



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES

PROPUESTA TECNOLÓGICA

TEMA:

**DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL
LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

Propuesta Tecnológica presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros en Informática y
Sistemas Computacionales

AUTORES:

Guanochanga Quinaucho Luis Fernando

Viera Corrales Sergio Sebastian

DIRECTOR DE TESIS:

Ing. Mg. Villa Quishpe Manuel William

LATACUNGA – ECUADOR

2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Luis Fernando Guanochanga Quinaucho con C.I.: 172024451-4 y Sergio Sebastian Viera Corrales con C.I.: 050376740-2 ser los autores del presente proyecto de Investigación: **“DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, siendo el Ing. MSc. Manuel William Villa Quisphe, tutor del presente trabajo, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Atentamente.

.....
Luis Fernando Guanochanga
Quinaucho
CI: 1720244514

.....
Sergio Sebastian Viera Corrales
CI: 0503767402



AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación con el título:

“DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, de los estudiantes: Luis Fernando Guanochanga Quinaucho y Sergio Sebastian Viera Corrales de la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Agosto 2022

.....
Ing. MSc. Manuel William Villa Quisphe

C.C. 180338695-0



APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**; por cuanto, los postulantes: **LUIS FERNANDO GUANOCHANGA QUINAUCHO Y SERGIO SEBASTIAN VIERA CORRALES**, con el título del proyecto de investigación: **“DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación del Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

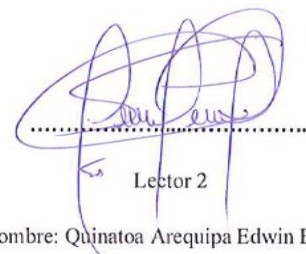
Latacunga, Agosto 2022



Lector 1 (Presidente)

Nombre: Rubio Peñaherrera Jorge Bladimir

CC: 050222229-2



Lector 2

Nombre: Quinatoa Arequipa Edwin Edison

CC: 050256337-2



Lector 3

Nombre: Llano Casa Alex Christian

CC: 050258986-4



AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Mediante el presente pongo a consideración que los señores estudiantes **LUIS FERNANDO GUANOCHANGA QUINAUCHO Y SERGIO SEBASTIAN VIERA CORRALES**, realizaron su tesis a beneficio de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI con el tema: “**DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**”, trabajo que fue presentado y probado de manera satisfactoria.

Latacunga, Agosto 2022



.....

Ing. MSc. Rubio Peñaherrera Jorge Bladimir
C.C: 050222229-2



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme guiado por el camino a la enseñanza y tener la oportunidad de recibir conocimientos educativos que a mucha gente en el mundo no tiene la posibilidad de alcanzarla. Retribuyo este logro a mis padres, y familiares por haber formado de mí la persona que soy y haberme apoyado tanto en lo personal como estudiantil. Gratificado con la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme dado la oportunidad de demostrar mi desarrollo académico tanto a los docentes de la carrera de Sistemas de Información y a nuestro tutor Ing. Manual Villa por guiarnos en la realización del proyecto presente

Luis Fernando Guanochanga



AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a Dios por guiarme en este proceso de enseñanza. A mis Padres, Hermanos por inculcarme valores, como también su apoyo incondicional y absoluto durante mi formación académica.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas y permitirme formar parte de esta familia Utecina como estudiante y hoy como profesional, a los docentes de la Carrera de Sistemas de Información, en especial al Ing. Manuel Villa por brindarnos su apoyo para la realización de este Trabajo de Titulación

Sergio Sebastian Viera



DEDICATORIA

El presente proyecto de Titulación está dedicado a mi madre María Quinaucho que gracias a todo su apoyo incondicional y preocupación ha sabido estar ahí, aun estando en diferentes partes del mundo, me ha guiado con un gran amor de madre, sacrificio y esfuerzo que siempre me demuestra.

Luis Fernando Guanochanga



DEDICATORIA

El presente trabajo de Titulación es fruto del esfuerzo y los deseos de poder superarte, por lo que es dedicado con mucho cariño y admiración, a mi Abuelita Isabel y ser tu mi pilar fundamental en mi vida, estar ahí en mis momentos de alegría y tristeza, brindarme tu apoyo incondicional sin esperar nada a cambio, ser la guía en cada una de mis etapas, enseñarme los buenos valores, el respeto, la sencillez, la humildad, a ti te lo debo todo.

Sergio Sebastian Viera



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TITULO: “DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACION DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

Autores:

Luis Fernando Guanochanga Quinaucho

Sergio Sebastian Viera Corrales

RESUMEN

Hace años atrás el internet de las cosas era un concepto muy ambiguo para las personas comunes, pues era una tecnología que se encontraba en pruebas y solamente pocas empresas hacían uso de estos dispositivos al ser relativamente caras y no manifestar confiabilidad al implementarlas dentro de estas entidades. Con el paso de los años han ido evolucionando y tomando diferentes formas a razón de adaptarse a las solicitudes del usuario, prestando atención en factores como una mejor seguridad, confianza, coste, accesibilidad y facilidad del uso, al punto de que estos dispositivos emergieran de una manera tan inmensa que, aunque parezca una locura, superasen el número de la población mundial. Parte de este éxito se debe a la informática y la programación que ocupa cada uno de estos mecanismos permitiendo abarcar una amplia gama de posibilidades en el que interactúe de manera automática a través de monitorización tanto en el apartado web como en aplicaciones desarrolladas para dispositivos móviles donde se almacenará tanto en la nube como en servidores que ofrezcan este tipo de servicios. Por ello a través del presente proyecto de investigación tiene como objetivo realizar una propuesta de diseño de la red de internet de las cosas (IoT) para el laboratorio de redes de la carrera de sistemas de información de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en la que se estima una necesidad de mejorar en varios aspectos como seguridad, confiabilidad y simplificación de procesos que pueda ofrecer este tipo de tecnología a través de la recolección de fuentes bibliográficas, entrevistas y encuestas. Para la realización de esta investigación se utilizó la Norma ISO/IEC 30141 y de la misma manera se aplicó la metodología Top-Down para el diseño de redes desarrollada en las 4 fases en donde consta la aplicación de la simulación IoT de la red propuesta tanto física como lógica, las pruebas y optimización de la red y la incorporación de prototipo.

Palabras Claves: Internet de las cosas, Modelo TCP/IP, Seguridad, Wi-Fi, Norma ISO



TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING SCIENCES
AND APPLIED

THEME: "DESIGN OF THE INTERNET OF THINGS (IOT) NETWORK FOR THE NETWORK LABORATORY OF THE INFORMATION SYSTEMS CAREER OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI".

Authors:

Luis Fernando Guanochanga Quinaucho

Sergio Sebastian Viera Corrales

ABSTRACT

Years ago, the internet of things was a very ambiguous concept for the common people, because it was a technology that was being tested and only a few companies made use of these devices because they were relatively expensive and did not show reliability when implementing them within these entities. Over the years they have been evolving and taking different forms in order to adapt to user requests, paying attention to factors such as better security, reliability, cost, accessibility and ease of use, to the point that these devices emerged in such an immense way that, although it may seem crazy, they exceeded the number of the world's population; Part of this success is due to the computation and programming that occupies each of these mechanisms allowing it to cover a wide range of possibilities in which it interacts automatically through monitoring both in the web section and in the applications developed for mobile devices where it will be stored both in the cloud on servers that offer such services; Therefore though this research project aims to make a proposal for the design of the Internet of Things (IoT) network for the network laboratory of the information systems career of the Technical University of Cotopaxi, in which a need for improvement in various aspects such as security, reliability, and simplification of processes that can offer this type of technology's estimated through the collection of bibliographic sources, interviews, and surveys; For this research the ISO/IEC 30141 standard was used the Top-Down methodology was applied for the design of networks developed in the 4 phases consisting of the application of the IoT simulation of the proposed network, both physical and logical, the testing and optimization of the network and the incorporation of the prototype.

Keywords: Internet of Things, TCP/IP Model, Security, Wi-Fi, ISO Standard



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **"DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACION DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"** presentado por: **Luis Fernando Guanochanga Quinaucho y Sergio Sebastian Viera Corrales**, estudiantes de la carrera de: **Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2022

Atentamente

Mg/Marco Beltrán



CENTRO
DE IDIOMAS

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CI: 0502666514



INDICE GENERAL

| | |
|--|-------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | I |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN | II |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN..... | III |
| AVAL DE IMPLEMENTACIÓN..... | IV |
| AGRADECIMIENTO..... | V |
| AGRADECIMIENTO..... | VI |
| DEDICATORIA | VII |
| DEDICATORIA | VIII |
| RESUMEN..... | IX |
| ABSTRACT | X |
| INDICE GENERAL..... | XII |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | XVI |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XVII |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS..... | XVIII |
| ANEXOS | XVIII |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL..... | 1 |
| 2. INTRODUCCION..... | 3 |
| 2.1. EL PROBLEMA..... | 3 |
| 2.1.1. Situación Problemática | 3 |
| 2.1.1.1. Macro | 3 |
| 2.1.1.2. Meso..... | 3 |
| 2.1.1.3. Micro..... | 4 |
| 2.1.2. Formulación del problema..... | 4 |
| 2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN..... | 4 |
| 2.3. BENEFICIARIOS | 4 |
| 2.4. JUSTIFICACIÓN | 4 |
| 2.5. HIPÓTESIS | 5 |
| 2.6. OBJETIVOS | 5 |
| 2.6.1. General..... | 5 |
| 2.6.2. Específicos..... | 5 |
| 2.7. SISTEMA DE TAREAS | 6 |
| 3. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA | 7 |



| | |
|---|----|
| 3.1. INTERNET DE LAS COSAS | 7 |
| 3.2. MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN UNA RED IOT | 7 |
| 3.3. APLICACIONES EN EDIFICIOS INTELIGENTES CON IOT | 8 |
| 3.4. ESTRUCTURAS DE UNA RED IOT | 8 |
| 3.5. ELEMENTOS IOT | 9 |
| 3.5.1. Sensores de humo | 9 |
| 3.5.2. Sensores de movimiento PIR..... | 9 |
| 3.5.3. Iluminación inteligente | 10 |
| 3.6. ÁREAS DE APLICACIÓN..... | 10 |
| 3.6.1. Smart Home | 10 |
| 3.6.2. Smart City..... | 10 |
| 3.6.3. Agricultura y ganadería | 11 |
| 3.6.4. Wearables | 11 |
| 3.6.5. Industria IoT | 11 |
| 3.7. INGENIERÍA DE REQUISITOS..... | 12 |
| 3.8. PACKET TRACER | 12 |
| 3.9. INVESTIGACIÓN DE CAMPO..... | 13 |
| 3.10.LA ENTREVISTA. | 13 |
| 3.11.ENCUESTA..... | 13 |
| 3.12.SERVIDOR | 13 |
| 3.13.ALMACENAMIENTO EN LA NUBE..... | 13 |
| 3.14.TIPOS DE METODOLOGÍA | 14 |
| 3.15.TIPOS DE INVESTIGACIÓN..... | 14 |
| 3.16.RED INALÁMBRICA | 15 |
| 3.17.TIPOS DE REDES INALÁMBRICAS | 15 |
| 3.18.RED IOT..... | 16 |
| 3.19.TOPOLOGÍAS DE RED | 16 |
| 3.20.SEGURIDAD DE UNA RED IOT..... | 16 |
| 3.20.1. Seguridad Física..... | 16 |
| 3.20.2. Seguridad Lógica..... | 16 |
| 3.20.3. Dispositivos IoT..... | 17 |
| 3.21.METODOLOGÍA DE DISEÑO DE RED TOP DOWN..... | 17 |



| | |
|--|----|
| 3.22. TOPOLOGÍA TIPO ESTRELLA..... | 17 |
| 3.23. NORMA ISO/IEC 30141 | 18 |
| 3.24. MODELO TCP/IP | 18 |
| 3.25. SUBNETTING | 18 |
| 3.26. PROTOCOLO IP/TCP | 18 |
| 4. MATERIALES Y METODOS | 19 |
| 4.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN..... | 19 |
| 4.1.1. Investigación cualitativa | 19 |
| 4.1.2. Investigación cuantitativa | 19 |
| 4.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN..... | 19 |
| 4.2.1. Método Analítico y sintético | 19 |
| 4.2.2. Método Inductivo- deductivo | 19 |
| 4.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN | 19 |
| 4.3.1. Observación | 20 |
| 4.3.2. Entrevista | 20 |
| 4.3.3. Encuestas | 20 |
| 4.3.4. Técnicas bibliográficas | 20 |
| 4.3.5. Norma ISO/IEC 30141 | 20 |
| 4.4. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN | 20 |
| 4.4.1. Entrevista Estructurada..... | 20 |
| 4.4.2. Dispositivos multimedia | 21 |
| 4.5. POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 21 |
| 4.6. CALCULO DE LA MUESTRA..... | 21 |
| 5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS | 22 |
| 5.1. RESULTADOS DE las entrevistas y encuestas | 22 |
| 5.1.1. Resultado de entrevistas | 22 |
| 5.1.2. Resultados de las encuestas | 38 |
| 5.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO TOP-DOWN..... | 51 |
| 5.2.1. Fase de análisis de requerimientos | 51 |
| 5.2.1.1. Análisis del laboratorio de redes..... | 52 |
| 5.2.1.2. Caracterización de la Red Existe | 52 |
| 5.2.1.3. Direccionamiento..... | 55 |
| 5.2.1.4. Problemas detectados..... | 55 |



| | |
|---|----|
| 5.2.1.5. Cambios que ofrece la propuesta | 55 |
| 5.2.2. Fase de Diseño Lógico..... | 56 |
| 5.2.2.1. Diseño de la Topología de red | 57 |
| 5.2.2.2. Diseño de Modelo de Direccionamiento y Nombramiento | 58 |
| 5.2.2.3. Selección de Protocolos de Switching y Routing | 59 |
| 5.2.2.4. Desarrollo de estrategias de gestión y seguridad de la red | 59 |
| 5.2.3. Fase de Diseño Físico | 60 |
| 5.2.3.1. Cableado Estructurado | 60 |
| 5.2.3.2. Red Inalámbrica IoT Wi-Fi..... | 61 |
| 5.2.3.3. Establecimiento de los elementos IoT | 62 |
| 5.2.3.4. Tipología física de la red..... | 62 |
| 5.2.4. Fase de Prueba, Optimización y Documentación | 64 |
| 5.2.4.1. Control de luces IoT..... | 64 |
| 5.2.4.2. Control de cerraduras inteligentes..... | 64 |
| 5.2.4.3. Control de cámaras y sensores de movimientos | 65 |
| 5.2.4.4. Control de sensor de humo y alarma..... | 66 |
| 5.2.4.5. Control de monitor de humedad y alarma..... | 66 |
| 5.2.4.6. Control de monitor de temperatura y ventilador inteligente | 67 |
| 5.2.4.7. Seguridad de componentes..... | 68 |
| 5.2.4.8. Protección de puertos | 69 |
| 5.2.4.9. Conectividad y trafico..... | 72 |
| 5.2.4.10.Optimización del Diseño de la red..... | 72 |
| 5.2.4.11.Implementación de prototipo | 73 |
| 5.2.4.12.Análisis de expertos | 80 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 87 |
| 6.1. CONCLUSIONES | 87 |
| 6.2. RECOMENDACIONES..... | 87 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 88 |
| 8. ANEXOS | 90 |



ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 2.1. Beneficiarios | 4 |
| Tabla 2.2. Sistema de tareas | 6 |
| Tabla 4.3. Cálculo de muestra de alumnos | 21 |
| Tabla 5.4. Matriz de tabulación por sexo entrevistados | 22 |
| Tabla 5.5. Matriz de tabulación pregunta 1 entrevistados | 24 |
| Tabla 5.6. Matriz de tabulación pregunta 2 entrevistados | 26 |
| Tabla 5.7. Matriz de tabulación pregunta 3 entrevistados | 28 |
| Tabla 5.8. Matriz de tabulación pregunta 4 entrevistados | 30 |
| Tabla 5.9. Matriz de tabulación pregunta 5 entrevistados | 32 |
| Tabla 5.10. Matriz de tabulación pregunta 6 entrevistados | 34 |
| Tabla 5.11. Matriz de tabulación pregunta 7 entrevistados | 36 |
| Tabla 5.12. Tabulación por sexo encuestados | 38 |
| Tabla 5.13. Tabulación de alumnos por curso encuestados | 39 |
| Tabla 5.14. Tabulación sobre el conocimiento de IoT encuestados | 40 |
| Tabla 5.15. Tabulación pregunta 1 | 41 |
| Tabla 5.16. Tabulación pregunta 2 | 42 |
| Tabla 5.17. Tabulación pregunta 3 | 43 |
| Tabla 5.18. Tabulación pregunta 4 | 44 |
| Tabla 5.19. Tabulación pregunta 5 | 45 |
| Tabla 5.20. Tabulación de la pregunta 6 | 46 |
| Tabla 5.21. Tabulación de la pregunta 7 | 47 |
| Tabla 5.22. Tabulación de la pregunta 8 | 48 |
| Tabla 5.23. Tabulación de la pregunta 9 | 49 |
| Tabla 5.24. Tabulación de la pregunta 10 | 50 |
| Tabla 5.25. Subneteo clase A | 58 |
| Tabla 5.26. Subneteo clase B | 58 |
| Tabla 5.27. Requerimientos de QoS | 59 |
| Tabla 5.28. Tabla de VLANs | 60 |
| Tabla 5.29. Rango de entradas ethernet VLANs | 60 |
| Tabla 5.30. Elementos IoTs en Packet Tracer | 62 |



ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 5.1. Establecimiento de análisis de requerimientos | 51 |
| Figura 5.2. Red física del laboratorio de redes | 53 |
| Figura 5.3. Red lógica existente del laboratorio de rede | 54 |
| Figura 5.4. Interfaz Cisco Packet Tracer v 8.1.1 | 56 |
| Figura 5.5. Topología de red física..... | 57 |
| Figura 5.6. Rango de alcance Wi-Fi IoT | 61 |
| Figura 5.7. Tipología Física de la red..... | 63 |
| Figura 5.8. Prueba de funcionamiento en luces IoT | 64 |
| Figura 5.9. Prueba de funcionamiento en las cerraduras..... | 64 |
| Figura 5.10. Prueba de funcionamiento sensores y cámaras IoT | 65 |
| Figura 5.11. Prueba de funcionamiento de sensores y cámaras IoT | 65 |
| Figura 5.12. Prueba de funcionamiento detector de humo y alarma | 66 |
| Figura 5.13. Prueba de mantenimiento detector de humo y alarma apagado | 66 |
| Figura 5.14. Prueba de funcionamiento monitor de humedad..... | 67 |
| Figura 5.15. Prueba de monitor de humedad apagado | 67 |
| Figura 5.16. Prueba monitor de temperatura y aire acondicionado..... | 67 |
| Figura 5.17. Prueba monitor de temperatura y aire acondicionado apagado | 68 |
| Figura 5.18. Intento fallido al ingresar en la interfaz | 68 |
| Figura 5.19. Intento fallido de acceso a la interfaz de configuraciones del terminal | 69 |
| Figura 5.20. Prueba de ingreso de equipo malicioso..... | 69 |
| Figura 5.21. Tabla de direcciones MAC Address | 70 |
| Figura 5.22. Información de seguridad en los puertos | 70 |
| Figura 5.23. Prueba con el equipo malicioso | 71 |
| Figura 5.24. Verificación de violación de seguridad..... | 71 |
| Figura 5.25. Comparación de conectividad y trafico | 72 |
| Figura 5.26. Implementación de QoS..... | 72 |
| Figura 5.27. Tarjeta de red del dispositivo | 73 |
| Figura 5.28. Configuración de la tarjeta de red del dispositivo..... | 73 |
| Figura 5.29. Comprobación de conexión de la puerta de enlace..... | 74 |
| Figura 5.30. Login del Switch administrable | 74 |
| Figura 5.31. Configuración inicial..... | 75 |
| Figura 5.32. Ingreso de nombre del dispositivo | 75 |
| Figura 5.33. VLANs creadas | 76 |
| Figura 5.34. VLANs visualizada por comandos | 76 |
| Figura 5.35. Puertos de red distribuidos correctamente | 77 |
| Figura 5.36. Puertos de red distribuidos por comando..... | 77 |
| Figura 5.37. Login Router Wi-Fi..... | 78 |
| Figura 5.38. Configuración de router Wi-Fi..... | 78 |
| Figura 5.39. Configuración de router Wi-Fi asignación de bando de ancha..... | 79 |
| Figura 5.40. Configuración de router Wi-Fi seguridad | 79 |



ÍNDICE DE GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico estadístico 5.1. Sexo masculino y femenino entrevistados..... | 23 |
| Gráfico estadístico 5.2. Pregunta 1 entrevistados | 24 |
| Gráfico estadístico 5.3. Pregunta 2 entrevistados | 26 |
| Gráfico estadístico 5.4. Pregunta 3 entrevistados | 28 |
| Gráfico estadístico 5.5. Pregunta 4 entrevistados | 30 |
| Gráfico estadístico 5.6. Pregunta 5 entrevistados | 32 |
| Gráfico estadístico 5.7. Pregunta 6 entrevistados | 34 |
| Gráfico estadístico 5.8. Pregunta 7 entrevistados | 36 |
| Gráfico estadístico 5.9. Sexo estudiantes Sistemas | 38 |
| Gráfico estadístico 5.10. Cursos encuestados de la Carrera | 39 |
| Gráfico estadístico 5.11. Conocimiento de IoT. | 40 |
| Gráfico estadístico 5.12. Pregunta 1 | 41 |
| Gráfico estadístico 5.13. Pregunta 2 | 42 |
| Gráfico estadístico 5.14. Pregunta 3 | 43 |
| Gráfico estadístico 5.15. Pregunta 4 | 44 |
| Gráfico estadístico 5.16. Pregunta 5 | 45 |
| Gráfico estadístico 5.17. Pregunta 6 | 46 |
| Gráfico estadístico 5.18. Pregunta 7 | 47 |
| Gráfico estadístico 5.19. Pregunta 8 | 48 |
| Gráfico estadístico 5.20. Pregunta 9 | 49 |
| Gráfico estadístico 5.21. Pregunta 10 | 50 |

ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo A: Aval de Urkun | 90 |
| Anexo B: Hoja de vida del tutor | 108 |
| Anexo C: Hoja de vida de investigadores | 112 |
| Anexo D: Hoja de vida de los expertos 1 | 115 |
| Anexo E: Hoja de vida de los expertos 2 | 117 |
| Anexo F: Hoja de vida de los expertos 3 | 118 |
| Anexo G: Formulario de Encuesta | 122 |
| Anexo H: Formulario de Entrevista | 124 |
| Anexo I: Estimación de costos | 126 |
| Anexo J: Manual de usuario 1. Packet Tracer | 128 |
| Anexo K: Manual de usuario 2. Aplicación IoT TAPO | 142 |

1. INFORMACIÓN GENERAL

TÍTULO:

Diseño de la red de internet de las cosas (IoT) para el Laboratorio de Redes de la Carrera de Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi

FECHA DE INICIO:

Octubre del 2021

FECHA DE FINALIZACIÓN:

Agosto del 2022

LUGAR DE EJECUCIÓN:

Cotopaxi/Latacunga/Eloy Alfaro/El Ejido/Universidad Técnica de Cotopaxi/ Laboratorios de Redes.

FACULTAD QUE AUSPICIA:

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

CARRERA QUE AUSPICIA:

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN VINCULADO:

No

EQUIPO DE TRABAJO:

COORDINADOR:

Nombre: Manuel William Villa Quishpe

Nacionalidad: ecuatoriana

Fecha de Nacimiento: 15/03/1984

Estado Civil: Soltero

Residencia: Píllaro

E-mail: manuel.villa@utc.edu.ec

Teléfono: 0983855980

PREGRADO: Ingeniero en sistemas e informática

POSGRADO: Magister en interconectividad de redes

ESTUDIANTES:

Nombre: Luis Fernando Guanochanga Quinaucho

Nacionalidad: ecuatoriana

Fecha de Nacimiento: 03/06/1996

Estado Civil: Soltero

Residencia: Quito

Correo: luis.guanochanga4514@utc.edu.ec

Teléfono: 0991047091

Nombre: Sergio Sebastian Viera Corrales

Nacionalidad: ecuatoriana

Fecha de Nacimiento: 04/08/1997

Estado Civil: Soltero

Residencia: Latacunga- Parroquia San José de Poaló- Calle 19 de marzo

Correo: sergio.viera7402@utc.edu.ec

Teléfono: 0967664314

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

06 Información y Comunicación (TIC) / Información y Comunicación (TIC) / 0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tecnologías de la información y comunicación.

SUB LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA:

Sub línea 1: diseño, implementación y configuración de redes y seguridad computacional, aplicando normas y estándares internacionales.

2. INTRODUCCION

2.1. EL PROBLEMA

La nueva era tecnológica que en la actualidad el Internet de las Cosas se ha convertido en una realidad ya que a medida más y más dispositivos se conectan a la Internet, la integración del IoT en actividades cotidiana del ser humano ha impulsado un impacto en fabricantes de hardware y desarrolladores de aplicaciones, las cifras han llegado a incrementar a un total de aproximado de más de 25 mil dispositivos conectados a la red.

Las actividades cotidianas como en empresas y organizaciones son desarrolladas en forma más efectiva mediante la IoT. Por ello, es la mayor importancia la inclusión de nuevas tecnologías como el IoT ya que podrán cumplir papeles muy importantes a la hora de mejor ya pueden llegar a interconectarse con programas, aplicativos móviles y una gran variedad de recursos como sensores, cámaras, dispositivos de almacenamiento.

2.1.1. Situación Problemática

2.1.1.1. Macro

A nivel nacional la implementación y el uso de las redes IoT es muy escasa con respecto a otros países desarrollados, ya que el nivel económico que requiere este tipo de estructuras es realmente alto y solo se lo pueden permitir organizaciones y empresas que realmente necesiten seguridad, además hay que enfatizar que en algunos casos este tipo de instrumentos no se encuentran en el país con lo cual se requiere de la compra en el exterior. Con lo cual el conocimiento de estos instrumentos es escaso y se debería tener en cuenta.

2.1.1.2. Meso

En la provincia de Cotopaxi y alrededores muchas personas no pueden hacer uso de estas estructuras ya que no son muy conocidas entre los moradores por la falta de información y la cantidad de lugares donde venden estos productos con lo cual la implementación solo está en las empresas que realizan su implementación a organizaciones para su seguridad en la que en ocasiones incluso esto es muy deficiente por la falta de conocimientos a la hora de implementarlas y manejarlas.

2.1.1.3. Micro

La Universidad Técnica de Cotopaxi al ser una institución de Tercer Nivel, semestre a semestre a barca a nuevos estudiantes y su índice de ingreso es cada vez más alto por lo que dicha universidad adquiere, nueva tecnología lo cual hace que su inmobiliario tecnológico sea cada vez más grande lo cual esto hace que exista un mejor cuidado de estas herramientas tecnológicas lo cual es recomendable la implementación de IoT o internet de la cosas para que esta ayudar a salvaguardar la integridad de este inmobiliario de esta institución.

2.1.2. Formulación del problema

¿Cómo diseñar una red de Internet de las Cosas que permita la seguridad, cuidado y automatización de aparatos electrónicos del Laboratorio de Redes de la UTC?

2.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

Objeto de estudio: Laboratorio de Redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Campo de acción: 1203.09 Diseño Con Ayuda del Ordenador/ 1203.26 Simulación.

2.3. BENEFICIARIOS

Tabla 2.1. Beneficiarios

| BENEFICIARIOS DIRECTOS | BENEFICIARIOS INDIRECTOS |
|---|--|
| 364 aprox. alumnos de la Carrera de Sistemas de la Información. | 15 docentes de la Carrera de Sistemas de la Información. |
| Total: 364 Personas | Total: 15 Personas |

2.4. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la evolución de las redes IoT o internet de las cosas se encuentran en un proceso de implementación, ya que esta brindara mejores soluciones como a empresas, instituciones públicas y como no también a las personas común y corrientes que decidan utilizar esta tecnología inalámbrica conjuntamente con aplicaciones que permitan las notificaciones a posibles eventos que pueden pasar como robos, desastres naturales etc.

La UTC al ser una institución de aprendizaje de tercer nivel podría implementar una red IoT la cual brindará un servicio de seguridad ya que esta podrá vigilar y salvaguardar cada uno de los inmobiliarios de dicha institución, pero la implementación de dicha red podría llegar hacer costosa es recomendable realizar un pre diseño y una pre implementación en un laboratorio.

Este proyecto tendrá como fin explicar un diseño de una red de IoT para el Laboratorio de Redes el cual logre intercomunicar diferentes sensores que ayuden a salvaguardar los diferentes equipos electrónicos que cuenta este laboratorio, principalmente este diseño será planteado para seguridad electrónica, ya que se plantearán dos escenarios enfocados en analizar el diseño para una futura implementación de una red IoT en dicho laboratorio partiendo de una simulación de la red generada para el laboratorio y también se sugerirá equipos de fabricantes que utilizan la norma ISO-30141.

2.5. HIPÓTESIS

El diseño de una red de internet de las cosas (IoT) adaptado a la Metodología Top-Down, permitirá una automatización y optimización de actividades en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi

2.6. OBJETIVOS

2.6.1. General

- Diseñar la Red de Internet de la Cosas (IoT) en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

2.6.2. Específicos

- Investigar material bibliográfico para la obtención de información respecto a las redes IoT.
- Analizar los requerimientos necesarios para una posible implementación de la red IoT en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Diseñar la Red del Internet de las IoT utilizando la herramienta informática Cisco Packet Tracer.

2.7. SISTEMA DE TAREAS

Tabla 2.2. Sistema de tareas

| Objetivos Específicos | Actividades | Resultados Esperados | Técnicas/Instrumentos |
|---|---|---|---|
| Investigar material bibliográfico para la obtención de información respecto a las redes IoT. | <ul style="list-style-type: none"> • Recolectar de información. • Clasificar información recolectada • Verificar Información Recolectada | <ul style="list-style-type: none"> • Obtención de información en bruto. • Revisión de Información • Refinamiento de información. | <ul style="list-style-type: none"> • Recolección bibliografía |
| Analizar los requerimientos necesarios para una posible implementación de la red IoT en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi. | <ul style="list-style-type: none"> • Recolectar información. • Clasificar información recolectada | <ul style="list-style-type: none"> • Obtención de requerimientos. • Clasificación de Requerimientos. | <ul style="list-style-type: none"> • Entrevista • Ficha de requerimientos |
| Diseñar la Red del Internet de las IoT utilizando la herramienta informática Cisco Packet Tracer. | <ul style="list-style-type: none"> • Definición de materiales • Definición de normas a utilizarse. | <ul style="list-style-type: none"> • Obtención de diseño y simulación. | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicativo Packet Tracer |

3. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

A partir de este apartado se pondrá en énfasis características y definiciones sobre el internet de las cosas, así como a que van orientados y los tipos de equipos que se van a usar para una implementación.

3.1. INTERNET DE LAS COSAS

En cuanto al principal tema que abarca, IoT se puede definir como a una tecnología que hace uso de la conexión de objetos y Internet, intercambiando, agregando y procesando información sobre su entorno físico para proporcionar servicios de valor añadido a los usuarios finales.

Por otra parte, las tecnologías de IoT cuentan con 4 características esenciales:

- Interconectividad entre dispositivos
- Heterogeneidad al interactuar entre diferentes plataformas,
- Resistentes a cambios dinámicos
- Comunicación. [1]

Gracias a este tipo de tecnología, puede facilitar procesos que con actividades normales no se logran, dando una mayor eficiencia y mayor seguridad.

3.2. MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN UNA RED IOT

Como todo sistema, se debe tener en cuenta unas pautas para que siga funcionando correctamente por ello a través del mantenimiento predictivo que está orientado por la condición de maquinaria y depende de la información que es recolectada de la siguiente forma.

- Semiautomatizada: la información obtenida con el instrumento se registra automáticamente en una base de datos, pero debe ser transferida de forma manual del instrumento al sistema
- Manual: Cuando la recolección es semiautomática, cuando la recolección es manual la información se inserta a la base de datos de forma manual por un trabajador. [2]

Con ello se puede ver que tenemos diferentes opciones para realizar un mantenimiento de estos componentes ya que a medida que avanza el tiempo pueden ocurrir fallos en los componentes y realizar un cambio de ellos o buscar alternativas que funcionen de una mejor manera.

3.3. APLICACIONES EN EDIFICIOS INTELIGENTES CON IOT

La gran variedad de usos que se puede realizar con la tecnología IoT es grande y más actualmente ya que gracias a diferentes aplicaciones se puede ver el estado de estos terminales y gran parte de ellos tienen integrados aplicaciones por defecto en los equipos, permitiendo el control como administrador a medida que se realiza una recolección de datos.

En cuanto a la conexión entre dispositivos IoT en aspectos de seguridad, el acceso de un edificio inteligente interviene uno o más dispositivo ya que es beneficioso para los administradores y usuarios de un edificio con red IoT. Los escenarios en los que múltiples dispositivos IoT interactúen entre si van a ir creciendo considerablemente a futuro. [3]

No solo en seguridad se aplican las tecnologías IoT, también en temas cotidianos como el tiempo de encendido y apagado de las luces programado a través de sensores según la cualidad en la que se le de uso. Por ello la tecnología IoT con las aplicaciones existentes en dispositivos móviles también son ilimitadas, dando un mayor rango de uso.

3.4. ESTRUCTURAS DE UNA RED IOT

Una red IoT está formada por diferentes fases que hay que tener en cuenta para la correcta implementación, por ello de acuerdo a la a diferentes fuentes bibliográficas, como parte de esto se clasifica de la siguiente manera.

- Capa de aplicación: obtiene información a través de las diferentes actividades que el usuario propone.
- Capa de soporte y gestión: mantiene las actividades bajo un control estricto garantizando seguridad.
- Capa de servicios: aplica las actividades monitoreadas.
- Capa de comunicación: mantiene la comunicación de los servicios
- Capa de red: procesa la información y la transmisión de datos a cada uno de los dispositivos dentro de la red.
- Capa de hardware: formado por los componentes físicos.
- Capa de entorno: establece el lugar donde se encontrará los componentes. [4]

3.5. ELEMENTOS IOT

Para hacer uso e implementación de este tipo de tecnología se debe tener en cuenta que elementos lo forman y en que categoría se encuentran por ello mediante esta clasificación podemos ponerlo de la siguiente manera.

- Dispositivos IoT: dispositivos que al entrar en contacto con una red inalámbrica recopilan la información que maneja a través de una interfaz conectada a la red. Estos dispositivos manejan información de manera, física como, temperatura, luminosidad, humedad, presión, distancia entre otras cualidades.
- Red de comunicación: los elementos que los forman por defecto están integrados en una red Wi-Fi que los mantiene conectados a la red intercambiando información. Por lo general es lo normal en un sistema de red IoT
- Nube: en este caso la red es un gran aliado ya que gran parte de estos componentes funciona por servidores de terceros que almacenan la información captada por cada uno de los elementos IoT. Estos datos, pueden ser masivos, almacenándose, procesando y visualizando. [5]

3.5.1. Sensores de humo

Estos dispositivos están destinados a realizar actividades como actuadores en los sistemas automáticos comúnmente en sistemas de alarmas de incendios clasificándolo en 2 grupos:

- Sensores fotoeléctricos: formado a partir de un emisor de luz y células fotoeléctricas que detectan el humo cuando su haz de rayo se oscurece.
- Sensores iónicos: formada con dos placas eléctricas y un material radiactivo en la cual disminuye la corriente si se encuentra partículas generadas por combustión. [6]

3.5.2. Sensores de movimiento PIR

Este tipo de sensores hacen el uso de infrarrojos y un fototransistor en la que este detecta por lo general cuerpos humanos. Normalmente se usan en sistemas de seguridad colocados en lugares estratégicos para la detección de intrusos. Normalmente es colocado a 1.5 metros sobre el suelo para evitar complicaciones con animales o insectos. [7]

3.5.3. Iluminación inteligente

Estos dispositivos se adaptan de manera autónoma en la regulación de la iluminación para lograr un consumo más económico aprovechando las tecnologías IoT con las que dispone a su alrededor a través de dispositivos móviles de manera inalámbrica y manual. [8]

3.6. ÁREAS DE APLICACIÓN

No cabe decir que la tecnología IoT tiene una gran variedad de usos y aplicaciones en muchos sectores haciendo más fácil sus actividades y mejorando en cuanto a rendimiento por ello su uso se ha clasificado según en el ambiente en el que se encuentre implementado.

3.6.1. Smart Home

El uso de esta tecnología en los países desarrollados es alto y se aplica en gran parte a la seguridad y al consumo de servicios básico como reguladores, el control de temperatura, manejo de elementos móviles, equipos domésticos que controlan el estado de los alimentos entre otros logra una gran posibilidad de actividades implementar nuevas aplicaciones en el campo. [9]

En este caso los sensores son los encargados de recibir la información por parte de la casa y estos son emplean diferentes tecnologías de comunicación según su rango de alcance.

- Corto alcance: como los dispositivos bluetooth, zigbee.
- Largo alcance: (LPWA) empleado en la transportación de datos a la nube, a través diferentes tecnologías puedan interactuar entre sí para una mayor eficacia de trabajo.

3.6.2. Smart City

Entramos en este caso a una categoría más extensa en la que este tipo de tecnologías son aplicadas a espacios mucho más grandes a través de las tecnologías de la información. Una ciudad inteligente detecta las necesidades de los ciudadanos a través de las interacciones que realizan con los sistemas de los que dispone tanto a tiempo real o incluso adelantándose a esto. [10]

- Una mejora en la calidad de vida
- Un incremento en la efectividad de los recursos.
- Una participación más activa de los ciudadanos
- Sostenibilidad

3.6.3. Agricultura y ganadería

Un pequeño avance en el campo de IoT es la aplicación en la agricultura a razón de obtener resultados mucho más beneficiosos para su cultivo reduciendo actividades, económicamente y mejorando el servicio y calidad del producto a cultivar. Pero la aplicación dentro del campo de la agricultura simplemente es escasa por su falta de interés prioritario, pues los métodos convencionales que se usan actualmente son desde el punto de vista de los agricultores más eficaces con lo cual todavía desconfían de la tecnología, aunque en algunos sectores su aplicación está presente.

La información que se recopila de manera periódica en este caso nos da ventaja en varios factores como tener la información del ganado tanto su estado de alimentación, como afecciones y capacidad de reproducción de cada de las materias primas. [11]

3.6.4. Wearables

Los wearables son dispositivos que se incorpora con dispositivos portátiles con el objetivo de realizar una función determinada en el cuerpo humano. Esta tecnología abarca en una gran variedad de sectores tanto doméstico como laboral transportando la información y realizando las actividades a la que esta empleada como: [12]

- Industrial.
- Entretenimiento.
- Deporte y bienestar.
- Militar.
- Salud.

3.6.5. Industria IoT

La integración de estas tecnologías dentro de la industria es algo común por y esencial por parte de las organizaciones. La integración en este campo ayuda a reducir procesos que hacen uso de tecnología machine learning y gran base de datos. Dentro de este sector abarca una gran variedad de tecnologías que no dominan todavía, pero aun en auge se sigue investigando que más posibilidades se puede encontrar.

- Análisis industrial
- Información analítica
- Aplicación de desarrollo para los productos

- Desarrollo ágil de aplicaciones para productos conectados.
- Programación de sensores
- Datos a tiempo real gestionables

3.7. INGENIERÍA DE REQUISITOS

La descripción de requisitos del programa es una explicación completa del comportamiento del sistema programa a desarrollar.

La integración los no funcionales mantienen limitaciones a la propuesta de diseño a crear en cuanto a la calidad de información como los factores para desarrollarlas manteniendo un estándar aceptable.

Las tácticas encomendadas en la descripción de los requerimientos en el programa permanecen explicadas por la regla IEEE 830-1998, el cual explica las construcciones probables, contenido anhelado, y aptitudes de la explicación de requisitos del programa.

Los requisitos se separan en 3:

- Funcionales: el cliente solicita que se verifique el programa;
- No funcionales: las actividades que realiza el sistema con la ayuda de recursos tecnológicos.
- Empresariales u organizacionales: mantienen el contexto del sistema para obtener el objetivo.

El trabajo de los ingenieros del entendimiento se basa en sustraer el razonamiento de los profesionales humanos en una cierta área, y en codificar dicho entendimiento de forma que logre ser procesado por un sistema programa.

En este entorno, en este plan se explorará, cómo el proceso de reducción de entendimiento y su que corresponde modelado de la Ingeniería del entendimiento, podría ser usado para la reducción de requisitos y su modelado dentro de la Ingeniería de Requisitos. [13]

3.8. PACKET TRACER

Packet Tracer es un programa de software empleado por la empresa Cisco que permite realizar simulación de redes empleando todo tipo de dispositivos hardware al alcance del usuario para realizar configuraciones en cada uno de ellos. Esta herramienta no está solamente destinada al ámbito profesional, de la misma manera se hace uso en la universidades e instituciones educativas para el estudio y ámbito de las redes. [14]

3.9. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La investigación de campo está encargada de obtener datos de lo que le rodea y estudiarlos sobre el tema que está estudiando, para compartir y comparar variables de otras investigaciones. Las herramientas que usa para la representación de datos, comúnmente se usan gráficas y encuestas para la recolección de información. Gracias a la investigación de campo, el investigador permite generar nuevos conocimientos que se aplican con el método científico que puede dar a propuestas interesantes para desarrollar. [15]

3.10. LA ENTREVISTA.

Para la recolección de datos e investigación se define a la entrevista como una técnica o instrumento utilizado para la recolección de datos a través de preguntas con el fin de medir un atributo. Su aplicación está en todos los campos de investigación a un individuo en concreto en donde se necesite analizar y exponer datos tanto presentes, pasados e incluso para estimar y predecir lo que puede suceder en el futuro, pero esto nunca será preciso. [16]

3.11. ENCUESTA

En cuanto la encuesta de la misma manera que la entrevista son una serie de preguntas que se emplean en estudios, cuantitativos y cualitativos para la recolección de información a una muestra o población en donde se va aplicar. Se usan diferentes campos de investigación empírica haciéndolo flexible su aplicación y realizar comparaciones de información de forma flexible. [17]

3.12. SERVIDOR

Las funciones de estos dispositivos se centran en realizar una gestión y lectura de la información almacenada que recibe y entrega a una base de datos, a través de esto se puede realizar comunicaciones con cualquier dispositivo móvil que tenga el acceso correspondiente. [18]

3.13. ALMACENAMIENTO EN LA NUBE

Definir el almacenamiento en la nube se podría decir que es un servicio el cual permite almacenar datos o también llamada información transfiriéndolas mediante el internet a un sistema externo de almacenamiento el cual es mantenido por un tercero. Existen varios sistemas de almacenamiento personales, estos almacenan o guardar copias de seguridad de tus correos electrónicos, fotografías, videos y archivos personales de cada usuario.

Además, dichos sistemas de almacenamiento pueden ser escalables es decir adaptarse a las diferentes necesidades de cada persona u organización, la accesibilidad se la puede realizar desde cualquier lugar en cualquier dispositivo.

Existen 3 principales modelos las cuales las empresas pueden llegar a elegir para el guardados de sus datos como son:

- Nube Publica: Ideal para datos no estructurados.
- Nube Privada: Esta estará protegida por un firewall de la compañía esto garantizará tener un mejor control sobre los datos.
- Nube Hibrida: Esta combina los servicios de almacenamiento tanto de la pública como la privada dando a ofrecer una mayor flexibilidad a la hora de la seguridad.

[19]

3.14. TIPOS DE METODOLOGÍA

A la metodología se la defina como al conjunto de mecanismos o procedimientos racionales, los cuales son empleados para lograr un objetivo o una serie de objetivos que son dirigidos en la investigación científica. A la vez el termino de metodología puede presentarse en diferentes áreas una de ellas la educativa, otra definición metodología es simplemente un conjunto de elementos de tipo racional los cuales se emplean para alcanzar todos los objetivos referentes a una investigación. Dicho termino tiene sus inicios en el griego meta, el mismo que tiene un significado de ir más allá, camino y logos, el cual está representado en estudio, razón o análisis, existen diferentes tipos de metodología los cuales son:

- Cuantitativas: La metodología cuantitativa es aquella la cual está basada en un modelo matemático o numérico el mismo que permite la optimización de la investigación que se está realizando.
- Cualitativas: Están caracterizadas por tener un criterio y razonamiento del investigador el mismo que puede ser capaz de definir o determinar un proceso en la investigación. [20]

3.15. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

La investigación se la define como un procedimiento metódico, objetivo y comprobable para adquirir nuevos conocimientos, o la utilización de conocimientos ya aprendidos para la solución de un problema o problemas en específico.

Existen diferentes tipos de investigación como:

- Investigación Básica: Es también conocida como una investigación pura o fundamental, esta propone el incremento de conocimientos teóricos en una materia, sin tener mucho interés respecto a la utilidad que se van a dar a dichos conocimientos.
- Investigación Aplicada: este tipo de investigación se ajusta en el manejo de los conocimientos que realiza para resolver los problemas propuestos a los que se enfrenta de forma práctica estos serán aplicados el avance del proyecto a investigar.
- Investigación Teórica: Este se centra en la utilización de los conocimientos y saberes para poder llegar a la solución práctica de los problemas y aplicarlos en el mundo cotidiano.
- Investigación Descriptiva: Es también llamada la investigación “estadística”, esta intenta comprender la realidad la cual esta aplicado un lenguaje formal el mismo que permite levantar información mediante el uso de herramientas conceptuales, sin la necesidad necesaria de obtener respuestas al porqué de las cosas. [20]

3.16. RED INALÁMBRICA

Se la llama Red Inalámbrica al tipo de Conexión entre Sistemas Informáticos la misma que se lleva a cabo mediante ondas del espectro electromagnético; dicho espectro es una conexión de nodos los mismos que no requieren ningún tipo de Cableados o dispositivo alámbrico, lo cual su transmisión y recepción de la información se produce mediante el uso de puertos especializados. [21]

3.17. TIPOS DE REDES INALÁMBRICAS

A las redes Inalámbricas se las puede Clasificar por 2 Criterios distintos:

- Según su Área de Alcance
 - WPAN: conocido como Red Inalámbrica de Área Personal en español, esta tiene un rango de 10 metros como máximo, la cual sirve para 1 o 2 usuarios como máximos este tipo de Red se la puede encontrar en Bluetooth como mayor referencia.
 - WLAN: conocido como Red Inalámbrica de Área Local en español, esta es la más estándar en las comunicaciones en las que están basadas las Tecnologías de Wi-Fi, dichas redes son Capaces de Alcanzar una distancia mayor que las WPAN.

- Según su Rango de Frecuencia
 - Microondas terrestres: Estas están empleadas en antenas parabólicas de 3 metros aproximadamente, las cuales emiten una señal microondas que poseen un alcance de varios kilómetros, a la vez emplean una frecuencia de entre 1 o 300 GHz.
 - Infrarrojos: Estas están empleadas en los módulos de la luz, estos deberán estar alineadas o reflejadas de forma directa, alcanzan entre los 300 y 384 GHz de velocidad de Transmisión de datos. [22]

3.18. RED IOT

Se la define como una agrupación o interconexión de dispositivos u objetos a través de una red, los cuales ellos pueden ser visibles y a la vez interaccionar entre sí, dichos objetos podrían ser cualquier tipo de objetos como sensores, dispositivos mecánicos incluso objetos domésticos, dichos objetos pueden llegar a interaccionar si la necesidad de la intervención del ser humano, por lo que a esta interacción se la conoce como una interacción maquina a máquina. [23]

3.19. TOPOLOGÍAS DE RED

Se describen como Topología de Red a los diferentes tipos de estructuras de intercomunicación en las que se permite organizar las redes de transmisión de datos entre dispositivos o componentes autónomos como sensores, actuadores, robots entre otros los mismo que deben interconectarse físicamente con dicha estructura. [24]

3.20. SEGURIDAD DE UNA RED IOT

Al hablar de seguridad de las redes IoT se podría definir como el área que está preocupada por salvaguardar cada uno de los dispositivos y redes en las que están conectados por lo que IoT comprende 2 tipos de Seguridad como son la Física y Lógica:

3.20.1. Seguridad Física

Se la conoce como seguridad Física a la prevención de las principales amenazas que le pueden suceder a la red, como son el robo o daño de los dispositivos que estarán conectados a dicha red.

3.20.2. Seguridad Lógica

Esta descrita como la forma de salvaguardar los datos alojados en la red para prevenirlos de ciberataques, las prevenciones más habituales son encriptación de contraseñas, encriptación de IPs, MACs entre otros. [25]

3.20.3. Dispositivos IoT

Los dispositivos IoT son un objeto al cual se le ha dotado de una inteligencia de software y como también una conexión de internet, en el mismo dispositivo se pueden actuar remotamente o medir parámetros permite formar un ecosistema de servicios alrededor de la red. [26]

3.21. METODOLOGÍA DE DISEÑO DE RED TOP DOWN

Al hablar de la metodología Top Down podríamos decirle que es una metodología para el diseño de Redes que empiezan en la parte superior de las capas del Modelo OSI antes del traslado a las capas inferiores, además de ser una disciplina que tuvo éxito en la programación de software estructurado y el análisis estructurado, dichas disciplinas tienen como objetivo representar de forma más exacta las necesidades del usuario, dicha metodología incluye una exploración divisional y estructuras de un grupo. [27]

Además, la Metodología Top Down se divide en 4 fases como son:

- Fase 1: Análisis de Negocios Objetos y Delimitaciones: Esta fase permitirá poder identificar los objetivos, restricciones de la institución a demás también se identificará los objetivos y también restricciones del cliente.
- Fase 2: Fase de Diseño Lógico: Permitirá el Diseño de la Topología de Red a utilizarse, como también el modelo de direccionamiento y adicionalmente se elegirá los protocolos de Bridging, Switching y Routing para cada uno de los Dispositivos de interconexión.
- Fase 3: Diseño Físico: Dicha fase implica la selección de tecnologías y dispositivos específicos que ayudaran a satisfacer cada uno de los Requerimientos Técnicos de acuerdo a los diseños antes planteados.
- Fase 4: Pruebas, Optimización y Documentación: Dicha fase permitirá la realización de una serie de pruebas para poder optimizar de la mejor manera a nuestra red y además se adjuntará documentación la que misma que certifique o abalice dichas pruebas

3.22. TOPOLOGÍA TIPO ESTRELLA

La Topología Tipo estrella se compone a que cada nodo debe conectarse directamente a un concentrador central, dicha topología todos los datos pasan a través del concentrador antes de alcanzar su destino final, es más utilizada en redes Ethernet como inalámbricas. [28]

3.23. NORMA ISO/IEC 30141

La Norma ISO/IEC 30141 o estándar Internet de las Cosas (IoT), dicha norma proporciona un marco habitual con el fin que los diseñadores conjuntamente con desarrolladores de aplicativos de IoT, esto permite desarrollar o crear sistemas seguros, protegidos, fiables con la capacidad de poder afrontar ciberataques o catástrofes naturales. [29]

3.24. MODELO TCP/IP

Al hablar del Modelo TCP/IP se podría decir que es una descripción de un protocolo de Red el mismo que fue implementado por la empresa ARPANET, en la primera red de área amplia o también conocida como WAN, esta misma fue desarrollada bajo la supervisión de DARPA, dicha red es un conjunto de guías generales en cada proceso y operación la misma que permite que cada uno de los equipos pueda comunicarse dentro de una red, con el de proveer una conectividad de punto a punto, además que el TCP permite un comunicación de información para la entrega de los diferentes protocolos de la capa superior y las diferentes aplicaciones que este soporte.

[30]

3.25. SUBNETTING

El Subneteo es la acción de tomar un rango con direcciones IP en donde las IPs se las pueda dividir por rangos o subnets en donde dichas IPs, dicha sub división permite crear diferentes redes lógicas de un único bloque de IPs. [31]

3.26. PROTOCOLO IP/TCP

IP: El protocolo IP o (Internet Protocol) es un sistema de entrega que está basado en el mejor intento dicho protocolo facilita un sistema sin conexión y no fiable de entrega de datagramas respectivos entre 2 computadoras.

TCP: Es orientado a una conexión fiable y orientado a una conexión de bytes para realizar dices conexiones utiliza el servicio IP para su transporte por el internet. [32]

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

4.1.1. Investigación cualitativa

Este tipo de investigación de carácter cualitativo permitió la recolección de información sobre el internet de las cosas a través de la aplicación de encuestas a los estudiantes que abordan la carrera de ingeniería en sistemas y entrevista a los docentes de la carrera con el fin de establecer unas bases para realizar el diseño alternativo del laboratorio de redes implementando IoT

4.1.2. Investigación cuantitativa

La investigación aplicada ha sido beneficiosa para la recolección de datos reales, realizado con las encuestas a los estudiantes de la carrera para llevar a cabo que tan factible es aplicar las redes IoT en el laboratorio de redes. Los datos recolectados fueron tabulados y analizados en profundidad con el fin de obtener una mejor solución para mejorar el estado actual del laboratorio de redes.

4.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

4.2.1. Método Analítico y sintético

Este método hace énfasis a la teoría recolectada de las fuentes bibliográficas, sobre el tema de investigación con el fin de realizar un análisis e integrarlo en el desarrollo del marco teórico.

4.2.2. Método Inductivo- deductivo

El método usado en el proyecto de investigación se centra especialmente en la recolección de información de varios tipos de fuentes bibliográficas como artículos científicos, libros digitales, revistas que estén relacionados con el tema propuesto.

4.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Las técnicas de investigación aportan una ayuda a la hora de recolectar información para a su vez realizar un análisis situacional y establecer unas bases que permitan empezar a desarrollar un proyecto.

Las técnicas que usadas para la recolección de información del presente tema se realizaron dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi siendo estas las siguientes:

4.3.1. Observación

A través de esta técnica se analizó el estado actual del laboratorio de redes con el fin de conocer como es la distribución de sus equipos, el tipo de cableado, el número de equipos que hace uso, el área de trabajo

4.3.2. Entrevista

El fin de una entrevista es obtener información mucho más abierta y personalizada respecto a otros tipos de técnicas de investigación, por ello a partir de las entrevistas realizadas a los docentes de la carrera de ingeniería en sistemas, podemos obtener diferentes puntos de vista distinto al nuestro que aporten posibles ideas que beneficien al proyecto.

4.3.3. Encuestas

El procedimiento para realizar una encuesta de manera correcta es, siempre tener en cuenta que se desea analizar y que esté relacionado con el tema correspondiente que se quiere investigar por ello, se realizó una serie de preguntas relacionadas con el tema principal, IoT (Internet of Things) con el fin de conocer el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas y si son conscientes de su existencia en algún entorno que conozcan.

4.3.4. Técnicas bibliográficas

La búsqueda de información en algunos casos es escasa, por ello hacemos uso de fuentes de información relacionadas con el tema de investigación y fiables de aporten datos que ayuden en la verificación de la hipótesis. La información extraída para el desarrollo de este documento se hizo uso de páginas bibliográficas y artículos académicos, Google Académico, e-libro, Redalyc, Scielo, que son fuentes verificadas por diferentes instituciones como fiables.

4.3.5. Norma ISO/IEC 30141

Para el proceso del desarrollo del proyecto se hace énfasis en la norma ISO/IEC 30141 sobre el Internet de las Cosas-, un estándar nuevo para los sistemas trabajados en IoT, haciendo referencia que deben tener propiedades de confiabilidad tanto en su implementación como en su funcionamiento en un sistema IoT, dándole un grado de confianza en su funcionamiento correcto.

4.4. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.4.1. Entrevista Estructurada

Este tipo de entrevista es aplicado a los docentes de la carrera de ingeniería en sistemas con el fin de recolectar información directa sobre el conocimiento de la IoT.

4.4.2. Dispositivos multimedia

Se usaron elementos tecnológicos como el uso de dispositivos móviles para la recolección de información y evidencias en el entorno del laboratorio de redes con el fin de desarrollar una propuesta de mejora.

4.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

En el proyecto de investigación presente la población a estudiar está compuesta por la participación de 15 docentes de la carrera de ingeniería en sistemas y 364 estudiantes de la carrera.

4.6. CALCULO DE LA MUESTRA

La realización del cálculo de la muestra aplicada se estableció al número de estudiantes mencionado siendo una población de 364 estudiantes.

Tabla 4.3. Cálculo de muestra de alumnos

| Leyenda | Valores |
|---|----------|
| Tamaño de muestra | n |
| Tamaño de la población | N = 364 |
| Nivel de confianza | Z = 1.56 |
| Error de estimación máximo aceptado | e = 0.05 |
| Probabilidad de que ocurra el evento | p = 0.5 |
| Probabilidad de que no ocurra el evento | q = 0.5 |

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$
$$n = \frac{1.56^2 * 0.5 * 0.5 * 364}{0.05^2 * (364 - 1) + 1.56^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 146,089$$

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este apartado del documento, la información recolectada para el desarrollo del proyecto, se realizó a través de la técnica de observación, entrevista a los docentes de la carrera de sistemas de información y encuestas a los alumnos de los cursos superiores.

5.1. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS Y ENCUESTAS

5.1.1. Resultado de entrevistas

En el punto siguiente se mostrará los datos obtenidos en las entrevistas desarrollará a los docentes de la carrera de sistemas de la información.

Tabla 5.4. Matriz de tabulación por sexo entrevistados

| Datos sobre el sexo del entrevistado | Opciones | |
|--------------------------------------|-----------|----------|
| | Masculino | Femenino |
| Docentes | | |
| Ing. Albán Mayra | | X |
| Ing. Cadena José | X | |
| Ing. Cantuña Karla | | X |
| Ing. Chancusig Juan Carlos | X | |
| Ing. Corrales Segundo | X | |
| Ing. Iza Miryan | | X |
| Ing. Llano Alex | X | |
| Ing. Martínez Maira | | X |
| Ing. Medina Víctor | X | |
| Ing. Pallasco Susana | | X |
| Ing. Quinatoa Edwin | X | |
| Ing. Quisaguano Rene | X | |
| Ing. Rubio Jorge | X | |
| Ing. Tapia Verónica | | X |
| Ing. Villa Manuel | X | |
| Total | 9 | 6 |

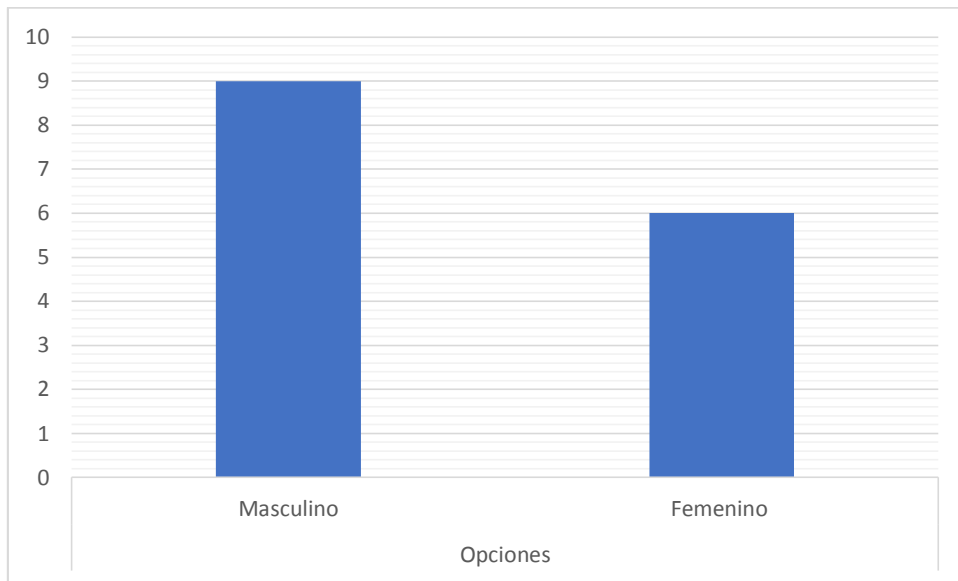


Gráfico estadístico 5.1. Sexo masculino y femenino entrevistados

Análisis:

De acuerdo a los resultados, podemos llegarlo a interpretar que el número mayor de docentes es 9 de sexo Masculino, mientras que el resto de docente del total corresponden al sexo Femenino.

Conclusión:

Se evidencia que el sexo que predomina en la carrera es el sexo Masculino de acuerdo a los datos proporcionados por los docentes.

Pregunta 1

1. ¿Posee conocimientos sobre el Internet de las cosas?

Tabla 5.5. Matriz de tabulación pregunta 1 entrevistados

| Docentes | Opciones | |
|----------------------------|----------|----|
| | Si | No |
| Ing. Albán Mayra | X | |
| Ing. Cadena José | | X |
| Ing. Cantuña Karla | X | |
| Ing. Chancusig Juan Carlos | X | |
| Ing. Corrales Segundo | X | |
| Ing. Iza Miryan | X | |
| Ing. Llano Alex | X | |
| Ing. Martínez Maira | X | |
| Ing. Medina Víctor | X | |
| Ing. Pallasco Susana | X | |
| Ing. Quinatoa Edwin | | X |
| Ing. Quisaguano Rene | X | |
| Ing. Rubio Jorge | X | |
| Ing. Tapia Verónica | X | |
| Ing. Villa Manuel | X | |
| Total | 13 | 2 |

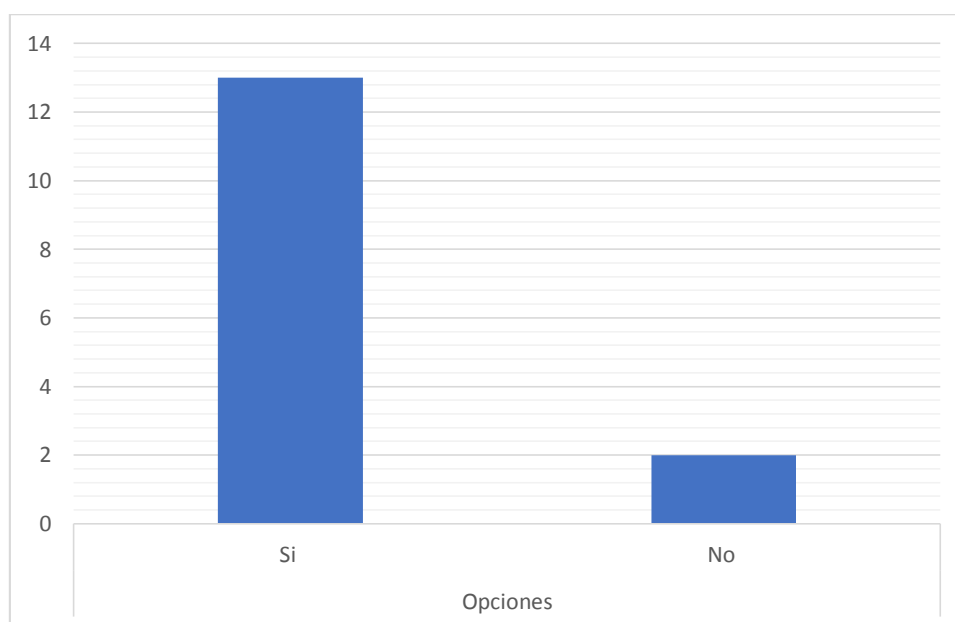


Gráfico estadístico 5.2. Pregunta 1 entrevistados

Análisis:

Se puede llegar a interpretar que 13 son los docentes que tienen conocimientos en IoT mientras que también existen 2 docentes que no cuentan con conocimiento de que es la IoT.

Conclusión:

La gran mayoría de docentes de la Carrera afirmar tener conocimiento en la IoT lo que es muy bueno ya que serán de gran apoyo para una futura ejecución de esta Red.

Pregunta 2:

2. ¿Cree que las tecnologías IoT pueden aportar algún aspecto positivo? ¿En qué aspecto?

Tabla 5.6. Matriz de tabulación pregunta 2 entrevistados

| Docentes | Opciones | | | | |
|----------------------------|--------------------|-----------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | Acceso al Internet | Control de Artefactos | Ahorro de Tiempo | Interconexión de Dispositivos | Desarrollo de Conocimiento |
| Ing. Albán Mayra | X | | | | |
| Ing. Cadena José | | X | | | |
| Ing. Cantuña Karla | | | X | | |
| Ing. Chancusig Juan Carlos | | | | | X |
| Ing. Corrales Segundo | | | | X | |
| Ing. Iza Miryan | | X | | | |
| Ing. Llano Alex | | | X | | |
| Ing. Martínez Maira | X | | | | |
| Ing. Medina Víctor | | X | | | |
| Ing. Pallasco Susana | | | | X | |
| Ing. Quinatoa Edwin | | X | | | |
| Ing. Quisaguano Rene | | | X | | |
| Ing. Rubio Jorge | | X | | | |
| Ing. Tapia Verónica | | | | X | |
| Ing. Villa Manuel | | | | | X |
| Total | 2 | 5 | 3 | 3 | 2 |

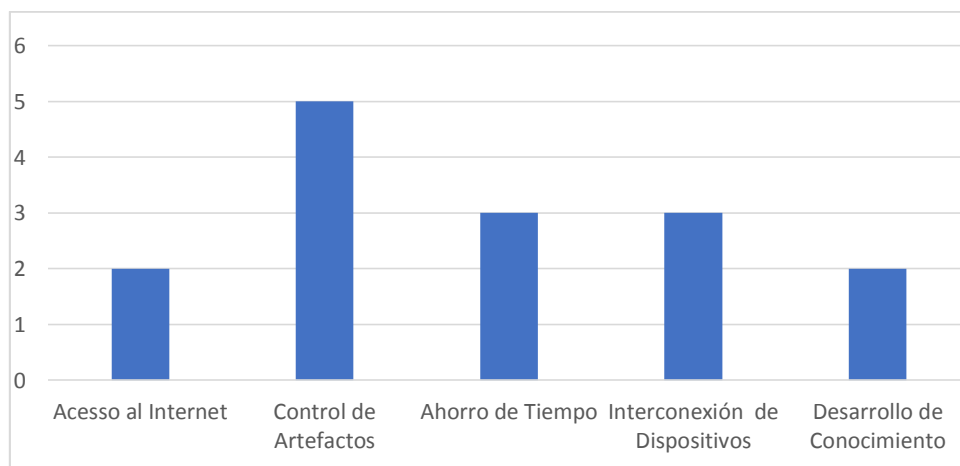


Gráfico estadístico 5.3. Pregunta 2 entrevistados

Análisis:

Una vez realizada la tabulación con los resultados obtenidos con los Docentes de la Carrera, 5 de ellos mencionan que el aporte del IoT será al Control de Artefactos, seguido de 3 ellos mencionan que también aportaran a la Interconexión de Dispositivos, con el mismo número de Docentes como en el anterior mencionan que el aporte será en el Ahorro de Tiempo, consecutivamente los 2 siguientes también mencionan el Acceso al Internet y para finalizar los 2 últimos mencionan que también nos mencionan el aporte de Desarrollo de Conocimiento.

Conclusión:

Cada uno de los aspectos que mencionan como aportes cada uno de los Docentes pueden ser reflejados en la creación de la Red IoT, pero principalmente el que se puede reflejar más conciso es el Control de Artefactos ya que en gran parte al IoT es utilizado para creación de Casa Domóticas entre otras cosas.

Pregunta 3

3. ¿Cree que la institución cuenta con personal experimentado en el campo de las IoT?

Tabla 5.7. Matriz de tabulación pregunta 3 entrevistados

| Docentes | Opciones | |
|----------------------------|----------|----|
| | Si | No |
| Ing. Albán Mayra | X | |
| Ing. Cadena José | | X |
| Ing. Cantuña Karla | | X |
| Ing. Chancusig Juan Carlos | | X |
| Ing. Corrales Segundo | X | |
| Ing. Iza Miryan | X | |
| Ing. Llano Alex | X | |
| Ing. Martínez Maira | X | |
| Ing. Medina Víctor | X | |
| Ing. Pallasco Susana | X | |
| Ing. Quinatoa Edwin | | X |
| Ing. Quisaguano Rene | | X |
| Ing. Rubio Jorge | | X |
| Ing. Tapia Verónica | | X |
| Ing. Villa Manuel | | X |
| Total | 7 | 8 |

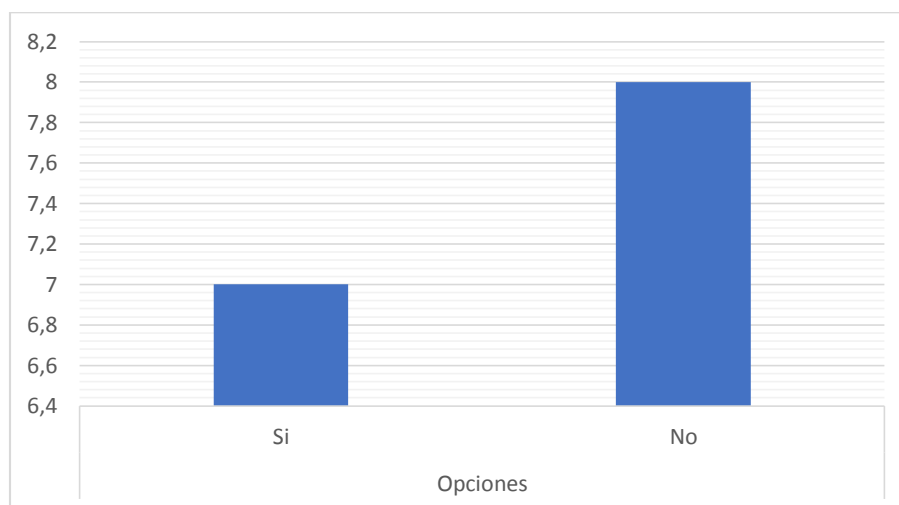


Gráfico estadístico 5.4. Preguntas 3 entrevistados

Análisis:

De acuerdo a los Docentes podemos llegar a interpretar que 8 de los entrevistados mencionan que la Institución No cuenta con personal experimentado en el campo de la IoT, mientras que los otros 7 faltantes menciona que la Institución si cuentan con personal experimentado en el campo IoT.

Conclusión:

Existen diferentes respuestas muchos de los docentes mencionan que la Institución No cuentan como personal, pero existe otros que mencionan que nuestra institución Si con dicho personal lo cual no podemos a llegar a determinar si en la institución contamos con docentes capacitados en tecnología IoT.

Pregunta 4

4. ¿Conoce usted alguna empresa que cuente con la IoT?

Tabla 5.8. Matriz de tabulación pregunta 4 entrevistados

| Docentes | Opciones | |
|----------------------------|--------------------|--------------------|
| | Si en la Provincia | No en la Provincia |
| Ing. Albán Mayra | | X |
| Ing. Cadena José | | X |
| Ing. Cantuña Karla | | X |
| Ing. Chancusig Juan Carlos | | X |
| Ing. Corrales Segundo | | X |
| Ing. Iza Miryan | X | |
| Ing. Llano Alex | X | |
| Ing. Martínez Maira | | X |
| Ing. Medina Víctor | X | |
| Ing. Pallasco Susana | | X |
| Ing. Quinatoa Edwin | | X |
| Ing. Quisaguano Rene | X | |
| Ing. Rubio Jorge | X | |
| Ing. Tapia Verónica | | X |
| Ing. Villa Manuel | | X |
| Total | 5 | 10 |

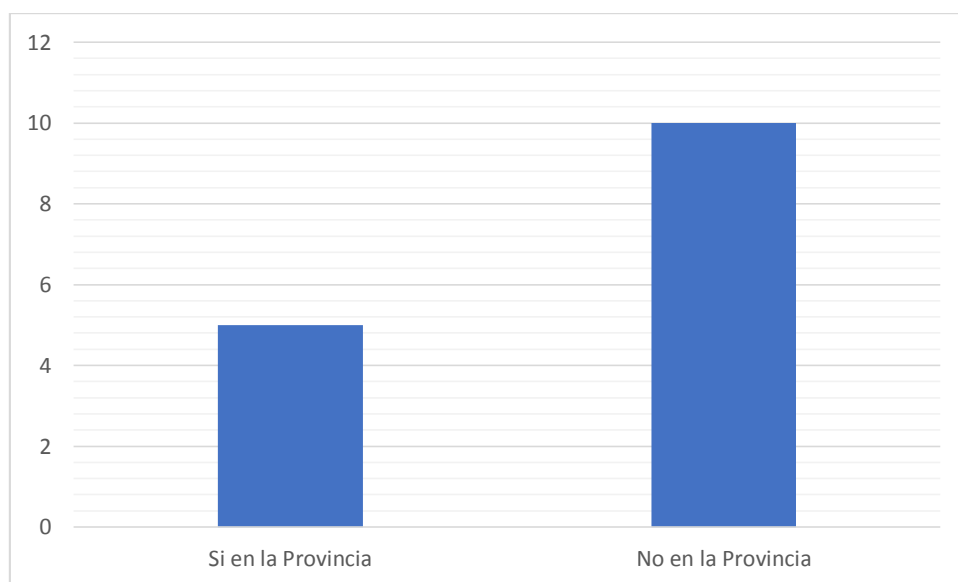


Gráfico estadístico 5.5. Pregunta 4 entrevistados

Análisis:

Podemos llegar a interpretar, de acuerdo a los resultados obtenidos en las entrevistas, los 10 Docentes mencionan que desde su punto de vista en nuestra provincia de Cotopaxi no existen empresas que cuenten ya con tecnología IoT, pero para los 5 restantes creen que ya existen empresas en nuestra provincia que ha ya implementado la tecnología.

Conclusión:

Muchos de los entrevistados mencionan que para ellos no existen empresas que ya cuente con la inclusión del IoT, pero para el restante mencionan que si existen este es el caso como la Cámara de Comercio de Latacunga que cuenta ya con una la inclusión de esta Tecnología.

Pregunta 5

5. ¿Cree que el ancho de banda actual de la Universidad Técnica de Cotopaxi logre abastecer a la red IoT?

Tabla 5.9. Matriz de tabulación pregunta 5 entrevistados

| Docentes | Opciones | |
|----------------------------|----------|----|
| | Si | No |
| Ing. Albán Mayra | X | |
| Ing. Cadena José | | X |
| Ing. Cantuña Karla | | X |
| Ing. Chancusig Juan Carlos | | X |
| Ing. Corrales Segundo | | X |
| Ing. Iza Miryan | | X |
| Ing. Llano Alex | | X |
| Ing. Martínez Maira | | X |
| Ing. Medina Víctor | | X |
| Ing. Pallasco Susana | | X |
| Ing. Quinatoa Edwin | | X |
| Ing. Quisaguano Rene | | X |
| Ing. Rubio Jorge | | X |
| Ing. Tapia Verónica | | X |
| Ing. Villa Manuel | | X |
| Total | 1 | 14 |

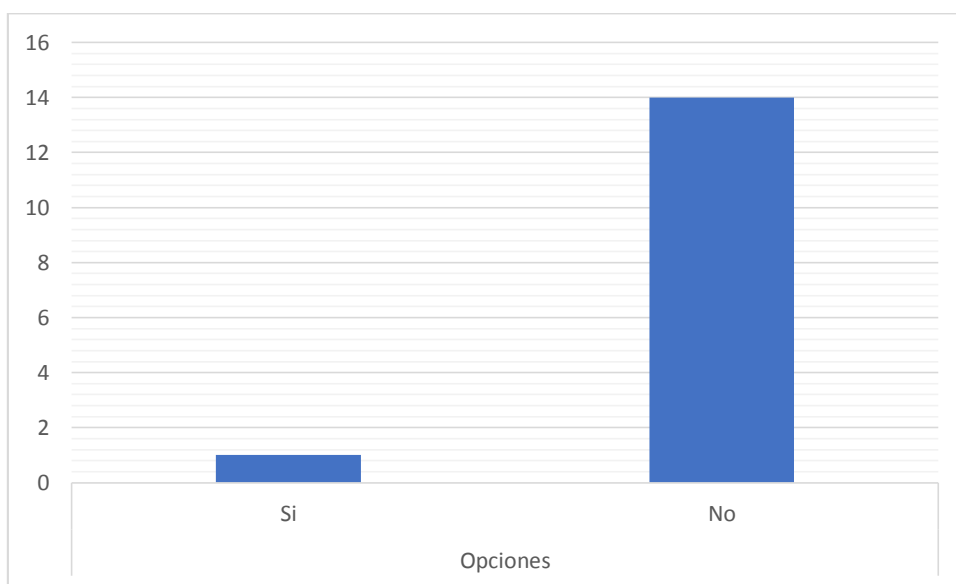


Gráfico estadístico 5.6. Pregunta 5 entrevistados

Análisis:

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos llegar a interpretar, que los 14 Docentes de la Carrera mencionan que el bando de ancha de la Institución no lograra abastecer a la red IoT mientras que un 1 Docente menciona que si el ancho de banda actual lograra abastecer a la red IoT.

Conclusión:

Para la gran mayoría de Docentes de la Carrera el ancho actual que la Institución no lograra abastecer a la red IoT presenta por lo que se deberá buscar una solución con el fin de poder obtener una red que logre abastecer a la red IoT.

Pregunta 6:

6. ¿Piensa que exista alguna desventaja si la Universidad integre tecnología IoT?

Tabla 5.10. Matriz de tabulación pregunta 6 entrevistados

| Docentes | Opciones | |
|----------------------------|----------|----|
| | Si | No |
| Ing. Albán Mayra | | X |
| Ing. Cadena José | | X |
| Ing. Cantuña Karla | X | |
| Ing. Chancusig Juan Carlos | X | |
| Ing. Corrales Segundo | | X |
| Ing. Iza Miryan | | X |
| Ing. Llano Alex | | X |
| Ing. Martínez Maira | | X |
| Ing. Medina Víctor | | X |
| Ing. Pallasco Susana | X | |
| Ing. Quinatoa Edwin | X | |
| Ing. Quisaguano Rene | X | |
| Ing. Rubio Jorge | | X |
| Ing. Tapia Verónica | | X |
| Ing. Villa Manuel | | X |
| Total | 5 | 10 |

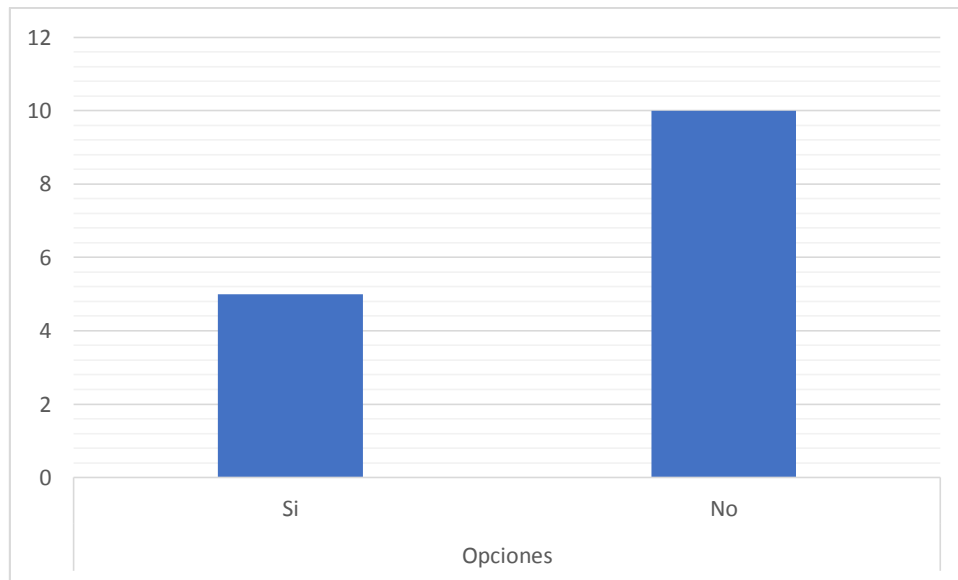


Gráfico estadístico 5.7. Pregunta 6 entrevistados

Análisis:

Con la tabulación de resultados podemos llegar a interpretar, que 10 Docentes mencionan que No existirá desventaja a la hora de integrar la tecnología IoT, mientras los 5 restantes mencionan que si podría a ver desventajas a la hora de integrar dicha tecnología.

Conclusión:

Para la gran mayoría de los Docentes menciona que no existirían desventajas si se integra la Tecnología IoT, si se realiza una correcta configuración dicha red no podría tener ninguna desventaja ya que estaría funcionando de una forma correcta y segura.

Pregunta 7:

7. ¿Desde su punto de vista piensa que la integración de la tecnología IoT es costosa?

Tabla 5.11. Matriz de tabulación pregunta 7 entrevistados

| Docentes | Opciones | |
|----------------------------|----------|----|
| | Si | No |
| Ing. Albán Mayra | X | |
| Ing. Cadena José | | X |
| Ing. Cantuña Karla | X | |
| Ing. Chancusig Juan Carlos | X | |
| Ing. Corrales Segundo | X | |
| Ing. Iza Miryan | X | |
| Ing. Llano Alex | | X |
| Ing. Martínez Maira | X | |
| Ing. Medina Víctor | | X |
| Ing. Pallasco Susana | X | |
| Ing. Quinatoa Edwin | | X |
| Ing. Quisaguano Rene | | X |
| Ing. Rubio Jorge | X | |
| Ing. Tapia Verónica | X | |
| Ing. Villa Manuel | X | |
| Total | 10 | 5 |

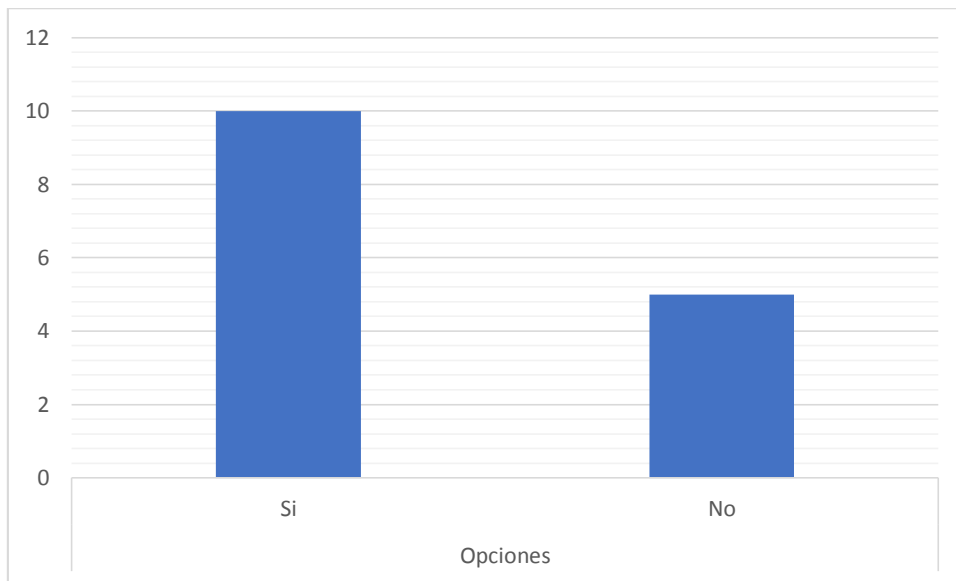


Gráfico estadístico 5.8. Pregunta 7 entrevistados

Análisis:

Con la tabulación de los resultados, podemos llegar a interpretar que 10 Docentes de la Carrera mencionan desde su punto de vista la integración de la IoT es costosa, mientras que para los 5 mencionan desde su punto de vista no está costosa.

Conclusión:

Los precios de la Tecnología IoT, depende de mucho del tipo fabricación como también de la marca que lo realice ya que esta tendrá mejores materiales, como también sus procesos de configuración serán más seguros.

5.1.2. Resultados de las encuestas

También se estableció las encuestas a los alumnos de la carrera de sistemas de la información, solamente a los cursos superiores ya que poseen un mayor conocimiento de la carrera.

También se estableció las encuestas a los alumnos de la carrera de sistemas de la información, solamente a los cursos superiores ya que poseen un mayor conocimiento de la carrera.

Número de personas de sexo masculino y femenino

Tabla 5.12. Tabulación por sexo encuestados

| Opciones | Cantidad |
|-----------|----------|
| Masculino | 105 |
| Femenino | 42 |
| Total | 147 |

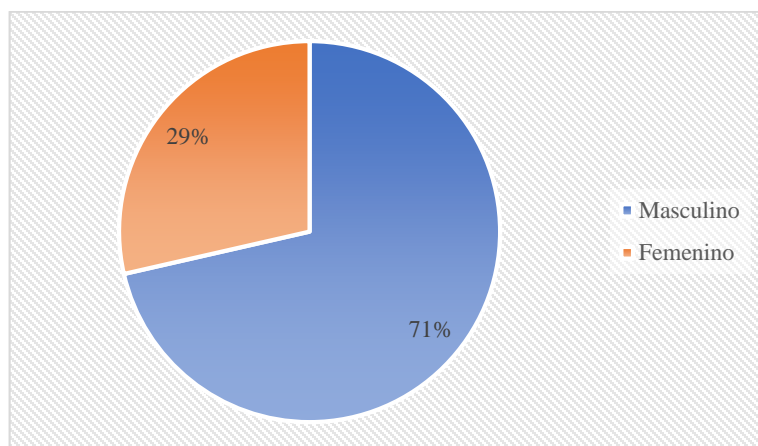


Gráfico estadístico 5.9. Sexo estudiantes Sistemas

Análisis:

De acuerdo a los resultados, podemos interpretar que el sexo dominante de los estudiantes de la Carrera es el sexo Masculino con un 71% mientras que el 29% es de sexo Femenino de total de los encuestados.

Conclusión:

Se evidencia que el sexo que predomina en la carrera es el sexo Masculino de acuerdo a las respuestas realizadas por los encuestados.

Cursos encuestados

Tabla 5.13. Tabulación de alumnos por curso encuestados

| Opciones | Cantidad |
|----------|----------|
| Quinto | 53 |
| Sexto | 30 |
| Séptimo | 22 |
| Octavo | 17 |
| Décimo | 25 |
| Total | 147 |

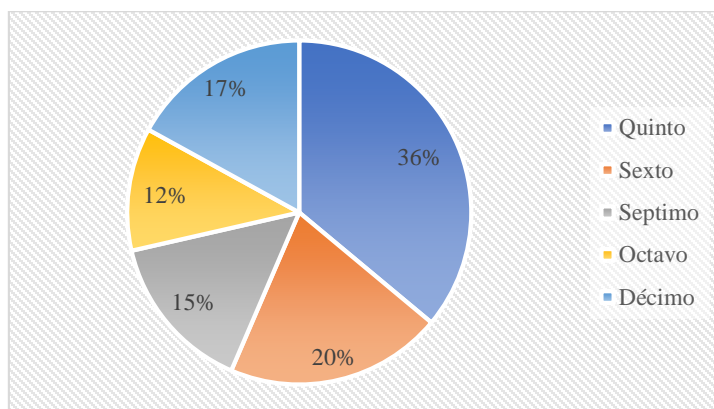


Gráfico estadístico 5.10. Cursos encuestados de la Carrera

Análisis:

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos llegar a interpretar que el curso con mayores estudiantes es Quinto semestre con un 36%, seguido Sexto semestre con un 20%, a continuación, Décimo semestre con el 17%, para continuar con Séptimo con el 15% y para finalizar Octavo semestre con el restante 12%.

Conclusión:

De los ciclos superiores el mayor curso con más personas que respondieron la encuesta fue Quinto semestre de acuerdo a los resultados arrojados en cada una de las respuestas de los encuestados.

Posee conocimiento del Internet de las Cosas IoT.

Tabla 5.14. Tabulación sobre el conocimiento de IoT encuestados

| Opciones | Cantidad |
|----------|----------|
| Si | 118 |
| No | 29 |
| Total | 147 |

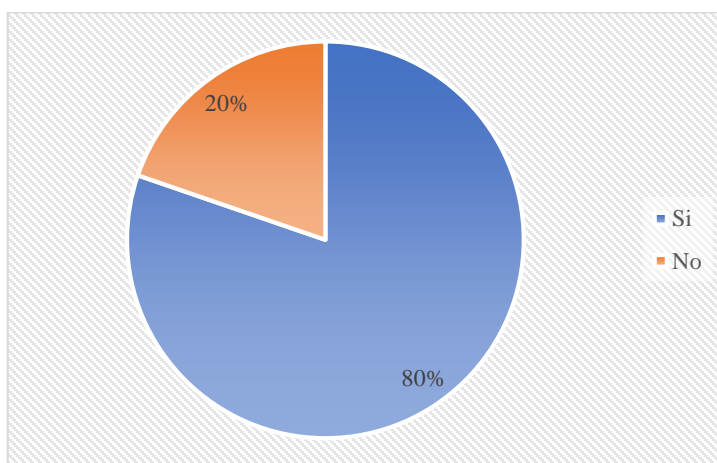


Gráfico estadístico 5.11. Conocimiento de IoT.

Análisis:

De acuerdo a los resultados llegamos a interpretar que el 80% de estudiantes encuestados afirman poseer conocimientos acerca del Internet de las Cosas IoT, mientras que el 20% restante responde con una negativa acerca de poseer conocimientos del Internet de las Cosas IoT.

Conclusión:

La mayor parte de los estudiantes encuestados mencionan tener conocimientos en IoT de acuerdo a los resultados tabulados de dichas encuestas.

1. ¿Conoce usted donde se encuentra el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

Tabla 5.15. Tabulación pregunta 1

| Opciones | Cantidad |
|----------|----------|
| Si | 120 |
| No | 27 |
| Total | 147 |

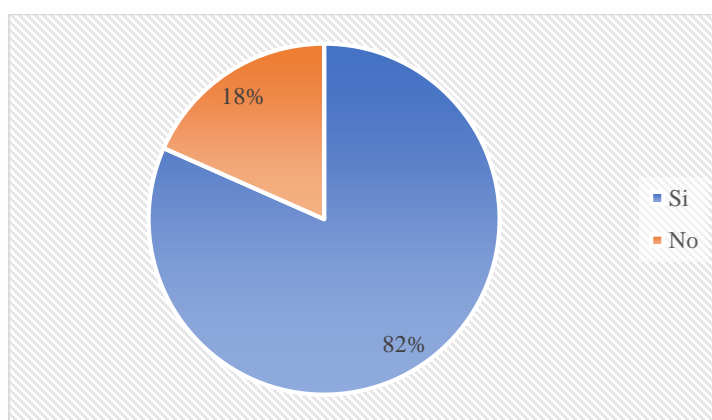


Gráfico estadístico 5.12. Pregunta 1

Análisis:

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos interpretar que el 82% de encuestados conocen el lugar donde se encuentra el laboratorio de redes de nuestra Universidad mientras que el 18% responde con una negativa mencionando que no conocen el lugar donde se encuentra el Laboratorio.

Conclusión:

Según la mayor cantidad de encuestados conocen el Laboratorio de Redes de la Institución según las respuestas obtenidas en las encuestas.

2. ¿Cuál es su conocimiento del internet de las Cosas (IoT)?

Tabla 5.16. Tabulación pregunta 2

| Opciones | Cantidad |
|----------|----------|
| Alto | 29 |
| Medio | 94 |
| Bajo | 24 |
| Total | 147 |

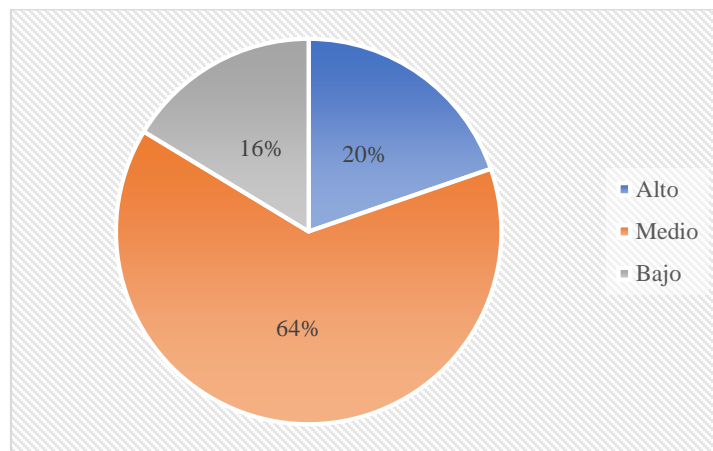


Gráfico estadístico 5.13. Pregunta 2

Análisis:

De acuerdo a los resultados obtenidos en el 0 podemos llegar a interpretar los siguientes resultados con el 64% de encuestados mencionan que tienen un nivel medio de conocimientos acerca del Internet de las cosas IoT, mientras que 20% siguiente afirmar en tener un alto nivel de conocimiento acerca del Internet de las Cosas IoT y el 16% restante menciona que cuentan con un conocimiento bajo acerca del IoT.

Conclusión:

De las 3 respuestas el mayor número de encuestados ha respondido que tienen un conocimiento medio acerca del Iot mientras que la respuesta con un resultado medio es que algunos encuestados tiene un conocimiento Alto acerca de la IoT.

3. ¿Con que frecuencia ha utilizado tecnología IoT?

Tabla 5.17. Tabulación pregunta 3

| Opciones | Cantidad |
|----------|----------|
| Siempre | 27 |
| A Veces | 85 |
| Nunca | 35 |
| Total | 147 |

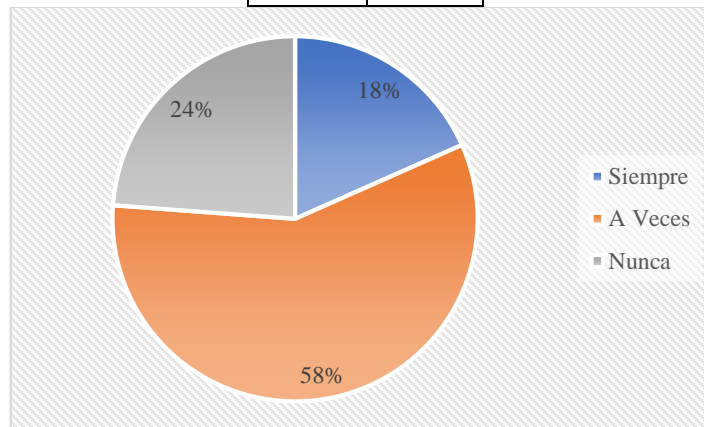


Gráfico estadístico 5.14. Pregunta 3

Análisis:

De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos interpretarlo de la siguiente manera con el 58% de encuestados mencionan que A veces han utilizado la tecnología IoT, mientras que el 24% responde con un Siempre han utilizado la Tecnología IoT y el 18% mencionan que Nunca han utilizado dicha tecnología.

Conclusión:

Realizada la tabulación de dicha pregunta con el número total de encuestados según los resultados obtenidos llegamos a evidenciar que la gran mayoría de personas han elegido a la opción A veces como la mayor opción esto de acuerdo a la tabulación y grafico antes expuesto.

4. ¿En qué ámbito cree que el IoT facilitará procesos que usted realiza?

Tabla 5.18. Tabulación pregunta 4

| Opciones | Cantidad |
|-------------|----------|
| Laboral | 47 |
| Personal | 60 |
| Intelectual | 40 |
| Total | 147 |

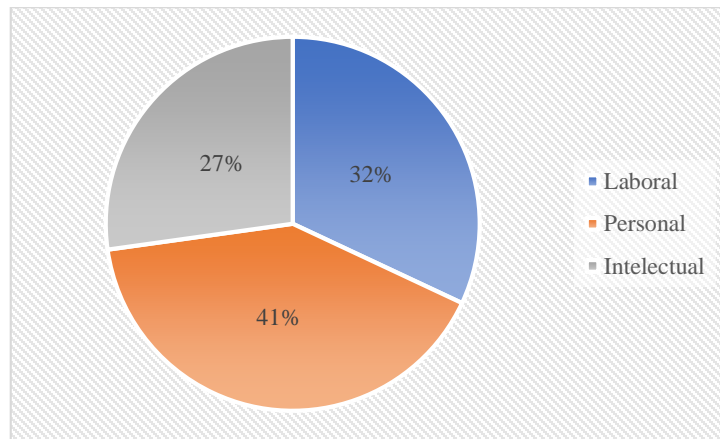


Gráfico estadístico 5.15. Pregunta 4

Análisis:

De acuerdo a los resultados, podemos llegar a interpretar que el 41% de nuestros encuestados creen que en el IoT podrá facilitar a las personas en el ámbito Personal, mientras que el 32% siguiente cree que el mejor ámbito que facilitara el IoT será en la Laboral y para el 27% final de encuestados creen que el ámbito más óptimo será el Intelectual.

Conclusión:

Concluida la tabulación de los resultados obtenidos en las encuestas podemos apreciar que la mayor parte de encuestados han elegido la opción Personal, seguida de la opción Laboral de acuerdo a la pregunta planteada mencionado en donde creen que la IoT facilitara los procesos.

5. ¿Ha considerado implementar el IoT a su forma de vida?

Tabla 5.19. Tabulación pregunta 5

| Opciones | Cantidad |
|----------|----------|
| Si | 102 |
| No | 45 |
| Total | 147 |

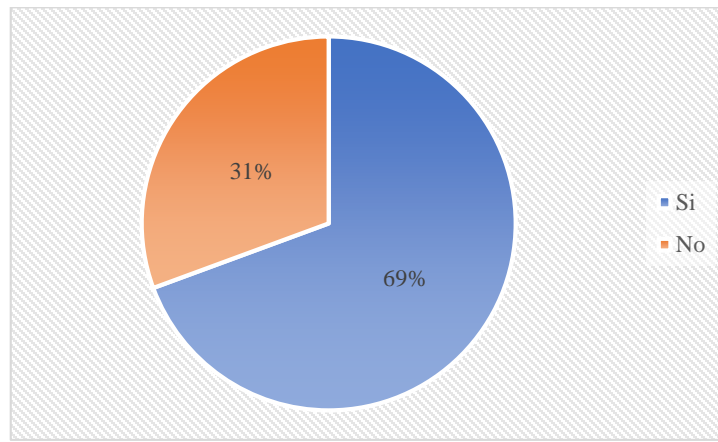


Gráfico estadístico 5.16. Pregunta 5

Análisis:

De acuerdo a los resultados, podemos interpretar los resultados de los encuestados, el 69% consideran integrar el IoT a su forma de vida, mientras que el 31% responde de forma negativa que no desean la integración de la IoT a su forma de vida.

Conclusión:

Realizada la tabulación de resultados obtenidos en la recolección de resultados la gran parte ha considerado realizar una implementación del IoT de acuerdo a lo respondido en esta pregunta.

6. ¿Ha visto elementos IoT en la institución?

Tabla 5.20. Tabulación de la pregunta 6

| Opciones | Cantidad |
|----------|----------|
| Si | 51 |
| No | 96 |
| Total | 147 |

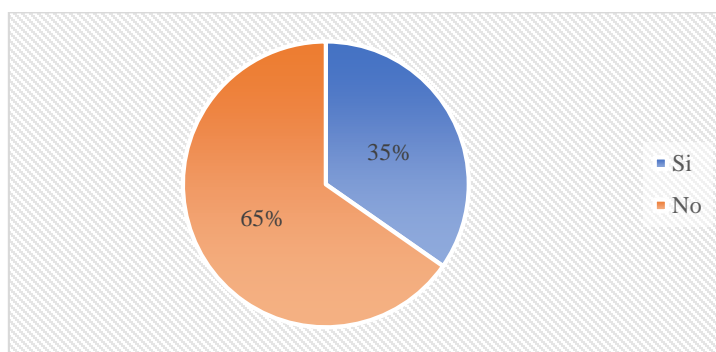


Gráfico estadístico 5.17. Pregunta 6

Análisis:

De acuerdo a los resultados, podemos interpretar los resultados de los encuestados, el 65% mencionan que No han contemplado elementos IoT en la Institución, mientras que el 35% afirman a ver contemplado o visto elementos IoT en nuestra Institución.

Conclusión:

Una vez obtenido los resultados de acuerdo a cada una de las respuestas seleccionadas por los encuestados han dicho que no han visto o han encontrado elementos IoT en nuestra institución.

7. ¿Estaría de acuerdo que la Universidad Técnica de Cotopaxi incorpore tecnología IoT?

Tabla 5.21. Tabulación de la pregunta 7

| Opciones | Cantidad |
|-----------------|----------|
| De Acuerdo | 114 |
| Poco de Acuerdo | 28 |
| Nada de Acuerdo | 5 |
| Total | 147 |

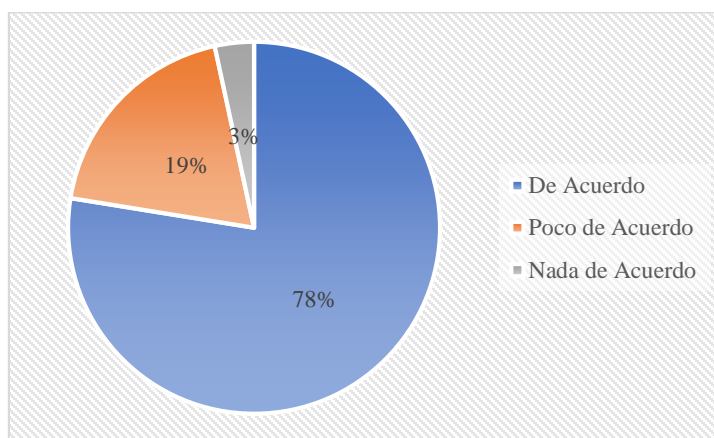


Gráfico estadístico 5.18. Pregunta 7

Análisis:

De acuerdo a los resultados, podemos llegar a interpretar que el 78% de los encuestados estarían De Acuerdo que la Universidad Técnica de Cotopaxi integre la tecnología IoT, mientras que el 19% siguiente estarían Poco de Acuerdo a la integración de esta tecnología y para el 3% restante no estarían Nada de Acuerdo que la Universidad integre dicha tecnología.

Conclusión:

De las respuestas de la pregunta 7 la gran mayoría de encuestados mencionan estar De Acuerdo a que la Institución incorpore elementos de IoT ya que esto servirá a que los nuevos estudiantes de la Carrera logren afianzar conocimientos de una nueva era.

8. ¿Desde tu punto de vista piensa que la Universidad debería integrar en un futuro la tecnología IoT?

Tabla 5.22. Tabulación de la pregunta 8

| Opciones | Cantidad |
|----------|----------|
| Si | 122 |
| No | 25 |
| Total | 147 |

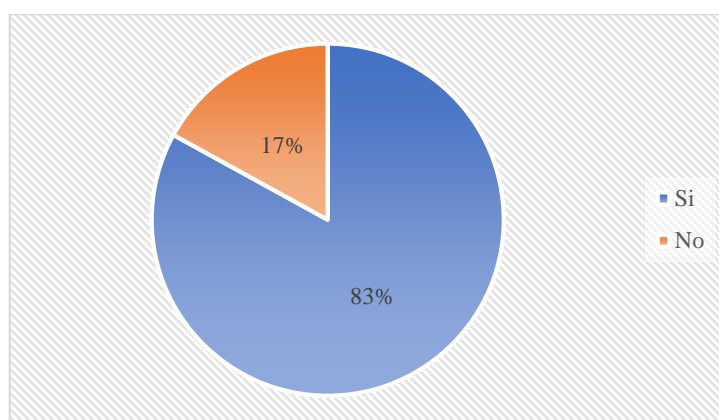


Gráfico estadístico 5.19. Pregunta 8

Análisis:

De acuerdo a los resultados, podemos interpretar los resultados de los encuestados, el 83% menciona que de forma afirmativa que la Universidad debería integrar a un futuro a el IoT en su entorno, mientras que el 17% restante de los encuestados responde de forma negativa mencionando que la Universidad No debe integrar a un futuro el IoT.

Conclusión:

De acuerdo a los resultados respondidos de los encuestados desean que la Institución adquiriera a un futuro dicha Tecnología ya que esta permitirá poder realizar prácticas o procesos de configuración.

9. ¿Estaría de acuerdo en la realización de un proyecto que mejoraría la calidad del laboratorio si se implementara mediante IoT?

Tabla 5.23. Tabulación de la pregunta 9

| Opciones | Cantidad |
|-----------------|----------|
| De Acuerdo | 112 |
| Poco de Acuerdo | 30 |
| Nada de Acuerdo | 5 |
| Total | 147 |

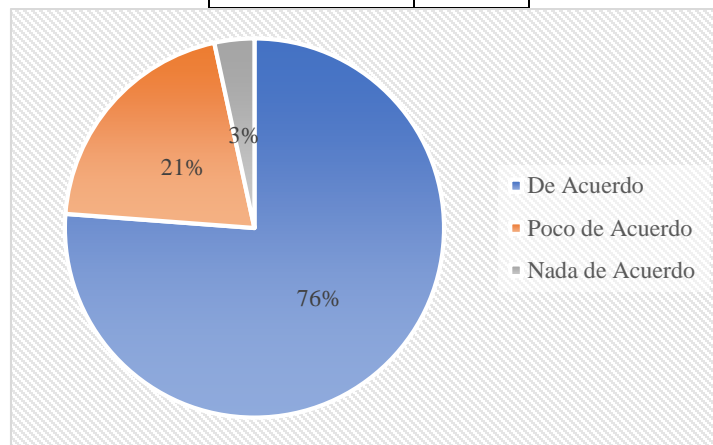


Gráfico estadístico 5.20. Pregunta 9

Análisis:

De acuerdo a los resultados, podemos llegar a interpretar que el 76% de los encuestados estarían De Acuerdo en apoyar un proyecto para mejorar la Calidad del Laboratorio con la implementación de IoT, mientras que el 21% siguiente estarían Poco de Acuerdo en el apoyo para el mejoramiento del Laboratorio y para el 3% restante no estarían Nada de Acuerdo para el apoyo de mejoramiento.

Conclusión:

Los resultados obtenidos de los encuestados afirman que estarían De acuerdo en apoyar a que se realice un proyecto para la mejora del laboratorio para que este cuente con esta tecnología.

10. ¿Para usted que impacto puede llegar a tener la inclusión del IoT?

Tabla 5.24. Tabulación de la pregunta 10

| Opciones | Cantidad |
|-------------|----------|
| Tecnológico | 90 |
| Novedoso | 36 |
| Llamativo | 21 |
| Total | 147 |

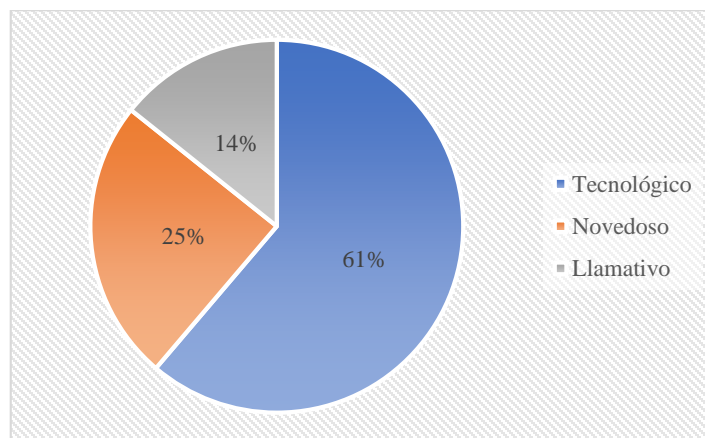


Gráfico estadístico 5.21. Pregunta 10

Análisis:

De acuerdo a los resultados en el 0 podemos llegar a interpretar que el 61% de nuestros encuestados creen que el impacto que puede llegar a tener la inclusión del IoT puede ser Tecnológico, mientras que el 25% siguiente menciona que el impacto que puede llegar a tener es Novedoso y para el 14% restante el impacto de la inclusión del IoT puede ser Llamativo.

Conclusión:

Realizada la Tabulación de los resultados llego a concluir que al realizar una implementación de dispositivos IoT los estudiantes de la Carrera lo verían desde un punto de aspecto Tecnológico por lo que podrían ver configuraciones en cada uno de los procesos que se realice cada uno de los Dispositivos.

5.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO TOP-DOWN

Para la realización del presente proyecto de investigación se ha optado por la metodología Top-Down Network Design que hace énfasis en la implementación de proyectos en redes.

La metodología de diseño de redes está compuesta por cuatro fases en donde se expondrá la propuesta presente manteniendo un orden lógico y claro.

5.2.1. Fase de análisis de requerimientos

En esta respectiva fase para el desarrollo del proyecto se realizó uso de material bibliográfico para intentar determinar las posibles necesidades que el laboratorio de redes, así como sus posibles limitaciones y soluciones frente a estos al momento de la planificación y diseño de IoT. Como respuesta a ello se ha realizado un gráfico en donde se muestra cómo realizar un posible análisis situacional a la hora de implementar IoT en cualquier lugar, en la **Figura 5.1**, que servirá como material de apoyo para personas interesadas en esta tecnología y que desean agregar tanto en sus hogares como puestos de trabajo para que encuentre las necesidades a la que requiera.

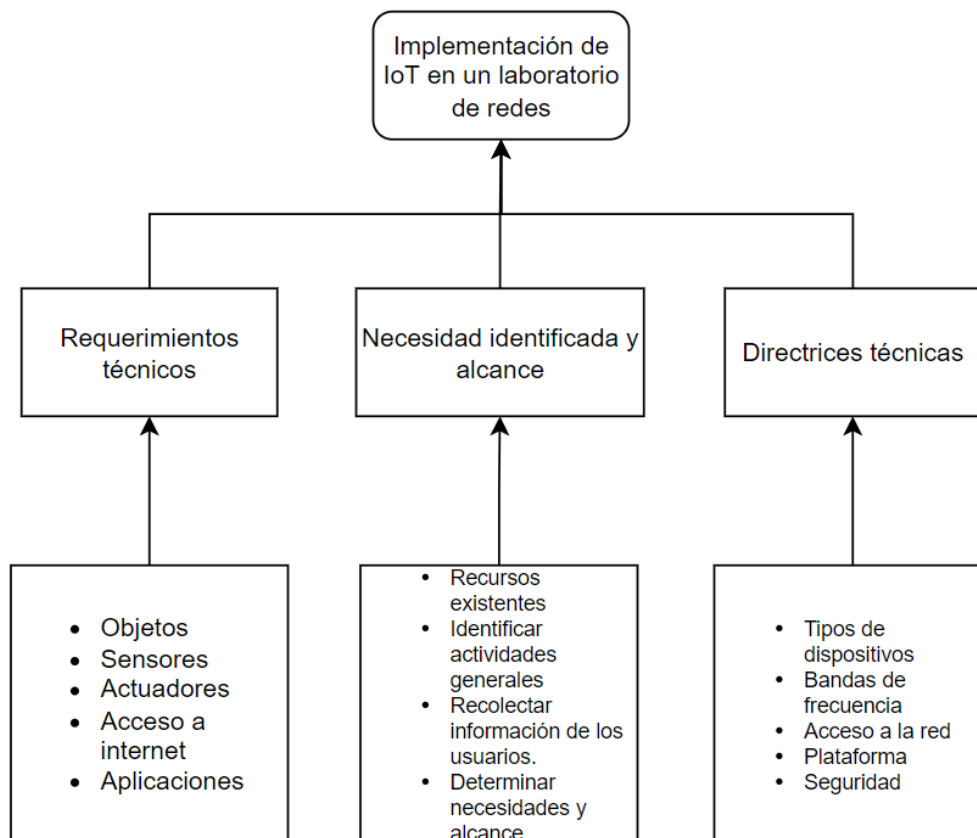


Figura 5.1. Establecimiento de análisis de requerimientos

5.2.1.1. Análisis del laboratorio de redes

El área del laboratorio de redes posee una infraestructura física de un edificio de 2 pisos, en los se distribuyen las diferentes áreas. El primer piso se ubica como planta principal donde está compuesto por 2 secciones: área de enseñanza que actúa como aula y un cuarto donde se encuentra el servidor.

5.2.1.2. Caracterización de la Red Existe

El laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con una red LAN con los recursos necesarios para el uso educativo, aunque limitada en bando de ancha.

El cableado existente ha sido implementado de manera correcta con los estándares conocidos como también la implementación de protección en los componentes.

La red actual cuenta con un switch de la marca NEXXT Solutions que proveen una velocidad de 10 a 100 Mbps de los 16/24 puertos RJ-45 UTP/STP auto configurables, de los cuales puede unir con otras áreas que necesiten conexión a la red.

La distribución en el caso de la red física, cuenta con la conexión de los cables categoría 5-e y siguiendo la norma de estandarización T-586-A, cableado directo, en donde los equipos computarizados cada uno de los cables de red están colocados a los lados de la pared para no interrumpir el camino de ingreso de estudiantes protegido por canaletas para un mejor orden en cuanto al cableado, teniendo como punto de control el switch no administrable que comunica a cada uno de estos equipos. En cuanto al switch no administrable su cableado rodea casi por completo toda el aula de redes pegado a la pared para no interrumpir el paso en la entrada y llegando a la habitación donde se encuentra el servidor del laboratorio de redes al que está conectado. También cuenta con Access Point que va conectado desde el servidor para la distribución de internet a dispositivos inalámbricos que no pertenecen a la institución educativa.

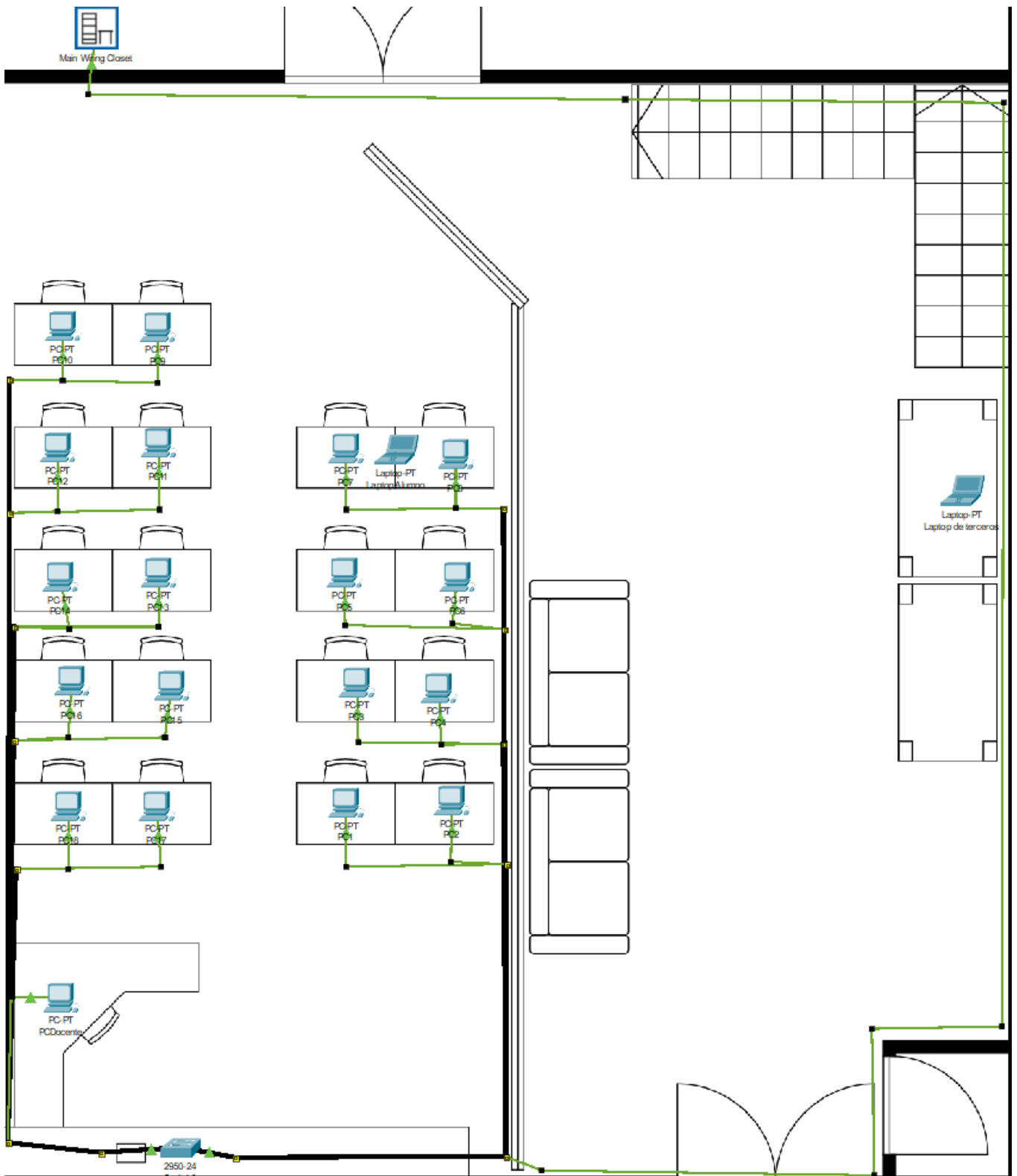


Figura 5.2. Red física del laboratorio de redes

En este caso el laboratorio de redes cuenta con 19 equipos computarizados y una pantalla digital, con la función de realizar presentaciones, todo esto conectado a excepción de la pantalla digital, en un switch de capa 1, es decir un switch no administrable que hace la distribución de conexión de todos estos equipos.

Por otra parte, también cuenta con un Access Point para dispositivos inalámbricos y todo esto conecta a la red de la universidad para su funcionamiento. La tipología usada en este caso es “Estrella”, donde los dispositivos están conectados únicamente a un dispositivo distribuyendo toda la red para tener a todos los dispositivos en una misma red como se puede apreciar, la elaboración de la red lógica con los elementos que se han registrado posteriormente.

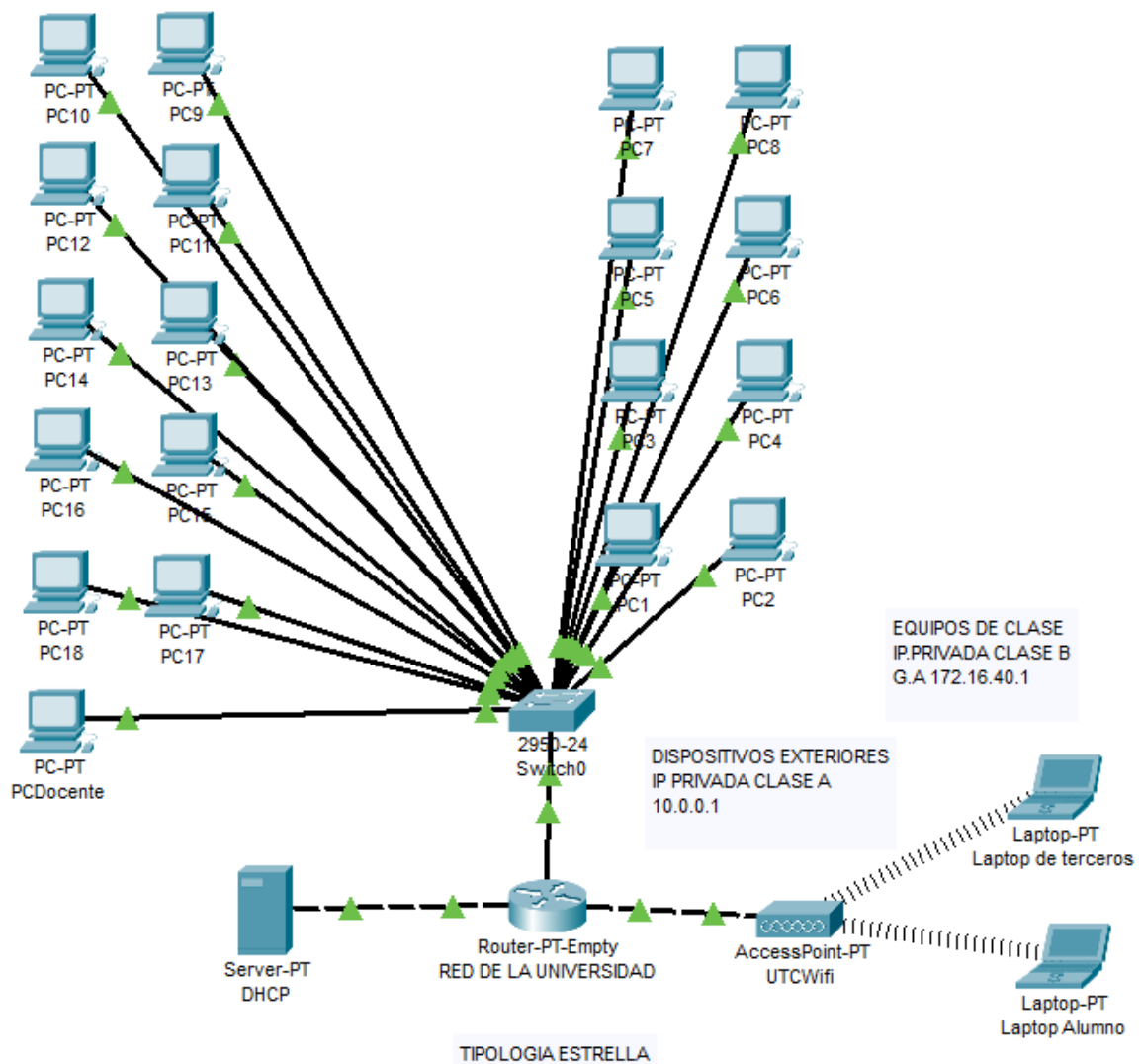


Figura 5.3. Red lógica existente del laboratorio de red

5.2.1.3. Direccionamiento

El laboratorio de redes cuenta con un direccionamiento IP, DHCP que se asigna a cada uno de los elementos que conforma la red una dirección única, por lo que no es necesario la modificación ni agregación de los elementos que lo conforma.

5.2.1.4. Problemas detectados

El laboratorio de redes de la universidad técnica de Cotopaxi cuenta con lo necesario para impartir a su alumnado clases dentro del área gracias a los equipos integrados que cuenta, pero a excepción de esto se necesita que brinde una confiabilidad y seguridad en la protección de sus equipos físicamente. Por ello a través de la integración de elementos IoT Wi-Fi se quiere dar esta capacidad al área asignada. Los inconvenientes detectados son los siguientes.

- En el área donde se encuentra lo rodea de elementos
- El área asignada del laboratorio de redes no cuenta con elementos de protección y control como sensores de movimiento, alarmas, detectores de humo, cámaras de vigilancia, control de temperatura y detectores de humedad que permitan garantizar una mejor condición para los equipos que se encuentran.
- Sería necesario integrar un equipo de conmutación de capa 2 si se quiere implementar elementos IoT para evitar la manipulación de estos equipos por parte de terceros.

5.2.1.5. Cambios que ofrece la propuesta

La implementación de estos elementos en el laboratorio de redes tendría efectos beneficiosos en varios aspectos listándolos de la siguiente forma:

- La seguridad del área de redes sería monitoreada por el usuario, asignado de forma telemática, garantizando una mejora y accesibilidad que ofrece este tipo de componentes inalámbricos junto con los sensores de movimientos que ayudarían un mejor control en la activación y seguridad de los componentes.
- El cuarto donde se encuentra ubicado el servidor del laboratorio de redes estaría regulada su temperatura ofreciendo un mantenimiento más eficaz del equipo, pues estos son delicados a temperaturas altas y en ocasiones pueden dañarse por no estar a la temperatura que se corresponde.

- La integración de un medidor de humedad viene dada por que a las afueras del laboratorio junto a la puerta de entrada se encuentra una boca de riego, también porque se encuentra expuesta al exterior con lo cual se asegura que si entra algún caso de que haya una fuga de agua, se pueda avisar al usuario de este tipo de situación con el fin de evitar que se dañen los equipos que se encuentran dentro.
- Las implementaciones de detectores de humo notificarían al usuario de un escenario en el cual alguna de las maquinas se descomponga por algún fallo eléctrico entre otros problemas evitando algún incendio.
- La implementación de luces IoT beneficiaría en el ámbito económico gracias a su consumo económico y a la accesibilidad que tiene el usuario de manera inalámbrica.
- En cuanto a las cerraduras inteligentes, aportarían una mejora en el acceso, controlando a personal que solamente haga uso del laboratorio de redes tanto si hace uso de manera inalámbrica como manual.

5.2.2. Fase de Diseño Lógico

En este apartado se realizó el uso del programa de simulación de redes Cisco Packet Tracer desarrollado por la empresa Cisco Systems que ofrece servicios de enseñanza interactiva a través de una interfaz simple. Packet Tracer además de ofrecer una experiencia de simulación realista y visualización de los procesos ejecutados a tiempo real, también proporciona una gran cantidad de dispositivos como enrutadores, puntos inalámbricos, computadoras, dispositivos de red, conmutadores entre otros, que hacen que la experiencia sea mucho más amigable para el usuario.

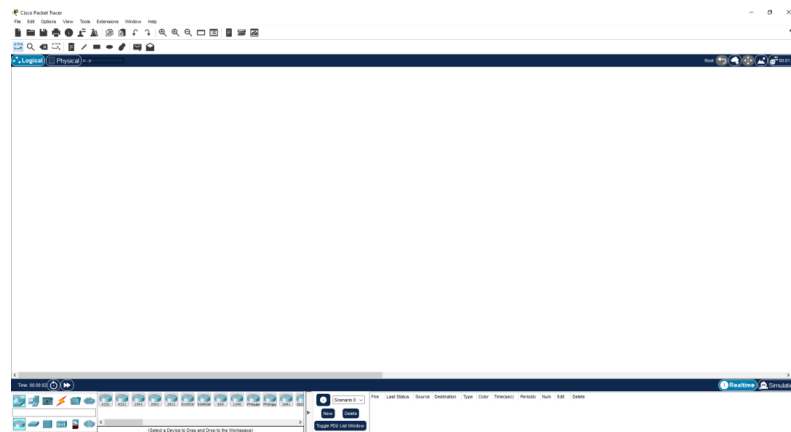


Figura 5.4. Interfaz Cisco Packet Tracer v 8.1.1

La propuesta realizada en este caso, surge a partir de las observaciones realizadas en el laboratorio y de las encuestas y entrevistas que se ejecutaron para la obtención de datos y ver el grado de conocimientos de IoT, si está presente en la carrera de ingeniería en sistemas para mejorar el respectivo laboratorio.

5.2.2.1. Diseño de la Topología de red

La tipología que abarca es tipo estrella, formada por una red LAN compuesta por 18 computadoras para alumnos y adicionalmente con una computadora para el uso del docente, en este caso cada una asignada por VLANs de diferente categoría en las que abarca.

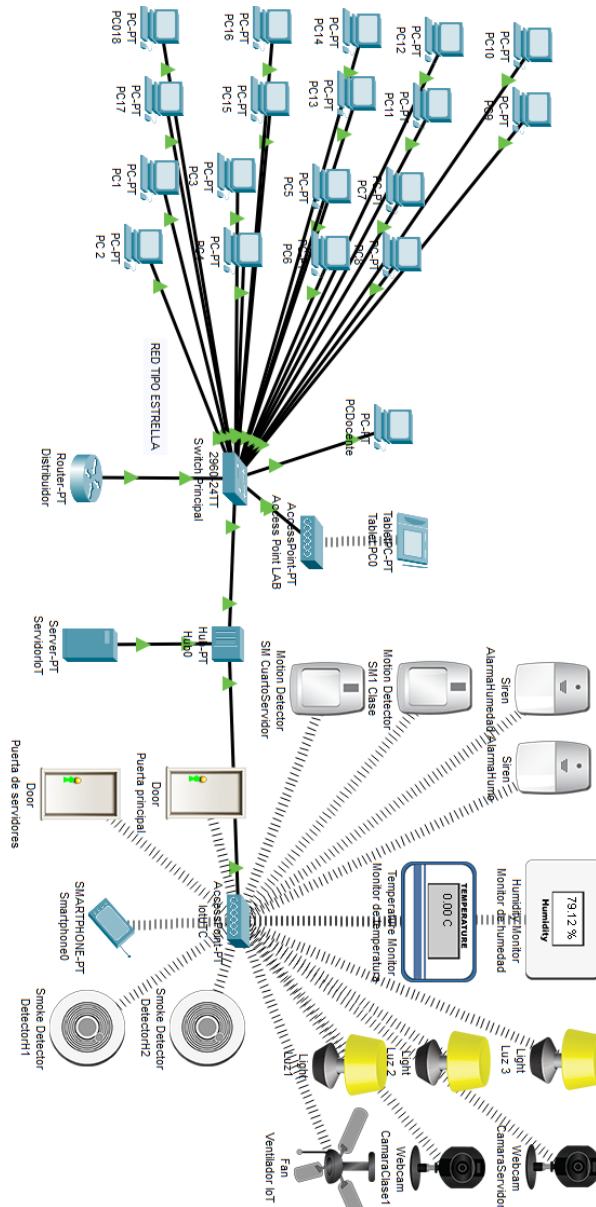


Figura 5.5. Topología de red física

5.2.2.2. Diseño de Modelo de Direccionamiento y Nombramiento

Para permitir un mejor tráfico, control y administración de la red propuesta se decidió realizar Subnetting con las 2 clases de redes que se ha evidenciado en el laboratorio de redes, siendo estas las siguientes tablas propuestas.

- IP: 10.0.0.0
- Clase A privada
- 2 Subredes
- Máscara: 255.255.255.0 (24 bits)
- Sub-máscara: 255.255.255.128 (25 bits)

Tabla 5.25. Subneteo clase A

| Dispositivos | Red | Rango hosts | Broadcast | Mascara de subred | Gateway predeterminado |
|-----------------------------|-------------|----------------------------|------------|-------------------|------------------------|
| Dispositivos Wi-Fi externos | 10.0.0.0/25 | 10.0.0.1 -- 10.0.0.126 | 10.0.0.127 | 255.255.255.128 | 10.0.0.1 |
| Wi-Fi IoT | 10.0.0.128 | 10.0.0.129 – 10.0.0.254 | 10.0.0.255 | 255.255.255.128 | 10.0.0.129 |

- IP: 172.16.0.0
- Clase B privada
- 2 subredes
- Máscara: 255.255.255.192 (26 bits)
- Sub-máscara: 255.255.255.224 (27 bits)

Tabla 5.26. Subneteo clase B

| Dispositivos | Red | Rango hosts | Broadcast | Mascara de subred | Gateway predeterminado |
|--------------|-----------------|----------------------------------|--------------|-------------------|------------------------|
| PC1 al PC 18 | 172.16.40.0/27 | 172.16.40.1 -- 172.16.40.30 | 172.16.40.31 | 255.255.255.224 | 172.16.0.1 |
| PC Docente | 172.16.40.32/27 | 172.16.40.33 - - 172.16.40.62 | 172.16.40.63 | 255.255.255.224 | 172.16.0.33 |

5.2.2.3. Selección de Protocolos de Switching y Routing

La agregación y distribución del bando de ancha se rige en este caso a los servicios de calidad (QoS), pues es de vital importancia el distribuir la cantidad de red necesaria en cada uno de los servicios que va a hacer uso. Según la necesidad que el usuario o la organización requieran se ha organizado una tabla donde se asignan algunos de los servicios más básicos dentro de una red según su fiabilidad, retardo y bando de ancha que solicitan.

Tabla 5.27. Requerimientos de QoS

| Aplicación | Fiabilidad | Retardo | Bando de Ancha |
|---------------------------|------------|---------|----------------|
| Login remoto | Alta | Medio | Bajo |
| Acceso Web | Alta | Medio | Medio |
| Correo electrónico | Alta | Alto | Bajo |
| Transferencia de ficheros | Alta | Alto | Medio |
| Audio bajo demanda | Media | Alto | Medio |
| Video bajo demanda | Media | Alto | Alto |
| Video conferencia | Media | Bajo | Alto |
| Telefonía | Media | Bajo | Alto |

En el caso de la propuesta de investigación como se encuentra en el manual de usuario, se asignan los servicios de http, voice ip y icmp, siendo los protocolos más básicos para las pruebas en la simulación.

5.2.2.4. Desarrollo de estrategias de gestión y seguridad de la red

La creación de VLANs es esencial en una red si se requiere una mejor gestión y seguridad para conectar más dispositivos en dentro de esta, por ello a través de la interfaz del switch se ingresará una serie de comandos que permitirá la creación de estas VLANs.

Se ha optado por la creación de 5 VLANs de las cuales 2 de ellas manejan con la clase A y las restantes con la clase B como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 5.28. Tabla de VLANs

| # | Nombre | Clase de red | Red | Primera IP | Ultima IP |
|-------|-----------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| VLAN2 | Alumnos | B | 172.16.40.0/27 | 172.16.0.1 | 172.16.0.30 |
| VLAN3 | Docentes | B | 172.16.40.32/27 | 172.16.40.33 | 172.16.40.62 |
| VLAN4 | Wi-Fi UTC | A | 10.0.0.0/25 | 10.0.0.1 | 10.0.0.126 |
| VLAN5 | Wi-Fi IoT | A | 10.0.0.128/25 | 10.0.0.129 | 10.0.0.254 |

Obtenido los datos con los que se va a trabajar en la creación de la red, se empezó a trabajar dentro de la interfaz con la creación de cada una de estas VLANs en orden numérico y estableciendo el rango de entradas Ethernet que abarcan cada una de las VLANs como se puede observar en la 0

Tabla 5.29. Rango de entradas ethernet VLANs

| # | Rango de VLANs |
|--------|-------------------------|
| VLAN 2 | 0/1 a 0/18 FastEthernet |
| VLAN 3 | 0/19 FastEthernet |
| VLAN 4 | 0/20 FastEthernet |
| VLAN 5 | 0/21 FastEthernet |

La creación de contraseñas en los dispositivos como el acceso a diferentes dispositivos se encuentran asignadas en este caso en el manual de usuario del Anexo J:

5.2.3. Fase de Diseño Físico

En esta fase del proyecto se da a conocer la propuesta de distribución del cableado de del proyecto de investigación en donde se visualizará cada uno de los elementos que forman la red y exponiendo las tecnologías usadas, así como los protocolos de seguridad entre otros.

5.2.3.1. Cableado Estructurado

El cableado estructurado con el cual se va implementar la red IoT no varía ya que gracias a los componentes IoT Wi-Fi la modificación es mínima manteniendo el estándar del cableado TAI/EIA-568a que une cada uno de los equipos como punto central el switch.

5.2.3.2. Red Inalámbrica IoT Wi-Fi

Para la conexión de los elementos que conforman la propuesta de investigación, se hará uso del access point, que estará colocado de manera estratégica para que abarque toda el área del laboratorio de redes.

La ubicación de la red inalámbrica para el diseño propuesto consta de conexión de los elementos IoT, haciendo de punto central el access point, para su manejo y uso administrado. En la **Figura 5.6** se puede observar que el área morada es el rango en el que la señal Wi-Fi IoT abarca completamente cada uno de los elementos, evitando que ninguno de estos no esté al alcance de la señal.

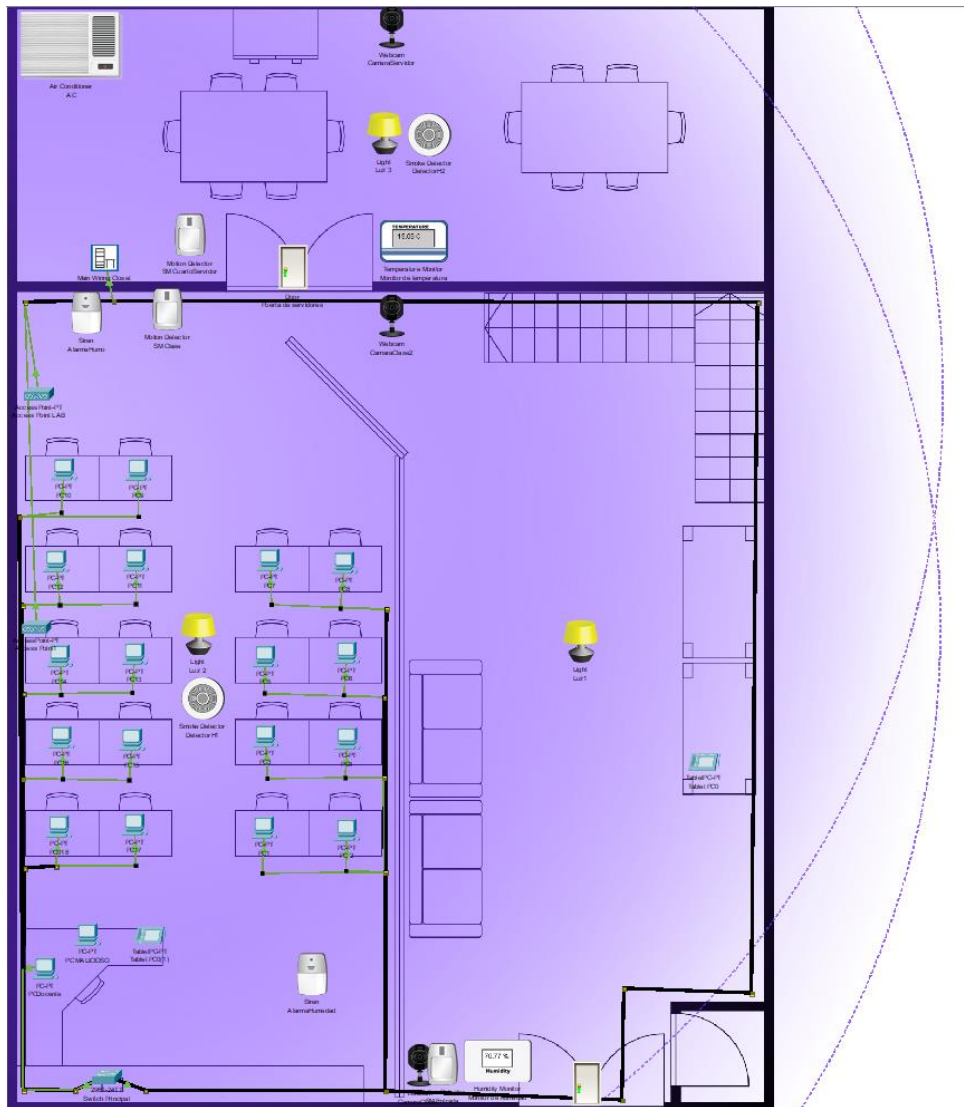


Figura 5.6. Rango de alcance Wi-Fi IoT

5.2.3.3. Establecimiento de los elementos IoT

La ubicación de los sensores IoT que se realiza en la propuesta para el laboratorio de redes se asigna en puntos clave que abarque la mayor área posible. Los elementos que se van a agregar en el área asignada son sensores de movimiento, detectores de humo, cámaras IP, sirenas, monitor de humedad, de temperatura, luces IoT, ventilador inteligente y cerraduras inteligentes. Cada uno de estos componentes están vinculados por un access point, (elementos que se van a usar).

En la tabla, se hace un resumen de la cantidad de elementos que va a conformar en la propuesta de la red IoT Wi-Fi en el laboratorio de redes.

Tabla 5.30. Elementos IoTs en Packet Tracer

| Cantidad | Nombre de elementos IoT |
|----------|-------------------------------------|
| 2 | Cámaras IoT |
| 3 | Luminarias IoTs |
| 2 | Sensores de movimiento |
| 2 | Sensores de humo |
| 1 | Puertas con cerraduras inteligentes |
| 2 | Sirena |
| 1 | Monitor de temperatura |
| 1 | Monitor de humedad |
| 1 | Ventilador inteligente |
| 16 | TOTAL |

Cada uno de estos elementos se colocó pensando de la manera más estratégica y respetando ciertas distancias para no entorpecer con otros dispositivos y que funcionen de la manera más correcta posible, aguardando un mayor campo de visión en las cámaras, puntos claves en los sensores de movimiento, un acondicionamiento más estable, una optimización de procesos más sencilla y en el ahorro energético en cuanto a consumo eléctrico.

5.2.3.4. Tipología física de la red

El proyecto de investigación selecciona la tipología tipo estrella como la más recomendable ya que esta distribuye la seguridad del switch a cada uno de los elementos que estén conectados en sus puertos y la creación de VLANs que hace más fácil de administrar en cuanto a su seguridad.

El diseño físico cuenta con la conexión de los ordenadores a través de cable UTP como transporte de la red llegando como punto de control el switch de capa 2 quedando de la siguiente manera como se aprecia en la **Figura 5.7**.

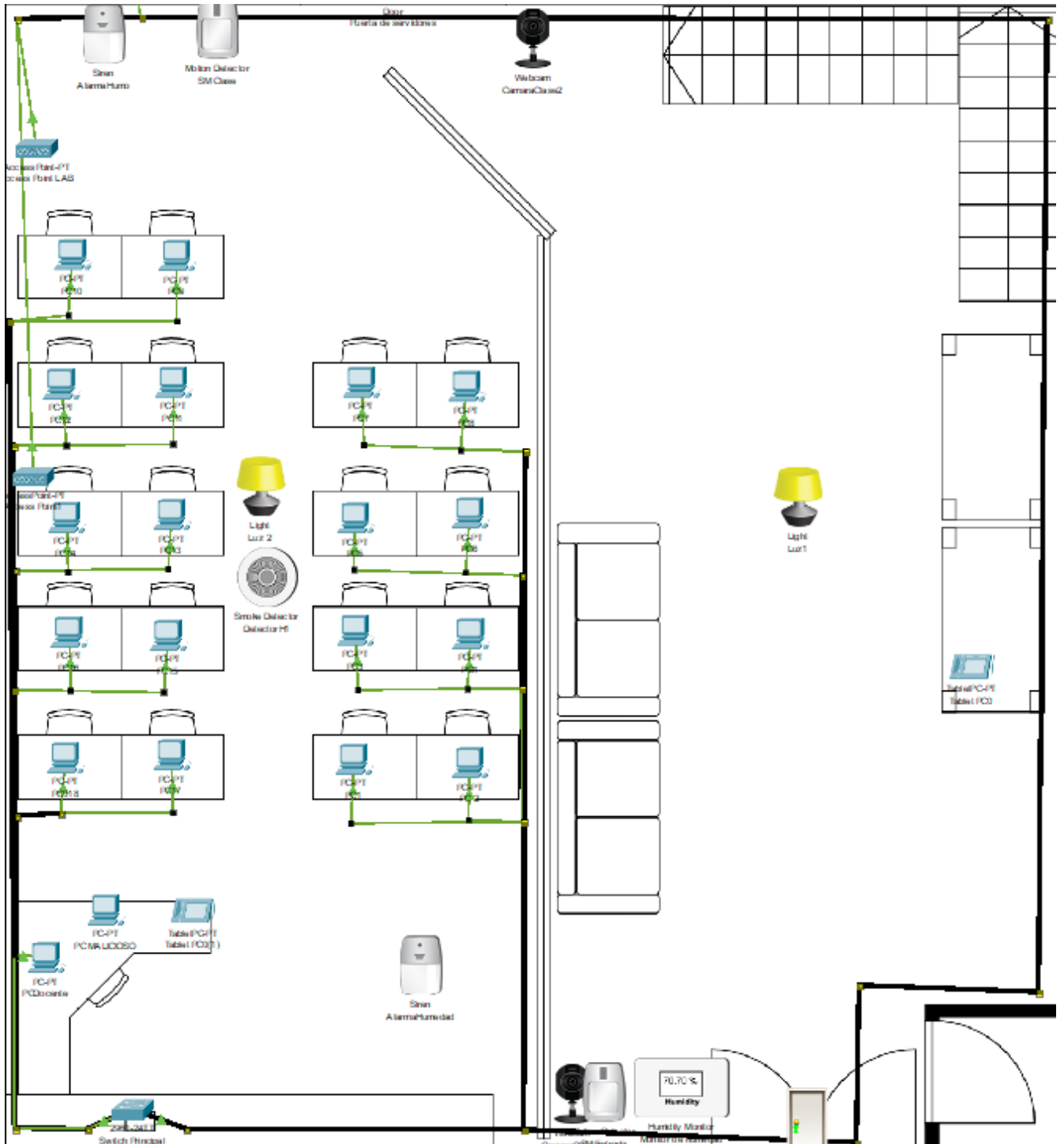


Figura 5.7. Tipología Física de la red

En primer lugar, se puede observar que la distribución del cableado de red es similar al existente salvo en algunos aspectos, ya que en esta ocasión cubre toda el área principal del aula y aprovechando los recursos existentes para optimizar un mejor orden y seguridad. El cableado como seguridad está protegido por canaletas que siguen el camino que está situado en el gráfico hasta el cuarto donde se encuentra el servidor del laboratorio de redes.

5.2.4. Fase de Prueba, Optimización y Documentación

5.2.4.1. Control de luces IoT

EL objetivo de esta fase de investigación es llevar a cabo el funcionamiento de la propuesta IoT de manera simulada, dando así a la verificación de su actividad, por ejemplo, una realización de esta prueba sería la regulación y apagado de luces IoT que estarían implementados como se puede ver en la **Figura 5.8** en donde se puede ver la manipulación de un elemento IoT desde la interfaz del servidor.

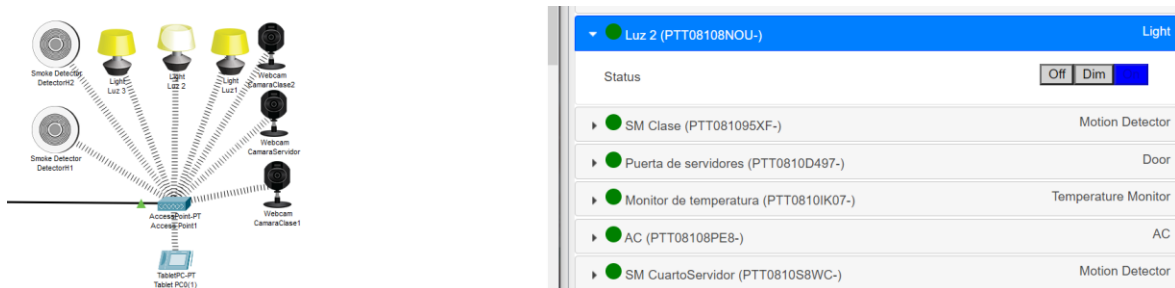


Figura 5.8. Prueba de funcionamiento en luces IoT

5.2.4.2. Control de cerraduras inteligentes

La siguiente prueba se centra en la activación de la puerta IoT para desbloquear o bloquear su cerradura, en este caso el usuario a través de la interfaz del servidor puede manipular cuando abrir o no. En este caso como se observa en la **Figura 5.9**, el usuario a bloqueado la puerta principal, mientras que la se servidores está libre para acceder sin ningún inconveniente.

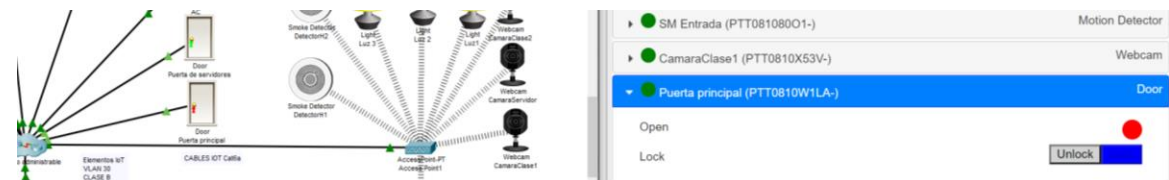


Figura 5.9. Prueba de funcionamiento en las cerraduras

5.2.4.3. Control de cámaras y sensores de movimientos

Ahora se procederá a realizar las pruebas con los elementos IoTs que interactúan entre sí y que adicionalmente tienen una determinada condición para activarse según el estado ambiental que les rodea.

La primera prueba para comprobar son los sensores de movimientos que están anexados con las cámaras, es decir, por cada cámara hay un sensor puesto que los sensores de movimiento deben encontrarse en un sitio estratégico a una distancia aceptable para detectar movimientos que realicen personas y no detecte otro tipo de seres vivos.

En la **Figura 5.10** se puede ver que el sensor de movimiento detecto una presencia dando paso a la activación de la cámara donde se puede verificar lo que se encuentra en ese momento en el rango de la cámara.

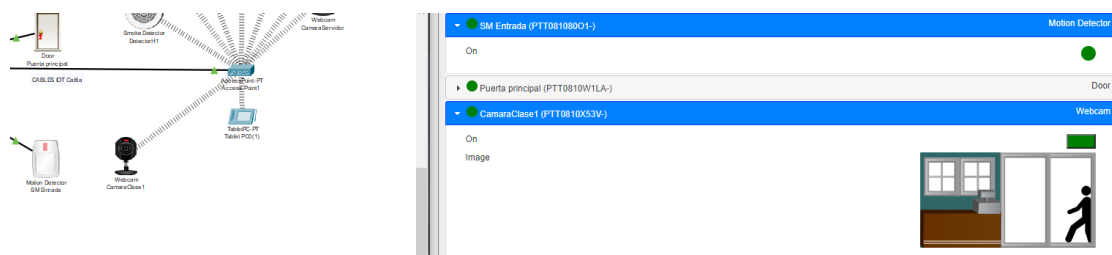


Figura 5.10. Prueba de funcionamiento sensores y cámaras IoT

Pasado cierto rango de tiempo el sensor de movimiento se apaga y por ende también lo hace la cámara dando así una función automatizada para el usuario y también controlarlo de manera manual a través de la interfaz IoT.

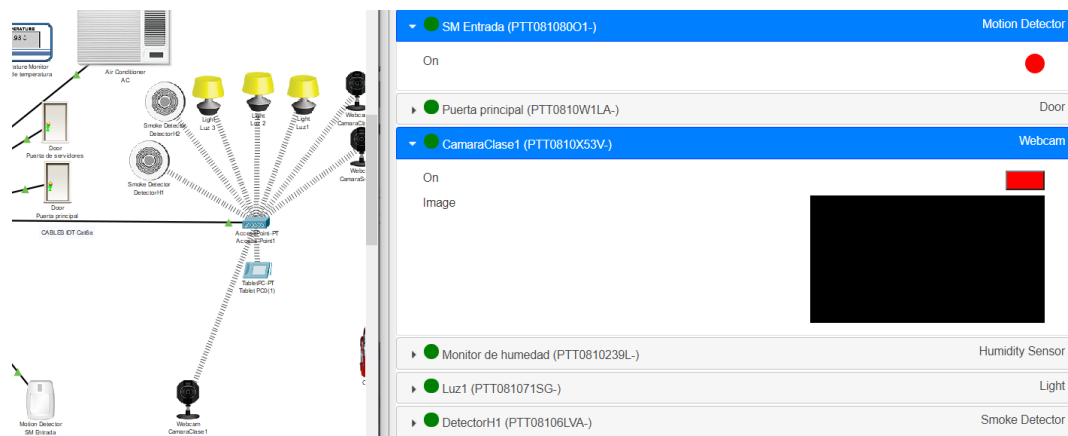


Figura 5.11. Prueba de funcionamiento de sensores y cámaras IoT

5.2.4.4. Control de sensor de humo y alarma

Otra implementación necesaria en el laboratorio de redes es la presencia de detectores de humo, que nos notifican a través de una alarma si hay algún tipo de ignición de algún material o equipo del laboratorio. Como se puede observar en la **Figura 5.12** se capta el momento en el que se activa el detector de humo, esto es gracias a la condición establecida en el servidor IoT según el nivel de CO2 que detecte en el área en el que se encuentre.

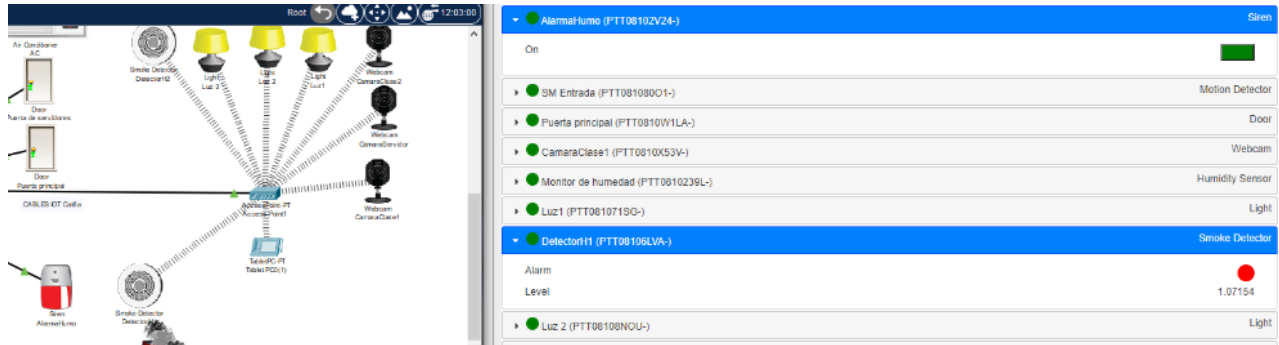


Figura 5.12. Prueba de funcionamiento detector de humo y alarma

Cuando el nivel de humo del área detectada baja automáticamente el detector entra en modo suspensión seguido del apagado de la sirena, verificando que ya no hay humo detectable en el área asignada. Gracias a las cámaras también se ofrece el apartado visual por si el usuario desea comprobar a través de estos dispositivos.

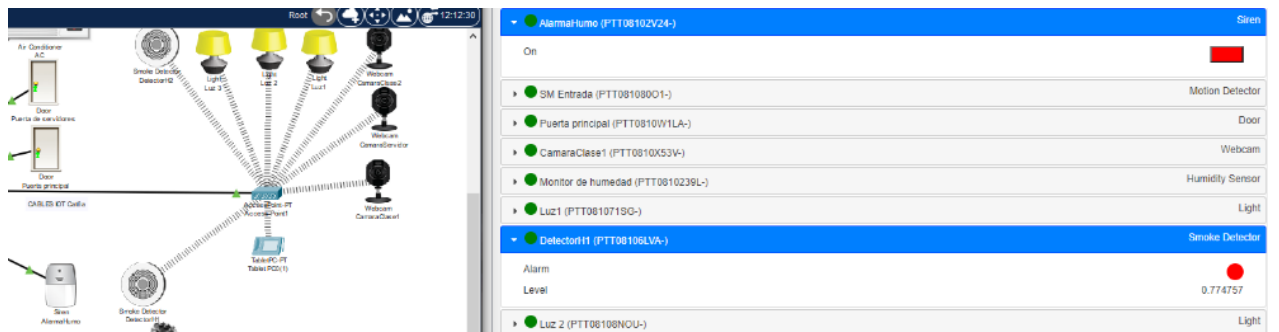


Figura 5.13. Prueba de mantenimiento detector de humo y alarma apagado

5.2.4.5. Control de monitor de humedad y alarma

Dentro del laboratorio hay equipos delicados a la humedad y si se acula en ocasiones pueden generar daños irreparables o incluso prender un incendio por cortocircuito. Por lo cual a través de un monitor que mide la humedad se prevendrá este tipo de situaciones. Como se puede presenciar

en la **Figura 5.14** la activación de la alarma está relacionada con el monitor de temperatura, en el cual se activa si este pasa un cierto porcentaje de humedad.



Figura 5.14. Prueba de funcionamiento monitor de humedad

Cuando el monitor de humedad detecte que el porcentaje en el que se activa ha disminuido, habrá entrado en modo suspensión seguido del apagado de la sirena de humedad como se aprecia en la **Figura 5.15**.

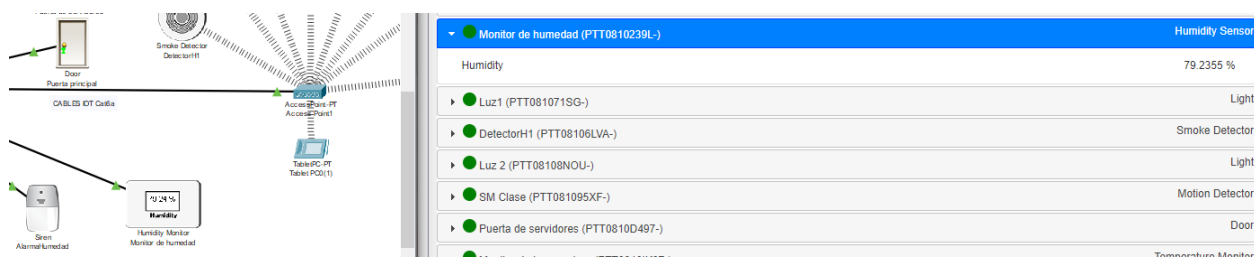


Figura 5.15. Prueba de monitor de humedad apagado

5.2.4.6. Control de monitor de temperatura y ventilador inteligente

Tener un buen acondicionamiento en el área donde se encuentra un servidor es primordial para su trabajo, estas máquinas están en constante actividad y como resultado de ello generan calor provocando a la larga el mal funcionamiento de los componentes. Por ello para proteger este tipo de elementos se ha optado por el uso de un aire acondicionado que está anexo a un monitor de temperatura entrando en funcionamiento si dicho dispositivo alcanza determinada temperatura con el fin de regular la refrigeración de la sala.



Figura 5.16. Prueba monitor de temperatura y aire acondicionado

Al haber regulado la temperatura de la sala y que el monitor marque un estado menor a la temperatura de activación, el aire acondicionado procederá a apagarse para evitar un consumo innecesario.



Figura 5.17. Prueba monitor de temperatura y aire acondicionado apagado

5.2.4.7. Seguridad de componentes

La finalidad de este apartado tiene como objetivo verificar si la seguridad aplicada a los dispositivos que forman la red realmente funciona al momento en el que equipos maliciosos intenten entrar dentro de la red.

Por ello se ha aplicado respectivamente una solicitud de contraseña al usuario al momento de ingresar dentro de la interfaz tanto del switch como en el router. Al realizar un número determinado de intentos se notificará en la interfaz que no es correcta la contraseña ingresada y por defecto volverá a solicitar al usuario que ingrese las credenciales.

```
User Access Verification

Password:
Password:
Password:
! Bad passwords
```

Figura 5.18. Intento fallido al ingresar en la interfaz

Una vez que se ingrese de manera correcta con la contraseña solicitada por el equipo se puede empezar a realizar actividades como la visualización de actividades, pero si se quiere modificar configuraciones a través del comando “config ter”, nuevamente solicita la introducción de otra contraseña. Al momento de haber fallado un número de veces, se notificará que la contraseña no es la correcta, manteniendo protegido de intrusos no pertenecientes a la entidad.

```
User Access Verification
Password:

SwitchUTCLabRedes>enable
Password:
Password:
Password:
% Bad secrets

SwitchUTCLabRedes>|
```

Figura 5.19. Intento fallido de acceso a la interfaz de configuraciones del terminal

5.2.4.8. Protección de puertos

A demás del ingreso a través del CLI de los equipos, hay diferentes maneras de alterar la red y esto puede ser a través de un equipo que no pertenece al área de trabajo. Como se puede ver en la **Figura 5.20** se va a realizar el intento de ingreso de un equipo malicioso a través de un puerto de una maquina operativa, en este caso la prueba se realizará en el puerto FA 0/2 del switch.

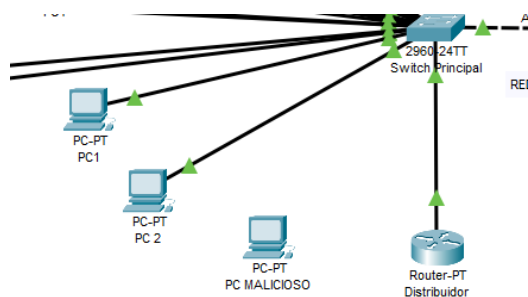


Figura 5.20. Prueba de ingreso de equipo malicioso

En este caso los equipos están registrados en el switch únicamente su dirección MAC admitiendo un solo equipo al momento del registro. Para comprobar cuales direcciones se encuentran registradas, se visualiza en la interfaz CLI del switch la tabla MAC Address donde se indica las VLANs, la MAC Address, el tipo y el puerto donde está conectado.

| Vlan | Mac Address | Type | Ports |
|------|----------------|---------|--------|
| 1 | 00d0.d32b.d046 | DYNAMIC | Fa0/24 |
| 2 | 0000.0c10.583a | STATIC | Fa0/1 |
| 2 | 0000.0caa.1754 | STATIC | Fa0/8 |
| 2 | 0001.978b.2866 | STATIC | Fa0/10 |
| 2 | 0001.97ca.8de1 | STATIC | Fa0/16 |
| 2 | 0001.c722.e4e2 | STATIC | Fa0/9 |
| 2 | 0002.4a87.b098 | STATIC | Fa0/14 |
| 2 | 0004.9a2a.0c44 | STATIC | Fa0/6 |
| 2 | 0007.ec5b.12a5 | STATIC | Fa0/17 |
| 2 | 0007.ec9a.491e | STATIC | Fa0/18 |
| 2 | 000a.4136.0064 | STATIC | Fa0/15 |
| 2 | 000d.bd32.1aca | STATIC | Fa0/12 |
| 2 | 0010.1140.a581 | STATIC | Fa0/13 |
| 2 | 0090.2b7a.91c7 | STATIC | Fa0/11 |
| 2 | 00d0.bc7b.28d8 | STATIC | Fa0/2 |

Figura 5.21. Tabla de direcciones MAC Address

Cada uno de estos puertos tendrá una protección que impida conectarse si esta no está registrada dentro del switch, por ello a través de la interfaz se verificará si se está aplicando las configuraciones ingresadas con el comando “show run”.

```
interface FastEthernet0/1
switchport access vlan 2
switchport mode access
switchport port-security
switchport port-security mac-address sticky
switchport port-security mac-address sticky 0000.0C10.583A
!
interface FastEthernet0/2
switchport access vlan 2
switchport mode access
switchport port-security
switchport port-security mac-address sticky
switchport port-security mac-address sticky 00D0.BC7B.28D8
```

Figura 5.22. Información de seguridad en los puertos

Para proceder con la prueba, se desconecta el cable ethernet del equipo número 2, se conectará en este caso con el equipo malicioso para ver la acción que toma el switch. Como se puede observar en la **Figura 5.23** el puerto donde estaba conectado el equipo se ha apagado, la razón es porque el equipo no estaba registrado y como medida de seguridad ha tomado la acción configurada como protección frente a esta situación.

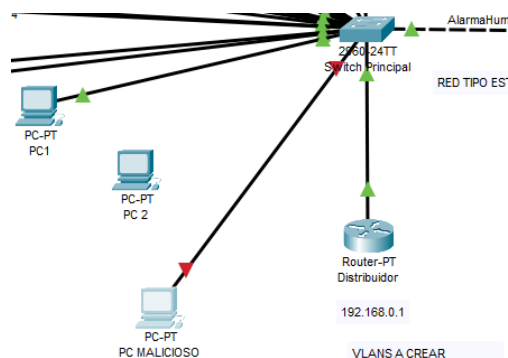


Figura 5.23. Prueba con el equipo malicioso

Para volver a conectar el puerto, se deberá conectar la PC2 a su puerto y configurar su entrada desde la configuración del terminal levantando los puertos. Una vez realizado el proceso, también se podrá visualizar cuantas violaciones de seguridad se han registrado. Como se puede ver en la **Figura 5.24**, se ha registrado la infracción reciente además del tipo de seguridad que se aplica y el número de MAC address que permite el puerto.

```
SwitchUTCLabRedes#show port-security interface fa 0/2
Port Security           : Enabled
Port Status             : Secure-shutdown
Violation Mode         : Shutdown
Aging Time              : 0 mins
Aging Type              : Absolute
SecureStatic Address Aging : Disabled
Maximum MAC Addresses   : 1
Total MAC Addresses     : 1
Configured MAC Addresses : 0
Sticky MAC Addresses    : 1
Last Source Address:Vlan : 0001.9690.4AA2:2
Security Violation Count : 1

SwitchUTCLabRedes#
```

Figura 5.24. Verificación de violación de seguridad

5.2.4.9. Conectividad y trafico

En este caso está realizando una comparación con la configuración explicada con anterioridad en donde se establece la conexión de la red actual (izquierda) y la propuesta (derecha) en la VLAN de los equipos, realizando ping de la VLAN-2 con la dirección 172.16.40.18 de Alumnos propuesta y a la VLAN-2 con dirección 172.16.40.18 alumnos actual, en los 2 casos la conexión es exitosa y como se muestra en la **Figura 5.25** se ha dado los siguientes resultados.

```
C:\>ping 172.16.40.57
Pinging 172.16.40.57 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.40.57: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 172.16.40.57: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 172.16.40.57: bytes=32 time=4ms TTL=128
Reply from 172.16.40.57: bytes=32 time=8ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.40.57:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 8ms, Average = 4ms

C:\>ping 172.16.40.18
Pinging 172.16.40.18 with 32 bytes of data:
Reply from 172.16.40.18: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.16.40.18: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.16.40.18: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.16.40.18: bytes=32 time=23ms TTL=127

Ping statistics for 172.16.40.18:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 23ms, Average = 6ms
```

Figura 5.25. Comparación de conectividad y trafico

5.2.4.10. Optimización del Diseño de la red

Para comprobar si los servicios QoS están implementados en el router, se hace uso del comando “Show run” donde se mostrará toda la configuración realizada y también se muestra los servicios implementados, como el bando de ancha y su política.

```
class-map match-all voice
  match protocol rtp
class-map match-all http
  match protocol http
class-map match-all icmp
  match protocol icmp
!
policy-map mark
  class voice
    priority 100
  class http
    bandwidth 50
    set ip dscp af31
  class icmp
    bandwidth 25
    set ip dscp af11
```

Figura 5.26. Implementación de QoS

5.2.4.11. Implementación de prototipo

Con el fin de dar veracidad a la simulación realizada en el software Packet Tracer, se ha realizado una pequeña implementación con cada uno de los comandos que se ha introducido en cada uno de los componentes. Para este proceso se hará uso de la interfaz.

Para ingresar dentro de las configuraciones del dispositivo primeramente se deberá cambiar la configuración de la IP de la tarjeta de red, pues se conectará vía Ethernet desde el puerto del pc al Switch. Para este proceso se accede a configuraciones de red en el panel de control.

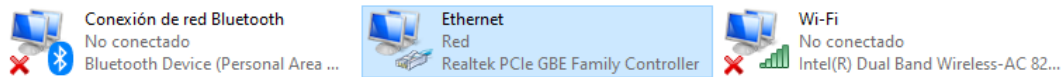


Figura 5.27. Tarjeta de red del dispositivo

Se accede a propiedades de Protocolo de internet versión 4 (TCP/IPv4) para cambiar la dirección IP con la del Switch que se quiere configurar, como se muestra en la siguiente imagen.

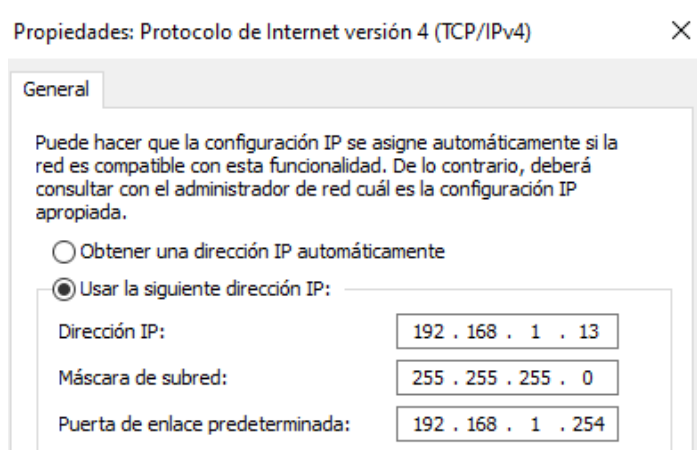


Figura 5.28. Configuración de la tarjeta de red del dispositivo

Al haber realizado los cambios se procede a verificar si realmente se tiene conexión con el dispositivo a través de un ping con la dirección de la puerta de enlace. Si el ping se realiza de manera correcta quiere decir que la configuración ha sido implementada de manera correcta.

```
C:\Users\luisk>ping 192.168.1.254

Haciendo ping a 192.168.1.254 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.1.254: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.254: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.254: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.254: bytes=32 tiempo=1ms TTL=64

Estadísticas de ping para 192.168.1.254:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms
```

Figura 5.29. Comprobación de conexión de la puerta de enlace

Para ingresar a la interfaz gráfica primeramente se deberá ingresar la puerta de enlace en el buscador, mostrando la interfaz gráfica del switch con el correspondiente login.



Figura 5.30. Login del Switch administrable

Una vez ingresada las credenciales de acceso se mostrará la interfaz de configuración donde se realizará las modificaciones para la implementación de la red IoT.

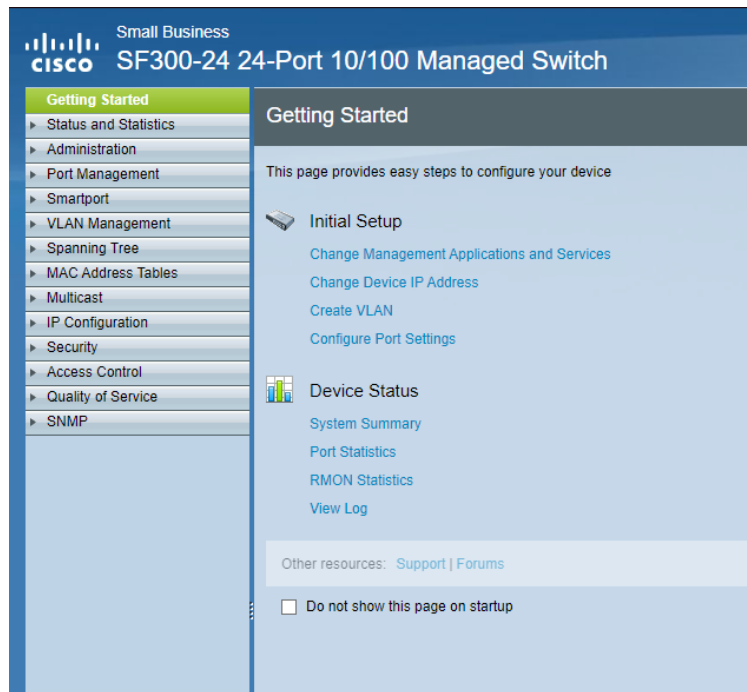


Figura 5.31. Configuración inicial

Para resumir el proceso de configuración se mostrará los resultados de las configuraciones y como deben estar asignadas guiándose a través de la simulación de Packet Tracer. Una de ellas es cambiar el nombre del dispositivo como se estableció previamente y se puede observar en la figura.

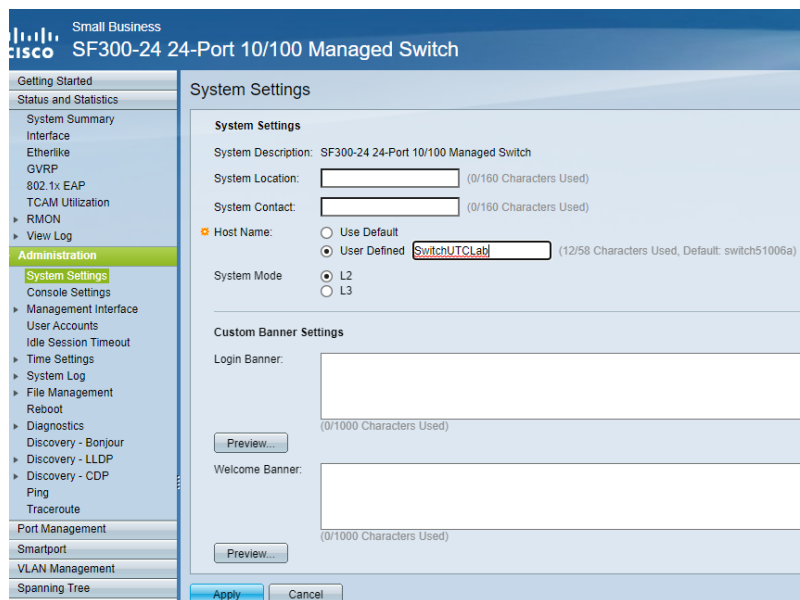


Figura 5.32. Ingreso de nombre del dispositivo

Ahora se visualizará las VLANs creadas que se realizó por interfaz, observando que de la misma forma que se realizó en la simulación están establecidas correctamente.

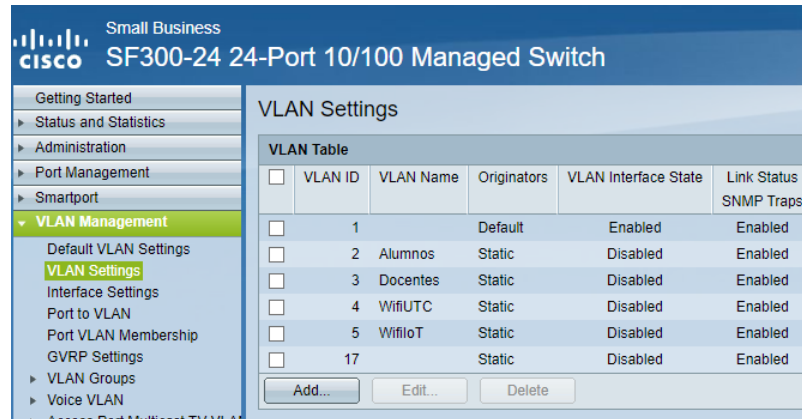


Figura 5.33. VLANs creadas

De la misma manera también se puede ver esta configuración si accedemos a través de comandos ejecutando en el CMD si ya se ha instalado Telnet previamente.

```

shutdown
SwitchUTCLab#show vlan
Created by: D-Default, S-Static, G-GVRP, R-Radius Assigned VLAN

Vlan      Name          Ports          Created by
-----
1         1             fa19-24,gi1-4,Po1-8  D
2         Alumnos      fa1-18         S
3         Docentes
4         WifiUTC
5         WifiIoT
  
```

Figura 5.34. VLANs visualizada por comandos

También se configuro el rango de las VLANs en cada uno de los puertos para una mejor distribución de la red.

Small Business
CISCO SF300-24 24-Port 10/100 Managed Switch

Getting Started
 Status and Statistics
 Administration
 Port Management
 Smartport
 VLAN Management
 Default VLAN Settings
 VLAN Settings
 Interface Settings
 Port to VLAN
Port VLAN Membership
 GVRP Settings
 VLAN Groups
 Voice VLAN
 Access Port Multicast TV VLAN
 Customer Port Multicast TV VLAN
 Spanning Tree
 MAC Address Tables
 Multicast
 IP Configuration
 Security
 Access Control
 Quality of Service
 SNMP

Port VLAN Membership
 F - Forbidden member T - Tagged member U - Untagged member

Port VLAN Membership Table
 Filter: Interface Type equals to

| | Interface | Mode | Administrative VLANs | Operational VLANs | LAG |
|-----------------------|-----------|--------|----------------------|-------------------|-----|
| <input type="radio"/> | FE1 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE2 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE3 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE4 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE5 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE6 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE7 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE8 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE9 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE10 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE11 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE12 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE13 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE14 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE15 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE16 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE17 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE18 | Access | 2UP | 2UP | |
| <input type="radio"/> | FE19 | Access | 3UP | 3UP | |
| <input type="radio"/> | FE20 | Access | 4UP | 4UP | |
| <input type="radio"/> | FE21 | Access | 5UP | 5UP | |
| <input type="radio"/> | FE22 | Access | 1UP | 1UP | |
| <input type="radio"/> | FE23 | Access | 1UP | 1UP | |
| <input type="radio"/> | FE24 | Trunk | 1UP | 1UP | |

Figura 5.35. Puertos de red distribuidos correctamente

De la misma manera al ejecutar en forma de comandos se puede observar que cada una de las VLANs están distribuida correctamente.

| Vlan | Name | Ports | Created by |
|------|----------|-----------------------|------------|
| 1 | 1 | fa22-24, gi1-4, Po1-8 | D |
| 2 | Alumnos | fa1-18 | S |
| 3 | Docentes | fa19 | S |
| 4 | WifiUTC | fa20 | S |
| 5 | WifiIoT | fa21 | S |

Figura 5.36. Puertos de red distribuidos por comando

Ahora se procede a la configuración del router Wi-Fi para establecer el punto de acceso Wi-Fi en donde solamente los dispositivos IoT se conectarán y el usuario pueda conectarse para controlarlos. Para ello escribimos la puerta de enlace del dispositivo que se va a conectar, en caso de no saber la IP, podremos hacer un “ipconfig” en el CMD de nuestra máquina que estará conectada por un cable ethernet.

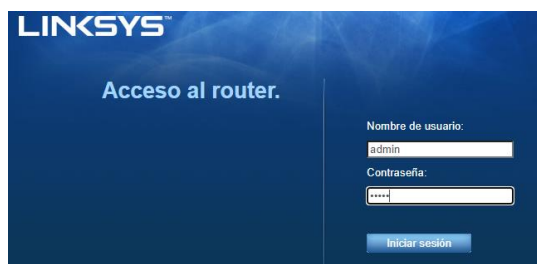


Figura 5.37. Login Router Wi-Fi

Al ingresar se mostrará una interfaz similar a la que dispone Packet Tracer, en donde primeramente se deberá configurar de la siguiente manera mostrada en la imagen que se observa.

| | | |
|---|----------------------------------|--|
| Idioma | Seleccione su idioma | Español |
| Configuración de Internet | Tipo de conexión a Internet | Configuración automática - DHCP |
| Parámetros opcionales (requerido por algunos proveedores de servicios de Internet) | Nombre de host: | |
| | Nombre de dominio: | |
| | MTU: | Automático Tamaño: 1500 |
| Configuración de red | Dirección IP del router | 10 . 198 . 32 . 50 |
| | Máscara de subred: | 255.255.255.0 |
| | Nombre de router : | Linksys19163 |
| Parámetro de servidor DHCP | Servidor DHCP: | <input checked="" type="radio"/> Activado <input type="radio"/> Desactivado Reserva DHCP |
| | Dirección IP inicial: | 10 . 198 . 32 . 1 |
| | Número máximo de usuarios: | 50 |
| | Intervalo de direcciones IP: | 10 . 198 . 32 . 1 a 49 10 . 198 . 32 . 51 a 51 |
| | Tiempo de concesión del cliente: | 0 minutos (0 significa un día) |
| | DNS estático 1: | 0 . 0 . 0 . 0 |
| | DNS estático 2: | 0 . 0 . 0 . 0 |

Figura 5.38. Configuración de router Wi-Fi

También se cambiar el nombre de la red para identificar en los dispositivos inalámbricos con mayor facilidad, establecido el nombre de la misma manera que en la simulación.

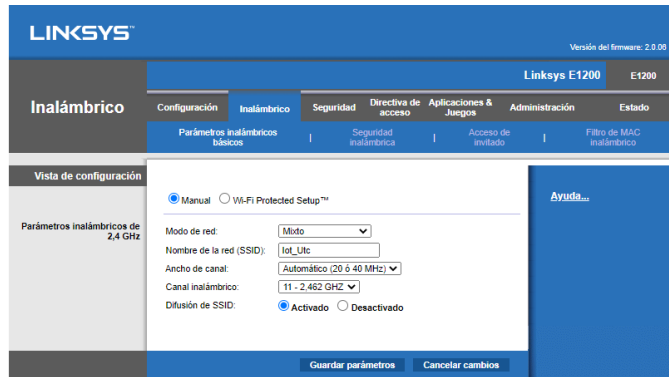


Figura 5.39. Configuración de router Wi-Fi asignación de bando de ancha

Por último, se colocará las credenciales de seguridad para que ningún dispositivo que no pertenezca a la red se conecte y pueda manipular los dispositivos.

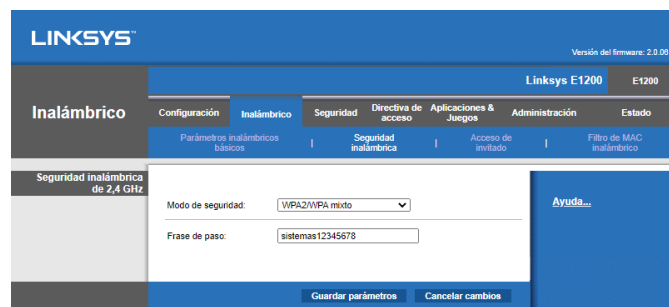


Figura 5.40. Configuración de router Wi-Fi seguridad

Con todos los pasos implementados la configuración de la red IoT en su versión prototipo estaría operacional con lo cual el siguiente paso sería comprobar la funcionalidad de los dispositivos IoT en la cual se realiza una guía de uso y de la aplicación a la que están vinculada a de más de los servicios y características que ofrece como se puede ver en el Anexo K:.

5.2.4.12. Análisis de expertos

En este apartado se mostrará los resultados obtenidos de cada uno de los analistas acerca del proyecto de investigación propuesto a través del formato establecido.

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales.

Análisis de Expertos

1. Datos Generales

| | |
|--------------------------|-----------------------------|
| Nombre del Experto | Pichucho José David |
| Grado Académico | Superior |
| Profesión | Ingeniero en sistemas |
| Institución donde Labora | Ministerio de Salud Publica |
| Cargo que Desempeña | Analista de Soporte Técnico |

2. Tema de Propuesta Tecnológica a Validar

DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

3. Tabla de Validación

| INDICADORES DE EVALUACIÓN | CRITERIOS | MUY MALO | MALO | REGULAR | BUENO | MUY BUENO |
|--|---|----------|------|---------|-------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Claridad de la Propuesta Tecnológica. | La presente propuesta esta formulada en un lenguaje apropiado que facilita su comprensión | | | | | x |
| 2. Viabilidad Tecnológica y Económica de la Propuesta Tecnológica. | Existe una Viabilidad Tecnológica | | | | x | |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|---|----|
| | Existe una Viabilidad Económica | | | | x | |
| 3. Consistencia de Propuesta Tecnológica. | Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría con el diseño presentado | | | | | x |
| 4. Coherencia de la Propuesta Tecnológica. | Existe similitud de los contenidos con las metodologías de investigación planteadas. | | | | | X |
| 5. Pertinencia de la Propuesta Tecnológica. | Existe congruencia de la investigación con la realidad de las IoTs. | | | | | X |
| | La Propuesta proporciona acceso a la tecnología actual | | | | | X |
| | La Propuesta proporciona nuevos conocimientos en lo referente al Internet de las Cosas | | | | | x |
| | La propuesta proporciono modelos, técnicas de Seguridad de acuerdo al Diseño planteado. | | | | | X |
| SUMATORIA PARCIAL | | | | | 8 | 35 |
| SUMATORIA TOTAL | | | | | | 43 |

4. Resultados de la Validación:

Valoración Total Cuantitativa: 43

5. Opinión

| Opinión | Respuesta |
|--------------|-----------|
| Favorable | x |
| Debe Mejorar | |
| No Favorable | |

Observaciones:

Sin observaciones

C.I: 0503075863

1. Datos Generales

| | |
|--------------------------|--------------------------------|
| Nombre del Experto | Toapanta Solís Dayana Maricela |
| Grado Académico | Superior |
| Profesión | Ingeniera en sistemas |
| Institución donde Labora | Cuenta propia |
| Cargo que Desempeña | Independiente |

2. Tema de Propuesta Tecnológica a Validar

DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

3. Tabla de Validación

| INDICADORES DE EVALUACIÓN | CRITERIOS | MUY MALO | MALO | REGULAR | BUENO | MUY BUENO |
|--|---|----------|------|---------|-------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Claridad de la Propuesta Tecnológica. | La presente propuesta esta formulada en un lenguaje apropiado que facilita su comprensión | | | | | x |
| 2. Viabilidad Tecnológica y Económica de la Propuesta Tecnológica. | Existe una Viabilidad Tecnológica | | | | x | |
| | Existe una Viabilidad Económica | | | | x | |
| 3. Consistencia de Propuesta Tecnológica. | Existe una organización lógica en los contenidos y relación con | | | | | x |

| | | | | | | |
|---|---|----|--|--|---|----|
| | la teoría con el diseño presentado | | | | | |
| 4. Coherencia de la Propuesta Tecnológica. | Existe similitud de los contenidos con las metodologías de investigación planteadas. | | | | | x |
| 5. Pertinencia de la Propuesta Tecnológica. | Existe congruencia de la investigación con la realidad de las IoTs. | | | | | X |
| | La Propuesta proporciona acceso a la tecnología actual | | | | | X |
| | La Propuesta proporciona nuevos conocimientos en lo referente al Internet de las Cosas | | | | | x |
| | La propuesta proporciono modelos, técnicas de Seguridad de acuerdo al Diseño planteado. | | | | | X |
| SUMATORIA PARCIAL | | | | | 8 | 35 |
| SUMATORIA TOTAL | | 43 | | | | |

4. Resultados de la Validación:

Valoración Total Cuantitativa: 43

5. Opinión

| Opinión | Respuesta |
|--------------|-----------|
| Favorable | x |
| Debe Mejorar | |
| No Favorable | |

Observaciones:

Sin observaciones

C.I: 0503038838

1. Datos Generales

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Nombre del Experto | Terán Oscar Wilfrido |
| Grado Académico | Tercer Nivel |
| Profesión | Ingeniero en sistemas |
| Institución donde Labora | Mulrosas S. A |
| Cargo que Desempeña | Jefe de sistemas |

2. Tema de Propuesta Tecnológica a Validar

DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

3. Tabla de Validación

| INDICADORES DE EVALUACIÓN | CRITERIOS | MUY MALO | MALO | REGULAR | BUENO | MUY BUENO |
|--|---|----------|------|---------|-------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Claridad de la Propuesta Tecnológica. | La presente propuesta esta formulada en un lenguaje apropiado que facilita su comprensión | | | | | x |
| 2. Viabilidad Tecnológica y Económica de la Propuesta Tecnológica. | Existe una Viabilidad Tecnológica | | | | x | |
| | Existe una Viabilidad Económica | | | | | x |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|----|----|
| 3. Consistencia de Propuesta Tecnológica. | Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría con el diseño presentado | | | | | x | |
| 4. Coherencia de la Propuesta Tecnológica. | Existe similitud de los contenidos con las metodologías de investigación planteadas. | | | | | x | |
| 5. Pertinencia de la Propuesta Tecnológica. | Existe congruencia de la investigación con la realidad de las IoTs. | | | | | x | |
| | La Propuesta proporciona acceso a la tecnología actual | | | | | x | |
| | La Propuesta proporciona nuevos conocimientos en lo referente al Internet de las Cosas | | | | | x | |
| | La propuesta proporciono modelos, técnicas de Seguridad de acuerdo al Diseño planteado. | | | | | X | |
| SUMATORIA PARCIAL | | | | | | 16 | 25 |
| SUMATORIA TOTAL | | | | | | | 41 |

4. Resultados de la Validación:

Valoración Total Cuantitativa: 41

5. Opinión

| Opinión | Respuesta |
|--------------|-----------|
| Favorable | x |
| Debe Mejorar | |
| No Favorable | |

Observaciones:

Sin observaciones

Cada uno de los analistas ha mostrado la opinión acerca de la propuesta de diseño a través del formato en donde han contestado cada uno de los ítems valorado del 1 al 5 en donde se categoriza de la siguiente manera:

- Muy malo
- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy bueno

En donde el analista experto Pichucho José David y Toapanta Dayana Maricela han puntuado la propuesta con un resultado final de 43 puntos mientras que el analista experto Terán Oscar Wilfrido ha concluido con 41 puntos. En conclusión, los tres analistas expertos han dado una respuesta positiva al proyecto para una posible implementación en algún punto dado.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

- A través de la revisión bibliografía realizada sobre el tema se han visto que utilizan varias metodologías, normativas, técnicas y tipos de recopilación de información, entre otros factores que son importantes para este proyecto.
- En el análisis de requerimientos se obtuvieron cada una de las necesidades que existen en el Laboratorio de Redes de la Universidad, a la vez cada uno de los aspectos y procesos de “seguridad y automatización”.
- Para el Diseño de la red IoT se utilizó el software Cisco Packet Tracer en el cual permitió analizar las conexiones de los equipos de la red como el ancho de banda, luces inteligentes, sensores de humo, sensores de movimiento, cámaras IP, cerraduras inteligentes entre otros elementos.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se sugiere para la investigación del material bibliográfico una búsqueda más extensa de información ya con esto permitirá tener más conocimientos acerca de la red IoT y cada una de sus funciones aplicables en sus diferentes sectores.
- Para el análisis de requerimientos es necesario hacer el uso de diferentes tipos de técnicas con el fin de obtener información, indagar de manera posible sobre mejores aspectos de diseño o para una futura implementación.
- Es necesario implementar este diseño de internet de las cosas en el Laboratorio de redes para una mejor crecimiento y desarrollo tanto en seguridad como en optimización de procesos estando actualizado con la última tendencia tecnológica dentro de las actividades académicas e investigación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] K. O. P. Alcibíades Rodríguez, «Integración del internet de las cosas en la gestión de la cadena de suministro de alimentos,» *Tecnología a fondo*, vol. 12, nº 1, p. 46, 2021.
- [2] L. I. Ortega, «RED DE SENSORES INALÁMBRICOS PARA MANTENIMIENTO PREDICTIVO PdM E-2019,» INFOTEC, Mexico, 2020.
- [3] A. R. G. C. RENE FERNANDO GAHONA CORREA, DISEÑO DE LA RED INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL EDIFICIO DE LA EMPRESA CONSEL, Quito: Universidad Politécnica Salesiana , 2020.
- [4] «Estudio del modelo de capas de IoT para enlaces descendentes en plataforma de interconexión de la red Sifgox,» *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, vol. 13, nº 3, 2021.
- [5] N. A. G. G. M. A. LópezHurtado, «Selección de tecnologías LPWAN para la implementación de un sistema IoT aplicado a la lombricultura,» EXPOTECH , Pasto, 2020.
- [6] W. M. Sosa Espinoza, «Diseño e implementación de un sistema de detección de gases y humo en ambiente de cocina – sistema superior,» PUCP, Lima, 2020.
- [7] L. M. Tumbaco Peñafiel, «Diseño y análisis de prototipo de un sistema de seguridad con sensores de movimiento y cámaras IP de videovigilancia aplicando una infraestructura IOT para el envío y recepción de datos entre dispositivos,» Repositorio Universidad de Guayaquil , Guayaquil, 2022.
- [8] L. B. Estrada Bolívar, «Confiabilidad de los sistemas de seguridad del hogar inteligente basado en IoT,» Universidad de Antioquia, Medellin, 2021.
- [9] C. González Antúnez, «Internet de las cosas en el ámbito del hogar inteligente,» IdUS, Sevilla, 2020.
- [10] J. Calcedo Valcarce, «Los servicios de una ciudad inteligente : Smart Cities,» Repositorio Comillas, Madrid, 2020.
- [11] C. G. L. M. Jeannette Alexandra Laverde Mena, «Internet de las cosas aplicado en la agricultura ecuatoriana: Una propuesta para sistemas de riego,» *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, vol. 8, nº 2, p. 14, 2021.
- [12] A.-R. Francesc Alòsac, «Uso de wearables y aplicaciones móviles (mHealth) para cambiar los estilos de vida desde la práctica clínica en atención primaria: una revisión narrativa,» *Atención Primaria Práctica*, vol. 3, nº 1, p. 5, 2021.
- [13] P. |. U. C. |. R. H. D. |. C. H. |. T. M. |. P. C. M. F. |. B. P. V. |. G. M. R. Pytel, «Ingeniería de requisitos basada en técnicas de ingeniería del conocimiento,» Revista de la universidad Calernany, Andorra, 2020.
- [14] C. A. C. Pueomag, «Simulación de una red empresarial mediante la herramienta Cisco Packet Tracer,» *Odigos*, vol. 2, nº 3, p. 19, 2021.

- [15] Y. G. V. Julio Leyva Haza, «Objeto de investigación y campo de acción: componentes del diseño de una investigación científica,» *EDUMECENTRO*, vol. 12, n° 3, p. 20, 2020.
- [16] M. M. G. S. M. L. Hernán Fera Avila, «LA ENTREVISTA Y LA ENCUESTA: ¿MÉTODOS O TÉCNICAS DE INDAGACIÓN EMPÍRICA?,» *Didasc*, vol. 11, n° 3, p. 18, 2020.
- [17] Alex O. Sanchez Huarcaya, Diana M. Revilla Figeroa, Mariana Alayza Degola, Luis Sime Poma, Kuzmila Mendivil Trelles de Peña, Rosa Tafur Puente, «Los métodos de investigación de las tesis de maestria en educación,» PUCP, Lima, 2020.
- [18] V. Castillo Herrero, «Desarrollo de una aplicación móvil segura para el acceso a un servidor cloud de datos IoT vía NFC,» *Archivo Digital UPM*, Madrid, 2020.
- [19] E. E. B. Blanchar, *Metodologia de la Investigacion Un Enfoque Practico*, La Guajira: Universidad de La Guajira, 2020.
- [20] N. Gohen y G. Gomez Rojas, *Metodologia de Investigacion ¿Para Que?*, Buenos Aires: Teseo, 2019.
- [21] D. O. Tanburi, *Protocolo de ruteo adaptable para red inalámbrica de sensores*, Barcelona: Editorial Académica Española, 2020.
- [22] S. Jordi, *Redes Inalambrica*, Praga: České vysoké učení technické v Praze, 2020.
- [23] *Mejora de la seguridad en las redes inalámbricas*, Espanol: Ediciones Nuevo Conocimientos, 2021.
- [24] G. A. Martin, «Introduccion a la Computacion, Redes Inalambricas,» Universidad Autonoma del Estado de Mexico, Ciudad de Mexico, 2019.
- [25] J. Cartuche Calva, D. Hernandez Rojas, R. Morocho Roman y C. Radicelli Garcia, «Seguridad IoT: Principales amenazas en una taxonomía de activos,» *Hamut'ay*, vol. VII, n° 3, pp. 51-59, 2020.
- [26] M. Maribel, *Internet of Things(IoT) en las transformacion de Empresas Digital*, Barcelona: incipy, 2020.
- [27] H. Marco, *Metodologia Top Down*, Valencia, 2009.
- [28] A. E. P. Sebastian Buettrich, «Taller de comunicaciones inalámbricas de Tshwane en Sudáfrica,» Creative Commons Deed, Sudafica, 2007.
- [29] G. Granero, «Primera Norma internacional ISO/IEC,» *UNE Normalizacion Española*, pp. 10-12, 27 Noviembre 2018.
- [30] C. A. Vargas y J. S. Sepulveda , *Tcp/Ip*, Mexico: Unash, 2019.
- [31] R. Mansori, «Subneteo,» *La Recolecta*, pp. 133-138, 6 Marzo 2014.
- [32] G. V. Alvarez, «Protocolo IP/TCP,» de *Seguridad de Redes IP*, España, Anonima, 2018, pp. 7-33.
- [33] «INDUSTRIAL IoT.MACHINE LEARNING EN LA INDSUTRIA 4.0,» UPC, Barcelona, 2020.

8. ANEXOS

Anexo A: Aval de Urkun



Document Information

| | |
|--------------------------|---|
| Analyzed document | Tesis Viera-Guanochanga-Final_sin_Preliminares.pdf (D143265561) |
| Submitted | 2022-08-25 21:32:00 |
| Submitted by | william villa |
| Submitter email | manuel.villa@utc.edu.ec |
| Similarity | 0% |
| Analysis address | manuel.villa.utc@analysis.orkund.com |

Sources included in the report

Entire Document

1.1. INTRODUCCION 1.1. EL PROBLEMA La nueva era tecnológica que en la actualidad el Internet de las Cosas se ha convertido en una realidad ya que a medida más y más dispositivos se conectan a la Internet, la integración del IoT en actividades cotidianas del ser humano ha impulsado un impacto en fabricantes de hardware y desarrolladores de aplicaciones, las cifras han llegado a incrementar a un total de aproximado de más de 25 mil dispositivos conectados a la red. Las actividades cotidianas como en empresas y organizaciones son desarrolladas en forma más efectiva mediante la IoT. Por ello, es la mayor importancia la inclusión de nuevas tecnologías como el IoT ya que podrán cumplir papeles muy importantes a la hora de mejor ya pueden llegar a interconectarse con programas, aplicativos móviles y una gran variedad de recursos como sensores, cámaras, dispositivos de almacenamiento. 1.1.1. Situación Problemática 1.1.1.1. Macro A nivel nacional la implementación y el uso de las redes IoT es muy escasa con respecto a otros países desarrollados, ya que el nivel económico que requiere este tipo de estructuras es realmente alto y solo se lo pueden permitir organizaciones y empresas que realmente necesiten seguridad, además hay que enfatizar que en algunos casos este tipo de instrumentos no se encuentran en el país con lo cual se requiere de la compra en el exterior. Con lo cual el conocimiento de estos instrumentos es escaso y se debería tener en cuenta. 1.1.1.2. Meso En la provincia de Cotopaxi y alrededores muchas personas no pueden hacer uso de estas estructuras ya que no son muy conocidas entre los moradores por la falta de información y la cantidad de lugares donde venden estos productos con lo cual la implementación solo está en las empresas que realizan su implementación a organizaciones para su seguridad en la que en ocasiones incluso esto es muy deficiente por la falta de conocimientos a la hora de implementarlas y manejarlas.

1.1.1.3. Micro La Universidad Técnica de Cotopaxi al ser una institución de Tercer Nivel, semestre a semestre a barca a nuevos estudiantes y su índice de ingreso es cada vez más alto por lo que dicha universidad adquiere, nueva tecnología lo cual hace que su inmobiliario tecnológico sea cada vez más grande lo cual esto hace que exista un mejor cuidado de estas herramientas tecnológicas lo cual es recomendable la implementación de IoT o internet de las cosas para que esta ayude a salvaguardar la integridad de este inmobiliario de esta institución. 1.1.2. Formulación del problema ¿Cómo diseñar una red de Internet de las Cosas que permita la seguridad, cuidado y automatización de aparatos electrónicos del Laboratorio de Redes de la UTC? 1.2. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN Objeto de estudio: Laboratorio de Redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Campo de acción: 1203.09 Diseño Con Ayuda del Ordenador/ 1203.26 Simulación. 1.3. BENEFICIARIOS Tabla 1.1. Beneficiarios BENEFICIARIOS DIRECTOS BENEFICIARIOS INDIRECTOS 364 aprox. alumnos de la Carrera de Sistemas de la Información. 15 docentes de la Carrera de Sistemas de la Información. Total: 364 Personas Total: 15 Personas 1.4. JUSTIFICACIÓN En la actualidad la evolución de las redes IoT o internet de las cosas se encuentran en un proceso de implementación, ya que esta brindara mejores soluciones como a empresas, instituciones públicas y como no también a las personas común y corrientes que decidan utilizar esta tecnología inalámbrica conjuntamente con aplicaciones que permitan las notificaciones a posibles eventos que pueden pasar como robos, desastres naturales etc. La UTC al ser una institución de aprendizaje de tercer nivel podría implementar una red IoT la cual brindará un servicio de seguridad ya que esta podrá vigilar y salvaguardar cada uno de los inmobiliarios de dicha institución, pero la implementación de dicha red podría llegar hacer costosa es recomendable realizar un pre diseño y una pre implementación en un laboratorio.

Este proyecto tendrá como fin explicar un diseño de una red de IoT para el Laboratorio de Redes el cual logre intercomunicar diferentes sensores que ayuden a salvaguardar los diferentes equipos electrónicos que cuenta este laboratorio, principalmente este diseño será planteado para seguridad electrónica, ya que se plantearán dos escenarios enfocados en analizar el diseño para una futura implementación de una red IoT en dicho laboratorio partiendo de una simulación de la red generada para el laboratorio y también se sugerirá equipos de fabricantes que utilizan la norma ISO-30141. 1.5. HIPÓTESIS El diseño de una red de internet de las cosas (IoT) adaptado a la Metodología Top-Down, permitirá una automatización y optimización de actividades en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi 1.6. OBJETIVOS 1.6.1. General • Diseñar la Red de Internet de las Cosas (IoT) en el Laboratorio de Redes de la Carrera de Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi. 1.6.2. Específicos • Investigar material bibliográfico para la obtención de información respecto a las redes IoT. • Analizar los requerimientos necesarios para una posible implementación de la red IoT en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi. • Diseñar la Red del Internet de las IoT utilizando la herramienta informática Cisco Packet Tracer.

4 1.7. SISTEMA DE TAREAS Tabla 1.2. Sistema de tareas Objetivos Específicos Actividades Resultados Esperados Técnicas/Instrumentos Investigar material bibliográfico para la obtención de información respecto a las redes IoT. • Recolectar de información. • Clasificar información recolectada • Verificar Información Recolectada • Obtención de información en bruto. • Revisión de Información • Refinamiento de información. • Recolección bibliografía Analizar los requerimientos necesarios para una posible implementación de la red IoT en el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi. • Recolectar información. • Clasificar información recolectada • Obtención de requerimientos. • Clasificación de Requerimientos. • Entrevista • Ficha de requerimientos Diseñar la Red del Internet de las IoT utilizando la herramienta informática Cisco Packet Tracer. • Definición de materiales • Definición de normas a utilizarse. • Obtención de diseño y simulación. • Aplicativo Packet Tracer

5 2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA A partir de este apartado se pondrá en énfasis características y definiciones sobre el internet de las cosas, así como a que van orientados y los tipos de equipos que se van a usar para una implementación. 2.1. INTERNET DE LAS COSAS En cuanto al principal tema que abarca, IoT se puede definir como a una tecnología que hace uso de la conexión de objetos y Internet, intercambiando, agregando y procesando información sobre su entorno físico para proporcionar servicios de valor añadido a los usuarios finales. Por otra parte, las tecnologías de IoT cuentan con 4 características esenciales: • Interconectividad entre dispositivos • Heterogeneidad al interactuar entre diferentes plataformas, • Resistentes a cambios dinámicos • Comunicación. [1] Gracias a este tipo de tecnología, puede facilitar procesos que con actividades normales no se logran, dando una mayor eficiencia y mayor seguridad. 2.2. MANTENIMIENTO PREDICTIVO EN UNA RED IOT Como todo sistema, se debe tener en cuenta unas pautas para que siga funcionando correctamente por ello a través del mantenimiento predictivo que está orientado por la condición de maquinaria y depende de la información que es recolectada de la siguiente forma. • Semiautomatizada: la información obtenida con el instrumento se registra automáticamente en una base de datos, pero debe ser transferida de forma manual del instrumento al sistema • Manual: Cuando la recolección es semiautomática, cuando la recolección es manual la información se inserta a la base de datos de forma manual por un trabajador. [2] Con ello se puede ver que tenemos diferentes opciones para realizar un mantenimiento de estos componentes ya que a medida que avanza el tiempo pueden ocurrir fallos en los componentes y realizar un cambio de ellos o buscar alternativas que funcionen de una mejor manera.

2.3. APLICACIONES EN EDIFICIOS INTELIGENTES CON IOT La gran variedad de usos que se puede realizar con la tecnología IoT es grande y más actualmente ya que gracias a diferentes aplicaciones se puede ver el estado de estos terminales y gran parte de ellos tienen integrados aplicaciones por defecto en los equipos, permitiendo el control como administrador a medida que se realiza una recolección de datos. En cuanto a la conexión entre dispositivos IoT en aspectos de seguridad, el acceso de un edificio inteligente interviene uno o más dispositivos ya que es beneficioso para los administradores y usuarios de un edificio con red IoT. Los escenarios en los que múltiples dispositivos IoT interactúan entre sí van a ir creciendo considerablemente a futuro. [3] No solo en seguridad se aplican las tecnologías IoT, también en temas cotidianos como el tiempo de encendido y apagado de las luces programado a través de sensores según la cualidad en la que se le de uso. Por ello la tecnología IoT con las aplicaciones existentes en dispositivos móviles también son ilimitadas, dando un mayor rango de uso. 2.4. ESTRUCTURAS DE UNA RED IOT Una red IoT está formada por diferentes fases que hay que tener en cuenta para la correcta implementación, por ello de acuerdo a la a diferentes fuentes bibliográficas, como parte de esto se clasifica de la siguiente manera. • Capa de aplicación: obtiene información a través de las diferentes actividades que el usuario propone. • Capa de soporte y gestión: mantiene las actividades bajo un control estricto garantizando seguridad. • Capa de servicios: aplica las actividades monitoreadas. • Capa de comunicación: mantiene la comunicación de los servicios • Capa de red: procesa la información y la transmisión de datos a cada uno de los dispositivos dentro de la red. • Capa de hardware: formado por los componentes físicos. • Capa de entorno: establece el lugar donde se encontrara los componentes. [4]

2.5. ELEMENTOS IOT Para hacer uso e implementación de este tipo de tecnología se debe tener en cuenta que elementos lo forman y en que categoría se encuentran por ello mediante esta clasificación podemos ponerlo de la siguiente manera. • Dispositivos IoT: dispositivos que al entrar en contacto con una red inalámbrica recopilan la información que maneja a través de una interfaz conectada a la red. Estos dispositivos manejan información de manera física como, temperatura, luminosidad, humedad, presión, distancia entre otras cualidades. • Red de comunicación: los elementos que los forman por defecto están integrados en una red Wi-Fi que los mantiene conectados a la red intercambiando información. Por lo general es lo normal en un sistema de red IoT • Nube: en este caso la red es un gran aliado ya que gran parte de estos componentes funciona por servidores de terceros que almacenan la información captada por cada uno de los elementos IoT. Estos datos, pueden ser masivos, almacenándose, procesando y visualizando. [5] 2.5.1. Sensores de humo Esto dispositivos están destinados a realizar actividades como actuadores en los sistemas automáticos comúnmente en sistemas de alarmas de incendios clasificándolo en 2 grupos: • Sensores fotoeléctricos: formado a partir de un emisor de luz y células fotoeléctricas que detectan el humo cuando su haz de rayo se oscurece. • Sensores iónicos: formada con dos placas eléctricas y un material radiactivo en la cual disminuye la corriente si se encuentra partículas generadas por combustión. [6] 2.5.2. Sensores de movimiento PIR Este tipo de sensores hacen el uso de infrarrojos y un fototransistor en la que este detecta por lo general cuerpos humanos. Normalmente se usan en sistemas de seguridad colocados en lugares estratégicos para la detección de intrusos. Normalmente es colocado a 1,5 metros sobre el suelo para evitar complicaciones con animales o insectos. [7]

2.5.3. Iluminación inteligente Estos dispositivos se adaptan de manera autónoma en la regulación de la iluminación para lograr un consumo más económico aprovechando las tecnologías IoT con las que dispone a su alrededor a través de dispositivos móviles de manera inalámbrica y manual. [8] 2.6. ÁREAS DE APLICACIÓN No cabe decir que la tecnología IoT tiene una gran variedad de usos y aplicaciones en muchos sectores haciendo más fácil sus actividades y mejorando en cuanto a rendimiento por ello su uso se ha clasificado según en el ambiente en el que se encuentre implementado. 2.6.1. Smart Home El uso de esta tecnología en los países desarrollados es alto y se aplica en gran parte a la seguridad y al consumo de servicios básico como reguladores, el control de temperatura, manejo de elementos móviles, equipos domésticos que controlan el estado de los alimentos entre otros logra una gran posibilidad de actividades implementar nuevas aplicaciones en el campo. [9] En este caso los sensores son los encargados de recibir la información por parte de la casa y estos son emplean diferentes tecnologías de comunicación según su rango de alcance. • Corto alcance: como los dispositivos bluetooth, zigbee. • Largo alcance: (LPWA) empleado en la transportación de datos a la nube, a través diferentes tecnologías puedan interactuar entre sí para una mayor eficacia de trabajo. 2.6.2. Smart City Entramos en este caso a una categoría más extensa en la que este tipo de tecnologías son aplicadas a espacios mucho más grandes a través de las tecnologías de la información. Una ciudad inteligente detecta las necesidades de los ciudadanos a través de las interacciones que realizan con los sistemas de los que dispone tanto a tiempo real o incluso adelantándose a esto. [10] • Una mejora en la calidad de vida • Un incremento en la efectividad de los recursos. • Una participación más activa de los ciudadanos • Sostenibilidad

2.6.3. Agricultura y ganadería Un pequeño avance en el campo de IoT es la aplicación en la agricultura a razón de obtener resultados mucho más beneficiosos para su cultivo reduciendo actividades, económicamente y mejorando el servicio y calidad del producto a cultivar. Pero la aplicación dentro del campo de la agricultura simplemente es escasa por su falta de interés prioritario, pues los métodos convencionales que se usan actualmente son desde el punto de vista de los agricultores más eficaces con lo cual todavía desconfían de la tecnología, aunque en algunos sectores su aplicación está presente. La información que se recopila de manera periódica en este caso nos da ventaja en varios factores como tener la información del ganado tanto su estado de alimentación, como afecciones y capacidad de reproducción de cada de las materias primas. [11]

2.6.4. Wearables Los wearables son dispositivos que se incorpora con dispositivos portátiles con el objetivo de realizar una función determinada en el cuerpo humano. Esta tecnología abarca en una gran variedad de sectores tanto doméstico como laboral transportando la información y realizando las actividades a la que esta empleada como: [12]

- Industrial.
- Entretenimiento.
- Deporte y bienestar.
- Militar.
- Salud.

2.6.5. Industria IoT La integración de estas tecnologías dentro de la industria es algo común por y esencial por parte de las organizaciones. La integración en este campo ayuda a reducir procesos que hacen uso de tecnología machine learning y gran base de datos. Dentro de este sector abarca una gran variedad de tecnologías que no dominan todavía, pero aun en auge se sigue investigando que más posibilidades se puede encontrar.

- Análisis industrial
- Información analítica
- Aplicación de desarrollo para los productos
- Desarrollo ágil de aplicaciones para productos conectados.
- Programación de sensores
- Datos a tiempo real

gestionables

2.7. INGENIERÍA DE REQUISITOS La descripción de requisitos del programa es una explicación completa del comportamiento del sistema programa a desarrollar. La integración los no funcionales mantienen limitaciones a la propuesta de diseño a crear en cuanto a la calidad de información como los factores para desarrollarlas manteniendo un estándar aceptable. Las tácticas encomendadas en la descripción de los requerimientos en el programa permanecen explicadas por la regla IEEE 830-1998, el cual explica las construcciones probables, contenido anhelado, y aptitudes de la explicación de requisitos del programa. Los requisitos se separan en 3:

- Funcionales: el cliente solicita que se verifique el programa;
- No funcionales: las actividades que realiza el sistema con la ayuda de recursos tecnológicos.
- Empresariales u organizacionales: mantienen el contexto del sistema para obtener el objetivo.

El trabajo de los ingenieros del entendimiento se basa en sustraer el razonamiento de los profesionales humanos en una cierta área, y en codificar dicho entendimiento de forma que logre ser procesado por un sistema programa. En este entorno, en este plan se explorará, cómo el proceso de reducción de entendimiento y su que corresponde modelado de la Ingeniería del entendimiento, podría ser usado para la reducción de requisitos y su modelado dentro de la Ingeniería de Requisitos. [13]

2.8. PACKET TRACER Packet Tracer es un programa de software empleado por la empresa Cisco que permite realizar simulación de redes empleando todo tipo de dispositivos hardware al alcance del usuario para realizar configuraciones en cada uno de ellos. Esta herramienta no está solamente destinada al ámbito profesional, de la misma manera se hace uso en la universidades e instituciones educativas para el estudio y ámbito de las redes. [14]

2.9. INVESTIGACIÓN DE CAMPO La investigación de campo está encargada de obtener datos de lo que le rodea y estudiarlos sobre el tema que está estudiando, para compartir y comparar variables de otras investigaciones. Las herramientas que usa para la representación de datos, comúnmente se usan gráficas y encuestas para la recolección de información. Gracias a la investigación de campo, el investigador permite generar nuevos conocimientos que se aplican con el método científico que puede dar a propuestas interesantes para desarrollar. [15]

2.10. LA ENTREVISTA. Para la recolección de datos e investigación se define a la entrevista como una técnica o instrumento utilizado para la recolección de datos a través de preguntas con el fin de medir un atributo. Su aplicación está en todos los campos de investigación a un individuo en concreto en donde se necesite analizar y exponer datos tanto presentes, pasados e incluso para estimar y predecir lo que puede suceder en el futuro, pero esto nunca será preciso. [16]

2.11. ENCUESTA En cuanto la encuesta de la misma manera que la entrevista son una serie de preguntas que se emplean en estudios, cuantitativos y cualitativos para la recolección de información a una muestra o población en donde se va aplicar. Se usan diferentes campos de investigación empírica haciéndolo flexible su aplicación y realizar comparaciones de información de forma flexible. [17]

2.12. SERVIDOR Las funciones de estos dispositivos se centran en realizar una gestión y lectura de la información almacenada que recibe y entrega a una base de datos, a través de esto se puede realizar comunicaciones con cualquier dispositivo móvil que tenga el acceso correspondiente. [18]

2.13. ALMACENAMIENTO EN LA NUBE Definir el almacenamiento en la nube se podría decir que es un servicio el cual permite almacenar datos o también llamada información transfiriéndolas mediante el internet a un sistema externo de almacenamiento el cual es mantenido por un tercero. Existen varios sistemas de almacenamiento personales, estos almacenan o guardar copias de seguridad de tus correos electrónicos, fotografías, videos y archivos personales de cada usuario.

Además, dichos sistemas de almacenamiento pueden ser escalables es decir adaptarse a las diferentes necesidades de cada persona u organización, la accesibilidad se la puede realizar desde cualquier lugar en cualquier dispositivo. Existen 3 principales modelos los cuales las empresas pueden llegar a elegir para el guardados de sus datos como son: • Nube Publica: Ideal para datos no estructurados. • Nube Privada: Esta estará protegida por un firewall de la compañía esto garantizará tener un mejor control sobre los datos. • Nube Híbrida: Esta combina los servicios de almacenamiento tanto de la pública como la privada dando a ofrecer una mayor flexibilidad a la hora de la seguridad. [19] 2.14. TIPOS DE METODOLOGÍA A la metodología se la define como al conjunto de mecanismos o procedimientos racionales, los cuales son empleados para lograr un objetivo o una serie de objetivos que son dirigidos en la investigación científica. A la vez el termino de metodología puede presentarse en diferentes áreas una de ellas la educativa, otra definición metodología es simplemente un conjunto de elementos de tipo racional los cuales se emplean para alcanzar todos los objetivos referentes a una investigación. Dicho termino tiene sus inicios en el griego meta, el mismo que tiene un significado de ir más allá, camino y logos, el cual está representado en estudio, razón o análisis, existen diferentes tipos de metodología los cuales son: • Cuantitativas: La metodología cuantitativa es aquella la cual está basada en un modelo matemático o numérico el mismo que permite la optimización de la investigación que se está realizando. • Cualitativas: Están caracterizadas por tener un criterio y razonamiento del investigador el mismo que puede ser capaz de definir o determinar un proceso en la investigación. [20] 2.15. TIPOS DE INVESTIGACIÓN La investigación se la define como un procedimiento metódico, objetivo y comprobable para adquirir nuevos conocimientos, o la utilización de conocimientos ya aprendidos para la solución de un problema o problemas en específico. Existen diferentes tipos de investigación como: • Investigación Básica: Es también conocida como una investigación pura o fundamental, esta propone el incremento de conocimientos teóricos en una materia, sin tener mucho interés respecto a la utilidad que se van a dar a dichos conocimientos. • Investigación Aplicada: este tipo de investigación se ajusta en el manejo de los conocimientos que realiza para resolver los problemas propuestos a los que se enfrenta de forma práctica estos serán aplicados el avance del proyecto a investigar. • Investigación Teórica: Este se centra en la utilización de los conocimientos y saberes para poder llegar a la solución práctica de los problemas y aplicarlos en el mundo cotidiano. • Investigación Descriptiva: Es también llamada la investigación "estadística", esta intenta comprender la realidad la cual esta aplicado un lenguaje formal el mismo que permite levantar información mediante el uso de herramientas conceptuales, sin la necesidad necesaria de obtener respuestas al porqué de las cosas. [20] 2.16. RED INALÁMBRICA Se la llama Red Inalámbrica al tipo de Conexión entre Sistemas Informáticos la misma que se lleva a cabo mediante ondas del espectro electromagnético; dicho espectro es una conexión de nodos los mismos que no requieren ningún tipo de Cableados o dispositivo alámbrico, lo cual su transmisión y recepción de la información se produce mediante el uso de puertos especializados. [21] 2.17. TIPOS DE REDES INALÁMBRICAS A las redes Inalámbricas se las puede Clasificar por 2 Criterios distintos: • Según su Área de Alcance o WPAN: conocido como Red Inalámbrica de Área Personal en español, esta tiene un rango de 10 metros como máximo, la cual sirve para 1 o 2 usuarios como máximos este tipo de Red se la puede encontrar en Bluetooth como mayor referencia. o WLAN: conocido como Red Inalámbrica de Área Local en español, esta es la más estándar en las comunicaciones en las que están basadas las Tecnologías de Wi-Fi, dichas redes son Capaces de Alcanzar una distancia mayor que las WPAN. • Según su Rango de Frecuencia o Microondas terrestres: Estas están empleadas en antenas parabólicas de 3 metros aproximadamente, las cuales emiten una señal microondas que poseen un alcance de varios kilómetros, a la vez emplean una frecuencia de entre 1 o 300 GHz. o Infrarrojos: Estas están empleadas en los módulos de la luz, estos deberán estar alineadas o reflejadas de forma directa, alcanzan entre los 300 y 384 GHz de velocidad de Transmisión de datos. [22] 2.18. RED IOT Se la define como una agrupación o interconexión de dispositivos u objetos a través de una red, los cuales ellos pueden ser visibles y a la vez interactuar entre sí, dichos objetos podrían ser cualquier tipo de objetos como sensores, dispositivos mecánicos incluso objetos domésticos, dichos objetos pueden llegar a interactuar si la necesidad de la intervención del ser humano, por lo que a esta interacción se la conoce como una interacción maquina a máquina. [23] 2.19. TOPOLOGÍAS DE RED Se describen como Topología de Red a los diferentes tipos de estructuras de intercomunicación en las que se permite organizar las redes de transmisión de datos entre dispositivos o componentes autónomos como sensores, actuadores, robots entre otros los mismo que deben interconectarse físicamente con dicha estructura. [24] 2.20. SEGURIDAD DE UNA RED IOT Al hablar de seguridad de las redes IoT se podría definir como el área que está preocupada por salvaguardar cada uno de los dispositivos y redes en las que están conectados por lo que IoT comprende 2 tipos de Seguridad como son la Física y Lógica: 2.20.1. Seguridad Física Se la conoce como seguridad Física a la prevención de las principales amenazas que le pueden suceder a la red, como son el robo o daño de los dispositivos que estarán conectados a dicha red. 2.20.2. Seguridad Lógica Esta esta descrita como la forma de salvaguardar los datos alojados en la red para prevenirlos de ciberataques, las prevenciones más habituales son encriptación de contraseñas, encriptación de IPs, MACs entre otros. [25]

2.20.3. Dispositivos IoT Los dispositivos IoT son un objeto al cual se le ha dotado de una inteligencia de software y como también una conexión de internet, en el mismo dispositivo se pueden actuar remotamente o medir parámetros permite formar un ecosistema de servicios alrededor de la red. [26]

2.21. METODOLOGÍA DE DISEÑO DE RED TOP DOWN Al hablar de la metodología Top Down podríamos decirle que es una metodología para el diseño de Redes que empiezan en la parte superior de las capas del Modelo OSI antes del traslado a las capas inferiores, además de ser una disciplina que tuvo éxito en la programación de software estructurado y el análisis estructurado, dichas disciplinas tienen como objetivo representar de forma más exacta las necesidades del usuario, dicha metodología incluye una exploración divisional y estructuras de un grupo. [27] Además, la Metodología Top Down se divide en 4 fases como son:

- Fase 1: Análisis de Negocios Objetos y Delimitaciones: Esta fase permitirá poder identificar los objetivos, restricciones de la institución a demás también se identificará los objetivos y también restricciones del cliente.
- Fase 2: Fase de Diseño Lógico: Permitirá el Diseño de la Topología de Red a utilizarse, como también el modelo de direccionamiento y adicionalmente se elegirá los protocolos de Bridging, Switching y Routing para cada uno de los Dispositivos de interconexión.
- Fase 3: Diseño Físico: Dicha fase implica la selección de tecnologías y dispositivos específicos que ayudadan a satisfacer cada uno de los Requerimientos Técnicos de acuerdo a los diseños antes planteados.
- Fase 4: Pruebas, Optimización y Documentación: Dicha fase permitirá la realización de una serie de pruebas para poder optimizar de la mejor manera a nuestra red y además se adjuntará documentación la que misma que certifique o abalice dichas pruebas.

2.22. TOPOLOGÍA TIPO ESTRELLA La Topología Tipo estrella se compone a que cada nodo debe conectarse directamente a un concentrador central, dicha topología todos los datos pasan a través del concentrador antes de alcanzar su destino final, es más utilizada en redes Ethernet como inalámbricas. [28]

2.23. NORMA ISO/IEC 30141 La Norma ISO/IEC 30141 o estándar Internet de las Cosas (IoT), dicha norma proporciona un marco habitual con el fin que los diseñadores conjuntamente con desarrolladores de aplicativos de IoT, esto permite desarrollar o crear sistemas seguros, protegidos, fiables con la capacidad de poder afrontar ciberataques o catástrofes naturales. [29]

2.24. MODELO TCP/IP Al hablar del Modelo TCP/IP se podría decir que es una descripción de un protocolo de Red el mismo que fue implementado por la empresa ARPANET, en la primera red de área amplia o también conocida como WAN, esta misma fue desarrollada bajo la supervisión de DARPA, dicha red es un conjunto de guías generales en cada proceso y operación la misma que permite que cada uno de los equipos pueda comunicarse dentro de una red, con el de proveer una conectividad de punto a punto, además que el TCP permite un comunicación de información para la entrega de los diferentes protocolos de la capa superior y las diferentes aplicaciones que este soporte. [30]

2.25. SUBNETTING El Subneteo es la acción de tomar un rango con direcciones IP en donde las IPs se las pueda dividir por rangos o subnets en donde dichas IPs, dicha sub división permite crear diferentes redes lógicas de un único bloque de IPs. [31]

2.26. PROTOCOLO IP/TCP IP: El protocolo IP o (Internet Protocol) es un sistema de entrega que está basado en el mejor intento dicho protocolo facilita un sistema sin conexión y no fiable de entrega de datagramas respectivos entre 2 computadoras. TCP: Es orientado a una conexión fiable y orientado a una conexión de bytes para realizar dices conexiones utiliza el servicio IP para su transporte por el internet. [32]

3. MATERIALES Y METODOS

3.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Investigación cualitativa Este tipo de investigación de carácter cualitativo permitió la recolección de información sobre el internet de las cosas a través de la aplicación de encuestas a los estudiantes que abordan la carrera de ingeniería en sistemas y entrevista a los docentes de la carrera con el fin de establecer unas bases para realizar el diseño alternativo del laboratorio de redes implementando IoT

3.1.2. Investigación cuantitativa La investigación aplicada ha sido beneficiosa para la recolección de datos reales, realizado con las encuestas a los estudiantes de la carrera para llevar a cabo que tan factible es aplicar las redes IoT en el laboratorio de redes. Los datos recolectados fueron tabulados y analizados en profundidad con el fin de obtener una mejor solución para mejorar el estado actual del laboratorio de redes.

3.2. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. Método Analítico y sintético Este método hace énfasis a la teoría recolectada de las fuentes bibliográficas, sobre el tema de investigación con el fin de realizar un análisis e integrarlo en el desarrollo del marco teórico.

3.2.2. Método Inductivo- deductivo El método usado en el proyecto de investigación se centra especialmente en la recolección de información de varios tipos de fuentes bibliográficas como artículos científicos, libros digitales, revistas que estén relacionados con el tema propuesto.

3.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN Las técnicas de investigación aportan una ayuda a la hora de recolectar información para a su vez realizar un análisis situacional y establecer unas bases que permitan empezar a desarrollar un proyecto. Las técnicas que usadas para la recolección de información del presente tema se realizaron dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi siendo estas las siguientes:

3.3.1. Observación A través de esta técnica se analizó el estado actual del laboratorio de redes con el fin de conocer como es la distribución de sus equipos, el tipo de cableado, el número de equipos que hace uso, el área de trabajo 3.3.2. Entrevista El fin de una entrevista es obtener información mucho más abierta y personalizada respecto a otros tipos de técnicas de investigación, por ello a partir de las entrevistas realizadas a los docentes de la carrera de ingeniería en sistemas, podemos obtener diferentes puntos de vista distinto al nuestro que aporten posibles ideas que beneficien al proyecto. 3.3.3. Encuestas El procedimiento para realizar una encuesta de manera correcta es, siempre tener en cuenta que se desea analizar y que esté relacionado con el tema correspondiente que se quiere investigar por ello, se realizó una serie de preguntas relacionadas con el tema principal, IoT (Internet of Things) con el fin de conocer el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas y si son conscientes de su existencia en algún entorno que conozcan. 3.3.4. Técnicas bibliográficas La búsqueda de información en algunos casos es escasa, por ello hacemos uso de fuentes de información relacionadas con el tema de investigación y fiables de aporten datos que ayuden en la verificación de la hipótesis. La información extraída para el desarrollo de este documento se hizo uso de páginas bibliográficas y artículos académicos, Google Académico, e-libro, Redalyc, Scielo, que son fuentes verificadas por diferentes instituciones como fiables. 3.3.5. Norma ISO/IEC 30141 Para el proceso del desarrollo del proyecto se hace énfasis en la norma ISO/IEC 30141 sobre el Internet de las Cosas-, un estándar nuevo para los sistemas trabajados en IoT, haciendo referencia que deben tener propiedades de confiabilidad tanto en su implementación como en su funcionamiento en un sistema IoT, dándole un grado de confianza en su funcionamiento correcto. 3.4. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN 3.4.1. Entrevista Estructurada Este tipo de entrevista es aplicado a los docentes de la carrera de ingeniería en sistemas con el fin de recolectar información directa sobre el conocimiento de la IoT. 3.4.2. Dispositivos multimedia Se usaron elementos tecnológicos como el uso de dispositivos móviles para la recolección de información y evidencias en el entorno del laboratorio de redes con el fin de desarrollar una propuesta de mejora. 3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA En el proyecto de investigación presente la población a estudiar está compuesta por la participación de 15 docentes de la carrera de ingeniería en sistemas y 364 estudiantes de la carrera. 3.6. CALCULO DE LA MUESTRA La realización del cálculo de la muestra aplicada se estableció al número de estudiantes mencionado siendo una población de 364 estudiantes. Tabla 3.3. Calculo de muestra de alumnos Leyenda Valores Tamaño de muestra n Tamaño de la población N = 364 Nivel de confianza Z = 1.56 Error de estimación máximo aceptado e = 0.05 Probabilidad de que ocurra el evento p = 0.5 Probabilidad de que no ocurra el evento q = 0.5 = 2 * * * 2 * (- 1) + 2 * * = 1.56 2 * 0.5 * 0.5 * 364 0.05 2 * (364 - 1) + 1.56 2 * 0.5 * 0.5 = 146,089

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS En este apartado del documento, la información recolectada para el desarrollo del proyecto, se realizó a través de la técnica de observación, entrevista a los docentes de la carrera de sistemas de información y encuestas a los alumnos de los cursos superiores. 4.1. RESULTADOS DE LAS ENTREVISTAS En el punto siguiente se mostrará los datos obtenidos en las entrevistas desarrollará a los docentes de la carrera de sistemas de la información. Tabla 4.4. Matriz de tabulación por sexo entrevistados Datos sobre el sexo del entrevistado Opciones Docentes Masculino Femenino Ing. Albán Mayra X Ing. Cadena José X Ing. Cantuña Karla X Ing. Chancusig Juan Carlos X Ing. Corrales Segundo X Ing. Iza Miryam X Ing. Llano Alex X Ing. Martínez Maira X Ing. Medina Víctor X Ing. Pallasco Susana X Ing. Quinatoa Edwin X Ing. Quisaguano Rene X Ing. Rubio Jorge X Ing. Tapia Verónica X Ing. Villa Manuel X Total 9 6

Gráfico estadístico 4.1. Sexo masculino y femenino entrevistados Análisis: De acuerdo a los resultados, podemos llegarlo a interpretar que el número mayor de docentes es 9 de sexo Masculino, mientras que el resto de docente del total corresponden al sexo Femenino. Conclusión: Se evidencia que el sexo que predomina en la carrera es el sexo Masculino de acuerdo a los datos proporcionados por los docentes. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Masculino Femenino Opciones

Pregunta 1 1. ¿Posee conocimientos sobre el Internet de las cosas? Tabla 4.5. Matriz de tabulación pregunta 1 entrevistados Opciones Docentes Si No Ing. Albán Mayra X Ing. Cadena José X Ing. Cantuña Karla X Ing. Chancusig Juan Carlos X Ing. Corrales Segundo X Ing. Iza Miryam X Ing. Llano Alex X Ing. Martínez Maira X Ing. Medina Víctor X Ing. Pallasco Susana X Ing. Quinatoa Edwin X Ing. Quisaguano Rene X Ing. Rubio Jorge X Ing. Tapia Verónica X Ing. Villa Manuel X Total 13 2

Gráfico estadístico 4.2. Pregunta 1 entrevistados 0 2 4 6 8 10 12 14 Si No Opciones Análisis: Se puede llegar a interpretar que 13 son los docentes que tienen conocimientos en IoT mientras que también existen 2 docentes que no cuentan con conocimiento de que es la IoT. Conclusión: La gran mayoría de docentes de la Carrera afirmar tener conocimiento en la IoT lo que es muy bueno ya que serán de gran apoyo para una futura ejecución de esta Red.

Pregunta 2: 2. ¿Cree que las tecnologías IoT pueden aportar algún aspecto positivo? ¿En qué aspecto? Tabla 4.6. Matriz de tabulación pregunta 2 entrevistados Opciones Docentes Acceso al Internet Control de Artefactos Ahorro de Tiempo Interconexión de Dispositivos Desarrollo de Conocimiento Ing. Albán Mayra X Ing. Cadena José X Ing. Cantuña Karla X Ing. Chancusig Juan Carlos X Ing. Corrales Segundo X Ing. Iza Miryam X Ing. Llano Alex X Ing. Martínez Maira X Ing. Medina Víctor X Ing. Pallasco Susana X Ing. Quinatoa Edwin X Ing. Quisaguano Rene X Ing. Rubio Jorge X Ing. Tapia Verónica X Ing. Villa Manuel X Total 2 5 3 3 2

Gráfico estadístico 4.3. Pregunta 2 entrevistados 0 1 2 3 4 5 6 Acceso al Internet Control de Artefactos Ahorro de Tiempo Interconexión de Dispositivos Desarrollo de Conocimiento

Análisis: Una vez realizada la tabulación con los resultados obtenidos con los Docentes de la Carrera, 5 de ellos mencionan que el aporte del IoT será al Control de Artefactos, seguido de 3 ellos mencionan que también aportaran a la Interconexión de Dispositivos, con el mismo número de Docentes como en el anterior mencionan que el aporte será en el Ahorro de Tiempo, consecutivamente los 2 siguientes también mencionan el Acceso al Internet y para finalizar los 2 últimos mencionan que también nos mencionan el aporte de Desarrollo de Conocimiento. Conclusión: Cada uno de los aspectos que mencionan como aportes cada uno de los Docentes pueden ser reflejados en la creación de la Red IoT, pero principalmente el que se puede reflejar más conciso es el Control de Artefactos ya que en gran parte al IoT es utilizado para creación de Casa Domóticas entre otras cosas.

Pregunta 3 3. ¿Cree que la institución cuenta con personal experimentado en el campo de las IoT? Tabla 4.7. Matriz de tabulación pregunta 3 entrevistados Opciones Docentes Si No Ing. Albán Mayra X Ing. Cadena José X Ing. Cantuña Karla X Ing. Chancusig Juan Carlos X Ing. Corrales Segundo X Ing. Iza Miryam X Ing. Llano Alex X Ing. Martínez Maira X Ing. Medina Víctor X Ing. Pallasco Susana X Ing. Quinatoa Edwin X Ing. Quisaguano Rene X Ing. Rubio Jorge X Ing. Tapia Verónica X Ing. Villa Manuel X Total 7 8 Gráfico estadístico 4.4. Pregunta 3 entrevistados 6,4 6,6 6,8 7,2 7,4 7,6 7,8 8 8,2 Si No Opciones

Análisis: De acuerdo a los Docentes podemos llegar a interpretar que 8 de los entrevistados mencionan que la Institución No cuenta con personal experimentado en el campo de la IoT, mientras que los otros 7 faltantes mencionan que la Institución si cuentan con personal experimentado en el campo IoT. Conclusión: Existen diferentes respuestas muchos de los docentes mencionan que la Institución No cuentan como personal, pero existe otros que mencionan que nuestra institución Si con dicho personal lo cual no podemos a llegar a determinar si en la institución contamos con docentes capacitados en tecnología IoT.

Pregunta 4 4. ¿Conoce usted alguna empresa que cuente con la IoT? Tabla 4.8. Matriz de tabulación pregunta 4 entrevistados Opciones Docentes Si en la Provincia No en la Provincia Ing. Albán Mayra X Ing. Cadena José X Ing. Cantuña Karla X Ing. Chancusig Juan Carlos X Ing. Corrales Segundo X Ing. Iza Miryam X Ing. Llano Alex X Ing. Martínez Maira X Ing. Medina Víctor X Ing. Pallasco Susana X Ing. Quinatoa Edwin X Ing. Quisaguano Rene X Ing. Rubio Jorge X Ing. Tapia Verónica X Ing. Villa Manuel X Total 5 10 Gráfico estadístico 4.5. Pregunta 4 entrevistados 0 2 4 6 8 10 12 Si en la Provincia No en la Provincia

Análisis: Podemos llegar a interpretar, de acuerdo a los resultados obtenidos en las entrevistas, los 10 Docentes mencionan que desde su punto de vista en nuestra provincia de Cotopaxi no existen empresas que cuenten ya con tecnología IoT, pero para los 5 restantes creen que ya existen empresas en nuestra provincia que ha ya implementado la tecnología. Conclusión: Muchos de los entrevistados mencionan que para ellos no existen empresas que ya cuente con la inclusión del IoT, pero para el restante mencionan que si existen este es el caso como la Cámara de Comercio de Latacunga que cuenta ya con una la inclusión de esta Tecnología.

Pregunta 5 5. ¿Cree que el ancho de banda actual de la Universidad Técnica de Cotopaxi logre abastecer a la red IoT? Tabla 4.9. Matriz de tabulación pregunta 5 entrevistados Opciones Docentes Si No Ing. Albán Mayra X Ing. Cadena José X Ing. Cantuña Karla X Ing. Chancusig Juan Carlos X Ing. Corrales Segundo X Ing. Iza Miryam X Ing. Llano Alex X Ing. Martínez Maira X Ing. Medina Víctor X Ing. Pallasco Susana X Ing. Quinatoa Edwin X Ing. Quisaguano Rene X Ing. Rubio Jorge X Ing. Tapia Verónica X Ing. Villa Manuel X Total 1 14 Gráfico estadístico 4.6. Pregunta 5 entrevistados 0 2 4 6 8 10 12 14 16 Si No Opciones

Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos llegar a interpretar, que los 14 Docentes de la Carrera mencionan que el ancho de banda de la Institución no lograra abastecer a la red IoT mientras que un 1 Docente menciona que si el ancho de banda actual lograra abastecer a la red IoT. Conclusión: Para la gran mayoría de Docentes de la Carrera el ancho actual que la Institución no lograra abastecer a la red IoT presenta por lo que se deberá buscar una solución con el fin de poder obtener una red que logre abastecer a la red IoT.

Pregunta 6: 6. ¿Piensa que exista alguna desventaja si la Universidad integre tecnología IoT? Tabla 4.10. Matriz de tabulación pregunta 6 entrevistados Opciones Docentes Si No Ing. Albán Mayra X Ing. Cadena José X Ing. Cantuña Karla X Ing. Chancusig Juan Carlos X Ing. Corrales Segundo X Ing. Iza Miryam X Ing. Llano Alex X Ing. Martínez Maira X Ing. Medina Víctor X Ing. Pallasco Susana X Ing. Quinatoa Edwin X Ing. Quisaguano Rene X Ing. Rubio Jorge X Ing. Tapia Verónica X Ing. Villa Manuel X Total 5 10 Gráfico estadístico 4.7. Pregunta 6 entrevistados 0 2 4 6 8 10 12 Si No Opciones

Análisis: Con la tabulación de resultados podemos llegar a interpretar, que 10 Docentes mencionan que No existirá desventaja a la hora de integrar la tecnología IoT, mientras los 5 restantes mencionan que si podría a ver desventajas a la hora de integrar dicha tecnología. Conclusión: Para la gran mayoría de los Docentes menciona que no existirían desventajas si se integra la Tecnología IoT, si se realiza una correcta configuración dicha red no podría tener ninguna desventaja ya que estaría funcionando de una forma correcta y segura.

Pregunta 7: 7. ¿Desde su punto de vista piensa que la integración de la tecnología IoT es costosa? Tabla 4.11. Matriz de tabulación pregunta 7 entrevistados Opciones Docentes Si No Ing. Albán Mayra X Ing. Cadena José X Ing. Cantuña Karla X Ing. Chancusig Juan Carlos X Ing. Corrales Segundo X Ing. Iza Miryam X Ing. Llano Alex X Ing. Martínez Maira X Ing. Medina Víctor X Ing. Pallasco Susana X Ing. Quinatoa Edwin X Ing. Quisaguano Rene X Ing. Rubio Jorge X Ing. Tapia Verónica X Ing. Villa Manuel X Total 10 5 Gráfico estadístico 4.8. Pregunta 7 entrevistados 0 2 4 6 8 10 12 Si No Opciones Análisis: Con la tabulación de los resultados, podemos llegar a interpretar que 10 Docentes de la Carrera mencionan desde su punto de vista la integración de la IoT es costosa, mientras que para los 5 mencionan desde su punto de vista no está costosa. Conclusión: Los precios de la Tecnología IoT, depende de mucho del tipo fabricación como también de la marca que lo realice ya que esta tendrá mejores materiales, como también sus procesos de configuración serán más seguros.

4.1.1. Resultados de las encuestas También se estableció las encuestas a los alumnos de la carrera de sistemas de la información, solamente a los cursos superiores ya que poseen un mayor conocimiento de la carrera. También se estableció las encuestas a los alumnos de la carrera de sistemas de la información, solamente a los cursos superiores ya que poseen un mayor conocimiento de la carrera. Número de personas de sexo masculino y femenino Tabla 4.12 Tabulación por sexo encuestados Opciones Cantidad Masculino 105 Femenino 42 Total 147 Gráfico estadístico 4.9. Sexo estudiantes Sistemas Análisis: De acuerdo a los resultados, podemos interpretar que el sexo dominante de los estudiantes de la Carrera es el sexo Masculino con un 71% mientras que el 29% es de sexo Femenino de total de los encuestados. Conclusión: Se evidencia que el sexo que predomina en la carrera es el sexo Masculino de acuerdo a las respuestas realizadas por los encuestados. 71% 29% Masculino Femenino

Cursos encuestados Tabla 4.13 Tabulación de alumnos por curso encuestados Opciones Cantidad Quinto 53 Sexto 30 Séptimo 22 Octavo 17 Décimo 25 Total 147 Gráfico estadístico 4.10. Cursos encuestados de la Carrera Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos llegar a interpretar que el curso como mayores estudiantes es Quinto semestre con un 36%, seguido Sexto semestre con un 20%, a continuación, Décimo semestre con el 17%, para continuar con Séptimo con el 15% y para finalizar Octavo semestre con el restante 12%. Conclusión: De los ciclos superiores el mayor curso con más personas que respondieron la encuesta fue Quinto semestre de acuerdo a los resultados arrojados en cada una de las respuestas de los encuestados. 36% 20% 15% 12% 17% Quinto Sexto Séptimo Octavo Décimo

Posee conocimiento del Internet de las Cosas IoT. Tabla 4.14 Tabulación sobre el conocimiento de IoT encuestados Opciones Cantidad Si 118 No 29 Total 147 Gráfico estadístico 4.11. Conocimiento de IoT. Análisis: De acuerdo a los resultados llegamos a interpretar que el 80% de estudiantes encuestados afirman poseer conocimientos acerca del Internet de las Cosas IoT, mientras que el 20% restante responde con una negativa acerca de poseer conocimientos del Internet de las Cosas IoT. Conclusión: La mayor parte de los estudiantes encuestados mencionan tener conocimientos en IoT de acuerdo a los resultados tabulados de dichas encuestas. 80% 20% Si No

1. ¿Conoce usted donde se encuentra el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi? Tabla 4.15 Tabulación pregunta 1 Opciones Cantidad Si 120 No 27 Total 147 Gráfico estadístico 4.12. Pregunta 1 Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos interpretar que el 82% de encuestados conocen el lugar donde se encuentra el laboratorio de redes de nuestra Universidad mientras que el 18% responde con una negativa mencionando que no conocen el lugar donde se encuentra el Laboratorio. Conclusión: Según la mayor cantidad de encuestados conocen el Laboratorio de Redes de la Institución según las respuestas obtenidas en las encuestas. 82% 18% Si No

2. ¿Cuál es su conocimiento del internet de las Cosas (IoT)? Tabla 4.16 Tabulación pregunta 2 Opciones Cantidad Alto 29 Medio 94 Bajo 24 Total 147 Gráfico estadístico 4.13. Pregunta 2 Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos en el 0 podemos llegar a interpretar los siguientes resultados con el 64% de encuestados mencionan que tienen un nivel medio de conocimientos acerca del Internet de las cosas IoT, mientras que 20% siguiente afirmar en tener un alto nivel de conocimiento acerca del Internet de las Cosas IoT y el 16% restante menciona que cuentan con un conocimiento bajo acerca del IoT. Conclusión: De las 3 respuestas el mayor número de encuestados ha respondido que tienen un conocimiento medio acerca del IoT mientras que la respuesta con un resultado medio es que algunos encuestados tiene un conocimiento Alto acerca de la IoT. 20% 64% 16% Alto Medio Bajo

3. ¿Con que frecuencia ha utilizado tecnología IoT? Tabla 4.17 Tabulación pregunta 3 Opciones Cantidad Siempre 27 A Veces 85 Nunca 35 Total 147 Gráfico estadístico 4.14. Pregunta 3 Análisis: De acuerdo a los resultados obtenidos, podemos interpretarlo de la siguiente manera con el 58% de encuestados mencionan que A veces han utilizado la tecnología IoT, mientras que el 24% responde con un Siempre han utilizado la Tecnología IoT y el 18% mencionan que Nunca han utilizado dicha tecnología. Conclusión: Realizada la tabulación de dicha pregunta con el número total de encuestados según los resultados obtenidos llegamos a evidenciar que la gran mayoría de personas han elegido a la opción A veces como la mayor opción esto de acuerdo a la tabulación y gráfico antes expuesto. 18% 58% 24% Siempre A Veces Nunca

4. ¿En qué ámbito cree que el IoT facilitará procesos que usted realiza? Tabla 4.18 Tabulación pregunta 4 Opciones Cantidad Laboral 47 Personal 60 Intelectual 40 Total 147 Gráfico estadístico 4.15. Pregunta 4 Análisis: De acuerdo a los resultados, podemos llegar a interpretar que el 41% de nuestros encuestados creen que en el IoT podrá facilitar a las personas en el ámbito Personal, mientras que el 32% siguiente cree que el mejor ámbito que facilitara el IoT será en la Laboral y para el 27% final de encuestados creen que el ámbito más óptimo será el Intelectual. Conclusión: Concluida la tabulación de los resultados obtenidos en las encuestas podemos apreciar que la mayor parte de encuestados han elegido la opción Personal, seguida de la opción Laboral de acuerdo a la pregunta planteada mencionado en donde creen que la IoT facilitara los procesos. 32% 41% 27% Laboral Personal Intelectual

5. ¿Ha considerado implementar el IoT a su forma de vida? Tabla 4.19. Tabulación pregunta 5 Opciones Cantidad Si 102 No 45 Total 147 Gráfico estadístico 4.16. Pregunta 5 Análisis: De acuerdo a los resultados, podemos interpretar los resultados de los encuestados, el 69% consideran integrar el IoT a su forma de vida, mientras que el 31% responde de forma negativa que no desean la integración de la IoT a su forma de vida. Conclusión: Realizada la tabulación de resultados obtenidos en la recolección de resultados la gran parte ha considerado realizar una implementación del IoT de acuerdo a lo respondido en esta pregunta. 69% 31% Si No

6. ¿Ha visto elementos IoT en la institución? Tabla 4.20. Tabulación de la pregunta 6 Opciones Cantidad Si 51 No 96 Total 147 Gráfico estadístico 4.17. Pregunta 6 Análisis: De acuerdo a los resultados, podemos interpretar los resultados de los encuestados, el 65% mencionan que No han contemplado elementos IoT en la Institución, mientras que el 35% afirman a ver contemplado o visto elementos IoT en nuestra Institución. Conclusión: Una vez obtenido los resultados de acuerdo a cada una de las respuestas seleccionadas por los encuestados han dicho que no han visto o han encontrado elementos IoT en nuestra institución. 35% 65% Si No

7. ¿Estaría de acuerdo que la Universidad Técnica de Cotopaxi incorpore tecnología IoT? Tabla 4.21. Tabulación de la pregunta 7 Opciones Cantidad De Acuerdo 114 Poco de Acuerdo 28 Nada de Acuerdo 5 Total 147 Gráfico estadístico 4.18. Pregunta 7 Análisis: De acuerdo a los resultados, podemos llegar a interpretar que el 78% de los encuestados estarían De Acuerdo que la Universidad Técnica de Cotopaxi integre la tecnología IoT, mientras que el 19% siguiente estarían Poco de Acuerdo a la integración de esta tecnología y para el 3% restante no estarían Nada de Acuerdo que la Universidad integre dicha tecnología. Conclusión: De las respuestas de la pregunta 7 la gran mayoría de encuestados mencionan estar De Acuerdo a que la Institución incorpore elementos de IoT ya que esto servirá a que los nuevos estudiantes de la Carrera logren afianzar conocimientos de una nueva era. 78% 19% 3% De Acuerdo Poco de Acuerdo Nada de Acuerdo

8. ¿Desde tu punto de vista piensa que la Universidad debería integrar en un futuro la tecnología IoT? Tabla 4.22. Tabulación de la pregunta 8 Opciones Cantidad Si 122 No 25 Total 147 Gráfico estadístico 4.19. Pregunta 8 Análisis: De acuerdo a los resultados, podemos interpretar los resultados de los encuestados, el 83% menciona que de forma afirmativa que la Universidad debería integrar a un futuro a el IoT en su entorno, mientras que el 17% restante de los encuestados responde de forma negativa mencionando que la Universidad No debe integrar a un futuro el IoT. Conclusión: De acuerdo a los resultados respondidos de los encuestados desean que la Institución adquiriera a un futuro dicha Tecnología ya que esta permitirá poder realizar prácticas o procesos de configuración. 83% 17% Si No

9. ¿Estaría de acuerdo en la realización de un proyecto que mejoraría la calidad del laboratorio si se implementara mediante IoT? Tabla 4.23. Tabulación de la pregunta 9 Opciones Cantidad De Acuerdo 112 Poco de Acuerdo 30 Nada de Acuerdo 5 Total 147 Gráfico estadístico 4.20. Pregunta 9 Análisis: De acuerdo a los resultados, podemos llegar a interpretar que el 76% de los encuestados estarían De Acuerdo en apoyar un proyecto para mejorar la Calidad del Laboratorio con la implementación de IoT, mientras que el 21% siguiente estarían Poco de Acuerdo en el apoyo para el mejoramiento del Laboratorio y para el 3% restante no estarían Nada de Acuerdo para el apoyo de mejoramiento. Conclusión: Los resultados obtenidos de los encuestados afirman que estarían De acuerdo en apoyar a que se realice un proyecto para la mejora del laboratorio para que este cuente con esta tecnología. 76% 21% 3% De Acuerdo Poco de Acuerdo Nada de Acuerdo

10. ¿Para usted que impacto puede llegar a tener la inclusión del IoT? Tabla 4.24. Tabulación de la pregunta 10 Opciones Cantidad Tecnológico 90 Novedoso 36 Llamativo 21. Total 147 Gráfico estadístico 4.21. Pregunta 10 Análisis: De acuerdo a los resultados en el 0 podemos llegar a interpretar que el 61% de nuestros encuestados creen que el impacto que puede llegar a tener la inclusión del IoT puede ser Tecnológico, mientras que el 25% siguiente menciona que el impacto que puede llegar a tener es Novedoso y para el 14% restante el impacto de la inclusión del IoT puede ser Llamativo. Conclusión: Realizada la Tabulación de los resultados llevo a concluir que al realizar una implementación de dispositivos IoT los estudiantes de la Carrera lo verían desde un punto de aspecto Tecnológico por lo que podrían ver configuraciones en cada uno de los procesos que se realice cada uno de los Dispositivos. 61% 25% 14% Tecnológico Novedoso Llamativo

4.2. METODOLOGÍA DE DESARROLLO TOP-DOWN Para la realización del presente proyecto de investigación se ha optado por la metodología Top- Down Network Design que hace énfasis en la implementación de proyectos en redes. La metodología de diseño de redes está compuesta por cuatro fases en donde se expondrá la propuesta presente manteniendo un orden lógico y claro. 4.2.1. Fase de análisis de requerimientos En esta respectiva fase para el desarrollo del proyecto se realizó uso de material bibliográfico para intentar determinar las posibles necesidades que el laboratorio de redes, así como sus posibles limitaciones y soluciones frente a estos al momento de la planificación y diseño de IoT. Como respuesta a ello se ha realizado un gráfico en donde se muestra como realizar un posible análisis situacional a la hora de implementar IoT en cualquier lugar, en la Figura 4.1, que servirá como material de apoyo para personas interesadas en esta tecnología y que desean agregar tanto en sus hogares como puestos de trabajo para que encuentre las necesidades a la que requiera. Figura 4.1. Establecimiento de análisis de requerimientos

4.2.1.1. Análisis del laboratorio de redes El área del laboratorio de redes posee una infraestructura física de un edificio de 2 pisos, en los se distribuyen las diferentes áreas. El primer piso se ubica como planta principal donde está compuesto por 2 secciones: área de enseñanza que actúa como aula y un cuarto donde se encuentra el servidor. 4.2.1.2. Caracterización de la Red Existe El laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi cuenta con una red LAN con los recursos necesarios para el uso educativo, aunque limitada en bando de ancha. El cableado existente ha sido implementado de manera correcta con los estándares conocidos como también la implementación de protección en los componentes. La red actual cuenta con un switch de la marca NEXXT Solutions que proveen una velocidad de 10 a 100 Mbps de los 16/24 puertos RJ-45 UTP/STP auto configurables, de los cuales puede unir con otras áreas que necesiten conexión a la red. La distribución en el caso de la red física, cuenta con la conexión de los cables categoría 5-e y siguiendo la norma de estandarización T-586-A, cableado directo, en donde los equipos computarizados cada uno de los cables de red están colocados a los lados de la pared para no interrumpir el camino de ingreso de estudiantes protegido por canaletas para un mejor orden en cuanto al cableado, teniendo como punto de control el switch no administrable que comunica a cada uno de estos equipos. En cuanto al switch no administrable su cableado rodea casi por completo toda el aula de redes pegado a la pared para no interrumpir el paso en la entrada y llegando a la habitación donde se encuentra el servidor del laboratorio de redes al que está conectado. También cuenta con Access Point que va conectado desde el servidor para la distribución de internet a dispositivos inalámbricos que no pertenecen a la institución educativa.

Figura 4.2. Red física del laboratorio de redes

En este caso el laboratorio de redes cuenta con 19 equipos computarizados y una pantalla digital, con la función de realizar presentaciones, todo esto conectado a excepción de la pantalla digital, en un switch de capa 1, es decir un switch no administrable que hace la distribución de conexión de todos estos equipos. Por otra parte, también cuenta con un Access Point para dispositivos inalámbricos y todo esto conecta a la red de la universidad para su funcionamiento. La tipología usada en este caso es "Estrella", donde los dispositivos están conectados únicamente a un dispositivo distribuyendo toda la red para tener a todos los dispositivos en una misma red como se puede apreciar, la elaboración de la red lógica con los elementos que se han registrado posteriormente. Figura 4.3. Red lógica existente del laboratorio de rede

4.2.1.3. Direccionamiento El laboratorio de redes cuenta con un direccionamiento IP, DHCP que se asigna a cada uno de los elementos que conforma la red una dirección única, por lo que no es necesario la modificación ni agregación de los elementos que lo conforma. 4.2.1.4. Problemas detectados El laboratorio de redes de la universidad técnica de Cotopaxi cuenta con lo necesario para impartir a su alumnado clases dentro del área gracias a los equipos integrados que cuenta,

pero a excepción de esto se necesita que brinde una confiabilidad y seguridad en la protección de sus equipos físicamente. Por ello a través de la integración de elementos IoT Wi-Fi se quiere dar esta capacidad al área asignada. Los inconvenientes detectados son los siguientes. • En el área donde se encuentra lo rodea de elementos • El área asignada del laboratorio de redes no cuenta con elementos de protección y control como sensores de movimiento, alarmas, detectores de humo, cámaras de vigilancia, control de temperatura y detectores de humedad que permitan garantizar una mejor condición para los equipos que se encuentran. • Sería necesario integrar un equipo de conmutación de capa 2 si se quiere implementar elementos IoT para evitar la manipulación de estos equipos por parte de terceros. 4.2.1.5.

Cambios que ofrece la propuesta La implementación de estos elementos en el laboratorio de redes tendría efectos beneficiosos en varios aspectos listándolos de la siguiente forma: • La seguridad del área de redes sería monitoreada por el usuario, asignado de forma telemática, garantizando una mejora y accesibilidad que ofrece este tipo de componentes inalámbricos junto con los sensores de movimientos que ayudarían un mejor control en la activación y seguridad de los componentes. • El cuarto donde se encuentra ubicado el servidor del laboratorio de redes estaría regulada su temperatura ofreciendo un mantenimiento más eficaz del equipo, pues estos son delicados a temperaturas altas y en ocasiones pueden dañarse por no estar a la temperatura que se corresponde.

- La integración de un medidor de humedad viene dada por que a las afueras del laboratorio junto a la puerta de entrada se encuentra una boca de riego, también porque se encuentra expuesta al exterior con lo cual se asegura que si entra algún caso de que haya una fuga de agua, se pueda avisar al usuario de este tipo de situación con el fin de evitar que se dañen los equipos que se encuentran dentro.
- Las implementaciones de detectores de humo notificarían al usuario de un escenario en el cual alguna de las máquinas se descomponga por algún fallo eléctrico entre otros problemas evitando algún incendio.
- La implementación de luces IoT beneficiaría en el ámbito económico gracias a su consumo económico y a la accesibilidad que tiene el usuario de manera inalámbrica.
- En cuanto a las cerraduras inteligentes, aportarían una mejora en el acceso, controlando a personal que solamente haga uso del laboratorio de redes tanto si hace uso de manera inalámbrica como manual.

4.2.2. Fase de Diseño Lógico En este apartado se realizó el uso del programa de simulación de redes Cisco Packet Tracer desarrollado por la empresa Cisco Systems que ofrece servicios de enseñanza interactiva a través de una interfaz simple. Packet Tracer además de ofrecer una experiencia de simulación realista y visualización de los procesos ejecutados a tiempo real, también proporciona una gran cantidad de dispositivos como enrutadores, puntos inalámbricos, computadoras, dispositivos de red, conmutadores entre otros, que hacen que la experiencia sea mucho más amigable para el usuario. Figura 4.4. Interfaz Cisco Packet Tracer v 8.1.1

La propuesta realizada en este caso, surge a partir de las observaciones realizadas en el laboratorio y de las encuestas y entrevistas que se ejecutaron para la obtención de datos y ver el grado de conocimientos de IoT, si está presente en la carrera de ingeniería en sistemas para mejorar el respectivo laboratorio. 4.2.2.1. Diseño de la Topología de red La tipología que abarca es tipo estrella, formada por una red LAN compuesta por 18 computadoras para alumnos y adicionalmente con una computadora para el uso del docente, en este caso cada una asignada por VLANs de diferente categoría en las que abarca. Figura 4.5. Topología de red física

4.2.2.2. Diseño de Modelo de Direccionamiento y Nombramiento Para permitir un mejor tráfico, control y administración de la red propuesta se decidió realizar Subnetting con las 2 clases de redes que se ha evidenciado en el laboratorio de redes, siendo estas las siguientes tablas propuestas.

- IP: 10.0.0.0 • Clase A privada • 2 Subredes • Máscara: 255.255.255.0 (24 bits) • Sub-máscara: 255.255.255.128 (25 bits) Tabla 4.25. Subneteo clase A Dispositivos Red Rango hosts Broadcast Mascara de subred Gateway predeterminado Dispositivos Wi- Fi externos 10.0.0.0/25 10.0.0.1 -- 10.0.0.126 10.0.0.127 255.255.255.128 10.0.0.1 Wi-Fi IoT 10.0.0.128 10.0.0.129 – 10.0.0.254 10.0.0.255 255.255.255.128 10.0.0.129 • IP: 172.16.0.0 • Clase B privada • 2 Subredes • Máscara: 255.255.255.192 (26 bits) • Sub-máscara: 255.255.255.224 (27 bits) Tabla 4.26. Subneteo clase B Dispositivos Red Rango hosts Broadcast Mascara de subred Gateway predeterminado PC1 al PC 18 172.16.40.0/27 172.16.40.1 -- 172.16.40.30 172.16.40.31 255.255.255.224 172.16.0.1 PC Docente 172.16.40.32/27 172.16.40.33 - - 172.16.40.62 172.16.40.63 255.255.255.224 172.16.0.33

4.2.2.3. Selección de Protocolos de Switching y Routing La agregación y distribución del bando de ancha se rige en este caso a los servicios de calidad (QoS), pues es de vital importancia el distribuir la cantidad de red necesaria en cada uno de los servicios que va a hacer uso. Según la necesidad que el usuario o la organización requieran se ha organizado una tabla donde se asignan algunos de los servicios más básicos dentro de una red según su fiabilidad, retardo y bando de ancha que solicitan. Tabla 4.27. Requerimientos de QoS Aplicación Fiabilidad Retardo Bando de Ancha Login remoto Alta Medio Bajo Acceso Web Alta Medio Medio Correo electrónico Alta Alto Bajo Transferencia de ficheros Alta Alto Medio Audio bajo demanda Media Alto Medio Video bajo demanda Media Alto Alto Video conferencia Media Bajo Alto Telefonía Media Bajo Alto En el caso de la propuesta de investigación como se encuentra en el manual de usuario, se asignan los servicios de http, voice ip y icmp, siendo los protocolos más básicos para las pruebas en la simulación. 4.2.2.4. Desarrollo de estrategias de gestión y seguridad de la red La creación de VLANs es esencial en una red si se requiere una mejor gestión y seguridad para conectar más dispositivos en dentro de esta, por ello a través de la interfaz del switch se ingresará una serie de comandos que permitirá la creación de estas VLANs. Se ha optado por la creación de 5 VLANs de las cuales 2 de ellas manejan con la clase A y las restantes con la clase B como se puede observar en la siguiente tabla. Tabla 4.28. Tabla de VLANs # Nombre Clase de red Red Primera IP Ultima IP VLAN2 Alumnos B 172.16.40.0/27 172.16.0.1 172.16.0.30 VLAN3 Docentes B 172.16.40.32/27 172.16.40.33 172.16.40.62 VLAN4 Wi-Fi UTC A 10.0.0.0/25 10.0.0.1 10.0.0.126 VLAN5 Wi-Fi IoT A 10.0.0.128/25 10.0.0.129 10.0.0.254 Obtenido los datos con los que se va a trabajar en la creación de la red, se empezó a trabajar dentro de la interfaz con la creación de cada una de estas VLANs en orden numérico y estableciendo el rango de entradas Ethernet que abarcan cada una de las VLANs como se puede observar en la 0 Tabla 4.29. Rango de entradas ethernet VLANs # Rango de VLANs VLAN 2 0/1 a 0/18 FastEthernet VLAN 3 0/19 FastEthernet VLAN 4 0/20 FastEthernet VLAN 5 0/21 FastEthernet La creación de contraseñas en los dispositivos como el acceso a diferentes dispositivos se encuentran asignadas en este caso en el manual de usuario del ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. 4.2.3. Fase de Diseño Físico En esta fase del proyecto se da a conocer la propuesta de distribución del cableado de del proyecto de investigación en donde se visualizará cada uno de los elementos que forman la red y exponiendo las tecnologías usadas, así como los protocolos de seguridad entre otros. 4.2.3.1. Cableado Estructurado El cableado estructurado con el cual se va implementar la red IoT no varía ya que gracias a los componentes IoT Wi-Fi la modificación es mínima manteniendo el estándar del cableado TAI/EIA- 568a que une cada uno de los equipos como punto central el switch.

4.2.3.2. Red Inalámbrica IoT Wi-Fi Para la conexión de los elementos que conforman la propuesta de investigación, se hará uso del access point, que estará colocado de manera estratégica para que abarque toda el área del laboratorio de redes. La ubicación de la red inalámbrica para el diseño propuesto consta de conexión de los elementos IoT, haciendo de punto central el access point, para su manejo y uso administrado. En la Figura 4.6 se puede observar que el área morada es el rango en el que la señal Wi-Fi IoT abarca completamente cada uno de los elementos, evitando que ninguno de estos no esté al alcance de la señal. Figura 4.6. Rango de alcance Wi-Fi IoT

4.2.3.3. Establecimiento de los elementos IoT La ubicación de los sensores IoT que se realiza en la propuesta para el laboratorio de redes se asigna en puntos clave que abarque la mayor área posible. Los elementos que se van a agregar en el área asignada son sensores de movimiento, detectores de humo, cámaras IP, sirenas, monitor de humedad, de temperatura, luces IoT, ventilador inteligente y cerraduras inteligentes. Cada uno de estos componentes están vinculados por un access point, (elementos que se van a usar). En la tabla, se hace un resumen de la cantidad de elementos que va a conformar en la propuesta de la red IoT Wi-Fi en el laboratorio de redes. Tabla 4.30. Elementos IoTs en Packet Tracer

| Cantidad | Nombre de elementos IoT |
|----------|-------------------------------------|
| 2 | Cámaras IoT |
| 3 | Luminarias IoTs |
| 2 | Sensores de movimiento |
| 2 | Sensores de humo |
| 1 | Puertas con cerraduras inteligentes |
| 2 | Sirena |
| 1 | Monitor de temperatura |
| 1 | Monitor de humedad |
| 1 | Ventilador inteligente |
| 16 | TOTAL |

Cada uno de estos elementos se colocó pensando de la manera más estratégica y respetando ciertas distancias para no entorpecer con otros dispositivos y que funcionen de la manera más correcta posible, aguardando un mayor campo de visión en las cámaras, puntos claves en los sensores de movimiento, un acondicionamiento más estable, una optimización de procesos más sencilla y en el ahorro energético en cuanto a consumo eléctrico. 4.2.3.4. Tipología física de la red El proyecto de investigación selecciona la tipología tipo estrella como la más recomendable ya que esta distribuye la seguridad del switch a cada uno de los elementos que estén conectados en sus puertos y la creación de VLANs que hace más fácil de administrar en cuanto a su seguridad.

El diseño físico cuenta con la conexión de los ordenadores a través de cable UTP como transporte de la red llegando como punto de control el switch de capa 2 quedando de la siguiente manera como se aprecia en la Figura 4.7. Figura 4.7. Tipología Física de la red

En primer lugar, se puede observar que la distribución del cableado de red es similar al existente salvo en algunos aspectos, ya que en esta ocasión cubre toda el área principal del aula y aprovechando los recursos existentes para optimizar un mejor orden y seguridad. El cableado como seguridad está protegido por canaletas que siguen el camino que está situado en el gráfico hasta el cuarto donde se encuentra el servidor del laboratorio de redes. 4.2.4. Fase de Prueba, Optimización y Documentación 4.2.4.1. Control de Luces IoT EL objetivo de esta fase de investigación es llevar a cabo el funcionamiento de la propuesta IoT de manera simulada, dando así a la verificación de su actividad, por ejemplo, una realización de esta prueba sería la regulación y apagado de luces IoT que estarían implementados como se puede ver en la Figura 4.8 en donde se puede ver la manipulación de un elemento IoT desde la interfaz del servidor. Figura 4.8. Prueba de funcionamiento en luces IoT 4.2.4.2. Control de cerraduras inteligentes La siguiente prueba se centra en la activación de la puerta IoT para desbloquear o bloquear su cerradura, en este caso el usuario a través de la interfaz del servidor puede manipular cuando abrir o no. En este caso como se observa en la Figura 4.9, el usuario a bloqueado la puerta principal, mientras que la se servidores está libre para acceder sin ningún inconveniente. Figura 4.9. Prueba de funcionamiento en las cerraduras

4.2.4.3. Control de cámaras y sensores de movimientos Ahora se procederá a realizar las pruebas con los elementos IoTs que interactúan entre si y que adicionalmente tienen una determinada condicion para activarse según el estado ambiental que les rodea. La primera prueba para comprobar son los sensores de movimientos que están anexados con las cámaras, es decir, por cada cámara hay un sensor puesto que los sensores de movimiento deben encontrarse en un sitio estratégico a una distancia aceptable para detectar movimientos que realicen personas y no detecte otro tipo de seres vivos. En la Figura 4.10 se puede ver que el sensor de movimiento detecta una presencia dando paso a la activación de la cámara donde se puede verificar lo que se encuentra en ese momento en el rango de la cámara. Figura 4.10. Prueba de funcionamiento sensores y cámaras IoT Pasado cierto rango de tiempo el sensor de movimiento se apaga y por ende también lo hace la cámara dando así una función automatizada para el usuario y también controlarlo de manera manual a través de la interfaz IoT. Figura 4.11. Prueba de funcionamiento de sensores y cámaras IoT

4.2.4.4. Control de sensor de humo y alarma Otra implementación necesaria en el laboratorio de redes es la presencia de detectores de humo, que nos notifican a través de una alarma si hay algún tipo de ignición de algún material o equipo del laboratorio. Como se puede observar en la Figura 4.12 se capta el momento en el que se activa el detector de humo, esto es gracias a la condición establecida en el servidor IoT según el nivel de CO₂ que detecte en el área en el que se encuentre. Figura 4.12. Prueba de funcionamiento detector de humo y alarma Cuando el nivel de humo del área detectada baja automáticamente el detector entra en modo suspensión seguido del apagado de la sirena, verificando que ya no hay humo detectable en el área asignada. Gracias a las cámaras también se ofrece el apartado visual por si el usuario desea comprobar a través de estos dispositivos. Figura 4.13. Prueba de mantenimiento detector de humo y alarma apagado 4.2.4.5. Control de monitor de humedad y alarma Dentro del laboratorio hay equipos delicados a la humedad y si se acula en ocasiones pueden generar daños irreparables o incluso prender un incendio por cortocircuito. Por lo cual a través de un monitor que mide la humedad se prevendrá este tipo de situaciones. Como se puede presenciar

en la Figura 4.14 la activación de la alarma está relacionada con el monitor de temperatura, en el cual se activa si este pasa un cierto porcentaje de humedad. Figura 4.14. Prueba de funcionamiento monitor de humedad Cuando el monitor de humedad detecte que el porcentaje en el que se activa ha disminuido, habrá entrado en modo suspensión seguido del apagado de la sirena de humedad como se aprecia en la Figura 4.15. Figura 4.15. Prueba de monitor de humedad apagado 4.2.4.6. Control de monitor de temperatura y ventilador inteligente Tener un buen acondicionamiento en el área donde se encuentra un servidor es primordial para su trabajo, estas máquinas están en constante actividad y como resultado de ello generan calor provocando a la larga el mal funcionamiento de los componentes. Por ello para proteger este tipo de elementos se ha optado por el uso de un aire acondicionado que está anexo a un monitor de temperatura entrando en funcionamiento si dicho dispositivo alcanza determinada temperatura con el fin de regular la refrigeración de la sala. Figura 4.16. Prueba monitor de temperatura y aire acondicionado

Al haber regulado la temperatura de la sala y que el monitor marque un estado menor a la temperatura de activación, el aire acondicionado procederá a apagarse para evitar un consumo innecesario. Figura 4.17. Prueba monitor de temperatura y aire acondicionado apagado 4.2.4.7. Seguridad de componentes La finalidad de este apartado tiene como objetivo verificar si la seguridad aplicada a los dispositivos que forman la red realmente funcionan al momento en el que equipos maliciosos intenten entrar dentro de la red. Por ello se ha aplicado respectivamente una solicitud de contraseña al usuario al momento de ingresar dentro de la interfaz tanto del switch como en el router. Al realizar un número determinado de intentos se notificará en la interfaz que no es correcta la contraseña ingresada y por defecto volverá a solicitar al usuario que ingrese las credenciales. Figura 4.18. Intento fallido al ingresar en la interfaz Una vez que se ingrese de manera correcta con la contraseña solicitada por el equipo se puede empezar a realizar actividades como la visualización de actividades, pero si se quiere modificar configuraciones a través del comando "config ter", nuevamente solicita la introducción de otra contraseña. Al momento de haber fallado un número de veces, se notificará que la contraseña no es la correcta, manteniendo protegido de intrusos no pertenecientes a la entidad.

Figura 4.19. Intento fallido de acceso a la interfaz de configuraciones del terminal 4.2.4.8. Protección de puertos A demás del ingreso a través del CLI de los equipos, hay diferentes maneras de alterar la red y esto puede ser a través de un equipo que no pertenece al área de trabajo. Como se puede ver en la Figura 4.20 se va a realizar el intento de ingreso de un equipo malicioso a través de un puerto de una máquina operativa, en este caso la prueba se realizará en el puerto FA 0/2 del switch. Figura 4.20. Prueba de ingreso de equipo malicioso En este caso los equipos están registrados en el switch únicamente su dirección MAC admitiendo un solo equipo al momento del registro. Para comprobar cuáles direcciones se encuentran registradas, se visualiza en la interfaz CLI del switch la tabla MAC Address donde se indica las VLANs, la MAC Address, el tipo y el puerto donde está conectado. Figura 4.21. Tabla de direcciones MAC Address Cada uno de estos puertos tendrá una protección que impida conectarse si esta no está registrada dentro del switch, por ello a través de la interfaz se verificará si se está aplicando las configuraciones ingresadas con el comando "show run".

Figura 4.22. Información de seguridad en los puertos Para proceder con la prueba, se desconecta el cable ethernet del equipo número 2, se conectará en este caso con el equipo malicioso para ver la acción que toma el switch. Como se puede observar en la Figura 4.23 el puerto donde estaba conectado el equipo se ha apagado, la razón es porque el equipo no estaba registrado y como medida de seguridad ha tomado la acción configurada como protección frente a esta situación. Figura 4.23. Prueba con el equipo malicioso Para volver a conectar el puerto, se deberá conectar la PC a su puerto y configurar su entrada desde la configuración del terminal levantando los puertos. Una vez realizado el proceso, también se podrá visualizar cuantas violaciones de seguridad se han registrado. Como se puede ver en la Figura 4.24, se ha registrado la infracción reciente además del tipo de seguridad que se aplica y el número de MAC address que permite el puerto.

Figura 4.24. Verificación de violación de seguridad 4.2.4.9. Conectividad y tráfico En este caso está realizando una comparación con la configuración explicada con anterioridad en donde se establece la conexión de la red actual (izquierda) y la propuesta (derecha) en la VLAN de los equipos, realizando ping de la VLAN-2 con la dirección 172.16.40.18 de Alumnos propuesta y a la VLAN-2 con dirección 172.16.40.18 alumnos actual, en los 2 casos la conexión es exitosa y como se muestra en la figura Figura 4.25 se ha dado los siguientes resultados. Figura 4.25. Comparación de conectividad y tráfico 4.2.4.10. Optimización del Diseño de la red Para comprobar si los servicios QoS están implementados en el router, se hace uso del comando "Show run" donde se mostrará toda la configuración realizada y también se muestra los servicios implementados, como el bando de ancha y su política.

Figura 4.26. Implementación de QoS 4.2.4.11. Implementación de prototipo Con el fin de dar veracidad a la simulación realizada en el software Packet Tracer, se ha realizado una pequeña implementación con cada uno de los comandos que se ha introducido en cada uno de los componentes. Para este proceso se hará uso de la interfaz. Para ingresar dentro de las configuraciones del dispositivo primeramente se deberá cambiar la configuración de la IP de la tarjeta de red, pues se conectará vía Ethernet desde el puerto del pc al Switch. Para este proceso se accede a configuraciones de red en el panel de control. Figura 4.27. Tarjeta de red del dispositivo Se accede a propiedades de Protocol de internet versión 4 (TCP/IPv4) para cambiar la dirección IP con la del Switch que se quiere configurar, como se muestra en la siguiente imagen. Figura 4.28. Configuración de la tarjeta de red del dispositivo

Al haber realizado los cambios se procede a verificar si realmente se tiene conexión con el dispositivo a través de un ping con la dirección de la puerta de enlace. Si el ping se realiza de manera correcta quiere decir que la configuración ha sido implementada de manera correcta. Figura 4.29. Comprobación de conexión de la puerta de enlace Para ingresar a la interfaz gráfica primeramente se deberá ingresar la puerta de enlace en el buscador, mostrando la interfaz gráfica del switch con el correspondiente login. Figura 4.30. Login del Switch administrable Una vez ingresada las credenciales de acceso se mostrará la interfaz de configuración donde se realizará las modificaciones para la implementación de la red IoT.

Figura 4.31. Configuración inicial Para resumir el proceso de configuración se mostrará los resultados de las configuraciones y como deben estar asignadas quiéndose a través de la simulación de Packet Tracer. Una de ellas es cambiar el nombre del dispositivo como se estableció previamente y se puede observar en la figura. Figura 4.32. Ingreso de nombre del dispositivo

Ahora se visualizará las VLANs creadas que se realizó por interfaz, observando que de la misma forma que se realizó en la simulación están establecidas correctamente. Figura 4.33. VLANs creadas De la misma manera también se puede ver esta configuración si accedemos a través de comandos ejecutando en el CMD si ya se ha instalado Telnet previamente. Figura 4.34. VLANs visualizada por comandos También se configuro el rango de las VLANs en cada uno de los puertos para una mejor distribución de la red.

Figura 4.35. Puertos de red distribuidos correctamente De la misma manera al ejecutar en forma de comandos se puede observar que cada una de las VLANs están distribuida correctamente. Figura 4.36. Puertos de red distribuidos por comando Ahora se procede a la configuración del router Wi-Fi para establecer el punto de acceso Wi-Fi en donde solamente los dispositivos IoT se conectarán y el usuario pueda conectarse para controlarlos. Para ello escribimos la puerta de enlace del dispositivo que se va a conectar, en caso de no saber la IP, podremos hacer un "ipconfig" en el CMD de nuestra máquina que estará conectada por un cable ethernet.

Figura 4.37. Login Router Wi-Fi Al ingresar se mostrará una interfaz similar a la que dispone Packet Tracer, en donde primeramente se deberá configurar de la siguiente manera mostrada en la imagen que se observa. Figura 4.38.

Configuración de router Wi-Fi También se cambiar el nombre de la red para identificar en los dispositivos inalámbricos con mayor facilidad, establecido el nombre de la misma manera que en la simulación.

Figura 4.39. Configuración de router Wi-Fi asignación de bando de ancha Por último, se colocará las credenciales de seguridad para que ningún dispositivo que no pertenezca a la red se conecte y pueda manipular los dispositivos. Figura 4.40. Configuración de router Wi-Fi seguridad

Con todos los pasos implementados la configuración de la red IoT en su versión prototipo estaría operacional con lo cual el siguiente paso sería comprobar la funcionalidad de los dispositivos IoT en la cual se realiza una guía de uso y de la aplicación a la que están vinculada a de más de los servicios y características que ofrece como se puede ver en el ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.. 4.2.4.12. Análisis de expertos En este apartado se mostrará los resultados obtenidos de cada uno de los analistas acerca del proyecto de investigación propuesto a través del formato establecido.

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales. Análisis de Expertos 1. Datos Generales Nombre del Experto Pichucho José David Grado Académico Superior Profesión Ingeniero en sistemas Institución donde Labora Ministerio de Salud Pública Cargo que Desempeña Analista de Soporte Técnico 2. Tema de Propuesta Tecnológica a Validar DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI 3. Tabla de Validación INDICADORES DE EVALUACIÓN CRITERIOS MUY MALO MALO REGULAR BUENO MUY BUENO 1 2 3 4 5 1. Claridad de la Propuesta Tecnológica. La presente propuesta esta formulada en un lenguaje apropiado que facilita su comprensión x 2. Viabilidad Tecnológica y Económica de la Propuesta Tecnológica. Existe una Viabilidad Tecnológica x Existe una Viabilidad Económica x 3. Consistencia de Propuesta Tecnológica. Existe una organización lógica en los contenidos y relación con x la teoría con el diseño presentado 4. Coherencia de la Propuesta Tecnológica. Existe similitud de los contenidos con las metodologías de investigación planteadas. X 5. Pertinencia de la Propuesta Tecnológica. Existe congruencia de la investigación con la realidad de las IoTs. X La Propuesta proporciona acceso a la tecnología actual X La Propuesta proporciona nuevos conocimientos en lo referente al Internet de las Cosas x La propuesta proporciono modelos, técnicas de Seguridad de acuerdo al Diseño planteado. X SUMATORIA PARCIAL 8 35 SUMATORIA TOTAL 43 4. Resultados de la Validación: Valoración Total Cuantitativa: 43 5. Opinión Opinión Respuesta Favorable x Debe Mejorar No Favorable Observaciones: Sin observaciones C.I: 0503075863

1. Datos Generales Nombre del Experto Toapanta Solís Dayana Maricela Grado Académico Superior Profesión Ingeniería en sistemas Institución donde Labora Cuenta propia Cargo que Desempeña Independiente 2. Tema de Propuesta Tecnológica a Validar DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI 3. Tabla de Validación INDICADORES DE EVALUACIÓN CRITERIOS MUY MALO MALO REGULAR BUENO MUY BUENO 1 2 3 4 5 1. Claridad de la Propuesta Tecnológica. La presente propuesta esta formulada en un lenguaje apropiado que facilita su comprensión x 2. Viabilidad Tecnológica y Económica de la Propuesta Tecnológica. Existe una Viabilidad Tecnológica x Existe una Viabilidad Económica x 3. Consistencia de Propuesta Tecnológica. Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría con el diseño presentado x 4. Coherencia de la Propuesta Tecnológica. Existe similitud de los contenidos con las x metodologías de investigación planteadas. 5. Pertinencia de la Propuesta Tecnológica. Existe congruencia de la investigación con la realidad de las IoTs. X La Propuesta proporciona acceso a la tecnología actual X La Propuesta proporciona nuevos conocimientos en lo referente al Internet de las Cosas x La propuesta proporciono modelos, técnicas de Seguridad de acuerdo al Diseño planteado. X SUMATORIA PARCIAL 8 35 SUMATORIA TOTAL 43 4. Resultados de la Validación: Valoración Total Cuantitativa: 43 5. Opinión Opinión Respuesta Favorable x Debe Mejorar No Favorable Observaciones: Sin observaciones C.I: 0503038838

1. Datos Generales Nombre del Experto Terán Oscar Wilfrido Grado Académico Tercer Nivel Profesión Ingeniero en sistemas Institución donde Labora Mulrosas S.A Cargo que Desempeña Jefe de sistemas 2. Tema de Propuesta Tecnológica a Validar DISEÑO DE LA RED DE INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL LABORATORIO DE REDES DE LA CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI 3. Tabla de Validación INDICADORES DE EVALUACIÓN CRITERIOS MUY MALO MALO REGULAR BUENO MUY BUENO 1 2 3 4 5 1. Claridad de la Propuesta Tecnológica. La presente propuesta esta formulada en un lenguaje apropiado que facilita su comprensión x 2. Viabilidad Tecnológica y Económica de la Propuesta Tecnológica. Existe una Viabilidad Tecnológica x Existe una Viabilidad Económica x 3. Consistencia de Propuesta Tecnológica. Existe una organización lógica en los contenidos y relación con la teoría con el diseño presentado x 4. Coherencia de la Propuesta Tecnológica. Existe similitud de los contenidos con las x metodologías de investigación planteadas. 5. Pertinencia de la Propuesta Tecnológica. Existe congruencia de la investigación con la realidad de las IoTs. x La Propuesta proporciona acceso a la tecnología actual x La Propuesta proporciona nuevos conocimientos en lo referente al Internet de las Cosas x La propuesta proporciono modelos, técnicas de Seguridad de acuerdo al Diseño planteado. X SUMATORIA PARCIAL 16 25 SUMATORIA TOTAL 41 4. Resultados de la Validación: Valoración Total Cuantitativa: 41 5. Opinión Opinión Respuesta Favorable x Debe Mejorar No Favorable Observaciones: Sin observaciones C.I: 0503091357

Cada uno de los analistas ha mostrado la opinión acerca de la propuesta de diseño a través del formato en donde han contestado cada uno de los ítems valorado del 1 al 5 en donde se categoriza de la siguiente manera: • Muy malo • Malo • Regular • Bueno • Muy bueno En donde el analista experto Pichucho José David y Toapanta Dayana Maricela han puntuado la propuesta con un resultado final de 43 puntos mientras que el analista experto Terán Oscar Wilfrido ha concluido con 41 puntos. En conclusión, los tres analistas expertos han dado una respuesta positiva al proyecto para una posible implementación en algún punto dado.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 5.1. CONCLUSIONES • A través de la revisión bibliografía realizada sobre el tema se han visto que utilizan varias metodologías, normativas, técnicas y tipos de recopilación de información, entre otros factores que son importantes para este proyecto. • En el análisis de requerimientos se obtuvieron cada una de las necesidades que existen en el Laboratorio de Redes de la Universidad, a la vez cada uno de los aspectos y procesos de "seguridad y automatización". • Para el Diseño de la red IoT se utilizó el software Cisco Packet Tracer en el cual permitió analizar las conexiones de los equipos de la red como el ancho de banda, luces inteligentes, sensores de humo, sensores de movimiento, cámaras IP, cerraduras inteligentes entre otros elementos. 5.2. RECOMENDACIONES • Se sugiere para la investigación del material bibliográfico una búsqueda más extensa de información ya con esto permitirá tener más conocimientos acerca de la red IoT y cada una de sus funciones aplicables en sus diferentes sectores. • Para el análisis de requerimientos es necesario hacer el uso de diferentes tipos de técnicas con el fin de obtener información, indagar de manera posible sobre mejores aspectos de diseño o para una futura implementación. • Es necesario implementar este diseño de internet de las cosas en el Laboratorio de redes para una mejor crecimiento y desarrollo tanto en seguridad como en optimización de procesos estando actualizado con la última tendencia tecnológica dentro de las actividades académicas e investigación.

6. BIBLIOGRAFÍA [1] K. O. P. Alcibíades Rodríguez, «Integración del internet de las cosas en la gestión de la cadena de suministro de alimentos,» Tecnología a fondo, vol. 12, nº 1, p. 46, 2021. [2] L. I. Ortega, «RED DE SENSORES INALÁMBRICOS PARA MANTENIMIENTO PREDICTIVO PdM E-2019,» INFOTEC, Mexico, 2020. [3] A. R. G. C. RENE FERNANDO GAHONA CORREA, DISEÑO DE LA RED INTERNET DE LAS COSAS (IOT) PARA EL EDIFICIO DE LA EMPRESA CONSEL, Quito: Universidad Politécnica Salesiana, 2020. [4] «Estudio del modelo de capas de IoT para enlaces descendentes en plataforma de interconexión de la red Sigfox,» Revista Logos Ciencia & Tecnología, vol. 13, nº 3, 2021. [5] N. A. G. M. A. LópezHurtado, «Selección de tecnologías LPWAN para la implementación de un sistema IoT aplicado a la lombericultura,» EXPOTECH, Pasto, 2020. [6] W. M. Sosa Espinoza, «Diseño e implementación de un sistema de detección de gases y humo en ambiente de cocina – sistema superior,» PUCP, Lima, 2020. [7] L. M. Tumbaco Peñafiel, «Diseño y análisis de prototipo de un sistema de seguridad con sensores de movimiento y cámaras IP de videovigilancia aplicando una infraestructura IOT para el envío y recepción de datos entre dispositivos,» Repositorio Universidad de Guayaquil, Guayaquil, 2022. [8] L. B. Estrada Bolívar, «Confiabilidad de los sistemas de seguridad del hogar inteligente basado en IoT,» Universidad de Antioquia, Medellín, 2021. [9] C. González Antúnez, «Internet de las cosas en el ámbito del hogar inteligente,» IdUS, Sevilla, 2020. [10] J. Calcedo Valcarce, «Los servicios de una ciudad inteligente: Smart Cities,» Repositorio Comillas, Madrid, 2020. [11] C. G. L. M. Jeannette Alexandra Laverde Mena, «Internet de las cosas aplicado en la agricultura ecuatoriana: Una propuesta para sistemas de riego,» Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, vol. 8, nº 2, p. 14, 2021. [12] A.-R. Francesc Àlòsac, «Uso de wearables y aplicaciones móviles (mHealth) para cambiar los estilos de vida desde la práctica clínica en atención primaria: una revisión narrativa,» Atención Primaria Práctica, vol. 3, nº 1, p. 5, 2021. [13] P. J. U. C. J. R. H. D. J. C. H. J. T. M. J. P. C. M. F. J. B. P. V. J. G. M. R. Pytel, «Ingeniería de requisitos basada en técnicas de ingeniería del conocimiento,» Revista de la universidad Calernany, Andorra, 2020. [14] C. A. C. Piedadmag, «Simulación de una red empresarial mediante la herramienta Cisco Packet Tracer,» Odigos, vol. 2, nº 3, p. 19, 2021. [15] Y. G. V. Julio Leyva Haza, «Objeto de investigación y campo de acción: componentes del diseño de una investigación científica,» EDUMECENTRO, vol. 12, nº 3, p. 20, 2020. [16] M. M. G. S. M. L. Hernán Ferial Avila, «LA ENTREVISTA Y LA ENCUESTA: ¿MÉTODOS O TÉCNICAS DE INDAGACIÓN EMPÍRICA?,» Didasc, vol. 11, nº 3, p. 18, 2020. [17] Alex O. Sanchez Huarcaya, Diana M. Revilla Figeroa, Mariana Alayza Degola, Luis Sime Poma, Kuzmila Mendivil Trelles de Peña, Rosa Tafur Puente, «Los métodos de investigación de las tesis de maestría en educación,» PUCP, Lima, 2020. [18] V. Castillo Herrero, «Desarrollo de una aplicación móvil segura para el acceso a un servidor cloud de datos IoT vía NFC,» Archivo Digital UPM, Madrid, 2020. [19] E. E. B. Blanchar, Metodología de la Investigación Un Enfoque Practico, La Guajira: Universidad de La Guajira, 2020. [20] N. Gohen y G. Gomez Rojas, Metodología de Investigación ¿Para Que?, Buenos Aires: Teseo, 2019. [21] D. O. Tanburí, Protocolo de ruteo adaptable para red inalámbrica de sensores, Barcelona: Editorial Académica Española, 2020. [22] S. Jordi, Redes Inalambrica, Praga: České vysoké učení technické v Praze, 2020. [23] Mejora de la seguridad en las redes inalámbricas, Español: Ediciones Nuevo Conocimientos, 2021. [24] G. A. Martín, «Introducción a la Computación, Redes Inalambricas,» Universidad Autónoma del Estado de México, Ciudad de México, 2019. [25] J. Cartuche Calva, D. Hernandez Rojas, R. Morocho Roman y C. Radicelli Garcia, «Seguridad IoT: Principales amenazas en una taxonomía de activos,» Hamut'ay, vol. VII, nº 3, pp. 51-59, 2020. [26] M. Maribel, Internet of Things(IoT) en las transformacion de Empresas Digital, Barcelona: incipy, 2020. [27] H. Marco, Metodología Top Down, Valencia, 2009. [28] A. E. P. Sebastian Buetttrich, «Taller de comunicaciones inalámbricas de Tshwane en Sudáfrica,» Creative Commons Deed, Sudáfrica, 2007. [29] G. Granero, «Primera Norma internacional ISO/IEC,» UNE Normalizacion Española, pp. 10-12, 27 Noviembre 2018. [30] C. A. Vargas y J. S. Sepulveda, Tcp/Ip, Mexico: Unash, 2019. [31] R. Mansori, «Subneteo,» La Recolecta, pp. 133-138, 6 Marzo 2014. [32] G. V. Alvarez, «Protocolo IP/TCP,» de Seguridad de Redes IP, España, Anonima, 2018, pp. 7-33. [33] «INDUSTRIAL IoT.MACHINE LEARNING EN LA INDSUTRIA 4.0,» UPC, Barcelona, 2020.

Hit and source - focused comparison, Side by Side

Submitted text As student entered the text in the submitted document.
Matching text As the text appears in the source.

MANUEL
WILLIAM
VILLA
QUISHPE

Firmado
digitalmente por
MANUEL WILLIAM
VILLA QUISHPE
Fecha: 2022.08.26
12:48:36 -05'00'

Anexo B: Hoja de vida del tutor



MANUEL WILLIAM VILLA QUISHPE

INFORMACIÓN PERSONAL

| CÉDULA | APELLIDOS | NOMBRES | SEXO |
|--|-----------------------|-------------------------|----------------|
| 1803386950 | VILLA QUISHPE | MANUEL WILLIAM | MASCULINO |
| FECHA DE NACIMIENTO | NACIONALIDAD | ESTADO CIVIL | TIPO DE SANGRE |
| 15-03-1984 | ECUATORIANO | SOLTERO | ORH+ |
| DIRECCIÓN PROVINCIA | | DIRECCIÓN CANTÓN | |
| TUNGURAHUA | | PILLARO | |
| DIRECCIÓN CALLES PRINCIPALES | | REFERENCIA DOMICILIARIA | No. DE CASA |
| BOLIVAR | | CASA DE DOS PISOS | S/N |
| CONTACTO | TELÉFONO CONVENCIONAL | TELÉFONO CELULAR | ALTERNATIVO |
| | 032422416 | 0983855980 | |
| EMAIL PERSONAL | | EMAIL INSTITUCIONAL | |
| William_villa007@hotmail.com | | | |
| CONTACTO EN CASO DE REFERENCIA | | | |
| PARENTEZCO | NOMBRES Y APELLIDOS | TELÉFONO CONVENCIONAL | |
| HERMANO | QUISHPE CARMEN | TELÉFONO CELULAR | 0980706390 |
| INFORMACIÓN BANCARIA | | | |

INSTRUCCIÓN FORMAL

| NIVEL | REGISTRO SENESCYT | INSTRUCCIÓN EDUCATIVA | TÍTULO OBTENIDO | PAÍS DONDE REALIZÓ LOS ESTUDIOS |
|--------|-------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| TERCER | 1042-06-705068 | UNIVERSIDAD REGIONAL AUTONOMA D ELOS ANDES | INGENIERO EN SISTEMAS E INFORMATICA | ECUADOR |



| | | | | |
|--------|------------------|--|--|---------|
| TERCER | 1042-04-490189 | UNIVERSIDAD REGIONAL AUTONOMA D ELOS ANDES | LICENCIADO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES | ECUADOR |
| CUARTO | 1002-16-86076391 | ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO | MAGISTER EN INTERCONECTIVIDAD DE REDES | ECUADOR |
| CUARTO | 1042-08-676420 | UNIVERSIDAD REGIONAL AUTONOMA D ELOS ANDES | DIPLOMA SUPERIOR EN COMERCIO EXTERIOR | ECUADOR |
| | | | | |

EXPERIENCIA LABORAL

| EXPERIENCIA DOCENTE | INSTITUCIÓN | FACULTAD | MODALIDAD | FECHA DE INGRESO | FECHA DE SALIDA |
|---------------------|---------------------------------|--|------------|------------------|-----------------|
| 5 MESES | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO | CONTABILIDAD Y AUDITORIA | PRESENCIAL | 01-06-2012 | |
| 2 AÑOS | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO | CONTABILIDAD Y AUDITORIA | PRESENCIAL | 01-10-2012 | 01-02-2014 |
| 5 AÑOS | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI | Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas | PRESENCIAL | 01-05-2016 | ACTUALIDAD |

| EXPERIENCIA PROFESIONAL | INSTITUCIÓN | CARGO | MODALIDAD | FECHA DE INGRESO | FECHA DE SALIDA |
|-------------------------|--|--|------------|------------------|-----------------|
| 4 años y 6 meses | UNIVERSIDAD REGIONAL AUTONOMA D ELOS ANDES | ADMINSITRADOR DE REDES | PRESENCIAL | 2006-07 | 2011-03 |
| 4 meses | SFRVICIOS COMIUNIKT CEHER SOCIEDAD ANONIMA | JEFE DE SISTEMAS | PRESENCIAL | 2011-07 | 2012-01 |
| 2 meses | MEGAPROFER S.A. | TECNICO DE SISTEMAS | PRESENCIAL | 2012-02 | 2012-03 |
| 1 AÑO 10 meses | UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO U.T.A. | ANALISTA DE TECNOLOGIAS DE LA COMUNICACIÓN E INFORMACION | PRESENCIAL | 2014-06 | 2016-04 |



CAPACITACIONES

| NOMBRE DEL EVENTO | INSTITUCIÓN | DURACIÓN (HORAS) | APROBACIÓN /ASISTENCIA | FECHA INICIO | FECHA FIN | PAÍS |
|---|--|------------------|------------------------|--------------|------------|---------|
| ACTUALIZACION EN DOCENCIA E INVESTIGACION UNIVERSITARIA EN BUSQUEDA ESPECIALIZADA DE INFORMACION CIENTIFICA | UNIVERSIDAD REGIONAL AUTONOMA DE LOS ANDES | 120 | SI | 07/03/2018 | 15/04/2018 | ECUADOR |
| CAPACITACION DE ACTUALIZACION DOCENTE CAREN | UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI | 30 | SI | 06/04/2017 | 12/08/2017 | ECUADOR |
| I SEMINARIO DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS AGROINDUSTRIALES | UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI | 40 | SI | 16/01/2017 | 17/01/2017 | ECUADOR |
| FORTALECIMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS FUNCIONES SUSTANTIVAS DE LA UTC | UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI | 40 | SI | 13/03/2017 | 17/03/2017 | ECUADOR |
| ELABORACIÓN DE PROYECTOS EN FORMATO SEMPLADES | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, SECRETARIA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO | 40 | SI | 04/06/2018 | 08/06/2018 | ECUADOR |
| CISCO NETWORKING ACADEMY® CYBERSECURITY ESSENTIALS | UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA | 30 | SI | 01/11/2018 | 18/11/2018 | ECUADOR |
| INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD CIBERNÉTICA DE CISCO NETWORKING ACADEMY® | ACADEMIA CISCO | 15 | SI | 01/11/2018 | 18/11/2018 | ECUADOR |
| METODOLOGÍAS AGILES SCRUM | UNIVERSIDAD REGIONAL AUTONOMA DE LOS ANDES | 40 | SI | 18/11/2017 | 18/01/2018 | ECUADOR |



| | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----|----|------------|------------|---------|
| GESTIÓN ACADÉMICA MICROCURRICULAR | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI | 40 | SI | 05/03/2018 | 09/03/2018 | ECUADOR |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----|----|------------|------------|---------|

CONGRESOS INTERNACIONALES

| NOMBRE DEL EVENTO | INSTITUCIÓN | DURACIÓN (HORAS) | APROBACIÓN /ASISTENCIA | FECHA INICIO | FECHA FIN | PAÍS |
|--|---------------------------------|---------------------|---------------------------|--------------|------------|-----------|
| I CONGRESO INTERNACIONAL DE INVESTIGACION CIENTIFICA | UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI | 40 | SI | 22/11/2017 | 24/11/2017 | ECUADOR |
| VI CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIA E INVESTIGACION CITICI 2048 | CITICI, CIMTED | 40 | SI | 16/05/2018 | 18/05/2018 | ARGENTINA |


ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

| NOMBRE DEL TEMA | INSTITUCIÓN | ISSN | VOLUMEN | FECHA APROBACION | PAÍS |
|---|--|--|---------|------------------|-----------|
| RECONOCIMIENTO FACIAL EN SUB-ESPACIOS: LINEALES Y NO-LINEALES, BASES DE DATOS DE ROSTROS Y MÁQUINA DE VECTORES DE SOPORTE | REVISTA ARJE DE POSTGRADOS UNIVERSIDAD DE CARABOBO | ISSN Versión electrónica 2443-4442, ISSN Versión impresa 1856-9153 | 22 | 06/06/2018 | VENEZUELA |

DATOS ADICIONALES

| POSEE DISCAPACIDAD | | | | TIPO DE DISCAPACIDAD | No. CARNET DE DISCAPACIDAD | IDENTIFICACION ÉTNICA |
|--------------------|--|----|---|----------------------|----------------------------|-----------------------|
| SI | | NO | X | | | INDIGENA |

Anexo C: Hoja de vida de investigadores

| | |
|--|---|
| Luis Fernando Guanochanga Quinaucho |  |
| Datos Personales | |
| Nacionalidad: Ecuatoriana Cédula de Identidad: 1720244514 Tipo de Sangre: O+ Estado Civil: Soltero Edad: 25 años Licencia de Conducir: Tipo B Domicilio: - Quito, Sector Turubamba Teléfonos: 0991407091 E-mail: luis.guanochanga4514@utc.edu.ec | |
| Estudios Realizados | |
| <ul style="list-style-type: none">✓ Universidad Técnica de Cotopaxi: Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales (Cruzando)✓ Colegio Nacional “Gonzalo Escudero”: Bachillerato General | |
| Idiomas | |
| <ul style="list-style-type: none">✓ Universidad Técnica de Cotopaxi – Suficiencia en Lenguaje Ingles | |
| Trayectoria Profesional | |
| Actividad Académicas | |
| <ul style="list-style-type: none">✓ Universidad Técnica de Cotopaxi: Seminario Internacional CICI 22: 40h✓ Universidad Técnica de Cotopaxi: Seminario Vinculación con la Sociedad: 40h✓ Universidad Técnica de Cotopaxi: Conferencia Internacional de Innovación Informática,✓ organizada por: ADN consultoría C.A. | |
| Especialización | |
| Otras Actividades | |
| | |

Sergio Sebastian Viera Corrales



Datos Personales

Nacionalidad: Ecuatoriana

Cédula de Identidad:

0503767402 Tipo de Sangre:

ORH +

Estado Civil:

Soltero Edad: 25

años

Licencia de Conducir: Tipo B

Domicilio: Parroquia San José de Poaló-

Latacunga Teléfonos: 0963708487

E-mail: sergio.viera1673@gmail.com

Estudios Realizados

- ✓ **Universidad Técnica de Cotopaxi:** Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales (Egresado)
- ✓ **Unidad Educativa “Vicente León”:** Bachiller en Ciencias

Idiomas

- ✓ **Universidad Técnica de Cotopaxi** – Suficiencia en Lenguaje Ingles.
- ✓ **Universidad Técnica de Cotopaxi** – Suficiencia en Lenguaje Frances (2 Semestres).

Trayectoria

Profesional

- ✓ **Revisión y Mantenimiento de Computadoras** de la Empresa HP Construcciones.
- ✓ **Transmisiones de Eventos Virtuales del Colegio PCEI “14 de octubre”-** Pujilí.
- ✓ **Revisión y Mantenimiento de Computadoras del Colegio PCEI “14 de octubre”-** Pujilí.
- ✓ **Revisión y Mantenimiento de Computadoras** de la Empresa Global Fénix Flowers.

Actividad Académicas

- ✓ **Universidad Técnica de Cotopaxi:** Seminario Internacional FISOL 22: 8h (Software Libre).
- ✓ **Universidad Técnica de Cotopaxi:** Seminario Internacional CICI 22: 40h.
- ✓ **Universidad Técnica de Cotopaxi:** Seminario Vinculación con la Sociedad: 40h.
- ✓ **Universidad Técnica de Cotopaxi:** Conferencia Internacional de Innovación Informática, organizada por: ADN consultoría C.A.
- ✓ **Tecno manía:** Técnico en reparación de Smartphone.
- ✓ **Tecno manía:** Técnico en reparación Básica de Impresoras y Computadoras de Escritorio y Laptops.

Anexo D: Hoja de vida de los expertos 1

DAYANA MARICELA TOAPANTA SOLIS



Lugar y fecha de nacimiento: Sto. domingo, 27 de noviembre 1985
Nacionalidad: Ecuatoriana
Estado Civil: Casada
Edad: 36 años
Email: dayatoapanta8838@gmail.com
Teléfonos: 0981306810/ 032257118

ESTUDIOS

| | |
|--------------------|---|
| Superiores | UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI INGENIERIA EN INFORMATICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES |
| Secundarios | Instituto tecnológico "Victoria Vascones Cuvi" Bachiller en Informática |
| Primarios | Escuela "Juan Manuel Lasso " Culminado |
| Licencia | Tipo "B" |

EXPERIENCIA LABORAL

| | |
|-----------------------------|--|
| 2010 (6 meses) | Ministerio de salud Publica <u>Cargo desempeñado:</u> pasante estadística manejo de información. |
| 2010 (7 años) | Ferretería "Mc materiales de Construcción" <u>Cargo desempeñado:</u> manejo de base de datos e ingreso de información. |
| 2015 (hasta la actualidad) | Compañía de Carga pesada "BANBLOQ S.A" <u>Cargo desempeñado:</u> Secretaria, manejo de base de datos, facturación física y electrónica, manejo de sistema de información Quipux. |

2016
(actualidad)

**Internet bazar papelería "CRISPITO.
NET"
Ferretería "SEÑOR DE MACA"**

Negocio propio

CERTIFICADOS OBTENIDOS

| AÑO | MENSION | CENTRO |
|------------|--------------------------|---------------------------|
| 2009 | SUFICIENCIA DE INGLES | UTC |
| 2021 | CULTURA FINANCIERA | Fundación "CRISFE" |
| 2022 | ESTRATEGIAS DE MARKETING | PUCE TEC |

REFERENCIAS PERSONALES Y PROFESIONALES

| | | |
|--------------------------|---|------------|
| Ing. Lorena Navas | CPA | 0982295790 |
| Sra. Graciela Heredia | MC materiales | 0997144461 |
| Sr. Segunto Toapanta | GERENTE BANBLOQ | 0969747680 |
| Ing. José David Pichucho | Propietario Ferretería "Señor de Maca" | 0984644674 |

Anexo E: Hoja de vida de los expertos 2



Oscar Wilfrido Terán Herrera

Datos Personales

Cédula: 050309135-7
Estado Civil: Casado
Fecha de Nacimiento: 03-septiembre-1986
Nacionalidad: ecuatoriana
Idioma: español (natal) e inglés (básico)

Formación

Instituto Técnico Superior Ramón Barba Naranjo, Latacunga Cotopaxi
Bachiller Técnico en Electromecánica 1999-2004
Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga Cotopaxi
Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales 2004-2011
Sindicato de choferes profesionales de Cotopaxi, Latacunga Cotopaxi
Licencia profesional tipo *C* 2008-2009
Sindicato de choferes profesionales de Santa Lucía, Salcedo Cotopaxi
Licencia profesional tipo *E* 2021-2022

Experiencia

2010-2011
Pasantías • Digitador • Junta de Agua Potable del Barrio Pilacoto
2011-2013
Dueño • Atención al Cliente • Cibernet
2013-2018
Área de Sistemas • Digitador • Mulrosas Cia. Ltda.

Habilidades

Manejo de SQL server • Mantenimiento preventivo y correctivo de computadoras • Instalación de cámaras de seguridad • Mantenimiento de servidores • instalación de software • instalaciones eléctricas domiciliarias de 110 y 220 voltios • Instalación de puestas a tierra

 Barrio Colatoa Grande
Latacunga Cotopaxi

 0998430503

 Woskart.h@gmail.com

Referencias

Ing. Gloria Casa
Recursos Humanos • Mulrosas Cia. Ltda
• 0983231674 • glry_10@hotmail.com

Ing. Jorge Cevallos
Departamento de Sistemas • Mulrosas
cia. Ltda • 0984445127 •
jcevallos@mulrosas.com

Ing. William Sigcha
Líder Docente • Magisterio La Mana
Pucayacu • 0994412183 •
wpsigcha@hotmail.es

Anexo F: Hoja de vida de los expertos 3

JOSE DAVID PICHUCHO COYACHAMIN



Datos Personales

Dirección: 14 SEPTIEMBRE S/N y 19 DE MARZO
Teléfono (s): 032257118 - 032719405 - 033700490 -
0984644674
Cédula de identidad: 0503075863
Correo electrónico: joda_david@hotmail.com
Ciudad / Provincia / País: LATACUNGA / COTOPAXI / ECUADOR

Instrucción Formal

INGENIERO EN INFORMATICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES TERCER NIVEL
(9 SEMESTRES) UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

Experiencia:

2021/09/01

TECNICO DE SISTEMAS / ROSAS DE MULALO

- * MANEJO DE ENLACES (VPN) ECUADOR LOS ANGELES
- * MANEJO DE BDD SQL
- * MANEJO DE CORREOS ELECTRONICO EMPRESARIALES
- * SOPORTE USUARIO HELP DESK
- * MANEJO DE SERVIDORES ECUADOR-LOS ANGELES
- * IMPLEMENTACION TELEFONIA IP
- * MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS INFORMATICOS(PCS, IMPRESORAS, SCANNER, OTROS)
- * INGRESO DE INFORMACION SOFTWARE POS (PUNTO DE FACTURACION LOS ANGELES)
- * MAEJO DE SOFTWARE UTILITARIO DE LA EMPRESA ZOOM, SKYPE, DROPBOX, DRIVE, ESCRITORIO REMOTO, OTROS
- * SOPORTE Y MANEJO DE SISTEMA INTREGRADO FLORICOLA ALF(MODULO CONTABLE, PRODUCCION, RRHH, VENTAS, COMPRAS, BODEGA, OTROS), NIVEL ADMINISTRADOR
- * MANEJO DE EQUIPOS PERIFERICOS CISCO

ANALISTA DE INFORMATICA DE LA EPMC / EMPRESA PUBLICA DE MOVILIDAD DE LA

- * INSTALACION DE EQUIPOS INFORMATICOS Y SISTEMAS UTILITARIOS
- * ADMINISTRADOR DE CONTRATOS
- * CREACION DE PROYECTOS DE BRIGADAS DE MATRICULACION E LOS MUNICIPIOS
- * ADMINISTRACION DE SERVIDORES
- * ENCARGADO DE JEFE DE MATRICULACION
- * ADMINISTRACION DE PAGIANA WEB
- * ELABORACION DE INFORMES
- * SOPORTE TECNICO A LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS
- * CONFIGURACION DE EQUIPOS DE RED SEGURIDAD INFORMATICA
- * ADMINISTRACION DE TELEFONIA IP
- * ADMINISTRACION DE SOFTWARE UTILITARIO: AXIS SIGAME FACTURACION ELECTRONICA QUIPUX SERCOP

2015/01/12 2016/01/08

TÉCNICO / SOLINTHA S.A

- * INSTALACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES
- * INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES ESTRUCTURADAS
- * INSTALACIÓN MIKROTIK
- * MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE DESKTOP, PORTÁTILES E IMPRESORAS
- * MANEJO DE VPN
- * MANEJO DE SISTEMAS DE SEGURIDADES PARA LA RED

2013/10/21 2015/01/12

AUXILIAR DE SISTEMAS / SEMEG

- * MANEJO DE INVENTARIO INFORMÁTICO DE LAS OFICINAS
- * ELABORACIÓN Y ENTREGA DE INFORMES DE INFORMES

- * MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN DE REDES ESTRUCTURADAS
- * VISITA SEMANALES A OFICINAS ALEJADAS DEL CAMPAMENTO PRINCIPAL
- * MANTENIMIENTO DE EQUIPOS INFORMÁTICOS(PC, IMPRESORAS, PORTÁTILES)

2013/01/01 2013/04/30

ANALISTA DISTRITAL DE SOPORTE TECNICO / DIRECCION DITRITAL DE SALUD N°

- * MANTENIMIENTO PREVENTIVO CORRECTIVO DE EQUIPOS INFORMATICOS, MANTENIMIEMTOEINSTALACIONDEREDES,MANEJODESISTEMAS.

2012/01/02 2012/12/19

ANALISTA DE SOPORTE TECNICO / AREA DE SALUD N°1 DE LATACUNGA

- * MANTENIMIENTO PREVENTIVO CORRECTIVO DE EQUIPOS INFORMATICOS, REDES Y AYUDA EN MANEJO DE SISTEMAS INFORMATICOS

2011/06/01 2011/12/30

ANALISTA DE SOPORTE TECNICO / AREA DE SALUD N°1 DE LATACUNGA

- * MANTENIMIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO DE EQUIPOS INFORMATICOS, REDES, ASESORIA TECNICA DE INFORMATICA

2010/05/04 2011/05/04

TECNICO / DISMACC

- * MANTENIMNIENTO PREVENTIVO, CORRECTIVO DE EQUIPOS INFORMATICOS. INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE REDES.

2009/09/01 2010/01/29

ANALISTA DE SOPORTE TECNICO / AREA DE SALUD N° 1 DE LATACUNGA

- * MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EQUIPOS INFORMATICOS,MANTENIMIENTOEINSTALACIONDEREDES

Capacitación:

| | |
|----------------------|--|
| TALLER (8 horas) | TALLER DE CIERRE DEL EJERCICIO FISCAL 2016 Y APERTURA DEL AME INFORMÁTICA SOFTWARE |
| TALLER (24 horas) | MANEJO DEL SISTEMA ADMINISTRATIVO FINANCIERO SIG-AME AME INFORMÁTICA SOFTWARE |

| | |
|---------------------------------|---|
| SEMINARIO (80 horas) | CURSO DE HIGIENE MANEJO Y CONCEVACION DE ALIMENTOS COLEGIO DE ENFERMEROAS/OS DE COTOPAXI MEDICINA/SALUD |
| SEMINARIO (8 horas) | CAPACITACION DE MANEJO SISTEMA DE GESTION DOCUMENTAL DIRECCION PROVINCIAL DE SALUD DE COTOPAXI INFORMÁTICA SOFTWARE |
| TALLER (200 horas) | WORKSHOP LINUX EXPERT INFONET SOLUCIONES INFORMÁTICA SOFTWARE |
| SEMINARIO (120 horas) | PRIMER CONGRESO INTERNACIONAL MULTIDISCIPLINARIO EN INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCILA MEDICINA/SALUD |
| TALLER (24 horas) | CERTIFICACION MTCNA MIKROTIK INFORMÁTICA/TELECOMUNICACIONES |
| SEMINARIO (30 horas) | MARKETING Y VENTAS MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y COMPETITIVIDAD MARKETING/VENTAS |
| TALLER (15 horas) | MANEJO DE CONFLICTOS Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO RB CONSULTORES RECURSOS HUMANOS/PERSONAL |
| SEMINARIO (30 horas) | DISEÑO WEB UNIVERSIDDA TECNICA DE COTOPAXI INFORMÁTICA SOFTWARE |
| SEMINARIO (12 horas) | UCM CERTIFIED INSTALLER ZC MAYORISTAS INFORMÁTICA/TELECOMUNICACIONES |

Anexo G: Formulario de Encuesta

Proyecto de titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales.

Tema de Investigación: “Diseño de la red de internet de las cosas (IOT) para el laboratorio de redes de la carrera de sistemas de información de la Universidad Técnica de Cotopaxi”.

Encuesta: Dirigida a Estudiantes de la Carrera de Sistema Información.

Objetivo: Recolectar información sobre el estado actual del laboratorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi sobre la tecnología IoT y su implementación.

1. Datos Generales

| Institución, sexo, Curso, Fecha | | |
|---------------------------------|---|---|
| Institución: UTC | Sexo Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/> | Fecha:..... |
| | Curso: | Posee conocimiento del Internet de las Cosas IoT. Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |

Instrucciones: Por favor marque con una X en la respuesta que usted crea correctas.

2. Preguntas de Encuestas

| |
|---|
| 1. ¿Conoce usted donde se encuentra el laboratorio de redes de la Universidad Técnica de Cotopaxi? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 2. ¿Cuál es su conocimiento del internet de las Cosas (IoT)? Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> |
| 3. ¿Con que frecuencia ha utilizado tecnología IoT? Siempre <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> |
| 4. ¿En qué ámbito cree que el IoT facilitará procesos que usted realiza? Laboral <input type="checkbox"/> Personal <input type="checkbox"/> Intelectual <input type="checkbox"/> |

| |
|--|
| 5. ¿Ha considerado implementar el IoT a su forma de vida? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 6. ¿Ha visto elementos IoT en la institución? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 7. ¿Estaría de acuerdo que la Universidad Técnica de Cotopaxi incorpore tecnología IoT? De Acuerdo <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo <input type="checkbox"/> Nada de acuerdo <input type="checkbox"/> |
| 8. ¿Desde tu punto de vista piensa que la Universidad debería integrar en un futuro la tecnología IoT? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 9. ¿Estaría de acuerdo en la realización de un proyecto que mejoraría la calidad del laboratorio si se implementara mediante IoT? De Acuerdo <input type="checkbox"/> Poco de acuerdo <input type="checkbox"/> Nada de acuerdo <input type="checkbox"/> |
| 10. ¿Para usted que impacto puede llegar a tener la inclusión del IoT? Tecnológico <input type="checkbox"/> Novedoso <input type="checkbox"/> Llamativo <input type="checkbox"/> |

MUCHAS GRACIAS POR SU AYUDA

Anexo H: Formulario de Entrevista

Proyecto de titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales.

Tema de Investigación: “Diseño de la red de internet de las cosas (IOT) para el laboratorio de redes de la carrera de Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi”

Entrevista: Dirigida a Docentes de la Carrera de Sistema Información

Objetivo: Identificar el conocimiento del Internet de las Cosas (IoT). Para ello consideramos necesario conocer su opinión al respecto, por lo que agradecemos de antemano su colaboración.

1. Datos Generales

| Institución, sexo, Nombre, Fecha | | |
|----------------------------------|--|--------------|
| Institución: UTC | Sexo Masculino <input type="checkbox"/> | Fecha: |
| | Femenino <input type="checkbox"/> | |
| Nombre Docente: | | |

2. Preguntas de Entrevista

| |
|--|
| 1. ¿Posee conocimientos sobre el Internet de las cosas? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 2. ¿Cree que las tecnologías IoT pueden aportar algún aspecto positivo? ¿En qué aspecto? |
| 3. ¿Cree que la institución cuenta con personal experimentado en el campo de las IoT? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 4. ¿Conoce usted alguna empresa que cuente con la IoT? |

| |
|--|
| 5. ¿Cree que el ancho de banda actual de la Universidad Técnica de Cotopaxi logre abastecer a la red IoT? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 6. ¿Piensa que exista alguna desventaja si la Universidad integre tecnología IoT? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| 7. ¿Desde su punto de vista piensa que la integración de la tecnología IoT es costosa? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |

MUCHAS GRACIAS POR SU AYUDA

Anexo I: Estimación de costos

GASTOS DIRECTOS

| Actividad/ Recurso | Cantidad | Unidad | Valor Unitario | Valor Total |
|-------------------------------|-----------------|---------------|---------------------------|--------------------|
| Internet | 6 | Meses | \$30 | \$180 |
| Impresiones | 1000 | Unidad | \$0,10 | \$100 |
| Empastado | 2 | Unidad | \$15 | \$30 |
| CD'S | 2 | Unidad | \$2,50 | \$5 |
| | | | Total | \$315 |

GASTOS INDIRECTOS

| Recurso | Total |
|----------------------|--------------|
| Trasporte | \$130 |
| Alimentación | \$100 |
| Servicios Básicos | \$90 |
| Total | \$320 |

PRESUPUESTO ELEMENTOS DE IMPLEMENTACION IoT

| Cant. | Nombre | Descripción | Precio Unitario | Precio Total |
|-------|-------------------------|---|-----------------|--------------|
| 2 | Cámaras | Cámara Ip Inteligente Tuya Wi-fi, 3mp, Visión Nocturna | \$ 38,00 | \$ 76,00 |
| 3 | Focos | Foco Led Smart Wi-Fi Nexxt | \$ 7,75 | \$ 23,25 |
| 2 | Sensores de Humo | Sensor De Humo Wifi Inteligente Inalámbrico TUYA | \$ 20,00 | \$ 40,00 |
| 2 | Cerraduras Inteligentes | Cerradura Para Puerta Digital Con Huella Inteligente Wifi TUYA | \$ 85,00 | \$ 170,00 |
| 2 | Sirenas | SIRENA WIRELESS Dixel | \$ 11,20 | \$ 22,40 |
| 2 | Monitores | Monitor Sensor De Temperatura Y Humedad Xiaomi | \$ 12,00 | \$ 24,00 |
| 1 | Aire Acondicionado | Plafón inteligente y ventilador plata Ø 65 cm TIBET | \$ 249,00 | \$ 249,00 |
| 1 | Router | Router Inalámbrico Tp Link Tl-wr840n De 300mbps 2.4ghz 5dbi | \$ 20,00 | \$ 20,00 |
| 2 | Sensores de Movimiento | Wireless Smart Motion Sensor: PIR Motion Detector Alert, WiFi Infrared Home Security Alarm System, TUYA | \$ 18,25 | \$ 36,50 |
| 17 | Total | | \$ 461,20 | \$ 661,15 |

GASTO TOTAL

| Gastos | Total |
|---|-----------|
| Directos | \$315 |
| Indirectos | \$320 |
| Presupuesto elementos de implementación IoT | \$ 661,15 |
| Total, de gastos | \$1296,15 |

Anexo J: Manual de usuario 1. Packet Tracer

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES



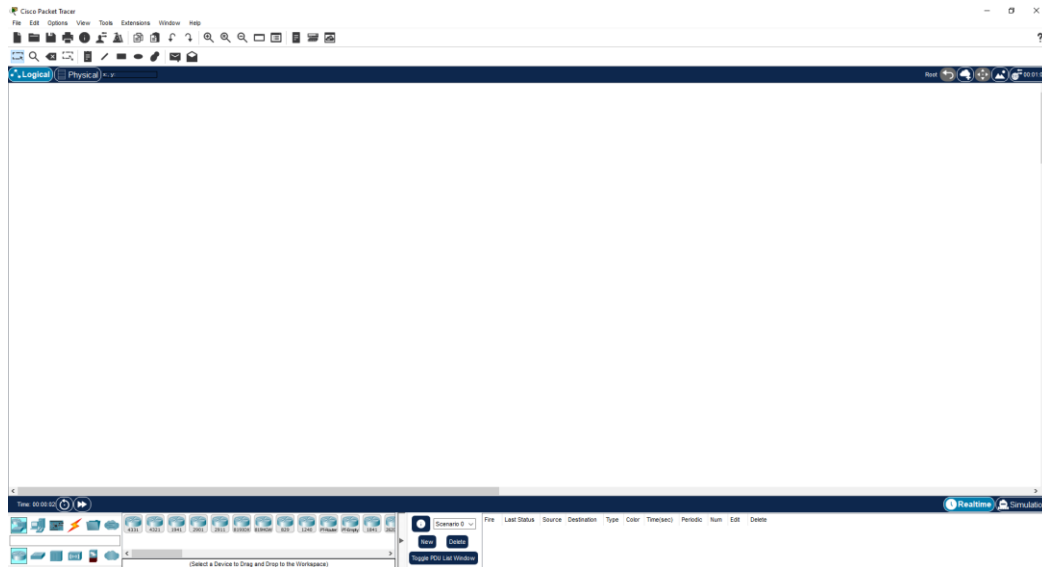
MANUAL DE USUARIO- DISEÑO DE RED EN PACKET TRACER

Autores: Luis Guanochanga
Sergio Viera

LATACUNGA – ECUADOR

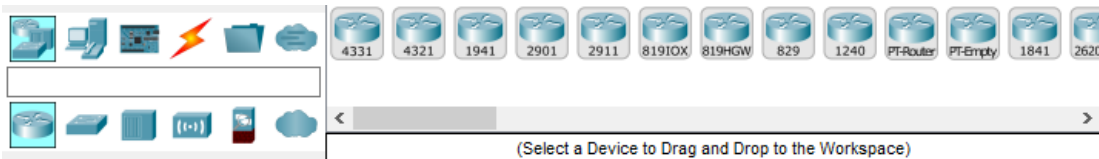
La realización de este manual de usuario tiene como objetivo implementar correctamente las configuraciones respectivas para la creación de la red IoT simulando todas sus funciones en el software Packet Tracer siguiendo correctamente cada uno de sus pasos.

A partir de este punto se indicará al usuario cada uno de los pasos y comandos que debe seguir. La versión del programa usada en este caso es la 8.1.1, al acceder al programa se mostrará una interfaz limpia y sencilla donde el usuario podrá crear a su personalización los proyectos que desee.



PASO 1. Agregación de elementos.

El usuario tendrá a su disposición una gran variedad de elementos con el cual crear su proyecto, la barra de herramientas en este caso se encuentra en la esquina inferior izquierda. Todos los elementos son personalizables, mostrando el nombre y el tipo de dispositivo debajo de su respectivo gráfico, contando con un buscador que facilitara la búsqueda de los dispositivos.

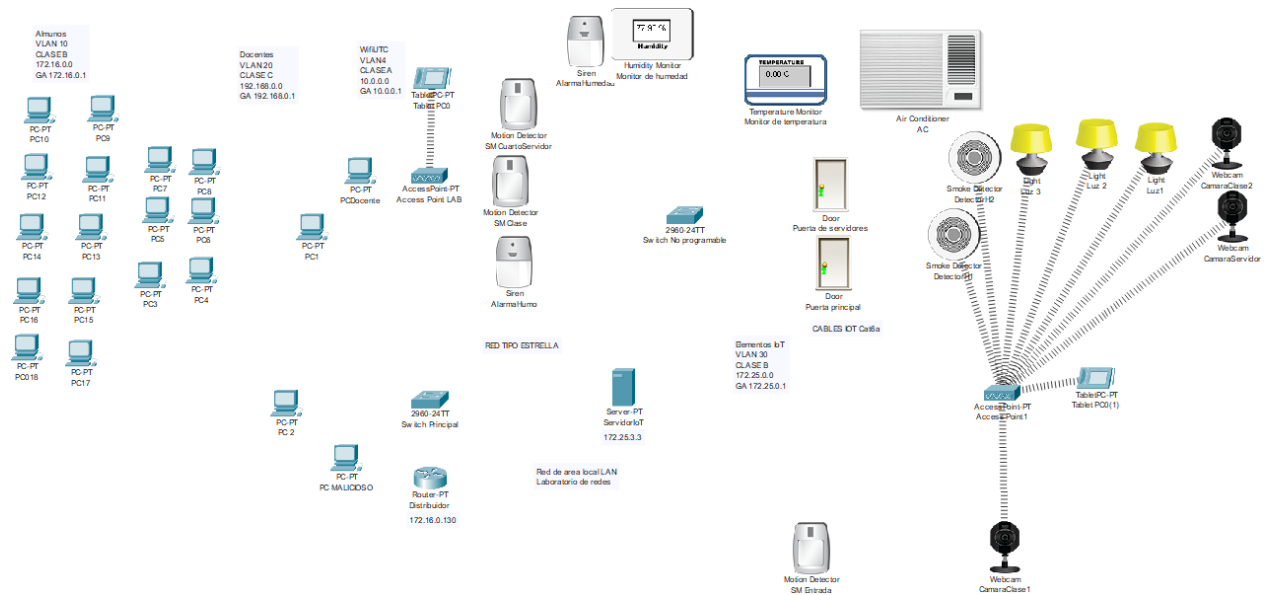


Con todo lo explicado anteriormente se procede a la agregación de cada uno de los elementos arrastrando el ítem que se quiere colocar en el fondo blanco. Para la realización de la red IoT propuesta se necesitará los siguientes elementos respectivos del siguiente ítem.

- 18 PC
- 1 PC Docente
- 1 Router
- 1 switch

- 3 luces
- 2 cámaras
- 2 sensores de movimiento
- 2 sensores de humo
- 2 Tablet
- 2 puertas
- 1 servidor
- 1 monitor de temperatura
- 1 monitor de humedad
- 1 ventilador
- 2 sirena

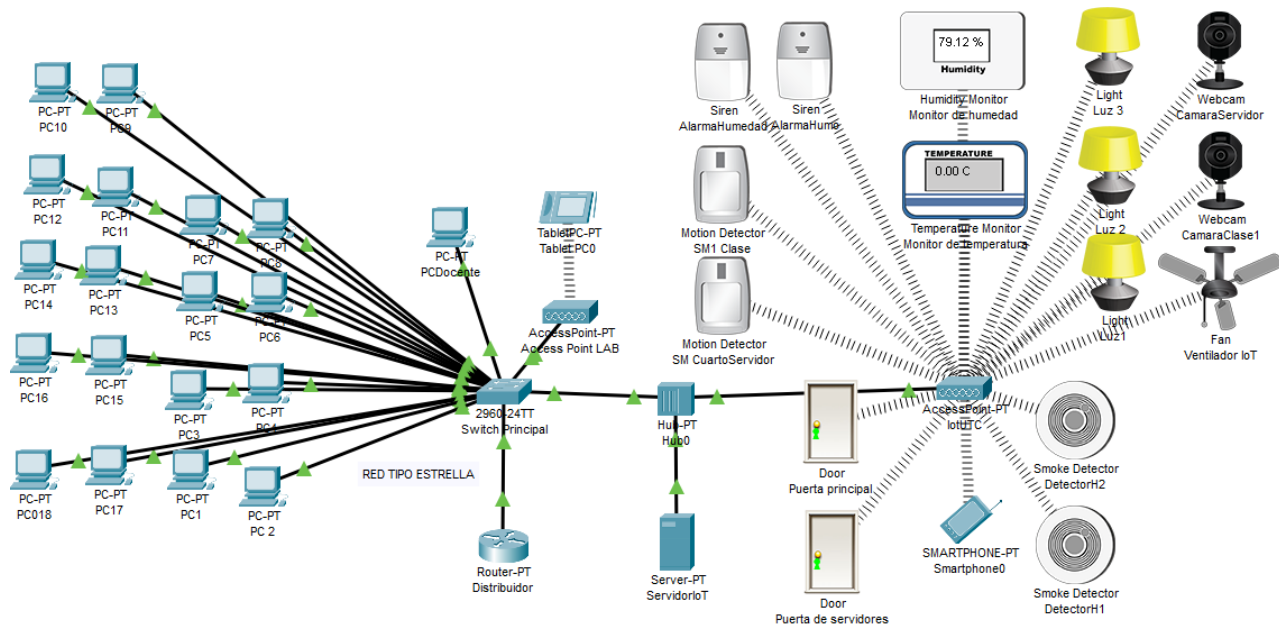
Una vez agregado todos los elementos en pantalla que se muestran, se procederá a la conexión de cada uno de estos elementos con su respectiva conexión. En el caso de los elementos inalámbricos por defecto se conecta al access point más cercano.



Packet Tracer también dispone de varios tipos de conexión con el cual conectar los dispositivos según el tipo de puerto de entrada que disponen. En el caso de que el usuario desconozca que tipo de conexión se realiza según la relación con el elemento que se quiera conectar dispone de un icono en forma de rayo que realiza automáticamente las conexiones facilitando al usuario en la interacción del software.



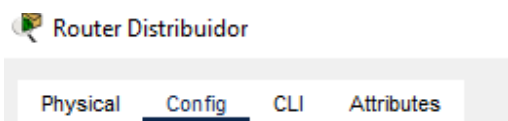
Establecido la conexión de todos los elementos que se encontraban en la mesa de trabajo, debería quedar de la siguiente forma como se indica en el ejemplo mostrado en el grafico siguiente, dando por finalizada la conexión física de los elementos IoT.



PASO 2. Configuración del router

Para una mejor administración y funcionamiento de la red propuesta, en este caso se contará con un router que será el eje central de las conexiones de los dispositivos. Con ello se procederá a mostrar la interfaz y configuración que se debe realizar paso a paso para la implementación de la propuesta de proyecto.

Si se realiza un “clic” en el dispositivo, en este caso el router, se mostrará una interfaz donde se puede realizar configuraciones tanto físicas como programables, la cual se dispone de 2 tipos de versiones de configuración, por interfaz gráfica (GUI) y por comandos (CLI). Como buena práctica y mejor personalización de configuraciones, se va realizar a través de la opción (CLI).



Cuando se acceda a la sección se mostrará la siguiente interfaz donde nos pedirá una solicitud de configuración del router. Simplemente se ingresará los caracteres “no” y se procederá a realizar la configuración.

```

(c) (1) (11) of the Rights in Technical Data and Computer
Software clause at DFARS sec. 252.227-7013.

        cisco Systems, Inc.
        170 West Tasman Drive
        San Jose, California 95134-1706

Cisco Internetwork Operating System Software
IOS (tm) PT1000 Software (PT1000-I-M), Version 12.2(28), RELEASE SOFTWARE (fc5)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2005 by cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 27-Apr-04 19:01 by miwang

PT 1001 (PTSC2005) processor (revision 0x200) with 60416K/5120K bytes of memory
.
Processor board ID PT0123 (0123)
PT2005 processor: part number 0, mask 01
Bridging software.
X.25 software, Version 3.0.0.
32K bytes of non-volatile configuration memory.
6349K bytes of ATA CompactFlash (Read/Write)

      --- System Configuration Dialog ---

Would you like to enter the initial configuration dialog? [yes/no]: no

Press RETURN to get started!

Router>

```

Como se puede observar en los comandos ingresados son similares a la configuración del switch con lo cual no presenta complicaciones, también se agregará la IP con la que se identificará la entrada 0/0 del router para el tráfico de datos.

```

Router>enable
Router#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname RouterUTCLab
RouterUTCLab(config)#
RouterUTCLab#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
|
RouterUTCLab#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterUTCLab(config)#inter fa 0/0
RouterUTCLab(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
RouterUTCLab(config-if)#no sh

RouterUTCLab(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up

```

PASO 3. Configurar subinterfaces, una por cada VLAN

Cada una de las VLANs creadas tendrá una IP y clase diferente e a excepción de 2, como se indicó en la, procediendo a crear las interfaces de cada VLAN a partir de la entrada ethernet 0/0 que está conectado al switch por el puerto 0/24.

Como se puede observar, se usa el protocolo dot1Q para combinar las distintas VLANs sin afectar la navita con el fin de tener conexión con todos los equipos.

```

Router(config)#int f0/0.4
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.4, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.4, changed state to up

Router(config-subif)#encapsulation dot1q 4
Router(config-subif)#ip address 10.0.0.1 255.0.0.0
Router(config-subif)#exit

```

PASO 4. Creación de DHCP en el router

Los dispositivos para poder comunicarse entre ellos necesitan una dirección que las identifique con el fin de que la información llegue a ellos, por ello las máquinas deben disponer de una IP asignada y esto se puede hacer de forma manual configurando dicha máquina, pero cuando se trata de una gran cantidad de dispositivos la cosa es mucho más tediosa y demorosa, con lo cual la función DHCP es la mejor opción para la labor de esta actividad. Por ello a partir del router se realizó la configuración DHCP en cada una de las VLANs. Se asignaron la IP de la VLAN, su máscara de red, el Gateway y el DNS que por defecto de cada una de estas.

```
Router(config)#ip dhcp pool vlan2
Router(dhcp-config)#network 172.16.0.1 255.255.0.0
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#ip dhcp pool vlan2
Router(dhcp-config)#network 172.16.0.0 255.255.0.0
Router(dhcp-config)#default-router 172.16.0.1
Router(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
Router(dhcp-config)#exit
```

PASO 5. Exclusiones de IP iniciales y finales

No todas las direcciones IP tienen que trabajar, por ello se tendrá que definir un rango para evitar repetir estas direcciones y evitar un posible colapso en las actividades del router. Como se puede verificar se ingresará la primera y última IP que no debe repetirse como protocolo.

```
Router>enable
Router#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip dhcp excluded-address 172.16.0.1 172.16.0.254
Router(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.254
Router(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.0.1 10.0.0.254
Router(config)#ip dhcp excluded-address 172.25.0.1 172.25.0.254
Router(config)#exit
```

PASO 6. Mode trunk

Para la transmisión de datos se ha optado por activar en el router el puerto de entrada 0/24 para la transmisión de datos de switch a router y viceversa ingresando los comandos observables.

```
Switch>ENABLE
Switch#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#int f0/24
Switch(config-if)#switchport mode trunk
```

PASO 7. Seguridad en router

Proteger nuestros datos es importante con lo cual se deberá tener presente que es mejor siempre tener nuestros dispositivos con una contraseña que impida a los intrusos a acceder a nuestros archivos personales, por ello de la misma manera se ingresa los comandos pertinentes para cada vez que se inicie sesión dentro de la interfaz del switch se solicite dicha credencial personal.

```

Router>enable
Router#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#enable password 1234
Router(config)#enable secret 1234
The enable secret you have chosen is the same as your enable password.
This is not recommended. Re-enter the enable secret.
Router(config)#12345

```

También es recomendable tener una solicitud de contraseña en el modo auxiliar para así evitar posibles intrusos y mejorar nuestra seguridad y confianza en el sistema que se manipula.

```

Router#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#password 1234
Router(config-line)#login
Router(config-line)#exit
Router(config)#exit

```

PASO 8. QoS

Tener una cierta norma en el envío y recepción de paquetes de servicios y datos es esencial en toda red si se quiere tener una mayor optimización en el uso de la red según la prioridad que haga cada tipo de entidad u organización según las necesidades que vean más importantes. Por ello se realiza la creación de los servicios necesarios para la propuesta IoT a partir de los siguientes comandos.

```

Router>enable
Password:
Router#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#class-map match-all voice
Router(config-cmap)#match protocol rtp
Router(config-cmap)#class-map match-all http
Router(config-cmap)#match protocol http
Router(config-cmap)#class-map match-all icmp
Router(config-cmap)#match protocol icmp
Router(config-cmap)#exit

```

Una vez creados los servicios se creará una política donde se asignará según la prioridad el bando de ancho de la red en cada uno de los servicios considerando la prioridad necesaria.

```

Router(config)#policy-map mark
Router(config-pmap)#class voice priority 100

Router(config-pmap)#class voice
Router(config-pmap-c)#priority 100
Router(config-pmap-c)#set ip dscp ef
Router(config-pmap-c)#exit
Router(config-pmap)#class http
Router(config-pmap-c)#bandwidth 50
Router(config-pmap-c)#exit
Router(config-pmap)#class http
Router(config-pmap-c)#set ip dscp af31
Router(config-pmap-c)#exit
Router(config-pmap)#class icmp
Router(config-pmap-c)#bandwidth 25
Router(config-pmap-c)#set ip dscp af11
Router(config-pmap-c)#exit

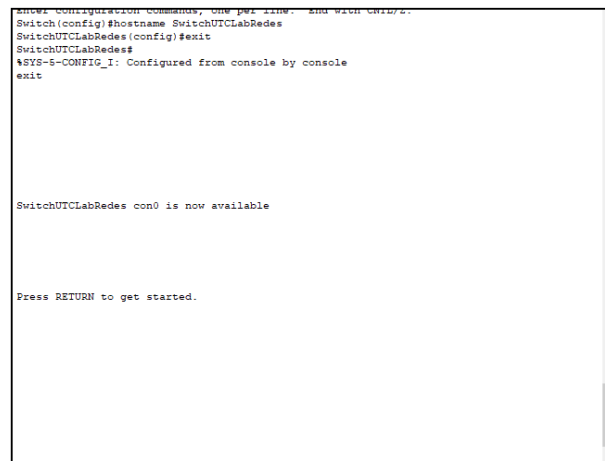
```

Para implementar esta política en la red propuesta se agregará los siguientes comandos en la entrada de FastEthernet donde se va a viajar el tráfico.

```
Router(config)#int fa 0/0
Router(config-if)#service-policy
% Incomplete command.
Router(config-if)#service-policy output mark
Router(config-if)#exit
```

PASO 9. Configuración Switch

En primer lugar, se agregará un nombre con el que relacionar dentro de la red para que sea fácil de identificar si en futuras modificaciones de quiere trabajar con este elemento, por ello se va a trabajar con modo CLI, ya que es más fiable y no tiene tantas limitaciones en modo interfaz gráfica.

A screenshot of a network switch CLI session. The text shows the user entering configuration commands: 'Switch(config)#hostname SwitchUTCLabRedes', 'SwitchUTCLabRedes(config)#exit', and 'SwitchUTCLabRedes#'. A system message follows: '%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console'. The prompt returns to 'SwitchUTCLabRedes#'. Below this, a message states 'SwitchUTCLabRedes con0 is now available.' and 'Press RETURN to get started.' The screenshot includes a vertical scrollbar on the right side.

Una vez se ingresa dentro de la consola se procederá a realizar la configuración de cambio de nombre con los comandos que se observa.

```
Switch>enable
Switch#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SwitchUTCLabRedes
SwitchUTCLabRedes (config)#
```

PASO 10. Creación de VLANs

La creación de VLANs es esencial en una red si se requiere seguridad y conectar más dispositivos en dentro de esta, por ello a través de la interfaz del switch se ingresará una serie de comandos que permitirá la creación de estas VLANs.

El ingreso de comandos se puede apreciar como la creación se siguió el orden de las VLANs.

```

Switch#config ter
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 2
Switch(config-vlan)#name alumnos
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface range fa 0/1-18
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 2
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#vlan 3
Switch(config-vlan)#name docentes
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fa 0/19
Switch(config-if)#switchport access vlan 3
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#vlan 4
Switch(config-vlan)#name WiFiUTC
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fa 0/20
Switch(config-if)#switchport access vlan 4
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#vlan 5
Switch(config-vlan)#name DIoT
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#interface fa 0/21
Switch(config-if)#switchport access vlan 5
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]

```

PASO 11. Seguridad en switch

Como todo dispositivo, debe tener una contraseña para evitar intrusos que puedan realizar actos maliciosos que perjudiquen el sistema, por ello primeramente antes de realizar cualquier paso se creara una contraseña para iniciar sesión en la interfaz del switch cada vez que inicie sesión, los pasos se observan.

```

SwitchUTCLabRedes>enable
SwitchUTCLabRedes#config ter
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SwitchUTCLabRedes(config)#line console 0
SwitchUTCLabRedes(config-line)#pass
% Incomplete command.
SwitchUTCLabRedes(config-line)#password 1234
SwitchUTCLabRedes(config-line)#login
SwitchUTCLabRedes(config-line)#exit
SwitchUTCLabRedes(config)#exit
SwitchUTCLabRedes#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

De la misma forma se va agregar una contraseña al entrar a la interfaz de configuración del switch impidiendo que los intrusos no ingresen con facilidad al equipo.


```

SwitchUTCLabRedes#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SwitchUTCLabRedes(config)#enable password 1234
SwitchUTCLabRedes(config)#enable secret 12345
SwitchUTCLabRedes(config)#exit
SwitchUTCLabRedes#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
exit

```

La importancia de tener una seguridad solida es esencial en toda una estructura de red, con el fin de evitar de que personas ingresen con sus equipos y perjudiquen un robo de datos o alteren el sistema sin consentimiento. Por ello a través del switch se configurará cada uno de los puertos para que equipos que no hayan registrado su MAC address en el switch puedan no conectarse. Como se puede ver se ingresa los comandos para configurar los puertos.

```

Switch>enable
Switch#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#inter range fa0/1-18
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport port-security
Switch(config-if-range)#switchport port-security maximum 1
Switch(config-if-range)#switchport port-security violation shutdown
Switch(config-if-range)#switchport port-security mac-address sticky
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#exit

```

Es importante también tener en cuenta que, si hay puertos que no se usan, como seguridad apagar los puertos de acceso para que no entre ningún equipo diferente.

```

Switch>enable
Switch#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface range fa 0/22-23
Switch(config-if-range)#shutdown

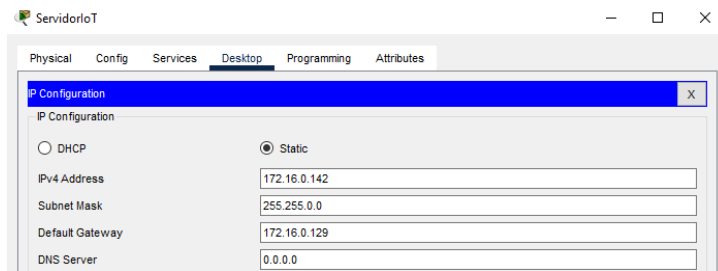
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/22, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/23, changed state to administratively down
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#interface range gi 0/1-2
Switch(config-if-range)#shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to administratively down
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#|

```

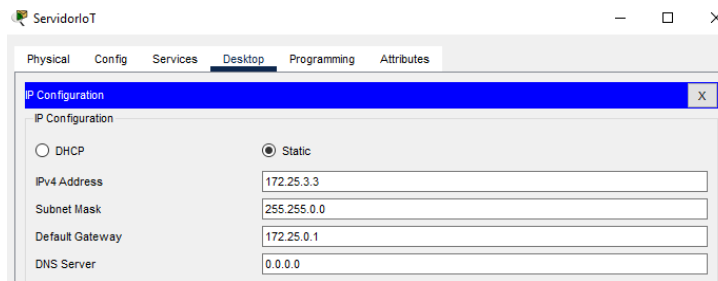
PASO 12. Seguridad en Access Point

La seguridad en los puntos de acceso es importante, de esta manera se evita que intrusos no puedan acceder a la red privada si así lo requiere el usuario. En este caso el Access point que controla los dispositivos IoTs si requiere de este tipo de seguridad para evitar la manipulación de terceros y el acceso al servidor que las controla. En la pestaña de configuración del Access point se puede observar que, si se accede al puerto 1, se mostrara los ajuste donde se modificara el nombre y el tipo de seguridad que se agregara con su respectiva clave.

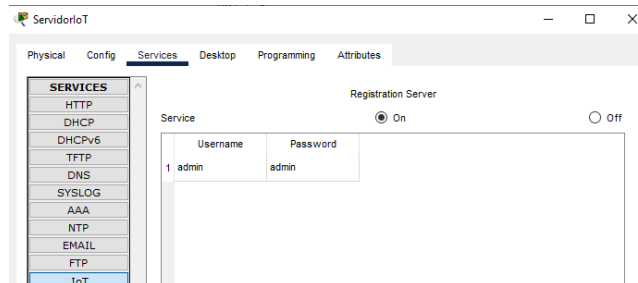


PASO 13. Configuración y simulación de servidor y monitor IoT

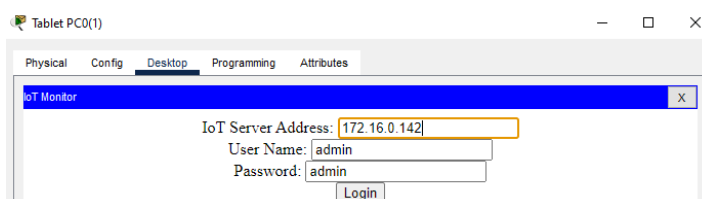
En este caso nuestra red IoT funcionara a través de un servidor en donde se configurará su dirección IP y puerta de enlace perteneciente a la VLAN 4, ya que sin un intermediario que controle estos dispositivos no sería posible la implementación de IoT.



Si se ingresa a las configuraciones del servidor, se podrá observar que dispone de una gran cantidad de funciones, pero en este caso solo nos interesa la pestaña de servicios a razón de que esta nos proporcionara los servicios de IoT para controlar estos dispositivos desde un apartado web como aplicativo. Una vez activado ya podrá ingresar a su interfaz.



Para ingresar a los servicios de IoT por primera vez en Packet Tracer se deberá crear una cuenta con el ingreso de usuario, contraseña y la dirección IP del servidor y una vez registrado se ingresará las credenciales introducidas de nuevo para acceder a la interfaz IoT.

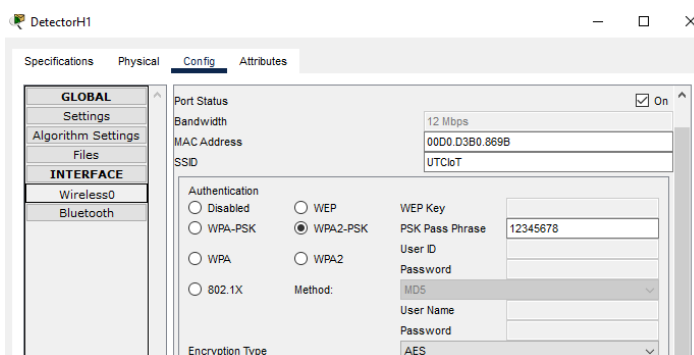


PASO 14. Condiciones y estado de los elementos IoT

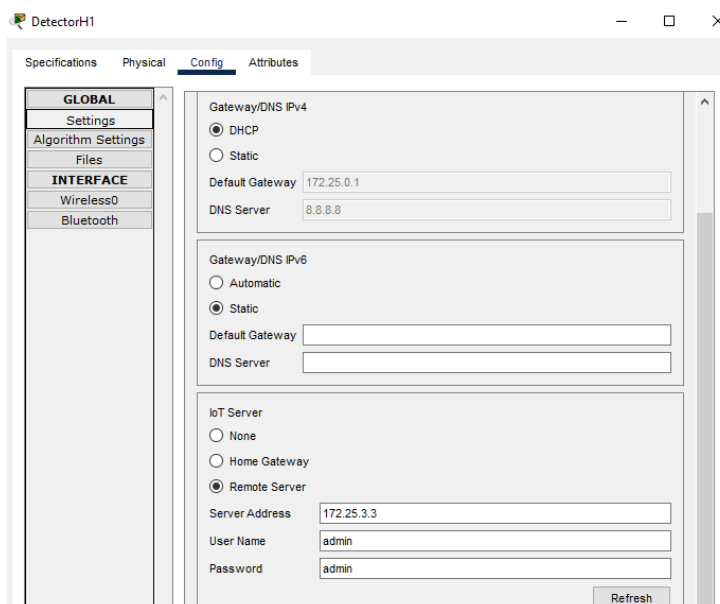
Cada uno de los elementos IoTs que forma la red deben estar registrados dentro del servidor IoT al que esté vinculado, teniendo una mejor ventaja frente a aplicaciones IoT que vienen por defecto y no tienen contacto real con el cliente. Todos los elementos serán controlados en la web a través de una computadora o dispositivo móvil que estén bajo los servicios de este servidor.

PASO 15. Conexión de dispositivos IoT al servidor

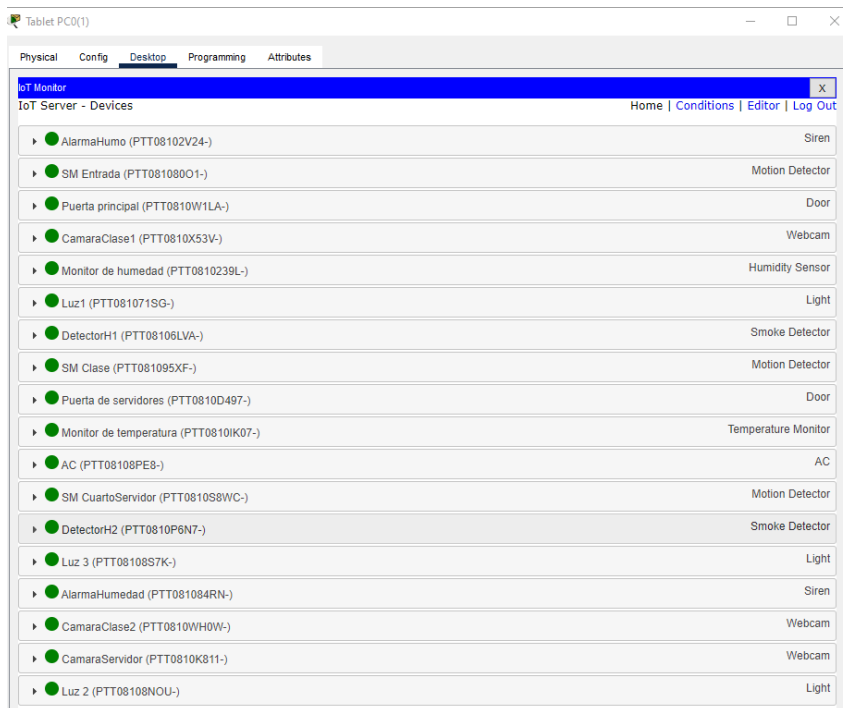
Para que funcionen los dispositivos IoT en conjunto al servidor al que están anexados, deben tener una IP propia. En el caso de los dispositivos que funcionen de manera inalámbrica también hay que registrar el punto de acceso con su respectiva contraseña para poder ingresar dentro de la interfaz IoT.



Cada uno de los dispositivos tendrá una IP dinámica gracias al DHCP del router configurado y en la interfaz de configuraciones se ingresará los datos del servidor IoT, Una vez registrado el dispositivo no confirmará con la notificación refresh.



Ejecutados estos pasos se tendrá constancia de que estos elementos ya están operativos para trabajar, con lo cual una manera de verificar su conexión es acceder a la interfaz IoT del servidor a través de un dispositivo o pc. Como se puede observar se aprecia el estado de las IoTs con los nombres registrados y los estados con los que se podrá modificar independientemente.



Se procede a realizar aplicación de configuraciones en la sección “Conditions” donde se agregará como interactuará los elementos IoTs de manera autónoma.

Dentro del interfaz aplicativo IoT se podrá verificar el estado de conexión además de realizar ciertas acciones para controlar los dispositivos según su configuración. También se agregará condiciones que permitan su auto funcionamiento, dependiendo del estado en que se encuentren, tomanan ciertas acciones con las que actuara en conjunto con otros dispositivos para realizar la gestión a la que están destinadas.

| Actions | | Enabled | Name | Condition | Actions |
|---------|--------|---------|------------------|---|--------------------------------|
| Edit | Remove | Yes | CamaraOn | SM Entrada On is true | Set CamaraClase1 On to true |
| Edit | Remove | Yes | CamaraOff | SM Entrada On is false | Set CamaraClase1 On to false |
| Edit | Remove | Yes | CamaraOn2 | SM Clase On is true | Set CamaraClase2 On to true |
| Edit | Remove | Yes | CamaraOff2 | SM Clase On is false | Set CamaraClase2 On to false |
| Edit | Remove | Yes | CamaraOn3 | SM CuartoServidor On is true | Set CamaraServidor On to true |
| Edit | Remove | Yes | CamaraOff3 | SM CuartoServidor On is false | Set CamaraServidor On to false |
| Edit | Remove | Yes | DHumoOn1 | DetectorH1 Level >= 1 | Set AlarmaHumo On to true |
| Edit | Remove | Yes | DHumoOn2 | DetectorH2 Level >= 1 | Set AlarmaHumo On to true |
| Edit | Remove | Yes | DHumoOff1 | DetectorH1 Level < 1 | Set AlarmaHumo On to false |
| Edit | Remove | Yes | DHumoOff2 | DetectorH2 Level < 1 | Set AlarmaHumo On to false |
| Edit | Remove | Yes | AHumedadOn | Monitor de humedad Humidity > 50 % | Set AlarmaHumedad On to true |
| Edit | Remove | Yes | AHumedadOff | Monitor de humedad Humidity <= 50 % | Set AlarmaHumedad On to false |
| Edit | Remove | Yes | R.TemperaturaOn | Monitor de temperatura Temperature > 15.0 °C | Set AC On to true |
| Edit | Remove | Yes | R.TemperaturaOff | Monitor de temperatura Temperature <= 15.0 °C | Set AC On to false |

Anexo K: Manual de usuario 2. Aplicación IoT TAPO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES



MANUAL DE USUARIO- APLICACIÓN IoT TAPO

Autores: Luis Guanochanga
Sergio Viera

LATACUNGA – ECUADOR

Materiales:

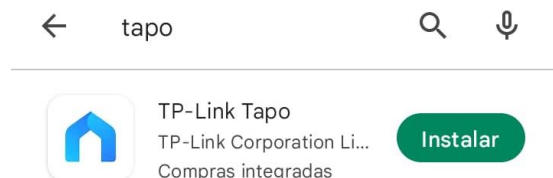
- Smartphone
- Cámara Tp-link Tapo C200
- Router con acceso a internet

Procesos:

1. Habilitar el Wifi del Smartphone y buscar la red Wifi y conectarse a dicha red



2. Ingresar a la Aplicación Play store en el caso de Android y en el caso de iPhone ingresar al App Store y buscar la aplicación llamada Tapo.



3. Elegimos la aplicación y damos un clic en el botón de instalar automáticamente la aplicación empezara a descargarse.



4. Una vez descargada la aplicación procedemos a verificarla en nuestro Smartphone en nuestro menú de aplicaciones.



5. Ingresamos a la aplicación y nos enviara un mensaje con un acuerdo de Política y Seguridad como a la vez los términos de uso al que debemos aceptar para poder usar nuestra cámara y dicha aplicación.

Política de Privacidad y Términos de Uso

- Acepto el [Términos de Uso](#) y confirmo que he leído y entendido completamente el [Política de Privacidad](#).
- Confirmo mi adhesión al [Programa de mejora de la experiencia del usuario](#). Entiendo que puedo optar por no participar en el programa en cualquier momento.

NO ESTAR DE ACUERDO Y SALIR CONTINUAR

6. Una vez acepto los términos antes mencionados la aplicación permitirá la creación de una cuenta la misma que nos permitirá gestionar recursos de dicha aplicación con los hardware a registrar en dicha aplicación en el cual daremos clic al botón registrar.

Crear un ID de TP-Link

sergio.viera7402@utc.edu.ec

.....

.....

- Acepto el [Términos de Uso](#) y confirmo que he leído y entendido completamente el [Política de Privacidad](#).
- ¡Suscríbese al boletín de TP-Link y sea el primero en conocer ofertas increíbles, obsequios VIP, nuevos productos y mucho más!

7. Una vez creada dicha cuenta nos permitirá ya ingresar con nuestro usuario y contraseña al menú de dicho aplicativo para lo cual deberemos llenar tanto las casilleras de usuario y contraseña con los datos anteriormente creados y dar clic en el botón iniciar sesión.

Bienvenido a Tapo

✉ sergio.viera1673@gmail.com ✕

🔒 ✕ ✕

Recordarme

INICIAR SESIÓN

8. Una vez ingresados en la aplicación permitirá el ingreso a su interfaz principal la misma que nos permitirá agregar dispositivos IoT en este caso práctico se agregará la cámara de seguridad Tapo C200 damos clic el botón + o en recuadro blanco que nos permitirá agregar nuevos dispositivos.



9. Una vez dado clic en dicho botón se nos desplegara un menú con todos los dispositivos que podemos agregar en esta aplicación, en lo cual buscaremos el modelo de nuestra cámara de seguridad que este caso es la Tapo C200.



10. Elegido nuestro modelo de Cámara esta nos desplegara una ventana la que mencionara que nuestra cámara empezara de parpadear un led en colores rojo y verde en cual deberemos de fijarnos si la cámara está realizando dicha acción una vez verificado dicha acción deberemos dar clic en el botón siguiente.

Power Up y Compruebe el LED

Conecte su dispositivo Tapo y espere unos 30 segundos hasta que el LED parpadee en rojo y verde.

Consejo: Mantenga su teléfono o tableta cerca del dispositivo Tapo durante la configuración.



11. Podemos verificarlo también en nuestra cámara dicho parpadeo en cual se manifiesta en la parte superior de la cámara.



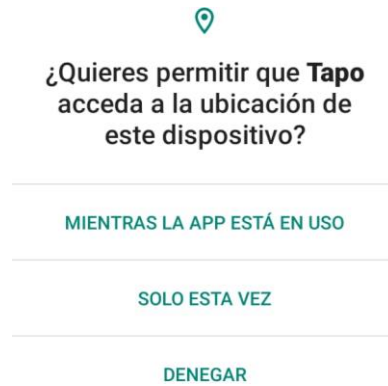
12. Una vez realizado la conexión de la cámara con la aplicación esta pedirá que se realiza la habilitación de la ubicación la misma que permitirá realizar saber horas precisas y fijas para la activación de sensores y visión nocturna para dicha activación deberemos dar clic en el botón habilitar.

Activar ubicación



Habilite el acceso a la ubicación y el permiso de ubicación para la conexión automática y las horas precisas de amanecer y atardecer. Puede deshabilitarlos después de la configuración.

13. Consecutivamente se nos desplegara una ventana emergente en el cual nos pedirá otorgar permisos para que la aplicación y la cámara sepan la ubicación exacta conjuntamente con el horario de las horas que dicho lugar utiliza en lo cual se desplegara 3 opciones y elegiremos la opción que otorga los permisos mientras la aplicación se esté ejecutando.



14. La cámara creará una red Wifi temporal y la aplicación nos pedirá que nos conectemos a dicha red para poder iniciar la configuración de dicha cámara deberemos dar clic en la opción conectar.

Conectar al dispositivo

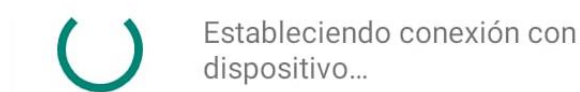
La app de Tapo quiere usar una red Wi-Fi temporal para conectarse a tu dispositivo

Tapo_Cam_A446

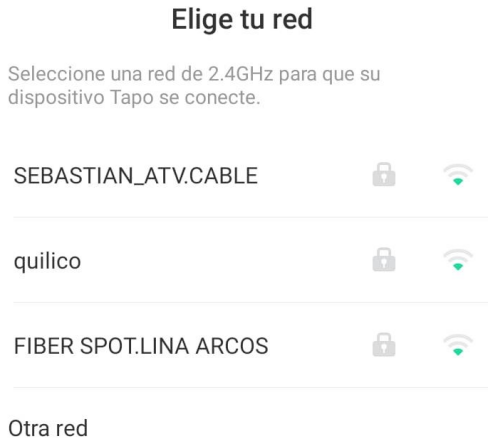
CANCELAR

CONECTAR

15. Una vez conectados a dicha red aparecerá una ventana emergente que la cual nos informará que se ha empezado a establecer la conexión con el dispositivo en este caso la cámara.



16. Terminado el proceso de establecimiento nos pedirán que elijamos a la red wifi que deseamos que la cámara se conecte en el cual desplegara todas las redes que encuentre nuestro dispositivo.



17. Elegía la red wifi a conectarse nos pedirán que ingresemos la contraseña de dicha red para que la cámara logre conectarse a nuestra de red, una vez ingresada la contraseña deberemos elegir la opción siguiente.



18. Una vez configurada la cámara con nuestra red Wifi nos permitirá darle un nombre en este caso, el nombre que se le dio a dicha cámara fue “Camara_Lab_Redés”, una vez configurado el nombre del Dispositivo deberemos elegir la opción siguiente.



19. A continuación, la aplicación de permitirá elegir el tipo de entorno que tendrá la cámara existen diferentes lugares, pero para esta configuración se elegirá la de oficina, una vez elegido de deberá dar clic en la opción siguiente.



Oficina



Al aire libre

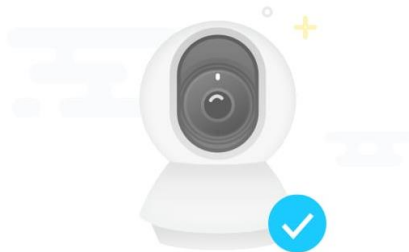


Seguro

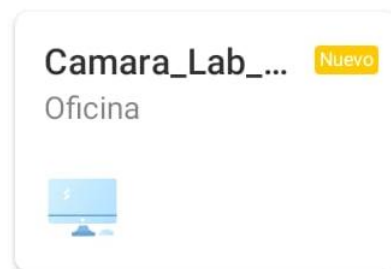
20. Para finalizar la aplicación lanzara una interfaz con un comunicado afirmando que la cámara termino su proceso de configuración y ahora está lista para utilizarse, en lo que hay que elegir la opción suena bien para termina el proceso.

Completar

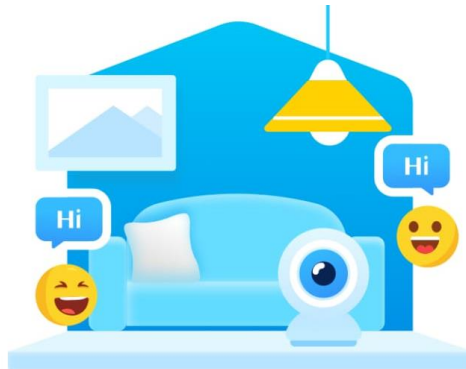
Ha configurado su dispositivo Tapo y está listo para usar.



21. Una vez terminada la configuración de la cámara la aplicación nos envía nuevamente a la página principal pero ahora se puede observar la opción de la cámara con su nombre respectivo y el lugar en donde está ubicado en este caso oficina.



22. Al dar clic o elegir la opción de dicha cámara se nos desplegara un mensaje de bienvenida y con una serie de pasos para configurar los diferentes modos de dicha cámara.



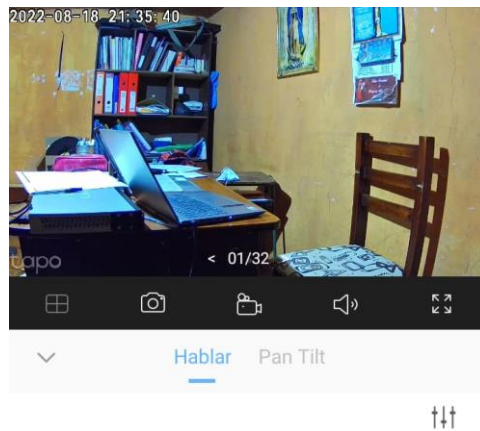
Bienvenido a Tapo Camera

Ahora, compruebe lo que puede hacer su cámara Tapo.

23. Se puede mirar la nueva interfaz y el video en tiempo real que la cámara está capturando en dicho momento.



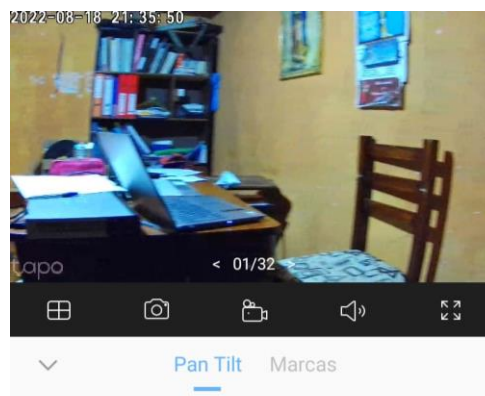
24. En la Opción hablar nos permite utilizar a la cámara como un altavoz si deseamos enviar un sonido o decir una palabra a las personas que están junto a la cámara.



Mantenga presionado para hablar



25. La opción Plan Tilt permite realizar movimientos de arriba hacia abajo y de derecha hacia la izquierda a la cámara con fin de poder elegir el mejor ángulo a que la cámara grabe, esta opción se maneja como si fuera un control remoto.



Cruise horizontal

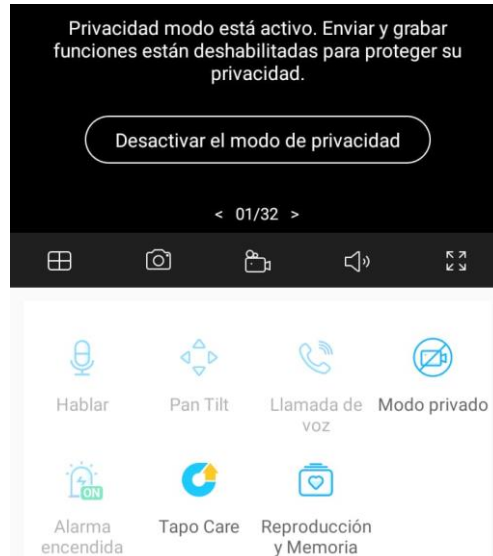


Cruise Vertical



marca de posición

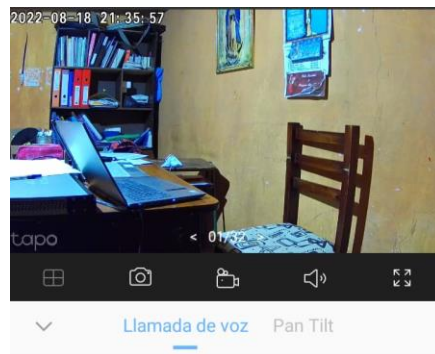
26. El modo privado permite a la persona a pagar la grabación de la cámara el tiempo que él lo desee.



27. La opción de alarma encendida o apagada permite a que la cámara al ver algún movimiento esta hará un sonido si está encendida y si se encuentra apagada hará un destello color blanco para empezar a grabar



28. La Opción de llamada nos permitirá realizar una llamada a la cámara y poder interactuar de una mejor forma con la persona que este junto a la misma.



00:01



micrófono está encendido Colgar El altavoz está activad