



Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Redes y Comunicaciones

Programa Especial de Titulación:

“Diseño e Implementación de una Red
Inalámbrica para el Hotel Senegal”

para optar el Título Profesional de
Ingeniero de Redes y Comunicaciones

Leonardo José Raúl Salazar Alarcón

Lima – Perú

2019

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS	V
INDICE DE TABLAS	VII
INTRODUCCION	1
CAPITULO 1	3
ASPECTOS GENERALES	3
1.1. Definición del Problema	3
1.1.1. Descripción del Problema.....	3
1.1.2. Formulación del Problema.....	4
1.2. Definición de objetivos	5
1.2.1. Objetivo general	5
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Alcances y limitaciones	6
1.3.1. Alcances.....	6
1.3.2. Limitaciones	6
1.4. Justificación	7
1.4.1. Técnica.....	7
1.4.2. Económico	7
1.4.3. Social	8
1.5. Estado del Arte.....	8
1.5.1. Antecedentes Nacionales	8
1.5.2. Antecedentes Internacionales	10
CAPITULO 2.....	12
MARCO TEÓRICO.....	12
2.1. Fundamento teórico	12
2.1.1. Metodología PPDIOO	12
2.1.2. Fases de la Metodología PPDIOO.....	12
2.1.2.1. Fase Preparación	12
2.1.2.2. Fase Planificación	13
2.1.2.3. Fase Diseño	13
2.1.2.4. Fase Implementación.....	13
2.1.2.5. Fase Operación	14
2.1.2.6. Fase Optimización.....	14

2.2.	Marco conceptual.....	15
2.2.1.	Formato de trama 802.11.....	15
2.2.2.	Tipos de Trama 802.11.....	15
2.2.3.	Colisiones en Redes Inalámbricas.....	16
2.2.4.	Fragmentación en las redes Inalámbricas.....	16
2.2.5.	Protocolos de Transmisión Inalámbrica de paquetes en la capa de Enlace de datos.....	17
2.2.5.1.	Protocolos Simplex.....	17
2.2.5.2.	Protocolos de Ventana corrediza (deslizante).....	18
2.2.5.3.	Protocolo Simplex sin restricciones.....	18
2.2.5.4.	Protocolo Simplex Parar y Esperar.....	19
2.2.5.5.	Protocolo simplex para un canal con ruido.....	19
2.2.6.	Evolución de Protocolos Eficientes.....	19
2.2.7.	Bidireccionalidad de Protocolos Eficientes.....	20
2.2.8.	Protocolo de Ventana Corrediza.....	20
2.2.9.	Protocolo de Retroceso N.....	21
2.2.10.	Protocolo de Repetición Selectiva.....	22
2.2.11.	Simulación de una comunicación Inalámbrica desde el Access Point hacia el Celular.....	23
2.2.12.	Absorción de las ondas de radio.....	30
2.2.13.	Reflexión de ondas de radio.....	30
2.2.14.	Las propiedades de los medios.....	31
CAPITULO 3	33
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	33
3.1.	Metodología PPDIIO.....	33
3.1.1.	Fase Preparación.....	33
3.1.2.	Fase Planificación.....	35
3.1.2.1.	Dimensiones de Tabla de Indicadores y Medición de Señal.....	36
3.1.2.2.	Dimensiones de Tabla de definición para hacer Monitoreo de Red y Evaluación de Encuestas.....	36
3.1.2.3.	Indicadores de Tabla de Indicadores y Medición de Señal.....	36
3.1.2.4.	Indicadores de la Tabla de definición para hacer Monitoreo de Red y Evaluación de Encuestas.....	37
3.1.2.5.	Población.....	37
3.1.2.6.	Muestra.....	38
3.1.2.7.	Análisis de la Estructura del Complejo Hotelero.....	38

3.1.2.8.	Análisis de la red de complejo hotelero	39
3.1.2.9.	Análisis con el Software Netstumbler	45
3.1.2.10.	Diagnóstico de la red inalámbrica actual	49
3.1.3.	Fase Diseño	51
3.1.3.1.	Diseño Físico.....	51
3.1.3.2.	Diseño Lógico	53
3.1.4.	Fase de Implementación	54
3.1.4.1.	Diseño de Red Inalámbrica para el Complejo Hotelero.....	54
3.1.4.2.	Diagnóstico de la nueva red actual.....	58
3.1.5.	Fase Operación	59
3.1.6.	Fase Optimización	76
CAPITULO 4	80
RESULTADOS	80
4.1.	Técnicas de Recolección de Datos.....	81
4.2.	Técnicas de Recolección de Datos.....	87
4.3.	Resultados de encuestas y de rendimiento.....	93
4.4.	Presupuesto de Solución Planteada.....	93
CONCLUSIONES	94
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	95
ANEXOS	96

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formato de trama 802.11	15
Figura 2. Fragmentación de trama 802.11	17
Figura 3. Protocolo Simplex sin restricciones	18
Figura 4. Protocolo de Ventana Corrediza	21
Figura 5. Protocolo de Retroceso N	22
Figura 6. Protocolo de Repetición Selectiva.....	23
Figura 7. Simulación de mensaje 1	23
Figura 8. Simulación de mensaje 2	24
Figura 9. Simulación de mensaje 3	24
Figura 10. Simulación de mensaje 4.....	25
Figura 11. Simulación de mensaje 5.....	26
Figura 12. Simulación de mensaje 6.....	26
Figura 13. Simulación de mensaje 7.....	27
Figura 14. Simulación de mensaje 8.....	28
Figura 15. Simulación de mensaje 9.....	28
Figura 16. Simulación de mensaje 10.....	29
Figura 17. Amplificación y Atenuación	30
Figura 18. Reflexión de Onda de Radio.....	30
Figura 19. Multirutas	31
Figura 20. TP-LINK AC750 Wireless Gigabit Access Point, Modelo AP200	34
Figura 21. TP-LINK Router Inalámbrico de Banda Dual AC750 Modelo Archer C20i.....	34
Figura 22. Router Inalámbrico del Complejo Hotelero.....	38
Figura 23. Punto de Acceso Inalámbrico del Complejo Hotelero	39
Figura 24. Instalación de NetStumbler 1.....	40
Figura 25. Instalación de NetStumbler 2.....	41
Figura 26. Instalación de NetStumbler 3.....	41
Figura 27. NetStumbler.....	42
Figura 28. Opciones de NetStumbler	42
Figura 29. NetStumbler en uso.....	43
Figura 30. Imagen Aérea del estacionamiento de situación Anterior.....	46
Figura 31. Imagen Aérea de los pisos de Situación Anterior	47
Figura 32. Diseño Físico de Estacionamiento.....	51
Figura 33. Diseño Físico del 2do al 8vo piso.....	52
Figura 34. Diseño Lógico del Hotel Senegal	53
Figura 35. Imagen Lateral del Hotel de Situación Actual	54
Figura 36. Imagen Aérea del estacionamiento de Situación Actual	55
Figura 37. Imagen Aérea de los pisos de Situación Actual	56
Figura 38. Modo Punto de Acceso.....	61
Figura 39. Nombre de dominio para el acceso al AP	61
Figura 40. Ingreso Login para el Acceso al AP.....	62
Figura 41. Cambio de contraseña	62
Figura 42. PIN de AP 1	63
Figura 43. PIN de AP 2	64

Figura 44. Configuraciones Inalámbricas	65
Figura 45. Conexión inalámbrica OK	66
Figura 46. Dirección IP Fija	67
Figura 47. Configuración de DHCP.....	68
Figura 48. Lista de Clientes DHCP	69
Figura 49. Configuración de Dirección IP Reservada	70
Figura 50. Configuración de Dirección IP Reservada 2	70
Figura 51. Control de Acceso del Dispositivo AP	71
Figura 52. Lista negra en el Dispositivo AP 1	72
Figura 53. Lista negra en el Dispositivo AP 2	72
Figura 54. Lista negra en el Dispositivo AP 3	73
Figura 55. System Log.....	73
Figura 56. Imagen de Ping 1	74
Figura 57. Imagen de Ping 2	75
Figura 58. Imagen de Traceroute 1.....	75
Figura 59. Imagen de Traceroute 2.....	76
Figura 60. Actualización de Firmware	76
Figura 61. Backup de configuración de AP.....	77
Figura 62. Restore de configuración de AP.....	77
Figura 63. Manejo de clave de cuenta de AP	78
Figura 64. Tráfico de Datos Actual de la Red.....	78
Figura 65. Tráfico de Datos Actual de la Red de las Estaciones Inalámbricas	79

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Árbol de Problemas	4
Tabla 2. Grado de Atenuación de Elementos.....	32
Tabla 3. Indicadores y Medición de Señal.....	35
Tabla 4. Monitoreo de Red y Evaluación de Encuestas	35
Tabla 5. Estacionamiento de Situación Anterior	46
Tabla 6. 2do Piso de Situación Anterior	47
Tabla 7. 3er Piso de Situación Anterior.....	48
Tabla 8. 4to piso de Situación Anterior	48
Tabla 9. 5to piso de Situación Anterior	48
Tabla 10. 6to Piso de Situación Anterior	48
Tabla 11. 7mo Piso de Situación Anterior.....	49
Tabla 12. 8vo Piso de Situación Anterior	49
Tabla 13. Análisis de brecha de Situación Anterior	49
Tabla 14. Niveles de comunicación de Situación Anterior	50
Tabla 15. Índice de resolución de incidencias de Situación Anterior	50
Tabla 16. Velocidad de respuesta de Situación Anterior	50
Tabla 17. Análisis de uso de dispositivos Inalámbricos de Situación Anterior	50
Tabla 18. Estacionamiento de Situación Actual	55
Tabla 19. 2do piso de Situación Actual.....	56
Tabla 20. 3er Piso de Situación Actual	57
Tabla 21. 4to piso de Situación Actual.....	57
Tabla 22. 5to piso de Situación Actual.....	57
Tabla 23. 6to Piso de Situación Actual	57
Tabla 24. 7mo Piso de Situación Actual	58
Tabla 25. 8vo Piso de Situación Actual.....	58
Tabla 26. Análisis de brecha de Situación Actual	58
Tabla 27. Niveles de comunicación de Situación Actual	59
Tabla 28. Índice de resolución de incidencias de Situación Actual.....	59
Tabla 29. Velocidad de respuesta de Situación Actual	59
Tabla 30. Análisis de uso de dispositivos inalámbricos de Situación Actual	59
Tabla 31. Encuesta de Situación Anterior.....	81
Tabla 32. Encuesta de Frecuencia de Uso de Wifi de Situación Anterior	82
Tabla 33. Encuesta de Mayor Contenido al que Ingresa el Usuario de Situación Anterior	83
Tabla 34. Encuesta de Sobre los aspectos del wifi del Hotel Situación Anterior	84
Tabla 35. Encuesta de Valoración General del Servicio de Wifi de la Situación Anterior	86
Tabla 36. Encuesta de la Situación Actual	87
Tabla 37. Encuesta de Frecuencia de Uso de Wifi de la Situación Actual	88
Tabla 38. Encuesta de Mayor Contenido al que Ingresa el Usuario de Situación Actual.....	89
Tabla 39. Encuesta sobre los aspectos del wifi del Hotel de Situación Actual	90
Tabla 40. Encuesta de Valoración General del Servicio de Wifi de la Situación Actual.....	92

Tabla 41. Presupuesto	93
Tabla 42. Potencia de Señal en relación con su porcentaje	96
Tabla 43. Promedio de la WLAN anterior	97
Tabla 44. Promedio de la WLAN actual	97

INTRODUCCION

La tecnología inalámbrica en la actualidad es de uso cotidiano, siendo muy necesaria entre los usuarios de una gran empresa, un restaurante o un hotel por lo tanto tiene una gran demanda, no compite aun con el uso del cableado de red o el uso de la fibra óptica, no obstante, a pesar de tener una velocidad de transmisión relativamente baja comparada a las otras formas de trasmisión de información satisface adecuadamente la demanda de los usuarios que se encuentra en constante movimiento.

El objetivo principal del presente informe es el diseño e implementación de una red inalámbrica en el Hotel Senegal.

Para lograr este planteamiento, primero se realizó una serie de pasos los cuales son detallados en los capítulos del presente informe, así se tiene:

En el capítulo 1: Se define el problema, con el cual luego se empieza a definir los objetivos para la solución, se toma en cuenta los alcances y las limitaciones necesarias para mejorar el entorno estructural de nuestra solución, de la mano con la justificación, la cual debe ser adecuada al presupuesto del Hotel y así aumente el grado de satisfacción en los usuarios en el uso del wifi, que es la razón principal para realizar este informe finalmente se toma en cuenta resúmenes de informes anteriores de autores citados para usarlos solo como una guía teórica.

En el capítulo 2: Se enfatiza el uso de la metodología PPDIOO, teorizando todo lo que se tomara en cuenta para Diseño y la Implementación de la nueva Red Inalámbrica, hasta se toma en cuenta el posterior monitoreo y optimización. Además, se hace una revisión teórica de las partes de una trama, de como viaja por el aire en una red inalámbrica, a su vez que se hace una simulación de como viaja el mensaje de inicio a fin.

En el capítulo 3: Se trabajó mediante la metodología PPDIOO, que era la más útil para este caso porque va directo a poner practica esta metodología. Se empieza en la preparación que es la compra de materiales, planificación que es el análisis de la medición de potencia de señal para tomar en cuenta los posibles lugares en donde colocar los equipos, identificando así donde captaría mejor la señal, diseño que es hacer un diagrama de donde irán los equipos para luego plasmarlos a la realidad acorde a los resultados de un buen estudio de planificación, implementación colocar los equipos de acuerdo al diseño, operación que implica el monitoreo de red wifi continuo, porque si hay una

posible falla cambiar uno o más parámetros para resolver el incidente y continuar con la operatividad del servicio, optimización que implica temas de respaldo o backup y actualizaciones necesarias de firmware para que los usuarios puedan ingresar a nuevos juegos o nuevas páginas de red que a veces les exigen más actualizaciones de su red wifi

En el capítulo 4: Aquí, se ven los resultados de todo lo analizado y realizado, se entregan encuestas a los usuarios antes y después de la nueva instalación de la red inalámbrica con el objetivo de saber en cuanto aumento el grado de satisfacción en el uso del wifi, finalmente se muestra el costo de todo lo realizado.

CAPITULO 1

ASPECTOS GENERALES

1.1. Definición del Problema

1.1.1. Descripción del Problema

La conectividad intermitente de las redes inalámbricas afecta a los usuarios del Hotel Senegal debido a que estos mismos usuarios continuamente se quejan de la falta de buena cobertura y velocidad en la transmisión de datos del wifi, este Hotel tiene un área de 250 m² cuenta con 8 pisos, en el 1er piso se encuentra la puerta de ingreso para los clientes, es estacionamiento y también a su vez cuenta con un pequeño cuarto donde está ubicado el administrador del hotel, del 2do al 8vo piso hay 5 dormitorios por piso, promedio de 2 personas por dormitorio lo que hace un universo de aproximadamente 70 personas, el usuario cuando está en el pasadizo y en su cuarto recibe una señal fluctuante relativamente media con momentos de buena señal, momentos de baja señal y momento de falla, mayormente los usuarios que se encuentran en la parte de la mitad hacia adelante son los que tiene mejor señal y los de la mitad hacia la parte posterior una señal media, estamos hablando de que en cada piso hay un AP. Los APs se encuentran en la parte delantera en los lobbys que tiene el hotel en cada piso, pero cuando un usuario está usando su teléfono móvil con el enlace wifi del AP de su piso por momentos la señal del AP baja y esto hace que el teléfono móvil no capte bien la señal y el usuario tiene que reiniciar su teléfono móvil para intentar conectarse al wifi otra vez.

Este complejo hotelero tiene 2 enlaces de internet por el proveedor los cuales están en la parte delantera del hotel y en el lobby de algunos pisos esto es importante porque desde ahí hacia la parte posterior haremos nuestras mediciones de potencia de señal en el estacionamiento y en cada piso para poder determinar que está fallando y encontrar una posible solución a este problema de falta de cobertura y de velocidad, 1 enlace está en el 1er piso en el estacionamiento y va conectado a este router TP-LINK TL-WR741ND, el cual utiliza 1 puerto LAN para conectar un cable UTP al equipo del administrador del hotel, de los otros 3 puertos LAN

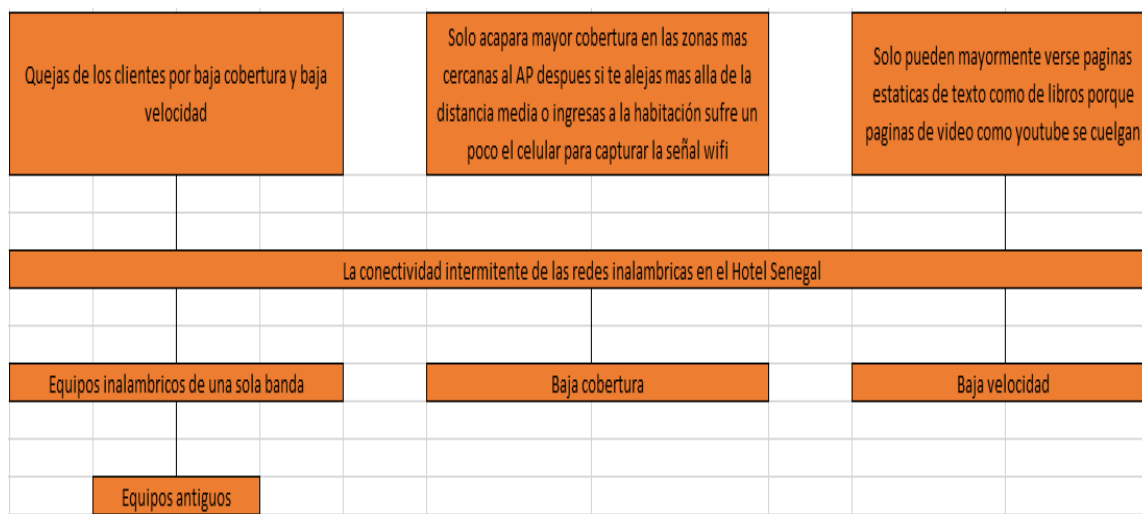
se usan para conectar mediante 3 cables UTP a 3 APs TL-WA801ND, para los pisos 1, 2 y 3, el 4to piso tiene el 2do enlace por tanto tiene otro router TP-LINK y también a su vez tiene conectados 4 APs TL-WA801ND, con los cuales brindan servicio a los pisos 5, 6, 7 y 8.

Con respecto a las mediciones se ha tomado en cuenta el ancho y el largo del área para tener en forma más concreta la real situación de la potencia de señal media.

1.1.2. Formulación del Problema

El problema se define como la conectividad intermitente de las redes inalámbricas en el Hotel Senegal

Tabla 1. Árbol de Problemas



Fuente: Elaboración Propia

1.2. Definición de objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar e implementar una red inalámbrica para el Hotel Senegal que permita mejorar la cobertura y la velocidad del servicio de internet inalámbrico.

1.2.2. Objetivos específicos

- Analizar los posibles errores e interferencias de la red inalámbrica actual en relación con el grado de satisfacción en los usuarios de un hotel.
- Diseñar una solución a la falta de mayor cobertura y velocidad en relación con el grado de satisfacción en los usuarios de un hotel.
- Implementar y configurar una nueva red inalámbrica que brindara una mayor cobertura y velocidad que la anterior red inalámbrica.

1.3. Alcances y limitaciones

1.3.1. Alcances

- La implementación de la red inalámbrica permitirá llevar mediante el AP de banda dual 2 señales de 2.4 Ghz y 5Ghz, estas señales se brindarán en un radio de 300 metros cuadrados en un solo piso, lo cual mejorará enormemente la cobertura en todas las habitaciones del piso en el que está instalado el AP.
- La tasa de transmisión en 2.4 GHz es de por encima de 300MBps y en 5 Ghz por encima de 433Mbps lo cual sacando el 10% de la velocidad de transmisión de ambas frecuencias, a su vez sacado la media de ambas, el usuario utilizara la velocidad de transmisión de 36.65Mbps aproximadamente en ambas frecuencias
- Los APs TP-LINK AC750 tienen una garantía de 5 años de uso

1.3.2. Limitaciones

- Estos APs solo pueden operar en una temperatura de 0°C hasta 40°C, por lo tanto, de preferencia deben estar en lugares internos del hotel y no ser colocado en exteriores
- Se debe realizar un monitoreo continuo de los APs para revisar el status o estado de las conexiones inalámbricas, configurar canal si es que hubieran caso de interferencia o baja recepción de señal, generar un nuevo PIN de Ap en cada Ap del Hotel, para ingreso a los usuarios de ser posible semanalmente, realizar digitación de Nro. de Macs y de Nombres de usuarios no autorizados a la lista negra o cambiar ancho banda, sin estas revisiones el internet podría usarlo cualquier persona que no tenga que ver con el hotel es mas esta misma persona podría cambiar parámetros del mismo AP o se podría volver lento el internet otra vez si no cambia al canal adecuado ya que por momentos los canales también se bloquean y no transmiten a la misma velocidad, por ello para evitar esta clase de

conflictos e incidencias siempre es necesario realizar un monitoreo continuo de una 1 hora al días si es posible, siempre es importante y eficiente salvaguardar los intereses de la empresa en este caso el Hotel.

- Se diseña la red de acuerdo al presupuesto de la empresa, se conversó con el dueño del hotel para que alquile un enlace más de internet al hotel aparte de los 2 enlaces con los que ya cuenta.

1.4. Justificación

1.4.1. Técnica

El principal problema radica en que no se dispone de mucha cobertura WiFi en los cuartos posteriores y que la velocidad ahí es de regular a mala, la salida a Internet es mediante una conexión ADSL convencional de 10Mbps, aumentando esta capacidad a 20Mbps y con otros equipos se puede mejorar la red, por tanto, se estudiaron varias posibilidades con el fin de elegir una solución no tan costosa pero que cumpliera ciertas funcionalidades esenciales, como son las siguientes:

Equipos. 3 Routers y 8 APs de banda dual que a su vez brindan mayor cobertura y mayor velocidad que abarcan un mayor rango de acción y pueden traspasar superficies rugosas como puertas o ventanas con menor atenuación de frecuencias lo que significa que la señal tiene un mejor alcance en los móviles de los usuarios del hotel

Cobertura. Mejorar la cobertura con un AP en cada piso tanto en las habitaciones como en el centro (pasadizo).

Velocidad. Incrementar la velocidad de transmisión de calidad por usuario adecuada a la posible demanda actual.

1.4.2. Económico

Al implementar este diseño de red inalámbrico y ampliación de cobertura, habrá beneficios económicos para este complejo hotelero, definitivamente aumentaría la clientela debido a que el hotel se haría conocido por su alta velocidad y su amplia cobertura alrededor de 250 metros cuadrados, lo que le da un valor añadido con respecto a su competencia que por lo general no se preocupan en todo ello.

1.4.3. Social

La realización de este proyecto sería un paradigma para otras organizaciones, lo que significaría el inicio de otros proyectos similares, en instituciones educativas, otros complejos hoteleros, restaurantes y otros lugares de esparcimiento.

Porque cada vez tiene más importancia tener cobertura de red inalámbrica en cualquier lugar donde uno se encuentre, porque existe una gran necesidad de comunicación y demanda de buenos servicios de calidad a través de la red inalámbrica

1.5. Estado del Arte

1.5.1. Antecedentes Nacionales

Modelo de una Red Inalámbrica en la mejora de la calidad de servicio de Atención al usuario dentro de la Gerencia Regional de Infraestructuras del Gobierno Regional de Junín, Tesis, Universidad Nacional de Huancavelica.
(Avellaneda & Chahua, 2018)

La investigación en este trabajo se inicia desde la necesidad de optimizar el servicio en la Gerencia Regional del GRJ, en el que se aborda el problema de investigación. ¿Cómo un modelo de red inalámbrica aumenta la calidad de servicio de atención a los usuarios en la Gerencia Regional de Junín? Frente a esto nos planteamos el objetivo: Diseñar un modelo de red inalámbrica para aumentar la calidad de servicio de atención a los usuarios en la Gerencia Regional de Junín. Es un tipo de investigación Aplicada por que existe un antes y después de la solución propuesta, con diseño de investigación cuasi experimental GE: O1 X O2, con pre y post test. Frente a esto se planteó la hipótesis Un modelo de red inalámbrica aumenta la calidad de servicio de atención de usuarios en la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Junín. La muestra se comprobó. Se concluyó que la comunicación inalámbrica es una manera de ahorrar espacio y tiempo para tomar en cuenta como alternativa de solución para solucionar problemas de comunicación entre las diversas áreas y en los edificios.

Análisis y Diseño de una red 4G-WIMAX para zonas rurales de Huancabamba, Tesis de grado, Universidad Nacional de Piura, Perú.
(Guerrero, 2016)

Actualmente en la mayoría de los hogares peruanos, existe acceso a internet de banda ancha, por lo cual este servicio ha generado una gran dependencia. Asimismo, los dispositivos móviles en el mercado, hacen necesario el uso extendido de redes inalámbricas para facilitar el servicio.

La red inalámbrica de mayor cobertura y velocidad es la conocida como WiMAX. Se basa en el siguiente protocolo IEEE 802.16, y la diferencia de las redes WiFi con Wimax se resume a que esta última es a escala metropolitana. WiMAX brinda cobertura a radios de hasta 50 kilómetros con velocidades de 70Mb/s. Debido a esto es que se eligió como una alternativa de solución con respecto al tema de internet banda ancha para zonas rurales de Huancabamba, y para su población de 124.298 habitantes siendo este un mercado muy interesante sobretodo para los inversionistas en telecomunicaciones, por motivo de ser zona turística, zona agraria y ganadera es necesario el Wimax para el uso en sistemas eficientes en comunicaciones, en este caso contar con Internet estable y de alta velocidad.

Durante este proyecto se muestran las características básicas de esta tecnología para su explicación. Asimismo, se realizará un diseño de una implementación de red WiMAX en un entorno rural dentro de la misma zona de huancabamba. Se implementó arquitecturas e instrumentos modernos en tecnología, para considerar a las condiciones climáticas reales de huancabamba.

Al final se obtienen varias conclusiones sobre las principales características de la tecnología WiMAX y del diseño que se realizó para el entorno rural Huancabamba.

1.5.2. Antecedentes Internacionales

Análisis, Diseño y despliegue de una red WiFi en Santillana del Mar, Tesis de la Facultad de Ingeniería de Telecomunicaciones, Escuela Superior Politécnica y Universidad Autónoma de Madrid. (Martin, 2015)

En este proyecto se estudiará cómo realizar la implementación de una red de comunicaciones haciendo uso de tecnologías inalámbricas que posibiliten la cobertura WiFi en un municipio de Cantabria, Santillana del Mar, aparte también se interconectará las diferentes áreas de este municipio con la finalidad de autorizar un despliegue ordenado a lo largo del territorio.

En concreto, analizaremos la tecnología inalámbrica WiFi que va a ser la predominante en nuestra red de telecomunicaciones, al igual que la tecnología inalámbrica llamada WiMAX que también forma parte de la red que se implementará.

Estamos haciendo un caso de estudio donde definiremos un escenario real. Un municipio rural es el que se toma en cuenta en este estudio, en el cual nos damos cuenta que es sumamente caro trasladar cableado de red. Fundamentado en el análisis de requerimientos de red y a un estudio de las distintas tecnologías es analizado el territorio en cuestión para definir una solución en forma rápida para implementación esta red, así como su factibilidad: Infraestructura de red, estudios de cobertura, investigación de equipos accesibles en el mercado que cumplen los estándares del diseño para así poder escoger a los más indicados.

Finalmente analizamos los plazos cortos y a largo plazo para tener la visión de la viabilidad económica del proyecto, de esta manera haremos una estimación lo más precisa posible de los costos finales, que los clientes reciben.

Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito, 2014, Tesis, Universidad Internacional SEK.

(Caguana, 2014)

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

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

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

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

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

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

CAPITULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamento teórico

2.1.1. Metodología PPDIOO

PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate and Optimize) en español Preparar, Planificar, Diseñar, Implementar, Operar y Optimizar el enfoque principal de esta metodología es definir las actividades mínimas requeridas, por tecnología y complejidad de red, para que se realice la instalación y operación exitosa del conjunto de equipos de routers y APs, con el fin de que esto permita a los usuarios utilizar la red wifi del Hotel sin ninguna dificultad y de la mejor forma posible.

2.1.2. Fases de la Metodología PPDIOO

Las siglas del modelo PPDIOO obedecen a las diferentes etapas en que puede dividirse el ciclo de vida de una red ya sea esta cableada o inalámbrica:

Preparar: se va a identificar la tecnología que va a soportar la arquitectura.

Planificar: identificar lo que la red necesita.

Diseñar: elección de la solución óptima, en topología física y lógica

Implementar: crear la red e instalarla.

Operar: configurar los parámetros adecuados, poner a prueba y en funcionamiento.

Optimizar: mejorar la red y arreglar problemas

2.1.2.1. Fase Preparación

Esta fase implica establecer los requerimientos de la organización que se traduce en posibles negocios, de esta manera se desarrolla una estrategia de red y se una arquitectura, para identificar las tecnologías que mejor pueden respaldar la arquitectura.

2.1.2.2.Fase Planificación

Esta fase incluye todo lo que es identificar los requisitos de red, que se basan en los objetivos de la red, donde se instalará la red, quienes requerirán qué servicios de red. La fase del Plan también implica evaluar los sitios donde se instalará la red y las redes existentes, y realizar un análisis de brechas que decidirá si la arquitectura del sistema, los sitios y el entorno logístico que existen son capaces de respaldar el sistema mencionado.

La salida de esta fase es un conjunto de requisitos de red.

2.1.2.3.Fase Diseño

Esta fase implica el diseño de la red de acuerdo con los requisitos iniciales determinados en la fase del Plan, incorporando cualquier información adicional recopilada durante el análisis de la red y mediante la discusión con los administradores y los usuarios de la red.

La especificación de diseño de red que se produce es un diseño detallado que cumple con los requisitos técnicos y comerciales actuales e incorpora especificaciones para respaldar la disponibilidad, confiabilidad, seguridad, escalabilidad y rendimiento.

Esta especificación de diseño proporciona la base para las actividades de implementación.

2.1.2.4.Fase Implementación

La implementación y verificación comienza después de que el diseño haya sido aprobado.

La red y cualquier componente adicional se construyen debido a las especificaciones del diseño, con el único objetivo de realizar la integración de dispositivos sin detener el correcto uso de la red existente o crear puntos de vulnerabilidad.

2.1.2.5.Fase Operación

La fase de operación es por decirlo así, el examen final de la adecuación del diseño. La fase de operación mantiene la continuidad operativa de la red a través de las operaciones que se realizan día a día.

La detección y corrección de fallas, a causa del monitoreo de red que se produce en las operaciones del día a día nos van proporcionando los datos iniciales para la fase de optimización del ciclo de vida de la red.

2.1.2.6.Fase Optimización

La fase de optimización se basa en la administración proactiva de la red, para identificar problemas iniciales y resolverlos antes de que surjan problemas mas graves y la organización se pueda ver afectada.

La detección y corrección de fallas reactivas para solucionar problemas son necesarias cuando la administración proactiva no logra predecir las fallas.

La fase de optimización podría rediseñar la red si aparecen demasiados problemas, conflictos o errores en la red, o si el rendimiento no está garantizando las expectativas o si se presentan nuevas aplicaciones que cumplirían de una mejor manera con los requisitos técnicos y de la organización.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Formato de trama 802.11

El Formato de trama de 802.11 para explicarlo en términos simples es una unidad de envío de datos que tiene sus partes o campos, esta unidad lleva los mensajes en la red ya sea esta inalámbrica o cableada, es una combinación de bits, que se organizan de forma cíclica, que llevan información, y que en el destino será extraída esta información, aquí una figura con respecto al formato de trama, que contiene explicado sus campos.

Figura 1. Formato de trama 802.11



Vers.: Permite la coexistencia de varias versiones del protocolo
 Tipo: Indica si se trata de una trama de datos, de control o de gestión
 Subtipo: Indica por ejemplo si es una trama RTS o CTS
 Hacia DS, Desde DS: Indica si la trama va dirigida hacia o tiene su origen el DS
 MF: Indica que siguen más fragmentos
 Reint.: Indica que esta trama es un reenvío
 Pwr: Para 'dormir' o 'despertar' a una estación
 Mas: Advierte que el emisor tiene más tramas para enviar
 W: La trama está encriptada con WEP (Wireless Equivalent Privacy)
 O: Las tramas que tiene puesto este bit se han de procesar por orden
 Duración: Dice cuanto tiempo va a estar ocupado el canal por esta trama
 Dirección 1,2,3,4: Indica dir. origen y destino y las de los APs intermedios en su caso
 Seq.: Número de secuencia (cuando la trama es un fragmento)

Fuente: (SlideServe, 2012)

2.2.2. Tipos de Trama 802.11

Los tipos de trama son:

- Tramas de Control
- Tramas de Gestión
- Tramas de autenticación/desautenticación
- Tramas de asociación/reasociación/desasociación
- Tramas RTS (Requerimiento para enviar) y CTS (Libre para enviar)
- Tramas ACK (Reconocimiento de que llegó el mensaje)

2.2.3. Colisiones en Redes Inalámbricas

Características de las Colisiones son:

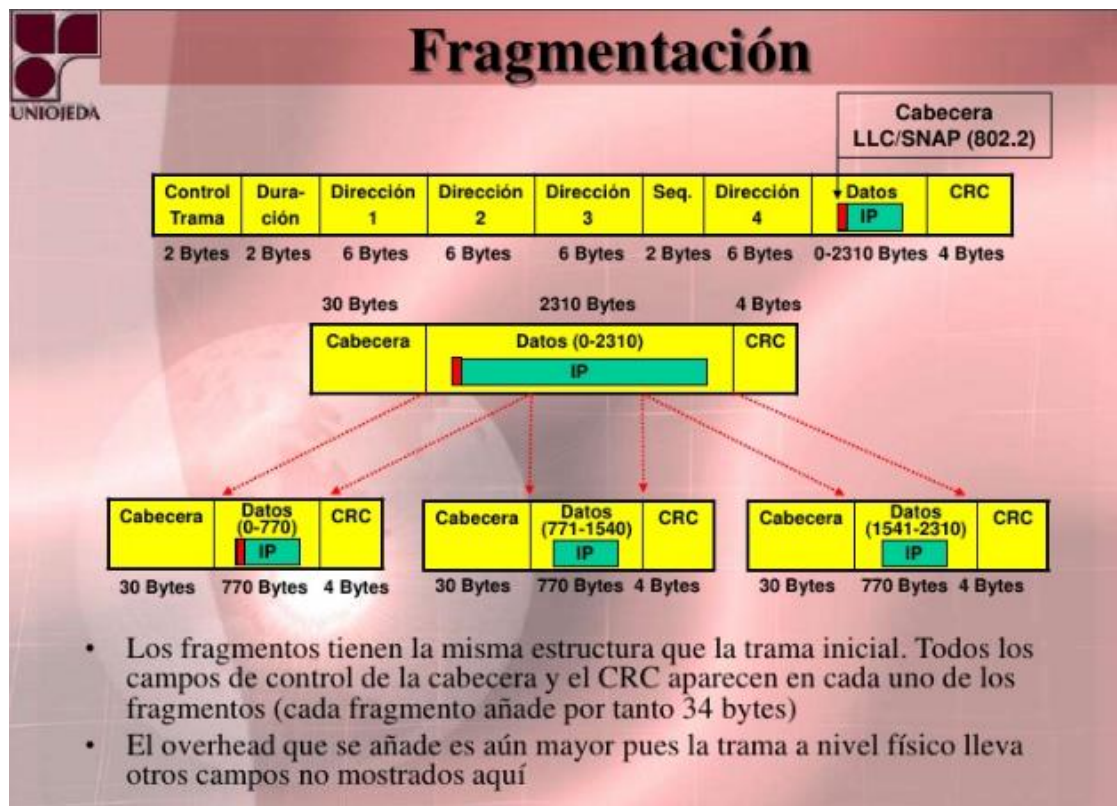
- Se producen colisiones porque 2 hosts están a la espera y pueden elegir de forma casual un mismo número de intervalos para comenzar a transmitir
- Bajo esa situación volverán a intentar duplicar cada intento dentro de su rango de intervalos, entre los que escogen aleatoriamente un nuevo numero
- Se parece a Ethernet, a diferencia que en esta circunstancia de red inalámbrica los hosts no identifican las colisiones, lo que pasa es que se dan cuenta por las ausencias de ACKs
- Este proceso va a ser continuado por los hosts que se unen a un único AP en el mismo canal

2.2.4. Fragmentación en las redes Inalámbricas

Características de la Fragmentación son:

- Las redes WLAN tienen una alta tasa de error comparándose con las LAN, por esto se ha previsto la posibilidad de que el emisor divida una trama en varios trozos pequeños para ser enviados.
- Por cada división de trama se devuelve un ACK, debido a esto es necesario que cada trozo pequeño sea vuelto a enviar en forma separada
- La fragmentación nos permite poder enviar datos en entornos con mucho ruido, permitiendo que también pueda aumentar la sobresaturación
- Todos los hosts de recepción de trama se encuentran obligados a soportar la fragmentación, pero no están obligados a soportarlas en plena transmisión

Figura 2. Fragmentación de trama 802.11



Fuente: (SlideShare, 2010)

Las divisiones o fragmentos tienen la misma estructura de la cual nacieron.

El CRC y todos los campos de control de la cabecera se muestran en cada uno de los fragmentos o divisiones

La sobrecarga que se agrega es mayor porque la trama a nivel físico contiene varios campos más, no mostrados en la figura anterior por un tema didáctico.

2.2.5. Protocolos de Transmisión Inalámbrica de paquetes en la capa de Enlace de datos

2.2.5.1. Protocolos Simplex

Los protocolos simplex son:

- Un protocolo simplex sin restricciones
- Protocolo simplex de parada y espera
- Protocolo simplex para un canal con ruido

2.2.5.2. Protocolos de Ventana corrediza (deslizante)

Los protocolos de ventana corrediza son:

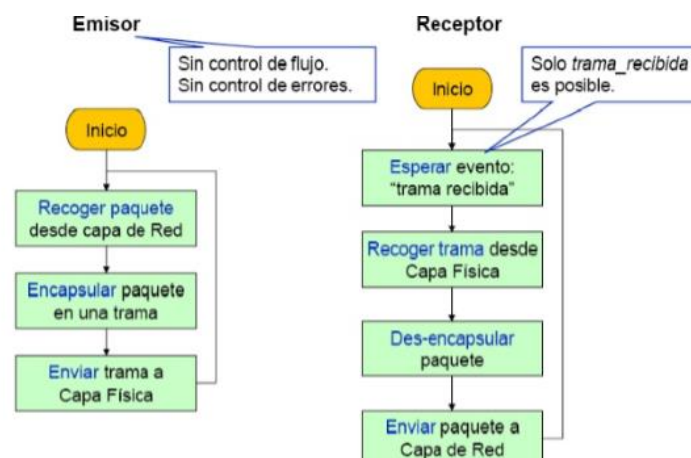
- Un protocolo de ventana corrediza
- Protocolo que utiliza retroceso N
- Protocolo que usa repetición selectiva

2.2.5.3. Protocolo Simplex sin restricciones

Las características de protocolo simplex sin restricciones son:

- Datos que se envían en una única dirección
- Las capas de red tanto en el transmisor como en el receptor siempre se encuentran preparadas para ser utilizadas.
- El Transmisor solo enviará los datos a la línea, cuando éste tiene un paquete de la capa de red, crea una trama de salida y lo envía a su destino
- El Receptor está esperando la llegada de tramas
- Sin Control de errores
- Limitada capacidad de procesamiento de datos en Recepción
- No usa control de secuencia en las tramas
- El único evento posible es la trama recibida

Figura 3. Protocolo Simplex sin restricciones



Fuente: Elaboración Propia

2.2.5.4. Protocolo Simplex Parar y Esperar

Las características de Protocolo Simplex Parar y Esperar son:

- El Receptor proporciona un feedback al transmisor
- Usa control de flujo
- El emisor envía una trama y espera un mensaje de acuse de recibo antes de enviar otra trama
- Datos en una sola dirección: Simplex
- Comunicación bi-direccional: Acuses de recibo del receptor

2.2.5.5. Protocolo simplex para un canal con ruido

Las características de Protocolo simplex para un canal con ruido son:

- Protocolo diseñado para soportar tramas perdidas
- El hardware del receptor detecta errores por checksum
- La capa de enlace de datos debe garantizar que no se va a enviar dos veces el mismo mensaje a la capa de red
- Se requiere un número de identificación, es decir un Número de secuencia
- El emisor espera un acuse de recibo positivo antes de seguir emitiendo la secuencia de emisión

2.2.6. Evolución de Protocolos Eficientes

Los protocolos elementales mencionados anteriormente tienen el inconveniente de esperar la trama de confirmación antes de enviar la siguiente trama, si se tienen retardos considerables en la red, esto se torna ineficiente. Para aumentar la eficiencia, se envían un determinado número de tramas las cuales viajan en la red, mientras esto sucede, tenemos el tiempo para que la trama de acuse de recibo de la primera trama llegue al transmisor.

El intervalo de tramas enviadas hasta recibir el primer acuse de recibo es denominado “Ventana” y la técnica es llamada “Ventana Corrediza”.

2.2.7. Bidireccionalidad de Protocolos Eficientes

Cuando se hace uso del mismo entorno para enviar datos en ambas direcciones, las tramas de datos se pueden combinar con las tramas de acuse de recibo sin haber conflictos. El Receptor revisa el campo de tipo en el encabezado de una trama de entrada, de esta manera decide si es de datos o acuse.

Con la implementación de retardo temporal de los acuses de recibo para que se puedan colgar de la siguiente trama de datos de salida, y al usar el campo ack del encabezado de la trama, esto hace que se permita un mejor aprovechamiento del ancho de banda del canal, no se utilizan tramas independientes.

Si una nueva trama no es recibida en un tiempo por default, la capa de enlace de datos enviará una trama de acuse de recibo independiente.

2.2.8. Protocolo de Ventana Corrediza

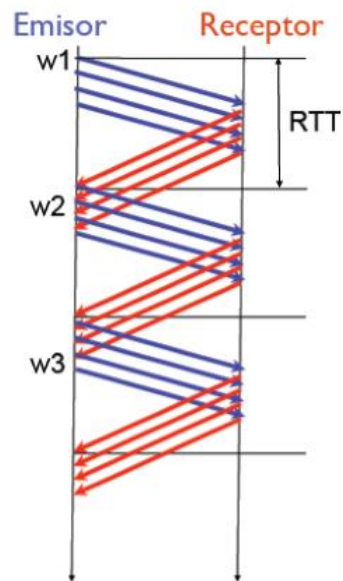
Explicando cómo trabaja este protocolo se considera al RTT: Round Trip Time o mejor conocida como el tiempo de ida y vuelta donde consideraremos el tiempo hasta recibir el primer ACK en el emisor.

Luego enviamos w que es la ventana de tramas, w se compone de N que es la cantidad de tramas y s que es la longitud de cada trama. $w=N*s$ Bytes

La ventana empieza a repetirse en cuanto se recibe un ACK

Para este caso, la velocidad máxima de transmisión es: w/RTT

Figura 4. Protocolo de Ventana Corrediza

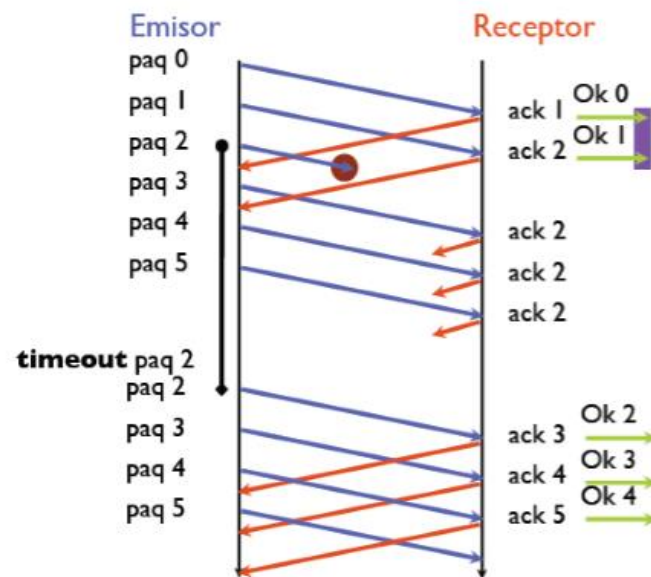


Fuente: (UPNA, s.f.)

2.2.9. Protocolo de Retroceso N

Describiendo como trabaja este protocolo, si existiesen errores para llegar o error de algún cambio en la trama durante su transmisión, existirán timeouts y retransmisiones, incluso si no existiera errores y los retardos en la red fueran mayores a los timeouts, existirán los retrocesos N, lo cual significa que si el receptor recibe una trama errónea o no la recibe, igual rechazará todas las tramas que siguen después de esta, luego el receptor enviará un nack al emisor para que se le envíe todas las tramas de nuevo sin excepción.

Figura 5. Protocolo de Retroceso N

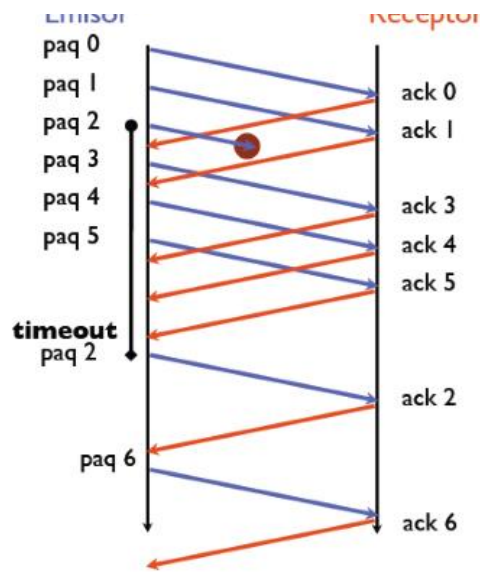


Fuente: (UPNA, s.f.)

2.2.10. Protocolo de Repetición Selectiva

Haciendo una descripción de cómo trabaja este protocolo, el receptor solo confirma individualmente cada trama si es que hubiese algún error por no llegar o si sufrió algún cambio durante el camino, lo que significa que el emisor solo envía la trama que tuvo algún error para llegar o no llegó, no envía otra trama mas, este protocolo también mantiene en buffer de las tramas recibidas en el receptor a la espera de reconstruir la secuencia, sólo se reenvían las tramas no confirmadas por timeout, una ventana de N tramas pueden enviarse sin recibir un ACK.

Figura 6. Protocolo de Repetición Selectiva

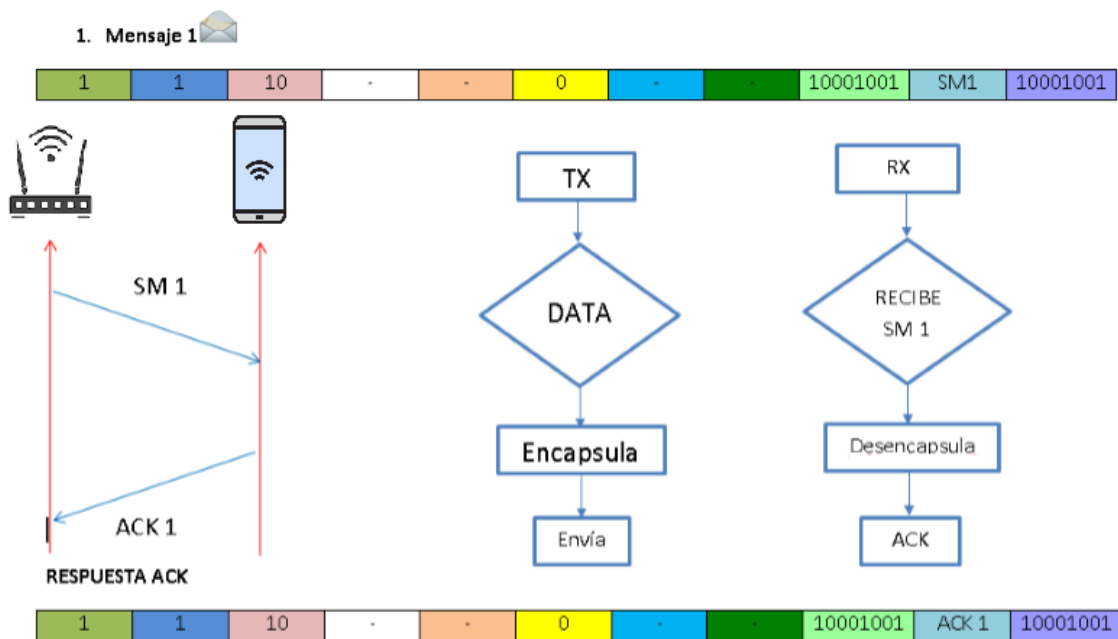


Fuente: (UPNA, s.f.)

2.2.11. Simulación de una comunicación Inalámbrica desde el Access Point hacia el Celular

Esta es la simulación de un envío de un mensaje del AP hacia el Móvil que se puede tomar como una trama que se divide en 10 mensajes o trozos pequeños, con esto quiero demostrar el paso a paso de como llega un mensaje del emisor al receptor.

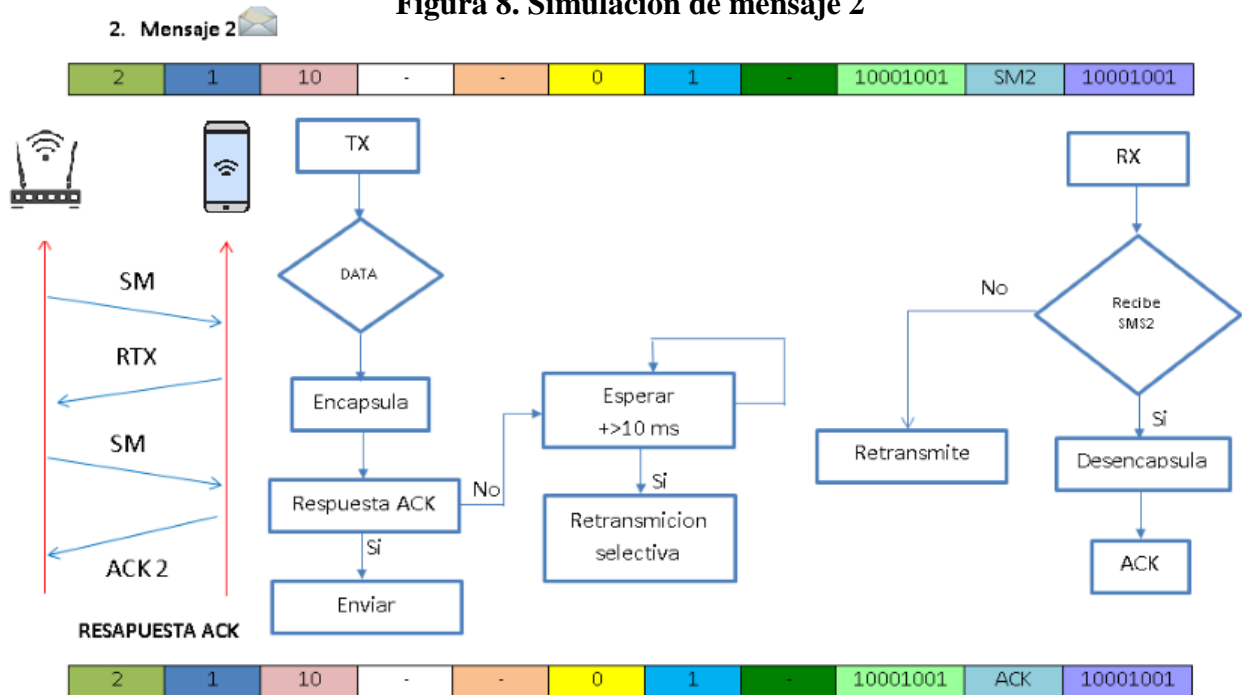
Figura 7. Simulación de mensaje 1



Fuente: Elaboración Propia

El AP envía un mensaje 1 al Móvil, el cual lo recibe y le envía un Ack en reconocimiento de que si recibió el mensaje 1

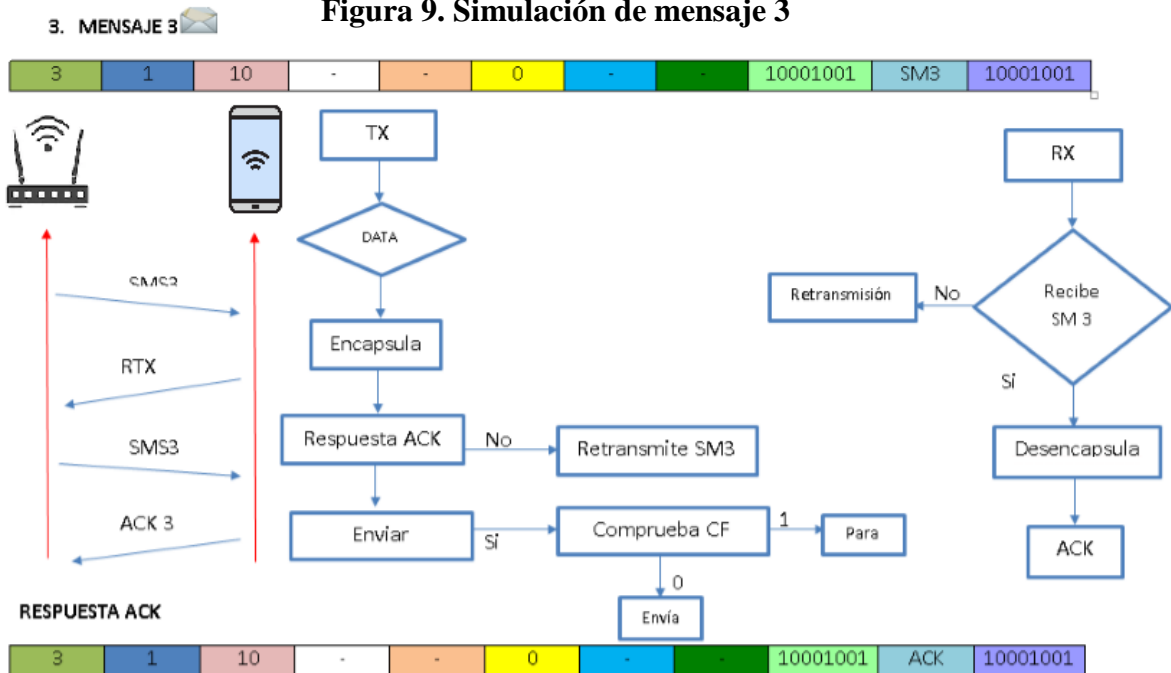
Figura 8. Simulación de mensaje 2



Fuente: Elaboración Propia

El Ap envía un mensaje 2 al Móvil el cual lo recibe de forma normal y envía un ack al Ap en reconocimiento de que si lo recibió el mensaje 2.

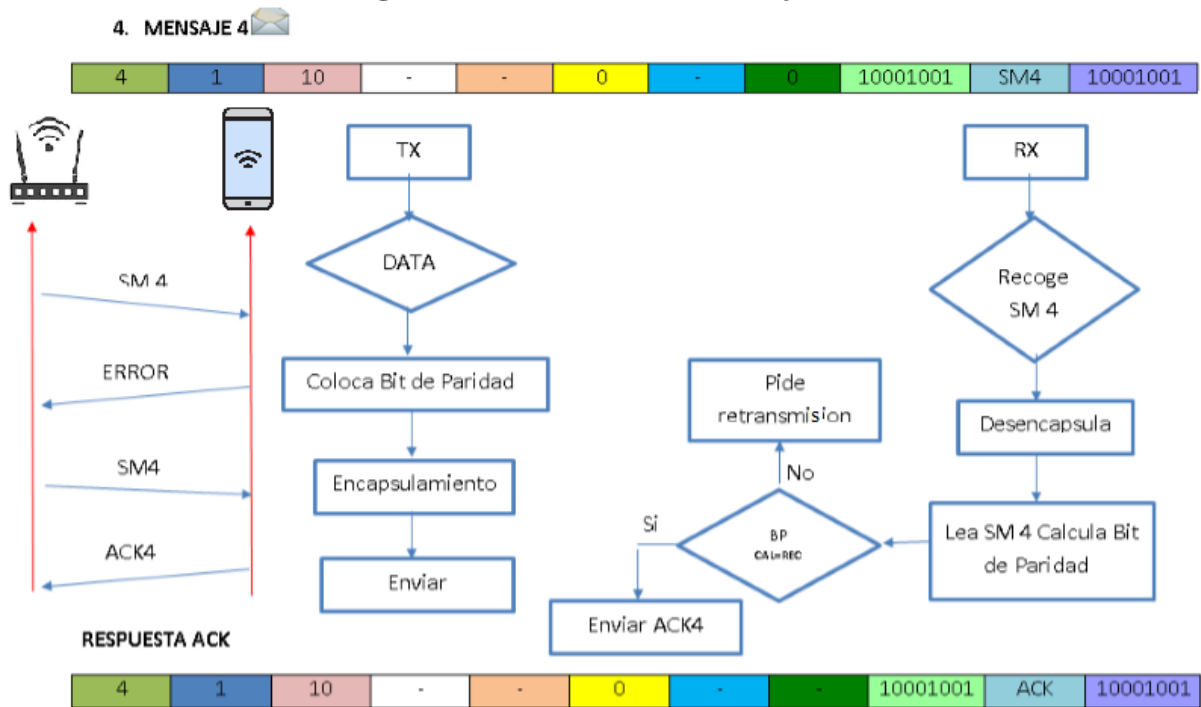
Figura 9. Simulación de mensaje 3



Fuente: Elaboración Propia

El Ap envía un mensaje 3 al Móvil el cual lo recibe de forma normal y envía un ack al Ap en reconocimiento de que si lo recibió el mensaje 3.

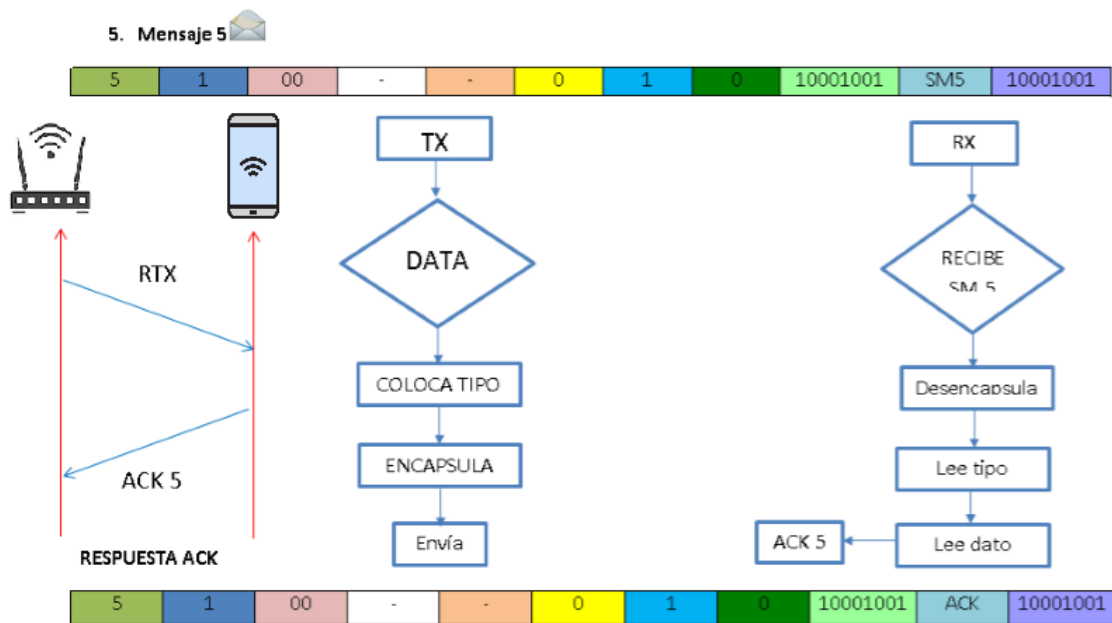
Figura 10. Simulación de mensaje 4



Fuente: Elaboración Propia

El Ap envía el mensaje 4 al Móvil el cual no lo recibe, espera un tiempo programado, pero sigue sin recibirlo por tanto envía un mensaje de error al Ap, dándole a conocer que no recibió el mensaje 4, por tanto, el Ap a nivel de enlace de datos utilizará el protocolo de repetición selectiva, el cual enviará individualmente solo ese mensaje 4 y ningún otro más. El Ap envía este mensaje 4, y ahora si lo recibe el Móvil confirmando con un ack que si lo recibió.

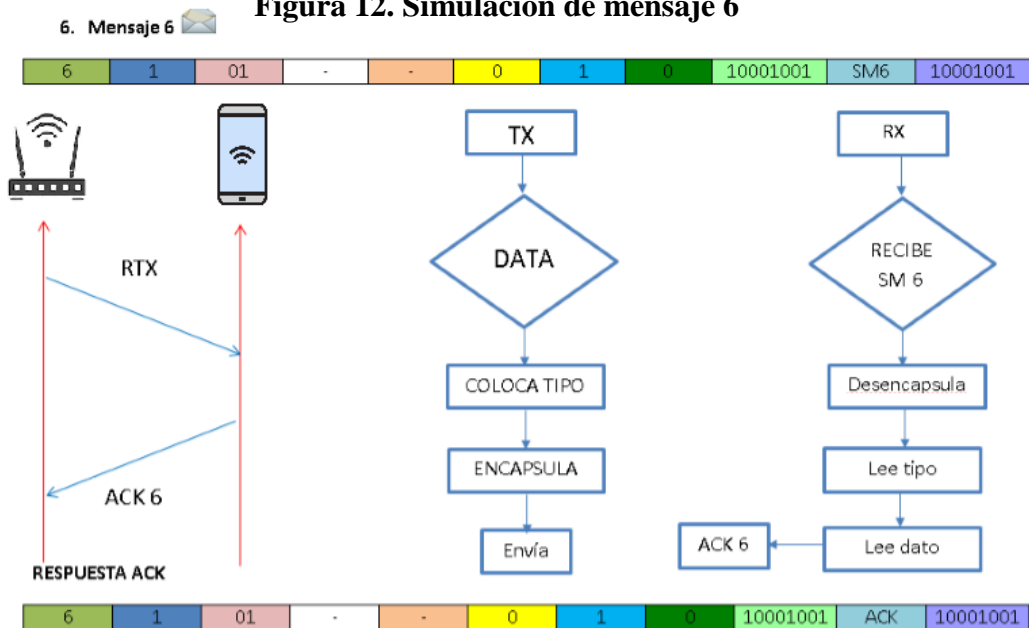
Figura 11. Simulación de mensaje 5



Fuente: Elaboración Propia

El Ap envía un mensaje 5 al Móvil el cual lo recibe de forma normal y envía un ack al Ap en reconocimiento de que si lo recibió el mensaje 5.

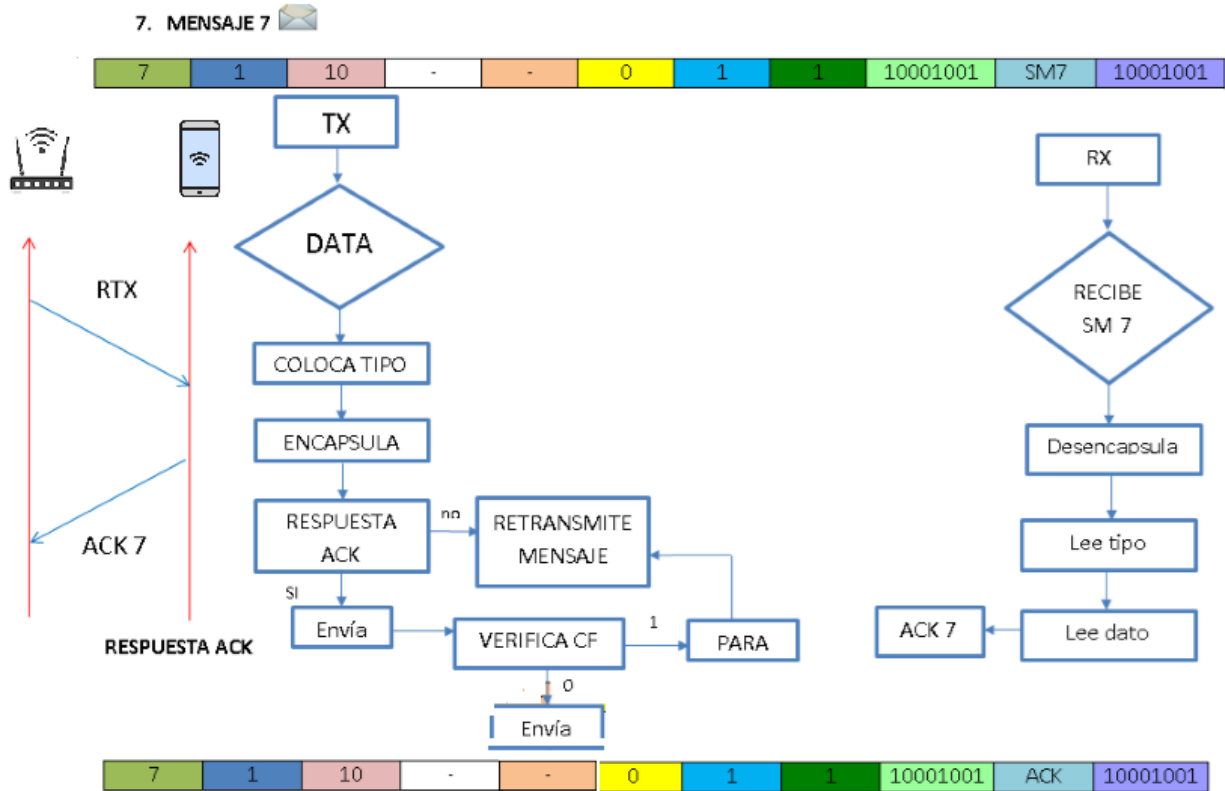
Figura 12. Simulación de mensaje 6



Fuente: Elaboración Propia

El Ap envía un mensaje 6 al Móvil el cual lo recibe de forma normal y envía un ack al Ap en reconocimiento de que si lo recibió el mensaje 6.

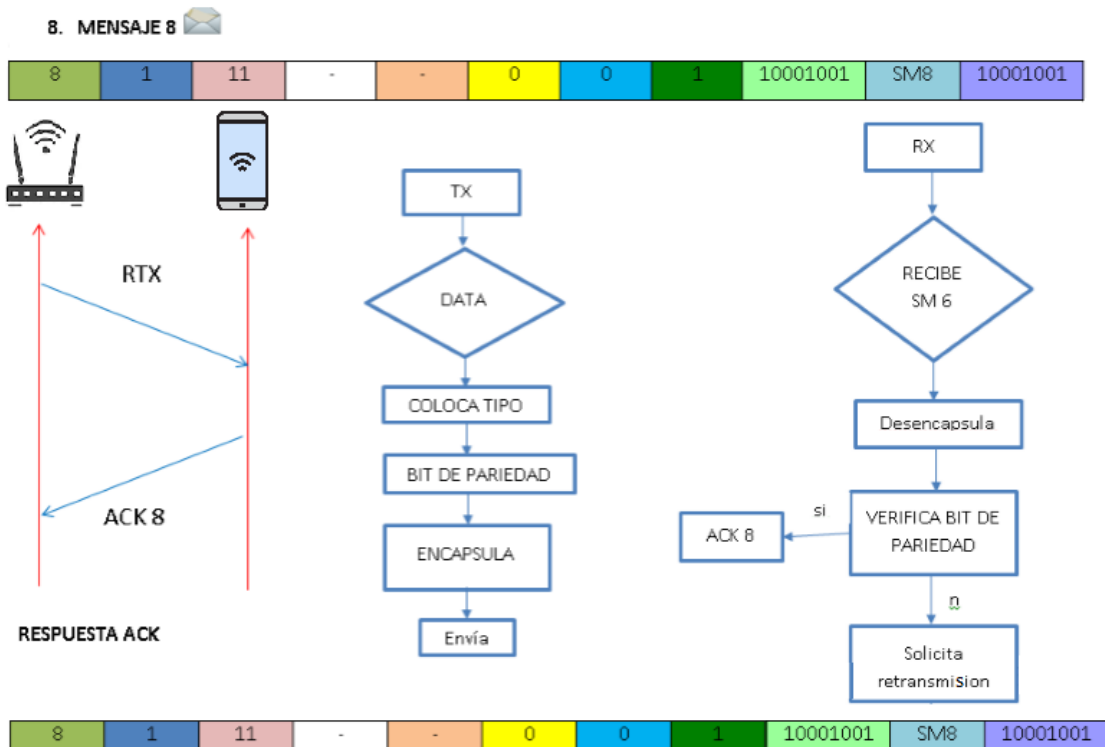
Figura 13. Simulación de mensaje 7



Fuente: Elaboración Propia

El Ap envía un mensaje 7 al Móvil el cual lo recibe de forma adecuada y envía un ack al Ap en reconocimiento de que si lo recibió el mensaje 7.

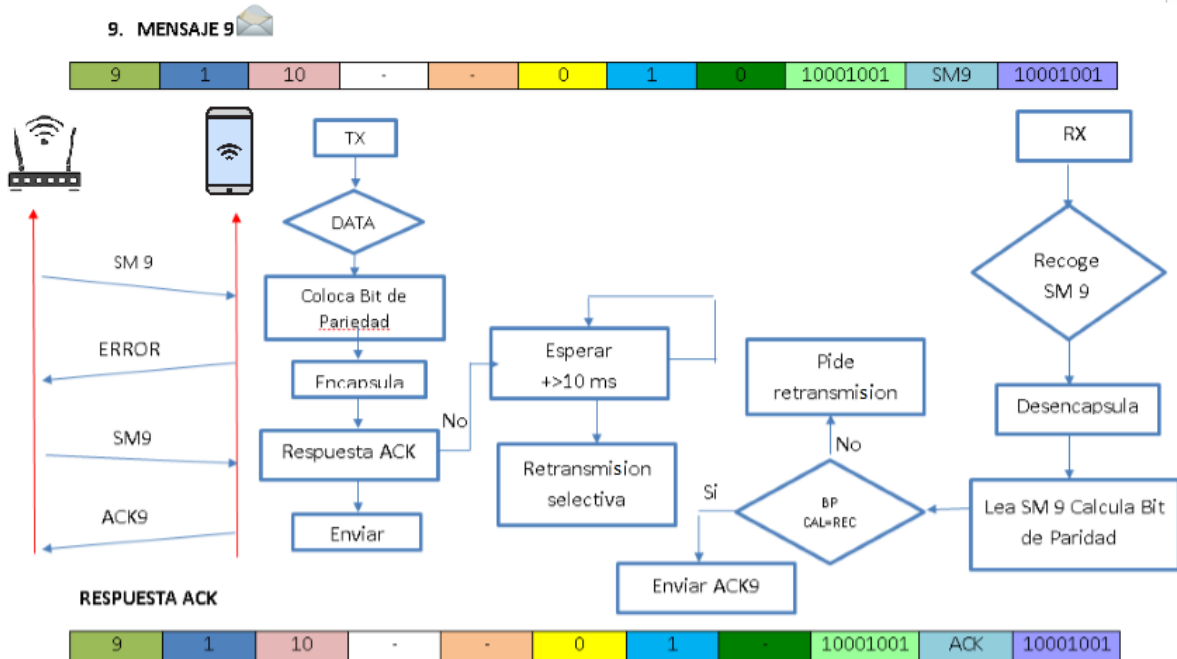
Figura 14. Simulación de mensaje 8



Fuente Elaboración Propia

El Ap envía un mensaje 8 al Móvil el cual lo recibe de forma adecuada y envía un ack al Ap en reconocimiento de que si lo recibió el mensaje 8.

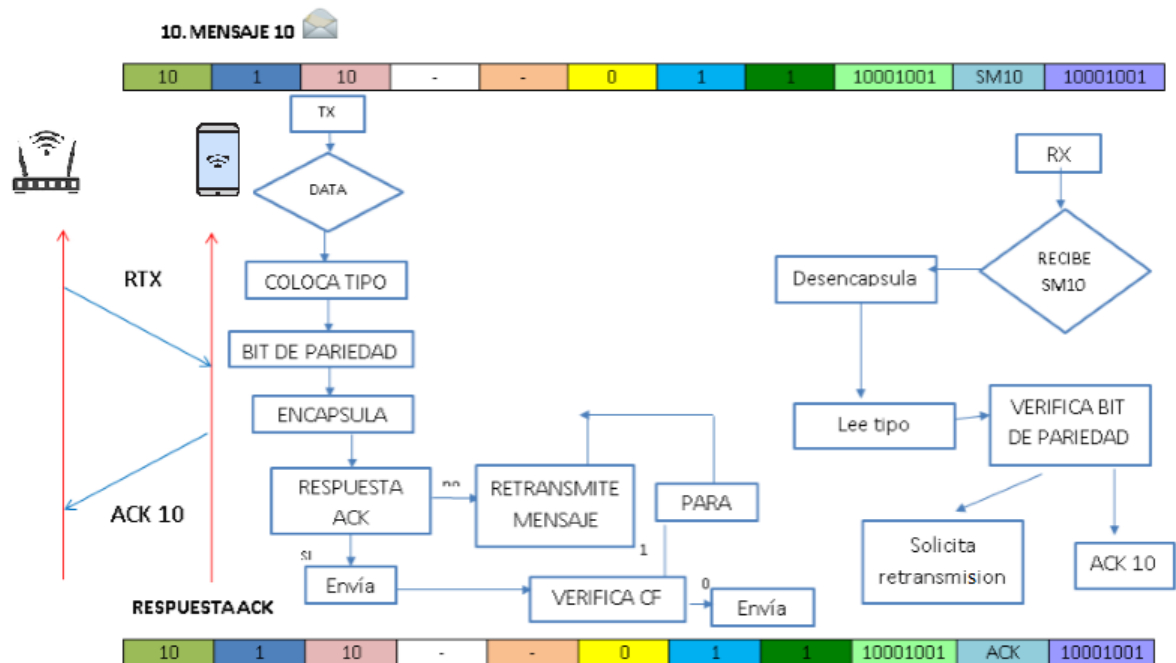
Figura 15. Simulación de mensaje 9



Fuente: Elaboración Propia

El Ap envía el mensaje 9 al Móvil el cual no lo recibe, espera un tiempo programado, pero sigue sin recibirlo por tanto envía un mensaje de error al Ap, dándole a conocer que no recibió el mensaje 9, por tanto, el Ap a nivel de enlace de datos utilizará el protocolo de repetición selectiva, el cual enviará individualmente solo ese mensaje 9 y ningún otro más. El Ap envía este mensaje 9, y ahora si lo recibe el Móvil confirmando con un ack que si lo recibió.

Figura 16. Simulación de mensaje 10



Fuente: Elaboración Propia

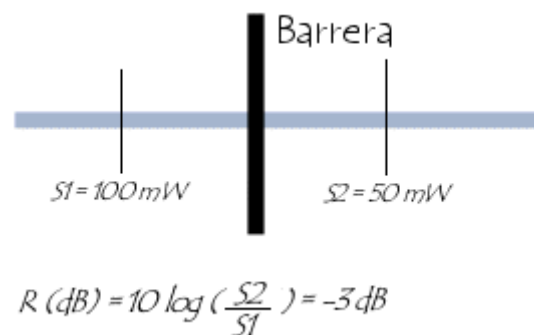
El Ap envía un mensaje 10 al Móvil el cual lo recibe de forma adecuada y envía un ack al Ap en reconocimiento de que si lo recibió el mensaje 10. Con lo que finaliza el envío de toda la información que se dividió en 10 mensajes o fragmentos que se logró enviar desde el AP hacia el Móvil, de esta manera he querido explicar en forma simple como viajan nuestros mensajes en el aire en la red inalámbrica desde su origen hacia el destino.

2.2.12. Absorción de las ondas de radio

Al encontrarse una onda de radio con un obstáculo, parte de la energía de esta onda es absorbida por este obstáculo para convertirse en otro tipo de energía, mientras que la otra parte no absorbida se atenúa, baja en intensidad, pero continúa propagándose. Es posible que esta otra parte se refleje.

La atenuación sucede cuando la energía de una señal se reduce en el momento de la transmisión. (CCM, 2008)

Figura 17. Amplificación y Atenuación

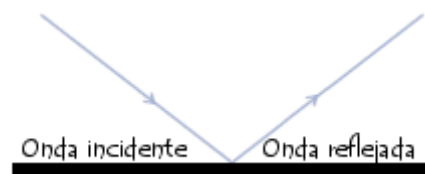


Fuente: (CCM, 2008)

2.2.13. Reflexión de ondas de radio

Al chocar una onda de radio con un obstáculo, parte o la totalidad de la onda se refleja, observándose una pérdida de la intensidad. La reflexión es de tal magnitud que el ángulo de incidencia equivale es igual que el ángulo de reflexión.

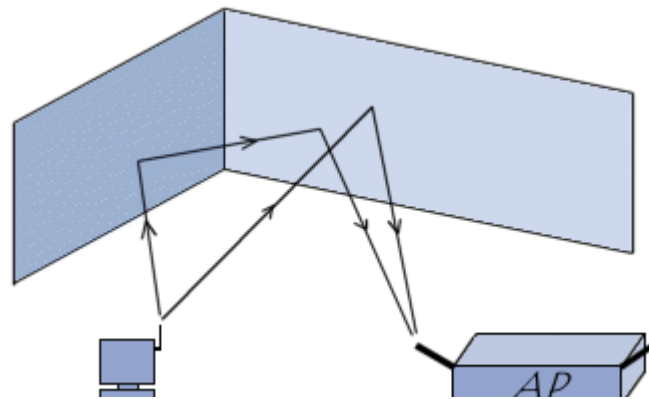
Figura 18. Reflexión de Onda de Radio



Fuente: (CCM, 2008)

Por definición, la onda de radio es susceptible de propagarse en varias direcciones. Después de reflejarse varias veces, una señal de origen llegará a una estación o host o punto de acceso después de tomar muchos caminos diferentes (estos caminos son llamados multirutas). Fuente: (CCM, 2008)

Figura 19. Multirutas



Fuente: (CCM, 2008)

2.2.14. Las propiedades de los medios

El debilitamiento de la señal es debido en gran parte a las propiedades del medio que atraviesa la onda. La tabla siguiente nos muestra los niveles de atenuación para diferentes materiales. Fuente: (CCM, 2008)

Tabla 2. Grado de Atenuación de Elementos

Materiales	Grado de atenuación	Ejemplos
Aire	Ninguno	Aire libre, patio interno
Madera	Bajo	Puerta, piso, medianera
Plástico	Bajo	Medianera
Vidrio	Bajo	Ventanas sin teñir
Vidrio teñido	Medio	Ventanas teñidas
Agua	Medio	Acuario, fuente
Seres vivientes	Medio	Multitud, animales, personas, plantas
Ladrillos	Medio	Paredes
Yeso	Medio	Medianeras
Cerámica	Alto	Tejas
Papel	Alto	Bobinas de papel
Concreto	Alto	Muros de carga, pisos, columnas
Vidrio a prueba de balas	Alto	Ventanas a prueba de balas
Metal	Muy alto	Concreto reforzado, espejos, armarios metálicos, cabina del ascensor

Fuente: (CCM, 2008)

CAPITULO 3

DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3.1. Metodología PPDIOO

El modelo PPDIOO es que voy a aplicar y sigue una serie de etapas ya anteriormente explicadas para que pueda dividir el ciclo de vida de una red inalámbrica de inicio a fin para nuestro caso.

3.1.1. Fase Preparación

Para la preparación de la Red Inalámbrica me he centrado objetivamente en la infraestructura del Hotel Senegal, toda el área que se desea abarcar, al igual que me he enfocado en la potencia y velocidad proporcionada por la red inalámbrica anterior para ver qué puntos mejorar.

Para esto he elegido 8 puntos de acceso AC750 Wireless Gigabit Access Point banda dual, Modelo AP200, un AP para cada piso, estos puntos de acceso soportan los estándares IEEE 802.11a/ac, IEEE 802.11b/g/n, las cuales trabajan con banda dual de 2.4 y 5 GHz y cuentan con 2 antenas una para cada banda.

Además, se ha considerado el uso de 3 Routers Inalámbricos de Banda Dual AC750 Modelo Archer C20i, que también trabaja en las bandas de 2.4 y 5 GHz el cual tiene 4 puertos 10/100 Base-T Fastethernet, que se utilizaran para la conexión de los APs y 1 puerto de acceso Wan para la conexión de internet del modem del proveedor hacia el router.

Como mencioné anteriormente se tenía 2 enlaces con el proveedor de internet, pero se conversó con el dueño del hotel, para que pueda alquilar un enlace más de internet para que también pueda conectarse otro router más y que este a su vez se pueda conectar a otros APs.

Figura 20. TP-LINK AC750 Wireless Gigabit Access Point, Modelo AP200



Fuente: (TP-LINK, 2015)

Figura 21. TP-LINK Router Inalámbrico de Banda Dual AC750 Modelo Archer C20i



Fuente: (TP-LINK, 2015)

3.1.2. Fase Planificación

Tabla 3. Indicadores y Medición de Señal

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Equipos de Red Inalámbrica	Variables Independientes que son el conjunto de equipos, servicios y aplicaciones que entregaran mayor eficiencia y comunicación para los usuarios	Software NetStumbler	Análisis de brecha	Situación Actual, Situación Objetivo	(0-No existente, 1-Iniciado, 2-Gestionado, 3-Definido, 4-Gestionado cuantitativamente, 5-Optimizado)
			Niveles de comunicación	Nivel Actual	(0-Pésimo, 1-Deficiente, 2-Regular, 3-Buena, 4-Excelente).
			Índice de resolución de incidencias	Niveles eficiencia, Velocidad de Respuesta	(0-50% Bajo, 0-75% Medio, 75-100% Eficiente) (0-No existe, 1-Lento, 2-Buena, 4-Rápida)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4. Monitoreo de Red y Evaluación de Encuestas

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Grado de satisfacción de los usuarios	Variables dependientes sobre la correcta funcionalidad de la cobertura y la velocidad	Página web	Análisis de uso de dispositivos inalámbricos	Cantidad de usuarios que usan la red inalámbrica Cantidad de incidentes tanto en el campo de cobertura como en el de baja velocidad	De intervalo
		Cuestionario	Técnicas de Recolección de datos	Encuestas	Razon

Fuente: Elaboración Propia

Tomar en cuenta en un AP sobre Cobertura

- Mejorar zona de cobertura de la red inalámbrica
- Medir la potencia actual de la señal móvil.
- Distribuir adecuadamente la potencia (dbm)

Tomar en cuenta en un AP Sobre Velocidad

- La velocidad será cambiante por motivo de la movilidad del usuario, pero se mostrará una mejora en cuanto a la velocidad de acceso sobre todo audio y video.
- Manejar configuraciones para hacer más eficiente el uso de la red acorde a la cantidad de usuarios existentes en el momento actual.

La correcta funcionalidad de la mejora de cobertura y la velocidad en la red lo cual causara el aumento de nivel de satisfacción entre los usuarios del complejo hotelero

3.1.2.1. Dimensiones de Tabla de Indicadores y Medición de Señal

Análisis de brecha. Identificación de la diferencia entre el nivel actual de cobertura y el nivel que se desea obtener.

Niveles de comunicación. Niveles que hacen referencia al uso de los dispositivos inalámbricos que brindan cobertura y las tecnologías actuales para la comunicación adecuada de los usuarios

Índice de resolución de incidencias. Niveles que hacen referencia a la eficiencia de la red, velocidad de carga y descarga, potencia de señal, seguridad de ingreso para la resolución de una incidencia según sea el caso.

3.1.2.2. Dimensiones de Tabla de definición para hacer Monitoreo de Red y Evaluación de Encuestas

Análisis de uso de dispositivos inalámbricos. Observar como se desenvuelven los equipos de los usuarios a partir de las mejoras realizadas en la red y determinar posibles alternativas de solución en caso de incidencias.

Técnicas de recolección de datos. Se reúne datos a través de un cuestionario previamente diseñado, el cual su resultado se mostrará con tablas y graficas estadísticas, con el fin de obtener estados de opinión y características sobre la red inalámbrica actual.

3.1.2.3. Indicadores de Tabla de Indicadores y Medición de Señal

Análisis de brecha

Situación Actual (0-No existente, 1-Iniciado, 2-Gestionado, 3-Definido, 4-Gestionado cuantitativamente, 5-Optimizado)

Situación Objetivo (0-No existente, 1-Iniciado, 2-Gestionado, 3-Definido, 4-Gestionado cuantitativamente, 5-Optimizado)

Niveles de comunicación.

Nivel Actual (0-Pésimo, 1-Deficiente, 2-Regular, 3-Buena, 4-Excelente).

Índice de resolución de incidencias

Niveles eficiencia (0-50% Bajo, 0-75% Medio, 75-100% Eficiente)

Velocidad de respuesta (0-No existe, 1-Lento, 2-Buena, 4-Rápida)

Indicadores de las variables dependientes

3.1.2.4.Indicadores de la Tabla de definición para hacer Monitoreo de Red y Evaluación de Encuestas

Análisis de uso de dispositivos inalámbricos de los APs y de las Estaciones Inalámbricas de los usuarios para ver el tráfico en tiempo real de la red inalámbrica

Verificar la cantidad de usuarios que usan la red inalámbrica

Cantidad de incidentes tanto en el campo de cobertura como en el de baja velocidad

Técnicas de recolección de datos

Encuestas

3.1.2.5.Población

La población objetivo de nuestra investigación está compuesta por la población joven y adulta entre el rango de edad de 21 y 65 años de Lima con el fin de tener una visión de la población económicamente activa que cuenta con un trabajo y por lo cual también posiblemente con un celular o teléfono inteligente el cual comunicarse.

Hotel de 8 pisos, 1er piso es estacionamiento y de 2do piso al 8vo piso son 5 dormitorios por piso, promedio de 2 personas por dormitorio lo que hace un universo de aproximadamente 70 personas

3.1.2.6.Muestra

Se toma los 2/3 del universo actual, por lo cual se hace encuesta a 46 personas sobre el grado de satisfacción del uso de wifi en su dispositivo móvil

3.1.2.7.Análisis de la Estructura del Complejo Hotelero

Actualmente El Hotel en estudio tiene una WLAN o Red Inalámbrica de Área Local para acceder a Internet por parte de los usuarios, no obstante, la red de la que se hace mención no cumple con dar cobertura en todas las zonas del Hotel por razones de pérdida de potencia de la señal. El Hotel se encuentra ubicado en una zona residencial, tiene un área administrativa y de estacionamiento en el 1er piso y además tiene 7 pisos de habitaciones para los usuarios, en los cuales cada uno de estos pisos tiene 5 habitaciones.

Es importante resaltar que las paredes de ladrillo tienen un espesor de 16 cm, y las puertas de madera un espesor de 3.8 cm.

Para nuestro caso las paredes y puertas de madera afectan en forma regular y baja por lo visto anteriormente

Figura 22. Router Inalámbrico del Complejo Hotelero



Router Inalámbrico N 150Mbps
TL-WR741ND

Fuente: (TP-LINK, 2012)

Figura 23. Punto de Acceso Inalámbrico del Complejo Hotelero



Fuente: (TP-LINK, 2012)

Este complejo hotelero tiene 2 enlaces de internet por el proveedor los cuales están en la parte delantera del hotel esto es importante porque desde ahí hacia la parte posterior haremos nuestras mediciones de potencia de señal en el estacionamiento y en cada piso, 1 enlace esta en el estacionamiento y va conectado a este router TP-LINK TL-WR741ND, el cual utiliza 1 puerto lan para conectar un cable utp al equipo del administrador del hotel, los otros 3 puertos lan se usan para conectar mediante cables utp a 3 access point TL-WA801ND, para los pisos 2, 3 y 4, 5to piso tiene el 2do enlace por tanto tiene otro router TP-LINK y también a su vez tiene conectados 3 access point, con los cuales brindan servicio a los pisos, 5, 6, 7 y 8.

Con respecto a las mediciones se ha tomado en cuenta el ancho y el largo del área para tener en forma más concreta la real situación de la potencia de señal.

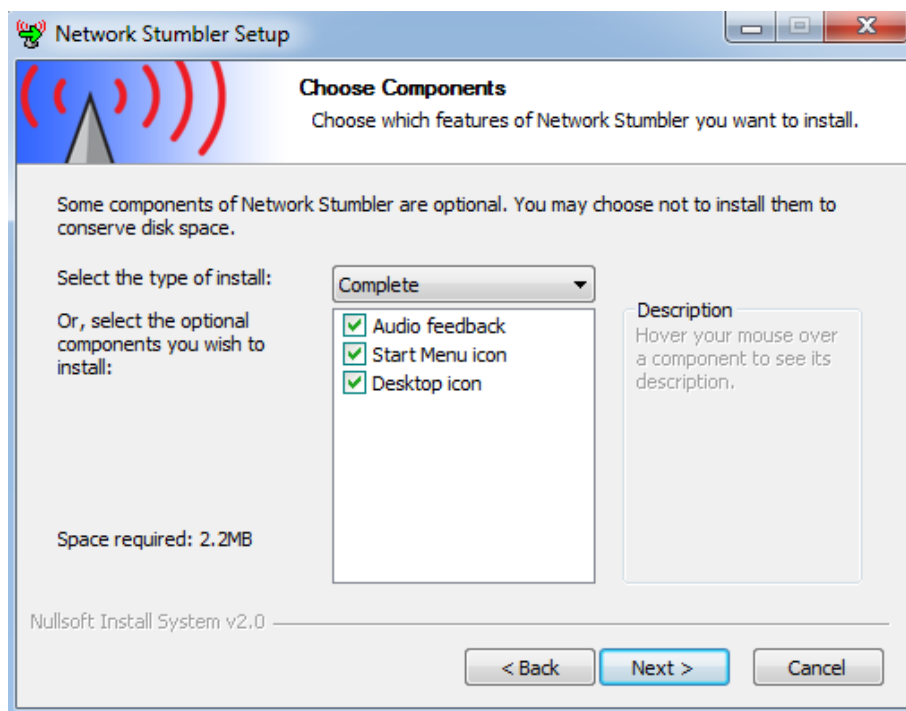
3.1.2.8. Análisis de la red de complejo hotelero

Netstumbler es una aplicación que se utiliza en el Sistema Operativo Windows, cuando uno está interesado en ubicar redes inalámbricas locales WLANs, Netstumbler es un programa que se encarga de encontrar todas las redes wifi disponibles en el entorno que tengan los siguientes estándares

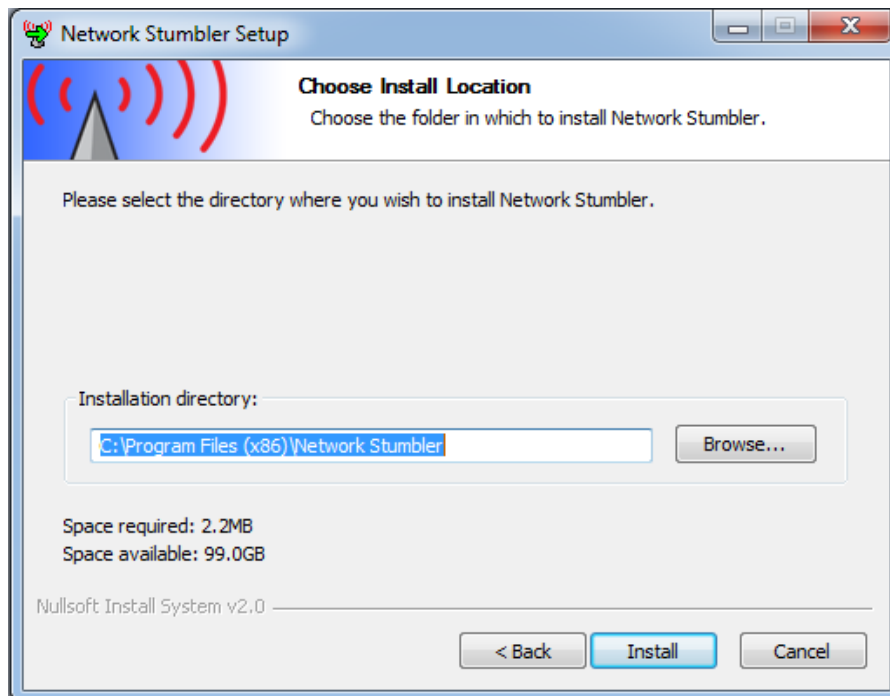
inalámbricos 802.11b, 802.11, 802.11g y 802.11n, NetStumbler tiene varios usos como primero verificar que la red se encuentre bien configurada, segundo reconoce otras redes que causarían interferencia a la nuestra, tercero sirve para detectar puntos de acceso no autorizado es decir puntos débiles y cuarto detecta los APs, que están a nuestro alrededor.

Netstumbler es un software que vamos a instalar en la laptop Toshiba Satellite M11, este software se encargara de encontrar todas las redes wifi disponibles en su entorno en los estándares inalámbricos antes mencionados

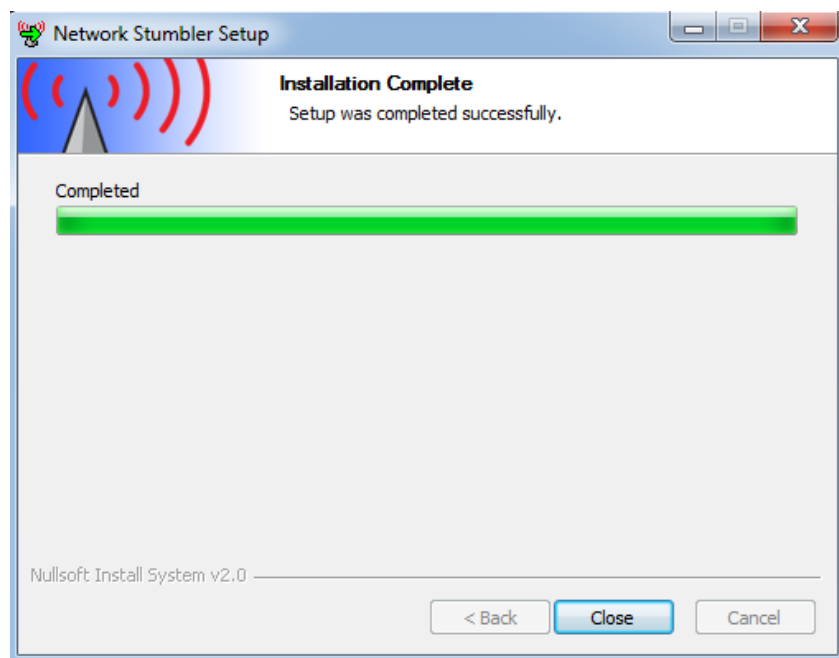
Figura 24. Instalación de NetStumbler 1



Fuente: Elaboración Propia

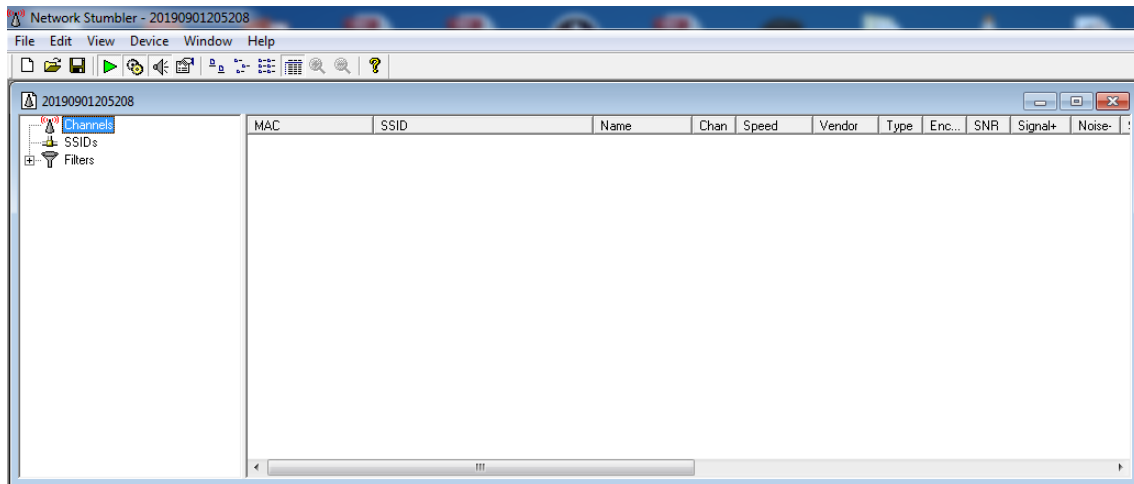
Figura 25. Instalación de NetStumbler 2

Fuente: Elaboración Propia

Figura 26. Instalación de NetStumbler 3

Fuente: Elaboración Propia

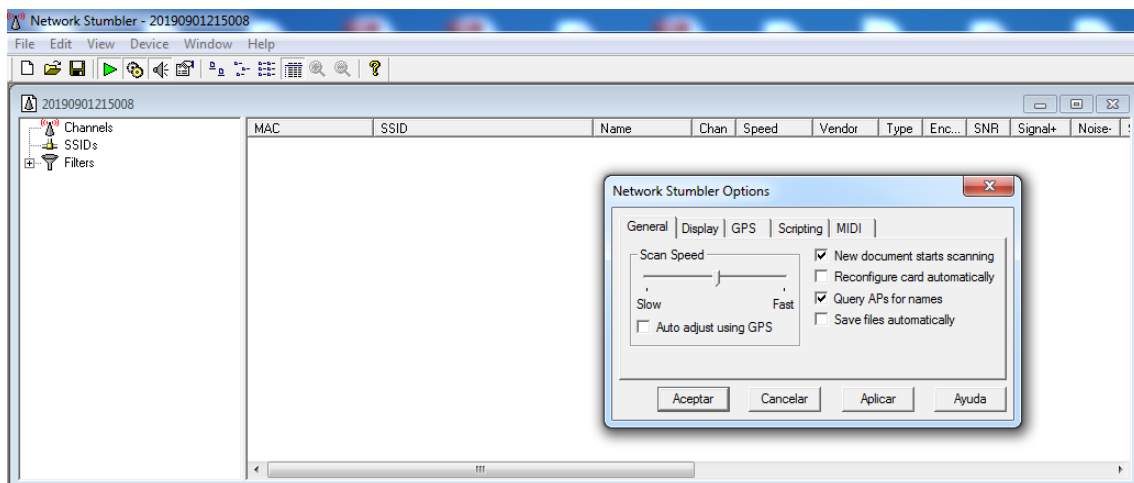
Figura 27. NetStumbler



Fuente: Elaboración Propia

Esta herramienta tiene en su panel principal 6 opciones File, Edit, View, Device, Window y Help, pero una de las opciones principales es View Opciones

Figura 28. Opciones de NetStumbler



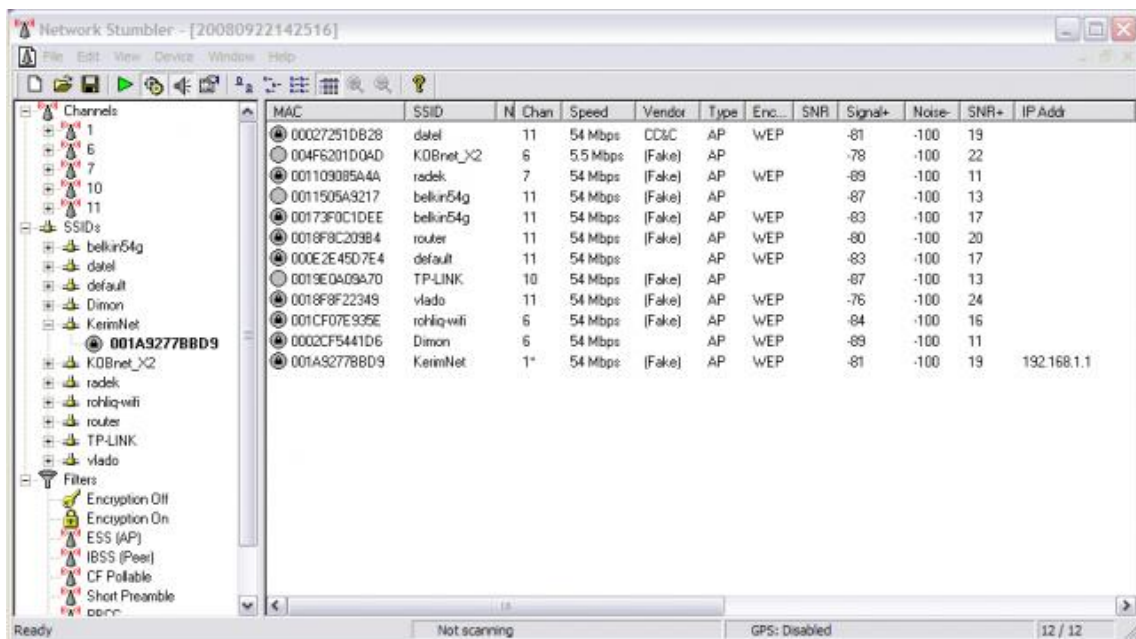
Fuente: Elaboración Propia

Ingresamos y vemos primero la velocidad de búsqueda que va de 0,5 segs a 1,5 segs, es decir un segundo de velocidad para escanear las redes cercanas, aparte existen unas opciones que se marcan con un check la primera dice cada vez que se cree un nuevo archivo empezara el escaneo automáticamente, la

segunda dice utilizaras el servicio de Windows comunicación inalámbrica la tercera averigua las direcciones IPs de los APs, la cuarta graba archivos sin preguntar por confirmación.

Luego en la barra de menú principal se elige Device saldrá un menú desplegable donde se selecciona la tarjeta de red desde donde se va a empezar el escaneo, para nuestro caso es una sola tarjeta de red inalámbrica que elegimos, porque solo tenemos una en la laptop.

Figura 29. NetStumbler en uso



Fuente: Elaboración Propia

Iconos de la Barra de Herramientas:

La flecha verde: activa o desactiva el escaneo de la red

Channels: detecta los APs u otros equipos inalámbricos que usan los 14 canales existentes

SSID: detecta los WLAN u otra clase de red Inalámbrica existente

Cuando uno está interesado en ubicar redes inalámbricas locales WLANs, el NetStumbler transmite un broadcast request que es como un mensaje que envía a los APs u otros dispositivos inalámbricos como para descubrir que APs se encuentra en el entorno, la mayoría de APs responden al broadcast,

Cuando un AP responde transmite su SSID, Numero de MAC y otra información, una vez el AP cesa de responder al requerimiento, NetStumbler ya no lo puede detectar mas, la mayoría de APs como el TP-Link que usamos permiten deshabilitar esta opción para que no se refleje en el celular o en la laptop de otra persona.

Características de las APS u Otros Dispositivos Inalámbricos hallados en el escaneo por NetStumbler, que se deben tomar en cuenta:

Dirección MAC: que es la dirección del AP

SSID: es el nombre de la red

Name: es el nombre de la red del AP

Chan: es el canal por el cual transmite el AP detectado

Speed: indica la velocidad los MBs máximos que se aceptan en esa red

Vendor: indica el fabricante

Type: el tipo de la red

Encrypt: que tipo de encriptación tiene ese equipo inalámbrico

SNR: Relación actual entre los niveles de señal y el ruido para cada punto de acceso

Signal+: El nivel de señal máximo que ha sido detectado en el AP

Noise+: Muestra el nivel de ruido actual para cada AP

SNR+: Muestra el nivel máximo que se ha tomado del factor SNR para cada AP

IP Address: Indica la dirección IP en la que se encuentra la red

Latitud: Gps recibe los parámetros de latitud del AP o Aps registrados

Longitud: Gps recibe los parámetros de longitud del AP o APs registrados

First Seen: El tiempo y la medida de señal que se vio por primera vez en la red

Last Seen: El tiempo y la medida de señal que se vio por última vez en la red

Signal: El actual nivel de RF en dBm, solo activo en rango de red

3.1.2.9. Análisis con el Software Netstumbler

Las funciones que realiza el netstumbler son detectar una red bien configurada, detectar otras redes que pueden causar interferencia, detecta puntos de acceso no autorizados, detecta APs a nuestro alrededor, detecta antenas direccionales, pero para nuestro caso lo que más nos interesa que detecte es el rango de potencia de señal en cada zona que mediremos.

Ahora realizare las mediciones de la potencia de señal en diferentes zonas del hotel tomando en cuenta el siguiente rango de potencia de señal:

-48 a -55dbm óptimo

-56 a -70dbm bueno

-71 a -78dbm regular

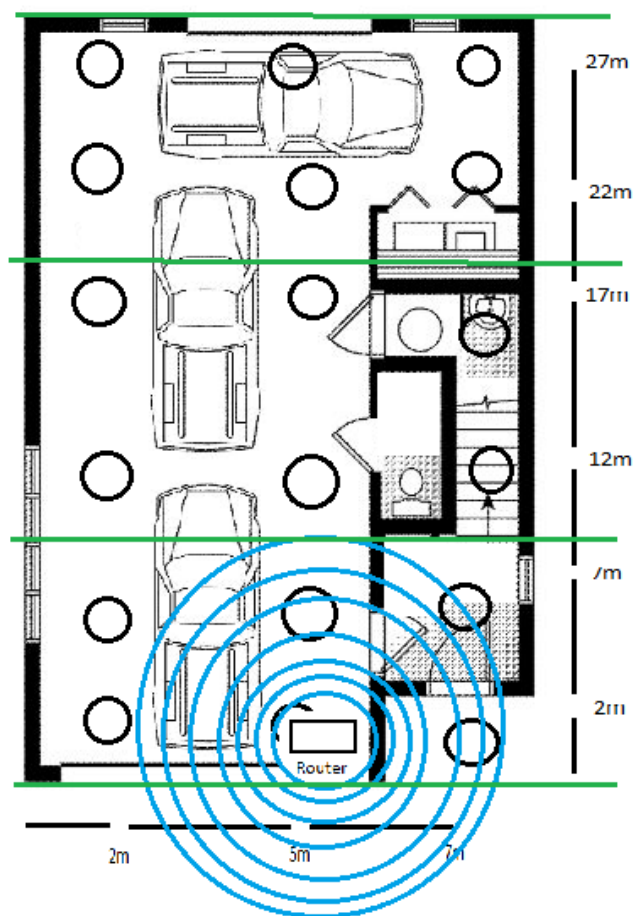
-79 a -85dbm malo

-86 a -95dmb pésimo

Todas las mediciones las estoy pasando en forma directa a unos archivos de Excel, en los cuales hare unas tablas, que me harán más simple la administración de las mediciones de la potencia de señal, para su posterior análisis.

Se realizan mediciones en el estacionamiento:

Figura 30. Imagen Aérea del estacionamiento de situación Anterior



Fuente: Elaboración Propia

Y se obtiene:

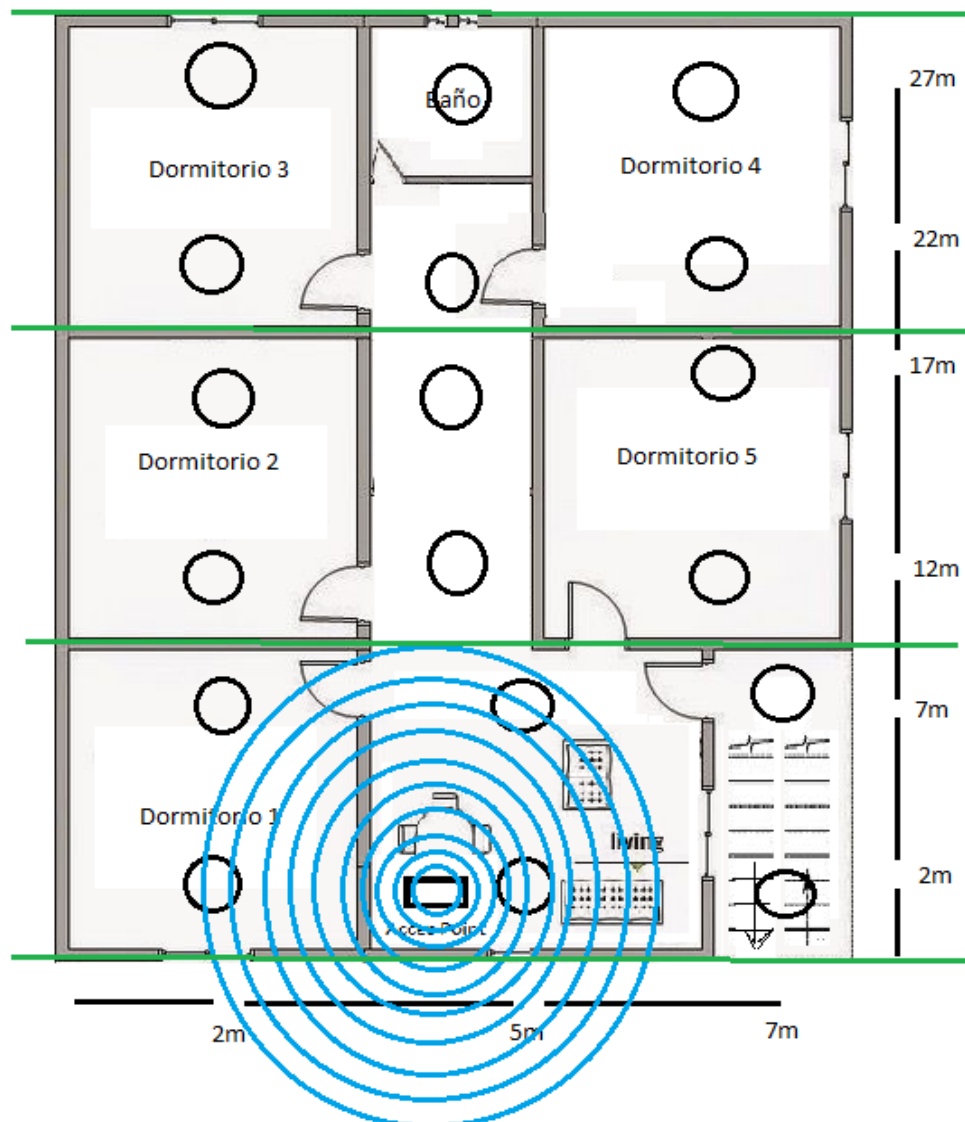
Tabla 5. Estacionamiento de Situación Anterior

Estacionam.	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-55	-53	-65	-69	-71	-78
5	-60	-61	-63	-68	-73	-80
7	-61	-59	-62	-70	-75	-82

Fuente: Elaboración Propia

Se realizan mediciones en los pisos del 2do al 8vo:

Figura 31. Imagen Aérea de los pisos de Situación Anterior



Fuente: Elaboración Propia

Y se obtiene:

Tabla 6. 2do Piso de Situación Anterior

2do piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-60	-64	-69	-75	-78	-82
5	-62	-65	-70	-74	-80	-83
7	-61	-64	-72	-76	-79	-82

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7. 3er Piso de Situación Anterior

3er piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-59	-64	-69	-75	-78	-80
5	-62	-64	-70	-75	-79	-84
7	-62	-66	-72	-75	-79	-82

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8. 4to piso de Situación Anterior

4to piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-60	-65	-70	-75	-78	-81
5	-63	-66	-70	-74	-82	-84
7	-61	-64	-73	-76	-79	-83

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. 5to piso de Situación Anterior

5to piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-59	-65	-72	-75	-78	-81
5	-60	-63	-70	-73	-82	-85
7	-58	-64	-73	-76	-80	-83

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10. 6to Piso de Situación Anterior

6to piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-60	-65	-72	-75	-79	-81
5	-61	-63	-71	-73	-82	-85
7	-59	-64	-73	-76	-80	-84

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11. 7mo Piso de Situación Anterior

7mo piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-60	-65	-73	-75	-80	-80
5	-61	-63	-71	-75	-82	-84
7	-60	-65	-73	-76	-82	-84

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12. 8vo Piso de Situación Anterior

8vo piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-61	-63	-73	-74	-80	-80
5	-62	-65	-71	-77	-80	-85
7	-60	-65	-73	-76	-82	-83

Fuente: Elaboración Propia

Del cual se deduce, que en el estacionamiento hay una potencia de señal de regular a buena mayormente, esto es debido a que casi no hay paredes, en cambio en los pisos del 2do al 8vo, hay una potencia de señal de regular a mala mayormente, esto se debe a que hay mas absorción de ondas electromagnéticas por partes de paredes y puertas.

3.1.2.10. Diagnóstico de la red inalámbrica actual

Tabla 13. Análisis de brecha de Situación Anterior

0-No existente	
1-Iniciado	
2-Gestionado	X
3-Definido	
4-Gestionado cuantitativamente	
5-Optimizado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Niveles de comunicación de Situación Anterior

0-Pesimo	
1-Deficiente	
2-Regular	X
3-Bueno	
4-Excelencia	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Índice de resolución de incidencias de Situación Anterior

0-50% Bajo	X
0-75% Medio	
75-100% Eficiente	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Velocidad de respuesta de Situación Anterior

0-No existe	X
1-Lento	
2-Buena	
3-Rápida	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. Análisis de uso de dispositivos Inalámbricos de Situación Anterior

Análisis de uso de dispositivos inalámbricos	
Cantidad de usuarios que usan la red inalámbrica	10 por piso aproximadamente
Cantidad de incidentes tanto en el campo de cobertura como en el nivel de baja velocidad	De los 10 usuarios que hay por piso por lo general los de los 2 dormitorios de la parte final del piso tienen problema de cobertura y de baja velocidad

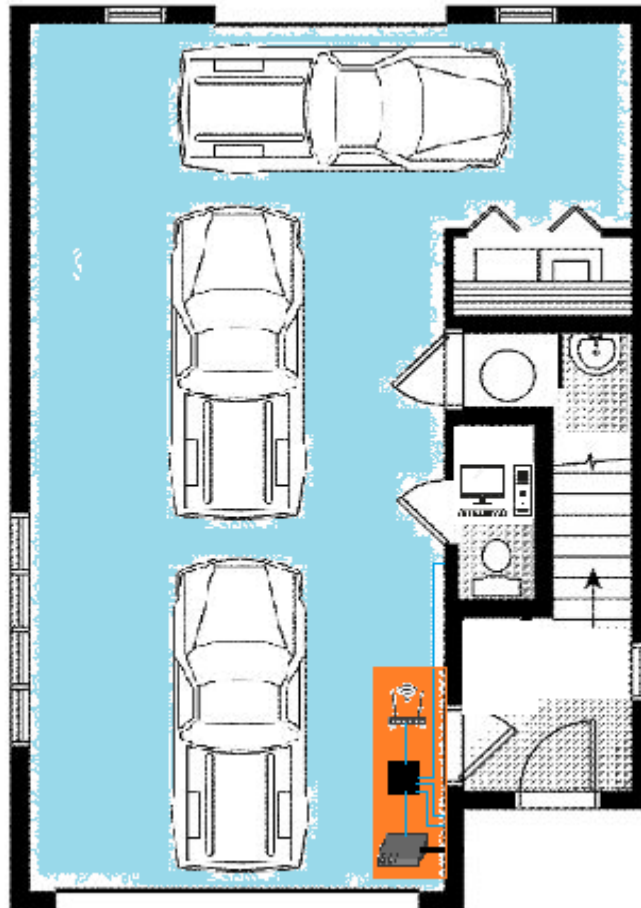
Fuente: Elaboración Propia

En base a esto deducimos que hay una mala planificación, por parte de la red inalámbrica actual, no hay conexión entre los 2 routers con la pc de administrador del hotel, para hacer un monitoreo de los APs, el router y el AP solo trabajan en una banda de frecuencia, la que por momentos no captan bien la señal de wifi en los los dormitorios finales de cada piso, por eso planificamos de que hayan routers y APs que trabajen en 2 bandas, que haya un monitoreo de red continuo para ver que tenga un buen nivel de señal y de velocidad.

3.1.3. Fase Diseño

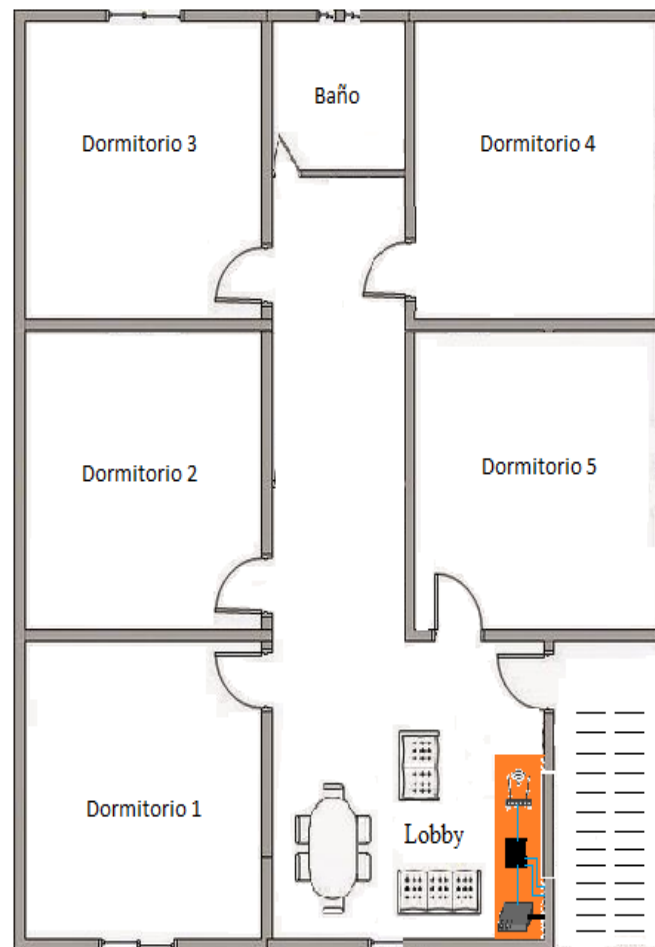
3.1.3.1. Diseño Físico

Figura 32. Diseño Físico de Estacionamiento



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar que el modem del proveedor se conecta el Router Inalámbrico y a su vez este se conecta al AP el cual brinda cobertura wifi, además también se observa que estos equipos se encuentran asentados sobre una repisa de madera cercana a la puerta de ingreso del estacionamiento.

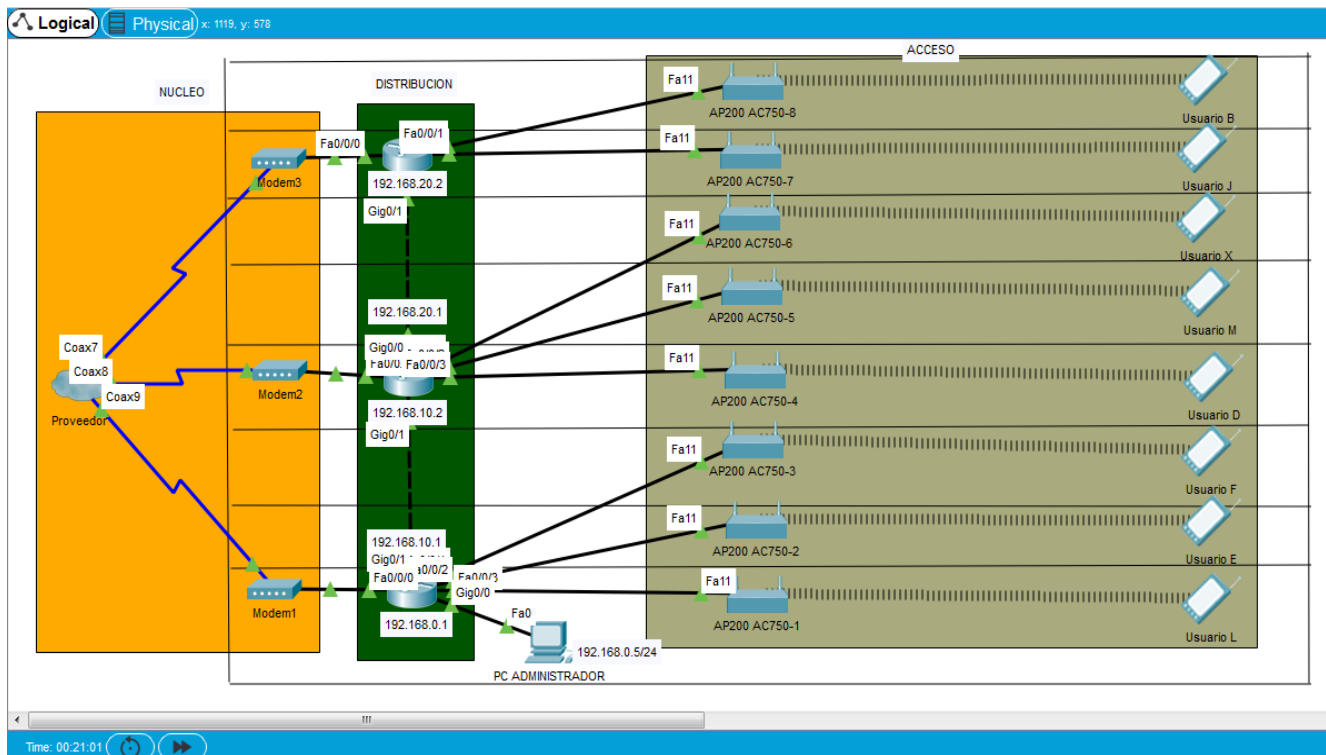
Figura 33. Diseño Físico del 2do al 8vo piso

Fuente: Elaboración Propia

Solo en 2 pisos más de las habitaciones, las conexiones son similares al estacionamiento, en el resto de pisos solo existe el AP, en este caso se puede observar que el modem del proveedor se conecta el Router Inalámbrico y a su vez este se conecta al AP el cual brinda cobertura wifi, además también se observa que estos equipos se encuentran asentados sobre una repisa de madera cercana a la puerta de ingreso al piso correspondiente.

3.1.3.2. Diseño Lógico

Figura 34. Diseño Lógico del Hotel Senegal



Fuente: Elaboración Propia

Aquí se define la arquitectura de red lógica del Hotel Senegal, en la cual se observa 3 enlaces de internet desde el proveedor, en el cual el 1er enlace que va hacia el estacionamiento, se conecta con el modem del proveedor a su vez conecta al router inalámbrico, el cual brinda internet a 3 APs, además de esto se conecta a la PC Administrador para que puedan realizar monitoreo de APs

En el 2do enlace que va hacia el piso 4, se conecta con el modem del proveedor a su vez conecta al router inalámbrico, el cual brinda internet a 3 APs.

En el 3er enlace que va hacia el piso 7, se conecta con el modem del proveedor a su vez conecta al router inalámbrico, el cual brinda internet a 2 APs.

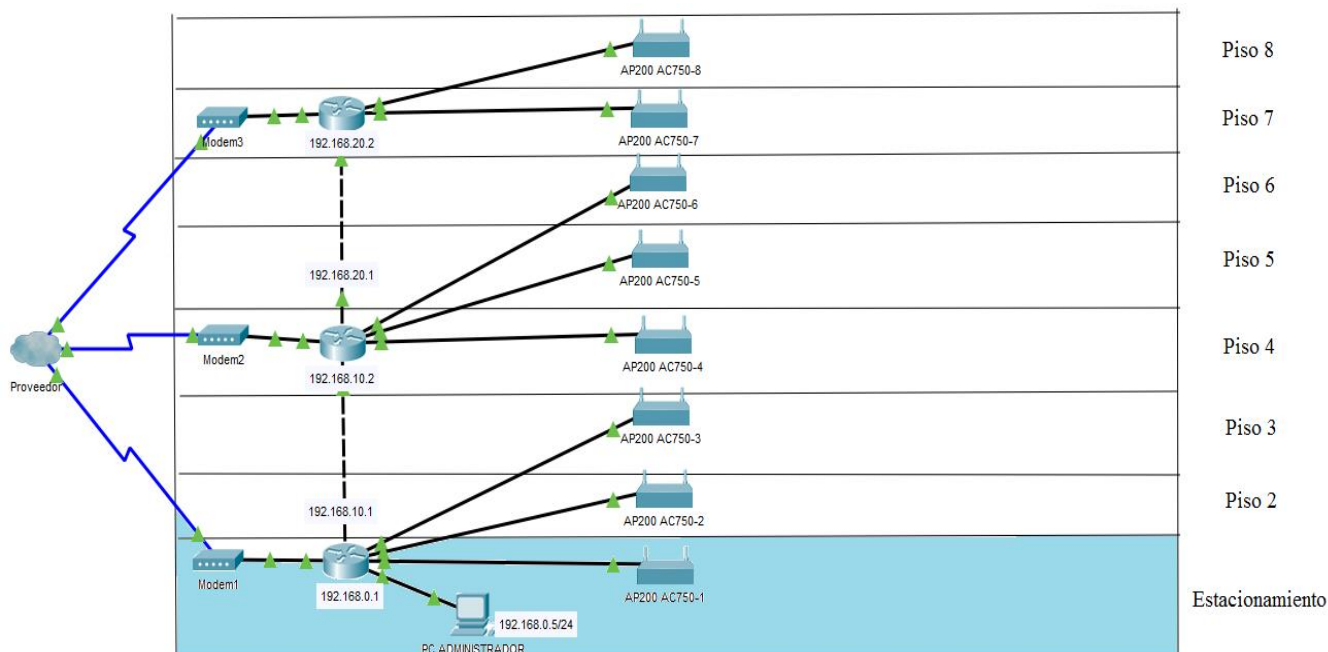
Los 3 routers inalámbricos están interconectados por cables crossover, para que el Administrador de Red pueda realizar monitoreo de los eventos en los APs, de todo el edificio.

3.1.4. Fase de Implementación

3.1.4.1. Diseño de Red Inalámbrica para el Complejo Hotelero

Los puntos de acceso nuevos y los routers nuevos, se colocan en el lugar de los antiguos.

Figura 35. Imagen Lateral del Hotel de Situación Actual



Fuente: Elaboración Propia

Ahora realizare las mediciones de la potencia de señal en diferentes zonas del hotel tomando en cuenta el siguiente rango de potencia de señal:

-48 a -55dbm óptimo

-56 a -70dbm bueno

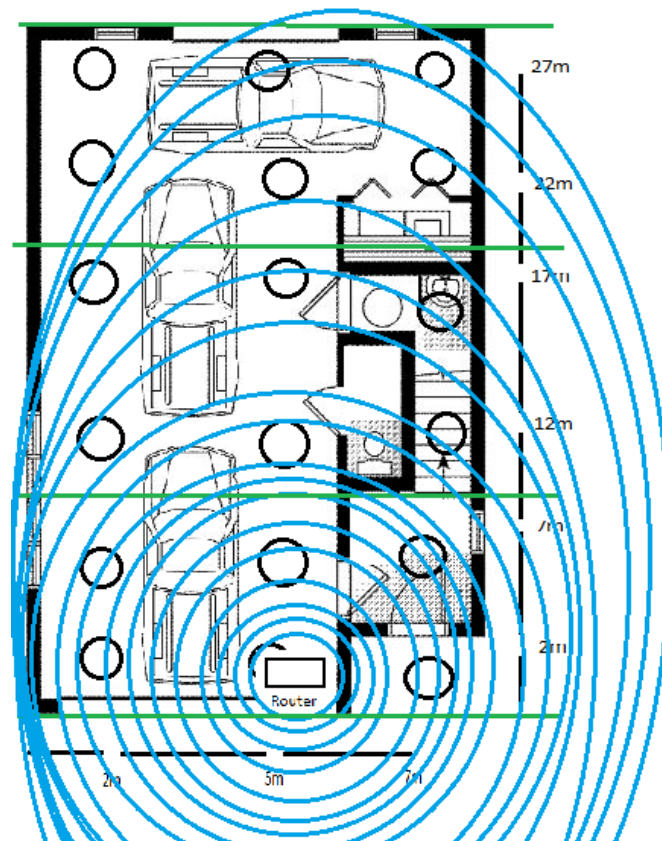
-71 a -78dbm regular

-79 a -85dbm malo

-86 a -95dmb pésimo

Se realizan mediciones en el estacionamiento:

Figura 36. Imagen Aérea del estacionamiento de Situación Actual



Fuente: Elaboración Propia

Y se obtiene:

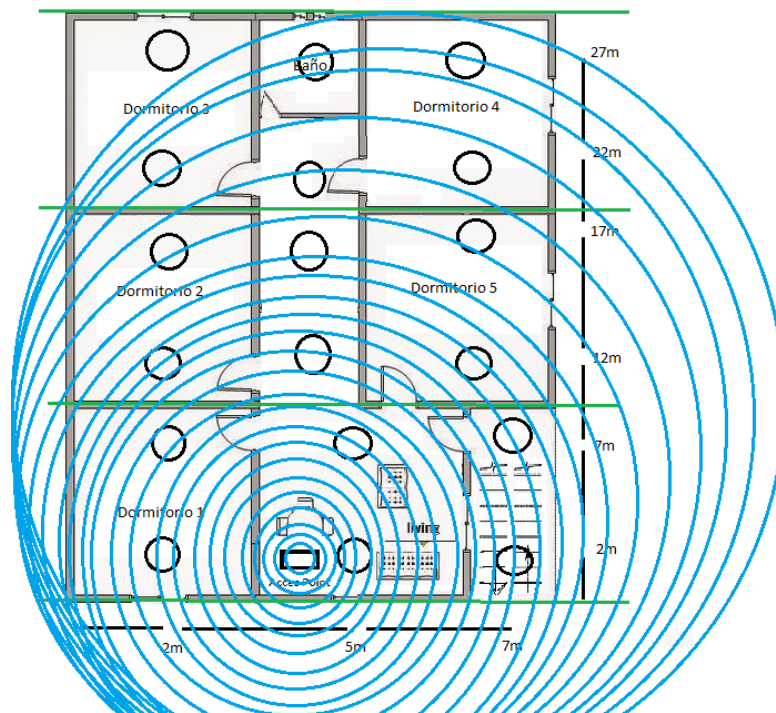
Tabla 18. Estacionamiento de Situación Actual

Estacionam.	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-52	-53	-55	-58	-61	-60
5	-55	-57	-58	-57	-62	-64
7	-54	-56	-58	-59	-60	-63

Fuente: Elaboración Propia

Se realizan mediciones en los pisos del 2do al 8vo:

Figura 37. Imagen Aérea de los pisos de Situación Actual



Fuente: Elaboración Propia

Y se obtiene:

Tabla 19. 2do piso de Situación Actual

2do piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-59	-62	-65	-67	-70	-71
5	-60	-61	-63	-65	-69	-72
7	-60	-62	-64	-65	-67	-70

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20. 3er Piso de Situación Actual

3er piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-59	-61	-64	-67	-70	-71
5	-60	-61	-63	-66	-70	-73
7	-60	-63	-64	-65	-67	-70

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. 4to piso de Situación Actual

4to piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-58	-63	-65	-67	-70	-70
5	-59	-61	-64	-65	-69	-72
7	-57	-64	-65	-65	-67	-71

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22. 5to piso de Situación Actual

5to piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-59	-62	-65	-67	-59	-70
5	-60	-60	-64	-65	-69	-72
7	-58	-61	-64	-65	-67	-70

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. 6to Piso de Situación Actual

6to piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-59	-62	-65	-66	-68	-71
5	-58	-61	-63	-64	-69	-73
7	-60	-62	-64	-65	-67	-72

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24. 7mo Piso de Situación Actual

7mo piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-57	-62	-63	-67	-70	-72
5	-59	-60	-63	-65	-69	-73
7	-60	-62	-64	-66	-67	-72

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25. 8vo Piso de Situación Actual

8vo piso	Desde adelante hacia la parte posterior					
Distancia	Largo en m					
Ancho en m	2	7	12	17	22	27
2	-59	-62	-65	-67	-70	-72
5	-60	-61	-62	-65	-66	-72
7	-60	-63	-64	-66	-67	-73

Fuente: Elaboración Propia

Del cual se deduce, que en el estacionamiento hay una potencia de señal de buena a casi optima mayormente, esto es debido a que casi no hay paredes, y al cambio en los equipos con mayor potencia de señal y potencia eléctrica a su vez también ha existido un cambio en los pisos del 2do al 8vo, hay una potencia de señal de regular a buena mayormente, esto se debe a la banda dual y que estos equipos tiene mayor potencia de señal por ello la absorción de ondas electromagnéticas es menor por partes de paredes y puertas.

3.1.4.2. Diagnóstico de la nueva red actual

Tabla 26. Análisis de brecha de Situación Actual

0-No existente	
1-Iniciado	
2-Gestionado	
3-Definido	
4-Gestionado cuantitativamente	X
5-Optimizado	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27. Niveles de comunicación de Situación Actual

0-Pesimo	
1-Deficiente	
2-Regular	
3-Bueno	X
4-Excelencia	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28. Índice de resolución de incidencias de Situación Actual

0-50% Bajo	
0-75% Medio	
75-100% Eficiente	X

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 29. Velocidad de respuesta de Situación Actual

0-No existe	
1-Lento	
2-Buena	
3-Rápida	X

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30. Análisis de uso de dispositivos inalámbricos de Situación Actual

Análisis de uso de dispositivos inalámbricos	
Cantidad de usuarios que usan la red inalámbrica	10 por piso aproximadamente
Cantidad de incidentes tanto en el campo de cobertura como en el nivel de baja velocidad	Casi no muestran incidentes y si los tienen es porque la batería de su celular está baja, y por eso también baja la velocidad, pero cuando tienen la batería de su celular de un 30% o 40% para arriba que por lo general siempre lo tienen así, su acceso a internet y sus velocidades de carga y descarga son buenas

Fuente: Elaboración Propia

3.1.5. Fase Operación

La detección y corrección de fallas de esto se encarga la fase de operación.

El monitoreo de la red siempre es necesario en las operaciones del día a día, este monitoreo proporciona datos iniciales para prever errores mayores o menores antes de que sucedan.

Se tiene que hacer un seguimiento a todos los APs del edificio, para ver posibles incidencias de canal bloqueado o de señal baja, para realizar el cambio de canal y así la señal pueda mejorar para mantener la continuidad y operatividad de los APs en forma óptima.

Lo mencionado anteriormente es una vez que ya se ha realizado la configuración de cada AP, y ya nos encontremos en pleno de uso del internet inalámbrico.

Se comenzará con la configuración de los Aps, al ser la misma marca y modelo cada uno, puedo hablar de forma individual de un Ap y esta misma configuración se realizará en las demás APs, el AP admite cuatro modos para satisfacer los requisitos de red diversificados del usuario, estos 4 modos son: el modo de punto de acceso, el modo repetidor / puente, el modo cliente y el SSID múltiple modo.

Modo de punto de acceso (modo predeterminado)

Desea poder acceder a Internet de forma inalámbrica, pero este lugar solo tiene un Puerto Ethernet (red cableada) disponible necesita transformar el cableado existente de red a una red inalámbrica.

Modo repetidor / puente

Está en una zona muerta de Wi-Fi o en un lugar con señal inalámbrica débil. Quieres tener un mayor alcance efectivo de la señal inalámbrica en su hogar u oficina.

Modo cliente

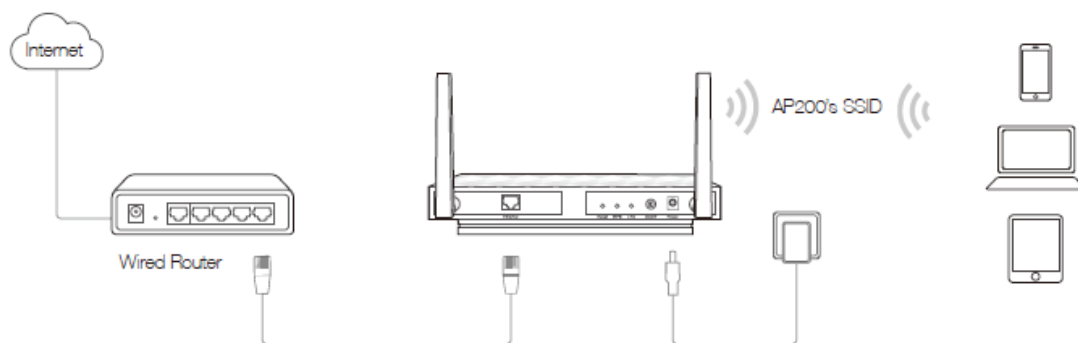
Tiene un dispositivo con cable con un puerto Ethernet y sin capacidad inalámbrica, para ejemplo, un Smart TV, Media Player o consola de juegos. Desea conectarlo a la Red Inalámbrica

Modo Multi-SSID

Desea dividir la red Wi-Fi existente en varias redes para diferentes personas con diferente nivel de acceso y autoridad, por ejemplo, los invitados, el anfitrión, los niños y los padres.

Para la realidad que veo en el Hotel acorde a las necesidades voy a elegir el escenario de Modo de Punto de Acceso (modo predeterminado)

Figura 38. Modo Punto de Acceso



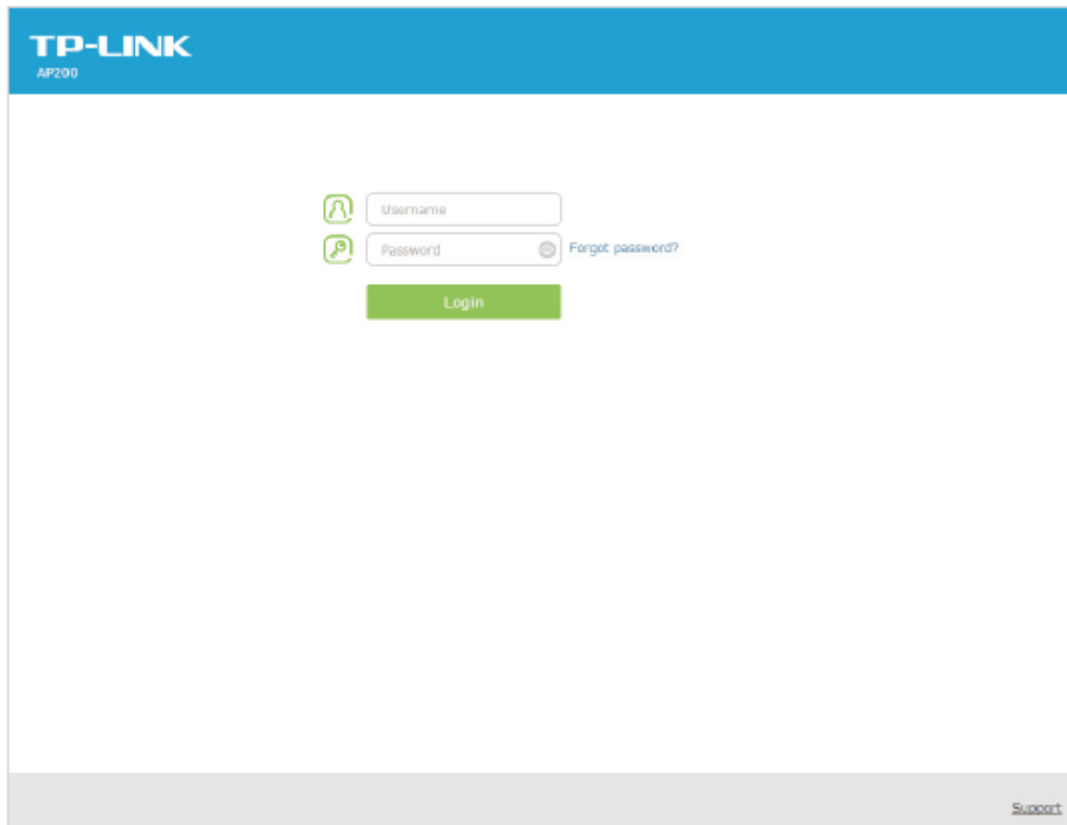
Fuente: (TP-LINK, s.f.)

Voy al navegador y coloco el siguiente enlace tplinkap.net para loguearme al AP

Figura 39. Nombre de dominio para el acceso al AP



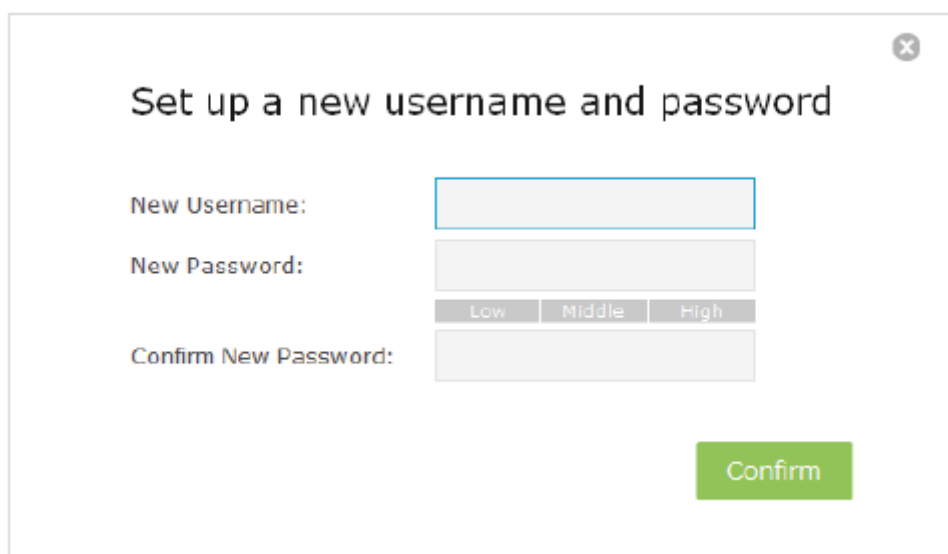
Fuente: Elaboración Propia

Figura 40. Ingreso Login para el Acceso al AP

The image shows the login page for a TP-LINK AP200. At the top, there is a blue header with the TP-LINK logo and 'AP200' below it. The main content area is white and contains a login form. The form has two input fields: 'Username' and 'Password'. To the left of the 'Username' field is a green icon of a person. To the left of the 'Password' field is a green icon of a key. To the right of the 'Password' field is a link that says 'Forgot password?'. Below the input fields is a green button labeled 'Login'. At the bottom right of the page, there is a small link that says 'Support'.

Fuente: Elaboración Propia

Para el ingreso es admin en username y en password.

Figura 41. Cambio de contraseña

The image shows a dialog box titled 'Set up a new username and password'. The dialog has a close button (X) in the top right corner. It contains three input fields: 'New Username:', 'New Password:', and 'Confirm New Password:'. The 'New Password:' field has a dropdown menu with three options: 'Low', 'Middle', and 'High'. Below the input fields is a green button labeled 'Confirm'.

Fuente: Elaboración Propia

Se recomienda realizar el cambio de nombre de usuario y de contraseña.

Ahora debemos configurar la función WPS (configuración protegida de Wi-Fi) funciona como una protección para evitar el acceso inalámbrico de algún usuario que no debe ingresar, WPS trabaja en 2 modos de operación: En punto de acceso y Modos de SSID múltiple, la función WPS solo se puede usar cuando la seguridad de la red está configurada a Ninguno o WPA2-PSK / AES.

Voy a trabajar modo punto de acceso ahora hay 2 formas de usar WPS que son por método de botón y por PIN (número de identificación personal o por PIN del mismo Ap). El método PIN solo se puede aplicar en Punto de Acceso, voy a trabajar con el WPA mediante el uso del PIN del mismo AP

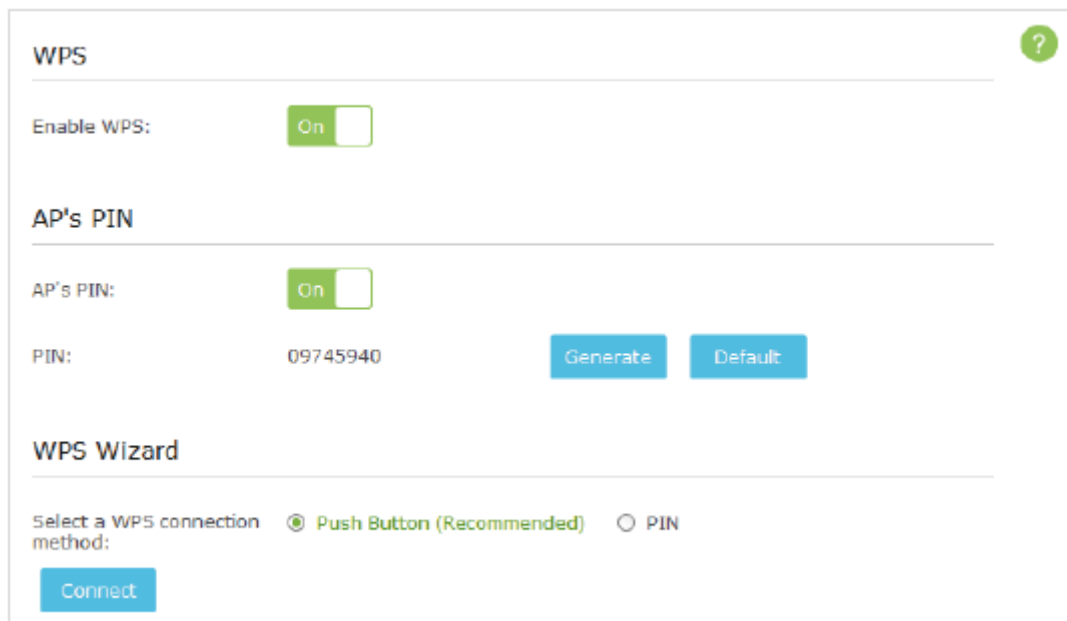
Modo Acceso Point

Método PIN

Otros dispositivos pueden conectarse a este dispositivo AP mediante WPS con el PIN del mismo dispositivo AP.

Configuración - Redes Inalámbrica - WPS

Figura 42. PIN de AP 1

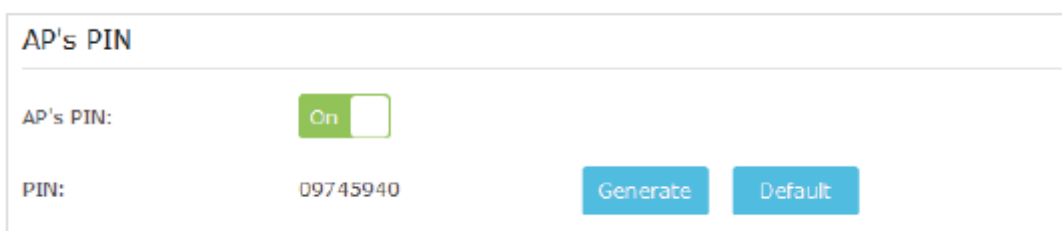


The screenshot displays the WPS configuration interface. At the top right, there is a green question mark icon. The 'WPS' section has a toggle switch for 'Enable WPS' set to 'On'. Below this is the 'AP's PIN' section, also with a toggle switch for 'AP's PIN' set to 'On'. The 'PIN' field shows the value '09745940', with 'Generate' and 'Default' buttons to its right. The 'WPS Wizard' section at the bottom allows selecting a connection method, with 'Push Button (Recommended)' selected and 'PIN' as an alternative. A 'Connect' button is located at the bottom left.

Fuente: Elaboración Propia

Ahora lo he realizado de esta manera porque sería tedioso hacerla de la otra forma generando un PIN para cada usuario del hotel debido, a que como los usuarios son cambiantes no me ayudaría de mucho crearle un PIN, para que solo este la persona solo medio día, 1 día o 2 días y luego se vaya no es practico crearle un PIN a cada usuario, por tanto es mejor darle a todos los usuarios un mismo PIN de acceso a la red inalámbrica para los pisos donde estarán, este PIN de AP puede variar, existe la opción de generar nuevos PIN de APs, y también volver a PIN de AP de fábrica, para nuestro caso solo usaremos PIN de AP que ya tiene uno predeterminado y también generaremos uno cada cierto tiempo por temas de seguridad.

Figura 43. PIN de AP 2



The screenshot shows a configuration window titled "AP's PIN". It contains a toggle switch for "AP's PIN:" which is currently turned "On". Below this, the "PIN:" field displays the value "09745940". To the right of the PIN field are two buttons: "Generate" and "Default".

Fuente: Elaboración Propia

Ahora ingresaremos a configurar las especificaciones de las redes inalámbricas del modo punto de acceso **Configuración- Redes Inalámbricas**

Figura 44. Configuraciones Inalámbricas

Fuente: Elaboración Propia

- 1) Seleccione la red inalámbrica de 2.4GHz o 5GHz. Aquí tomo 2.4GHz a modo de prueba.
- 2) La radio inalámbrica está habilitada de manera predeterminada. Se personaliza el nombre de la red (SSID) y configuraciones de seguridad. El dispositivo AP proporciona cuatro opciones de seguridad, ninguna, WPA / WPA2 - Personal, WPA / WPA2 - Enterprise y WEP. El WPA / WPA2 predeterminado:

Se recomienda WPA/WPA2 – Personal para que vaya acorde con todas las otras configuraciones que hemos realizado. Ingrese una contraseña a continuación para evitar que no esté autorizado acceso a su dispositivo AP

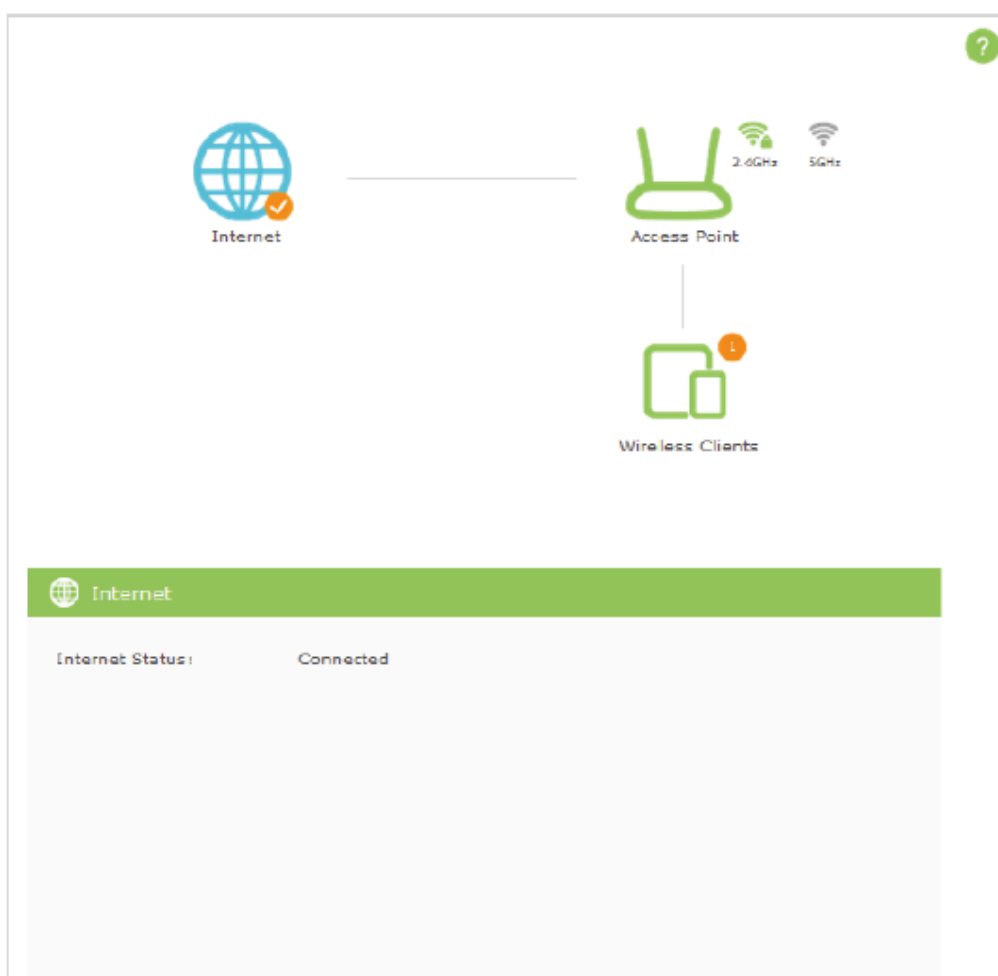
Adicionalmente:

- Modo: seleccione el modo de transmisión para sus dispositivos cliente inalámbricos, 802.11b / g / n mezclado, 802.11g / n mezclado o 802.11n solo para 2.4GHz y 802.11a / n / ac mezclado, 802.11n / ac mixto o 802.11ac solo para

5GHz. Se recomienda mantener la configuración por defecto para que pueda brindar señal a las 2 bandas.

- Ancho de canal: seleccione un ancho de canal para la red inalámbrica, 40MHz o 20MHz para 2.4GHz y 80MHz, 40MHz o 20MHz para 5GHz.
- Canal: seleccione un canal operativo para la red inalámbrica. El canal predeterminado. Es recomendado dejar el canal en Auto si no está experimentando la conexión inalámbrica intermitente o problema de conexión.

Figura 45. Conexión inalámbrica OK



Fuente: Elaboración Propia

Cambiando configuración en la WLAN

El dispositivo AP es pre reseteado para obtener una dirección ip automática, que permite que el dispositivo, dinámicamente tenga una dirección IP y gateway del Router, es necesario ingresar en la barra de dirección <http://tplinkap.net> para logearte en la página del manejo web del AP. Es recomendable mantener la configuración de la WLAN en el AP por defecto, para evitar posibles conflictos con la IP del Router u otro dispositivo en tu red inalámbrica local. Si es necesario cambiar la configuración de la WLAN se debe seguir los siguientes pasos:

1. Ingresar <http://tplinkap.net> e inicie sesión con el nombre de usuario y la contraseña que estableció para el dispositivo AP
2. Vaya a la página **Configuración> Red> LAN**.

Figura 46. Dirección IP Fija

The screenshot shows the 'Network Settings' page. At the top right is a green question mark icon. Below the title, there are two radio button options: 'Obtain an IP address automatically' (unselected) and 'Use the following IP address' (selected). Underneath, there are three input fields: 'IP Address' containing '192.168.0.254', 'Subnet Mask' containing '255.255.255.0', and 'Default Gateway' which is empty and labeled '(Optional)'. A green 'Save' button is located at the bottom right of the form area.

Fuente: Elaboración Propia

3. Seleccionar Usar la siguiente opción de dirección IP y escribir una nueva dirección IP apropiada a las necesidades del Hotel
4. Deje la Máscara de subred y la Puerta de enlace predeterminada tal como están.
5. Haga clic en Guardar.
6. Después de cambiar la dirección IP, debe ingresar al navegador web y colocar la nueva dirección IP o usar el nombre de dominio del AP para iniciar sesión en la página web del AP

Recomendación:

De ser el caso que no se puede brindar internet inalámbrica o esta se vuelve intermitente, por favor regresar a la opción anterior de Obtener una dirección IP de forma automática.

Especificar configuraciones del Servidor DHCP

Predeterminadamente el Servidor DHCP en el AP viene configurado en Auto, si el servidor DHCP del AP está habilitado, el servidor DHCP del dispositivo AP automáticamente comenzará a asignar direcciones IP válidas a los clientes. Si el servidor DHCP del AP está deshabilitado, el servidor DHCP del dispositivo AP no podrá asignar direcciones IP a los clientes. Puedes poner en On (habilitar) o en Off Apagar (deshabilitar) el servidor DHCP del AP, si se selecciona Off y no hay otro servidor DHCP dentro de su WLAN, debe configurar la dirección IP para cada cliente manualmente, pero para nuestro caso sería incómodo hacer eso por motivo de que los clientes en el hotel son siempre cambiantes, lo que hare será que el Servidor de DHCP del AP este Habilitado y puesto en ON para que asigne automáticamente IPs a los usuarios.

Configuración de DHCP

1. Ingresar a <http://tplinkap.net> e inicie sesión con el nombre de usuario y la contraseña que estableció para Dispositivo AP
2. Vaya a **Configuración> Red> Configuración de DHCP.**

Figura 47. Configuración de DHCP

DHCP Server Settings

DHCP Server: Auto On Off

IP Address Pool: 192.168.0.100 - 192.168.0.199

Address Lease Time: 1 minutes. (1-2880. The default value is 1.)

Default Gateway: 192.168.0.254 (Optional)

Primary DNS: (Optional)

Secondary DNS: (Optional)

Save

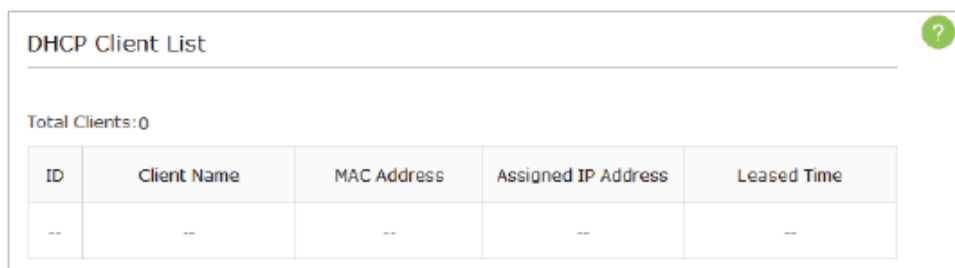
Fuente: Elaboración Propia

3. Encienda el servidor DHCP.
4. Ingresar la dirección IP inicial y final en el conjunto de direcciones IP.
5. Ingrese otros parámetros si el ISP (Proveedor de Servicios) ofrece, la puerta de enlace predeterminada se llena automáticamente que es lo mismo que la dirección IP WLAN del dispositivo AP.
6. Haga clic en Guardar.

Verifique los clientes DHCP

1. Ingresar a <http://tplinkap.net> e inicie sesión con el nombre de usuario y la contraseña que estableció para Dispositivo AP
2. Vaya a **Configuración> Red> Lista de clientes DHCP** para verificar la Lista de clientes DHCP.

Figura 48. Lista de Clientes DHCP



ID	Client Name	MAC Address	Assigned IP Address	Leased Time
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

Para reservar una dirección IP para un dispositivo cliente específico

1. Ingresar <http://tplinkap.net> e inicie sesión con el nombre de usuario y la contraseña que estableció para Dispositivo AP
2. Ir a **Configuración> Red> Dirección IP.**
3. Haga clic en Agregar.

Figura 49. Configuración de Dirección IP Reservada

Fuente: Elaboración Propia

4. Ingresar la dirección MAC del dispositivo cliente.
5. Ingresar la dirección IP para configurar el dispositivo cliente.
6. Ingresar la Descripción del dispositivo cliente.
7. Seleccionar la casilla de verificación Habilitar esta entrada.
8. Haga clic en Aceptar.

La reserva de la dirección IP se configuró correctamente y puede ver la regla que se muestra como a continuación.

Figura 50. Configuración de Dirección IP Reservada 2

<input type="checkbox"/>	ID	MAC Address	Reserved IP Address	Description	Status	Modify
<input type="checkbox"/>	1	BC-6C-21-07-5D-DE	192.168.0.140	1111	💡	✎ 🗑️

Fuente: Elaboración Propia

Control de Acceso

Se utiliza para permitir o bloquear el acceso de dispositivos específicos del cliente a su red. Cuando un dispositivo está bloqueado, no puede conectarse a Internet a través de su red o comunicarse con otros dispositivos en la LAN Inalámbrica.

Para usar el Control de acceso, se habilite esta función y especifique una lista negra o blanca. Si el acceso El control está deshabilitado (apagado), todos los dispositivos, incluidos los incluidos en la lista negra, pueden acceder a la red inalámbrica del hotel.

Ingresa a **Configuración - Redes Inalámbricas - Control de Acceso**

Figura 51. Control de Acceso del Dispositivo AP

Access Control

?

Access Control: On

Access Mode

Default Access Mode: Blacklist Whitelist

Online Devices

<input type="checkbox"/>	ID	Device Name	IP Address	MAC Address	Connection Type	Modify
--	1	WORKGROUP	192.168.0.143	D4-3D-7E-BF-61-3F	Wired	<input type="button" value="⏸"/>

Devices in Blacklist

<input type="checkbox"/>	ID	Device Name	MAC Address	Modify
--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración Propia

Figura 52. Lista negra en el Dispositivo AP 1

Devices in Blacklist

+ Add - Delete

<input type="checkbox"/>	ID	Device Name	MAC Address	Modify
--	--	--	--	--

Device Name:

MAC Address:

Cancel
OK

Fuente: Elaboración Propia

Podemos Ingresar aquí el nombre del dispositivo y la mac address que no queremos que use nuestra red inalámbrica

Figura 53. Lista negra en el Dispositivo AP 2

Devices in Blacklist

+ Add - Delete

<input type="checkbox"/>	ID	Device Name	MAC Address	Modify
<input type="checkbox"/>	1	a	74-D4-35-98-3F-DF	✎ 🗑️

Fuente: Elaboración Propia

Podemos Borrar o Modificar aquí algún dispositivo que esta en la lista negra, ya sea por motivo de que va a pasar a lista blanca, o porque simplemente ya no se ve con continuidad esa MAC por tanto ya no es necesario tenerla en la lista negra

Figura 54. Lista negra en el Dispositivo AP 3

Devices in Blacklist					
				+ Add	- Delete
<input checked="" type="checkbox"/>	ID	Device Name	MAC Address	Modify	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	a	74-D4-35-98-3F-DF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración Propia

Podemos borrar o modificar aquí varios nombres de dispositivos, haciendo check a varios nombres de dispositivos.

Una vez instalado y configurado las APs, siempre es bueno y necesario estar realizando un constante monitoreo diario desde la PC de Administrador, a las APs de cada Piso.

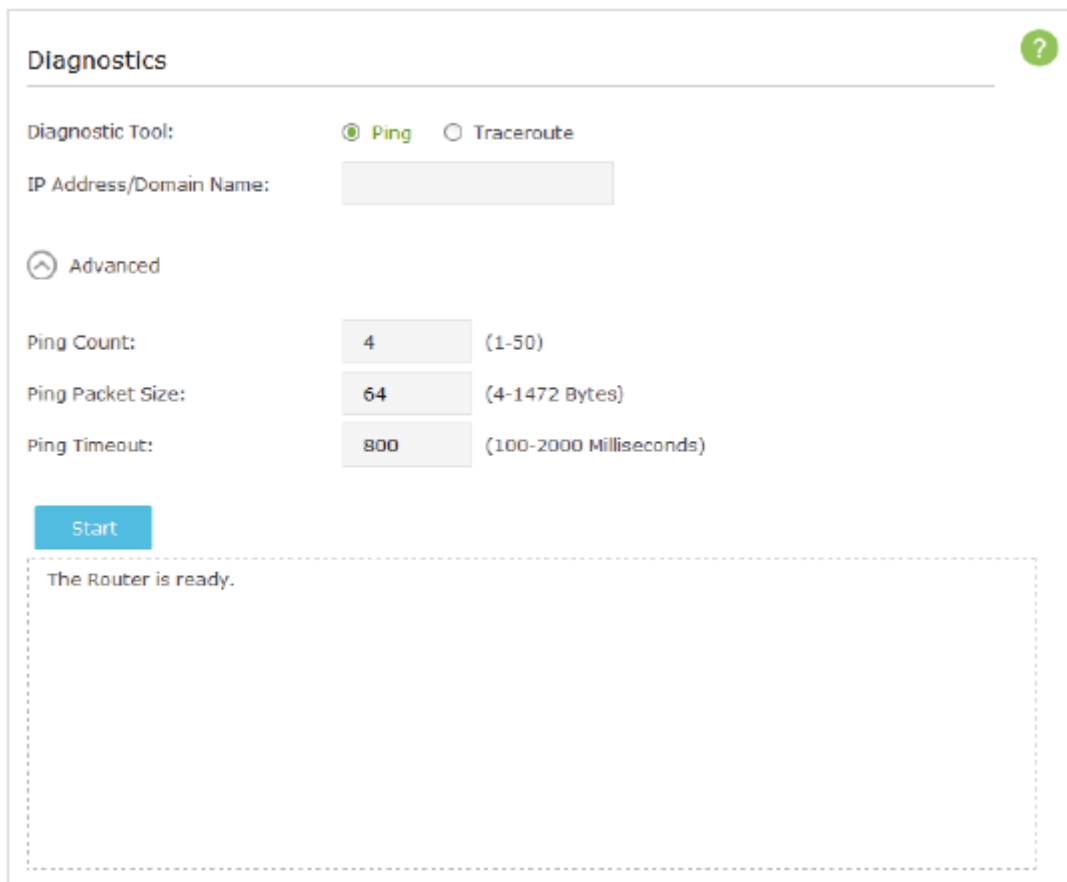
Figura 55. System Log

System Log					
Log Filter: Type= Others And Level = ALL					
				Refresh	Delete All
ID	Time	Type	Level	Log Content	
1	1st day 00:00:05	OTHER	WARNING	LAN IP and mask were changed to 192.168.0.123 255.255.255.0	
2	1st day 00:00:05	OTHER	INFO	System started	

[Save Log](#)

Fuente: Elaboración Propia

Por ejemplo, esta opción Configuraciones - Herr. De Sistema – System Log nos permite saber cuáles son los eventos recientes en nuestras APs, por ejemplo, si la señal bajo, o si se apagó repentinamente el APs, si necesita cambio algún componente interno del APs, ver accesos no autorizados, etc

Figura 56. Imagen de Ping 1

The screenshot shows a web interface for network diagnostics. At the top, the title is "Diagnostics" with a help icon. Below it, the "Diagnostic Tool" is set to "Ping" (selected with a radio button) and "Traceroute" (unselected). There is an input field for "IP Address/Domain Name". An "Advanced" section is collapsed. Under "Advanced", there are three input fields: "Ping Count" set to 4 (range 1-50), "Ping Packet Size" set to 64 (range 4-1472 Bytes), and "Ping Timeout" set to 800 (range 100-2000 Milliseconds). A blue "Start" button is located below these settings. A dashed box below the button contains the text "The Router is ready."

Fuente: Elaboración Propia

Para diagnosticar que nuestra red inalámbrica esta bien usando Ping

- 1) Configuraciones – Herr. De Sistemas - Diagnósticos**
- 2) Elijo Ping como herramienta de diagnóstico para probar la conectividad.
- 3) Ingreso la dirección IP / nombre de dominio de destino del host el cual voy a probar su conectividad.
- 4) Hago clic en Start.

La figura a continuación indica la conexión correcta entre el dispositivo AP y la IP dirección 192.168.0.123 probado a través de Ping.

Figura 57. Imagen de Ping 2

```

Ping 192.168.0.123 with 64 bytes of data:
Reply from 192.168.0.123 bytes=64 time=1ms TTL=64 seq=1
Reply from 192.168.0.123 bytes=64 time=1ms TTL=64 seq=2
Reply from 192.168.0.123 bytes=64 time=1ms TTL=64 seq=3
Reply from 192.168.0.123 bytes=64 time=1ms TTL=64 seq=4
Ping statistics for 192.168.0.123
    Packets: Sent = 4 Received = 4 Lost = 0
Approximate round trip times in milliseconds:
    Minimum = 1 Maximum = 1 Average = 1
  
```

Fuente: Elaboración Propia

Figura 58. Imagen de Traceroute 1

Diagnostics ?

Diagnostic Tool: Ping **Traceroute**

IP Address/Domain Name:

Advanced

Traceroute Max TTL: (1-30)

The Router is ready.

Fuente: Elaboración Propia

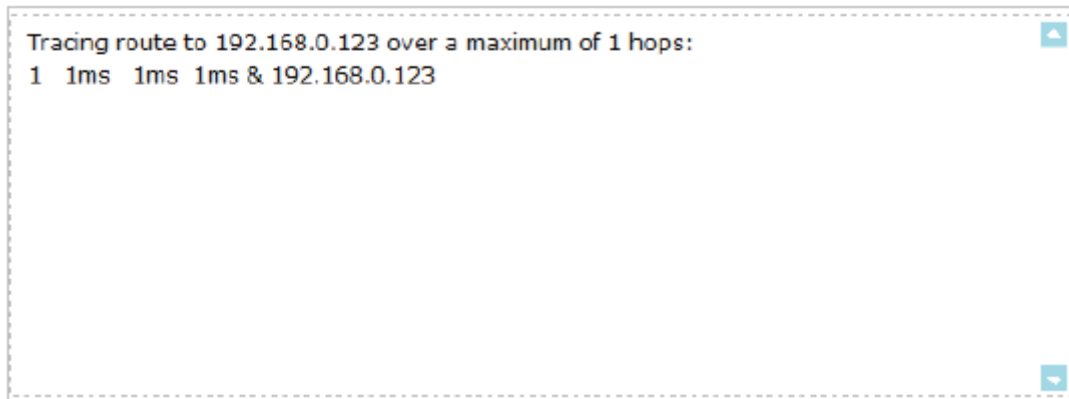
1. Ingreso la dirección IP / nombre de dominio de destino del host probado.
2. Hago clic en Avanzado y especifico el número de saltos (a alcanzar) en el
3. Traceroute Max TTL (Time to Live) campo. El valor predeterminado es 20.
(Opcional)

4. Hago clic en Start.

La siguiente figura indica la conexión adecuada entre el dispositivo AP y el

Dirección IP 192.168.0.123 probada a través de Traceroute.

Figura 59. Imagen de Traceroute 2

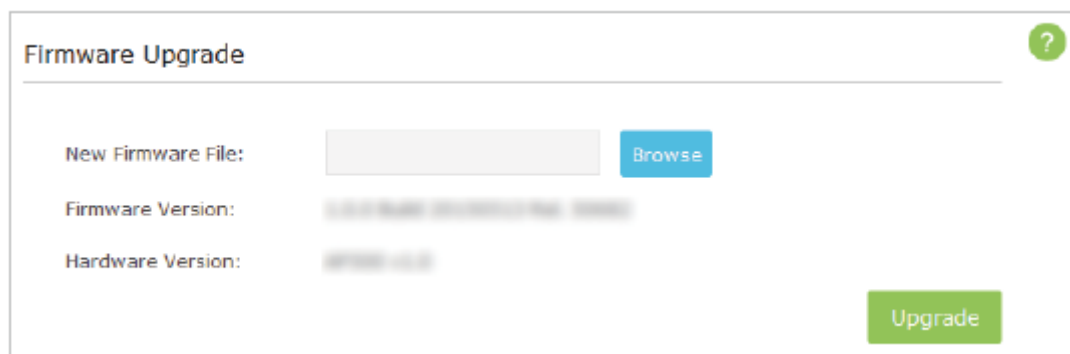


Fuente: Elaboración Propia

3.1.6. Fase Optimización

Cada cierto tiempo las marcas realizan mejoras y actualizaciones a sus firmwares con el fin de enriquecer la capacidad de sus productos para una mejor experiencia de los usuarios que usan estos APs. Todas estas optimizaciones se deben hacer no seguido una vez al mes o una vez cada 3 meses a mas dependiendo del caso.

Figura 60. Actualización de Firmware

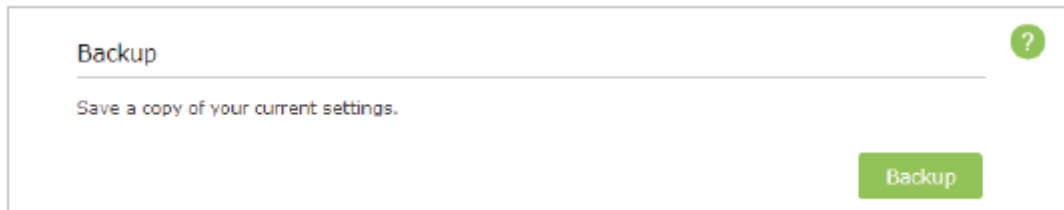


Fuente: Elaboración Propia

Se debe realizar la actualización del firmware cada cierto tiempo cuando el AP mismo lo pida o cuando los usuarios al ingresar a ciertas aplicaciones les pidan,

más señal o más velocidad, o algún cambio de versión, por lo general esto se debe hacer una vez o 2 veces al año como máximo

Figura 61. Backup de configuración de AP

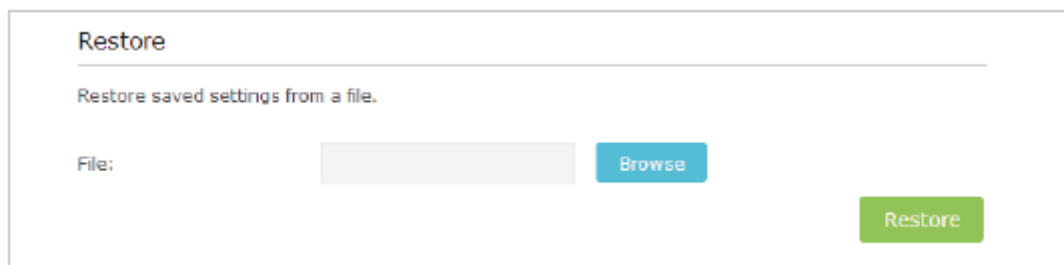


The screenshot shows a web interface for backing up the configuration of an AP. At the top left, the word "Backup" is displayed. Below it, the instruction "Save a copy of your current settings." is shown. On the right side, there is a green circular icon with a question mark. At the bottom right, there is a green button labeled "Backup".

Fuente: Elaboración Propia

A veces por motivos técnicos se debe resetear el Ap o al Actualizar el firmware se pueden borrar las configuraciones hechas anteriormente por tanto antes de hacer cualquiera de los 2 temas mencionados siempre es bueno realizar el backup o respaldo de las configuraciones ya realizadas en el AP, se guarda como un archivo .bin

Figura 62. Restore de configuración de AP



The screenshot shows a web interface for restoring the configuration of an AP. At the top left, the word "Restore" is displayed. Below it, the instruction "Restore saved settings from a file." is shown. There is a "File:" label followed by a text input field and a blue "Browse" button. At the bottom right, there is a green button labeled "Restore".

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber reseteando o haber vuelto a la configuración de fábrica del AP o actualizado el firmware, es probable que necesitemos tener nuestros parámetros anteriores y configuraciones anteriores para luego restaurarlos.

Figura 63. Manejo de clave de cuenta de AP

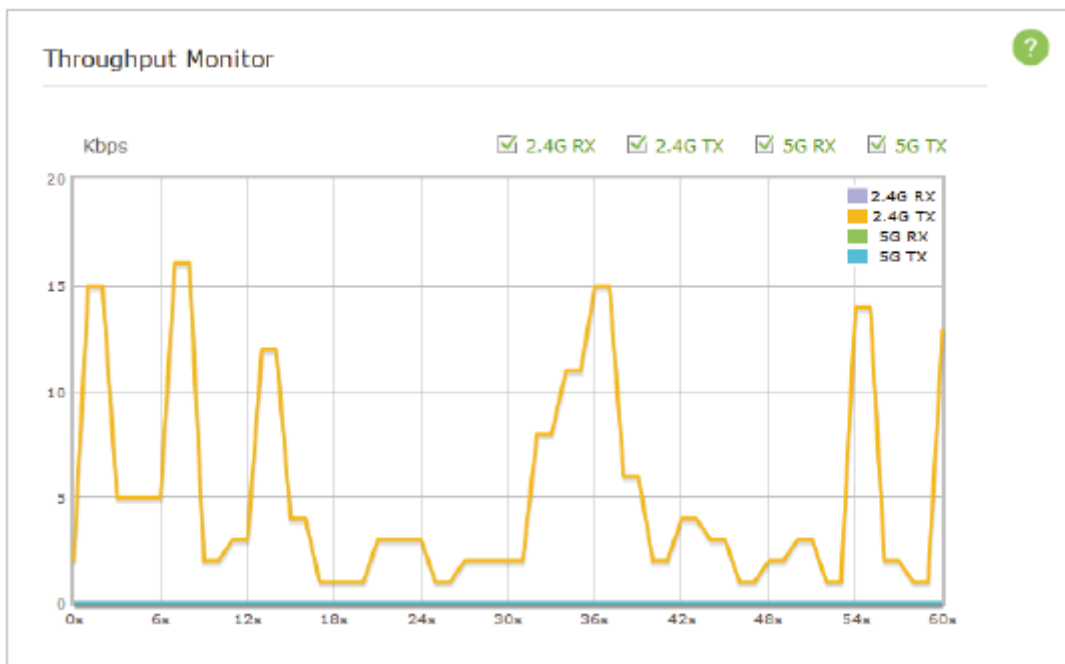
The screenshot shows the 'Account Management' interface. It includes the following fields and elements:

- Old Username:** Input field containing 'admin'.
- Old Password:** Input field with masked characters '*****'.
- New Username:** Input field containing 'Lily'.
- New Password:** Input field with masked characters '*****'.
- Confirm New Password:** Input field with masked characters '*****' and a green checkmark icon to its right.
- Password Strength:** A bar below the new password field with three segments: 'Low' (grey), 'Middle' (orange, currently selected), and 'High' (grey).
- Save Button:** A green button labeled 'Save' located at the bottom right of the form.

Fuente: Elaboración Propia

Siempre es bueno una vez al mes aproximadamente hacer esto, para estar precavido de que solo el Administrador o el que Monitorea la Red sepa esta clave.

Figura 64. Tráfico de Datos Actual de la Red



Fuente: Elaboración Propia

Ingresa a **Configuraciones > Redes Inalámbricas > Throughput Monitor** para ver la figura de rendimiento que muestra el tráfico de datos actual de la red. Las curvas en diferentes colores representan las velocidades recibidas (RX) y transmitidas (TX) de los 2.4GHz y frecuencias de 5 GHz respectivamente. Puedes elegir ver datos individuales o múltiples tarifas seleccionando la casilla correspondiente. Mas que nada esto se refiere a como se desenvuelven el tráfico de tus propios APs en el entorno actual.

Figura 65. Tráfico de Datos Actual de la Red de las Estaciones Inalámbricas



The screenshot shows a web interface titled "Wireless Stations Online" with a help icon (question mark in a green circle) in the top right. Below the title, it displays "Total Clients: 1" and a "Refresh" button (circular arrow icon). A table below lists the client details:

ID	MAC Address	Connection Type	Security	Received Packets	Sent Packets
1	DC-98-9C-D3-17-61	2GHz	WPA2-PSK	29	189

Fuente: Elaboración Propia

Ingresa a **Configuraciones > Redes Inalámbricas > Estadísticas** para ver la página de Estadísticas que muestra el tráfico de red de las estaciones inalámbricas, se pueden ver su paquetes enviados y recibidos en sus comunicaciones, con lo cual nos permite monitorear el volumen de estadísticas de tráfico inalámbrico.

CAPITULO 4

RESULTADOS

En este capítulo se demuestra que se ha alcanzado el logro de los objetivos planteados en el capítulo 1, estos objetivos son la razón de ser de haber realizado este informe y trabajo de Diseño e Implementación de la Nueva Red Inalámbrica.

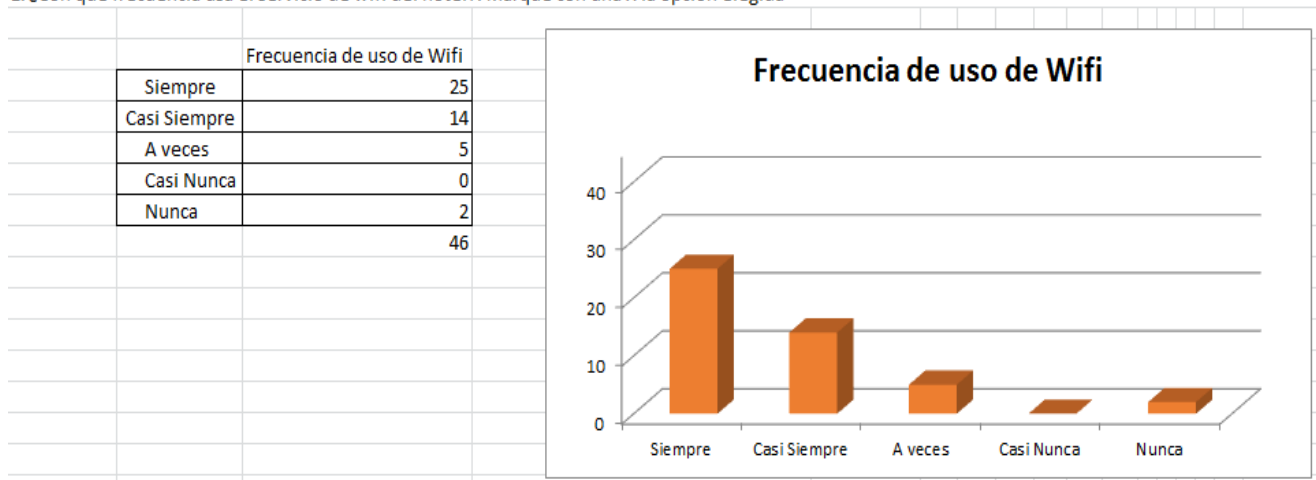
El Primer Objetivo se demuestra porque se analizó con el software NetStumbler las potencias de señal de regular a baja en diferentes partes de cada piso, ahora ya se encuentran instalados los nuevos Routers y Aps, se volvió a medir la potencia de señal en diferentes partes de cada piso encontrando una señal de regular a buena porque hay un aumento de 10.8% con respecto a la anterior Red Inalámbrica

El Segundo Objetivo se demuestra porque ahora la señal de radiofrecuencia puede rebotar y traspasar superficies con mayor facilidad debido a que cuenta con 2 bandas de frecuencia que trabajan a la vez, si una falla en su transmisión para llegar al usuario la otra la suple, de esta manera se tiene mas cobertura, la velocidad también es mayor por la nueva capacidad de 20Mbps que tienen estos nuevos Routers y Aps. Por todo esto ha mejorado la cobertura y velocidad de transmisión Inalámbrica en el Hotel.

El Tercer Objetivo se valida con el uso de las técnicas de recolección de datos mediante las cuales se realizó encuestas a los usuarios en 2 etapas, la primera etapa se hizo durante el uso de la Red Inalámbrica anterior y la segunda etapa se hizo después que fue implementada la nueva Red Inalámbrica, el resultado fue satisfactorio hubo un aumento en el grado de satisfacción con respecto al uso de la red Wifi del Hotel Senegal.

Tabla 32. Encuesta de Frecuencia de Uso de Wifi de Situación Anterior

1. ¿Con que frecuencia usa el servicio de wifi del hotel?. Marque con una X la opción elegida



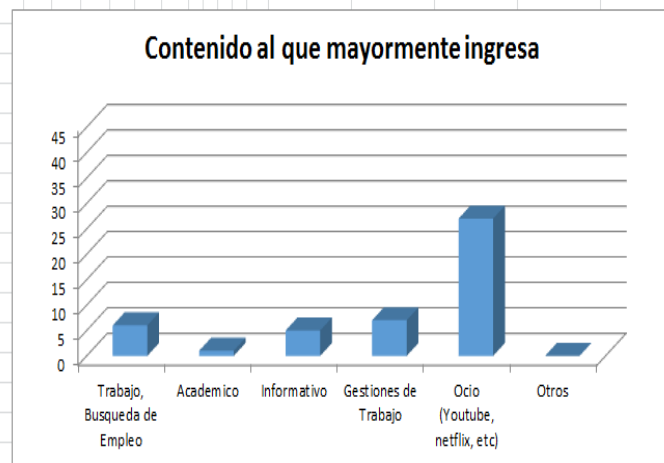
Porcentaje de Frecuencia de uso de Wifi	
Siempre	54.35%
Casi Siempre	30.43%
A veces	10.87%
Casi Nunca	0.00%
Nunca	4.35%
	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33. Encuesta de Mayor Contenido al que Ingresa el Usuario de Situación Anterior

2. ¿Qué tipo de contenido necesita consultar en el servicio de wifi del hotel? . Marque una o varias respuestas.

Contenido al que mayormente ingresa	
Trabajo, Búsqueda de Empleo	6
Academico	1
Informativo	5
Gestiones de Trabajo	7
Ocio (Youtube, netflix, etc)	27
Otros	0
	46



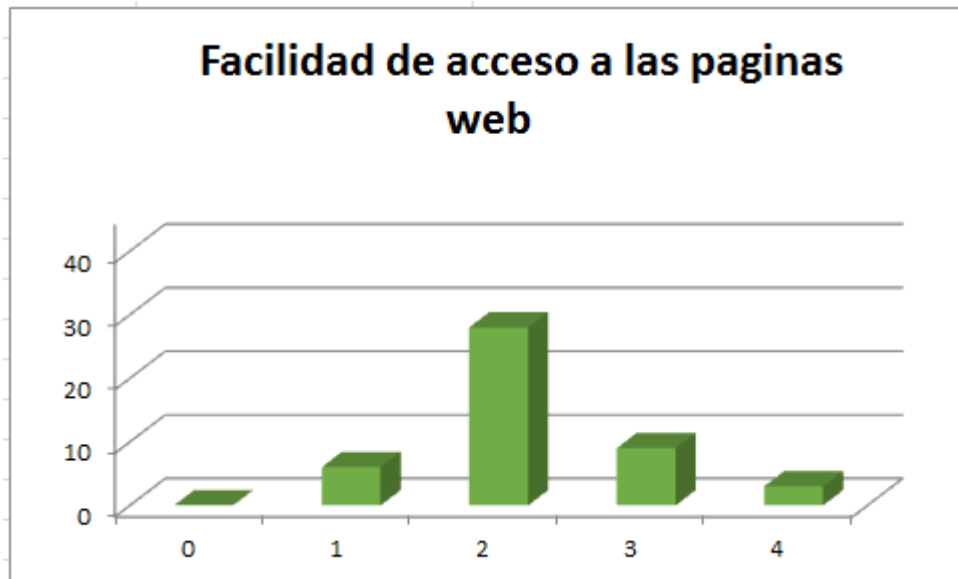
Porcentaje de contenido al que mayormente ingresa	
Trabajo, Búsqueda de Empleo	13.04%
Academico	2.17%
Informativo	10.87%
Gestiones de Trabajo	15.22%
Ocio (Youtube, netflix, etc)	58.70%
Otros	0.00%
	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

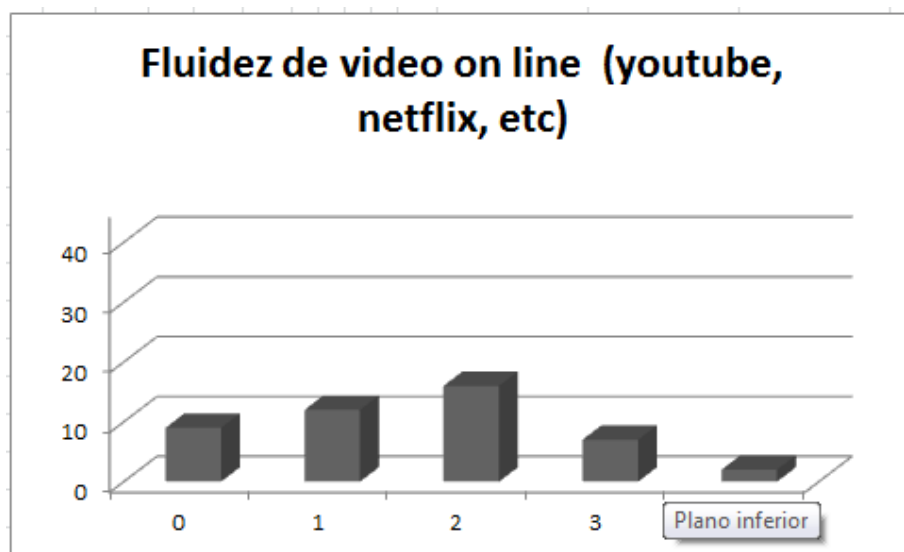
Tabla 34. Encuesta de Sobre los aspectos del wifi del Hotel Situación Anterior

3. Valore su satisfacción con los siguientes aspectos del servicio wifi del hotel. Siendo 0 que esta muy insatisfecho/a y 4 que esta muy satisfecho/a. Marque con una x

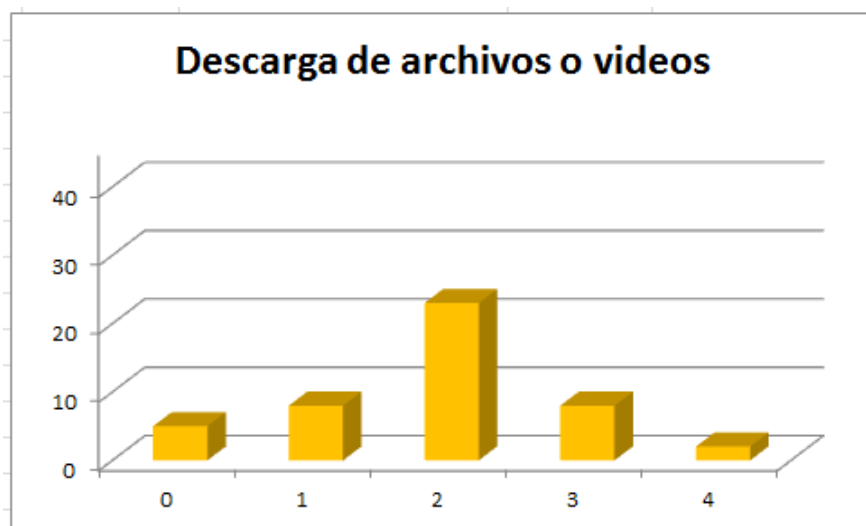
	0	1	2	3	4		
						Optimo	4
Facilidad de acceso a las paginas web	0	6	28	9	3	Bueno	3
Fluidez de video on line (youtube, netflix, etc)	9	12	16	7	2	Regular	2
Descarga de archivos o videos	5	8	23	8	2	Malo	1
						Pesimo	0



Porcentaje de facilidad de acceso a las paginas web	
Optimo	0.00%
Bueno	13.04%
Regular	60.87%
Malo	19.57%
Pesimo	6.52%
	100.00%



Porcentaje de Fluidez de video on line (youtube, netflix, etc)	
Optimo	19.57%
Bueno	26.09%
Regular	34.78%
Malo	15.22%
Pesimo	4.35%
	100.00%



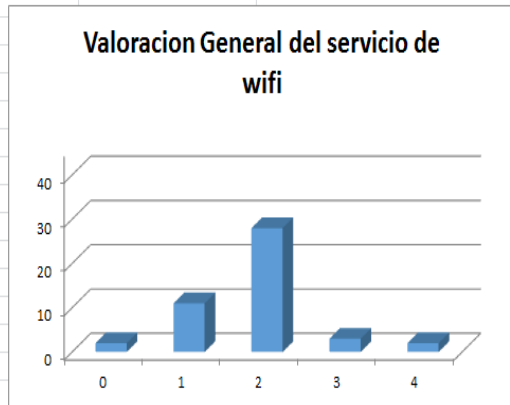
Porcentaje de Descarga de Archivos o Videos	
Optimo	10.87%
Bueno	17.39%
Regular	50.00%
Malo	17.39%
Pesimo	4.35%
	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35. Encuesta de Valoración General del Servicio de Wifi de la Situación Anterior

4. ¿Cual es su valoración general del servicio wifi del hotel?. Siendo 0 que esta muy insatisfecho/a y 4 que esta muy satisfecho/a. Marque con una x

	0	1	2	3	4
Valoracion General del servicio de wifi	2	11	28	3	2



Porcentaje de Valoracion General del Servicio de wifi	
Optimo	4.35%
Bueno	23.91%
Regular	60.87%
Malo	6.52%
Pesimo	4.35%
	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Por lo cual se deduce que en la mayoría de los casos la recepción de señal por parte de los usuarios es de regular a mala, y eso es lo que pretendo cambiar, que pueda ser de regular a buena.

4.2. Técnicas de Recolección de Datos

Encuestas

Se vuelve a realiza la misma encuesta después de haber colocado estos nuevos equipos con la misma muestra de 46 personas de un universo de 70 para ver su opinión acerca del servicio de internet.

Tabla 36. Encuesta de la Situación Actual

1. ¿Con que frecuencia usa el servicio de wifi del hotel?. Marque con una X la opción elegida

<input type="checkbox"/>	Siempre
<input type="checkbox"/>	Casi Siempre
<input type="checkbox"/>	A veces
<input type="checkbox"/>	Casi Nunca
<input type="checkbox"/>	Nunca

2. ¿Qué tipo de contenido necesita consultar en el servicio de wifi del hotel? . Marque una o varias respuestas.

<input type="checkbox"/>	Trabajo, Búsqueda de Empleo
<input type="checkbox"/>	Academico
<input type="checkbox"/>	Informativo
<input type="checkbox"/>	Gestiones de Trabajo
<input type="checkbox"/>	Ocio (Youtube, netflix, etc)
<input type="checkbox"/>	Otros

3. Valore su satisfaccion con los siguientes aspectos del servicio wifi del hotel. Siendo 0 que esta muy insatisfecho/a y 4 que esta muy satisfecho/a. Marque con una x

	0	1	2	3	4
Facilidad de acceso a las paginas web	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fluidez de video on line (youtube, netflix, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Descarga de archivos o videos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ¿Cual es su valoracion general del servicio wifi del hotel?. Siendo 0 que esta muy insatisfecho/a y 4 que esta muy satisfecho/a. Marque con una x

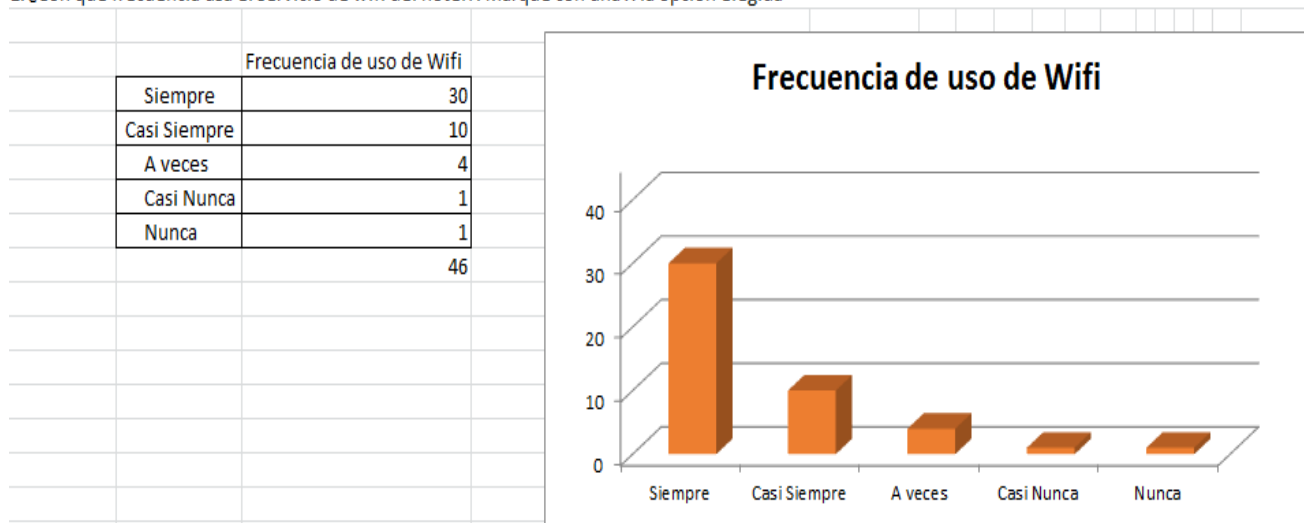
	0	1	2	3	4
Valoracion General del servicio de wifi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo como resultado:

Tabla 37. Encuesta de Frecuencia de Uso de Wifi de la Situación Actual

1. ¿Con que frecuencia usa el servicio de wifi del hotel?. Marque con una X la opción elegida



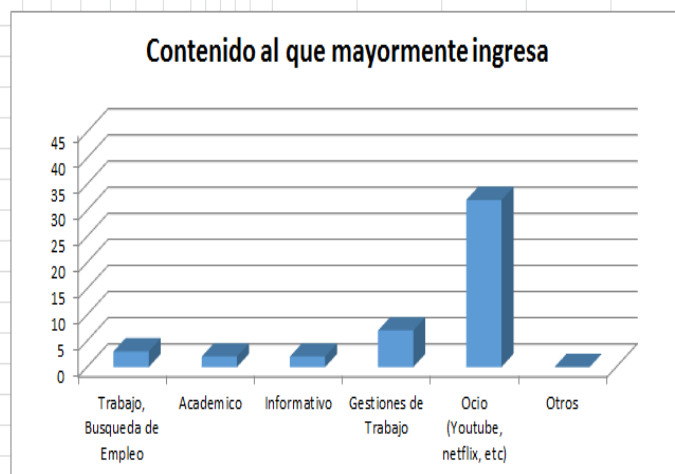
Porcentaje de Frecuencia de uso de Wifi	
Siempre	65.22%
Casi Siempre	21.74%
A veces	8.70%
Casi Nunca	2.17%
Nunca	2.17%
	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38. Encuesta de Mayor Contenido al que Ingresa el Usuario de Situación Actual

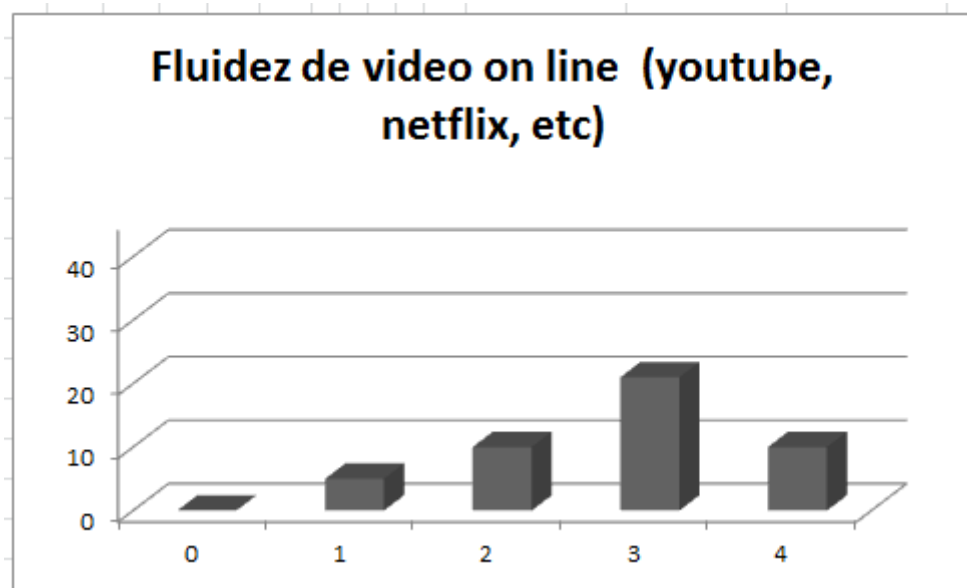
2. ¿Qué tipo de contenido necesita consultar en el servicio de wifi del hotel? . Marque una o varias respuestas.

Contenido al que mayormente ingresa	
Trabajo, Búsqueda de Empleo	3
Academico	2
Informativo	2
Gestiones de Trabajo	7
Ocio (Youtube, netflix, etc)	32
Otros	0
	46

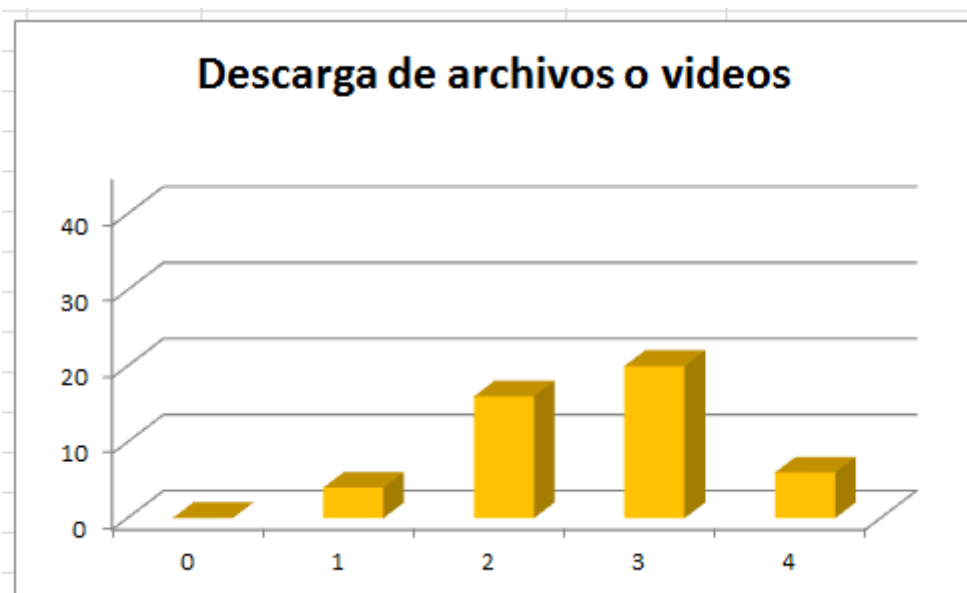


Porcentaje de contenido al que mayormente ingresa	
Trabajo, Búsqueda de Empleo	6.52%
Academico	4.35%
Informativo	4.35%
Gestiones de Trabajo	15.22%
Ocio (Youtube, netflix, etc)	69.57%
Otros	0.00%
	100.00%

Fuente: Elaboración Propia



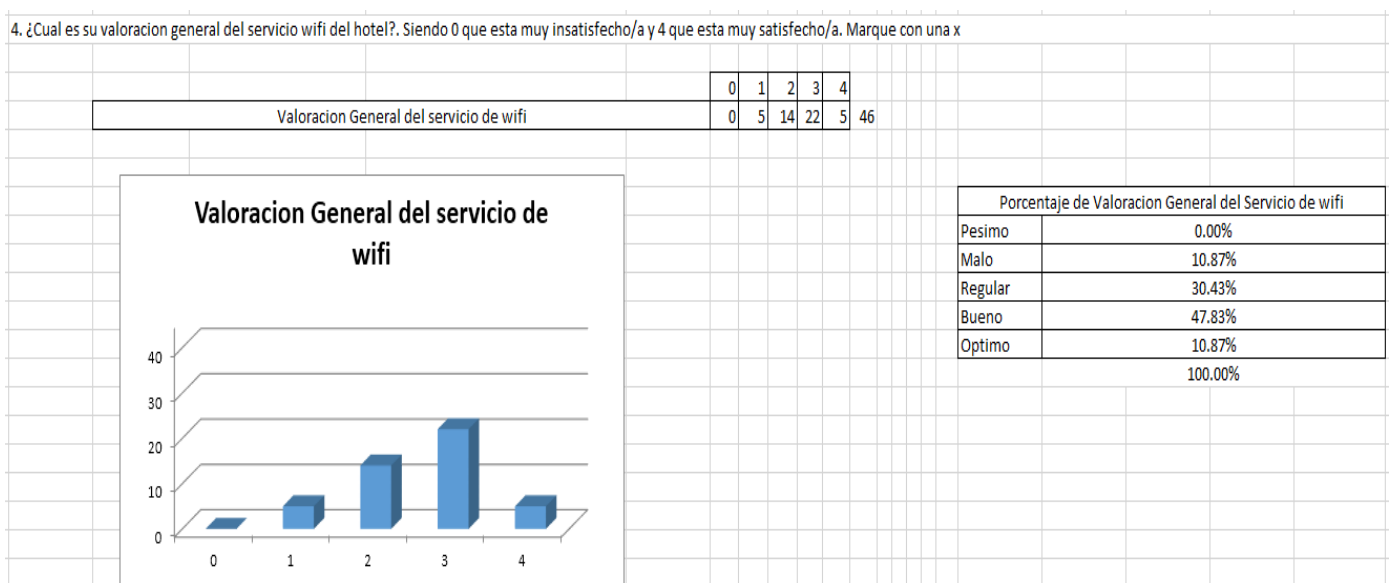
Pesimo	0.00%
Malo	10.87%
Regular	21.74%
Bueno	45.65%
Optimo	21.74%
	100.00%



Porcentaje de Descarga de Archivos o Videos	
Pesimo	0.00%
Malo	8.70%
Regular	34.78%
Bueno	43.48%
Optimo	13.04%
	100.00%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40. Encuesta de Valoración General del Servicio de Wifi de la Situación Actual



Fuente: Elaboración Propia

Por lo cual se deduce que en la mayoría de los casos la recepción de señal por parte de los usuarios es de regular a buena, y eso es lo que ha cambiado, con lo cual el grado de satisfacción de los usuarios ha aumentado con respecto a la experiencia del uso del wifi del Hotel Senegal.

4.3.Resultados de encuestas y de rendimiento.

Como se puede observar ha habido un aumento significativo en la cobertura de red comparando la red inalámbrica anterior con la red inalámbrica actual porque, en la anterior brindaba cobertura regular, y la nueva brinda cobertura buena al igual que en las otras variables y se demuestra numéricamente **ver Anexo 1**, ha existido hasta un 10.8% por ciento de mejora aproximadamente.

4.4.Presupuesto de Solución Planteada

La nueva Red Inalámbrica instalada tiene como base el uso de los Routers Inalámbricos y los Access Points con una potencia mayor que el que se encontraba funcionando hasta el momento. Los 3 Routers Inalámbricos de Banda Dual AC750 Modelo Archer C20i se encontrarán cableado hacia los 8 access points AC750 Wireless Gigabit Access Point, Modelo AP200 mediante cable utp categoría 6 la distancia entre piso y piso varia, pero es aproximadamente del rango de entre 3 metros a 10 metros por cada enlace que se realiza.

Tabla 41. Presupuesto

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
3	Router Inalámbrico de Banda Dual AC750 Modelo Archer C20i	S/. 191.40	S/. 574.20
8	AC750 Wireless Gigabit Access Point, Modelo AP200	S/. 185.00	S/. 1,480.00
1000m	Cable UTP x 1 metro	S/. 2.50	S/. 2,500.00
50	Conectores RJ45	S/. 1.00	S/. 50.00
1	Mano de Obra	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
			S/. 6,604.20

Fuente: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

- Se analizó los errores en velocidad porque el Ap de la antigua red inalámbrica trabaja solo con la frecuencia de 2.4 Ghz en la cual se identificó una baja potencia de señal, además que tenía problemas de atenuación lo que generaba que se pierda la conexión de wifi con el usuario, también se analizó los errores en cobertura permitiendo identificar obstáculos de vidrio y ladrillo, al igual que puntos ciegos es decir lugares donde no ingresa bien la señal también. Todo esto causaba malestar a los usuarios por ello se decidió implementar Routers y Aps que trabajen en 2 bandas de frecuencia que son 2.4Ghz y 5Ghz.
- El monitoreo de red constante permitirá evitar errores leves y graves en el futuro, con lo cual se logrará la continuidad de la operación de la red inalámbrica.
- Se diseñó la topología lógica y física de la ubicación de cada Router y AP en el Hotel para lo cual se tomó en cuenta los posibles obstáculos que tendrá que pasar, esto determina la zona de cobertura de la red inalámbrica la cual es favorable para los usuarios.
- Los usuarios aumentaron su capacidad de cobertura y velocidad en 10.8% con lo cual pueden trabajar tranquilamente sus aplicaciones sin temor de que se cuelguen o que no puedan acceder.
- Se logró implementar la solución más indicada porque la señal de radiofrecuencia viaja de manera isotrópica abarcando todo el radio de más de 300 metros cuadrados a su alrededor, esta señal puede traspasar obstáculos, se atenuará pero igual la señal será lo suficientemente fuerte para brindar acceso al wifi y otra forma de viaje de la señal será rebotando en las superficies ásperas o lisas con lo que de igual manera brindaran acceso al wifi, así el usuario se encuentre en lugares de difícil acceso de señal en su cuarto del hotel.
- Debido a que los costos de implementación de una red Inalámbrica son en cierta forma bajos se podría plantear a futuro y con mayor presupuesto en unos 6 años quizás, instalar nuevos Routers y Aps, que posiblemente sería de 3 bandas y usarían tecnología 5G

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Avellaneda, D., & Chahua, J. (2018). *Modelo de una Red Inalámbrica en la mejora de la calidad de servicio de atención al usuario dentro de la Gerencia Regional de Infraestructuras del Gobierno Regional de Junin*. Universidad Nacional de Huancavelica, Junin.
- Caguana, E. I. (2014). *Diseño e Implementación de una red LAN inalámbrica y el sistema de Video Vigilancia sobre IP para la Unidad Educativa Cristiana Verbo Mañosca en la Ciudad de Quito*. Universidad Internacional SEK.
- CCM. (16 de Octubre de 2008). *Propagación de las ondas de radio (802.11)*. Obtenido de <https://es.ccm.net/contents/819-propagacion-de-las-ondas-de-radio-802-11>
- Guerrero, H. (2016). *Análisis y Diseño de una red 4G-WIMAX para zonas rurales de Huancabamba*. Universidad Nacional de Piura, Piura, Huancabamba.
- Martin, M. M. (2015). *Análisis, Diseño y despliegue de una red WiFi en Santillana del Mar*. Escuela Superior Politécnica y Universidad Autónoma de Madrid.
- SlideServe. (2012). *SlideServe*. Obtenido de <https://www.slideserve.com/booth/tema-5-redes-inal-mbricas-802-11-versi-n-2011-2012>
- SlideShare. (2010). *SlideShare*. Obtenido de https://es.slideshare.net/jorge_613/redes-inalambricas-5142621
- TP-LINK. (2012). *Punto de acceso inalámbrico N a 300 Mbps*. Obtenido de <https://www.tp-link.com/es/home-networking/access-point/tl-wa801nd/>
- TP-LINK. (2012). *Router Inalámbrico N 150Mbps*. Obtenido de <https://www.tp-link.com/ar/home-networking/wifi-router/tl-wr741nd/>
- TP-LINK. (2015). *AC750 Wireless Gigabit Access Point*. Obtenido de <https://www.tp-link.com/uk/home-networking/access-point/ap200/>
- TP-LINK. (2015). *Router Inalámbrico Banda Dual AC750*. Obtenido de <https://www.tp-link.com/mx/home-networking/wifi-router/archer-c20/>
- TP-LINK. (s.f.). *Manual de Usuario de AP 200*. Obtenido de <https://usermanual.wiki/TP-Link-Technologies/AP200/pdf>
- UPNA. (s.f.). *Protocolos de Ventanas Deslizantes*. Obtenido de https://www.tlm.unavarra.es/~daniel/docencia/arss/arss11_12/slides/48_ventana_de_slizante.pdf

ANEXOS

Anexo 1

Tabla de Potencia de Señal en relación con su porcentaje

Tabla 42. Potencia de Señal en relación con su porcentaje

Rango de Potencia de Señal	Porcentaje
-48	0.025
-49	0.025
-50	0.025
-51	0.025
-52	0.025
-53	0.025
-54	0.025
-55	0.025
-56	0.013
-57	0.013
-58	0.013
-59	0.013
-60	0.013
-61	0.013
-62	0.013
-63	0.013
-64	0.013
-65	0.013
-66	0.013
-67	0.013
-68	0.013
-69	0.013
-70	0.013
-71	0.013
-72	0.025
-73	0.025
-74	0.025
-75	0.025
-76	0.025
-77	0.025
-78	0.025
-79	0.03
-80	0.03
-81	0.03
-82	0.03
-83	0.03

-84	0.03
-85	0.03
-86	0.02
-87	0.02
-88	0.02
-89	0.02
-90	0.02
-91	0.02
-92	0.02
-93	0.02
-94	0.02
-95	0.02
100.00%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 43. Promedio de la WLAN anterior

Pisos	Promedio de Potencia de Señal	Porcentaje	Rango de Potencia de Señal	Indicador
Estacionamiento	-66.9	65.00%	-56 a -70	bueno
2do piso	-72	58.50%	-71 a -78	regular
3er piso	-71.94	58.50%	-71 a -78	regular
4to piso	-72.4	56.00%	-71 a -78	regular
5to piso	-72.05	58.50%	-71 a -78	regular
6to piso	-72.38	56.00%	-71 a -78	regular
7mo piso	-72.72	56.00%	-71 a -78	regular
8vo piso	-72.77	56.00%	-71 a -78	regular

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 44. Promedio de la WLAN actual

Pisos	Promedio de Potencia de Señal	Porcentaje	Rango de Potencia de Señal	Indicador
Estacionamiento	-57.88	76.70%	-56 a -70	bueno
2do piso	-65.11	67.60%	-56 a -70	bueno
3er piso	-65.22	67.60%	-56 a -70	bueno
4to piso	-65.11	67.60%	-56 a -70	bueno
5to piso	-64.27	68.90%	-56 a -70	bueno
6to piso	-64.94	67.60%	-56 a -70	bueno
7mo piso	-65.05	67.60%	-56 a -70	bueno
8vo piso	-65.22	67.60%	-56 a -70	bueno

Fuente: Elaboración Propia

- Como se puede observar en el estacionamiento ha habido un aumento de 11.7% de potencia de señal
- Como se puede observar en el 2do piso ha habido un aumento de 9.1% de potencia de señal
- Como se puede observar en el 3er piso ha habido un aumento de 9.1% de potencia de señal
- Como se puede observar en el 4to piso ha habido un aumento de 11.6% de potencia de señal
- Como se puede observar en el 5to piso ha habido un aumento de 10.4% de potencia de señal
- Como se puede observar en el 6to piso ha habido un aumento de 11.6% de potencia de señal
- Como se puede observar en el 7mo piso ha habido un aumento de 11.6% de potencia de señal
- Como se puede observar en el 8vo ha habido un aumento de 11.6% de potencia de señal

En general en todo el edificio ha habido un aumento de un 10.8% de potencia de señal con respecto a la antigua wlan