⌘ Posibilidad de implementar dos modos básicos en capa 2 o capa 3, con lo que se logran túneles capaces de enviar información en otros protocolos no-IP como IPX o broadcast.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ Protección de usuarios remotos.
- ⌘ Las conexiones OpenVPN pueden ser realizadas a través de casi cualquier firewall.
- ⌘ Alta flexibilidad y posibilidades de extensión mediante scripting
- ⌘ Instalación sencilla en cualquier plataforma

Desventajas

- ⌘ No tiene compatibilidad con IPsec que justamente es el estándar actual para soluciones VPN.
- ⌘ Falta de difusión de OpenVPN al público. (Strellis, 2013) (Mathias Sundman, 2006) (OpenVPN.net, 2014).

1.2.1.9. Sistema Operativo GNU/LINUX

GNU/Linux es un clon de UNIX. Desarrollado inicialmente a mediados de los 70 para mainframes y estaciones de trabajo. Fue utilizado en principio para sistemas informáticos en todo el mundo, en los últimos años, Linux se ha utilizado en el 87.80 % de las 500 máquinas más potentes del mundo, por un 4.60% de UNIX y sólo un 1% de Windows.

En 1991 en la Universidad de Helsinki (Finlandia) un estudiante llamado Linus Torvalds anuncio la creación de un nuevo sistema operativo, la intención de Linus fue la creación de un sistema UNIX desde cero y que este sea compatible con las aplicaciones ya existentes.

Cuando ya tenía un sistema básico, Linus lo publico en internet a través de foros, desde este punto un sin fin de voluntarios a nivel mundial se han unido para continuar desarrollándolo.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Las principales características de GNU/Linux son:

Multitarea: Capacidad de realizar varias actividades a la vez, conocido como multitarea preferente ya que cada programa tiene garantizada la posibilidad de ejecutarse.

Multiusuario: Es la habilidad de que varios usuarios puedan trabajar a la vez en un único equipo con diferentes terminales (monitor, teclado, mouse) de forma que tengan la sensación de que es el único usuario que está trabajando con el equipo.

Conectividad: Permite las comunicaciones en red y el acceso a recursos remotamente. Por ejemplo, la posibilidad de acceder a un ordenador a través de otro equipo, conectados ambos a internet.

Multiplataforma: Capacidad de poder ser instalado en multitud de dispositivos, desde todo tipo de ordenadores de sobremesa, portátiles, servidores, videoconsolas o incluso dispositivos móviles como tabletas y smartphones.

OpenSource: Ya que su código fuente es abierto está disponible para cualquier persona con conocimiento el cual puede modificarlo y redistribuir su código. Una consecuencia de que el código sea abierto es que la mayor parte de las distribuciones de Linux sean gratis. (Computación Aplicada al Desarrollo SA de CV, 2013) (GetGNULinux, 2010) (debian.org, 2013) (GNU.org, 2012)

1.2.2.0. CentOS

Acrónimo de Community Enterprise Operating System es una distribución Linux de clase empresarial derivado del código fuente de RedHat Enterprise Linux Server (RHEL). Mediante la licencia GNU RedHat libera el código fuente de su producto, el cual es usado por los desarrolladores de CentOS para generar actualizaciones o nuevas versiones de este, donde su distribución es totalmente gratuita desde su página oficial,

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

pero el hecho de ser un sistema operativo derivado de RedHat no quiere decir que RedHat tenga que dar asistencia técnica a CentOS.

CentOS posee varias características superiores sobre sus competidores más cercanos.

Tiene una gran variedad de paquetes provenientes de RedHat, las cuales son portadas a CentOS y además son corregidas de cualquier error para su óptimo funcionamiento en el mismo.

Una extensa comunidad de programadores, usuarios y colaboradores los cuales dan soporte mediante blogs.

Sistema operativo dirigido a administradores de redes y personas que están en busca de estabilidad en servidores para empresas con un coste cero.

1.2.2.0.1. Requerimientos mínimos de Hardware para CentOS

- ⌘ Memoria RAM: 64Mb mínimos.
- ⌘ Espacio en Disco Duro: 2Gb mínimo.
- ⌘ Procesador: CentOS soporta las mismas arquitecturas que RedHat Enterprise Linux Server.
 - Intel x86 (32 bit) (Intel Pentium I/II/III/IV/Celeron/Xeon, AMD K6/K7/K8, AMD Duron, Athlon/XP/MP).
 - AMD 64 (Athlon 64, etc.) e Intel EM64T (64 bit). (Jeff Huckaby CEO at rackAID, 2012) (Ileana Patricia Loaisiga Hernández Carlos Eduardo Barahona, 2011) (UIOLIBRE, 2013) (RUBBENS, 2007) (Badillo Cuenca Kleber Miguel Franco Alcívar Julia Alexandra Galarza Macías Angélica Cristina Galarza Rezabala Alina Griselda, 2011)

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

1.2.2.1. HTTP

HTTP (Protocolo de transferencia de hipertexto), protocolo que desde 1990 ha sido el más utilizado como la base de la colección de información distribuida llamada World Wide Web. La primera versión tenía la finalidad de transferir datos a través de Internet, este permite la transferencia de mensajes con encabezados que describen el contenido de los mensajes mediante la codificación MIME (extensiones multipropósito de correo en Internet).

Además es utilizado para transferir información de páginas en Internet, de tal forma que puedan ser visualizados en un browser ya sean textos en lenguaje HTML, imágenes, Applets de Java, animaciones, etc.

El mencionado protocolo solo se preocupa por hacer llegar y recibir la información entre servidor – usuario o servidor – servidor, controlando el mecanismo de comunicación entre estos, dada la evolución de Internet en los últimos años, se ha planteado nuevas e inteligentes alternativas como es el HTTP-NG (HyperText Transport Protocol - Next Generation). (Instituto Tecnológico de Veracruz, 2014) (scribd, 2011) (saregune, 2008) (mastermagazine, 2010) (Networking and Emerging Optimization, 2013)

1.2.2.1.1. HTTP Server

Software, cuyo nombre es otorgado al equipo donde se ejecuta, cuya trabajo es aceptar las peticiones de páginas web que provienen de los visitantes que acceden al sitio web y gestionar su entrega o denegación, de acuerdo a las políticas de seguridad establecidas, este proceso puede parecer sencillo, pero implica muchas etapas y

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

funcionalidades que debe cubrir. (ECURED, <http://www.ecured.cu>, 2014) (Jose Alvarez, 2007)

1.2.2.1.2. HTTP Server Apache

Servidor Web diseñado para ser potente y flexible, puede funcionar en una amplia variedad de plataformas y entornos, lo cual provoca que a menudo sean necesarias diferentes características de hardware. Gracias a su diseño modular es capaz de adaptarse a una gran variedad de entornos.

El diseño modular permite que los administradores web puedan elegir que módulos instalar al momento de compilar o ejecutar el servidor, ya que es de código abierto el soporte proviene de diferentes blogs de internet donde los voluntarios tienen el conocimiento para producir aplicaciones de nivel profesional difíciles de igualar.

1.2.2.1.3. Ventajas y Desventajas de Apache

Ventajas

- ⌘ Desarrollada dentro del proyecto HTTP.
- ⌘ Altamente configurable.
- ⌘ Amplia aceptación a nivel mundial.
- ⌘ Modular y de Multiplataforma.
- ⌘ Licencia freeware ya que es de código abierto.
- ⌘ Amplio Soporte.

Desventajas

- ⌘ Falta de integración.
- ⌘ Formatos de configuración no estandarizados.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ Administración nada amigable con el usuario. (ECURED, <http://www.ecured.cu>, 2014) (ECURED, <http://www.ecured.cu>, 2014) (CIBERAULA, 2012) (Juan Pavón Mestras, 2013)

1.2.2.2. Base de Datos

Colección de archivos relacionados que permite el manejo de la información, cada parte de dicha información puede ser vista como una colección de registros y cada registro está compuesto de una colección de campos y cada uno de dichos campos de cada registro permite llevar información de algún atributo de una entidad del mundo real.

1.2.2.2.1. Manejadores de Bases de Datos

Los manejadores de bases de datos conocidos también como bases de datos electrónicas, se usan ampliamente para organizar y manipular grandes cantidades de información.

Un manejador de bases de datos no es más que un sistema computarizado donde se llevan los registros.

Las características más destacables de los manejadores son:

- ⌘ Agregar Nuevos Archivos a la Base de Datos.
- ⌘ Agregar Nuevos Registros a los Archivos existentes.
- ⌘ Recuperación de Datos.
- ⌘ Actualización de Datos.
- ⌘ Borrar registros.
- ⌘ Borrar Archivos.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

1.2.2.2.2. Caracteres aceptados en una Base de Datos

Los caracteres más aceptados en una Base de Datos son:

- ⌘ Alfanuméricos: Consisten en símbolos alfabéticos (A - Z, ó a - z), símbolos numéricos (0 - 9) y de algunos símbolos especiales como # \$ %.
- ⌘ Numéricos: Compuestos por dígitos del 0 al 9, punto decimal y signo. (Microsoft, 2007) (sinab.unal.edu, 2013) (AulaClick, 2009)

1.2.2.2.3. MySQL

MySQL surgió en los 90 cuyo precursor fue Michael Windenis, es un sistema de gestión de bases de datos relacional, creado por la empresa sueca MySQL AB.

MySQL es un software de código abierto, bajo la licencia GPL/GNU, aunque MySQL AB distribuye una versión comercial que es SQL, la única diferencia con la versión libre, es el soporte técnico ofrecido a este, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de otra manera, se vulneraría la licencia GPL.

El lenguaje de programación utilizado en MySQL es Structured Query Language (SQL) que fue desarrollado por IBM en 1981 y desde entonces es utilizado de forma generalizada en las bases de datos relacionales. (Shinemed, 2009) (Marc Gibert Ginestà Óscar Pérez Mora Luis Alberto Casillas Santillán, 2006) (tuprogramacion, 2010) (mysql-hispano, 2014)

1.2.2.2.4. Ventajas y Desventajas de MySQL

Ventajas

- ⌘ Velocidad de respuesta al realizar las operaciones requeridas, lo que le hace uno de los gestores con mejor rendimiento.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ Bajos requerimientos de hardware para la implementación de la base de datos, además puede ser ejecutado en máquinas con escasos recursos sin ningún problema.
- ⌘ Facilidad de configuración e instalación.
- ⌘ Soporta gran variedad de Sistemas Operativos

Desventajas

- ⌘ Un gran porcentaje de las utilidades de MySQL están sin documentar.
- ⌘ Programa nada intuitivo y muy difícil de entender por parte de usuarios primerizos. (Shinemed, 2009) (Marc Gibert Ginestà Óscar Pérez Mora Luis Alberto Casillas Santillán, 2006) (tuprogramacion, 2010) (mysql-hispano, 2014)

1.2.2.2.5. phpMyAdmin

Programa creado bajo la licencia GNU, escrito en PHP, es una herramienta muy completa que permite acceder a todas las funciones típicas de una base de datos MySQL a través de una interfaz Web muy intuitiva.

Para que funcione correctamente, se debe tener instalado y configurado el soporte PHP en MySQL. Además proporciona una gran variedad de herramientas que facilita mucho la administración de bases de datos.

Ya que está escrito en PHP, es necesario colocar los archivos de phpMyAdmin en el servidor HTTP, además, se debe acceder a la herramienta a través de la dirección del servidor web local (127.0.0.1). (ZEO VozIdea, 2013) (Carlos Villarroel, 2012) (Miguel Angel Alvarez, 2002)

1.2.2.2.6. Características de phpMyAdmin

- ⌘ Una de las mejores utilidades, es la capacidad de exportar e importar información de un modo sencillo y remoto.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ Insertar te permite agregar y hacer modificaciones a la tabla.
- ⌘ Permite realizar consultas SQL. (ZEO VozIdea, 2013) (Carlos Villarroel, 2012) (Miguel Angel Alvarez, 2002)

1.2.3. Adopción de una perspectiva teórica

Luego de haber revisado y analizado los diferentes tipos de Sistemas de CCTV que existían y existen en el mercado, se decide adoptar el Sistema CCTV IP con Cámaras IP propuesto por Martin Gren co-fundador de AXIS, ya que es la que mejor beneficios brinda al problema planteado como es el caso de minimizar al máximo la inseguridad en la Unidad Educativa Cristiana Verbo.

Tabla No. 1. Beneficios y Ventajas de un Sistema CCTV IP con cámaras IP

Beneficios	Ventajas
Mejor Rendimiento	<p>Gracias a los avances tecnológicos han mejorado las características de las cámaras IP significativamente en comparación con los primeros modelos de las mismas.</p> <p>Permitiendo cámaras de alta resolución lo que es un ahorro ya que se puede cubrir un espacio mayor con pocas cámaras.</p>
Versatilidad de Configuración	<p>Una gran ventaja de este tipo de video vigilancia es la capacidad de reconfigurar el sistema infinitas veces para adaptarse al entorno que se requiera monitorear, además se pueden agregar n cantidad de cámaras según se requiera, lo que no afecta la inversión inicial.</p>

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Escalabilidad Ilimitada	<p>Los acontecimientos pueden ser tanto grabados como monitoreados por una o varias personas con autorización desde cualquier parte de la red, además se pueden controlar múltiples cámaras desde un solo lugar lo que es un ahorro significativo en salarios y costo de equipos.</p> <p>El costo del mantenimiento de los dispositivos basados en IP es mínimo ya que se pueden configurar, ajustar de forma remota.</p>
Integración de Sistemas	<p>Estos sistemas permiten integrar varias aplicaciones de seguridad como una alarma, gestión de visitantes, control de acceso, etc.</p> <p>Estos sistemas pueden ser administrados desde una sala de control, una mesa de oficina o desde un dispositivo móvil por uno o varios usuarios,</p>
Vigencia a futuro	<p>La tecnología IP es muy flexible ya que puede ser implementada en cualquier etapa de un proyecto, se pueden instalar dispositivos IP en cualquier lugar donde se tenga una red LAN o inalámbrica, además permite actualizaciones de software y de firmware para que los equipos estén en las mejores condiciones.</p>
Retorno de Inversión	<p>La implementación de un sistema de vigilancia IP puede mejorar el retorno de la inversión ya que mediante este sistema se logra mitigar en gran manera los incidentes perjudiciales al negocio.</p>

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

1.2.4. Marco Conceptual

§ **CCTV (circuito cerrado de televisión).**- Es una tecnología que permite visualizar diversos ambientes para su vigilancia.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ **Cámara IP.-** Son dispositivos especialmente diseñados para enviar señales (video, audio, datos) a un NVR (Network Video Recorder) para su visualización.
- ⌘ **Protocolo IP (Internet Protocol).-** Permite la interconexión de redes sin importar el tipo de hardware de red que esta posea.
- ⌘ **Protocolos de Video.-** Conjunto de reglas establecidas entre dos dispositivos para permitir la comunicación entre ambos.
- ⌘ **Red Inalámbrica.-** Término utilizado para designar la conexión entre varios nodos sin necesidad de una conexión física (cables), ésta se da por medio de ondas electromagnéticas.
- ⌘ **Software NVR.-** Software mediante el cual se enlaza el ordenador a las cámaras para monitorizarlas, y así mismo grabar y almacenarlas las imágenes en el ordenador.
- ⌘ **Norma EIA/TIA 568:** Conjunto de normas mediante las cuales se diseña e instala una red LAN en óptimas condiciones.
- ⌘ **Estándar IEEE802.11:** Conjunto de estándares mediante los cuales se garantiza la compatibilidad de los diferentes componentes inalámbricos en la red.
- ⌘ **WPA2:** Cifrado mediante el cual se garantiza que la información enviada por la red no será vulnerada.
- ⌘ **TKIP:** Algoritmo con el cual se complementa la seguridad en la red, el cual está basado en 802.11i.
- ⌘ **AES:** Algoritmo criptográfico simétrico utilizado para una mayor seguridad en la red.
- ⌘ **VPN:** Tecnología mediante la cual se puede extender la red local sobre una red pública para realizar conexiones remotas.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ **VNC:** Software mediante el cual se puede tomar el control total de un ordenador a distancia.

CAPÍTULO II

MÉTODO

2.1. TIPO DE ESTUDIO

La elección del tipo de estudio fue exploratoria y descriptiva.

Es exploratoria ya que se buscó establecer el problema del porque no se ha podido disponer de una eficiente gestión de la seguridad en la Unidad Educativa Verbo Mañosca.

Es descriptiva porque se pretendió describir en detalle cómo se llevaba la seguridad en la mencionada Institución y como la misma fue mejorada a partir de la implementación del sistema de video vigilancia mediante CCTV IP.

2.2. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

- ⌘ Documental.- Se reforzó el conocimiento del problema estudiado con apoyo de registros impresos, audiovisuales y electrónicos.
- ⌘ Proyecto de Desarrollo.- La investigación pretendió implementar un sistema de video vigilancia inalámbrico IP eficiente que le permitió a la Unidad Educativa Verbo Mañosca una mejor gestión de la seguridad dentro y fuera de sus instalaciones

2.3. MÉTODO

Método Inductivo – Deductivo

Este método se utiliza para concluir cual es la gestión de seguridad actual de la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca. Al término de la investigación se aplicará las conclusiones que se obtengan de la misma para su aplicación en la nueva gestión de seguridad.

Método Histórico – Lógico

Este método se utiliza para profundizar en diferentes tipos de tecnologías, conceptos y teorías aplicables a la solución definitiva del problema de la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca.

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está conformada por docentes y alumnos del primero y segundo bachillerato de la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca, que en su totalidad suman 150 personas.

$$n = \frac{z^2 * N * (p * q)}{(p * q) * z^2 + (N - 1) * e^2}$$

Mediante la aplicación de la fórmula matemática previamente expuesta se determinó encuestar a 16 docentes y 31 estudiantes, el estudio se desarrolló bajo una investigación cuantitativa en forma directa en el lugar de los hechos, en donde se obtuvo información primaria.

Para ver el cálculo completo de la muestra (Ver Anexo No. 1).

2.5. SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Observación.- Se aplicaron a los diferentes procesos de seguridad que se ejecutan en la mencionada institución, de manera que se conoció a fondo todo lo relacionado con la gestión diaria de la seguridad.

Experimentación.- Se realizó una prueba de una semana con un número limitado de equipos en el área más sensible de la institución, de esa manera se observaron las interferencias al mismo.

2.6. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS

Tanto para la observación como para la experimentación se realizaron guías, las mismas que tuvieron preguntas claves o campos de importancia para conocer a detalle el proceso estudiado. Estas guías sirvieron de prueba piloto para responder a las preguntas que se formularon. Además sirvieron de base para fundamentar los hechos que se describieron al inicio de la investigación.

2.7. PROCESAMIENTO DE DATOS

Los datos se procesarán mediante el paquete Microsoft Office (Word, Excel, Visio).

Se distribuirá de la siguiente manera: en Word se registrara la información que se obtenga de la observación directa; en Excel se realizará tablas, gráficos y cálculos si así lo amerita; en Visio se elaborarán los diagramas de flujo que sean necesarios para explicar el proceso estudiado.

CAPÍTULO III

3.1. PRESENTACIÓN DE DATOS

Se plantió una encuesta en base a la necesidad de un sistema de seguridad mediante una señal en vivo de las instalaciones de la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca,

Para realizar los cuadros y gráficos circulares, se utilizó Microsoft Office 2013, ya que con esta herramienta se puede diferenciar con claridad la distribución de cada una de las respuestas.

Al final de cada gráfico, se realizó el análisis y la interpretación respectiva acerca de los resultados obtenidos, de esta manera se llegó a visualizar la problemática investigada.

La muestra fue realizada a 47 personas, una vez realizadas las encuestas se procedió a tabular pregunta por pregunta.

Para ver la matriz de la entrevista (Ver Anexo No. 2)

A continuación se procede a mostrar la tabulación realizada y el análisis respectivo de cada pregunta, con lo cual se demostró la necesidad de implementar este sistema de video vigilancia sobre IP en la mencionada institución educativa.

3.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

PROFESORES

Indique la medida en la que estos factores existen en su colegio

Pregunta 1. Armas Ilegales

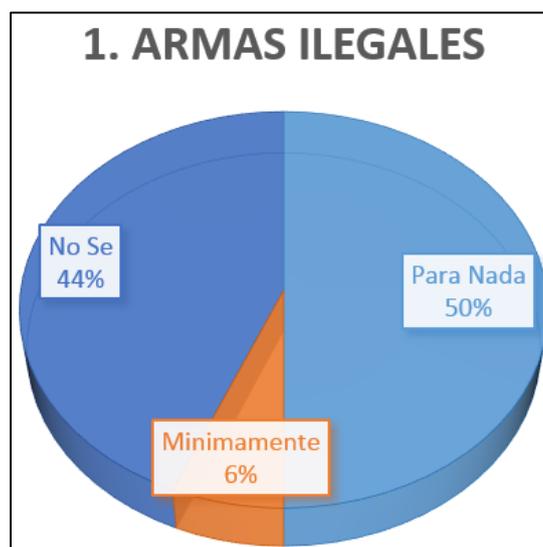
Tabla No.2. Armas Ilegales - Profesores

1. Armas ilegales.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	8	1	0	0	7

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.1. Armas Ilegales - Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 6% de los encuestados respondieron que hay una presencia mínima de armas, el 44% no sabían y el 50% que para nada había armas.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 2. Vandalismo.

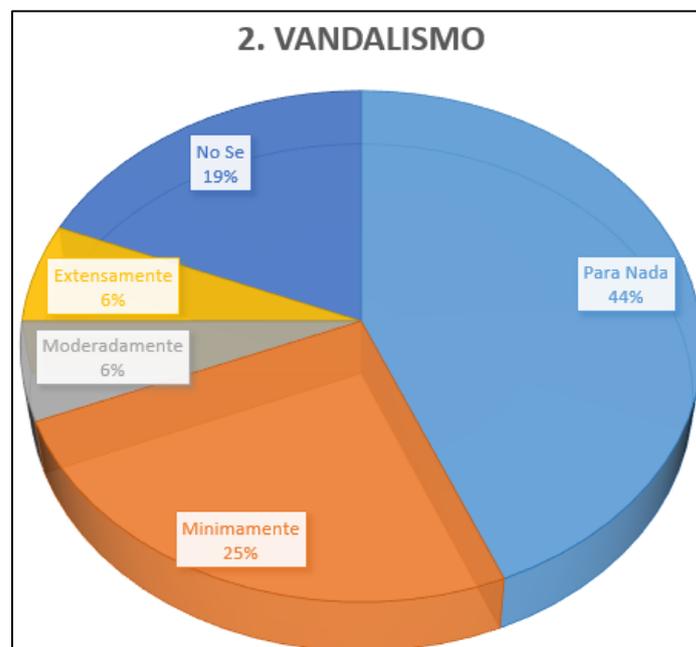
Tabla No.3. Vandalismo - Profesores

2. Vandalismo.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	7	4	1	1	3

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.2. Vandalismo - Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 6% de los encuestados respondieron que hay una extensa ola de vandalismo, el 6% que hay un nivel de vandalismo moderado, el 25% que hay un nivel mínimo de vandalismo, el 19% no sabe si hay vandalismo y el 44% que para nada hay vandalismo.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Pregunta 3. Grafiti.

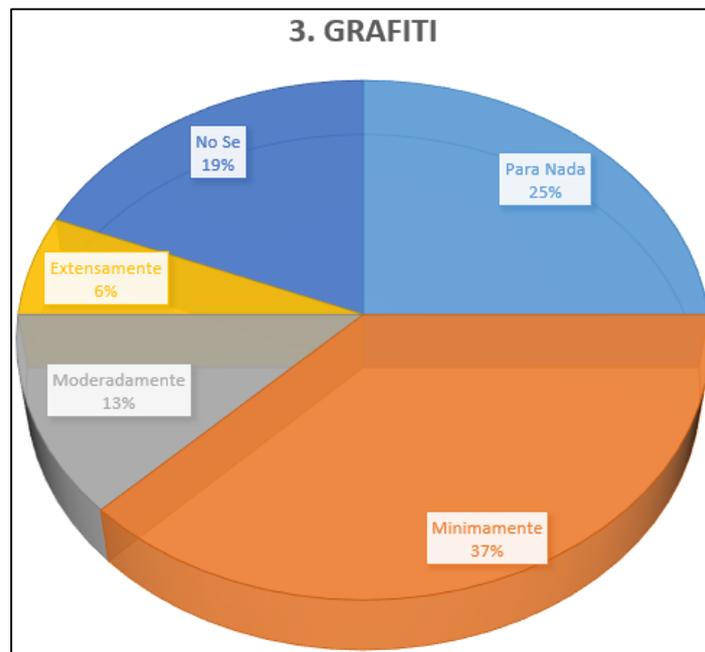
Tabla No.4. Grafiti - Profesores

3. Grafiti.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	4	6	2	1	3

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.3. Grafiti - Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 6% de los encuestados respondieron que hay grafiti extensamente en la unidad educativa, el 19% respondieron no saber si hay, el 13% respondieron que hay grafiti moderadamente, el 25% respondieron que para nada hay grafiti y el 37% que hay grafiti minimamente en la unidad educativa.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 4. Actividad de Pandillas.

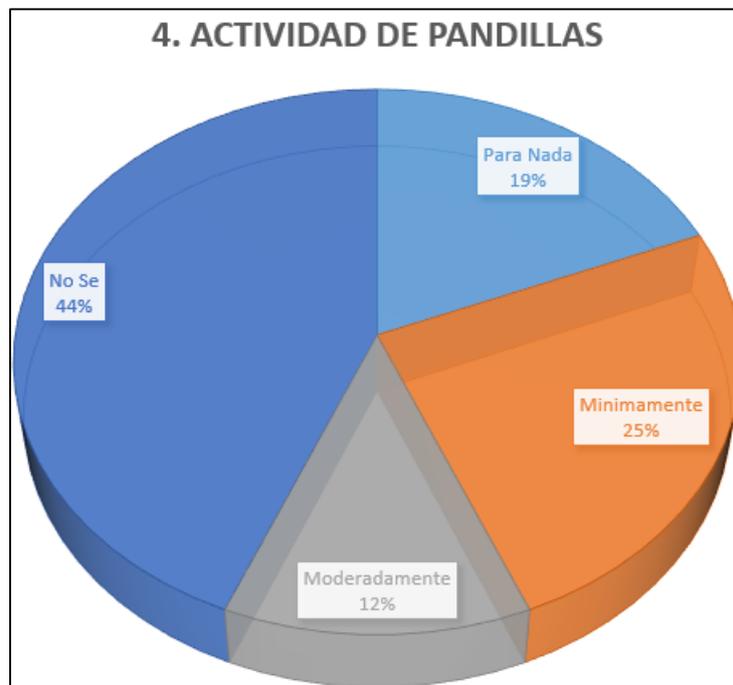
Tabla No.5. Actividad de Pandillas - Profesores

4. Actividad de Pandillas.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	3	4	2	0	7

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.4. Actividad de Pandillas – Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 12% de los encuestados respondieron que hay una moderada actividad de pandillas, el 25% respondieron que hay una mínima actividad, el 19% respondieron que para nada actividad de pandillas, el 44% respondieron no saber si hay actividad de pandillas.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 5. P/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad.

Tabla No.6. Padres/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad – Profesores

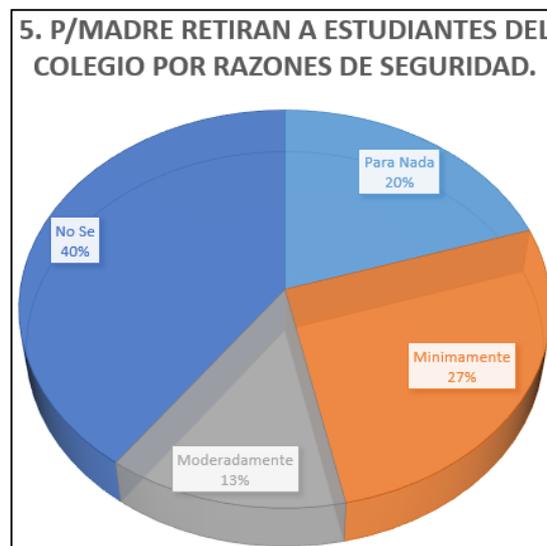
5. Padres/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	3	4	2	0	6

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuesta en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.5. Padres/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad – Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 20% de los encuestados respondieron que no retiran a sus hijos, el 13% respondieron que los padres iban moderadamente a retirar a sus hijos, el 27% respondieron que los padres iban mínimamente y el 40% respondieron no saber.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Pregunta 6. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo.

Tabla No.7. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo - Profesores

6. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	4	6	1	4	1

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.6. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo -Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 6% de los encuestados respondieron que hay una moderada presencia de personas no autorizadas en la unidad educativa, el 6% respondieron no saber, el 25% respondieron que para nada había personas no autorizadas, el 25% respondieron que hay una extensa presencia de personas no autorizadas, el 38% respondieron que hay una mínima presencia de personas no autorizadas en la unidad educativa.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 7. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad).

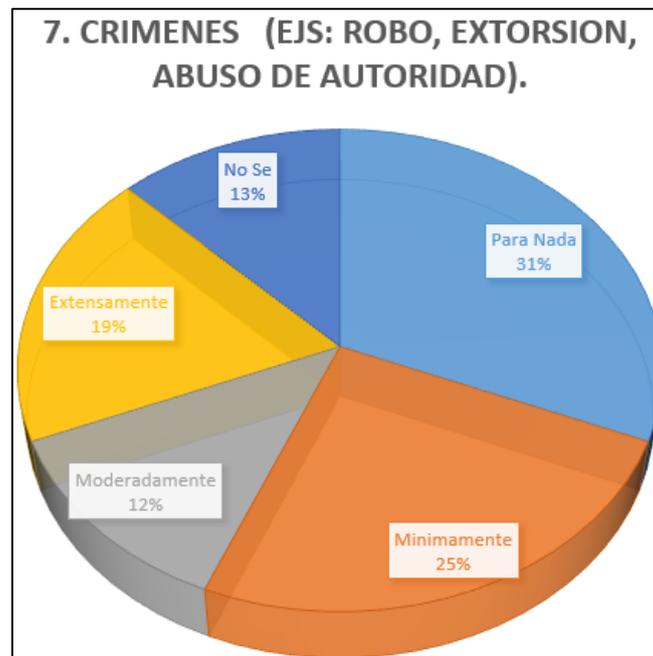
Tabla No.8. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad) - Profesores

7. Crímenes (ej. robo, extorsión, abuso de autoridad).	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	5	4	2	3	2

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.7. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad) - Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 13% de los encuestados respondieron no saber si hay crímenes, el 19% respondieron que hay una extensa presencia de crímenes, el 12% respondieron que hay una moderada presencia de crímenes, el 25% respondieron que hay una mínima presencia de crímenes, el 31% respondieron que para nada hay crímenes en la unidad educativa.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 8. Uso de drogas ilegales y de alcohol.

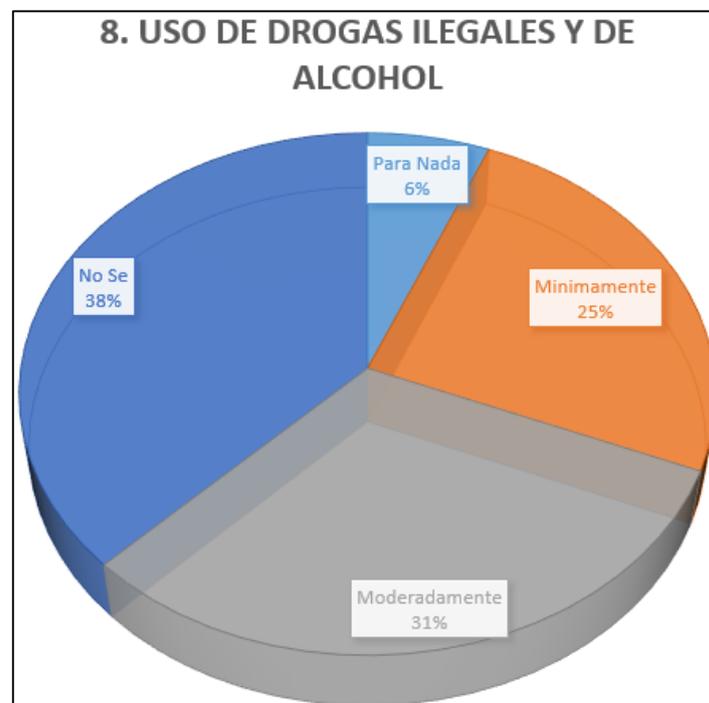
Tabla No.9. Uso de drogas ilegales y de alcohol - Profesores

8. Uso de drogas ilegales y de alcohol.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	1	4	5	0	6

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.8. Uso de drogas ilegales y de alcohol – Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 6% de los encuestados respondieron que para nada hay un uso ilegal de sustancias, el 31% respondieron que hay un consumo moderado de sustancias ilegales, el 25% respondieron que hay un consumo mínimo, el 38% respondieron no saber si hay un consumo de sustancias ilegales.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 9. Peleas, conflictos y asaltos.

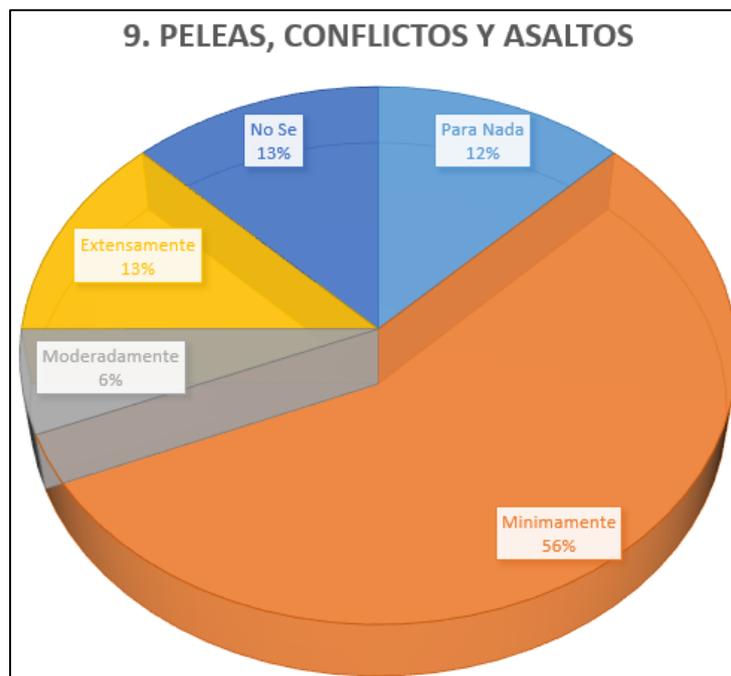
Tabla No.10. Peleas, conflictos y asaltos – Profesores

9. Peleas, conflictos y asaltos.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	2	9	1	2	2

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.9. Peleas, conflictos y asaltos – Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 6% de los encuestados respondieron que hay una moderada presencia de conflictos, el 13% respondieron que hay una extensa presencia de conflictos, el 12% respondieron que para nada hay conflictos en la unidad educativa, el 13% respondieron no saber si hay conflictos, el 56% respondieron que hay una mínima presencia de conflictos.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 10. Bullying, intimidación y acoso.

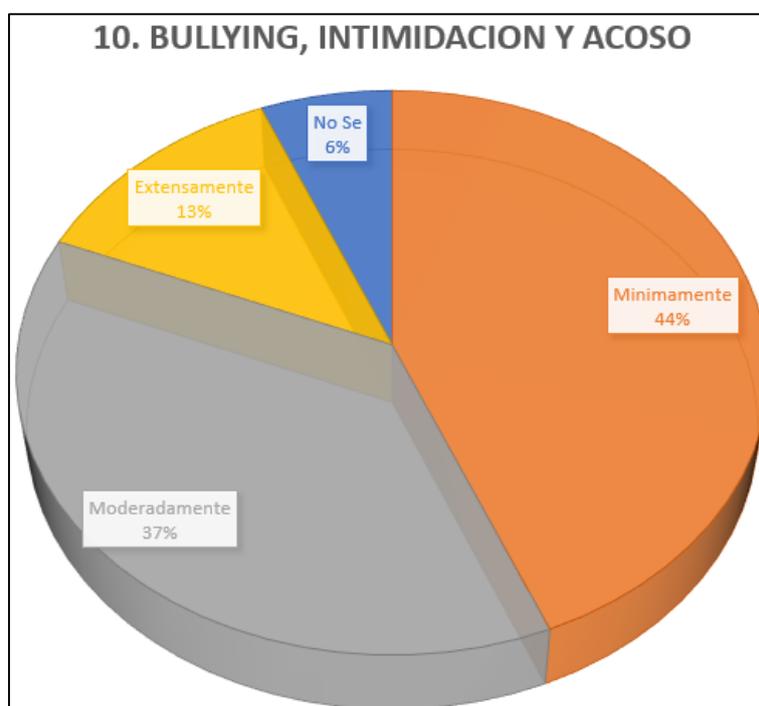
Tabla No.11. Bullying, intimidación y acoso – Profesores

10. Matones, intimidación y acoso.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	0	7	6	2	1

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.10. Bullying, intimidación y acoso – Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 13% de los encuestados respondieron que hay una extensa presencia de personas abusivas, el 6% respondieron no saber si hay personas abusivas, el 44% respondieron que hay una mínima presencia mientras que el 37% respondieron que hay una moderada presencia de personas abusivas en la Unidad Educativa.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Indique su respuesta en la casilla correspondiente

Pregunta 11. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad abra mayor seguridad en el colegio.

Tabla No.12. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad abra mayor seguridad en el colegio – Profesores

11. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad abra mayor seguridad en el colegio	SI	NO
	10	3

Nota: Esta pregunta tiene 3 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.11. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad abra mayor seguridad en el colegio – Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 77% de los encuestados respondieron que no creían que las cámaras de seguridad fueran a ayudar a mejorar la seguridad y el 23% creen que si ayudarán a mejorar la seguridad.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 12. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio.

Tabla No.13. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio – Profesores

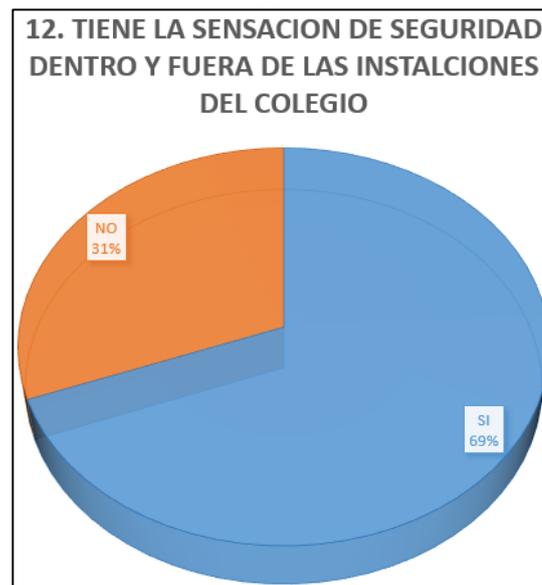
12. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio	SI	NO
	9	4

Nota: Esta pregunta tiene 3 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.12. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio – Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 69% de los encuestados respondieron no tener la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio y el 31% respondieron que tienen la sensación de seguridad en la unidad educativa.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 13. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio.

Tabla No.14. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio – Profesores

13. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio.	SI	NO
	2	11

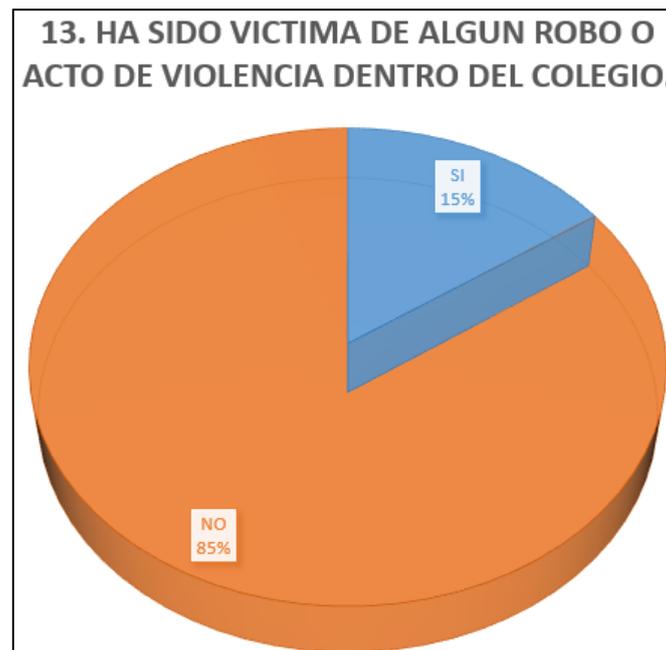
Nota: Esta pregunta tiene 3 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.13. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio

– Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 15% de los encuestados respondieron que habían sido víctimas de la delincuencia y el 85% respondieron no haber sido víctima de la delincuencia dentro de la Unidad Educativa.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 14. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio.

Tabla No.15. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio – Profesores

14. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio	SI	NO
	7	6

Nota: Esta pregunta tiene 3 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.14. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio –

Profesores



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 46% de los encuestados respondieron que no creían que el área más conflictiva es el patio de la Unidad Educativa mientras que el 54% respondieron que el área más conflictiva es el patio.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

ALUMNOS

Indique la medida en la que estos factores existen en su colegio

Pregunta 1. Armas Ilegales.

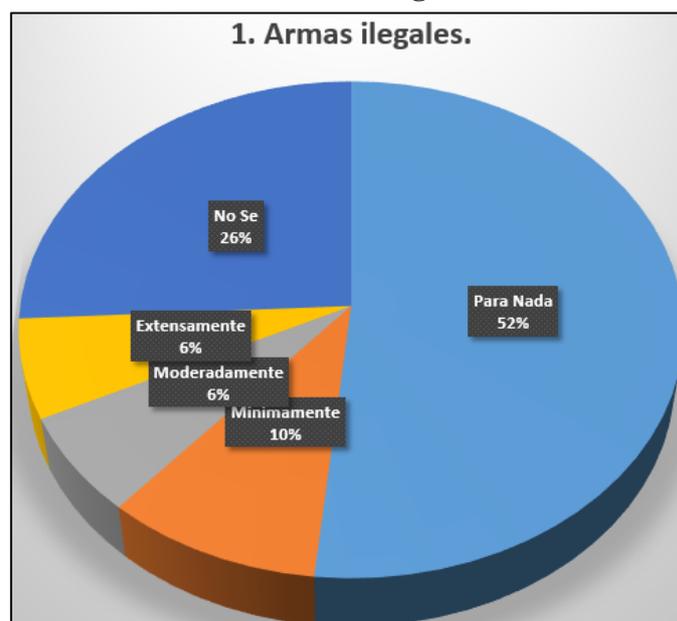
Tabla No.16. Armas Ilegales – Alumnos

1. Armas ilegales.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	16	3	2	2	8

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.15. Armas Ilegales – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 6% de los encuestados respondieron que hay una extensa presencia de armas ilegales. El 6% que hay una moderada presencia, el 10% que hay una mínima presencia de armas ilegales, el 26% que no sabía nada y el 52% que para nada había presencia de armas ilegales.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 2. Vandalismo.

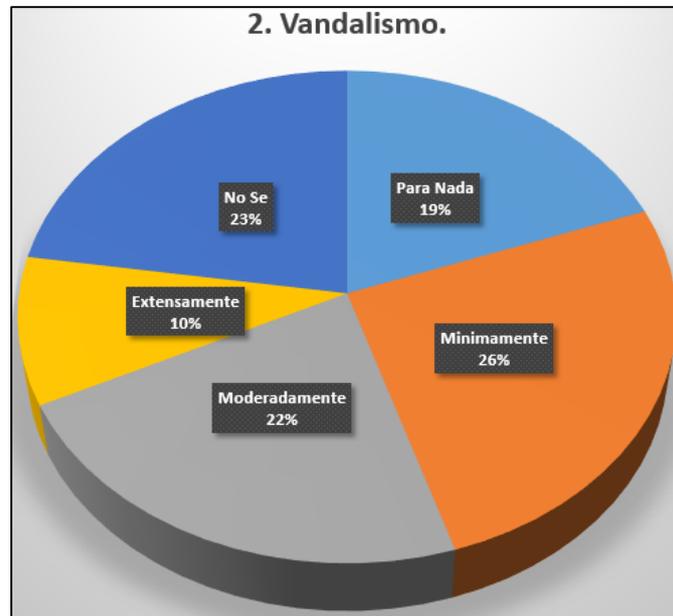
Tabla No.17. Vandalismo - Alumnos

2. Vandalismo.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	6	8	7	3	7

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.16. Vandalismo – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 10% de los encuestados respondieron que hay una extensa presencia de vandalismo, el 22% que hay una moderada presencia, el 19% que para nada existe, el 23% no sabe nada y el 26% que hay una mínima presencia.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 3. Graffiti.

Tabla No.18. Graffiti – Alumnos

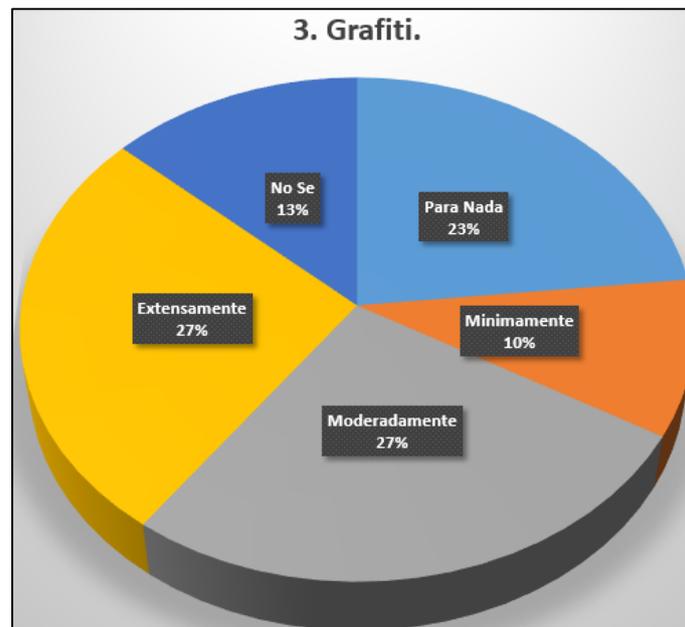
3. Graffiti.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	7	3	8	8	4

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.17. Graffiti – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 13% de los encuestados respondieron no saber nada acerca de este hecho, el 10% mencionaron que hay una mínima presencia de graffiti, el 27% que hay una moderada presencia de este hecho, el 27% que hay una extensa presencia de graffiti mientras que el 23% respondieron que para nada hay graffiti en la Unidad Educativa.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 4. Actividad de Pandillas.

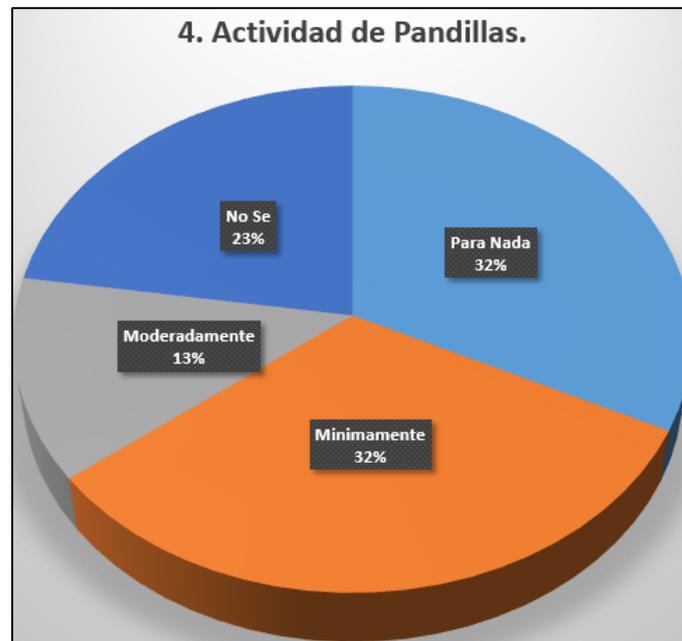
Tabla No.19. Actividad de Pandillas – Alumnos

4. Actividad de Pandillas.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	10	10	4	0	7

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.18. Actividad de Pandillas – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 13% de los encuestados respondieron que hay una moderada presencia de pandillas, el 32% que hay una mínima presencia, el 23% no sabe nada y el 32% que para nada hay pandillas en la Unidad Educativa.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 5. Padres/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad.

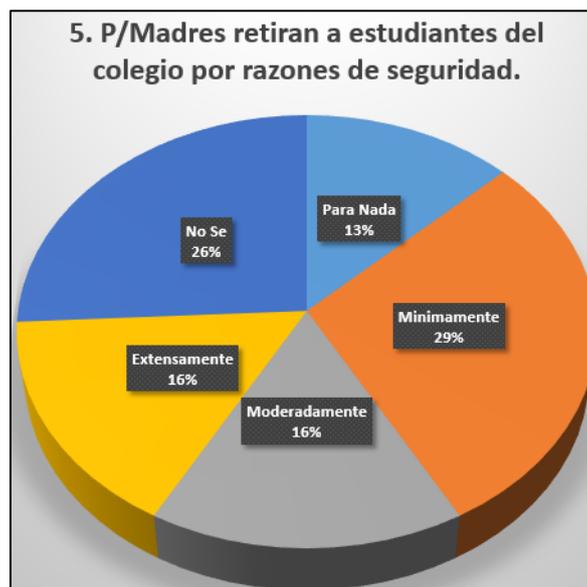
Tabla No.20. P/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad - Alumnos

5. Padres/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	4	9	5	5	8

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.19. Padres/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 16% de los encuestados respondieron que hay una extensa cantidad de personas que retiran a sus hijos por razones de seguridad, el 16% respondieron que hay una moderada probabilidad de retirarlos, el 13% que para nada retirarían a sus hijos, el 29% que hay una mínima probabilidad mientras que el 26% no supieron responder.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Pregunta 6. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo.

Tabla No.21. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo – Alumnos

6. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	5	10	5	3	7

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.20. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo –

Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 10% de los encuestados respondieron que hay una extensa presencia de personas no autorizadas, el 17% que hay una moderada presencia, el 17% que para nada hay personas no autorizadas, 23% afirma no saber nada y el 33% que hay una mínima presencia de personas no autorizadas en la Institución.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 7. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad).

Tabla No.22. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad) – Alumnos

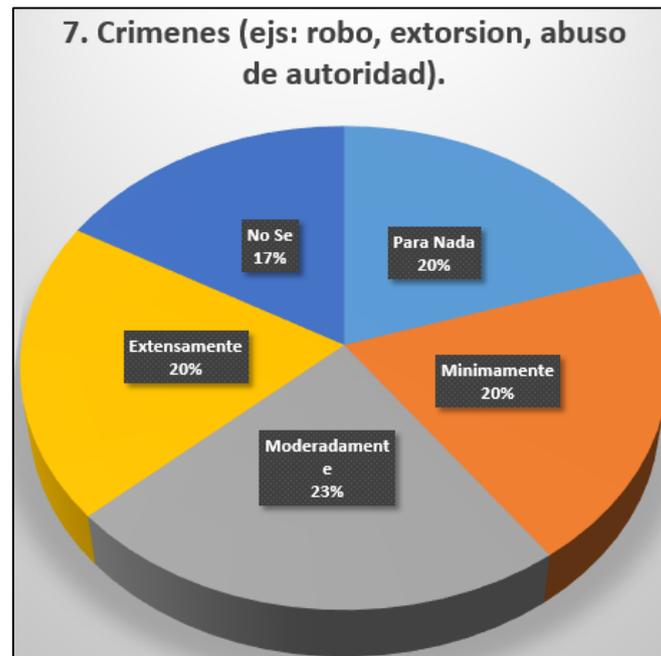
7. Crímenes (ej: robo, extorsión, abuso de autoridad).	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	6	6	7	6	5

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.21. Crímenes (ej. Robo, extorsión, abuso de autoridad) – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 20% de los encuestados respondieron que para nada hay crímenes, el 17% afirma no saber nada, el 20% que hay una extensa presencia de crímenes, el 20% que hay una mínima presencia de crímenes y el 23% que hay una moderada presencia de crímenes en la Institución.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 8. Uso de drogas ilegales y de alcohol.

Tabla No.23. Uso de drogas ilegales y de alcohol – Alumnos

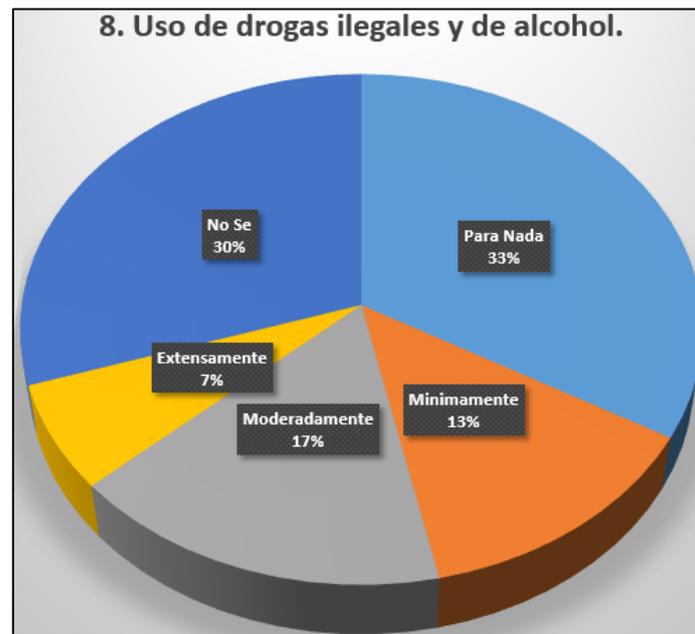
8. Uso de drogas ilegales y de alcohol.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	10	4	5	2	9

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.22. Uso de drogas ilegales y de alcohol – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 7% de los encuestados respondieron que hay un extenso uso de drogas, el 17% que hay un consumo moderado, el 13% que hay una mínimo uso de drogas, el 33% que para nada hay la presencia de drogas y el 30% afirma no saber nada.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 9. Peleas, conflictos y asaltos.

Tabla No.24. Peleas, conflictos y asaltos –Alumnos

9. Peleas, conflictos y asaltos.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
		2	11	7	4

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.23. Peleas, conflictos y asaltos – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 13% de los encuestados respondieron que hay una extensa presencia de peleas, el 7% que para nada hay conflictos, el 20% no sabe nada, el 23% que hay una moderada presencia de peleas y conflictos y el 37% que hay una mínima presencia de peleas.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 10. Bullying, intimidación y acoso.

Tabla No.25. Bullying, intimidación y acoso – Alumnos

10. Matones, intimidación y acoso.	Para Nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No Se
	4	6	8	8	4

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.24. Bullying, intimidación y acoso – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 13% de los encuestados respondieron no saber nada, el 13% que para nada hay acoso, el 27% que hay una moderada presencia de intimidación, el 27% que hay una extensa presencia de acoso y el 20% que hay una mínima presencia de intimidación.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 11. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad habrá mayor seguridad en el colegio.

Tabla No.26. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad habrá mayor seguridad en el colegio – Alumnos

11. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad habrá mayor seguridad en el colegio	SI	NO
	18	12

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.25. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad habrá mayor seguridad en el colegio – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 40% de los encuestados respondieron que las cámaras de seguridad no aportarían mayor seguridad y el 60% afirma que habría una mayor seguridad.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 12. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio.

Tabla No.27. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio – Alumnos

12. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio	SI	NO
	17	13

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.26. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 43% de los encuestados respondieron que se sienten inseguros en las instalaciones de la institución y el 57% afirma que se sienten seguros en las instalaciones de la Unidad Educativa.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 13. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio.

Tabla No.28. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio – Alumnos

13. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio.	SI	NO
	9	21

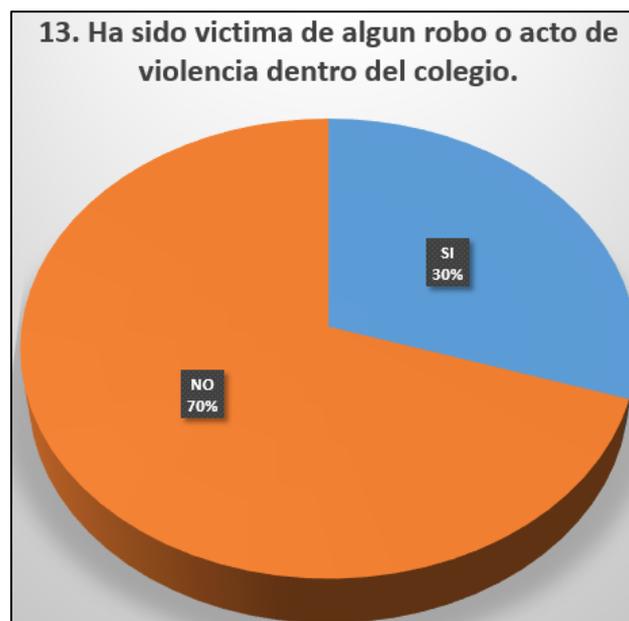
Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.27. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio

– Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 30% de los encuestados respondieron haber sido víctima de la delincuencia mientras que el 70% no fueron víctimas de la delincuencia.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Pregunta 14. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio.

Tabla No.29. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio – Alumnos

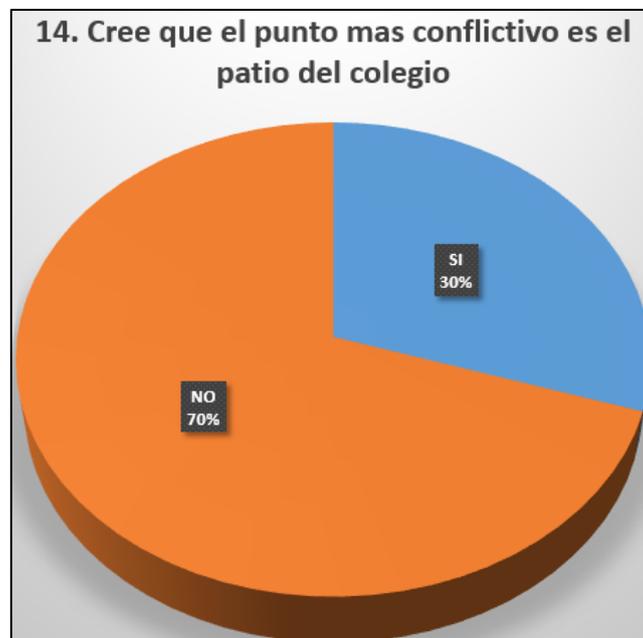
14. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio	SI	NO
	9	21

Nota: Esta pregunta tiene 1 respuestas en blanco.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.28. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio – Alumnos



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

El 30% de los encuestados respondieron que el punto más conflictivo es el patio y el 70% que el patio no es un punto conflictivo en la Unidad Educativa.

Análisis de la Encuesta

Mediante el análisis realizado a las encuestas elaboradas a profesores y alumnos, se llegó a la conclusión que los porcentajes obtenidos en las respuestas de docentes y

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

alumnos son llamativas, a estas respuestas se les hizo un promedio para representar de una mejor manera los valores obtenidos.

En cuanto a armas ilegales se considera que hay una presencia mínima con un porcentaje del 8%, en relación al vandalismo se estima que hay una presencia moderada con un porcentaje del 14%, en cuanto al grafiti se determinó una presencia moderada con un porcentaje del 20%, en relación a actividades de pandillas se tiene una sensación mínima con un porcentaje del 29%, en cuanto a padres de familia que recogen a sus hijos en el colegio se determinó una presencia moderada con un 15%, en relación a personas no autorizadas se estimó una extensa presencia con un 18%, en cuanto a crímenes (robos, extorsión, etc) se determinó una presencia moderada con un 23%, con relación al uso de drogas se determinó una presencia moderada con un porcentaje del 24%, en cuanto a pelotas, conflictos y asaltos se determinó una extensa presencia con un porcentaje del 13%, con relación al bullying se tiene una presencia moderada en la institución con un porcentaje del 32%, con un 69% tanto alumnos como docentes creen que se van a sentir más seguros con la implementación de cámaras IP, mientras que con un 37% los anteriormente mencionados no se sienten seguros dentro y fuera de las instalaciones de la institución, además con el 23% alumnos como docentes han sido víctimas de algún robo, finalmente con un 58% tanto docentes como alumnos no creen que el patio del colegio es el lugar más conflictivo.

Los mencionados porcentajes pueden no ser muy elevados en comparación a otras instituciones ya sean estas públicas o privadas, pero con el pasar del tiempo estos porcentajes pueden llegar a ser incontrolables y pueden llegar a afectar a todos los ámbitos que conforman la Unidad Educativa Verbo Mañosca con lo cual se volvió imprescindible

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

la implementación del presente proyecto para mitigar de manera paulatina y certera la inseguridad tanto dentro como fuera de las instalaciones de la institución.

A continuación, se detalló el proceso de diseño, configuración y preparación de los diferentes equipos que conforman el sistema de video vigilancia IP.

3.3. PARÁMETROS PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA

El presente proyecto complemento la necesidad de monitorear las zonas vulnerables, bajo los siguientes parámetros:

- ⌘ Las cámaras IP fueron ubicadas en zonas estratégicamente establecidas con anterioridad para tener un buen ángulo de visión.
- ⌘ Se estableció una estación de monitoreo en una zona segura.
- ⌘ Los videos son almacenados en el disco duro interno de la PC que hará el papel de servidor de video.
- ⌘ Las grabaciones son realizadas bajo el formato MJPEG directamente en el servidor de video.
- ⌘ El suministro de energía para los diferentes dispositivos del sistema de video vigilancia IP está directamente tomado de breakers cercanos.
- ⌘ El software NVR permite la visualización, grabación y búsqueda de videos guardados.
- ⌘ Esta solución permite asignar permisos de acceso solo a personal autorizado.

3.4. ANÁLISIS DE ZONAS ESTRATÉGICAS

Las cámaras, fueron ubicadas en todas aquellas áreas con mayor afluencia de personas donde se puedan suscitar actos que van en contra de la seguridad escolar o en contra de los bienes de la Institución.

Las áreas estratégicas son;

- ⌘ Pasillos
- ⌘ Patios
- ⌘ Salón
- ⌘ Áreas Administrativas

3.5. SOFTWARE GESTIÓN DE VIDEO

Para gestionar la visualización de las cámaras IP, las grabaciones y la búsqueda de los videos almacenados en el servidor de video se utilizó el software denominado StarCam-SuperClient que funciona para distintas cámaras IP.

Los usuarios pueden optar por las distintas modalidades de grabación como son continua, programada, activada por alarma o por detección de movimiento. Este NVR permite la grabación y exportación de video en formatos MJPEG, etc, gracias a la compatibilidad con resoluciones desde megapíxel hasta HDTV son aumentadas las posibilidades de identificación de personas además de garantizar una calidad de imagen superior a las soluciones de DVR con cámaras análogas.

3.6. ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

- ⌘ Se realizaron adecuaciones en una de las oficinas administrativas de la Unidad Educativa para el monitoreo.
- ⌘ Se adecuaron pasillos y patios para la colocación de cámaras y routers wifi.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

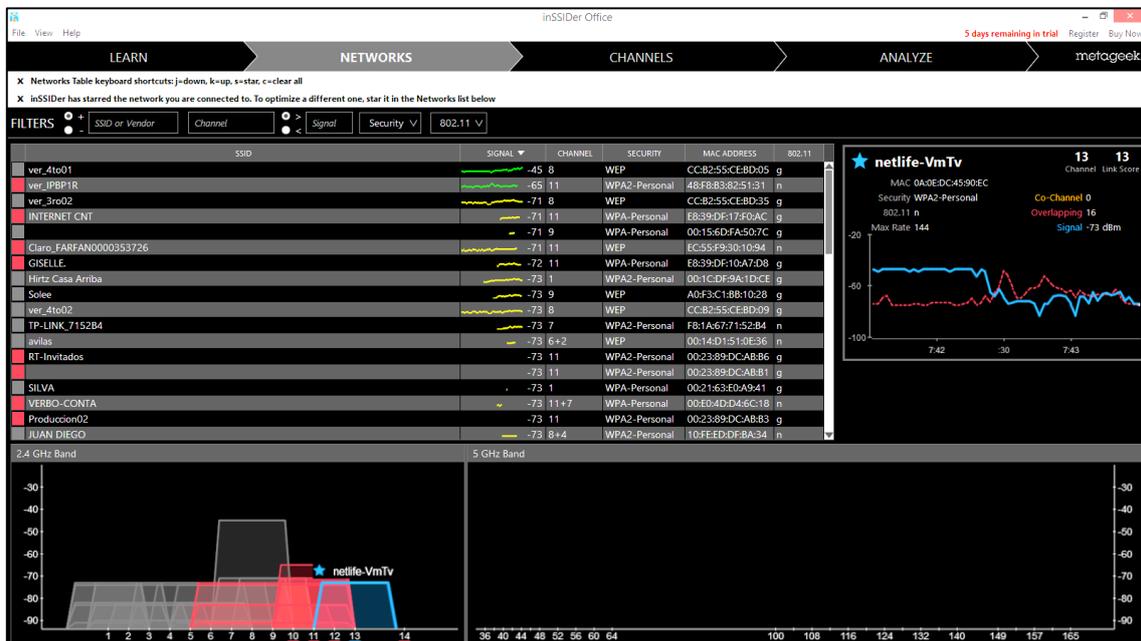
- Se adecuaron las distintas oficinas administrativas donde fueron implementadas las cámaras IP.

3.7. DETECCIÓN DE REDES INALÁMBRICAS

Debido a que en los últimos años ha aumentado el uso de redes inalámbricas es necesario el uso de software especializado para detectar un posible solapamiento entre las redes inalámbricas circundantes y la que se instaló, para este cometido se utilizó el software llamado InSSIDER mediante el cual se detectó las redes que están alrededor de la Institución Educativa y con esa información se tomaron varias decisiones al momento del diseño de la red inalámbrica.

Gráfico No.29. Escaneo de redes inalámbricas circundantes a la Unidad Educativa

Verbo Mañosca



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

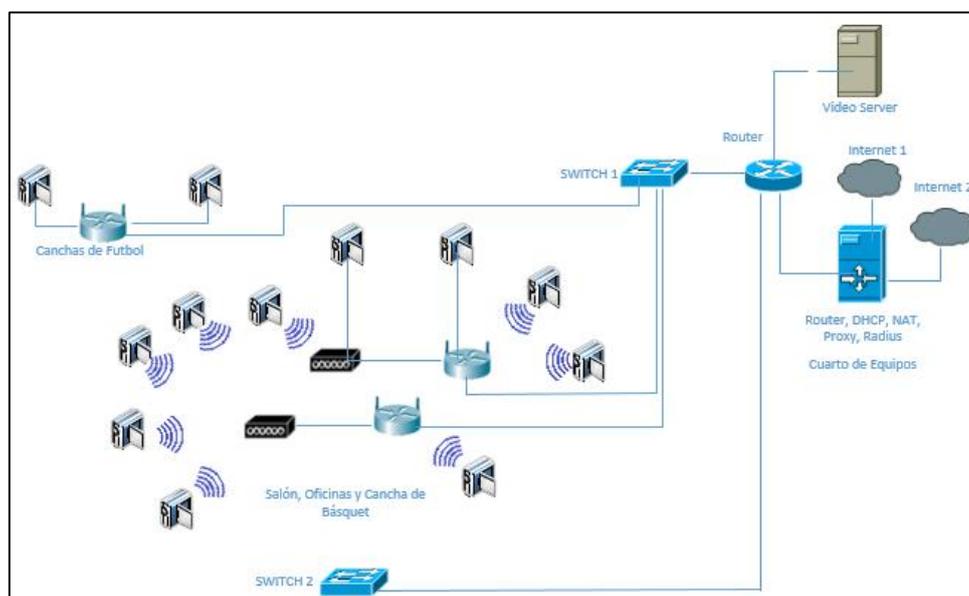
Como se ve en la gráfica existe un solapamiento entre las redes inalámbricas implementadas y las redes inalámbricas aledañas.

3.8. DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA WIFI

3.8.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura utilizada es un sistema punto – multipunto, donde los CPEs están enlazados entre sí mediante cable UTP categoría 6 para una mejor comunicación, ya que los mismos se encuentran dispersos en diferentes locaciones, los CPEs son interiores los cuales necesitan ser instalados; además brindan una cobertura omnidireccional.

Gráfico No.30. Arquitectura del Sistema WIFI - Planta Baja

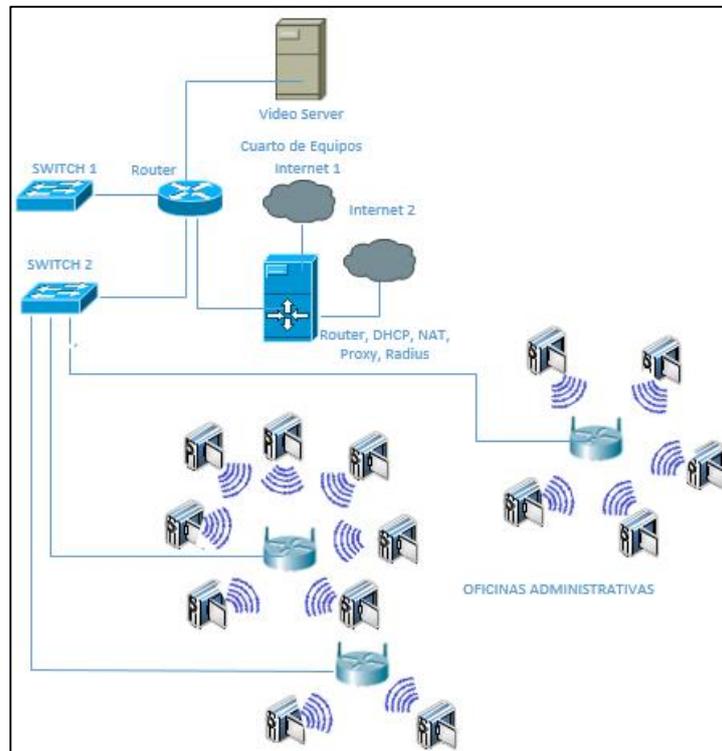


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

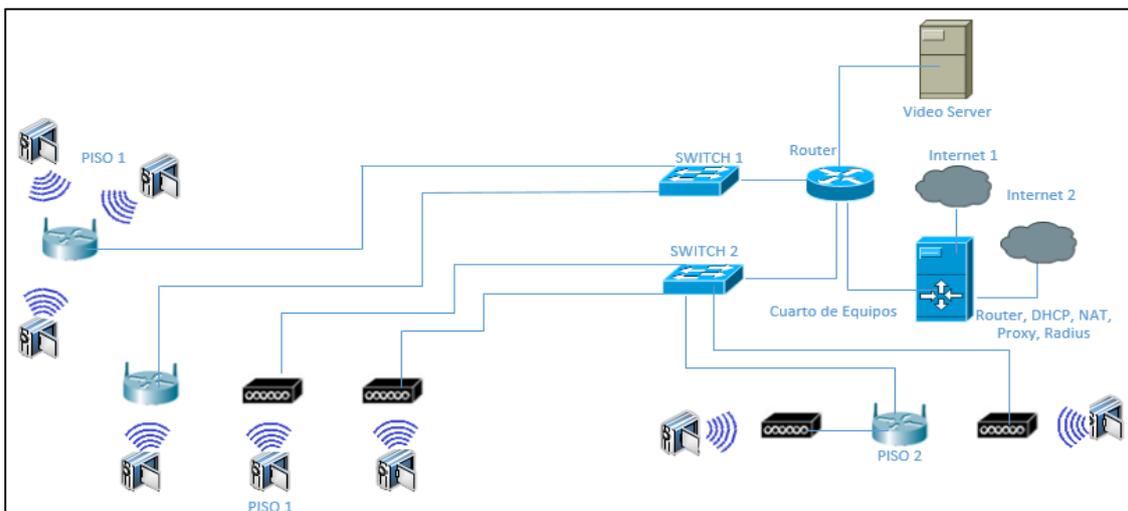
Gráfico No.31. Arquitectura del Sistema WIFI – Planta Baja



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.32. Arquitectura del Sistema WIFI – Piso 1 y Piso 2

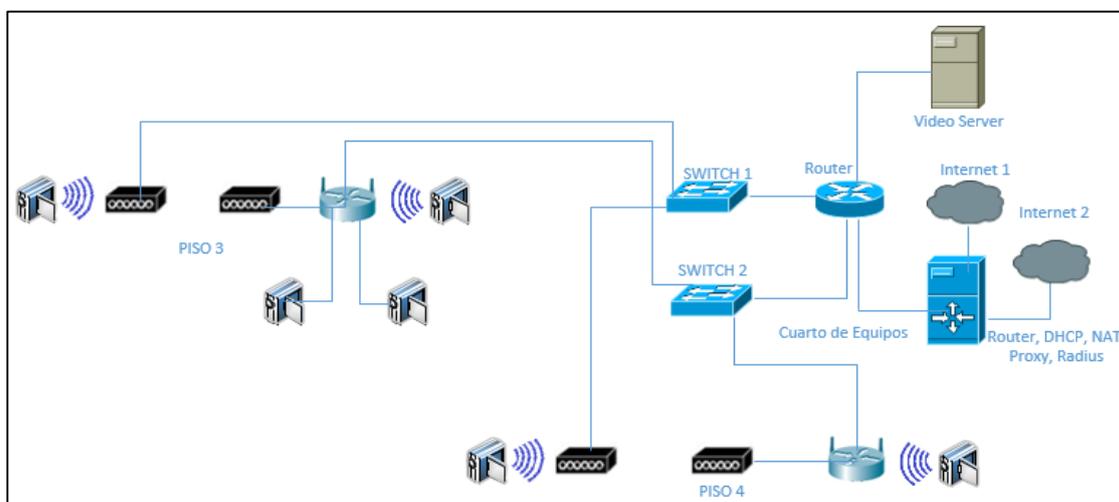


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Gráfico No.33. Arquitectura del Sistema WIFI – Piso 3 y Piso 4



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

3.8.2. UBICACIÓN DE LAS CPEs

Para la ubicación de los CPEs es necesario que cumplan estos dos parámetros:

- ⌘ La altura donde fueron ubicados los distintos CPEs son superiores a los 2 metros de altura para que exista una transmisión eficiente y se evite la manipulación de los mismos.
- ⌘ Debido a que los CPEs radian omnidireccionalmente, hay que asegurarse que la línea de vista entre estos no tenga obstáculos.

3.9. BANDA DE FRECUENCIA

La tecnología WIFI trabaja en bandas que no requieren licencia desde 2.4GHz o bandas ICM (Industrial, Scientific and Medical) a 5GHz o bandas UNII (Unlicensed National Information Infrastructure). El presente diseño utiliza la banda de frecuencia ICM de 2.4GHz que abarca los protocolos IEEE 802.11 a,b,g,n, esto según el equipo a utilizarse.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

3.10. DIAGRAMA FÍSICO DE LA RED Y UBICACIÓN DE LAS CÁMARAS IP

En las siguientes figuras se muestra el diagrama físico de la Red Inalámbrica para las instalaciones de la Unidad Educativa.

Gráfico No.34. Diagrama Físico de la Red – Planta Baja - Routers, Access Point



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.35. Diagrama Físico de la Red – Planta Baja - Cámaras

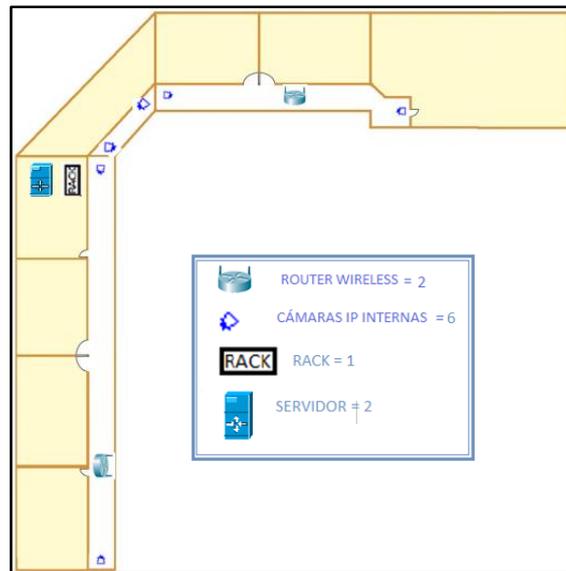


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

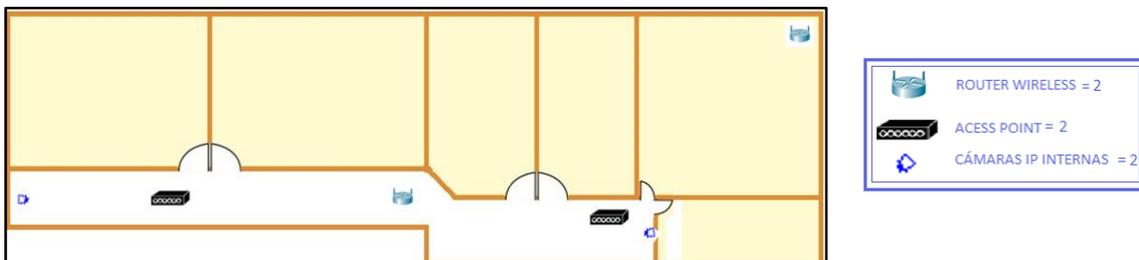
Gráfico No.36. Diagrama Físico de la Red – Piso 1



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

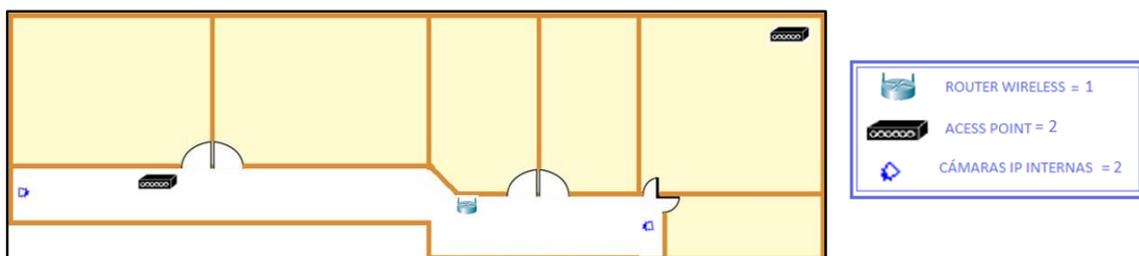
Gráfico No.37. Diagrama Físico de la Red – Piso 2



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.38. Diagrama Físico de la Red – Piso 3

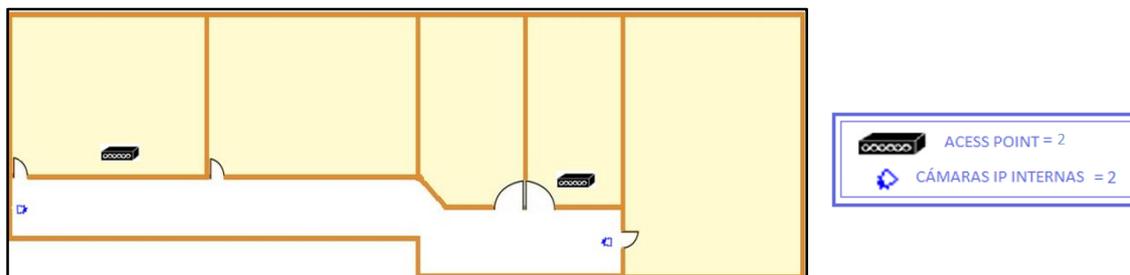


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.39. Diagrama Físico de la Red - Piso 4



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

En las figuras anteriores se observa un sistema de video vigilancia que tiene como medio de transmisión una red inalámbrica, en la cual se utilizó la tecnología WIFI desarrollada en la Unidad Educativa Cristiana Verbo, en la cual se ha adecuando una oficina en el primer piso de la misma como centro de operaciones, los CPEs están ubicados en diferentes sitios estratégicos, para que tanto las cámaras IP como dispositivos de monitorización se puedan conectar sin mayor inconveniente.

4. DISEÑO LÓGICO DE LA RED

Se concibió una red híbrida para que tanto desde una red LAN, red Inalámbrica o desde redes externas se pueda monitorizar el sistema de video vigilancia IP.

Para el diseño se escogió una IP de clase B, ya que este tipo red está concebida para instituciones educativas de tamaño medio. La dirección IP escogida fue la 128.11.0.0 con una máscara de subred 255.255.0.0 la cual será subneteadada para obtener 60 subredes con una capacidad de 1022 hosts cada una, la cantidad de subredes fue elegida después de una conversación con el encargado de la red y se concibió aparte del sistema de vigilancia IP varios proyectos adicionales con lo cual, la premisa fue crear una plataforma IP capaz de soportar los proyectos futuros.

Dirección IP: 128.11.0.0

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Netmask: 255.255.0.0 / 16

Mediante la fórmula $2^n \geq \#host$ se determinará cuantos bits se tomarán de la porción de red para cumplir el cometido.

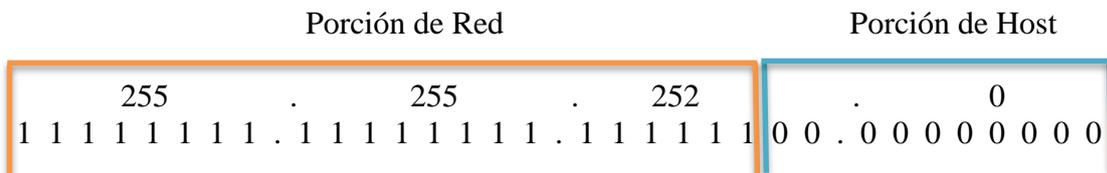
$$2^n \geq \#host$$

$$2^n \geq 60$$

$$2^6 \geq 60$$

$$64 \geq 60$$

Nueva Netmask 255.255.252.0 / 22

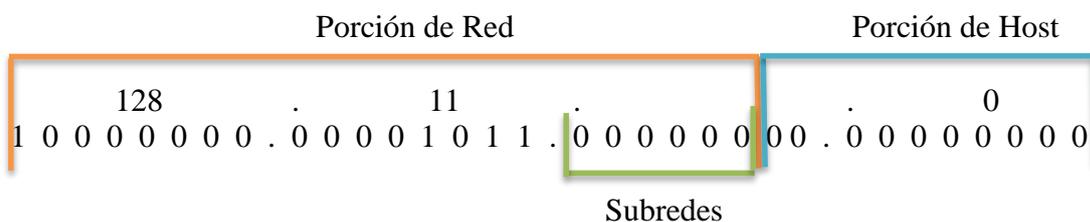


Mediante esta fórmula $2^m - 2 = \#hosts$ por subred sabremos cuantos host tenemos por subred.

$$2^m - 2 = \#hosts \text{ por subred}$$

$$2^{10} - 2 = \#hosts \text{ por subred}$$

$$1024 - 2 = 1022 \text{ hosts por subred}$$



Para saber el rango que puede abarcar cada subred es necesario restar 256 - la porción de netmask.

$$256 - 252 = 4$$

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Primera subred

128.11.0.0 => Red
255.255.252.0 / 22 => Netmask
128.11.3.255 => Broadcast

Segunda subred

128.11.4.0 => Red
255.255.252.0 / 22 => Netmask
128.11.7.255 => Broadcast

Tercera subred

128.11.8.0 => Red
255.255.252.0 / 22 => Netmask
128.11.11.255 => Broadcast



Sexagésima segunda subred

128.11.244.0 => Red
255.255.252.0 / 22 => Netmask
128.11.247.255 => Broadcast

Sexagésima tercera subred

128.11.248.0 => Red
255.255.252.0 => Netmask
128.11.251.255 => Broadcast

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Sexagésima cuarta subred

128.11.252.0 => Red

255.255.252.0 => Netmask

128.11.255.255 => Broadcast

La siguiente tabla muestra el direccionamiento IP utilizado para los diferentes equipos del sistema de video vigilancia.

Tabla No.30. Direccionamiento IP

DIRECCIONAMIENTO IP				
EQUIPO	IP	EQUIPO	IP	UBICACIÓN
ver_IPBSR1	128.11.11.1/ 55.255.252.0	CAM1	128.11.11.23/ 255.255.252.0	Planta Baja
		CAM11	128.11.11.24/ 255.255.252.0	
ver_IPBSR2	128.11.11.2/255.255.252.0	CAM3	128.11.11.25/ 255.255.252.0	Planta Baja
		CAM14	128.11.11.26/ 255.255.252.0	
		CAM21	128.11.11.27/ 255.255.252.0	
		CAM22	128.11.11.28/ 255.255.252.0	
ver_IPBSA1	128.11.11.3/255.255.252.0	CAM2	128.11.11.29/ 255.255.252.0	Planta Baja
		CAM5	128.11.11.30/ 255.255.252.0	
		CAM6	128.11.11.31/ 255.255.252.0	
ver_IPBSA2	128.11.11.4/255.255.252.0	CAM4	128.11.11.32/ 255.255.252.0	Planta Baja
		CAM7	128.11.11.33/ 255.255.252.0	
ver_IPBP1R	128.11.11.5/255.255.252.0	CAM8	128.11.11.34/ 255.255.252.0	Planta Baja
		CAM9	128.11.11.35/ 255.255.252.0	
		CAM10	128.11.11.36/ 255.255.252.0	
		CAM25	128.11.11.37/ 255.255.252.0	
		CAM26	128.11.11.38/ 255.255.252.0	
ver_IPBSE1	128.11.11.6/255.255.252.0	CAM19	128.11.11.39/ 255.255.252.0	Planta Baja
		CAM20	128.11.11.40/ 255.255.252.0	
ver_IPBSE2	128.11.11.7/255.255.252.0	CAM16	128.11.11.41/ 255.255.252.0	Planta Baja
		CAM17	128.11.11.42/ 255.255.252.0	
		CAM18	128.11.11.43/ 255.255.252.0	
ver_IPBSP1	128.11.11.8/255.255.252.0	CAM12	128.11.11.44/ 255.255.252.0	Planta Baja
		CAM13	128.11.11.45/ 255.255.252.0	
ver_IPBCR1	128.11.11.9/255.255.252.0	CAM15	128.11.11.46/ 255.255.252.0	Planta Baja
		CAM23	128.11.11.47/ 255.255.252.0	
		CAM24	128.11.11.48/ 255.255.252.0	

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

ver_IPAP1R1	128.11.11.10/255.255.252.0	CAM27	128.11.11.49/ 255.255.252.0	Piso 1
		CAM28	128.11.11.50/ 255.255.252.0	
		CAM29	128.11.11.51/ 255.255.252.0	
ver_IPAP1R2	128.11.11.11/255.255.252.0	CAM30	128.11.11.52/ 255.255.252.0	Piso 1
		CAM31	128.11.11.53/ 255.255.252.0	
ver_IPAP1A1	128.11.11.12/255.255.252.0	CAM32	128.11.11.54/ 255.255.252.0	Piso 1
ver_IPAP2R1	128.11.11.13/255.255.252.0			Piso 2
ver_IPAP2A1	128.11.11.14/255.255.252.0	CAM33	128.11.11.55/ 255.255.252.0	Piso 2
ver_IPAP2A2	128.11.11.15/255.255.252.0	CAM34	128.11.11.56/ 255.255.252.0	Piso 2
ver_IPAP3R1	128.11.11.16/255.255.252.0	CAM35	128.11.11.57/ 255.255.252.0	Piso 3
		CAM36	128.11.11.58/ 255.255.252.0	Piso 3
		CAM37	128.11.11.59/ 255.255.252.0	Piso 3
ver_IPAP3A1	128.11.11.17/255.255.252.0	CAM38	128.11.11.60/ 255.255.252.0	Piso 3
ver_IPAP3A2	128.11.11.18/255.255.252.0			Piso 3
ver_IPAP4R1	128.11.11.19/255.255.252.0	CAM39	128.11.11.61/ 255.255.252.0	Piso 4
ver_IPAP4A1	128.11.11.20/255.255.252.0	CAM40	128.11.11.62/ 255.255.252.0	Piso 4

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

5. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE UN PORTAL CAUTIVO

En este apartado se describirá la instalación y configuración de las herramientas tanto de software como de hardware, las cuales en conjunto proporcionan una seguridad inalámbrica confiable.

5.1. Servidor CentOS 6.4

Como primer paso se instaló CentOS 6.4, el cual es la plataforma para la instalación del portal cautivo, el equipo que se utilizó para este cometido fue ubicado en el data center de la institución el cual está ubicado en el primer piso, los requerimientos de hardware mínimos para su instalación son los siguientes.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

	Requerimientos Mínimos	Hardware del Servidor
Memoria RAM:	64 MB	4 GB
Espacio en Disco Duro:	2 GB	500GB
Arquitectura:	32 o 64 bits	32 bits

Para ver la instalación pasó a paso de Centos 6.4 (ver Anexo No. 3)

5.2. Acciones previas a la implementación del Portal Cautivo

Se debe tener en cuenta que CentOS viene solo con aplicaciones básicas por lo cual se hicieron las siguientes acciones:

- ⌘ Se abrió un terminal y se ingresó como super usuario, para conseguir permisos especiales en la instalación de los diferentes paquetes que conforman el portal cautivo.
- ⌘ Se dispuso de una buena conexión a internet ya que se descargaron varios paquetes del portal cautivo de los diferentes repositorios de CentOS.
- ⌘ Mediante el comando “yum update” se procedió a actualizar CentOS 6.4 a su última versión CentOS 6.5, con lo cual se consiguió una mayor compatibilidad con los paquetes del portal cautivo.

5.3. Servidor de Base de Datos

Cuando se va a manejar una gran cantidad de usuarios en un portal cautivo es necesario contar con un gestor de base de datos, en este caso se utilizó MySQL.

5.3.1. MySQL

Es un servidor de datos relacional cuya gran ventaja es que es de fácil uso y entendible para usuarios no expertos, este tipo de base de datos es capaz de ejecutar tanto acciones básicas como tareas tan complejas como el problema lo requiera.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

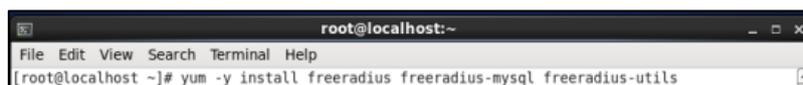
Para ver la instalación pasó a paso de MySQL (ver Anexo No. 4)

5.4. Servidor Radius

Para la implantación del mencionado protocolo se utilizará FREERADIUS, el cual es de código abierto y el más usado en el ámbito de la seguridad. Es necesario utilizar el siguiente comando para descargar el paquete FREERADIUS y sus dependencias para CentOS 6.5.

```
yum -y install freeradius freeradius-mysql freeradius-utils
```

Gráfico No.40. Instalación Radius



Fuente: El Autor

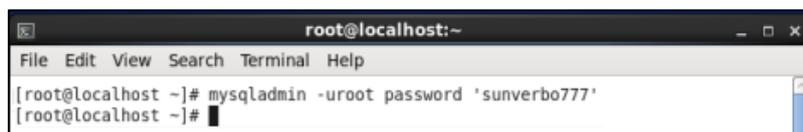
Elaborado por: El Autor

5.4.1. Creación de la Base de Datos para Radius en MySQL

Mediante el siguiente comando se asignó una clave al super usuario de MySQL.

```
mysqladmin -uroot password 'sunverbo777'
```

Gráfico No.41. Asignación de contraseña a super usuario de MySQL



Fuente: El Autor

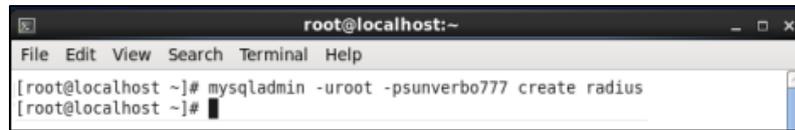
Elaborado por: El Autor

Después se utilizó el siguiente comando para la creación de la base de datos radius, la cual trabaja en conjunto con el Servidor Radius, para autenticar a los diversos usuarios.

```
mysqladmin -uroot -psunverbo777 create radius
```

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Gráfico No.42. Creación usuario Radius



```
root@localhost:~  
File Edit View Search Terminal Help  
[root@localhost ~]# mysqladmin -uroot -psunverbo777 create radius  
[root@localhost ~]#
```

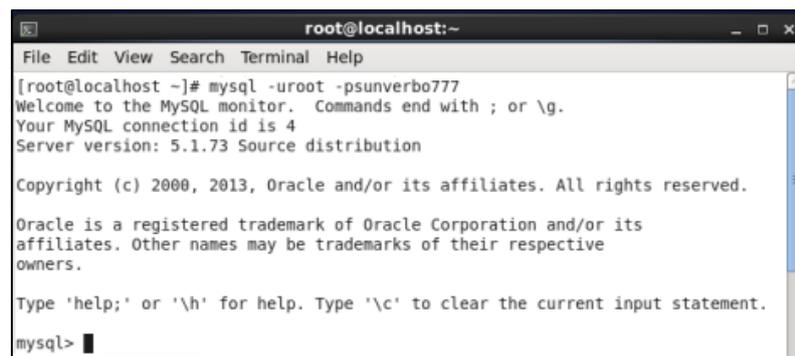
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

A continuación, mediante el siguiente comando se ingresó como super usuario a la consola de MySQL.

```
mysql -uroot -psunverbo777
```

Gráfico No.43. Ingreso como super usuario a MySQL



```
root@localhost:~  
File Edit View Search Terminal Help  
[root@localhost ~]# mysql -uroot -psunverbo777  
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 4  
Server version: 5.1.73 Source distribution  
  
Copyright (c) 2000, 2013, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.  
  
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its  
affiliates. Other names may be trademarks of their respective  
owners.  
  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
mysql>
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

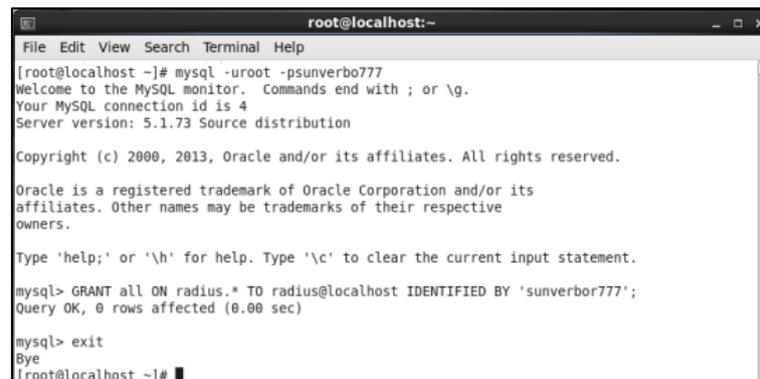
Una vez dentro del servidor MySQL se le asigno los correspondientes permisos al usuario radius, además de asignarle una contraseña, mediante el siguiente comando:

- Usuario: radius
- Contraseña: sunverbor777

```
GRANT all ON radius.* TO radius@localhost IDENTIFIED BY 'sunverbor777';
```

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.44. Asignación de contraseña a usuario Radius



```

root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# mysql -uroot -psunverbor777
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 4
Server version: 5.1.73 Source distribution

Copyright (c) 2000, 2013, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> GRANT all ON radius.* TO radius@localhost IDENTIFIED BY 'sunverbor777';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> exit
Bye
[root@localhost ~]#

```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Una vez creados tanto el usuario radius como la base de datos radius se exporto las tablas de las mismas a freeradius para el correcto funcionamiento de la misma, donde:

- uradius: es el usuario radius.
- psunverbor777: es la contraseña del usuario radius.
- radius: la base de datos creada en MySQL.

```
mysql -uradius -psunverbor777 radius </etc/raddb/sql/mysql/cui.sql
```

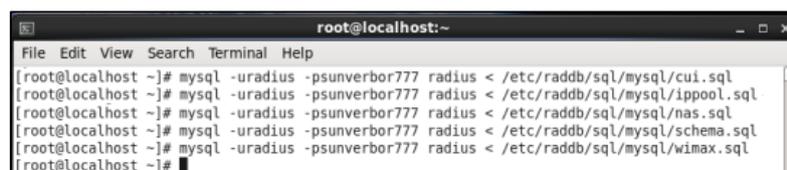
```
mysql -uradius -psunverbor777 radius </etc/raddb/sql/mysql/ippool.sql
```

```
mysql -uradius -psunverbor777 radius </etc/raddb/sql/mysql/nas.sql
```

```
mysql -uradius -psunverbor777 radius </etc/raddb/sql/mysql/schema.sql
```

```
mysql -uradius -psunverbor777 radius </etc/raddb/sql/mysql/wimax.sql
```

Gráfico No.45. Exportación de tablas a freeradius



```

root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# mysql -uradius -psunverbor777 radius < /etc/raddb/sql/mysql/cui.sql
[root@localhost ~]# mysql -uradius -psunverbor777 radius < /etc/raddb/sql/mysql/ippool.sql
[root@localhost ~]# mysql -uradius -psunverbor777 radius < /etc/raddb/sql/mysql/nas.sql
[root@localhost ~]# mysql -uradius -psunverbor777 radius < /etc/raddb/sql/mysql/schema.sql
[root@localhost ~]# mysql -uradius -psunverbor777 radius < /etc/raddb/sql/mysql/wimax.sql
[root@localhost ~]#

```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

A continuación se modificó el archivo radiusd.conf, mediante el siguiente comando:

```
gedit /etc/raddb/radiusd.conf
```

Gráfico No.46. Edición de radius.conf

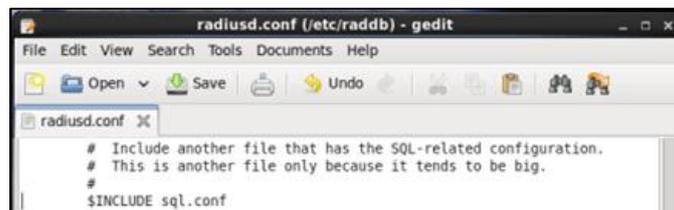


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se procedió a borrar el signo numeral (#) de la línea que dice \$INCLUDE sql.conf, esto se lo realiza para poder establecer una comunicación con los datos almacenados en MySQL.

Gráfico No.47. Edición de radius.conf

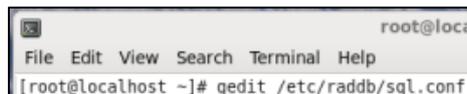


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Mediante el siguiente comando se editó el archivo sql.conf
gedit /etc/raddb/sql.conf

Gráfico No.48. Edición de sql.conf



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se procedió a definir los parámetros con los cuales la base de datos establecerá conexión con Radius, de la siguiente manera:

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

#Connection info:

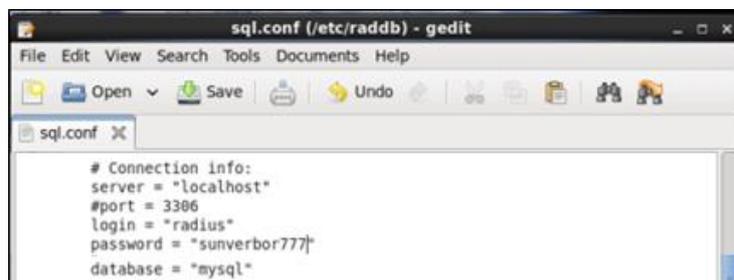
server = "localhost"

#port = 3306

login = "radius"

password = "sunverbor777"

Gráfico No.49. Edición de sql.conf

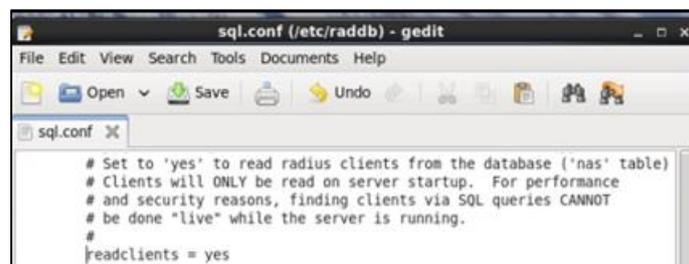


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Además se procedió a descomentar la línea `readclients = yes`, es la que permitirá que los clientes de la base de datos se inicialicen al mismo tiempo que el servidor, es necesario hacer esto, caso contrario siempre será deberá inicializar los clientes de forma manual cada vez que se inicialice el servidor.

Gráfico No.50. Edición de sql.conf



Fuente: El Autor

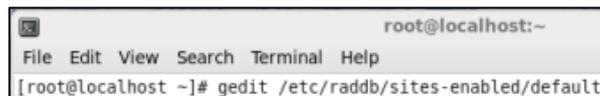
Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

A continuación se modificó el archivo default de radius, mediante el siguiente comando, ya que en este archivo existen parámetros necesarios para autorizar, registrar y emitir logs de los usuarios que ingresan.

```
gedit /etc/raddb/sites-enabled/default
```

Gráfico No.51. Edición de default



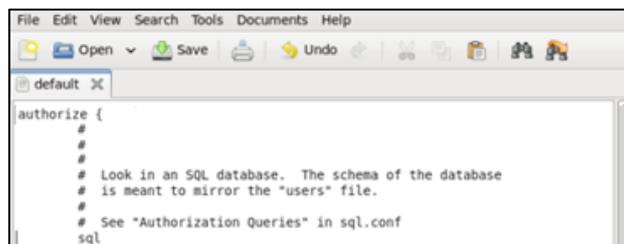
```
root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# gedit /etc/raddb/sites-enabled/default
```

Fuente: El Autor

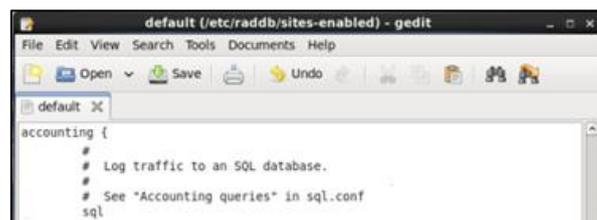
Elaborado por: El Autor

En el archivo anteriormente mencionado, se eliminó el numeral (#) en la línea que dice sql en las secciones authorize, accounting y posth auth.

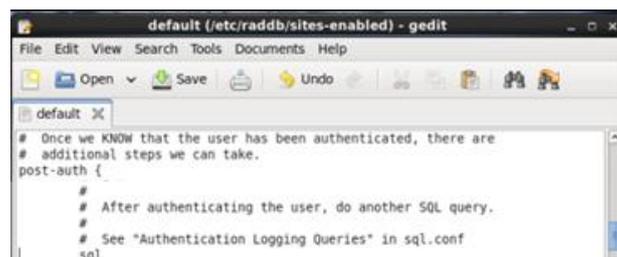
Gráfico No.52. Edición sección authorize, accounting y posh auth



```
File Edit View Search Tools Documents Help
default X
authorize {
#
#
# Look in an SQL database. The schema of the database
# is meant to mirror the "users" file.
#
# See "Authorization Queries" in sql.conf
sql
```



```
default (/etc/raddb/sites-enabled) - gedit
File Edit View Search Tools Documents Help
default X
accounting {
#
# Log traffic to an SQL database.
#
# See "Accounting queries" in sql.conf
sql
```



```
default (/etc/raddb/sites-enabled) - gedit
File Edit View Search Tools Documents Help
default X
# Once we KNOW that the user has been authenticated, there are
# additional steps we can take.
post-auth {
#
# After authenticating the user, do another SQL query.
#
# See "Authentication Logging Queries" in sql.conf
sql
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

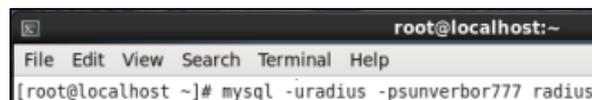
Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

5.4.2. Creación de usuarios en la base de datos Radius

Como primer paso se volvió a ingresar al servidor MySQL siendo super usuario, de la siguiente forma:

```
mysql -uradius -psunverbor777 radius
```

Gráfico No.53. Ingreso a la Base de Datos radius en MySQL



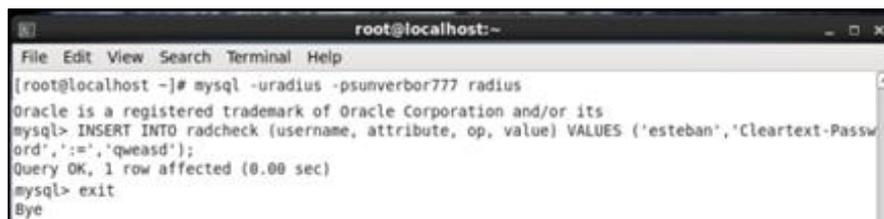
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Mediante el siguiente comando se creó un usuario en la tabla radcheck, el cual servirá para verificar el funcionamiento de radius.

```
INSERT INTO radcheck (username, attribute, op, value) VALUES ('esteban', 'Cleartext-Password', '=', 'qweasd');
```

Gráfico No.54. Ingreso a la Base de Datos radius en MySQL



Fuente: El Autor

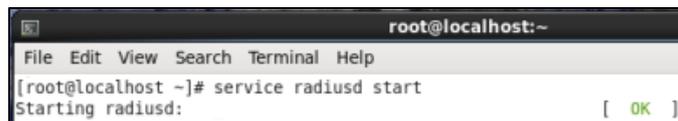
Elaborado por: El Autor

Después se procedió a inicializar el servidor radius mediante el siguiente comando para verificar si las configuraciones han sido las correctas.

```
service radiusd start
```

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.55. Inicialización del servidor Radius



```

root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# service radiusd start
Starting radiusd: [ OK ]

```

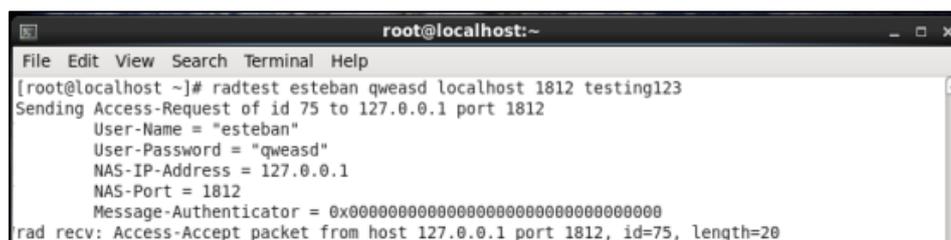
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Inicializado el servidor Radius, se procedió a verificar si es capaz de autenticar a través del servidor MySQL, con el siguiente comando:

```
radtest esteban qweasd localhost 1812 testing123
```

Gráfico No.56. Autenticación de usuario por Radius



```

root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# radtest esteban qweasd localhost 1812 testing123
Sending Access-Request of id 75 to 127.0.0.1 port 1812
  User-Name = "esteban"
  User-Password = "qweasd"
  NAS-IP-Address = 127.0.0.1
  NAS-Port = 1812
  Message-Authenticator = 0x00000000000000000000000000000000
rad_recv: Access-Accept packet from host 127.0.0.1 port 1812, id=75, length=20

```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

5.5. Servidor HTTP

Es un programa que se mantiene a la espera de peticiones de ejecución que le hará un cliente o un usuario de Internet.

El servidor HTTP se encarga de contestar a estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado una página web o información de todo tipo de acuerdo a la solicitud realizada.

Es esencial instalar el servidor HTTP ya que el portal cautivo trabaja como un servicio web.

Para ver la instalación pasó a paso del servidor HTTP (ver Anexo No. 5)

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

5.6. Portal Cautivo

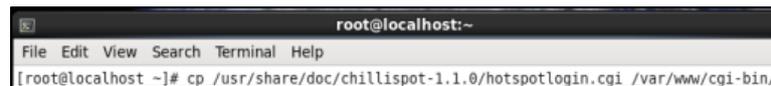
A continuación se procedió a instalar la herramienta chillispot la cual es la encargada de permitir el acceso a internet, se utilizó esta herramienta por poseer una seguridad robusta sobre redes WLAN.

Para ver la instalación paso a paso de Chillispot (ver Anexo No. 6)

Se copió el archivo hotspotlogin.cgi, el cual contiene la configuración de chillispot hacia el servidor HTTP.

```
cp /usr/share/doc/chillispot-1.1.0/hotspotlogin.cgi /var/www/cgi-bin/
```

Gráfico No.57. Copiado del archivo hotspotlogin.cgi al servidor HTTP



```
root@localhost:~  
File Edit View Search Terminal Help  
[root@localhost ~]# cp /usr/share/doc/chillispot-1.1.0/hotspotlogin.cgi /var/www/cgi-bin/
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Al archivo anteriormente copiado se le dieron permisos de super usuario Apache para evitar inconvenientes al momento de su ejecución.

```
chown -R apache.apache /var/www/cgi-bin/hotspotlogin.cgi
```

```
chmod 777 /var/www/cgi-bin/hotspotlogin.cgi
```

Gráfico No.58. Permisos de super usuario para el archivo hotspotlogin.cgi



```
root@localhost:~  
File Edit View Search Terminal Help  
[root@localhost ~]# chown -R apache.apache /var/www/cgi-bin/hotspotlogin.cgi  
[root@localhost ~]# chmod 777 /var/www/cgi-bin/hotspotlogin.cgi
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

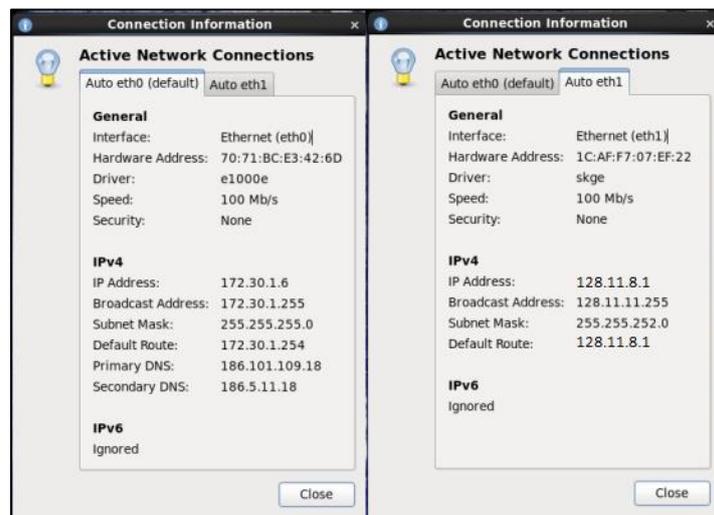
Se definió cuál de las dos interfaces se enlaza a internet y cual se usa para el portal cautivo.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

En este caso se eligió a eth0 como la interfaz que se conecta a internet y a eth1 como la interfaz que se usa para el portal cautivo.

Donde a eth1 se le asignó una IP estática; IP = 128.11.8.1, Netmask = 255.255.252.0, Gateway = 128.11.8.1.

Gráfico No.59. Definición de Interfaces



Fuente: El Autor

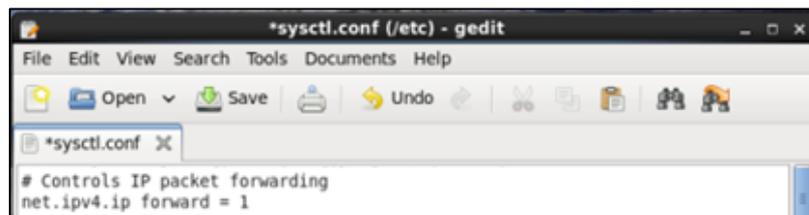
Elaborado por: El Autor

Fue necesario habilitar el ruteo IPv4 entre eth0 y eth1, modificando un parámetro de sysctl.conf de la siguiente manera:

```
gedit /etc/sysctl.conf
```

```
net.ipv4.ip_forward = 0 => net.ipv4.ip_forward = 1
```

Gráfico No.60. Ruteo IPv4 entre eth0 y eth1



Fuente: El Autor

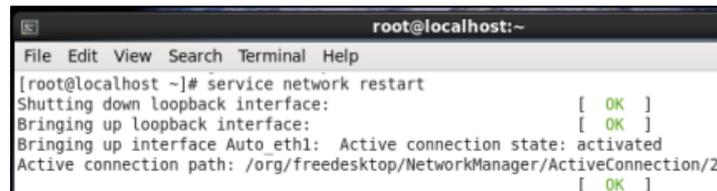
Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Con el siguiente comando se procedió a reiniciar tanto eht0 como eth1 para que los cambios cobren efecto.

```
service network restart
```

Gráfico No.61. Reinicio de las NICs



```

root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# service network restart
Shutting down loopback interface:          [ OK ]
Bringing up loopback interface:           [ OK ]
Bringing up interface Auto eth1: Active connection state: activated
Active connection path: /org/freedesktop/NetworkManager/ActiveConnection/2
                                           [ OK ]

```

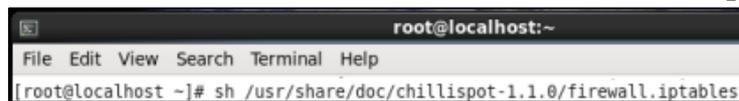
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Mediante el siguiente comando se inicializo el servicio de firewall que chillispot tiene por defecto para que permita la comunicación y NAT.

```
sh /usr/share/doc/chillispot-1.1.0/firewall.iptables
```

Gráfico No.62. Puesta en marcha del firewall de chillispot



```

root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# sh /usr/share/doc/chillispot-1.1.0/firewall.iptables

```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Con los siguientes comandos se permitió que le firewall de chillispot se ejecute automáticamente cada vez que el servidor tenga que reiniciarse

```
cp /usr/share/doc/chillispot-1.1.0/firewall.iptables /etc/init.d/chilli.iptables
```

```
chmod 777 /etc/init.d/chilli.iptables
```

Gráfico No.63. Puesta en marcha del firewall de ch



```

root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# cp /usr/share/doc/chillispot-1.1.0/firewall.iptables /etc/init.d/chilli.iptables
[root@localhost ~]# chmod 777 /etc/init.d/chilli.iptables

```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

5.6.1. Configuración de Chillispot

Mediante el siguiente comando se procedió a editar la configuración de chillispot para adecuarla a los parámetros requeridos.

```
gedit /etc/chilli.conf
```

Gráfico No.64. Modificación de la configuración de chillispot



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se procedió a editar el parámetro TUN, en la cual se descomento la opción net y se colocó la IP desde la cual se quiere iniciar la asignación dinámica de IPs.

```
net 128.11.8.0 /255.255.252.0
```

Gráfico No.65. Edición del parámetro TUN



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se descomento la opción domain y la misma será reemplazada por un dominio propio y si no se tiene se dejara el dominio por defecto de chillispot.

```
domain key.chillispot.org
```

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.66. Edición del parámetro domain

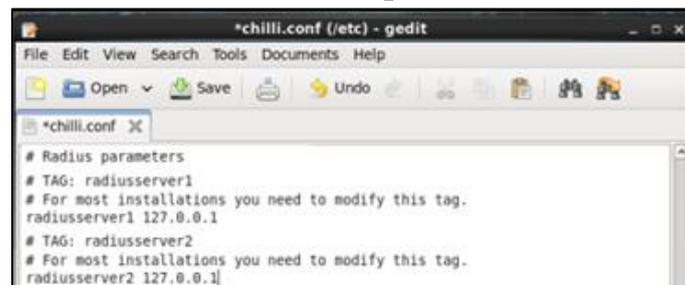


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Fue necesario modificar algunos parámetros de radius, en concreto radiusserver 1 y 2 colocando en estos la IP 127.0.0.1.

Gráfico No.67. Edición del parámetro radiusserver



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Fue importante modificar radiussecret tanto en la configuración de chillispot como en la configuración de freeradius, ya que mediante dicha contraseña se autentican entre sí para comunicarse estos dos servicios.

Chillispot

Freeradius

gedit /etc/chilli.conf

gedit /etc/raddb/clients.conf

radiussecret: sunverbors777

secret: sunverbors777

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.68. Edición de radiussecret en chillispot



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Gráfico No.69. Edición de secret en freeradius



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después se volvió a ingresar en el archivo chilli.conf y se modificó el parámetro DHCP, en el cual se eligió la NIC por la cual se dará DHCP.

dhcpif eth1

Gráfico No.70. Elección de la NIC por la cual que se dará DHCP



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

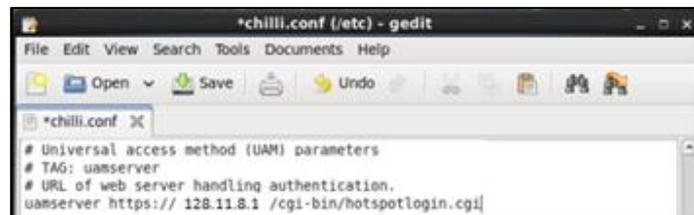
Se modificó algunas opciones del parámetro UAM, en concreto uamserver, uamhomepage, uamsecret.

A uamserver se le modifico la IP de la siguiente forma:

uamserver https://128.11.8.1/cgi-bin/hotspotlogin.cgi

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Gráfico No.71. Edición de la opción uamserver



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

A uamhomepage se le asignó la misma IP que a uamserver ya que uamhomepage será la página previa a autenticación en uamserver.

uamhomepage <http://128.11.8.1/index.html>

Gráfico No.72. Edición de la opción uamhomepage



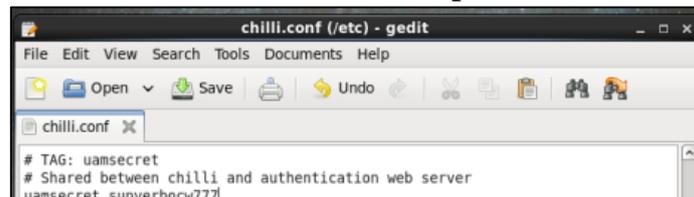
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después se modificó uamsecret, para que chillispot pueda autenticarse en el servidor http.

uamsecret sunverbocw777

Gráfico No.73. Edición de la opción uamsecret



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Fue necesario encriptar las contraseñas para una mejor seguridad, esto se logró editando el archivo hotspotlogin, en el mencionado archivo se descomento y edito las siguientes opciones:

```
gedit /var/www/cgi-bin/hotspotlogin.cgi
```

Gráfico No.74. Encriptación de contraseñas



Fuente: El Autor

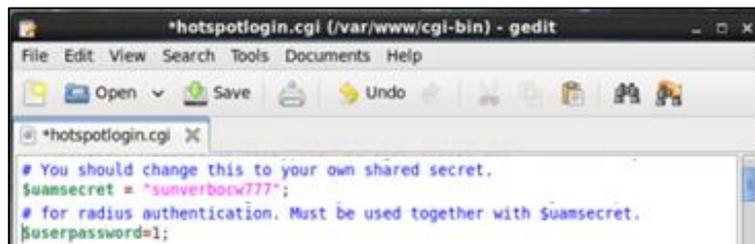
Elaborado por: El Autor

El uamsecret que se colocó en este archivo es el mismo que se configuró en el archivo chilli.conf

```
$uamsecret = sunverbocw777
```

```
$userpassword =1
```

Gráfico No.75. Encriptación de contraseñas



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

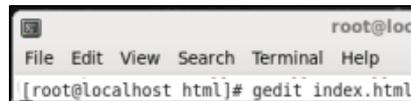
Se creó una página web básica en lenguaje HTML ya que se decidió configurar la opción uamhomepage, la misma fue colocada en el directorio html, con el siguiente comando se logró este cometido.

```
cd /var/www/html/
```

```
gedit index.html
```

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.76. Creación de página web mediante HTML



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Mediante lenguaje HTML se creó una página web básica, la cual es la página web informativa que se muestra al ingresar al enlace del portal cautivo, esto se logró colocando un hipervínculo en el código, el cual re direcciona la petición hacia chillispot.

```
<a href=http://128.11.8.1:3990/prelogin>De click aquí para acceder</a>
```

Gráfico No.77. Creación de página web mediante HTML



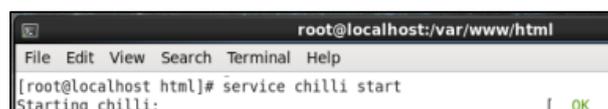
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después se procedió a inicializar chillispot para comprobar si las configuraciones realizadas han sido las correctas con el siguiente comando.

```
service chilli start
```

Gráfico No.78. Inicialización de chillispot



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

5.7. Administración vía WEB

Debido a la dificultad de administración vía consola del portal cautivo, se procedió a instalar dos herramientas para que la persona encargada de gestionar el servidor tenga una manera mucho más fácil de administrar la misma.

5.7.1. PHPMYADMIN

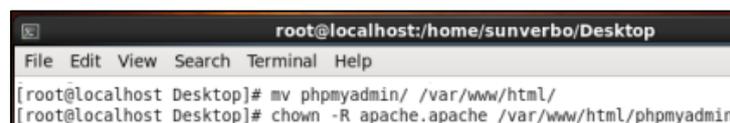
Para ver la instalación pasó a paso de phpmyamin (ver Anexo No. 7)

Después de la instalación se movió la carpeta phpmyadmin a la raíz del servidor web para que pueda ser enlazado al browser por defecto de CentOS desde donde se pudo administrar gráficamente MySQL, además para que trabaje sin problemas se le otorgaron permisos de superusuario, con los siguientes comandos.

```
mv phpmyadmin//var/www/html/
```

```
chown -R apache.apache /var/www/html/phpmyadmin
```

Gráfico No.79. Permisos especiales y traslado de la carpeta phpmyadmin



```
root@localhost:/home/sunverbo/Desktop
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# mv phpmyadmin/ /var/www/html/
[root@localhost Desktop]# chown -R apache.apache /var/www/html/phpmyadmin
```

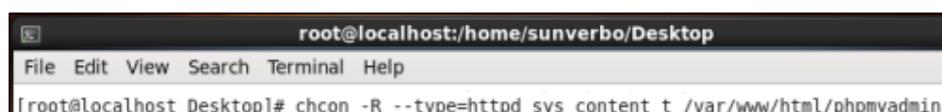
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Con el siguiente comando se permitió la comunicación entre el servidor HTTP y el archivo phpmyadmin

```
chcon -R --type=httpd_sys_content_t/var/www/html/phpmyadmin
```

Gráfico No.80. Enlace entre el servidor HTTP y el archivo phpmyadmin



```
root@localhost:/home/sunverbo/Desktop
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# chcon -R --type=httpd_sys_content_t /var/www/html/phpmyadmin
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Se procedió a modificar el archivo httpd.conf para conseguir la ejecución del archivo phpmyadmin con el siguiente comando.

```
gedit /etc/httpd/conf/httpd.conf
```

Gráfico No.81. Modificación del archivo httpd.conf



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

```
<Directory /var/www/html/phpmyadmin>
```

```
    AllowOverride All
```

```
    Options FollowSymLinks
```

```
    Order allow,deny
```

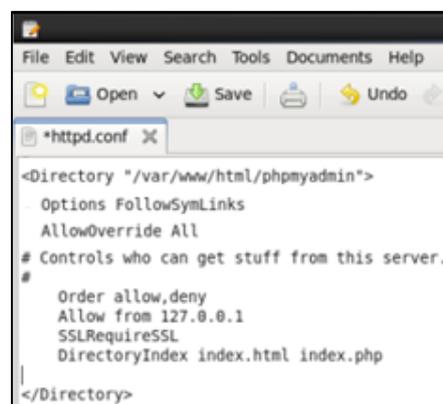
```
    Allow from 127.0.0.1
```

```
    SSLRequireSSL
```

```
    DirectoryIndex index.html index.php
```

```
</Directory>
```

Gráfico No.82. Modificación del archivo httpd.conf



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

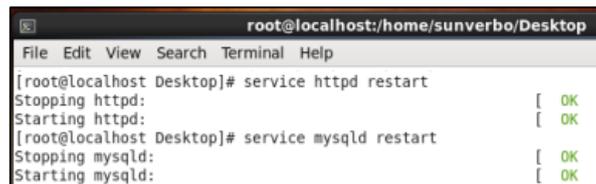
Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Fue necesario reiniciar el servidor HTTP y MySQL para que las configuraciones surtan efecto, con los siguientes comandos.

```
service httpd restart
```

```
service mysqld restart
```

Gráfico No.83. Reinicio de los servidores HTTP y MySQL



```
root@localhost:/home/sunverbo/Desktop
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# service httpd restart
Stopping httpd:                               [ OK ]
Starting httpd:                                [ OK ]
[root@localhost Desktop]# service mysqld restart
Stopping mysqld:                               [ OK ]
Starting mysqld:                               [ OK ]
```

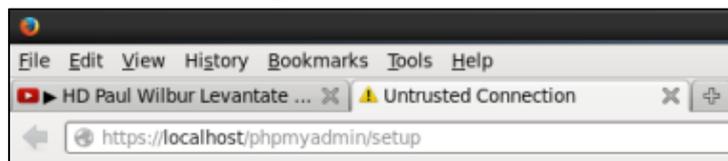
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después se ingresó en el browser por defecto de CentOS y se colocó el siguiente link para poder acceder a PHPMYADMIN.

<https://localhost/phpmyadmin/setup>

Gráfico No.84. Ingreso vía web a PHPMYADMIN



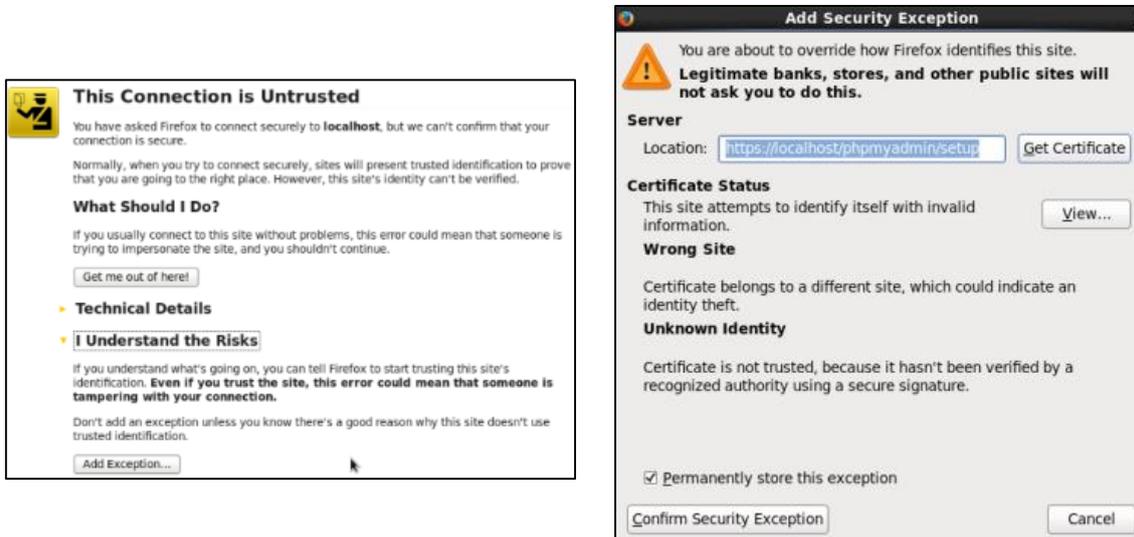
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Salió una ventana con una advertencia ya que PHPMYADMIN trabaja con https el cual es un protocolo de conexión segura, se dio click en I understand the risks y luego click en add exception, luego salió una ventana pidiendo una confirmación de los parámetros de seguridad, se hizo click en Confirm Security Exception.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.85. Adición de excepciones y Confirmación de parámetros de seguridad



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se visualizó una ventana con la vista general de phpmyadmin en el browser, se hizo click en save para generar el archivo config.inc.php

Gráfico No.86. Vista General de PHPMYADMIN



Fuente: El Autor

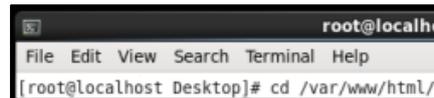
Elaborado por: El Autor

Para enlazar PHPMYADMIN a MySQL y poder hacer uso de esta base de datos fue necesario volver a ingresar al directorio que contiene a phpmyadmin, con el siguiente comando.

```
cd /var/www/html
```

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Gráfico No.87. Directorio de HTML



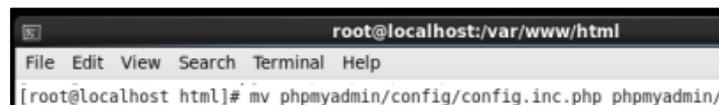
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Una vez dentro de este directorio se procedió a mover el archivo que se obtuvo al guardar la configuración de phpmyadmin por primera vez, el cual está alojado en la carpeta config de phpmyadmin y se lo guardo en la carpeta phpmyadmin, con el siguiente comando.

```
mv phpmyadmin/config/config.inc.php phpmyadmin/
```

Gráfico No.88. Transferencia del archivo config.inc.php desde phpmyadmin/config a phpmyadmin



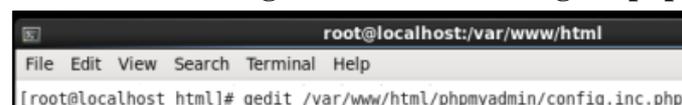
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se procedió a abrir el archivo config.inc.php para eliminar el contenido del mismo y reemplazarlo por un código que se adapte al requerimiento del problema, con el siguiente comando.

```
gedit /var/www/html/phpmyadmin/config.inc.php
```

Gráfico No.89. Ingreso al archivo config.inc.php



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

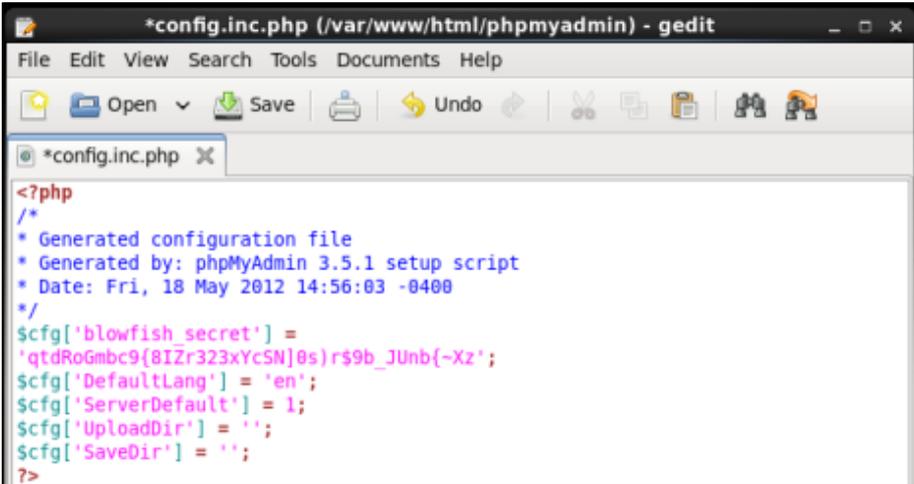
Quedando el archivo completamente vacío y listo para colocar la configuración modificada de la siguiente manera.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

```
<?php
/*
*Generated configuration file
*Generated by: phpMyAdmin 3.5.1 setup script
*Date: Fri,18 May 2012 14:56:03 -0400
*/
$cfg['blowfish_secret']=
'qtdRoGmbc9{8IZr323xYcSN]0s)r$9b_JUnb{~Xz';
$cfg['DefaultLang'] = 'en';
$cfg['ServerDefault'] = 1;
$cfg['UploadDir'] = '';
$cfg['SaveDir'] = '';
?>
```

El código descrito anteriormente sirvió para establecer una comunicación estable con la base de datos radius alojada en MySQL

Gráfico No.90. Nueva configuración para config.inc.php



```
<?php
/*
* Generated configuration file
* Generated by: phpMyAdmin 3.5.1 setup script
* Date: Fri, 18 May 2012 14:56:03 -0400
*/
$cfg['blowfish_secret'] =
'qtdRoGmbc9{8IZr323xYcSN]0s)r$9b_JUnb{~Xz';
$cfg['DefaultLang'] = 'en';
$cfg['ServerDefault'] = 1;
$cfg['UploadDir'] = '';
$cfg['SaveDir'] = '';
?>
```

Fuente: El Autor

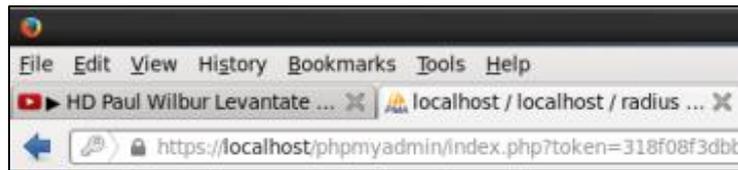
Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Se ingresó nuevamente a phpmyadmin desde un browser ya que se cambió la forma de ingreso a la misma a causa del código modificado, ahora para el ingreso a phpmyadmin se pidió un usuario y una contraseña para acceder al entorno gráfico.

<https://localhost/phpmyadmin>

Gráfico No.91. Ingreso a PHPMYADMIN y Petición de Usuario y Contraseña



Usuario = radius

Contraseña = sunverbor777

A screenshot of the login form in phpmyadmin. The form is titled 'Iniciar sesión' and contains two input fields: 'Usuario:' with the text 'radius' and 'Contraseña:' with masked characters. A 'Continuar' button is located at the bottom right of the form.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Finalizadas las configuraciones se pudo observar el contenido de la base de datos radius en su totalidad de una manera gráfica lo que resulta más fácil de administrar que mediante un terminal Linux.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.92. Base de datos Radius en su totalidad de forma grafica

Tabla	Acción	Filas	Tipo	Cotejamiento	Tamaño	Residuo a depurar
cul	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1 KB	-
nas	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1 KB	-
radacct	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1 KB	-
radcheck	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	1	MyISAM	latin1_swedish_ci	3 KB	-
radgroupcheck	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1 KB	-
radgroupreply	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1 KB	-
radippool	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	InnoDB	latin1_swedish_ci	64 KB	-
radpostauth	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	1	MyISAM	latin1_swedish_ci	2 KB	-
radreply	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1 KB	-
radusergroup	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1 KB	-
wimax	Examinar Estructura Buscar Insertar Vaciar Eliminar	0	MyISAM	latin1_swedish_ci	1 KB	-
11 tablas	Número de filas	2	MyISAM	latin1_swedish_ci	77.1 KB	8.8

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

5.7.2. DALORADIUS

Para ver la instalación pasó a paso de Daloradius (ver Anexo No. 8)

Fue necesario importar la tabla daloradius.sql que se encontraba en el directorio db del servidor HTTP hacia MySQL, con los siguientes comandos.

```
cd /var/www/html/daloradius/contrib/db/
```

```
mysql -uroot -psunverbo777 radius < mysql-daloradius.sql
```

Gráfico No.93. Importación de la tabla daloradius.sql

```
root@localhost:/home/sunverbo/Desktop
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# cd /var/www/html/daloradius/contrib/db/
[root@localhost db]# mysql -uroot -psunverbo777 radius < mysql-daloradius.sql
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se modificó el archivo daloradius.conf.php ya que a este se le debe agregar algunas configuraciones adicionales, esto se lo realizo mediante los siguientes comandos.

```
gedit /var/www/html/daloradius/library/daloradius.conf.php
```

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.94. Modificación del archivo dalaradius.conf.php



Fuente: El Autor

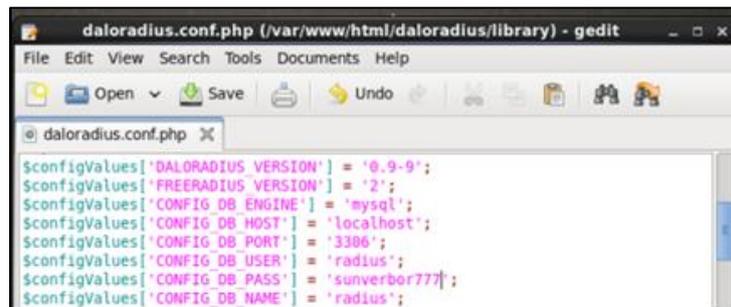
Elaborado por: El Autor

Los parámetros que se modificaron en el mencionado archivo son.

DB_USER = radius

DB_PASS = sunverbor777

Gráfico No.95. Modificación del archivo dalaradius.conf.php



Fuente: El Autor

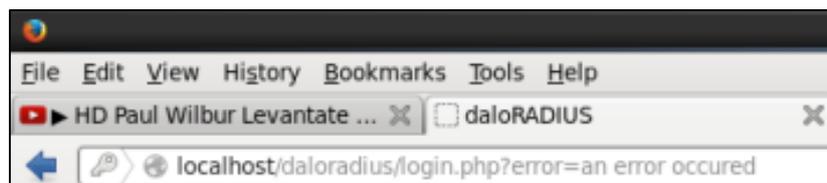
Elaborado por: El Autor

Finalizadas todas las configuraciones se ingresó a un browser y se tecleo el siguiente link <http://localhost/dalaradius/login.php>, se ingresó en el gestor gráfico de radius y este pidió un usuario y contraseña en los cuales se puso lo siguiente.

Username = administrator

Password = radius

Gráfico No.96. Ingreso del link de dalaradius en el browser



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.97. Petición de usuario y contraseña para ingresar en daoradius

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Por último se comprobó que la base de datos que se utilizó en daloradius sea la base de datos radius.

Gráfico No.98. Comprobación que la base de datos que se utiliza sea la correcta

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

6. CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS DE LA RED

6.1. Router WiFi Linksys modelo EA2700

Para ver la configuración pasó a paso del Router Linksys EA2700 (ver Anexo No.9)

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Después de configurado el Router Linksys, se ingresó al mismo y se procedió a cambiar la IP del router, además de desactivar el DHCP ya que esta tarea es realizada por el portal cautivo, de la siguiente manera.

IP = 128.11.11.7

Netmask = 255.255.252.0

Gateway = 128.11.8.1

Gráfico No.99. Cambio de IP del Router Linksys y Desactivación del DHCP



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

6.2. Access Point D-Link modelo DAP-1360

Para ver la configuración inicial pasó a paso del AP D-Link (ver Anexo No. 10)

Configurado el AP, se procedió a ingresar al mismo donde salió una ventana con varias opciones configurables, se eligió la opción Setup y dentro de esta, la opción LAN SETUP en la cual se modificó algunos parámetros, ya que la configuración que viene por defecto no se acopla a los requerimientos.

Device Name: ver_IPBSA1

My LAN connection is: Static IP

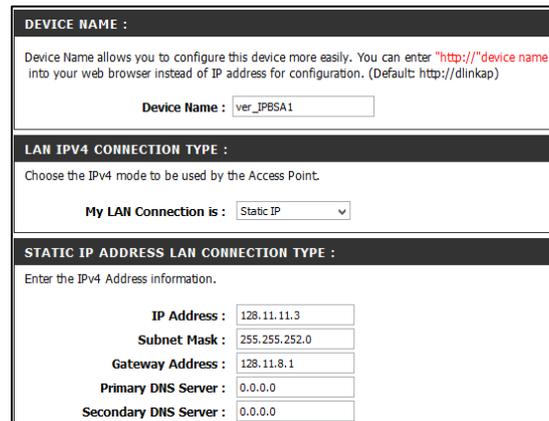
IP Address: 128.11.11.3

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Subnet Mask: 255.255.252.0

Gateway Address: 128.11.8.1

Gráfico No.100. Configuración LAN Setup



DEVICE NAME :

Device Name allows you to configure this device more easily. You can enter "http://device name" into your web browser instead of IP address for configuration. (Default: http://dlinkap)

Device Name : ver_IPBSA1

LAN IPV4 CONNECTION TYPE :

Choose the IPv4 mode to be used by the Access Point.

My LAN Connection is : Static IP

STATIC IP ADDRESS LAN CONNECTION TYPE :

Enter the IPv4 Address information.

IP Address : 128.11.11.3

Subnet Mask : 255.255.252.0

Gateway Address : 128.11.8.1

Primary DNS Server : 0.0.0.0

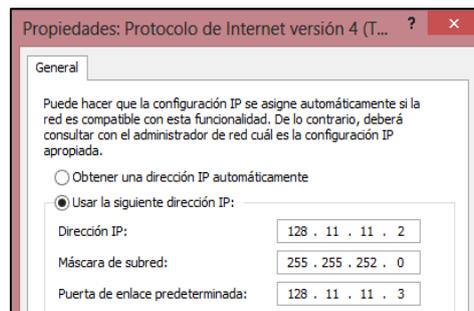
Secondary DNS Server : 0.0.0.0

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se guardaron las modificaciones hechas y después se realizó otro cambio de IP al ordenador ya que fue necesario para volver a ingresar al Access Point.

Gráfico No.101. Cambio de IP al ordenador



Propiedades: Protocolo de Internet versión 4 (T... ? x)

General

Puede hacer que la configuración IP se asigne automáticamente si la red es compatible con esta funcionalidad. De lo contrario, deberá consultar con el administrador de red cuál es la configuración IP apropiada.

Obtener una dirección IP automáticamente

Usar la siguiente dirección IP:

Dirección IP: 128 . 11 . 11 . 2

Máscara de subred: 255 . 255 . 252 . 0

Puerta de enlace predeterminada: 128 . 11 . 11 . 3

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se volvió a ingresar a la ventana de configuraciones de D-Link, se procedió a configurar la opción WIRELESS SETUP, donde se modificaron varios parámetros.

Wireless Network Name: ver_IPBSA1

Security Mode: WPA Personal

WPA Mode: AUTO (WPA or WPA2)

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Cipher Type: AES

Pre-Shared Key: 5573748612

Gráfico No.102. Configuración WIRELESS SETUP

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Finalizadas las configuraciones el Access Point D-Link pedio al ordenador que se autentique de nuevo ya que se cambió la configuración inalámbrica por defecto.

Gráfico No.103. Autenticación Access Point D-Link



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Para mejorar la seguridad del AP D-Link se le asignó una contraseña para que al momento de que se quiera ingresar a la consola de configuración solo las personas autorizadas tengan acceso, esto se logró modificando la opción MAINTENANCE parámetro ADMIN.

Gráfico No.104. Asignación de Contraseña y Petición de la misma

The screenshot shows two sections of the configuration interface. The top section, titled 'PASSWORD:', contains two input fields: 'New Password:' and 'Confirm Password:', both filled with ten asterisks. The bottom section, titled 'ADMINISTRATION:', contains a checkbox labeled 'Enable Graphical Authentication:' which is checked. Below this is a 'LOGIN' section with a header 'Log in to the Access Point'. It features a 'User Name:' dropdown menu set to 'Admin' and a 'Password:' input field with ten asterisks. A 'Log In' button is located at the bottom right of the login section.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

6.3. Cámara IP D-Link modelo DCS-932L

Para ver la configuración inicial paso a paso de la cámara IP D-Link (ver Anexo No. 11)

Después de configurada la cámara IP, se visualizó una ventana con una pre visualización de video desde la cámara y con los parámetros configurados de esta.

Gráfico No.105. Pre visualización de la cámara y parámetros configurados

The screenshot shows the 'mydlink' configuration assistant for the DCS-932L camera. The title bar reads 'DCS-932L Asistente de configuración'. The main heading is 'La configuración ha finalizado'. Below this, there are three steps: 'Conectar', 'Red', and 'Activar', with 'Activar' being the current step. A list of instructions follows:

- Como la cámara no se puede conectar a Internet, no podrá ver el vídeo de la cámara a través de mydlink. (Cambiar los parámetros de Internet)
- Para la visualización local de la cámara y la configuración avanzada, abra la dirección siguiente:
 - Dirección: <http://128.11.8.3>
 - Nombre de cuenta admin
 - Contraseña: xxxxxx
- Nombre de la cámara CloD.CS-932L

A small video preview window shows a person's face. At the bottom, there is a checkbox 'Añadir accesos directos a la cámara Cloud en el escritorio y en sus favoritos.' which is checked, and a 'Finalizar' button.

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

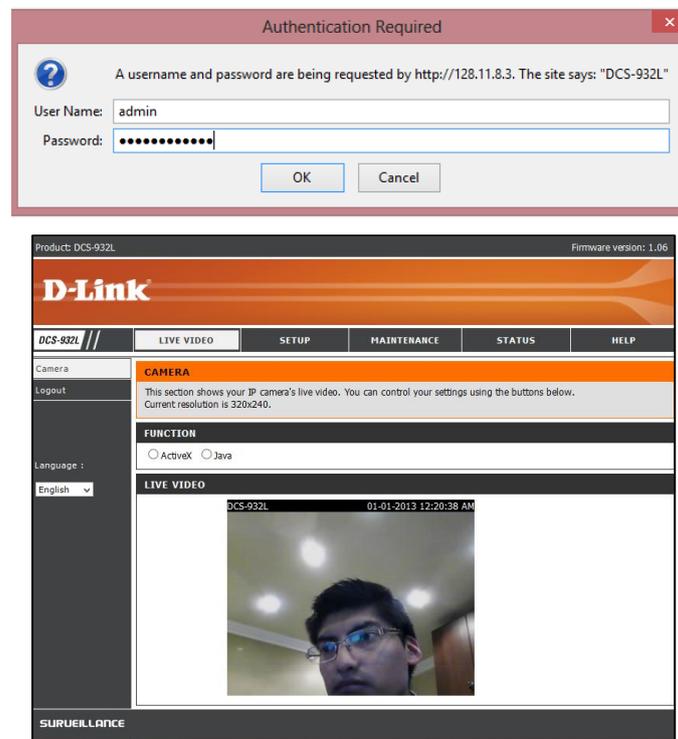
Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Luego, fue necesario hacer click en la dirección web que se muestran en la ventana, la cual abrió un navegador automáticamente, donde fue necesario introducir el usuario y la contraseña asignadas anteriormente, aceptados estos parámetros se abrió la ventana de configuraciones de la cámara D-Link.

Usuario = admin

Contraseña = zickzulander

Gráfico No.106. Petición de usuario y contraseña y ventana de configuración



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Una vez dentro de esta ventana se modificó los parámetros de la red, puerto de enlace y nombre de la cámara.

IP: 128.11.11.23

Netmask: 255.255.252.0

Gateway: 128.11.8.1

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.107. Modificación de parámetros de red, puerto y nombre de la cámara

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

6.4. Cámara IP NEXXT modelo XPY-500 e XPY-300

Tanto la cámara IP NEXXT modelo XPY-500 e XPY-300 se configuran de forma igual, la única variación es en la IP por defecto ya que la IP por defecto de la cámara XPY-500 es la 192.168.0.239 y la de la XPY-300 es la 192.168.1.239.

Como primer se asignó una dirección IP estática similar a la de la cámara NEXXT en la tarjeta Ethernet del ordenador.

Gráfico No.108. Asignación de una IP estática en la tarjeta Ethernet del ordenador

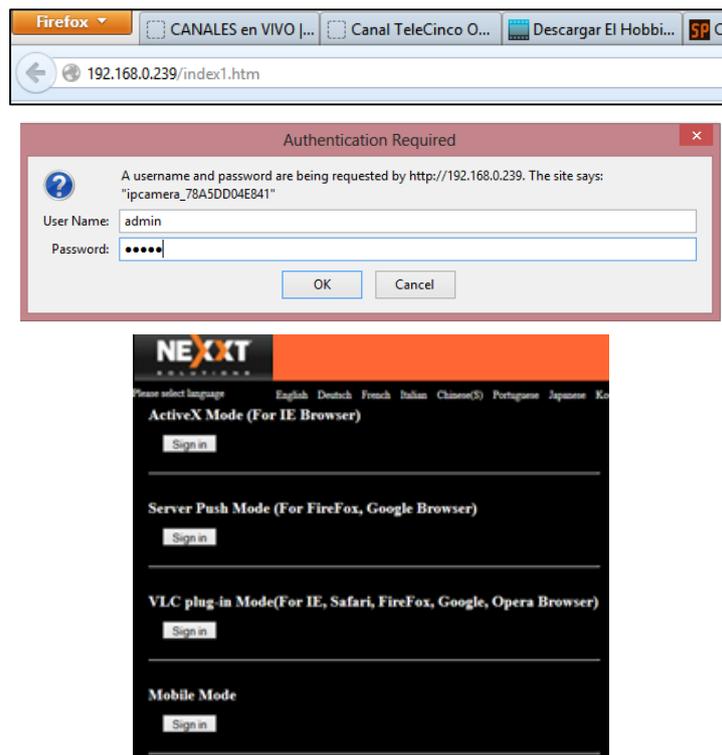
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Configurada la IP estática, se abrió un browser y se ingresó la IP 192.168.0.239, la cual pidió un usuario y una contraseña, ingresados estos parámetros salió una pantalla con varias opciones de conexión dependiendo del browser que se posea.

Gráfico No.109. Ingreso de IP en el browser, petición de usuario y contraseña y elección del modo de conexión

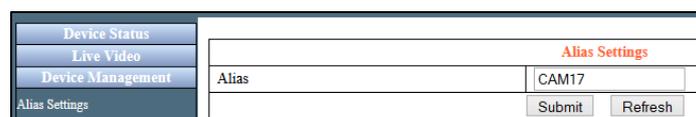


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se escogió la segunda opción, hecho esto se mostró una ventana con tres opciones la opción que se utilizó para configurar la cámara es la tercera “Device Management”, en la cual se escogió “Alias Settings” donde se le otorgo un nombre a la cámara.

Gráfico No.110. Asignación de nombre



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Después de configurado el nombre se escogió la opción “Users Settings” donde se le cambio la contraseña para mejorar la seguridad.

Gráfico No.111. Cambio de Contraseña

Users Settings		
User	Password	Group
admin	*****	Administrator ▾
		Visitor ▾
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Refresh"/>		

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Luego, se procedió a modificar la IP de la cámara en la opción “Basic Network Settings” donde se cambió la IP, Sub Netmask, Gateway y el puerto de enlace.

IP = 128.11.11.42

Netmask = 255.255.252.0

Gateway = 128.11.8.1

Port = 80

Gráfico No.112. Cambio de IP

Basic Network Settings	
Obtain IP from DHCP Server	<input type="checkbox"/>
IP Addr	128.11.11.42
Subnet Mask	255.255.252.0
Gateway	128.11.8.1
DNS Server	128.11.8.1
Http Port	80
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Refresh"/>	

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después fue necesario enlazarlo a un router WiFi esto se logró en la opción Wireless LAN Settings.

Gráfico No.113. Enlace IP Cam a un router WiFi

Wireless Lan Settings	
Wireless Network List	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Esteoan 128.11.11.42 2007 infra None IPBS2[c8d719221074] infra WPA/WPA2-PSK IPBS3A[c8be196c131b] infra WPA/WPA2-PSK Cisco00428[48f8b3824fe7] infra None ver_IPBSE2[48f8b382538f] infra WPA/WPA2-PSK </div> <input type="button" value="Scan"/>
Using Wireless Lan	<input checked="" type="checkbox"/>
SSID	ver_IPBSE2
Network Type	Infra ▾
Encryption	WPA2 Personal (AES) ▾
Share Key	5573748612
<input type="button" value="Submit"/> <input type="button" value="Refresh"/>	

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

7. AUTENTICACIÓN CLIENTE – PORTAL CAUTIVO

7.1. Clientes Windows

Para poder ingresar como cliente del portal cautivo primero fue necesario que el administrador de la red genere un usuario y una contraseña en la base de datos radius, mediante Daloradius.

Gráfico No.114. Usuario y Contraseña generados en Daloradius



The screenshot shows a web interface titled 'Listado de usuarios'. It includes a search bar with 'SELECT: ALL NONE' and buttons for 'Delete', 'Disable', 'Enable', and 'CSV Export'. Below is a table with columns for 'ID', 'Nombre', 'Usuario', and 'Contraseña'. One user is listed with ID '1', Nombre 'David', Usuario 'esteban@', and Contraseña 'esteban@'.

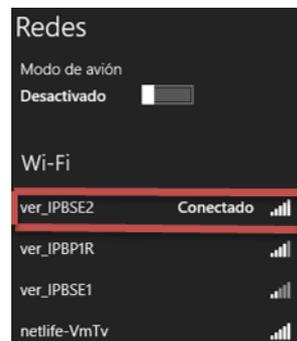
ID	Nombre	Usuario	Contraseña
1	David	esteban@	esteban@

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Una vez generado el usuario y su respectiva contraseña el dispositivo que se conectará, debió enlazarse con cualquiera de los routers inalámbricos o Access point.

Gráfico No.115. Conexión a un Router WiFi de la red



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

La dirección IP dinámica que se le otorgo al cliente no es dada por los routers inalámbricos o Access point ya que estos son solo dispositivos de paso, dependiendo directamente del servidor CentOS para otorgar direcciones dinámicas.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.116. IP dinámica otorgada por el servidor CentOS.

```

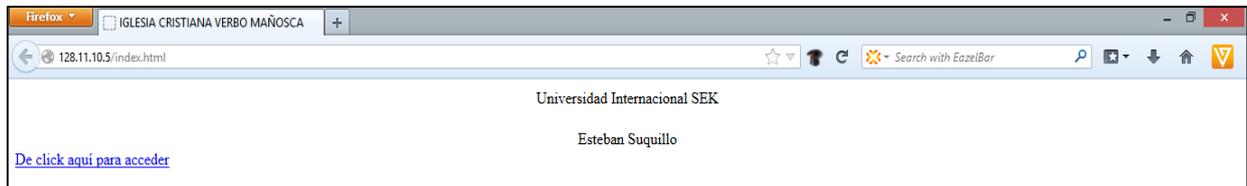
Adaptador de LAN inalámbrica Wi-Fi:
  Sufijo DNS específico para la conexión. . : key.chillispot.org
  Vínculo: dirección IPv6 local. . . . . : fe80::c0c6:c4ea:9998:fe28%13
  Dirección IPv4. . . . . : 128.11.8.10
  Máscara de subred . . . . . : 255.255.252.0
  Puerta de enlace predeterminada . . . . : 128.11.8.1
  
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Con la dirección IP dinámica ya otorgada por el servidor CentOS, este de forma automática abrió el browser del cliente, en el cual se mostró una página web de presentación.

Gráfico No.117. Página web de presentación

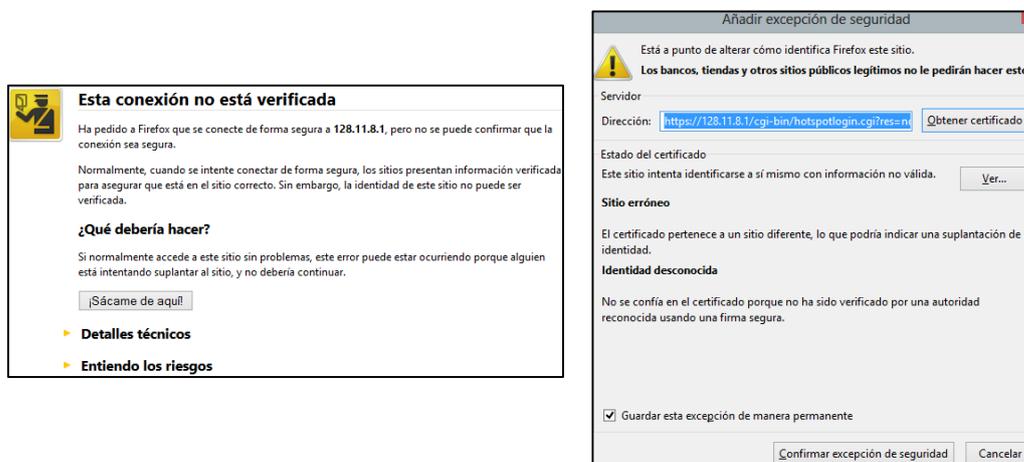


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se hizo click en el enunciado que dice “De click aquí para acceder”, una vez hecho esto salió una advertencia la cual dice que no se puede verificar la autenticidad de la conexión, la cual se debió añadir a las excepciones de conexiones.

Gráfico No.118. Advertencia de conexión dudosa y añadido a excepciones



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Luego que la conexión con el servidor se ha colocado en excepciones, el portal cautivo chillispot pedio un usuario y contraseña para ingresar a la red.

Gráfico No.119. Petición de Usuario y Contraseña por parte de Chillispot



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después, que el Usuario y Contraseña son aceptados chillispot otorgo el acceso a la red, este acceso se mantuvo siempre y cuando la ventana de chillispot estuvo abierta caso contrario el acceso a la red fue automáticamente bloqueado.

Gráfico No.120. Aceptación de acceso a la red por parte de chillispot



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

7.2. Clientes Móviles

Chillispot al tratarse de autenticación vía web, pude autenticar cualquier dispositivo ya sea un ordenador cualesquiera o un dispositivo móvil con IOS, Android, Windows Mobile, etc. Para autenticarse desde un dispositivo móvil en este caso IOS se debió como primer paso ir al apartado de Ajustes.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.121. Autenticación desde IOS

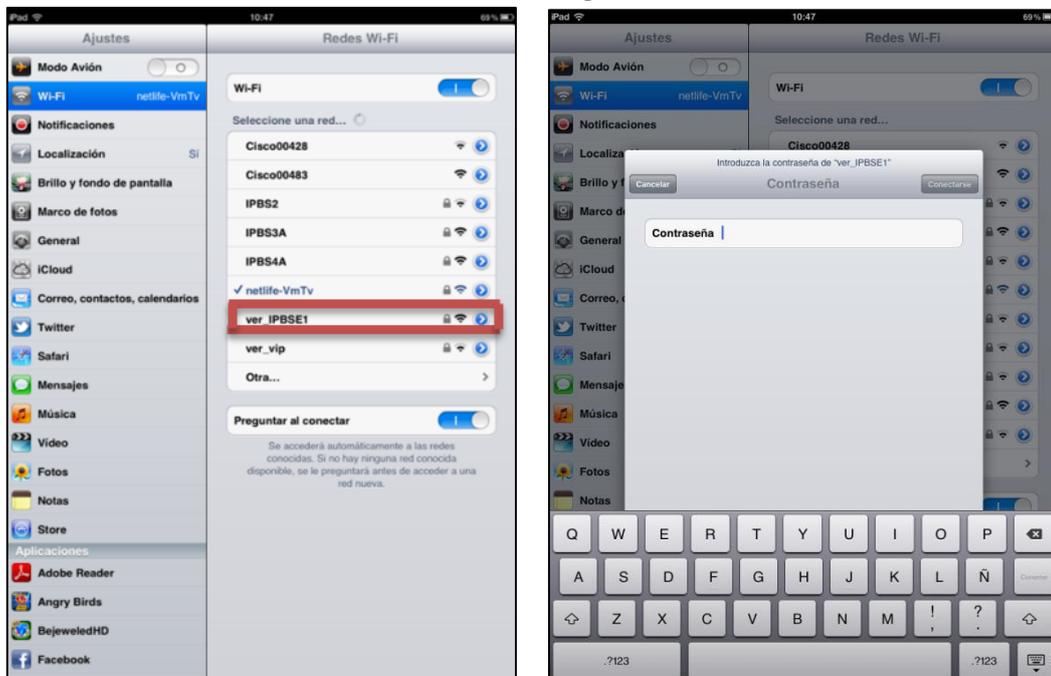


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Se eligió la opción WiFi donde se visualizó todas las redes inalámbricas disponibles, la que se escogió es la red denominada ver_IPBSE1 que es una de los routers wifi de la red interna, la cual pedio una contraseña para acceder a dicha red interna.

Gráfico No.122. Elección e Ingreso a la red interna



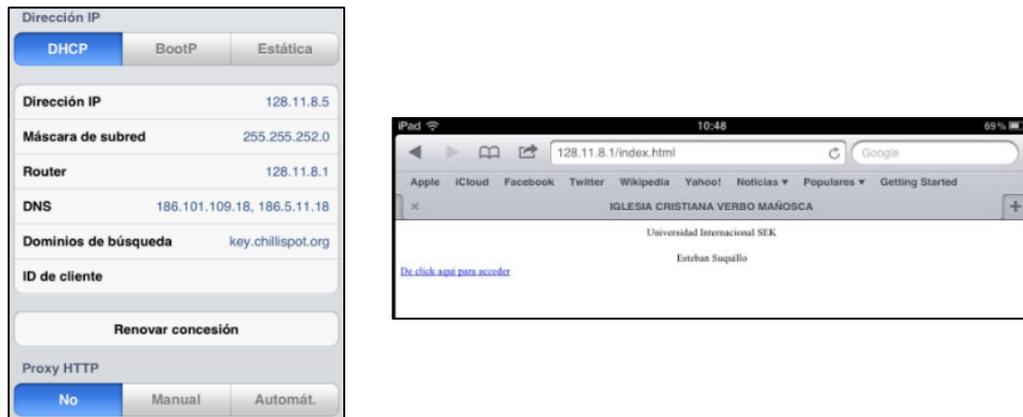
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Una vez dentro de la red interna, el servidor otorgo una IP dinámica al dispositivo y automáticamente se abrió el browser de IOS, el cual mostro una página informativa donde se debió hacer click para acceder a la autenticación

Gráfico No.123. Asignación de IP dinámica y Página Informativa



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Luego salió un mensaje en cual decía que es imposible verificar la identidad del servidor a cual se hizo click en continuar.

Gráfico No.124. Advertencia de Safari



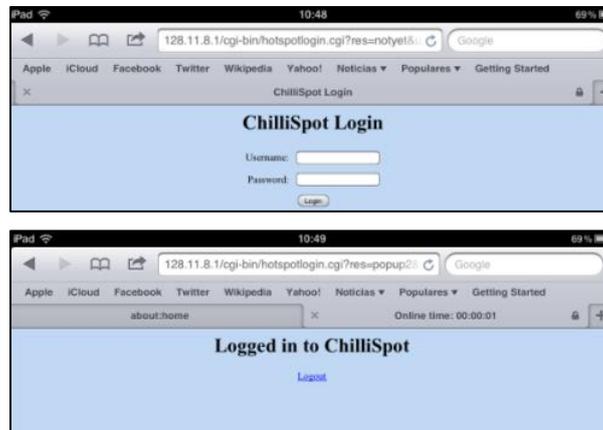
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después el servidor pidió un usuario y una contraseña para poder acceder a la web, ingresados los requerimientos salió una página en la cual decía “logged in to Chillisport” y ya se pudo navegar por internet, al igual que en los ordenadores se debió mantener la página abierta para continuar con el enlace a al servidor .

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.125. Autenticación desde IOS al servidor CentOS



Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

8. SOFTWARE NVR

8.1. NVR para Windows

Para monitorizar las diferentes cámaras IP desde Windows se utilizó el software NVR denominado “IP Camera Super Client”.

La instalación de este software es como cualquier programa para Windows, una vez instalado este software se creó un icono en el escritorio denominado “Cámara IP Super Cliente”.

Gráfico No.126. Software NVR para Windows

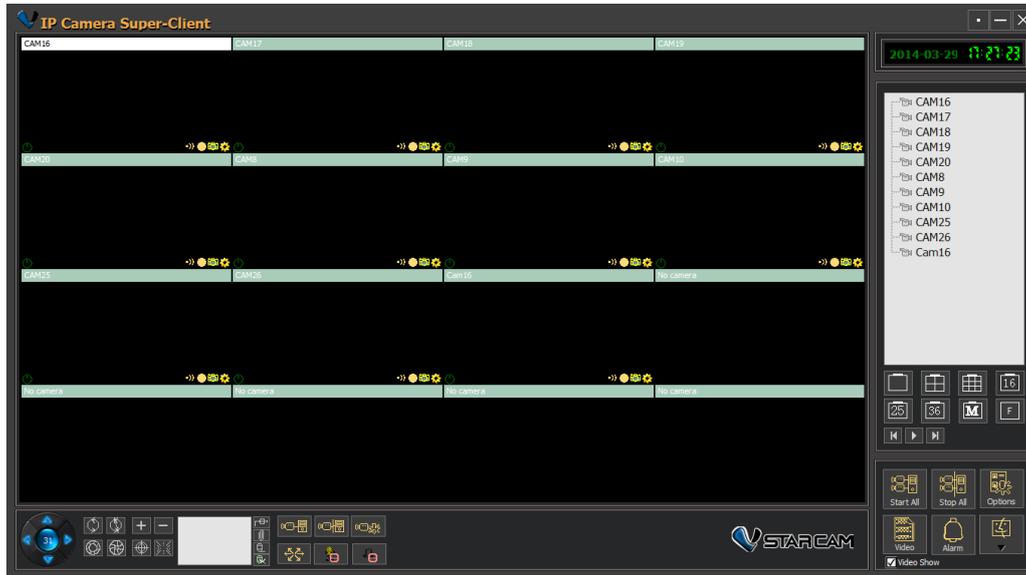


Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Después, se hizo click en el icono antes mencionado y se abrió una ventana en la cual se mostró la consola de visualización.

Gráfico No.127. Consola de visualización del Software NVR

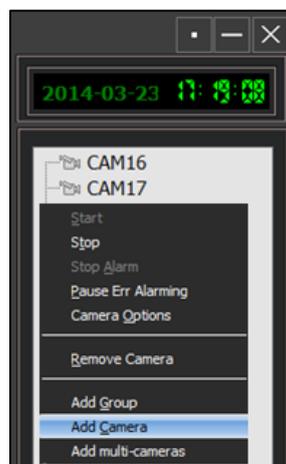


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Para añadir una cámara IP al software NVR se hizo click derecho en la ventana debajo de la ventana que muestra la fecha y la hora, en la cual se debió elegir la opción “Add Camera”.

Gráfico No.128. Adición de una cámara IP en el software NVR



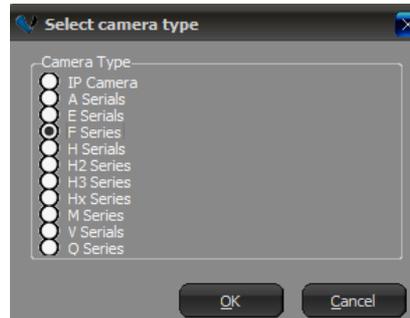
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Después, salió una ventana en la cual se debió elegir el tipo de cámara IP que se quiso añadir al NVR.

Gráfico No.129. Elección del tipo de cámara IP

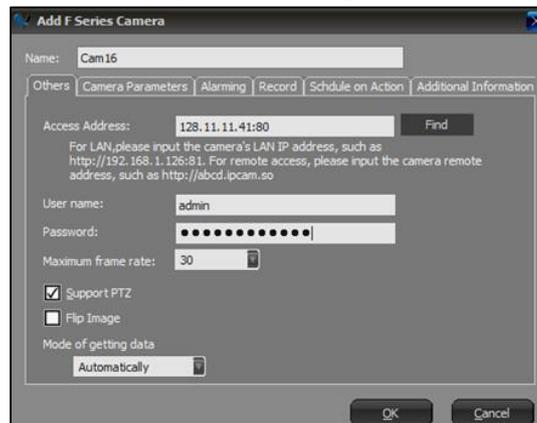


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Luego, salió una ventana en la cual se pidió ingresar ciertos parámetros de la cámara IP para lograr una comunicación entre ellos, después estos cambios los guardamos.

Gráfico No.130. Configuración de parámetros de la cámara



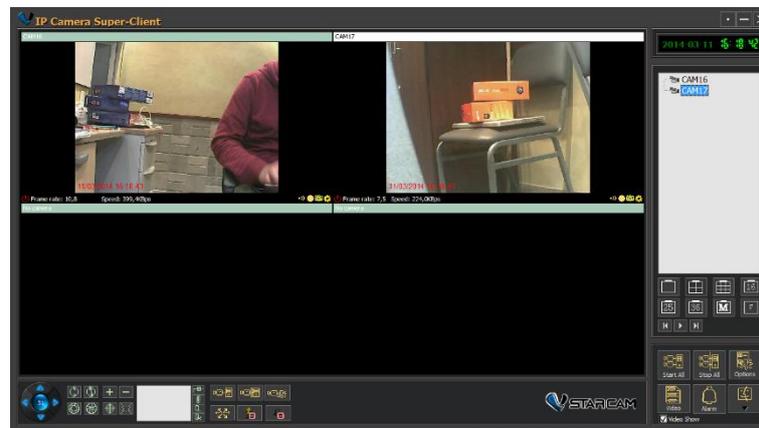
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después de aceptar los parámetros configurados, en la pantalla de visualización salió un pequeño cuadro en el cual se mostró lo que la cámara IP estaba visualizando ese momento.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.131. Visualización de la cámara configurada.



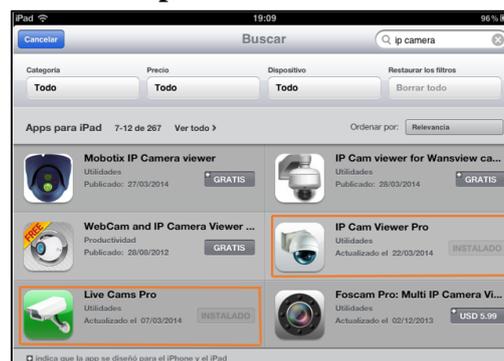
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

8.2. NVR para IOS

Para monitorizar las cámaras IP en IOS se procedió a descargar las aplicaciones de monitorización desde el AppStore, en el cual en el apartado de búsqueda se puso “ip camera”, salieron varias aplicaciones de las cuales se escogieron dos por ser las más puntuadas en el AppStore.

Gráfico No.132. Elección de las aplicaciones de monitorización desde el AppStore



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después de ser instaladas las aplicaciones están creando un icono en el escritorio, se procedió a abrir la aplicación denominada “IP Cam Viewer Pro” para añadir una cámara.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.133. Elección de las aplicaciones de monitorización



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Al ingresar en la aplicación IP Cam Viewer Pro se mostró una pantalla vacía, pero en el parte inferior derecha de la pantalla estaba ubicado un pequeño símbolo en el cual se hizo click y este mostro varias opciones, de las cuales se eligió “Manage Cameras”.

Gráfico No.134. Pantalla de inicio de IP Cam Viewer Pro



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después, se mostró la venta de Manage Cameras la cual estaba vacía, pero en la parte inferior derecha se mostró tres opciones de las cuales se eligió la opción “Add Camera”, la cual a su vez mostro otras tres opciones de las cuales se eligió la opción “IP Camera, DVR, NVR”.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.135. Elección de las opciones para añadir una cámara IP.



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Luego de elegida esta opción se mostró otra ventana en la cual se debió modificar varios parámetros para lograr una conexión exitosa.

Name: CAMTEST1

Type: En este parámetro se mostró una ventana donde se eligió el tipo de cámara IP que se poseía en este momento.

IP/Host: 128.11.11.1 Port: 80

User: admin Pass: zickzulander

Gráfico No.136. Configuración de los parámetros necesarios para una conexión con la cámara IP y elección del tipo de cámara IP a utilizar



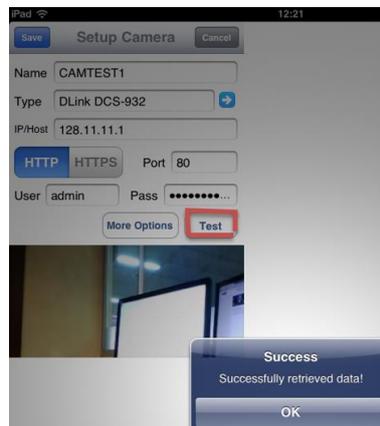
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Configurados todos los parámetros se realizó una prueba para constatar que las configuraciones fueron las correctas, esta se logró mediante la opción “Test” que se encuentra ubicada en la ventana de configuración de parámetros de la cámara IP.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.137. Comprobación de Conexión

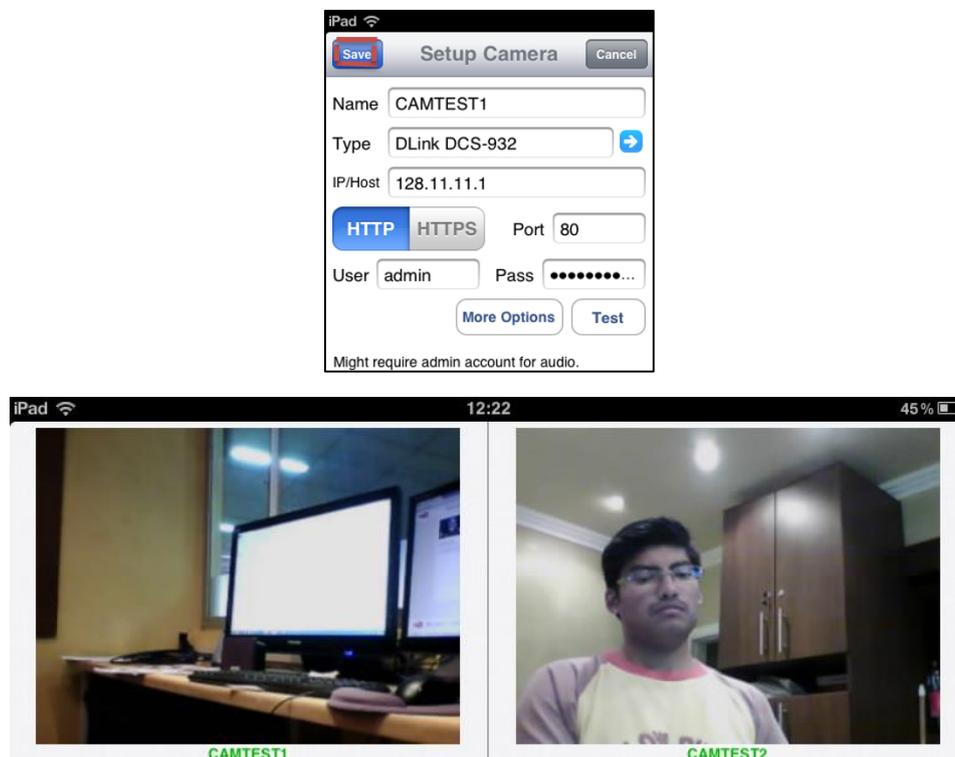


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después se hizo click en OK y en la parte superior izquierda se encuentra la opción “save” con la cual se guardaron los parámetros configurados, echo esto se mostró la pantalla principal donde se visualizó la cámara IP recién configurada.

Gráfico No.138. Guardado de los parámetros recién configurados.



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

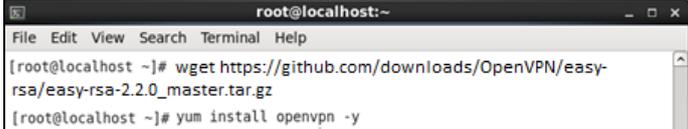
Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

9. OPENVPN

9.1. Servidor OpenVPN

Se instaló el paquete easy-rsa para que OpenVPN funcione correctamente, después se procedió a instalar OpenVPN.

Gráfico No.139. Instalación OpenVPN en Centos



```

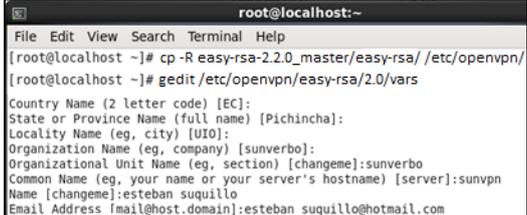
root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# wget https://github.com/downloads/OpenVPN/easy-rsa/easy-rsa-2.2.0_master.tar.gz
[root@localhost ~]# yum install openvpn -y
  
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Después, se copió el contenido de la carpeta easy-rsa en la carpeta OpenVPN, modificamos los 5 parámetros de configuración de easy-rsa.

Gráfico No.140. Transferencia del contenido easy-rsa y configuración de parámetros



```

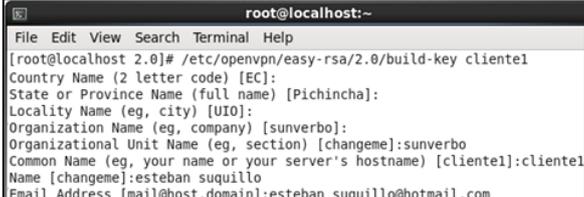
root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# cp -R easy-rsa-2.2.0_master/easy-rsa/ /etc/openvpn/
[root@localhost ~]# gedit /etc/openvpn/easy-rsa/2.0/vars
Country Name (2 letter code) [EC]:
State or Province Name (full name) [Pichincha]:
Locality Name (eg, city) [UIO]:
Organization Name (eg, company) [sunverbo]:
Organizational Unit Name (eg, section) [changeme]:sunverbo
Common Name (eg, your name or your server's hostname) [server]:sunvpn
Name [changeme]:esteban suquillo
Email Address [mail@host.domain]:esteban.suquillo@hotmail.com
  
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Para crear el archivo que se utilizara para enlazar en los diferentes sistemas operativos hacia el servidor VPN se utilizó el siguiente comando

Gráfico No.141. Creación de los certificados para el cliente



```

root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost 2.0]# /etc/openvpn/easy-rsa/2.0/build-key client1
Country Name (2 letter code) [EC]:
State or Province Name (full name) [Pichincha]:
Locality Name (eg, city) [UIO]:
Organization Name (eg, company) [sunverbo]:
Organizational Unit Name (eg, section) [changeme]:sunverbo
Common Name (eg, your name or your server's hostname) [client1]:client1
Name [changeme]:esteban suquillo
Email Address [mail@host.domain]:esteban.suquillo@hotmail.com
  
```

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

9.2. OpenVPN para Windows

Se utilizó OpenVPN para Windows para conexiones desde redes externas.

La instalación de este software es como cualquier programa para Windows, una vez instalado este software se creó un icono en el escritorio denominado “OpenVPN Client”.

Gráfico No.142. OpenVPN para Windows

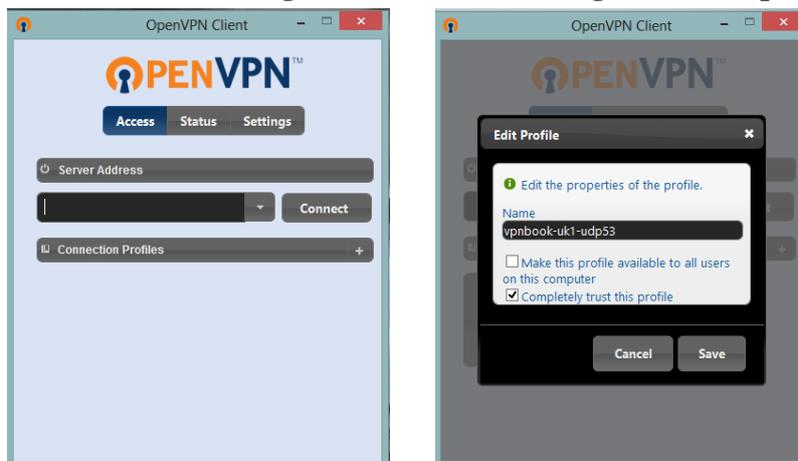


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Salió una pantalla desde la cual se cargó el archivo que el servidor VPN creo para la conexión desde redes externas.

Gráfico No.143. Carga del archivo de configuración .ovpn



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Después, automáticamente se creó un icono con la configuración anteriormente cargada, en la cual se hizo click derecho para proceder a conectarse al servidor, el cual solicitó un usuario y contraseña para acceder al mismo.

Gráfico No.144. Conexión hacia el servidor VPN



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

9.3. OpenVPN para IOS

Para enlazar un dispositivo con IOS hacia el servidor desde una red externa hacia se utilizó OpenVPN para IOS, el cual se descargó desde el AppStore que a su vez creó un icono en el escritorio.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Gráfico No.145. Instalación OpenVPN para IOS

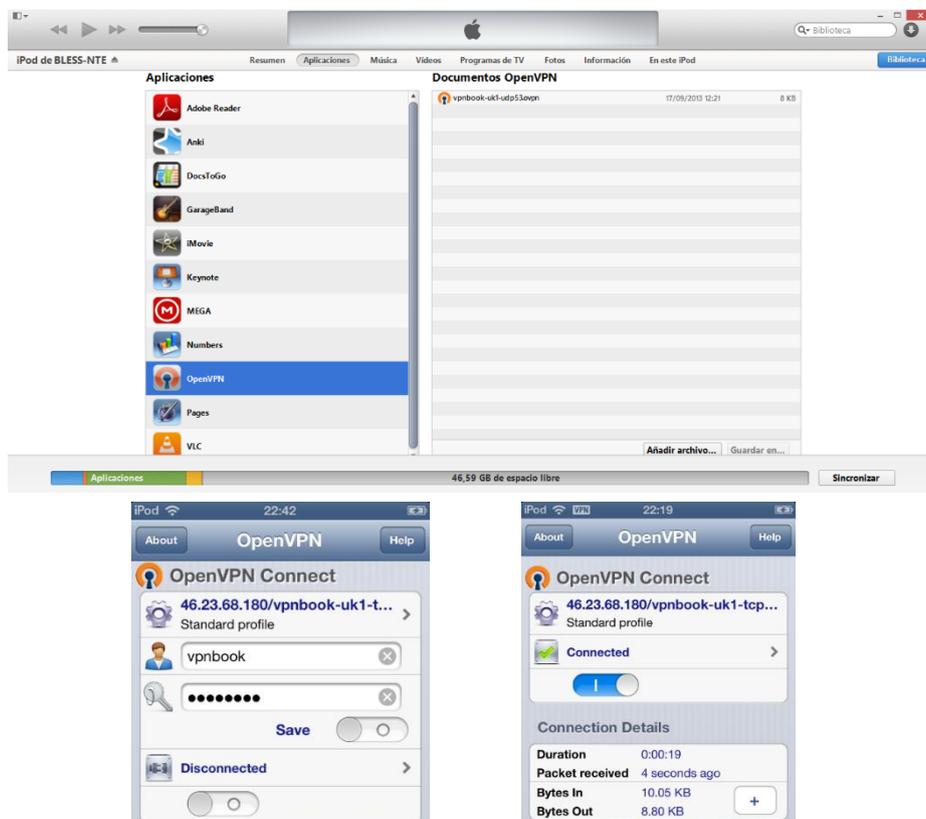


Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Para cargar el archivo openvpn con las configuraciones del servidor en OpenVPN se procedió a cargarlo mediante iTunes, luego se volvió a abrir OpenVPN y este solicitó un usuario y contraseña con los cuales procedió a crear el enlace hacia el servidor.

Gráfico No.146. Enlace hacia el servidor desde IOS



Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

10. PRUEBAS

Después de completar las configuraciones y realizadas las implementaciones, se procedió a realizar una prueba de una semana para constatar que el sistema de video vigilancia sobre IP esté a pleno rendimiento y si hubiere algún fallo poder subsanarlo de forma inmediata.

Mientras duro la prueba se hallaron algunos fallos mínimos, los cuales consistían en algunas configuraciones erróneas, las cuales fueron corregidas de manera inmediata.

Finalizada la prueba y depurados los errores se constató que el sistema de video vigilancia sobre IP estaba funcionando a pleno rendimiento.

11. CAPACITACIÓN

Ya que el sistema de video vigilancia sobre IP, va a ser administrado por el encargado de la red de la Institución Educativa se procedió a explicarle el funcionamiento y como se configuró cada uno de los dispositivos de la red, además se le enseñó como ajustar la configuración de los servidores para adaptarlas a los diferentes requerimientos.

Mientras que a las diferentes personas que se les autorizó visualizar las cámaras IP se les enseñó que aplicación debían usar cada vez que quisieran visualizar las cámaras IP dentro de la red interna. Además se les explico que aplicación debían usar para poder visualizar las cámaras IP si estos estaban conectados a redes externas.

12. CONCLUSIONES

- ⌘ Después de tomar todas las consideraciones pertinentes tanto en el ámbito tecnológico como arquitectónico, se logró un diseño inalámbrico funcional, para tener la posibilidad de movilizar las cámaras IP donde sean necesarias y que éstas tengan cobertura de la señal inalámbrica, así mismo que cualquier persona pueda monitorearlas desde cualquier punto, además se concibió seguridades tanta para la red interna como para conexiones entrantes desde fuera.
- ⌘ Una vez determinadas las áreas sensibles como son pasillos, oficinas de personal administrativo, sala de profesores, y analizadas las diferentes opciones tecnológicas tanto para video seguridad IP, conexión hacia la red inalámbrica y seguridad perimetral se determinó que los equipos que más se adecuaban para la distribución de señal inalámbrica son los Cisco EA2700, para video seguridad cámaras D-Link y NEXXT por su bajo coste y garantía, en cuanto a seguridad perimetral se tomó la decisión de trabajar en dos ámbitos, el primero un portal cautivo para la red interna, el segundo una VPN para conexiones desde redes externas.
- ⌘ Se analizaron varias modalidades de investigación, de las cuales se tomaron como referencia la modalidad documental y proyecto de desarrollo ya que estas dos refuerzan los conocimientos adquiridos en pro de la solución de problemas, en cuanto a los métodos de investigación se adoptaron el inductivo y el histórico ya que el primero permite determinar el estado actual del problema a resolver, mientras que el segundo profundiza en las diferentes opciones para solucionar el problema de raíz.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- ⌘ En cuanto a la población y muestra se concluyó que los más adecuados para la observación serían los quintos y sextos cursos porque según algunos profesores son los más conflictivos, además se realizó la encuesta a empleados, profesores y personal administrativo. Se diseñó un formato sencillo de encuesta y un banco de preguntas enfocadas a determinar la situación actual del problema.
- ⌘ Determinadas las etapas y tecnologías a utilizar se comenzó por implementar los Routers y Access Point en los diferentes puntos estratégicos de las instalaciones, luego se implementó las cámaras IP en las locaciones donde eran necesarias, posteriormente se instaló Windows 8 en el primer servidor, en el que se configuró el NVR principal, el mismo que es el encargado de grabar en formato MJPEG lo que las cámaras IP visualizan y en el segundo servidor se instaló CentOS 6.5 en el que se configuró un portal cautivo el cual es el encargado de convertir a la red inalámbrica en una red aislada y segura.

13. RECOMENDACIONES

- ⌘ Es recomendable mejorar las cámaras IP que se encuentran en la planta baja ya que circulan la mayor parte de personas por esta área, con dispositivos que transmitan video en HD y que a su vez puedan ser enlazadas a un sistema de reconocimiento facial.
- ⌘ Es importante que cada año el encargado de la red genere nuevas claves tanto para los dispositivos como para las conexiones entrantes desde la red interna como de una red externa ya que así se evita la posibilidad de manipulaciones externas de los diferentes componentes de la red inalámbrica.
- ⌘ Cada quimestre se debe determinar si las áreas sensibles previamente identificadas siguen siéndolas, para poder actuar, así mismo volver a revisar si las soluciones tecnológicas que se implementaron están a la vanguardia caso contrario trazar un plan para actualizar por completo los dispositivos o paulatinamente.
- ⌘ Se debe volver a realizar un estudio de la población y muestra para determinar si los quintos y sextos cursos siguen siendo los más conflictivos o si por el contrario ha cambiado totalmente la población.
- ⌘ Analizar si los puntos donde se encuentran los equipos implementados siguen siendo estratégicos y si estos se mantienen o han aumentado para poder reubicarlos o adquirir nuevos equipos, además determinar si los servidores son 100% funcionales o si hay que realizarles un mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANGEL VINICIO MALDONADO TAPIA. (septiembre de 2012). <http://dspace.ups.edu.ec>. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec>: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4167/1/UPS-ST000959.pdf>
2. AulaClick. (10 de 2009). <http://www.aulacli.com>. Obtenido de <http://www.aulacli.com>: http://www.aulacli.com/dreamweaver-cs4/b_19_1_1.htm
3. AXIS CCTV-IP con Servidor de Video. (21 de marzo de 2010). AXIS COMMUNICATIONS. Recuperado el 9 de julio de 2013, de http://www.axis.com/es/products/video/video_server/about_video_servers/video_server.htm
4. Badillo Cuenca Kleber Miguel Franco Alcívar Julia Alexandra Galarza Macías Angélica Cristina Galarza Rezabala Alina Griselda. (2011). <http://www.utm.edu.ec/>. Obtenido de <http://www.utm.edu.ec/>: <http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/2529/1/TESIS%20FINAL.pdf>
5. Breezecom IEEE 802.11 Technical Tutorial. (7 de abril de 2003). <https://courses.soe.ucsc.edu/>. Obtenido de IEEE 802.11 Technical Tutorial: http://classes.soe.ucsc.edu/cmpe257/Spring03/papers/802_11tut.pdf
6. Cali Vivien. Centro Internacional para la prevencion de la criminalidad. (17 de diciembre de 2008). Centro Internacional para la prevencion de la criminalidad,. Recuperado el 5 de julio de 2013, de Centro Internacional para la prevencion de la criminalidad: http://www.crime-prevention-intl.org/fileadmin/user_upload/Publications/Valoracion_del_CCTV_como_una_Herramienta_efectiva_de_manejo_y_seguridad_ESP.pdf
7. Carlos Ernesto Carrillo Arellano Universidad Autonoma Metropolitana. (12 de septiembre de 2011). Universidad Autonoma Metropolitana. Obtenido de

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- http://mcyti.izt.uam.mx/archivos/Tesis/Generacion2009/ICR_ErnestoCarrillo.pdf
8. Carlos Villarroel. (2012). www.hostname.cl. Obtenido de www.hostname.cl: <http://www.hostname.cl/blog/que-es-phpmyadmin/>
 9. CHILLISPOT. (2007). <http://www.chillispot.org/>. Obtenido de <http://www.chillispot.org/>: <http://www.chillispot.org/>
 10. CIBERAULA. (2012). <http://linux.ciberaula.com>. Obtenido de <http://linux.ciberaula.com>: http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_apache_intro
 11. CISCO. (s.f.). [cisco.com](http://www.cisco.com). Obtenido de [cisco.com](http://www.cisco.com): https://www.cisco.com/en/US/docs/storage/san_switches/mds9000/sw/rel_2_x/san-os/configuration/guide/cradtac.pdf
 12. CISCO VPN (Virtual Private Network). (27 de octubre de 2013). VPN - Cisco Systems. Obtenido de VPN: <http://www.cisco.com/web/ES/solutions/es/vpn/index.html>
 13. Computación Aplicada al Desarrollo SA de CV. (4 de 09 de 2013). <http://www.cad.com.mx>. Obtenido de <http://www.cad.com.mx>: http://www.cad.com.mx/historia_de_linux.htm
 14. DaloRadius. (2014). <http://daloradius.com/>. Obtenido de <http://daloradius.com/>: <http://daloradius.com/>
 15. DAVID RICARDO CRUZ HERRERA. (2011). <http://bibdigital.epn.edu.ec>. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec>: <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3953/1/CD-3714.pdf>
 16. [debian.org](http://www.debian.org). (9 de 10 de 2013). <https://www.debian.org/releases/stable/ia64/ch01s02.html.es>. Obtenido de <https://www.debian.org/releases/stable/ia64/ch01s02.html.es>: <https://www.debian.org/releases/stable/ia64/ch01s02.html.es>

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

17. Diario El Comercio. (30 de 03 de 2013). Alumnos, vulnerables a robos de aparatos tecnologicos. Recuperado el 20 de 06 de 2013, de elcomercio.ec:
http://www.elcomercio.ec/seguridad/seguridad-estudiantes-robos-tecnologia_0_892110857.html
18. Diario La Hora. (20 de JULIO de 2013). La hora (lo que necesitas saber). Obtenido de La hora (lo que necesitas saber) NACIONAL:
http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101408661/-1/Usan_uniformes_de_estudiantes_para_robar.html#.UhTmsz_VGxU
19. Dr. Mustafa Ergen - Berkeley IEEE 802.11 TUTORIAL. (10 de febrero de 2003).
<http://wow.eecs.berkeley.edu/ergen/>. Obtenido de IEEE 802.11 TUTORIAL:
<http://wow.eecs.berkeley.edu/ergen/docs/ieee.pdf>
20. ECURED. (17 de 04 de 2014). <http://www.ecured.cu>. Obtenido de <http://www.ecured.cu>:
http://www.ecured.cu/index.php/Servidores_Web#Apache
21. ECURED. (17 de 04 de 2014). <http://www.ecured.cu>. Obtenido de <http://www.ecured.cu>:
http://www.ecured.cu/index.php/Servidor_HTTP_Apache#M.C3.B3dulos
22. ELCOMERCIO. (30 de 03 de 2013). Alumnos, vulnerables a robos de aparatos tecnológicos. Recuperado el 12 de 06 de 2013, de ELCOMERCIO.com:
http://www.elcomercio.ec/seguridad/seguridad-estudiantes-robos-tecnologia_0_892110857.html
23. FreeRadius. (2014). <http://freeradius.org/>. Obtenido de <http://freeradius.org/>:
<http://wiki.freeradius.org/Home>
24. Fulvio Ricciardi ZEROSHELL Net Services. (2012). <http://www.zeroshell.net>. Obtenido de <http://www.zeroshell.net>:
<http://www.zeroshell.net/es/captiveportaldetails/>
25. GetGNULinux. (2010). <http://www.getgnulinux.org>. Obtenido de <http://www.getgnulinux.org>: <http://www.getgnulinux.org/es/linux/>

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

26. GNU.org. (2012). <http://www.gnu.org/home.es.html>. Obtenido de <http://www.gnu.org/home.es.html>: <http://www.gnu.org/home.es.html>
27. Gobierno de Aragon VNC SERVER VNC CLIENT. (2 de diciembre de 2009). Slideshare. Obtenido de VNC SERVER VNC CLIENT: <http://www.slideshare.net/cprgraus/vnc>
28. HP. (2010). Obtenido de <ftp://ftp.hp.com/pub/networking/software/Security-Oct2005-59906024-Chap05-RADIUS.pdf>
29. Ileana Patricia Loaisiga Hernández Carlos Eduardo Barahona. (23 de 11 de 2011). <http://latecnologiasocial.bligoo.es/>. Obtenido de <http://latecnologiasocial.bligoo.es/>: http://latecnologiasocial.bligoo.es/media/users/14/745746/files/117525/Manual_CentOS5_6.pdf
30. INACAP, C. G. (14 de julio de 2010). <http://www.inacap.cl/portal>. Obtenido de <http://www.inacap.cl/portal>: <http://www.slideshare.net/valericio1/portal-cautivo>
31. Instituto Tecnológico de Veracruz. (2 de 01 de 2014). <http://www.itver.edu.mx/>. Obtenido de <http://www.itver.edu.mx/>: <http://www.prograweb.com.mx/pweb/0102http.html>
32. Interactive and cooperative technologies LAB Formatos de Compresión. (14 de abril de 2012). INTERACTIVE AND COOPERATIVE TECHNOLOGIES LAB. Recuperado el 20 de julio de 2013, de <http://ict.udlap.mx/people/raulms/avances/compresion.html>
33. IVAN DARIO ALONSO QUINTERO. (2013). Universidad Católica de Colombia. Obtenido de Universidad Católica de Colombia: <http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/812/2/ANALISIS%20COMP%20ARATIVO%20DE%20DOS%20PROTOCOLOS%20PARA%20CONTROL%20DE%20ACCESO%20Y%20ADMINISTRACION%20DE%20EQUIPOS%20DE%20TELECOMUNICACIONES%20Final.pdf>

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

34. Javier Ortega. Colegios tienen sistema fragil para prevenir uso de drogas. (21 de 05 de 2013). Colegios tienen sistema fragil para prevenir uso de drogas. Recuperado el 20 de 06 de 2013, de ELCOMERCIO.com: http://www.elcomercio.ec/seguridad/Drogas-consumo-prevencion-colegios-estudiantes-microtrafico-Gobierno_0_923307724.html
35. Jeff Huckaby CEO at rackAID. (11 de 05 de 2012). <http://www.rackaid.com>. Obtenido de <http://www.rackaid.com>: <http://www.rackaid.com/blog/things-to-know-about-centos-linux/>
36. Johanna Morayma Solano Jiménez Mercedes Beatriz Oña Garcés. (2009). <http://dspace.esepoch.edu.ec>. Obtenido de <http://dspace.esepoch.edu.ec>: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/103/1/18T00381.pdf>
37. Jose Alvarez. (15 de 03 de 2007). <http://www.uhu.es/index.php>. Obtenido de <http://www.uhu.es/index.php>: http://www.uhu.es/josel_alvarez/NvasTecnProg/recursos/ProtocoloHTTP.pdf
38. Juan Pavón Mestras. (2013). Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de Universidad Complutense de Madrid: <http://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/31-ServidoresWeb-Apache.pdf>
39. LUCENT TECHNOLOGIES. (02 de 1999). <http://portmasters.com>. Obtenido de <http://portmasters.com>: <http://portmasters.com/tech/docs/pdf/radius.pdf>
40. Marc Gibert Ginestà Óscar Pérez Mora Luis Alberto Casillas Santillán. (2006). <http://ocw.uoc.edu/>. Obtenido de <http://ocw.uoc.edu/>: http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/P06_M2109_02151.pdf
41. Mario D. Lopez R. (s.f.). Electronica y Redes de Informacion . Obtenido de Electronica y Redes de Informacion : <http://mdnano.webege.com/glosario.pdf>
42. MARTIN GREN CCTV-IP usando cámaras IP. (12 de marzo de 2010). AXIS. Recuperado el 7 de julio de 2013, de

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- http://www.axis.com/es/products/video/about_networkvideo/digital_benefits.htm
43. MARTIN GREN co-fundador de AXIS. (5 de mayo de 2011). INFOSERTEC. Recuperado el 5 de julio de 2013, de <http://www.infosertec.com.ar/blog/?p=27619>
44. mastermagazine. (2010). <http://www.mastermagazine.info>. Obtenido de <http://www.mastermagazine.info>: <http://www.mastermagazine.info/termino/5288.php>
45. Mathias Sundman. (17 de 10 de 2006). <http://openvpn.se/>. Obtenido de <http://openvpn.se/>: <http://openvpn.se/>
46. MICHAEL SCHWARTZKOPFF. (14 de 09 de 2005). <https://www.linux-magazine.es>. Obtenido de <https://www.linux-magazine.es>: <https://www.linux-magazine.es/issue/05/Radius.pdf>
47. Microsoft. (2007). <http://office.microsoft.com>. Obtenido de <http://office.microsoft.com>: <http://office.microsoft.com/es-mx/access-help/conceptos-basicos-sobre-bases-de-datos-HA010064450.aspx>
48. Miguel Angel Alvarez. (19 de 07 de 2002). <http://www.desarrolloweb.com>. Obtenido de <http://www.desarrolloweb.com>: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/844.php>
49. mysql-hispano. (7 de 04 de 2014). <http://indira-informatica.blogspot.com>. Obtenido de <http://indira-informatica.blogspot.com>: <http://indira-informatica.blogspot.com/2007/09/qu-es-mysql.html>
50. Networking and Emerging Optimization. (17 de 12 de 2013). <http://neo.lcc.uma.es/>. Obtenido de <http://neo.lcc.uma.es/>: <http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/http.html>
51. Observatorio Metropolitano de Seguridad estadísticas delincuencia. (3 de diciembre de 2013). Observatorio Metropolitano de Seguridad Ciudadana.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

- Obtenido de Observatorio Metropolitano de Seguridad Ciudadana:
<http://www.observatorioseguridaddmq.net/>
52. OpenVPN.net. (15 de 04 de 2014). <http://lihuen.linti.unlp.edu.ar>. Obtenido de <http://lihuen.linti.unlp.edu.ar>:
http://lihuen.linti.unlp.edu.ar/index.php?title=Configurando_Redres_Privadas_Virtuales_con_OpenVPN
53. POLICIA NACIONAL DEL ECUADOR OBSERVATORIO METROPOLITANO. (4 de 01 de 2011). Dirección, Ubicación de las UPCs en el Distrito Metropolitano de Quito,. Recuperado el 23 de 06 de 2013, de [policiaecuador.gob.ec](http://www.policiaecuador.gob.ec):
<http://www.policiaecuador.gob.ec/aplicaciones/upcmapas/Pichincha/norte.html>
54. QD TEK commercial building telecommunications cabling standard. (28 de octubre de 2013). <http://www.qdtek.vn/>. Obtenido de commercial building telecommunications cabling standard:
<http://www.csd.uoc.gr/~hy435/material/Cabling%20Standard%20-%20ANSI-TIA-EIA%20568%20B%20-%20Commercial%20Building%20Telecommunications%20Cabling%20Standard.pdf>
55. RUBBENS. (8 de 10 de 2007). linuxlandia.blogspot.com. Obtenido de linuxlandia.blogspot.com: linuxlandia.blogspot.com/2007/10/que-es-centos.html
56. saregune. (2008). <http://www.saregune.net>. Obtenido de <http://www.saregune.net>:
http://www.saregune.net/ikasi/hezigune/curso.php?curso=ajax&leccion=ajax_funda_http
57. scribd. (26 de 06 de 2011). scribd.com. Obtenido de scribd.com:
<http://www.scribd.com/doc/47602269/Funcionamiento-Del-Protocolo-HTTP>
58. Sergey Poznyakoff. (6 de 12 de 2008). <http://www.gnu.org>. Obtenido de <http://www.gnu.org>: <http://www.gnu.org/software/radius/manual/radius.pdf>

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

59. Sergio Liebermann DATA DIGITAL CCTV ANALÓGICO DVR DE RED. (25 de septiembre de 2012). DATA DIGITAL. Recuperado el 9 de julio de 2013, de <http://datadigital.cl/camaras-analogas-vs-camaras-ip/>
60. Shinemed. (4 de 01 de 2009). www.shinemed.com. Obtenido de www.shinemed.com: <http://www.shinemed.com/recursos/docs/MySQL.pdf>
61. sinab.unal.edu. (2013). www.sinab.unal.edu.co/. Obtenido de www.sinab.unal.edu.co/: www.sinab.unal.edu.co/index.php/recursos-bibliograficos/bases-de-datos
62. Strellis. (08 de 2013). <http://strellis.com.ar/articulos/openvpn/>. Obtenido de <http://strellis.com.ar/articulos/openvpn/>: <http://strellis.com.ar/articulos/openvpn/>
63. SYSCOM CCTV ANALÓGICA VCR, S. T. (19 de mayo de 2008). SYSCOM, SMART TECHNOLOGY. Recuperado el 10 de julio de 2013, de SYSCOM, SMART TECHNOLOGY.: http://www.syscomcctv.com.mx/que_es_cctv.htm
64. tuprogramacion. (2010). www.tuprogramacion.com. Obtenido de www.tuprogramacion.com: <http://www.tuprogramacion.com/glosario/que-es-mysql/>
65. UIOLIBRE. (16 de 07 de 2013). <http://www.uiolibre.com>. Obtenido de <http://www.uiolibre.com>: <http://www.uiolibre.com/blog/centos-estabilidad-para-el-servidor-de-tu-empresa/>
66. Universidad del Azuay Redes de Area Local Inalámbricas. (27 de octubre de 2013). <http://www.uazuay.edu.ec/>. Obtenido de Redes de Area Local Inalámbricas: http://www.uazuay.edu.ec/estudios/sistemas/teleproceso/apuntes_1/laninalamblicas.htm
67. Universidad Tecnica Salesiana Estandares de Telecomunicaciones. (4 de julio de 2013). <http://dspace.ups.edu.ec/>. Obtenido de Estandares de Telecomunicaciones: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/527/9/ANEXO2.pdf>

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

68. UNIVERSITAT JAUME 1. (s.f.). <http://ujiapps.uji.es/>. Obtenido de <http://ujiapps.uji.es/>:
https://www.uji.es/xpf/fichero/ARXIUS_WWW/30706213/FITXER/portalcautivo.pdf
69. VIGICAM CCTV ANALÓGICA DVR. (28 de abril de 2012). vigicam.cl. Recuperado el 13 de julio de 2013, de <http://www.vigicam.cl/dvr.htm>
70. Web Academica. (s.f.). Web Academica. Obtenido de Web Academica: http://centrodeartigos.com/articulos-utiles/article_108913.html
71. WI-FI ALLIANCE Glossary. (27 de octubre de 2013). WI-FI CERTIFIED. Obtenido de Glossary: <http://www.wi-fi.org/knowledge-center/glossary/wpa2%E2%84%A2>
72. WI-FI ALLIANCE Glossary2. (27 de octubre de 2013). WI-FI CERTIFIED. Obtenido de Glossary: <http://www.wi-fi.org/knowledge-center/glossary/tkip>
73. WI-FI ALLIANCE Glossary3. (27 de octubre de 2013). WI-FI CERTIFIED. Obtenido de Glossary: <http://www.wi-fi.org/knowledge-center/glossary/aes>
74. WI-FI ALLIANCE WPA2 Security Now Mandatory for Wi-Fi CERTIFIED. (13 de marzo de 2006). WI-FI CERTIFIED. Obtenido de WPA2 Security Now Mandatory for Wi-Fi CERTIFIED: <http://www.wi-fi.org/media/press-releases/wpa2%E2%84%A2-security-now-mandatory-wi-fi-certified%E2%84%A2-products>
75. ZEO VozIdea. (26 de 04 de 2013). <http://www.vozidea.com>. Obtenido de <http://www.vozidea.com>: <http://www.vozidea.com/phpmyadmin-administrador-bases-de-datos>

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

ANEXOS

Anexo No. 1. Calculo de la muestra para la Encuesta

$$n = \frac{z^2 * N(p * q)}{(p * q)z^2 + (N - 1)e^2}$$

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

Z: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

e: es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que p=q=0.5.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, 1-p.

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Datos

Z= 1.64 = 90% de confianza

N= 150 individuos entre docentes y alumnos

p= 50 %

q= 50 %

e= 10 %

$$n = \frac{1.64^2 * 150 * (0.50 * 0.50)}{(0.50 * 0.50) * 1.64^2 + (150 - 1) * 0.10^2}$$

$$n = \frac{100.86}{2.1624}$$

$$n = 47$$

El total es de 47 personas a ser encuestadas, este total fue dividido en 16 profesores y 31 estudiantes, esta relación fue decidida por el motivo que hay más alumnos que profesores.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Anexo No. 2. Matriz de la Encuesta




Universidad Internacional SEK

Preguntas Esenciales para la Planificación de la Seguridad Escolar

Por favor tómese unos minutos para completar la encuesta anexa. Favor coloque una "X" a la par del ítem que mejor refleje su opinión para cada pregunta. Sus respuestas serán valiosas en la determinación de necesidades de capacitación y apoyo relacionados con la seguridad.

Su Papel: Profesor/a ___ Estudiante ___ Empleado ___

Primera Sección: Evaluación de los Factores de Riesgo de la Seguridad Escolar y la Violencia.	Calificación				
	Para nada	Mínimamente	Moderadamente	Extensamente	No se
Indique la medida en la que estos factores existen en su colegio.					
1. Armas ilegales.					
2. Vandalismo.					
3. Grafiti.					
4. Actividad de Pandillas.					
5. P/Madres retiran a estudiantes del colegio por razones de seguridad.					
6. Personas no autorizadas ingresan en el recinto educativo.					
7. Crímenes (ej: robo, extorsión, abuso de autoridad).					
8. Uso de drogas ilegales y de alcohol.					
9. Peleas, conflictos y asaltos.					
10. Bullying, intimidación y acoso.					

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

VERBO Colegio Cristiano

Segunda Sección: Responda SI o NO de acuerdo a su criterio Indique su respuesta en la casilla correspondiente	Calificación	
	SI	NO
11. Cree que con la implementación de cámaras de seguridad abra mayor seguridad en el colegio		
12. Tiene la sensación de seguridad dentro y fuera de las instalaciones del colegio		
13. Ha sido víctima de algún robo o acto de violencia dentro del colegio.		
14. Cree que el punto más conflictivo es el patio del colegio		

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Anexo No. 3. Instalación de CentOS 6.4

Se procedió a descargar CentOS 6.4 de los diferentes repositorios existentes en internet.

Una vez obtenida la imagen fue necesario grabarla en un DVD o en un Pendrive, luego se colocó en la PC que fue utilizada como servidor y se esperó unos segundos a que se inicialice CentOS.



Posteriormente fue necesario esperar que inicialice gráficamente CentOS.



Se observó varios iconos en la pantalla y se hizo click en el icono "Install to Hard Drive" y se esperó unos segundos, se desplego una ventana y se procedió a hacer click en Next.



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

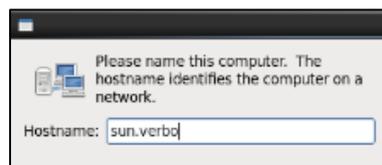
Después se desplego una ventana donde se determinó el idioma del teclado a utilizar.



Posteriormente fue necesario escoger entre los dos métodos de instalación básica o avanzada, en este caso la básica es la que más se ajusta a este proyecto.



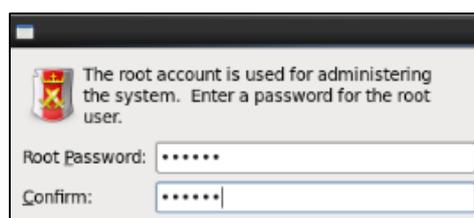
Una vez escogido el método de instalación se desplego una ventana donde fue necesario asignarle un nombre al servidor.



Se observó varios puntos amarillos que se desplegaron en un mapa, en el cual se determinó la ciudad donde se encuentra el servidor.

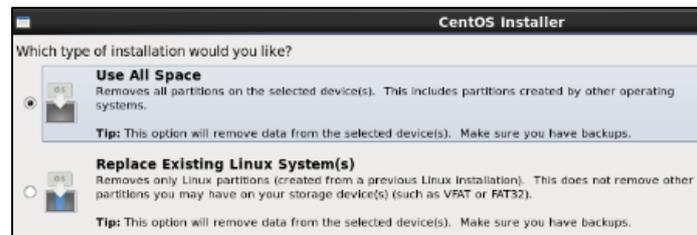


Posteriormente es esencial introducir una contraseña con la cual es servidor adquirirá un cierto grado de seguridad.

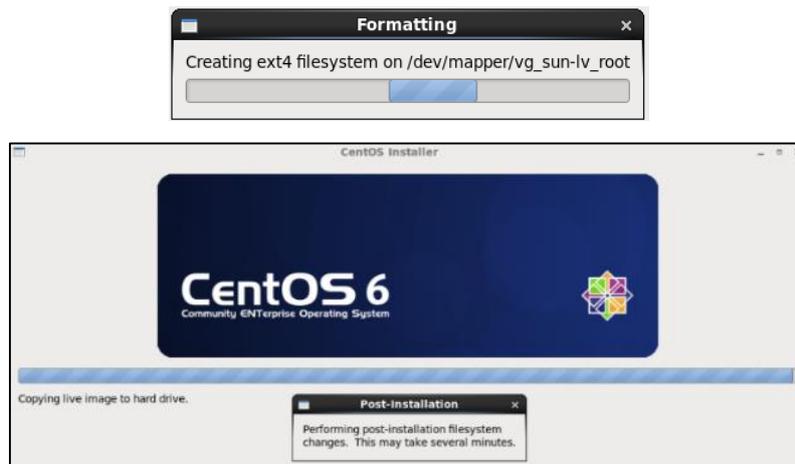


Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

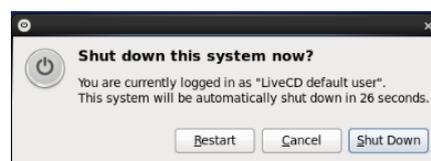
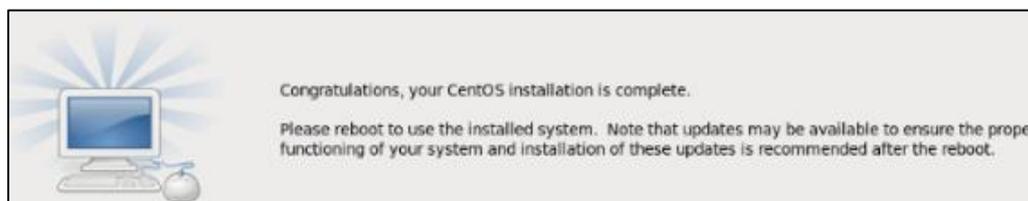
Se desplego una ventana donde fue necesario escoger la manera como será instalado CentOS, la que más se adecua es la opción Use All Space se hizo click en Next y se desplego una sub ventana donde se escogió la opción Write Changes to Disk.



Posteriormente fue necesario esperar a que CentOS termine de instalar librerías y complementos.



Al terminar la instalación se desplego una ventana en la cual se menciona que la instalación ha sido exitosa, y fue necesario cerrarla y reiniciar CentOS.

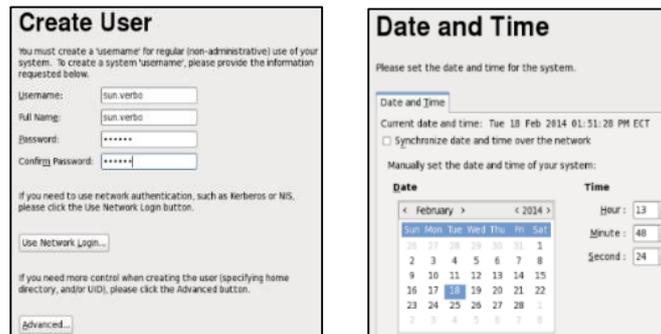


Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Una vez reiniciado CentOS se procedió a configurar algunos parámetros adicionales.



Se creó un usuario y una contraseña para usuarios que no son Root, además se configuro la fecha y hora de zona horario donde se encuentra el servidor.

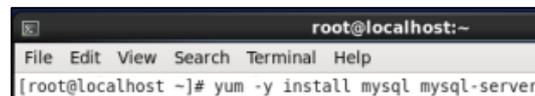


Una vez configurados estos parámetros se inició de forma normal el servidor.

Anexo No. 4. Instalación del Servidor MySQL

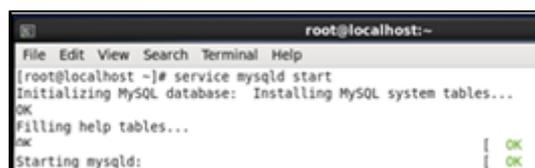
Se utilizó el siguiente comando para descargar e instalar MySQL en CentOS 6.5.

```
yum -y install mysql mysql-server
```



Al terminar la ejecución del comando en el terminal, se procedió a inicializar MySQL para constatar que funcione correctamente, mediante el comando:

```
service mysqld start
```

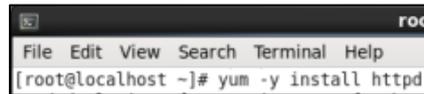


Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Anexo No. 5. Instalación del Servidor HTTP

Mediante el siguiente comando se instaló HTTP en CentOS 6.5.

```
yum -y install httpd
```

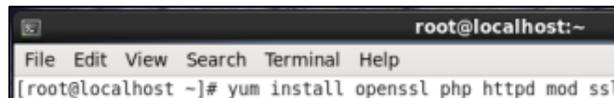


```
root
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# yum -y install httpd
```

A continuación fue necesario instalar algunos complementos esenciales para el correcto funcionamiento del portal cautivo como:

- Openssl, php, mod_ssl.

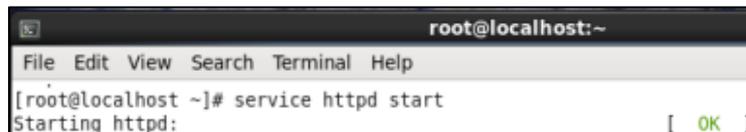
```
yum install openssl php httpd mod_ssl
```



```
root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# yum install openssl php httpd mod_ssl
```

Después se procedió a inicializar el servidor HTTP para constatar su correcto funcionamiento con el siguiente comando:

```
service httpd start
```

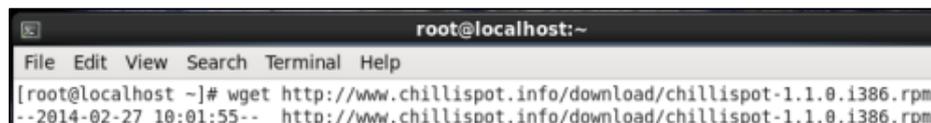


```
root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# service httpd start
Starting httpd: [ OK ]
```

Anexo No. 6. Instalación de Chillispot

Mediante el siguiente comando se procedió a instalar chillispot.

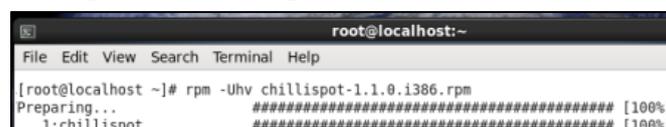
```
wget http://www.chillispot.info/download/chillispot-1.1.0.i386.rpm
```



```
root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# wget http://www.chillispot.info/download/chillispot-1.1.0.i386.rpm
--2014-02-27 10:01:55-- http://www.chillispot.info/download/chillispot-1.1.0.i386.rpm
```

Con el siguiente comando se procedió a instalar chillispot.

```
rpm -Uhv chillispot-1.1.0.i386.rpm
```



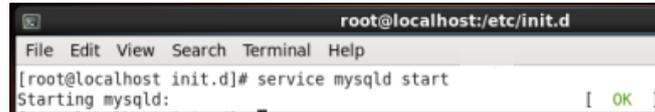
```
root@localhost:~
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost ~]# rpm -Uhv chillispot-1.1.0.i386.rpm
Preparing... ##### [100%]
1:chillispot ##### [100%]
```

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Anexo No. 7. Instalación de phpmyadmin

Fue necesario inicializar MySQL con el siguiente comando:

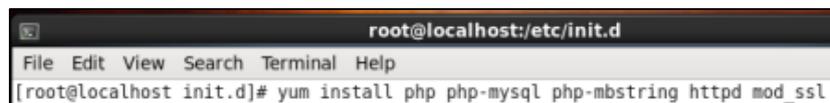
```
service mysqld start
```



```
root@localhost:/etc/init.d
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost init.d]# service mysqld start
Starting mysqld: [ OK ]
```

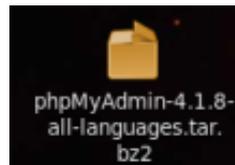
Se instaló dependencias de phpmyadmin para que este trabaje correctamente con el siguiente comando.

```
yum install php php-mysql php-mbstring httpd mod_ssl
```



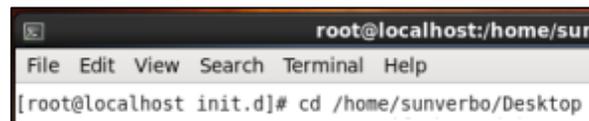
```
root@localhost:/etc/init.d
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost init.d]# yum install php php-mysql php-mbstring httpd mod_ssl
```

Se procedió a descargar el instalador de phpmyadmin en formato tar.bz2 desde la página oficial de la misma, en el directorio Desktop.



Luego se procedió a ingresar al directorio Desktop donde se descargó el archivo de phpmyadmin con el siguiente comando.

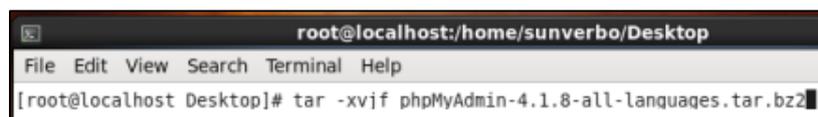
```
cd /home/sunverbo/Desktop
```



```
root@localhost:/home/sun
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost init.d]# cd /home/sunverbo/Desktop
```

Se descomprimió el archivo phphmyadmin con el siguiente comando.

```
tar -xvjf phpMyAdmin-4.1.8-all-languages.tar.bz2
```



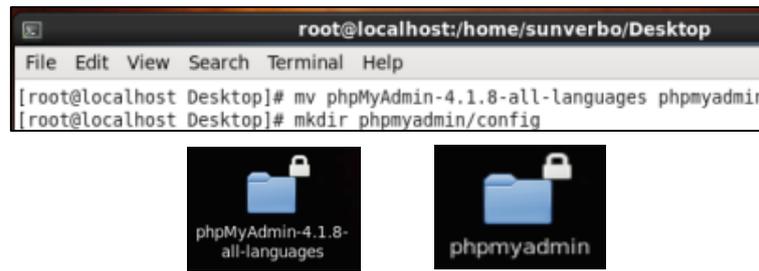
```
root@localhost:/home/sunverbo/Desktop
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# tar -xvjf phpMyAdmin-4.1.8-all-languages.tar.bz2
```

Después se procedió a cambiar el nombre del archivo descomprimido por el de phpmyadmin, además se creó una carpeta denominada config dentro de php myadmin, con los siguientes comandos.

```
mv phpMyAdmin-4.1.8-all-languages phpmyadmin
```

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

mkdir phpmyadmin/config



Anexo No. 8. Instalación de Doloradius

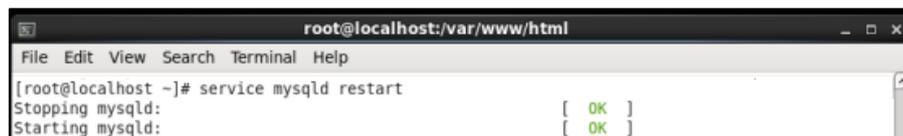
Se instaló dependencias, las cuales permitieron la instalación de Doloradius, con el siguiente comando.

```
yum -y install httpd mysql mysql-devel mysql-server php php-mysql php-gd php-imap php-ldap php-odbc php-pear php-xml php-xmlrpc
```



Posteriormente fue necesario reiniciar MySQL con el siguiente comando

```
service mysqld restart
```

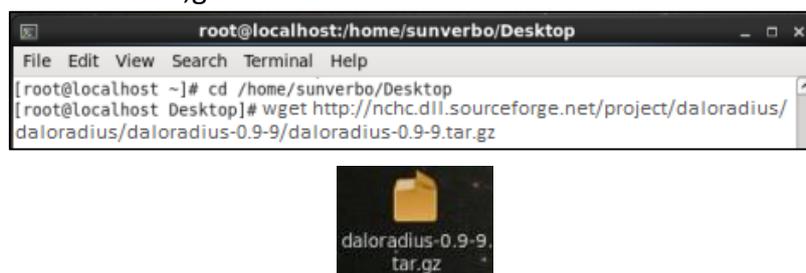


Se eligió el Escritorio como la ubicación donde se descargó Doloradius, además se descargó la dependencia para PEAR para que Doloradius funcione sin ningún problema, mediante los siguientes comandos.

```
cd /home/sunverbo/Desktop/
```

```
wget http://nchc.dll.sourceforge.net/project/daloradius/daloradius/daloradius-
```

```
0.9-9/daloradius-0.9-9.tar.gz
```



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

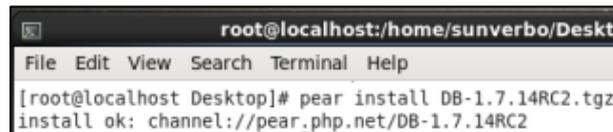
wget http://download.pear.php.net/package/DB-1.7.14RC2.tgz



```
root@localhost:/home/sunverbo/Desktop
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# wget http://download.pear.php.net/package/DB-1.7.14RC2.tgz
.tgz
```

Después se instaló la dependencia PEAR previamente descargada con el siguiente comando.

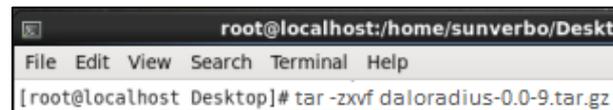
pear install DB-1.7.14RC2.tgz



```
root@localhost:/home/sunverbo/Deskt
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# pear install DB-1.7.14RC2.tgz
install ok: channel://pear.php.net/DB-1.7.14RC2
```

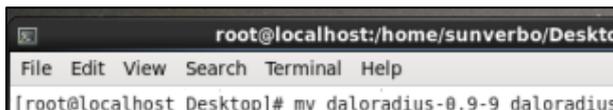
Se descomprimió el paquete denominado dalaradius-0.9-9.tar.gz ya que este contenía el instalador del mismo, después fue necesario cambiarle el nombre a la carpeta dalaradius-0.9-9 por dalaradius y por último para que se puede acceder a este mediante la web se copió la carpeta dalaradius hacia el servidor HTTP.

tar -zxvf dalaradius-0.9-9.tar.gz

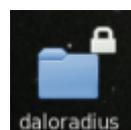


```
root@localhost:/home/sunverbo/Deskt
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# tar -zxvf dalaradius-0.0-9.tar.gz
```

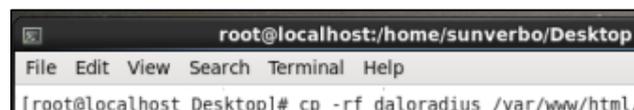
mv dalaradius-0.9-9 dalaradius



```
root@localhost:/home/sunverbo/Deskt
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# mv dalaradius-0.9-9 dalaradius
```



cp -rf dalaradius /var/www/html/



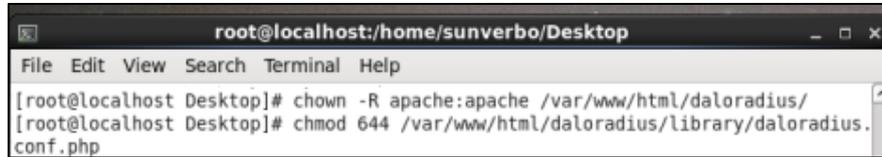
```
root@localhost:/home/sunverbo/Desktop
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# cp -rf dalaradius /var/www/html/
```

Fue esencial realizar la asignación de permisos tanto a la carpeta dalaradius como al archivo dalaradius.conf.php para que estos puedan ser ejecutados sin problema alguno, mediante los siguientes comandos.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

```
chown -R apache:apache /var/www/html/daloradius/
```

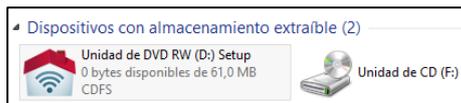
```
chmod 664 /var/www/html/daloradius/library/daloradius.conf.php
```



```
root@localhost:/home/sunverbo/Desktop
File Edit View Search Terminal Help
[root@localhost Desktop]# chown -R apache:apache /var/www/html/daloradius/
[root@localhost Desktop]# chmod 664 /var/www/html/daloradius/library/daloradius.conf.php
```

Anexo No. 9. Configuración inicial del Router Linksys EA2700

Se configuro el Router Linksys mediante el Cd de configuración incluido en la caja, al cual al momento de ser ejecutó, salió una ventana donde se aceptaron los términos de licencia.



Una vez que los términos fueron aceptados el Cd comenzó a preparar la configuración de forma automática, salió una ventana con varias instrucciones que se siguieron para comenzar a configurar automáticamente el router.



Después, el software comenzó la búsqueda del dispositivo en la red, una vez encontrado el dispositivo, empezó a configurarlo.

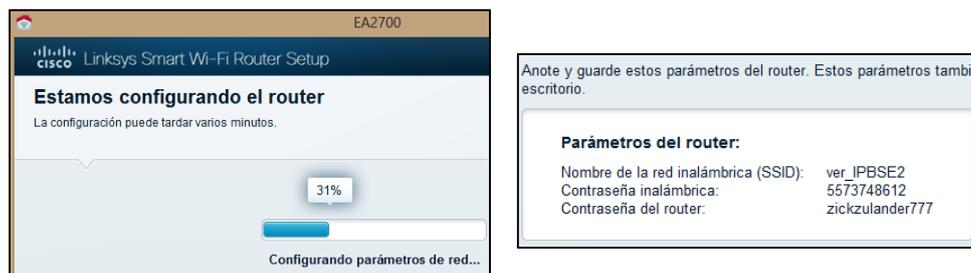


Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Ahora el Cd de configuración de linksys pedio que se le asigne un nombre al router, una clave para acceder inalámbricamente y una clave para acceder por LAN.



Después el Cd siguió configurando el router, una vez que termino el Cd la configuración salió una ventana con la información y los parámetros configurados.



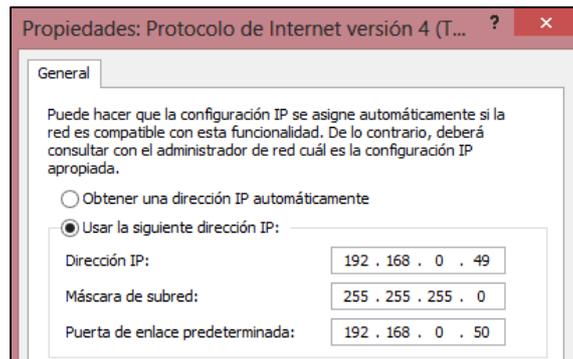
Al cerrar la pestaña que muestra la finalización de la configuración, se abrió de forma automática el browser predeterminado de Windows y salió una ventana donde pedio que se ingrese la contraseña para poder acceder al router.



Anexo No. 10. Configuración Inicial del AP D-Link DAP-1360

Se asignó una IP estática a la tarjeta inalámbrica del ordenador que se utilizó para configurar el AP D-Link, ya que el Access Point D-Link tiene una IP por defecto.

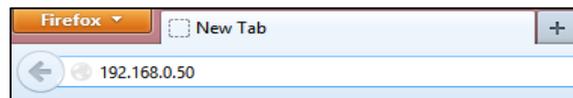
Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito



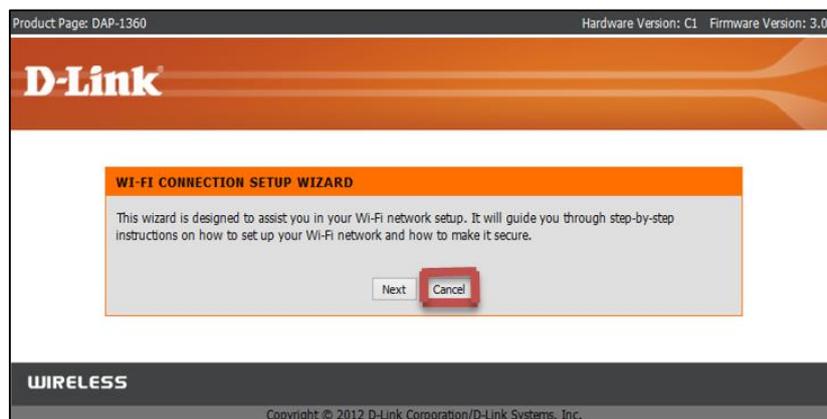
Asignada la IP a la tarjeta inalámbrica se procedió a enlazar el ordenador al AP de forma inalámbrica de la siguiente manera.



Después que el ordenador se enlazo al Access Point fue necesario teclear la IP por defecto del Access Point D-Link la cual fue 192.168.0.50 en un browser.



Salió un aviso de D-Link que informaba si se quería usar la configuración automática o realizar una configuración manual, se hizo click en cancel para realizar una configuración manual.



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Anexo No. 11. Configuración Inicial de la Cámara IP D-Link DCS-932L

Para configurar esta cámara IP fue necesario utilizar el Cd de configuración automática, el cual al ejecutarlo pedio que se elija el idioma del país, después salió una ventana donde fueron aceptados los términos de licencia.

Nombre	Fecha de modifica...	Tipo	Tamaño
7-Zip	18/03/2014 13:23	Carpeta de archivos	
imageformats	18/03/2014 13:23	Carpeta de archivos	
images	18/03/2014 13:23	Carpeta de archivos	
lang	18/03/2014 13:23	Carpeta de archivos	
autorun	08/09/2013 22:46	Aplicación	2.476 KB
config	08/09/2013 22:46	Archivo XML	1 KB



Aceptados los términos de licencia, el Cd mostro varias instrucciones que se siguieron para comenzar con la configuración de la cámara.



¿Está el LED de la cámara Cloud iluminado en verde continuo?

Si

No

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Ahora, el Cd de configuración comenzó a buscar el dispositivo, una vez encontrado se pidió asignarle una clave de seguridad.



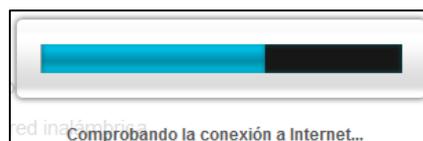
Después de terminar la asignación de la contraseña el software pidió de que forma el dispositivo se conectará a la red, se eligió la opción “mediante selección de una red inalámbrica” y el sistema comenzó una búsqueda de los dispositivos inalámbricos existentes, en el cual fue necesario introducir la contraseña de la red WiFi.



Terminado el proceso de conexión a la red WiFi salió un mensaje al cual es necesario darle en Aceptar.



A continuación se comprobó algunos parámetros adicionales y cuando termino de hacerlo salió un mensaje en cual se pidió verificar si el led de la cámara esta de color verde o no.



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Anexo No. 12. Implementación de Equipos Planta Baja

Antes



Después



Antes



Después



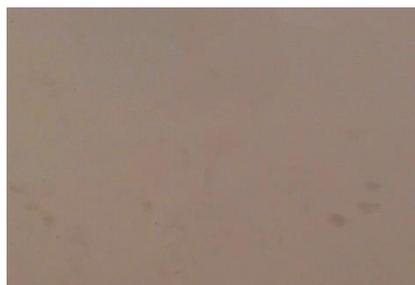
Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Antes



Después



Antes



Después



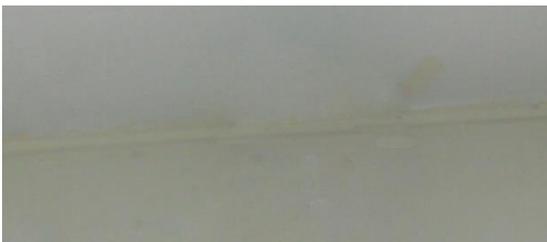
Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosa en la Ciudad de Quito

Antes



Después



Antes



Después



Antes



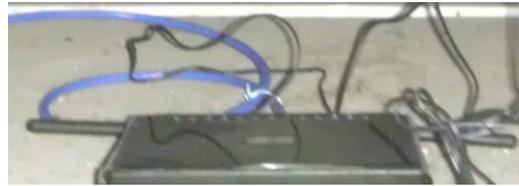
Después



Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Antes



Después



Anexo No. 13. Implementación de Equipos Piso 1

Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

||

Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Anexo No. 14. Implementación de Equipos Piso 2

Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Anexo No. 15. Implementación de Equipos Piso 3

Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

Antes



Después



Anexo No. 16. Implementación de Equipos Piso 4

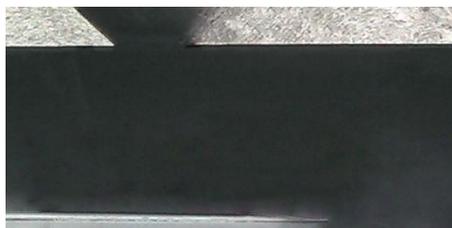
Antes



Después



Antes



Después



Antes



Después



Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

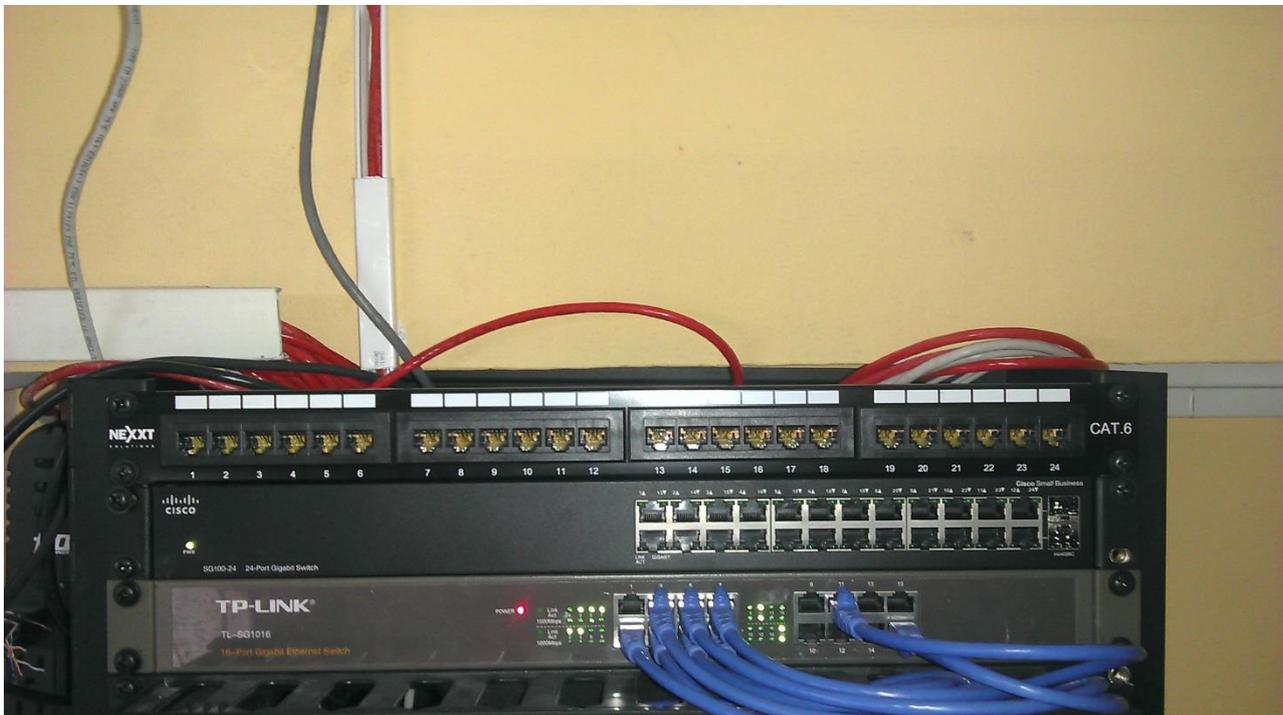
Antes



Después



Anexo No. 17. Implementación de Equipos



GLOSARIO

IP: Es el acrónimo de Internet Protocol, es un número único e irreplicable con el cual se identifica un ordenador conectado a una red.

CPEs: Es el acrónimo de Customer Premises Equipment o Equipo Local del Cliente, es un equipo de telecomunicaciones usado tanto en interiores como en exteriores para originar, encaminar o terminar una comunicación.

Chillispot: Es un software de código abierto que funciona con autenticación Web, es decir, garantiza que solo navegen por internet usuarios autorizados/registrados.

NAT: Es un mecanismo que permite que un gran grupo de usuarios privados accedan a Internet compartiendo una dirección IP.

CentOS: Es una distribución de Linux basada en las fuentes libremente disponibles de Red Hat Enterprise Linux.

Ondas electromagnéticas: Son perturbaciones simultáneas de los campos eléctricos y magnéticos existentes en una misma región del espacio.

Solapamiento de señales: O aliasing es el efecto que causa que señales continuas distintas se tornen indistinguibles cuando se muestrean digitalmente.

NVR: Generalmente es un sistema de almacenamiento NAS complementado con un software específico de video vigilancia.

NAS: O Network Attached Storage es el nombre dado a una tecnología de almacenamiento dedicada.

UTP: Acrónimo de Unshielded Twister Pair, o par trenzado sin apantallar, es un tipo de cable que se utiliza en las telecomunicaciones y redes informáticas.

PEAR: O PHP Extension and Application Repository, es un entorno de desarrollo y sistema de distribución para componentes de código PHP.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito

AP: O Access Point, dispositivo que interconecta otros dispositivos para formar una red inalámbrica.

AAA: Corresponde a un tipo de protocolos que realizan tres funciones: Autenticación, Autorización y Contabilización.

LAN: Son las siglas de Local Área Network, es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada.

WIFI: Es una tecnología inalámbrica utilizada para conectar e intercambiar información entre dispositivos electrónicos sin necesidad de conectarlos mediante el uso de cables físicos.