



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**RED DE COMUNICACIÓN DE SALUD
ASISTENCIAL
DEL CENTRO MEDICO PEDIATRICO
DR JOSE GREGORIO HERNANDEZ
CON LAS FARMACIAS Y PROTECCION CIVIL
DEL MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO
CARABOBO**

Autor:
María A. Padrino C.
C.I: 21.065.951

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: 0241-8714240 (Master)- Fax: (0241)-8712394



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

**RED DE COMUNICACIÓN DE SALUD ASISTENCIAL DEL CENTRO
MEDICO PEDIATRICO DR JOSE GREGORIO HERNANDEZ CON LAS
FARMACIAS Y PROTECCION CIVIL DEL MUNICIPIO SAN DIEGO
ESTADO CARABOBO.**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES

Autor:

María A. Padrino C.

C.I 21.065951

Tutor: Ing. Oliger Mendoza

San Diego, Julio 2020



[FI-T -001-2020-1CR \(TG\)](#)

Valencia, 08 de junio de 2020

Ciudadano:

Padrino C, Maria A.

21.065.951

Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2020 de fecha 10-02-2020 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **RED DE COMUNICACIÓN DE SALUD ASISTENCIAL DEL CENTRO MEDICO PEDIATRICO DR. JOSE GREGORIO HERNANDEZ CON LAS FARMACIAS Y PROTECCIÓN CIVIL DEL MUNICIPIO SAN DIEGO.ESTADO CARABOBO** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero en Telecomunicaciones.

Se ratifica la designación de la Ing. Oliger Mendoza C.I: 16.775.513 como Tutora Académica que la asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luís Lira

Decano de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1)

.Ll/a.a.



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

San Diego, 30/06/2020

APROBACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Oliger Mendoza portadora de la cedula de identidad N° V-16.775.513, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por la ciudadana María Alejandra Padrino Chacoa, portador de la cedula de identidad N° V-21.065.951, titulado **RED DE COMUNICACIÓN DE SALUD ASISTENCIAL DEL CENTRO MEDICO PEDIATRICO DR JOSE GREGORIO HERNANDEZ CON LAS FARMACIAS Y PROTECCION CIVIL DEL MUNICIPIO SAN DIEGO ESTADO CARABOBO.**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Telecomunicaciones, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los veintiún (30) días del mes de junio del año dos mil veinte (2020).

Ing. Oliger Mendoza
C.I.: 16.775.513

DEDICATORIA

A Dios por guiarme en toda mi vida y ponerme siempre a las personas adecuadas a mi alrededor para ayudarme a culminar mis estudios universitarios.

A mis padres Nilda y Ángel, así como también mi hermana María de los Ángeles, por su apoyo incondicional a lo largo de todo este proceso.

A toda mi familia y amigos por siempre estar ahí con su cariño, paciencia y sabios consejos

Padrino, María

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios, por estar conmigo en cada momento de mi vida, por darme siempre la fuerza para no rendirme y darme esta maravillosa familia que tengo

A mis más grandes ejemplos a seguir, mamá, papá, hermanas infinitamente gracias por todo el apoyo que me brindaron para que yo alcanzara esta meta, gracias por entender que era importante para mí, y ofrecerme toda su ayuda para conseguirlo, esta victoria es de los cuatro, y vamos por más, somos un grupo invencible!!

A mis abuelos Carmen, Rafael y Ramona, saben que siempre los mantengo presente, el amor tan incondicional que me dieron cuando estaban aquí conmigo físicamente no lo podré olvidar jamás. El orgullo que sentiste Rafa cuando dije que no me rendiría ha sido vital en momentos de indecisión, y ahora sé que estás celebrando conmigo que lo logré.

A mis tíos mamá Zayda, papá Armando, Tita y Pedro, por estar siempre para mí como unos padres, gracias por siempre estar pendiente de mí, como estoy y que necesito, escucharme, aconsejarme, apoyarme, e infinitas cosas que me dan, este logro también es de ustedes, porque cada uno puso su granito de arena.

A mis primos, Karely por el apoyo con este proyecto y con todos, quiero que sepas que cuentas conmigo también. Zay y Jeni por estar ahí siempre dispuestas a ayudarme cuando he necesitado apoyo o consejos. A Andrés por sus oraciones por todos los miembros de la familia, pidiendo bendiciones para todos siempre. Oskarle, Génesis y Jesús por esa complicidad que espero sea para siempre, ustedes también van alcanzar esta meta, ya lo verán!!

A mis amigas Yosselin e Iramar, las conocí al comienzo de esta etapa que estoy por culminar y nunca nos imaginamos que esta amistad iba a crecer con raíces tan profundas. Gracias por aún en la distancia, hacerme compañía, escucharme, tratar de entenderme hasta cuándo ni yo misma lo hago, y confiarme sus cosas, sus cuentos, los quiero. Así como también a la señora Iraida, por recibirme en su casa y en su vida como si fuera parte de su familia, por todo lo que ha hecho por mí cuando más los he necesitado infinitas gracias.

A la familia Sub Grupo Ujap, Eduardo, Lea, Miguel, Michelle y Hans. Gracias por todo el apoyo siempre, por estar siempre pendiente de si necesito ayuda, y sobre todo por sus mensajes de motivación, son de otro nivel.

ÍNDICE

CONTENIDO	Pág.
RESUMEN.....	xv
INTRODUCCIÓN	1
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.2. Formulación del Problema	4
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.3.1Objetivo General	4
1.3.2.Objetivos específicos	5
1.4.Justificación de la Investigación	5
1.5.Alcance.....	5
1.6. Limitaciones.....	6
II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	7
2.2. Bases Teóricas.....	10
2.2.1. Clases de Redes.....	10
2.2.1.1. Red de Área Local (LAN).....	10
2.2.1.2. Red de Área Metropolitana (WAN).....	10
2.2.1.3 Red de Área Local Inalámbrica (WLAN).....	10
2.2.2. Flujo de Datos	11
2.2.2.1. Simplex	11
2.2.2.2. Half-Duplex.....	11

2.2.2.3. Full-Duplex	11
2.2.3. Topología de Redes.....	12
2.2.3.1. Malla	12
2.2.3.2. Estrella	12
2.2.3.3. Bus	13
2.2.3.4. Anillo	13
2.2.4. UDP (User Datagram Protocol)	14
2.2.5. TCP (Transmission Control Protocol)	14
2.2.6. Modelo TCP/IP	14
2.2.6.1. Capa Física (Capa 1)	15
2.2.6.2. Capa de enlace de datos (Capa 2)	15
2.2.6.3. Capa de Red (Capa 3)	16
2.2.6.4. Capa de Transporte (Capa 4).....	16
2.2.6.5. Capa de Aplicación (Capa 5)	17
2.2.7. Red Privada Virtual.....	17
2.2.8. WiFi	17
2.2.9. Punto de Acceso.....	18
2.2.10. WiMAX	18
2.2.10.1. WiMAX Fijo	18
2.2.10.2. WiMAX Móvil.....	18
2.2.11. Sistema de Distribución Inalámbrico (WDS)	18
2.2.11.1. BSS (Basic Service Set).....	19
2.2.11.2. ESS (Extended Service Set).....	19

2.2.12. Antena	19
2.2.12.1 Polarización.....	19
2.2.12.2. Patrón de Radiación	19
2.2.12.3. Ganancia de la Antena (G).....	19
2.2.13. Enlace Microondas.....	19
2.2.13.1. Radioenlace Punto a punto.....	20
2.2.13.2. Radioenlace Multipunto	20
2.2.14. Perdidas del Espacio Libre (PEL)	20
2.2.15. Sensibilidad del Receptor (SRx).....	21
2.2.16. Potencia de Transmisión (PTx)	21
2.2.17. Perdidas en el cable (Lcables)	21
2.2.18. Potencia del Receptor (PRx)	21
2.2.19. Margen de Desvanecimiento (Mf)	22
2.3 Bases Legales	22
2.4 Definición de términos.....	25

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación.....	27
3.2 Diseño de la Investigación	27
3.3 Niveles de Investigación	27
3.4 Población y Muestra.....	28
3.5 Técnica de Recolección de Datos	28
3.5.1. Observación Directa.....	29
3.5.2. Encuesta	29

3.6 Instrumento de Recolección de Datos.....	29
3.6.1. Validación	30
3.7 Fases de la Investigación.....	31

IV RESULTADOS

4.1 Diagnóstico de la situación actual del sistema de salud asistencial del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández para la ubicación y obtención de medicamentos y traslados.	33
4.1.1 Zona de Estudio	33
4.1.2 Muestra.....	37
4.1.3 Encuesta	41
4.1.4 Análisis de Recolección de datos.....	51
4.2 Fase II: Análisis de las alternativas de redes de comunicación para un servicio de salud asistencial.....	53
4.2.1 Información obtenida sobre el tema en estudio.....	53
4.2.2 Recomendaciones y Normativas ITU	55
4.2.3 Tecnología de radioenlaces	56
4.2.4 Parámetros y variables de un radioenlace	62
4.3 Fase III: Diseño de una red de comunicación de salud asistencial del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández con las farmacias y protección civil del Municipio San Diego estado Carabobo.....	67
4. 3.1 Diseño de la red de conexión	67
4.3.2 Características de los nodos	68
4.4.3 Configuraciones de las estaciones de la red.....	71

4.4 Fase IV: Evaluación de la factibilidad económica, técnica, social y ambiental para implementar la red de comunicación de salud asistencial.....	75
4.4.1 Enfoque económico.....	75
4.4.2 Enfoque Técnico	77
4.4.3 Enfoque Social	77
4.4.4 Enfoque Ambiental	77
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	80
ANEXO: Encuesta	81

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	Pág
Figura 1. Vista Mapa de Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández.....	34
Figura 2. Vista Satelital de Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández	34
Figura 3. Vista Mapa de Protección Civil San Diego.....	35
Figura 4. Vista Satelital de Protección Civil San Diego	36
Figura 5. Mapa de farmacias del municipio San Diego	37
Figura 6. Vista satelital de la zona de muestra.	38
Figura 7. Vista aérea de Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández.....	39
Figura 8. Entrada principal de Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández	39
Figura 9. Entrada de emergencias del Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández.	39
Figura 10. Farmacia La Esmeralda C.A	40
Figura 11. Farmacia Salud Esmeralda C.A.	40
Figura 12. Farmacia Botiexpress C.A.....	40
Figura 13. Farmacia Saas El Morro C.A	41
Figura 14. . Farmacia Yuma Vital C.A	41
Figura 15. Gráfico de Encuesta 1	42
Figura 16. Gráfico de Encuesta 2	43
Figura 17. Gráfico de Encuesta 3	44
Figura 18. Gráfico de Encuesta 4	45
Figura 19. Gráfico de Encuesta 5	46
Figura 20. Gráfico de Encuesta 6	47
Figura 21. Gráfico de Encuesta 7	48
Figura 22. Gráfico de Encuesta 8	49
Figura 23. Gráfico de Encuesta 9	50
Figura 24. Gráfico de Encuesta 10	51
Figura 25. Antena microondas del Centro Médico	52
Figura 26. Radioenlace Punto a Multipunto	57
Figura 27. Ubiquiti PowerBeam AC GEN2, 5 GHz PBE-5AC-GEN2	60
Figura 28. Características Ubiquiti PowerBeam AC GEN2, 5 GHz PBE-5AC-GEN2	60
Figura 29. Características de Rocket AC Prism Gen 2 de Ubiquiti	61
Figura 30. Rocket AC prism GEN 2 de Ubiquiti.....	62
Figura 31 Limitador de Tensión	62
Figura 32 BaseStation Sector Antena.....	63
Figura 33 Atenuación del cable coaxial.....	64
Figura 34. Cable LMR400	64
Figura 35. Conexión de los nodos de la red y alcance de la señal	68
Figura 36. Conexión Cerro Trigal - Centro Médico con AirLink.....	69
Figura 37. Conexión Cerro Trigal – Protección Civil con AirLink	69
Figura 38. Conexión Cerro Trigal Farmacia Salud La Esmeralda con AirLink	70
Figura 39. Conexión Cerro Trigal – Farmacia La Esmeralda con AirLink	70

Figura 40. Conexión Cerro Trigal – Farmacia Botiexpress con AirLink..... 70
Figura 41. Conexión Cerro Trigal – Farmacia Saas con AirLink 71
Figura 42. Conexión Cerro Trigal- Farmacia Yumavital con AirLink 71
Figura 43. Esquema simple de conexión de los equipos 72
Figura 44. Página de inicio de la antena 72
Figura 45. Ingreso al sistema 73
Figura 46. Cambio de contraseña 73
Figura 47. Configuración Network de la antena 74
Figura 48. Configuración Wireless de la antena 74
Figura 49. Ventana de site survey..... 75

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	Pág
Tabla 1. Respuesta de la Encuesta 1	41
Tabla 2. Respuesta de la encuesta 2	42
Tabla 3. Respuesta de la Encuesta 3	43
Tabla 4. Respuesta de la Encuesta 4	44
Tabla 5. Respuesta de la Encuesta 5	45
Tabla 6. Respuesta de la Encuesta 6	46
Tabla 7. Respuesta de la Encuesta 7	47
Tabla 8. Respuesta de la Encuesta 8	48
Tabla 9. Respuesta de la Encuesta 9	49
Tabla 10. Respuesta de la Encuesta 10	50
Tabla 11. Presupuesto de Equipos	76
Tabla 12. Presupuesto de personal	76
Tabla 13. Presupuesto total de implementación.....	76



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES
CARRERA INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES**

**RED DE COMUNICACIÓN DE SALUD ASISTENCIAL DEL CENTRO
MEDICO PEDIATRICO DR JOSE GREGORIO HERNANDEZ CON LAS
FARMACIAS Y PROTECCION CIVIL DEL MUNICIPIO SAN DIEGO
ESTADO CARABOBO**

Autor: Padrino M. María A.

Tutor: Ing. Oliger Mendoza.

Fecha: Febrero 2020.

RESUMEN

En la actualidad, un canal de comunicaciones es fundamental para cualquier institución que desee llegar cada vez a más usuarios. Se puede observar que en los últimos años son muchos los avances en cuanto a este tema se refiere. Sin embargo en su mayoría, son instituciones privadas las que han invertido en este campo de telecomunicaciones. El presente trabajo basado en la modalidad de proyecto factible expuso una propuesta para mejorar la calidad del servicio público, específicamente en el área de salud del Municipio San Diego, estado Carabobo, atendiendo alguna de las necesidades más comunes de las personas que asisten por algún motivo a consulta en el Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández, como por ejemplo la búsqueda más eficiente de fármacos o cualquier tipo de insumos médicos y el uso de ambulancias para el traslado de pacientes críticos. Se elaboró un diseño de una red de comunicación de salud asistencial, utilizando un red de enlaces microondas ya que es una de las opciones más factibles en el ámbito económico, tiene alta tasa de transferencia de datos basados en el protocolo TCP/IP y presta una gran cobertura, aprovechable en casos como estos cuando el territorio que se desea cubrir es extenso. La investigación realizada se definió en la metodología de una investigación científica, con diseño descriptivo y tiene un nivel de campo, con una técnica de recolección de datos basada en la observación y en la encuesta. Cubre cuatro fases que son el diagnóstico de la situación actual del Centro Medico, el análisis de las alternativas de conexión que se pueden presentar, el diseño de la red y por ultimo su estudio de factibilidad en diversos ámbitos.

Descriptorios: Telemedicina, Redes, Topología de Redes, Enlaces Microondas, Sistemas de comunicaciones, Salud Asistencial.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de Investigación propone el diseño de una red de comunicación de salud asistencial, para mejorar la calidad del servicio que ofrece a sus pacientes el Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández. Hablar de calidad en los servicios de salud es un tema complejo de gran importancia ya que se trata de satisfacer las necesidades de los pacientes y sus familiares, brindando una mejor calidad de vida para todos.

Este proyecto se estructura en 4 capítulos iniciando por el Capítulo I titulado “El Problema”: En este primer capítulo se plantea el problema existente, el objetivo principal del proyecto, los pasos para lograrlo, es decir los objetivos específicos y la justificación por la que este debe llevarse a cabo. De igual forma se dará a conocer de manera explícita el alcance tendrá el proyecto y sus limitaciones.

Para el Capítulo II que lleva por nombre “Marco Teórico”, se darán a conocer los antecedentes que dieron su aporte para la elaboración de este proyecto, así como también las teorías que sustentan la realización del proyecto.

Por consiguiente, en el Capítulo III que se titula “Marco Metodológico se dará a conocer la metodología que se empleará para el desarrollo de este trabajo y se especificarán los métodos utilizados para recolectar y analizar la información necesaria.

Por último, en su Capítulo IV denominado “Resultados” se desarrollan las 4 fases expuestas en el capítulo anterior, haciendo posible llegar a una conclusión sobre la viabilidad de la propuesta.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Desde aproximadamente 1950 los hospitales han experimentado grandes cambios tecnológicos a los profesionales de diversas áreas dependiendo de los mismos y a la gran diversidad de personal y usuarios. Esta proliferación de la tecnología ha tenido un efecto notable sobre la vida hospitalaria, en especial sobre las tareas que se llevan a cabo, el espacio donde se ejecutan y el ritmo de las actividades dentro y fuera del recinto hospitalario. La tecnología ha permeado diversos campos, con un impacto positivo no solo en la rapidez de los procesos, sino también en el bienestar del ser humano. La salud no ha sido ajena a esta influencia y hoy son numerosos los procedimientos a los que ha sido aplicada la tecnología médica: en el diagnóstico, seguimiento o tratamiento de enfermedades o condiciones médicas; también registros médicos en línea, dispositivos móviles para el tratamiento de dolencias, equipos de diagnóstico, procesos automatizados y hasta consultas médicas en Internet se encuentran entre los avances.

Estos importantes cambios se han originado como producto de tratar de ofrecer una mejor calidad asistencial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la calidad asistencial es la medida en la cual los servicios de salud que se ofrecen a individuos y poblaciones de pacientes mejoran los resultados de salud deseados. Para lograr esto, la atención médica debe ser segura, efectiva, oportuna, eficiente, equitativa y centrada en las personas.

Para la OMS, Japón se sitúa entre los países con mejor sistema sanitario del mundo, en comparación con Europa o Estados Unidos, la sanidad en Japón ofrece el triple de hospitales por cada 1.000 habitantes. La eficacia de su gestión médica ha evitado la bancarrota sanitaria, tan presente en países de Occidente. Además de ser un

país que cuenta con una tecnología muy avanzada en materia de salud, incluso tienen programas para desarrollar productos tecnológicos médicos que sean capaces de mejorar los métodos actuales de diagnóstico y rehabilitación de pacientes. Ipinza Riveros M. (2007) aporta que la calidad de la atención técnica consiste en la aplicación de la ciencia y tecnología médica de manera tal que maximice sus beneficios a la salud sin aumentar al mismo tiempo los riesgos. El grado de calidad es, por lo tanto, el punto en el cual se espera que la atención provista logre el balance más favorable de riesgos y beneficios.

Pero aún queda mucho que hacer para muchos de los países, ya que solo 25 cumplen con la mayoría de las exigencias de la OMS la cual toma en cuenta 2 factores, el nivel de gasto gubernamental y la calidad de la atención sanitaria. De ahí que muchos países con poca capacidad presupuestaria estén por debajo del umbral de eficiencia que exige la organización

En Venezuela, el Sistema Público Nacional de Salud (SPNS) es un organismo dependiente del gobierno nacional que establece las directrices de la organización y financiamiento del sistema de salud público del país y asesora el Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela. El SPNS fue ideado en la constitución de 1999. Venezuela, en el contexto de los países de las Américas, es el de peor impacto del ingreso en la salud de su pueblo, hecho que concommita con una mala situación de salud global.

Los municipios Valencia, San Diego y Naguanagua comprenden la Gran Valencia donde reside el 48% de la población del estado. Al igual que el resto del país, las comunidades de Carabobo se encuentran afectadas por una Emergencia Humanitaria Compleja que en el derecho a la salud se ha expresado en una severa caída de las capacidades del sistema sanitario público, acarreando extensos y profundos daños en la vida y bienestar de la mayoría de las personas. Muchas personas siguen llegando con necesidades de salud a los hospitales y clínicas privadas de Carabobo que no pueden ser satisfechas por la pérdida de gran parte de las capacidades sanitarias.

El Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández ubicado en el municipio San Diego ofrece una atención médica, tanto de emergencia como de consultas con médicos especialistas en dos turnos, mañana y tarde. Cabe destacar que dicha institución cuenta con un servicio de ambulancia un poco deficiente, ya que posee una sola unidad para ofrecer a los pacientes de gravedad el rápido acceso a las instalaciones del Centro Medico así como a aquellos que son referidos de allí a otros entes de salud, la cual algunas veces no se encuentra operativa. Tampoco cuenta con farmacia interna o algún servicio o aplicación que les permita a los pacientes que día a día van a consulta adquirir los medicamentos indicados por el médico tratante de manera rápida y eficiente sin pérdida de tiempo.

Al centro médico han llegado casos de pacientes que se han visto comprometidos por necesitar con urgencia el suministro o la aplicación de algún medicamento de manera rápida, tal es el caso de personas hipertensas y diabéticas que necesitan en la brevedad posible un tratamiento farmacológico para controlar los valores de sus organismos y personas que han llegado con heridas o quemaduras graves.

1.2. Formulación del Problema

Tomando en consideración lo anteriormente planteado se formula la siguiente interrogante: ¿De qué manera se puede mejorar el servicio de red asistencial en cuanto a la ubicación y obtención de medicamentos y traslados para los pacientes del Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Proponer una red de comunicación de salud asistencial del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández con las farmacias y protección civil del municipio San Diego estado Carabobo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Ü Diagnosticar la situación actual del sistema de salud asistencial del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández para la ubicación y obtención de medicamentos y traslados.
- Ü Analizar las alternativas de redes de comunicación para un servicio de salud asistencial para el Municipio San Diego.
- Ü Diseñar una red de comunicación de salud asistencial del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández con las farmacias y protección civil del Municipio San Diego estado Carabobo.
- Ü Evaluar la factibilidad económica, técnica, social y ambiental para implementar la red de comunicación de salud asistencial.

1.4. Justificación de la Investigación

En Venezuela el sector de salud pública, es uno de los más importantes y a su vez uno de los más afectados, lo cual pone en riesgo la vida de muchas personas que día a día acuden a los entes de salud, pero no reciben el servicio necesario a tiempo. A pesar de la situación que atraviesa el país en los últimos años se han realizado algunos avances en la tecnología, motivado por la necesidad de actualizar y optimizar sistemas de comunicaciones que ofrezcan diversos servicios, uno de los sectores más atrasados actualmente en cuanto a tecnología se refiere es precisamente el de salud.

Es por esta razón que el presente trabajo se enfoca en proponer una red de comunicación de salud asistencial que permita brindar mejoras en el servicio en cuanto a la ubicación y obtención de medicamentos y traslados, para los pacientes del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández.

1.5. Alcance

Los alcances estipulados son:

- Ü Ofrece la posibilidad de acceder a la disponibilidad de los medicamentos en las farmacias del Municipio San Diego para agilizar su adquisición.

- Ü Enlace con protección civil dentro del municipio para el servicio de ambulancias.
- Ü Dirigido a los pacientes del Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández.
- Ü La red de microondas maneja un buen ancho de banda lo que permite transmitir grandes cantidades de datos.

1.6. Limitaciones

Entre las limitaciones encontramos:

- Ü La propuesta solo comprende el diseño de la red que va a conectar el Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández con las farmacias y protección civil dentro del Municipio San Diego.
- Ü Las personas que quieran utilizar el servicio de esta red deben acercarse hasta las instalaciones del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández.
- Ü Línea de visión se verá afectado si cualquier obstáculo, tales como edificios muy altos, montañas, que se encuentren por el camino.
- Ü Señal de absorción por la atmósfera.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación.

Li Kasen y López David (2019) es su tesis de grado titulada **Sistema de Información para la Gestión de una Red de Historias Clínicas Electrónicas**, realizada en la Universidad José Antonio Páez, Escuelas de Computación y Electrónica pertenecientes a la Facultad de Ingeniería, para optar por el título de Ing. de Computación e Ing. Electrónico respectivamente proponen un sistema avanzado para gestionar una red de Historias Clínicas Electrónicas (HCE) para mejorar el servicio prestado a los pacientes que acuden a los Establecimientos de Salud del municipio San Diego. Los autores proponen como objetivo el Desarrollo de un Sistema de información para la gestión de una red de historias clínicas electrónicas para el municipio San Diego del Estado Carabobo de Venezuela.

El proyecto inicio con una recopilación de historias de usuarios las cuales una vez obtenidas se evaluó rápidamente el tiempo de desarrollo de cada una, realizando pequeños programas de prueba. Debidamente, en su fase de diseño hacen una estructuración de su metodología según 4 conceptos claves: simplicidad, soluciones, recodificación y metáfora. Donde dejan claro su proceso desde el comienzo del programa, los posibles problemas que se pueden presentar, simplificación del código del programa y la manera más sencilla de explicar y guiar el diseño del código. Luego en su fase de codificación toman estándares de codificación ya creados pues alegan que programar bajo estándares mantiene el código consistente y facilita su comprensión y escalabilidad. En la última fase, fue puesto a prueba el diseño mediante el uso de test para comprobar el funcionamiento de los códigos que fueron implementando.

Finalmente, los autores concluyen recomendando que el sistema de información debería continuar con un proceso de crecimiento para hacer de este un

sistema de información aún más completo para lograr ofrecer un mejor servicio sanitario a los pacientes. El proyecto expuesto es tomado como base fundamental para el desarrollo del presente trabajo investigativo.

Por otra parte, Maignan Carl Henry (2014) en su trabajo de pasantías titulado **Estudio, Proyección e Instalación de Redes, Voz y Datos en el área del primer piso de la Clínica Metropolitana para la empresa Ingered**, realizado en la Universidad José Antonio Páez en Carabobo, Escuela de Telecomunicaciones perteneciente a la Facultad de Ingeniería, para optar por el título de Ing. de Telecomunicaciones, realiza un estudio exhaustivo sobre topología de redes con el objetivo de habilitar la conectividad del área en el primer piso de la Clínica Metropolitana. Primeramente el autor realiza el diagnóstico de toda la infraestructura, y el estudio de la ruta más adecuada para el cableado, así como también la recolección de información de cada uno de los componentes que se encuentran dentro de los sistemas. En la siguiente fase se realiza el plano detallando la distribución del espacio, paredes, así también como la ruta de las tuberías para los cables, realizando los cálculos necesarios. Posteriormente diseñado el plano, se empieza a asignar las posiciones de las conexiones de todos los equipos de modo que cubran todos los puntos asignados por la empresa.

Una vez hecha la asignación de los puntos donde irán las conexiones para computadoras y otros servicios como extensiones telefónicas, así como el cálculo del cableado necesario para su instalación, se procede a la instalación de los mismos. En su fase final se verifica la puesta en marcha de todos los puntos de datos instalados y se hacen las respectivas pruebas de funcionalidad. Finalmente se puede que presenta parámetros para un estudio de factibilidad económica válido, que pueden ser estudiados para este trabajo.

En este mismo orden de ideas, Carvajal Mónica y Fernandes Andrea (2012) en su tesis de grado titulada **Diseño eficiente de redes de transporte de datos para los sistemas y servicios de tráfico inteligente ofrecidos por el grupo InTech Solutions**, realizada en la Universidad Católica Andrés Bello en Caracas, Escuela de

Telecomunicaciones perteneciente a la Facultad de Ingeniería, para optar por el título de Ing. En Telecomunicaciones, proponen mejorar el transporte de datos y algunos despliegues que han tenido ciertos problemas de diseño en la empresa. Los autores proponen como objetivo Diseñar de forma eficiente una red de transporte de datos para los servicios y sistemas de tráfico inteligente ofrecidos por el grupo InTech Solutions.

En su primera fase se dedicaron a la búsqueda de información a redes de transporte de datos, entre otros términos de interés para su investigación. Luego realizaron un estudio de las tecnologías y topologías usadas por la empresa analizando los resultados sobre una red desplegada, se evaluó el ancho de banda entre 2 puntos en función del número de enlaces consecutivos, desde el punto de vista del rendimiento. En la siguiente fase elaboraron un diseño de red de transporte para cada uno de los cuatro productos que estaban trabajando, para realizar la selección de equipos, fue necesario considerar el hecho de que estarían ubicados en la intemperie, por lo que debían ser capaces de soportar cambios climáticos. En su fase final se realizó un diseño detallado de red para los cuatro productos de estudio. El diseño estuvo definido por siete elementos según el caso de estudio presentado por cada producto: selección de frecuencia de operación, topología y tecnología, equipos a emplear, cálculos teóricos y prácticos, redundancia, inversión total del proyecto y cálculos de indisponibilidad por equipos hicieron la simulación por Radio Mobile.

Se puede decir que el trabajo de Carvajal y Fernandes comparte similitud con la investigación propuesta, presenta un precedente de una red de transporte de datos ya implementada en este caso en una empresa, el diseño debe cumplir con los requerimientos técnicos de cada producto y un cierto nivel de calidad al menor costo posible, con resultados positivos a largo plazo.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Clases de Redes

2.2.1.1. Red de Área Local (LAN)

Una red de área local (LAN) generalmente es de propiedad privada y conecta algunos hosts en una sola oficina, edificio o campus. Dependiendo de las necesidades de una organización, una LAN puede ser tan simple como dos PC y una impresora en la oficina doméstica de alguien, o puede extenderse por toda la empresa e incluir dispositivos de audio y video. Cada host en una LAN tiene un identificador, una dirección, que define de manera única el host en la LAN. Un paquete enviado por un host a otro host lleva las direcciones del host de origen y de destino. (Forouzan, 2013)

2.2.1.2. Red de Área Metropolitana (WAN)

Una red de área amplia (WAN) también es una interconexión de dispositivos capaces de comunicarse. Sin embargo, hay algunas diferencias entre una LAN y una WAN. Una LAN normalmente tiene un tamaño limitado, que abarca una oficina, un edificio o un campus; una WAN tiene un alcance geográfico más amplio, que abarca una ciudad, un estado, un país o incluso el mundo. Una LAN interconecta hosts; una WAN interconecta dispositivos de conexión como conmutadores, enrutadores o módems. Una LAN normalmente es de propiedad privada de la organización que la utiliza; Normalmente, una WAN es creada y administrada por empresas de comunicación y arrendada por una organización que la utiliza. Vemos dos ejemplos distintos de WAN hoy: WAN punto a punto y WAN conmutada. (Forouzan, 2013)

2.2.1.3 Red de Área Local Inalámbrica (WLAN)

Es un sistema de comunicaciones que transmite y recibe datos inalámbricamente, específicamente a través de ondas electromagnéticas, brindando conectividad inalámbrica con movilidad del usuario, pues el mismo permanecerá conectado a la red aunque no se encuentre conectado física mente a la misma. (Ramos, 2006)

2.2.2. Flujo de Datos

2.2.2.1. Simplex

En modo simplex, la comunicación es unidireccional, como en una calle de sentido único. Solo uno de los dos dispositivos en un enlace puede transmitir; el otro solo puede recibir teclados y los monitores tradicionales son ejemplos de dispositivos simplex. El teclado solo puede introducir entradas; el monitor solo puede aceptar salida. El modo simplex puede usar toda la capacidad del canal para enviar datos en una dirección. (Forouzan, 2013)

2.2.2.2. Half-Duplex

En el modo Half-Duplex, cada estación puede transmitir y recibir, pero no al mismo tiempo. Cuando un dispositivo está enviando, el otro solo puede recibir, y viceversa. El modo Half-Duplex es como una carretera de un solo carril con tráfico permitido en ambas direcciones. Cuando los autos viajan en una dirección, los autos que van en la otra dirección deben esperar. En una transmisión Half-Duplex, cualquiera de los dos dispositivos está transmitiendo en ese momento la capacidad total de un canal. Los walkie-talkies y las radios CB (banda ciudadana) son sistemas Half-Duplex. El modo Half-Duplex se usa en casos donde no hay necesidad de comunicación en ambas direcciones al mismo tiempo; Se puede utilizar toda la capacidad del canal para cada dirección. (Forouzan, 2013)

2.2.2.3. Full-Duplex

En modo full-duplex (también llamado duplex), ambas estaciones pueden transmitir y recibir simultáneamente. El modo full-duplex es como una calle de doble sentido con tráfico que circula en ambas direcciones al mismo tiempo. En el modo full-duplex, las señales que van en una dirección comparten la capacidad del enlace con las señales que van en la otra dirección. Este intercambio puede ocurrir de dos maneras: el enlace debe contener dos rutas de transmisión físicamente separadas, una para enviar y la otra para recibir; o la capacidad del canal se divide entre señales que viajan en ambas direcciones. Un ejemplo común de comunicación full-duplex es la red telefónica. Cuando dos personas se comunican por una línea telefónica, ambas

pueden hablar y escuchar al mismo tiempo. El modo full-duplex se utiliza cuando se requiere comunicación en ambas direcciones todo el tiempo. La capacidad del canal, sin embargo, debe dividirse entre las dos direcciones. (Forouzan, 2013)

2.2.3. Topología de Redes

2.2.3.1. Malla

En una topología de malla, cada dispositivo tiene un enlace punto a punto dedicado a todos los demás dispositivos. El término dedicado significa que el enlace transporta tráfico solo entre los dos dispositivos que conecta. Para encontrar el número de enlaces físicos en una red de malla totalmente conectada con n nodos, primero consideramos que cada nodo debe estar conectado a todos los demás. El nodo 1 debe estar conectado a $n - 1$ nodos, el nodo 2 debe estar conectado a $n - 1$ nodos, y finalmente el nodo n debe estar conectado a $n - 1$ nodos. Necesitamos $n(n - 1)$ enlaces físicos. Sin embargo, si cada enlace físico permite la comunicación en ambas direcciones (modo dúplex), podemos dividir el número de enlaces por 2. En otras palabras, podemos decir que en una topología de malla, necesitamos $n(n - 1) / 2$ modo dúplex de enlaces. (Forouzan, 2013)

2.2.3.2. Estrella

En una topología en estrella, cada dispositivo tiene un enlace punto a punto dedicado solo a un controlador central, generalmente denominado hub. Los dispositivos no están directamente vinculados entre sí. A diferencia de una topología de malla, una topología en estrella no permite el tráfico directo entre dispositivos. El controlador actúa como un intercambio: si un dispositivo quiere enviar datos a otro, envía los datos al controlador, que luego transmite los datos al otro dispositivo conectado.

Una topología en estrella es menos costosa que una topología de malla. En una estrella, cada dispositivo necesita solo un enlace y un puerto de E / S para conectarlo a cualquier número de otros. Este factor también facilita la instalación y reconfiguración. La ventaja es que si un enlace falla, solo ese enlace se ve afectado. Todos los demás enlaces permanecen activos. Este factor también se presta para una

fácil identificación de fallas y aislamiento de fallas. Mientras el concentrador esté funcionando, puede usarse para monitorear problemas de enlace y evitar enlaces defectuosos. (Forouzan, 2013)

2.2.3.3. Bus

Todos los ejemplos anteriores describen conexiones punto a punto. Una topología de bus, por otro lado, es multipunto. Un cable largo actúa como una red troncal para vincular todos los dispositivos en una red. Los nodos están conectados al cable del bus mediante líneas de derivación y tomas. Una línea de derivación es una conexión que se ejecuta entre el dispositivo y el cable principal. Un tap es un conector que se empalma en el cable principal o perfora el revestimiento de un cable para crear un contacto con el núcleo metálico. A medida que una señal viaja a lo largo de la columna vertebral, parte de su energía se transforma en calor. Por lo tanto, se vuelve más y más débil a medida que viaja más y más. Por esta razón, hay un límite en la cantidad de tomas que puede soportar un autobús y en la distancia entre esas tomas. Las ventajas de una topología de bus incluyen la facilidad de instalación. El cable de red troncal puede colocarse a lo largo de la ruta más eficiente y luego conectarse a los nodos mediante líneas de derivación de varias longitudes. (Forouzan, 2013)

2.2.3.4. Anillo

En una topología de anillo, cada dispositivo tiene una conexión punto a punto dedicada con solo los dos dispositivos a cada lado. Se pasa una señal a lo largo del anillo en una dirección, de dispositivo a dispositivo, hasta que llega a su destino. Cada dispositivo en el anillo incorpora un repetidor. Cuando un dispositivo recibe una señal destinada a otro dispositivo, su repetidor regenera los bits y los pasa.

Un anillo es relativamente fácil de instalar y reconfigurar. Cada dispositivo está vinculado solo a sus vecinos inmediatos (ya sea física o lógicamente). Agregar o eliminar un dispositivo requiere cambiar solo dos conexiones. Las únicas restricciones son las consideraciones de medios y tráfico (longitud máxima del anillo y número de dispositivos). Además, el aislamiento de fallas se simplifica.

Generalmente, en un anillo circula una señal en todo momento. Si un dispositivo no recibe una señal dentro de un período específico, puede emitir una alarma. La alarma alerta al operador de la red sobre el problema y su ubicación. (Forouzan, 2013)

2.2.4. UDP (User Datagram Protocol)

Es un protocolo sin conexión que transmite datagramas de usuario sin crear primero una conexión lógica. En UDP, cada datagrama de usuario es una entidad independiente sin estar relacionada con la anterior o la siguiente. UDP es un protocolo simple que no proporciona control de flujo, error o congestión. Su simplicidad, que significa una pequeña sobrecarga, es atractiva para un programa de aplicación que necesita enviar mensajes cortos y no puede permitirse la retransmisión de los paquetes involucrados en TCP. (Forouzan, 2013)

2.2.5. TCP (Transmission Control Protocol)

Es un protocolo orientado a la conexión que primero establece una conexión lógica entre las capas de transporte en dos hosts antes de transferir los datos. Crea una tubería lógica entre dos TCP para transferir una secuencia de bytes. TCP proporciona control de flujo (haciendo coincidir la velocidad de envío de datos del host de origen con la velocidad de recepción de datos del host de destino para evitar abrumar el destino), control de errores (para garantizar que los segmentos lleguen al destino sin errores y reenvíen los corruptos) y control de congestión para reducir la pérdida de segmentos debido a la congestión en la red. (Forouzan, 2013)

2.2.6. Modelo TCP/IP

TCP / IP es un conjunto de protocolos (un conjunto de protocolos organizados en diferentes capas) utilizado en Internet hoy. Es un protocolo jerárquico compuesto de módulos interactivos, cada uno de los cuales proporciona una funcionalidad específica. El término jerárquico significa que cada protocolo de nivel superior es compatible con los servicios proporcionados por uno o más protocolos de nivel inferior. El conjunto de protocolos TCP / IP original se definió como cuatro capas de software construidas sobre el hardware. Hoy, sin embargo, TCP / IP es considerado como un modelo de cinco capas. (Forouzan, 2013)

2.2.6.1. Capa Física (Capa 1)

Se puede decir que la capa física es responsable de transportar bits individuales en una trama a través del enlace. Aunque la capa física es el nivel más bajo en el conjunto de protocolos TCP / IP, la comunicación entre dos dispositivos en la capa física sigue siendo una comunicación lógica porque hay otra capa oculta, los medios de transmisión, debajo de la capa física. Dos dispositivos están conectados por un medio de transmisión (cable o aire).

Necesitamos saber que el medio de transmisión no lleva bits; Lleva señales eléctricas u ópticas. Entonces los bits recibidos en un marco de la capa de enlace de datos se transforman y se envían a través de los medios de transmisión, pero podemos pensar que la unidad lógica entre dos capas físicas en dos dispositivos es un poco. (Forouzan, 2013)

2.2.6.2. Capa de enlace de datos (Capa 2)

Se ha visto que un Internet está compuesto por varios enlaces (LAN y WAN) conectados por routers. Puede haber varios conjuntos de enlaces superpuestos que un datagrama puede viajar desde el host al destino. Los routers son responsables de elegir los mejores enlaces. Sin embargo, cuando el router determina el siguiente enlace para viajar, la capa de enlace de datos es responsable de tomar el datagrama y moverlo a través del enlace. El enlace puede ser una LAN con cable con un switch de capa de enlace, una LAN inalámbrica, una WAN con cable o una WAN inalámbrica.

También podemos tener diferentes protocolos utilizados con cualquier tipo de enlace. En cada caso, la capa de enlace de datos es responsable de mover el paquete a través del enlace. TCP / IP no define ningún protocolo específico para la capa de enlace de datos. Es compatible con todos los protocolos estándar y patentados. Cualquier protocolo que pueda tomar el datagrama y llevarlo a través del enlace es suficiente para la capa de red. La capa de enlace de datos toma un datagrama y lo encapsula en un paquete llamado marco. Cada protocolo de capa de enlace puede proporcionar un servicio diferente. Algunos protocolos de capa de enlace proporciona

detección y corrección de errores completos, algunos solo proporcionan corrección de errores. (Forouzan, 2013)

2.2.6.3. Capa de Red (Capa 3)

La capa de red es responsable de crear una conexión entre la computadora de origen y la computadora de destino. La comunicación en la capa de red es de host a host. Sin embargo, dado que puede haber varios routers desde el origen hasta el destino, los routers de la ruta son responsables de elegir la mejor ruta para cada paquete. Podemos decir que la capa de red es responsable de la comunicación de host a host y enrutar el paquete a través de posibles rutas. Nuevamente, podemos preguntarnos por qué necesitamos la capa de red. Podríamos haber agregado la tarea de enrutamiento a la capa de transporte y haber eliminado esta capa. Una razón, como dijimos antes, es la separación de diferentes tareas entre diferentes capas. La segunda razón es que los routers no necesitan las capas de aplicación y transporte. (Forouzan, 2013)

2.2.6.4. Capa de Transporte (Capa 4)

La conexión lógica en la capa de transporte también es de extremo a extremo. La capa de transporte en el host de origen obtiene el mensaje de la capa de aplicación, lo encapsula en un paquete de capa de transporte (llamado segmento o datagrama de usuario en diferentes protocolos) y lo envía, a través de la conexión lógica (imaginaria), a la capa de transporte en el host de destino. En otras palabras, la capa de transporte es responsable de prestar servicios a la capa de aplicación: para obtener un mensaje de un programa de aplicación que se ejecuta en el host de origen y entregarlo al programa de aplicación correspondiente en el host de destino. La capa de transporte debe ser independiente de la capa de aplicación. Además, veremos que tenemos más de un protocolo en la capa de transporte, lo que significa que cada programa de aplicación puede usar el protocolo que mejor se adapte a sus requisitos. Como dijimos, hay algunos protocolos de capa de transporte en Internet, cada uno diseñado para alguna tarea específica. (Forouzan, 2013)

2.2.6.5. Capa de Aplicación (Capa 5)

La comunicación en la capa de aplicación es entre dos procesos (dos programas que se ejecutan en esta capa). Para comunicarse, un proceso envía una solicitud al otro proceso y recibe una respuesta. La comunicación de proceso a proceso es el deber de la capa de aplicación. La capa de aplicación en Internet incluye muchos protocolos predefinidos, pero un usuario también puede crear un par de procesos para ejecutarse en los dos hosts. El Protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) es un vehículo para acceder a la World Wide Web (WWW). El Protocolo simple de transferencia de correo (SMTP) es el protocolo principal utilizado en el correo electrónico (correo electrónico) Servicio. El Protocolo de transferencia de archivos (FTP) se utiliza para transferir archivos de un host a otro. La red de terminales (TELNET) y Secure Shell (SSH) se utiliza para acceder a un sitio de forma remota. La gestión de red simple El protocolo (SNMP) es utilizado por un administrador para administrar Internet a nivel global y niveles locales. El Sistema de nombres de dominio (DNS) es utilizado por otros protocolos para encontrar la dirección de la capa de red de una computadora. El protocolo de gestión de grupos de Internet (IGMP) se utiliza para recopilar la pertenencia a un grupo. (Forouzan, 2013)

2.2.7. Red Privada Virtual

VPN es una red que es privada pero virtual. Es privado porque garantiza la privacidad dentro de la organización. Es virtual porque no utiliza WAN privadas reales; La red es físicamente pública. (Forouzan, 2013)

2.2.8. WiFi

Wireless Fidelity, pertenece a los estándares definido por la IEEE, desarrollado en estados unidos como una extensión del estándar IEEE 802. Especifica una interfaz sobre el aire (medio de transporte) entre un cliente inalámbrico y una estación base o entre 2 clientes inalámbricos. Fue desarrollada para eliminar los problemas inherentes a las tecnologías propietarias de WLAN.

2.2.9. Punto de Acceso

Conecta entre si los nodos o clientes de una red inalámbrica y también sirve de puente entre ellos y la red cableada. Se pueden conectar varios puntos de acceso para crear una gran red inalámbrica. Estos dispositivos son transparentes para los otros dispositivos que se encuentren en la red, sin embargo es necesario asignarle una dirección IP que permita su configuración. (Buettrich & Pascual, 2007)

2.2.10. WiMAX

WiMAX es el resultado del proyecto IEEE 802.16, que fue un esfuerzo por estandarizar el sistema inalámbrico de banda ancha patentado en 2002. El estándar a veces se conoce como bucle local inalámbrico, en contraste con el bucle local cableado (acceso telefónico, DLS o cable). Una revisión posterior de IEEE 802.16 creó dos nuevos estándares llamados IEEE 802.16d, que se concentra en el WiMAX fijo, e IEEE 802.16e, que define el WiMAX móvil. Los dos nuevos estándares no cambian la idea principal detrás del 802.16 original, sino que se concentran en la naturaleza de dos servicios.

2.2.10.1. WiMAX Fijo

Una estación base puede usar diferentes tipos de antena (omnidireccional, sector o panel) para optimizar el rendimiento. WiMAX utiliza un sistema de antena adaptativa de dirección de haz (AAS). Mientras transmite, puede enfocar su energía en la dirección del suscriptor; durante la recepción, puede enfocarse en la dirección de la estación del suscriptor para recibir la energía máxima enviada por el suscriptor.

2.2.10.2. WiMAX Móvil

Es lo mismo que el servicio fijo, excepto que los suscriptores son estaciones móviles que se mueven de un lugar a otro.

2.2.11. Sistema de Distribución Inalámbrico (WDS)

En una red IEEE 802.11, permite la interconexión inalámbrica entre puntos de acceso o routers inalámbricos. Al usar esta función, un router podría funcionar como repetidor de una señal o para interconectar dos redes diferentes. El estándar 802.11 define dos tipos básicos: BSS y ESS. (Oquendo, 2010)

2.2.11.1. BSS (Basic Service Set)

La red inalámbrica está definida por un único punto de acceso y estaciones conectadas al mismo. (Oquendo, 2010)

2.2.11.2. ESS (Extended Service Set)

Existen varios puntos de acceso. Utilizan el sistema de distribución (DS) para que las estaciones inalámbricas conectadas a cualquier punto de acceso puedan interconectarse. (Oquendo, 2010)

2.2.12. Antena

Una antena es un dispositivo que recibe o transmite ondas electromagnéticas. Las antenas convierten una onda electromagnética procedente de una línea de transmisión en una onda plana propagada en el espacio. (Acuña 2008)

2.2.12.1 Polarización

Es la orientación, en el tiempo, del campo eléctrico radiado. De acuerdo al comportamiento temporal de los componentes del campo con respecto a un punto fijo en el espacio, puede ser lineal, circular, elíptica. (Carrero, 2006)

2.2.12.2. Patrón de Radiación

Es una gráfica espacial que muestra, en diferentes puntos del plano horizontal o vertical, diferentes intensidades de campo. Para la emisión y recepción se tiene el mismo patrón de radiación de la antena. (Acuña, 2008)

2.2.12.3. Ganancia de la Antena (G)

Es la ganancia de potencia en comparación con una antena isotrópica (antena que propaga energía en todas las direcciones con la misma energía). (Márquez&Moure, 2007)

2.2.13. Enlace Microondas

Es un sistema de comunicaciones que se utiliza para transmitir información entre 2 puntos específicos, mediante ondas de radio en el rango de frecuencias de microondas. Son capaces de enviar y recibir gran cantidad de información a velocidades elevadas. Son mas económicos y fáciles de instalar ya que no requieren de equipos intermedios entre los dispositivos finales y pueden utilizarse en cualquier

zona geográfica, siempre y cuando la distancia sea cubierta por el rango de operación de los equipos que se estén utilizando. (Márquez&Moure, 2007)

2.2.13.1. Radioenlace Punto a punto

Un radioenlace punto a punto proporciona una conexión directa entre 2 antenas. El medio de transmisión es el aire, mediante ondas radioeléctricas. Los enlaces punto a punto de alta capacidad utilizan generalmente canales en las bandas de las microondas y es necesario que entre las antenas exista línea de vista, ya que las ondas radioeléctricas de alta frecuencia son atenuadas por obstáculos. (Flickenger, 2006)

2.2.13.2. Radioenlace Multipunto

Cuando Varias antenas establecen una conexión con un punto de acceso central, se está hablando de un radioenlace punto a multipunto. Las transmisiones originadas en el punto de acceso central llegan a todos los nodos, mientras que las transmisiones originada en cualquiera de los puntos llegan únicamente al punto de acceso central. (Flickenger, 2006)

2.2.14. Pérdidas del Espacio Libre (PEL)

De acuerdo con Hermosa (2010), las pérdidas del espacio libre son aquellas propagaciones que sufre la señal radioeléctrica en condiciones de espacio libre. Mide la dispersión de potencia en un espacio libre sin obstáculo alguno a medida que la onda se esparce sobre una superficie mayor. Estas pérdidas están relacionadas con la distancia del radioenlace y la frecuencia de operación.

Para determinar estas pérdidas se usa la siguiente ecuación:

$$PEL(dB) = 92,4 + 20. \log f (GHz) + 20. \log d (Km)$$

Dónde:

PEL= Pérdidas en el espacio libre

d= Distancia entre transmisor y receptor en Km

f= Frecuencia en GHz

2.2.15. Sensibilidad del Receptor (S_{Rx})

Representa el nivel mínimo de la señal que acepta el receptor para tener un funcionamiento aceptable (nivel de calidad), para que pueda ser demodulada y decodificada. Este valor depende de las especificaciones técnicas dadas por el fabricante. (Márquez&Moure, 2007)

2.2.16. Potencia de Transmisión (P_{Tx})

Es la potencia entregada por el amplificador del transmisor a los circuitos de acoplamiento a la antena. El límite superior depende de las regulaciones vigentes en cada país, dependiendo de la frecuencia de operación y puede variar al cambiar el marco regulatorio. Se expresa en unidades lineales (mW, W) o logarítmicas (dBm, dBW). (Ampudia, 2009)

2.2.17. Pérdidas en el cable (L_{cables})

Las pérdidas en la señal de radio pueden producirse en los cables que conectan el transmisor y el receptor a las antenas. Este tipo de pérdida se está relacionado con el tipo de cable y la frecuencia de operación. Generalmente se expresa en dB/m (Ampudia, 2009)

Para determinar estas pérdidas se utiliza la siguiente ecuación:

$$A_f =$$

$PEL = \text{Pérdida del espacio libre}$

$G_{Rx} = \text{Ganancia del receptor}$

$L_{Rx} = \text{Pérdida del receptor}$

$L_{cables} = \text{Pérdida por cable}$

2.2.19. Margen de Desvanecimiento (M_f)

La diferencia entre la potencia de recepción y la sensibilidad del receptor (o umbral del receptor) da como resultado el margen de desvanecimiento. (Fernández, 2011)

2.3 Bases Legales

Ü Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).

Artículo 110. El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley. El sector privado deberá aportar recursos para las mismas. El Estado garantizará el cumplimiento de los principios éticos y legales que deben regir las actividades de investigación científica, humanística y tecnológica. La ley determinará los modos y medios para dar cumplimiento a esta garantía.

Ü Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2000)

Artículo 6.- El establecimiento o explotación de redes de telecomunicaciones, así como la prestación de servicios de telecomunicaciones, podrán realizarse en beneficio de las necesidades comunicacionales de quienes las desarrollan o de terceros, de conformidad con las particularidades que al efecto establezcan en leyes y reglamentos.

Artículo 7.- El espectro radioeléctrico es un bien del dominio público de la República Bolivariana de Venezuela, para cuyo uso y explotación deberá contarse con la respectiva concesión, de conformidad con la ley.

Artículo 76.- Para realizar actividades de telecomunicaciones que impliquen el uso del espectro radioeléctrico los operadores deberán obtener previamente la concesión de uso correspondiente, otorgada por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones, a través del procedimiento de oferta pública o por adjudicación directa, en la forma y condiciones reguladas por esta Ley y su reglamento.

Ü Ley Orgánica De Ciencia, Tecnología e Innovación (2001).

Artículo 3. Forman parte del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación, las instituciones públicas o privadas que generen y desarrollen conocimientos científicos y tecnológicos y procesos de innovación, y las personas que se dediquen a la planificación, administración, ejecución y aplicación de actividades que posibiliten la vinculación efectiva entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. A tal efecto, forman parte del Sistema:

1. El Ministerio de Ciencia y Tecnología, sus organismos adscritos y las entidades tuteladas por éstos, o aquéllas en las que tengan participación.
2. Las instituciones de educación superior y de formación técnica, academias nacionales, colegios profesionales, sociedades científicas, laboratorios y centros de investigación y desarrollo, tanto público como privado.
3. Los demás organismos públicos y privados que se dediquen al desarrollo, organización, procesamiento, tecnología e información.
4. Los organismos del sector privado, empresas, proveedores de servicios, insumos y bienes de capital, redes de información y asistencia que sean incorporados al Sistema.
5. Las personas que a título individual o colectivo, realicen actividades de ciencia, tecnología e innovación.

Artículo 4. De acuerdo con este Decreto-Ley, las acciones en materia de ciencia, tecnología e innovación estarán dirigidas a:

1. Formular, promover y evaluar planes nacionales que en materia de ciencia, tecnología e innovación, se diseñen para el corto, mediano y largo plazo.
2. Estimular y promover los programas de formación necesarios para el desarrollo científico y tecnológico del país.
3. Establecer programas de incentivos a la actividad de investigación y desarrollo y a la innovación tecnológica.
4. Concertar y ejecutar las políticas de cooperación internacional requeridas para apoyar el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
5. Impulsar el fortalecimiento de una infraestructura adecuada y el equipamiento para servicios de apoyo a las instituciones de investigación y desarrollo y de innovación tecnológica.
6. Estimular la capacidad de innovación tecnológica del sector productivo, empresarial y académico, tanto público como privado.
7. Estimular la creación de fondos de financiamiento a las actividades del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
8. Desarrollar programas de valoración de la investigación a fin de facilitar la transferencia e innovación tecnológica.
9. Impulsar el establecimiento de redes nacionales y regionales de cooperación científica y tecnológica.

10. Promover mecanismos para la divulgación, difusión e intercambio de los resultados de investigación y desarrollo y de innovación tecnológica generados en el país.
11. Crear un Sistema Nacional de Información Científica y Tecnológica.
12. Promover la creación de instrumentos jurídicos para optimizar el desarrollo del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.
13. Estimular la participación del sector privado, a través de mecanismos que permitan la inversión de recursos financieros para el desarrollo de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Artículo 5. Las actividades de ciencia, tecnología e innovación y la utilización de los resultados, deben estar encaminadas a contribuir con el bienestar de la humanidad, la reducción de la pobreza, el respeto a la dignidad y los derechos humanos y la preservación del ambiente.

Ü Ley Orgánica de Salud (1998)

Artículo 3º.- Los servicios de salud garantizarán la protección de la salud a todos los habitantes del país y funcionarán de conformidad con los siguientes principios:

Principio de Universalidad: Todos tienen el derecho de acceder y recibir los servicios para la salud, sin discriminación de ninguna naturaleza.

Principio de Participación: Los ciudadanos individualmente o en sus organizaciones comunitarias deben preservar su salud, participar en la programación de los servicios de promoción y saneamiento ambiental y en la gestión y financiamiento de los establecimientos de salud a través de aportes voluntarios.

Principio de Complementariedad: Los organismos públicos territoriales nacionales, estatales y municipales, así como los distintos niveles de atención se complementarán entre sí, de acuerdo a la capacidad científica, tecnológica, financiera y administrativa de los mismos.

Principio de Coordinación: Las administraciones públicas y los establecimientos de atención médica cooperarán y concurrirán armónicamente entre sí, en el ejercicio de sus funciones, acciones y utilización de sus recursos.

Principio de Calidad: En los establecimientos de atención médica se desarrollarán mecanismos de control para garantizar a los usuarios la calidad en la prestación de los servicios, la cual deberá observar criterios de integridad, personalización, continuidad, suficiencia, oportunidad y adecuación a las normas, procedimientos administrativos y prácticas profesionales.

2.4 Definición de términos

Host: se refiere a cualquier ordenador que, a través de Internet, tenga acceso completo con otros ordenadores en los dos sentidos (two-way). Un host, tiene un “número local o de número de host”, que junto al número de red forman una dirección IP única. Si usa el protocolo punto a punto (Protocolo punto a punto) para tener acceso a su proveedor, usted tiene una dirección IP única durante cualquier conexión que haga a Internet y su ordenador es un host por este período. En este contexto, un “host” es un nodo en una red.

Ancho de Banda: rango de frecuencias en el espectro de difusión que se encuentra ocupada por una señal. El “ancho de banda necesario” es la cantidad de espectro requerido para transmitir la señal sin distorsión o pérdida de información.

Router: es un dispositivo que opera en capa tres. Así, permite que varias redes u ordenadores se conecten entre sí y, por ejemplo, compartan una misma conexión de Internet. Un router se vale de un protocolo de enrutamiento, que le permite comunicarse con otros enrutadores o encaminadores y compartir información entre sí para saber cuál es la ruta más rápida y adecuada para enviar datos.

Switch: es un dispositivo de interconexión utilizado para conectar equipos en red formando lo que se conoce como una red de área local (LAN) y cuyas especificaciones técnicas siguen el estándar conocido como Ethernet (o técnicamente IEEE 802.3).

Decibeles (dB): decibelio es la unidad relativa empleada en y telecomunicaciones para expresar la relación entre dos magnitudes eléctricas, o entre la magnitud que se estudia y una magnitud de referencia.

IP: El protocolo de IP (Internet Protocol) es la base fundamental de la Internet. Porta datagramas de la fuente al destino. El nivel de transporte parte el flujo de datos en datagramas. Durante su transmisión se puede partir un datagrama en fragmentos que se montan de nuevo en el destino. Las principales características de este protocolo son:

Protocolo orientado a no conexión.

Fragmenta paquetes si es necesario.

Direccionamiento mediante direcciones lógicas IP de 32 bits.

Si un paquete no es recibido, este permanecerá en la red durante un tiempo finito.

Realiza el "mejor esfuerzo" para la distribución de paquetes.

Tamaño máximo del paquete de 65635 bytes.

Sólo se realiza verificación por suma al encabezado del paquete, no a los datos que contiene.

El Protocolo Internet proporciona un servicio de distribución de paquetes de información orientado a no conexión de manera no fiable. La orientación a no conexión significa que los paquetes de información, que será emitido a la red, son tratados independientemente, pudiendo viajar por diferentes trayectorias para llegar a su destino. El término no fiable significa más que nada que no se garantiza la recepción del paquete. La unidad de información intercambiada por IP es denominada datagrama. Tomando como analogía los marcos intercambiados por una red física los datagramas contienen un encabezado y una área de datos. IP no especifica el contenido del área de datos, ésta será utilizada arbitrariamente por el protocolo de transporte

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

Un proyecto factible radica en el diseño de una propuesta de acción dirigida a resolver un problema o necesidad previamente detectada en el medio. El presente trabajo de investigación hace una propuesta de red de comunicación entre los servicios de salud públicos para una determinada población, cumpliendo así con las Normas de Elaboración de Trabajo de Grado de la Universidad José Antonio Páez donde estipula que un proyecto factible “consistirá en la investigación, elaboración, y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar, problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos.” (UJAP, 2007).

3.2 Diseño de la Investigación

Según Arias (2012), La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes”. (p. 31). Por tanto, se corresponde con el diseño de esta investigación.

3.3 Niveles de Investigación

La investigación realizada es descriptiva ya que busca especificar la realidad actual de la población y desarrolla una idea para la mejorar su situación. Tamayo y Tamayo (2006), explica que “el tipo de investigación descriptiva, comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o proceso de los fenómenos; el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes, o sobre como una persona, grupo o cosa funciona en el presente; la

investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hechos, caracterizándose fundamentalmente por presentarnos una interpretación correcta.

Puntualiza Bernal (2006) indica que en la investigación descriptiva, se muestran, narran, reseñan, o identifican hechos, situaciones, rasgos, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos prototipos, guías, etcétera, pero no se dan razones de las situaciones, hechos o fenómenos. La investigación descriptiva se guía por las preguntas de investigación que se formula el investigador, se soporta en técnicas como la encuesta, entrevista, observación y revisión documental.

3.4 Población y Muestra

Primeramente tenemos que Tamayo y Tamayo (1997), nos explica que “La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (P.114)

El presente trabajo de investigación contempla una población constituida por los equipos tecnológicos presentes en el Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández, la sede de atención de protección civil y las farmacias ubicadas a lo largo de todo el municipio, esto alberga desde computadoras, switches, servicios de comunicaciones ya existentes, etc.

Y la muestra que Tamayo y Tamayo (1997), define como el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico, será definida mediante un muestreo no probabilístico, denominado muestreo intencional u opinático.

En este sentido, Arias (2012), define un muestreo intencional u opinático como aquel caso donde los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador.

3.5 Técnica de Recolección de Datos

Como señalan Yuni y Urbano (2006), en el campo de la metodología de la investigación científica el concepto de técnicas de recolección de información alude a

los procedimientos mediante los cuales se generan informaciones válidas y confiables.

3.5.1. Observación Directa

La observación es una técnica bastante objetiva de recolección; con ella puede obtenerse información aun cuando no existía el deseo de proporcionarla y es independiente de la capacidad y veracidad de las personas a estudiar; por otra parte, como los hechos se estudian sin intermediarios, se evitan distorsiones de los mismos, sin embargo, debe cuidarse de la mala interpretación que pueda tener el observador ante un hecho, para que la observación tenga validez científica.

Para este trabajo la observación será de forma participante y de forma estructurada ya que el investigador contara con una guía en la que especifica los elementos que serán observados.

3.5.2. Encuesta

De acuerdo a Grande y Abascal (2005), la encuesta se puede definir como una técnica primaria de obtención de información sobre la base de un conjunto objetivo, coherente y articulado de preguntas, que garantiza que la información proporcionada por una muestra pueda ser analizada mediante métodos cuantitativos y los resultados sean extrapolables con determinados errores y confianzas a una población.

En este mismo orden de ideas Hernández (2000), agrega que esta técnica de recolección de información consiste en “detectar, obtener y consultar bibliografía y otros materiales que parten de otros conocimientos y/o informaciones recogidas moderadamente de cualquier realidad, de modo que puedan ser útiles para los propósitos del estudio”

El investigador de este trabajo se realizara una serie de encuestas dentro de las zonas que contempla su estudio específicamente para conocer la realidad de las personas que viven dentro del municipio y que necesitan adquirir medicamentos.

3.6 Instrumento de Recolección de Datos

Un instrumento de recolección de datos es en principio cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos

información. De este modo el instrumento sintetiza en si toda la labor previa de la investigación, resume los aportes del marco teórico al seleccionar datos que corresponden a los indicadores y, por lo tanto a las variables o conceptos utilizados (Sabino, 2004)

A su vez Yuni y Urbano (2006) exponen que el instrumento es el mecanismo o dispositivo que utiliza el investigador para generar la información; estos instrumentos pueden ser aparatos mecánicos, los formularios de un cuestionario, una guía de observación estructurada, una cámara de video, etcétera, en algunos casos los instrumentos amplifican las capacidades perceptivas del investigador, en otro contienen los estímulos o reactivos para que se genere la información, mientras que otros instrumentos facilitan el registro de los sucesos

Tomando en cuenta la opinión de estos autores, se realizara una lista de cotejo para vaciar la información obtenida y poder hacer uso de la misma para los cálculos necesarios.

3.6.1. Validación

De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2006) toda medición o instrumento de recolección debe reunir los siguiente elementos: confiabilidad y validez; la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados; mientras que la validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir.

Según Bernal (2006), un instrumento de medición es válido cuando mide aquello para lo que está destinado. La validez indica el grado con que puede inferirse conclusiones a partir de los resultados obtenidos; la validez puede examinarse desde diferentes perspectivas, validez general que se relaciona con tener una idea clara de la variable que desea medirse y evaluar si las preguntas o los artículos del instrumento en realidad la miden.

Por consiguiente se realizara una tabla de especificaciones para comprobar la validez de los instrumentos empleados en este proyecto, para luego ser evaluado por expertos del área.

3.7 Fases de la Investigación

Fase I: Diagnostico de la situación actual del sistema de salud asistencial del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández para la ubicación y obtención de medicamentos y traslados.

- Û Adquisición del plano del municipio San Diego estado Carabobo.
- Û Ubicación de los de los puntos tomados en cuenta en esta investigación, entiéndase el Centro Medico, las farmacias y protección civil, dentro del territorio municipal.
- Û Encuesta a personal de salud sobre las condiciones de red actuales en el sector salud, su aprovechamiento y posible mejora del servicio.
- Û Análisis de los resultados de la recolección de datos.

Fase II: Análisis de las alternativas de redes de comunicación para un servicio de salud asistencial.

- Û Revisión de los documentos recopilados por los trabajos de grado tomados como antecedentes.
- Û Análisis de las recomendaciones realizadas por los diferentes organismos de Telecomunicaciones en referencia a radioenlace, conexión punto a multipunto y redes inalámbricas.
- Û Estudio de las distintas tecnologías de radioenlace y selección de la más adecuada.
- Û Determinación de los parámetros y variables de monitoreo del sistema.

Fase III: Diseño de una red de comunicación de salud asistencial del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández con las farmacias y protección civil del Municipio San Diego estado Carabobo

- Û Esquematizar el diseño de la red de conexión.

Ü Ubicación del nodo principal y nodos secundarios de la red.

Ü Configuración de equipos de transmisión y recepción.

Ü En el ámbito económico, estudiar la rentabilidad del proyecto.

Ü En el ámbito técnico, plantear la capacidad de expansión y mejoras operativas de la red ya instalada.

Ü En el ámbito social, buscar receptividad en los usuarios que posiblemente necesitan el nuevo servicio.

Ü En el ámbito ambiental, determinar el impacto ambiental en la implementación del sistema.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Diagnóstico de la situación actual del sistema de salud asistencial del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández para la ubicación y obtención de medicamentos y traslados.

4.1.1 Zona de Estudio

Para efectos de este trabajo la zona de estudio se encuentra ubicada en el municipio San Diego del estado Carabobo, en el centro de Venezuela.

A continuación se mencionan los sectores tomados en cuenta del municipio:

§ Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández

El Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández está bajo la jurisdicción de la alcaldía del municipio San Diego estado Carabobo. Es un Hospital Tipo I según clasificación de los establecimientos de salud Gaceta Oficial N° 32.650. Decreto N° 1.978 del 21/01/83 cuenta con diversos especialistas que atienden consultas mañana y tarde. Además de los servicios de Laboratorio, Rayos X y un área de emergencias.

En un comunicado realizado a la prensa de la Alcaldía de San Diego la Licenciada Milagros Leonardi, presidenta de la Fundación Salud Para Todos, confirma que el Centro Médico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández opera las 24 horas del día, agrega que alrededor de 200 personas son atendidas diariamente en el Hospital Dr. José Gregorio Hernández, a través de la Fundación Salud para Todos de la alcaldía de San Diego.

La licenciada Milagros Leonardi, precisó que el hospital pediátrico está operativo las 24 horas del día, los 365 días del año, sin embargo, en la madrugada las puertas permanecen cerradas por medidas de seguridad, por lo que los pacientes deben tocar para ser atendidos.

Por último, indicó que el organismo que preside trabaja de la mano con la Unidad Móvil de Odontología y a su vez conjuntamente con las comunidades.

Asimismo llevan jornadas especiales de salud a diversos sectores del municipio, por instrucciones del alcalde León Jurado Laurentín.



Figura 1. Vista Mapa de Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández

Fuente: <https://n9.cl/xv6k7>



Figura 2. Vista Satelital de Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández

Fuente: <https://n9.cl/kbox>

§ Protección Civil

Es una entidad nacional cuyo propósito es planificar, coordinar, ejecutar y supervisar el Plan Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres, donde se esperan las acciones, procesos de prevención y atención necesarias que debe realizar la Organización Nacional de Protección Civil y Administración de Desastres (PCAD), para garantizar la protección de todas las personas ante cualquier situación que implique amenaza, vulnerabilidad o riesgo, producto de eventos naturales o

antropicos adversos, con un talento humano proactivo comprometidos a salvaguardar a su pueblo y salvar vidas.

Esta entidad tiene su sede en el municipio San Diego específicamente en el Pueblo de San Diego en la prefectura, ubicada en la calle Rondón cruce con calle Valencia. Ofrecen un número de teléfono a disposición de la población para contactarlos en caso de alguna eventualidad. Están a la orden también para ofrecer charlas de prevención ante catástrofes o primeros auxilios.



Figura 3. Vista Mapa de Protección Civil San Diego

Fuente: <https://www.google.co.ve/maps/@10.2571305,-67.9540594,19z>

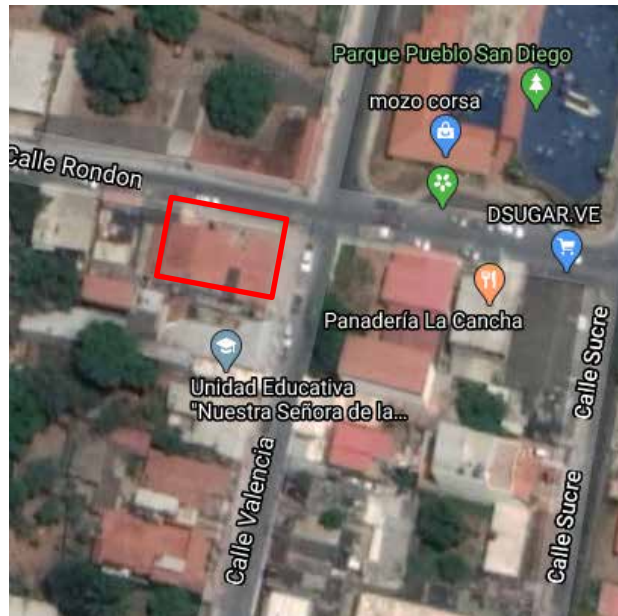


Figura 4. Vista Satelital de Protección Civil San Diego

Fuente: <https://www.google.co.ve/maps/@10.2571305,-67.9540594,202m/data=!3m1!1e3>

§ Farmacias del municipio San Diego

Estos organismos tienen como función prestar servicio a los ciudadanos que necesitan adquirir medicinas, tratamientos o insumos médicos. La función de este sector es totalmente indispensable para el funcionamiento del sistema sanitario. El municipio San Diego cuenta con 24 farmacias ubicadas a lo largo de su territorio.



Figura 5. Mapa de farmacias del municipio San Diego

Fuente: <https://n9.cl/fw0u>

4.1.2 Muestra

Realizando la limitación del espacio tomado en cuenta para este trabajo, el cual tiene efecto en el municipio San Diego perteneciente al estado Carabobo, se tomara en cuenta la sede de Protección Civil ubicada en el Pueblo de San Diego (ver figura 4) y la Zona Central del municipio, entre el espacio comprendido desde la urbanización La Esmeralda hasta la urbanización El Morro. En esta zona se encuentra ubicado el Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández y 5 farmacias que se tomaran de muestra.



Figura 6. Vista satelital de la zona de muestra.

Fuente: <https://www.google.co.ve/maps/@10.2195439,-67.9664472,16z>

Centro Medico pediátrico Doctor José Gregorio Hernández



Figura 7. Vista aérea de Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández
Fuente: <https://n9.cl/vq8b>



Figura 8. Entrada principal de Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández
Fuente: <https://n9.cl/3fwv>



Figura 9. Entrada de emergencias del Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández.
Fuente: <https://n9.cl/8hwc>

Las farmacias tomadas en cuenta en esta muestra se enumeran a continuación:



Figura 10. Farmacia La Esmeralda C.A

Fuente: <https://n9.cl/k3el>



Figura 11. Farmacia Salud Esmeralda C.A.

Fuente: <https://n9.cl/uhgzh>



Figura 12. Farmacia Botiexpress C.A

Fuente: <https://n9.cl/obsr>



Figura 13. Farmacia Saas El Morro C.A
Fuente: <https://n9.cl/cn6i3>



Figura 14. . Farmacia Yuma Vital C.A
Fuente: Padrino (2020)

4.1.3 Encuesta

1. ¿Considera usted beneficioso la creación de un sistema de comunicación que le permita a los pacientes del Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández saber dónde pueden conseguir el tratamiento prescrito por el medico?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	24	100%
NO	0	0%
TOTAL	24	100%

Tabla 1. Respuesta de la Encuesta 1
Fuente: Padrino (2020)

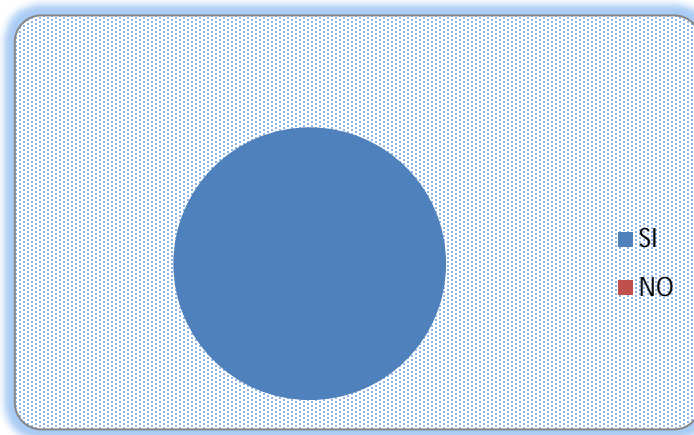


Figura 15. Gráfico de Encuesta 1
Fuente: Padrino (2020)

La encuesta refleja que el 100% de las personas encuestadas están de acuerdo que un sistema de comunicaciones para la ubicación y obtención de medicamentos sería totalmente beneficioso para los pacientes que acuden al Centro Medico. Aseguran que es una buena herramienta para ahorrar el tiempo, evitando desplazamientos innecesarios en la búsqueda e incluso permitirle a las personas comparar precios de los insumos médicos para un posible ahorro de dinero.

2. ¿Cree usted que el Centro Medico Pediátrico cuenta con personal capacitado y disponible para poder brindar a sus pacientes el servicio de búsqueda de insumos médicos mediante una red de comunicación directa con las farmacias?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	16	66.67%
NO	8	33.33%
TOTAL	24	100%

Tabla 2. Respuesta de la encuesta 2
Fuente: Padrino (2020)

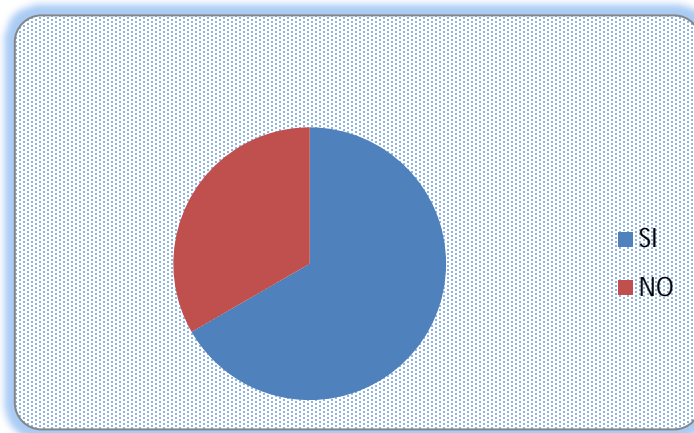


Figura 16. Gráfico de Encuesta 2
Fuente: Padrino (2020)

En este ítem un 66.67% de los encuestados señalan que el Centro Medico está en la capacidad de ofrecer el servicio de búsqueda de medicamentos mediante una red de comunicación, ya que consideran que si la red es eficiente, la búsqueda solo tomaría un momento muy breve de tiempo. Por otro lado, un 33.33% de las personas encuestadas mostraron que posiblemente sea necesario personal adicional en el área de emergencia, porque en el posible caso de un colapso de pacientes el personal actual no tendría tiempo para ofrecer el servicio a todas las personas que lo requieran al momento.

3. ¿Considera usted prudente que el paciente salga de consulta sin conocimiento de donde adquirir el tratamiento que le fue prescrito?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	0	0%
NO	24	100%
TOTAL	24	100%

Tabla 3. Respuesta de la Encuesta 3
Fuente: Padrino (2020)

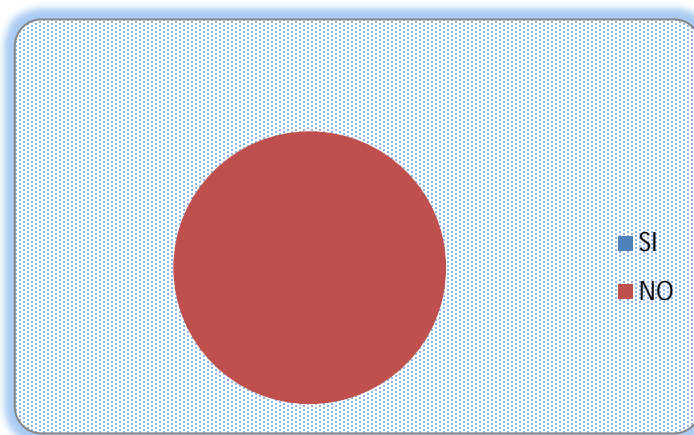


Figura 17. Gráfico de Encuesta 3
Fuente: Padrino (2020)

Según los resultados de la pregunta realizada, el 100% de los encuestados está de acuerdo en que no es prudente que los pacientes no tengan conocimiento de donde podrían conseguir los medicamentos que le hayan sido prescritos, ya que en la mayoría de los casos los pacientes necesitan comenzar los tratamientos inmediatamente.

4. ¿Cree usted que en el Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández este en la capacidad de suministrar tratamientos a los pacientes que llegan al área de emergencia?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	6	25%
NO	18	75%
TOTAL	24	100%

Tabla 4. Respuesta de la Encuesta 4
Fuente: Padrino (2020)

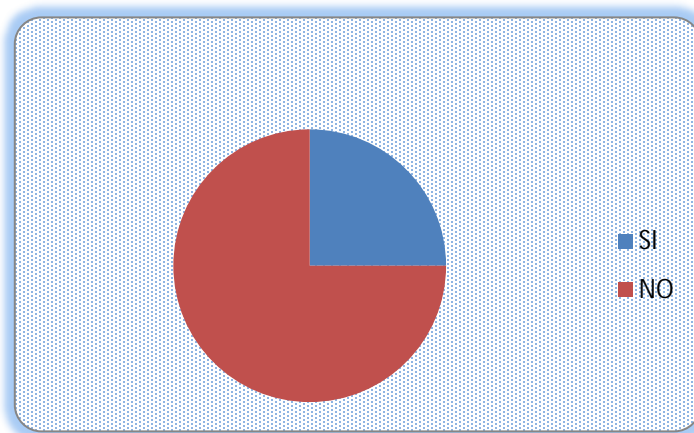


Figura 18. Gráfico de Encuesta 4
Fuente: Padrino (2020)

En este ítem el 75% de los encuestados afirman que el Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández no cuenta con suministros, incluso aclaran que el hospital tiene un área dedicada a este fin, pero solo cuenta con personal médico (enfermeras) así que los pacientes deben llevar el tratamiento junto con la orden médica para su aplicación. Sin embargo un 25% confirma que aunque el sistema de suministro no está óptimo en esos momentos, si cuenta con algunos fármacos e insumos médicos que podrían cubrir necesidades básicas de los pacientes que acuden a emergencia con afecciones leves como por ejemplo dolor de cabeza y malestar estomacal.

5. ¿Cree Usted que en caso de una emergencia el paciente pueda ser rechazado por falta de fármacos o materiales necesarios para recibir atención?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	24	100%
NO	0	0%
TOTAL	24	100%

Tabla 5. Respuesta de la Encuesta 5
Fuente: Padrino (2020)

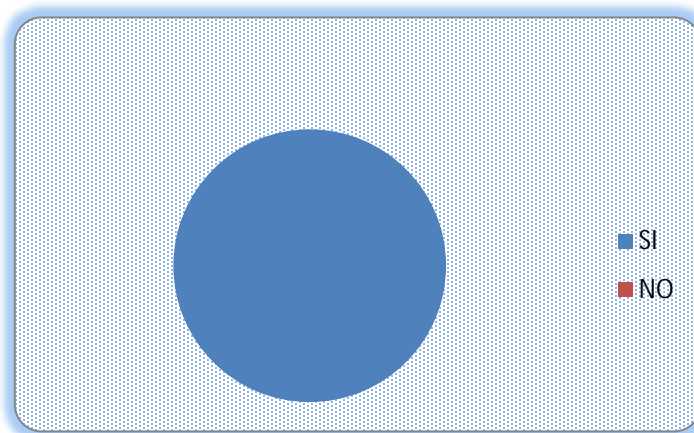


Figura 19. Gráfico de Encuesta 5
Fuente: Padrino (2020)

El 100% de los encuestados asegura que en caso de no contar con los insumos médicos que requiera un paciente crítico que llegue al Centro Médico, este podría ser rechazado indicando que necesita ser trasladado de emergencia a un centro donde tengan la capacidad de atenderlo, en algunos casos el centro médico ha podido colaborar con servicio de traslado cuando tienen su unidad de ambulancia operativa.

6. ¿Cree usted que la única opción viable hoy en día para adquirir medicamentos es trasladándose personalmente a las farmacias a preguntar su disponibilidad?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	15	62.5%
NO	9	37.5%
TOTAL	24	100%

Tabla 6. Respuesta de la Encuesta 6
Fuente: Padrino (2020)

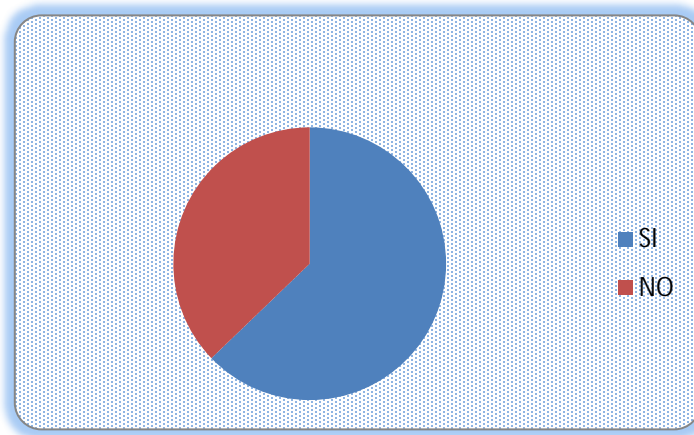


Figura 20. Gráfico de Encuesta 6
Fuente: Padrino (2020)

En este ítem el 62.5% de los encuestados señalan que aunque hay farmacias que prestan servicio telefónico, el método más eficiente de conocer precio y disponibilidad de algún fármaco es acercarse personalmente a la farmacia a preguntar. El 37.5% restante señala que hay farmacias que prestan servicio telefónico muy eficiente y además hay cadenas grandes de farmacias que tienen páginas web donde se encuentra la disponibilidad de productos que tienen.

7. ¿Considera usted que las farmacias se muestren dispuestas a ofrecer este servicio de mostrar su inventario mediante esta red de comunicación con el Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	20	83.33%
NO	4	16.67%
TOTAL	24	100%

Tabla 7. Respuesta de la Encuesta 7
Fuente: Padrino (2020)

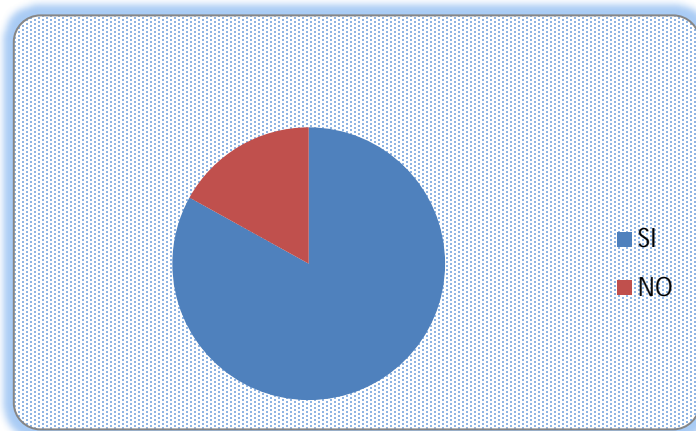


Figura 21. Gráfico de Encuesta 7
Fuente: Padrino (2020)

En esta pregunta, el 83.33% del personal encuestado opina que las farmacias sí podrían mostrarse receptivas a ayudar a la sociedad prestando el servicio de mostrar su disponibilidad, incluso algunas cadenas grandes de farmacias ya lo hacen mediante páginas web por esta red mientras que el 4% opina que no lo harían y que depende de su política de privacidad.

8. ¿Considera Usted que una (1) ambulancia es suficiente para cubrir todas las emergencias del Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	0	0%
NO	24	100%
TOTAL	24	100%

Tabla 8. Respuesta de la Encuesta 8
Fuente: Padrino (2020)

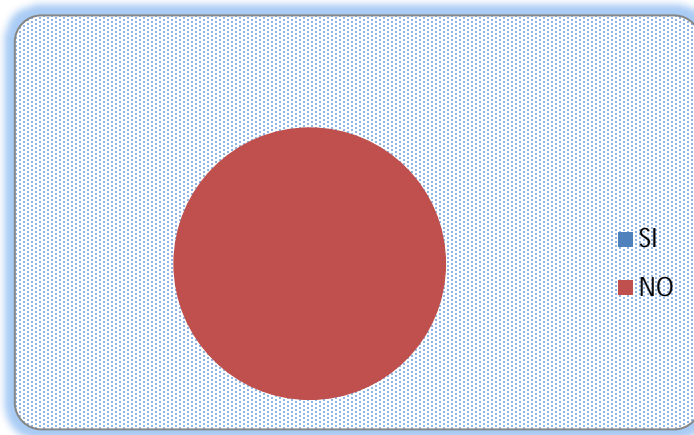


Figura 22. Gráfico de Encuesta 8
Fuente: Padrino (2020)

La totalidad de los encuestados están de acuerdo que 1 sola unidad no es suficiente para cubrir eficazmente el servicio de traslado de pacientes del Centro Medico, exponen que en caso de haber 2 o más pacientes que requieran el servicio sería imposible darse abasto y en caso de avería de la unidad quedaría suspendido por completo el servicio mientras solucionan.

9. ¿Considera usted que si se crea una red directa entre el Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández y Protección Civil del municipio mejoraría el sistema de ambulancias para los pacientes del centro médico?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	13	54.17%
NO	11	45.83%
TOTAL	24	100%

Tabla 9. Respuesta de la Encuesta 9
Fuente: Padrino (2020)

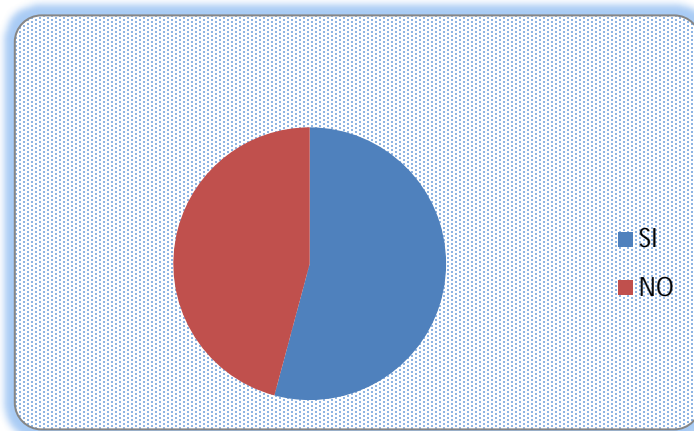


Figura 23. Gráfico de Encuesta 9
Fuente: Padrino (2020)

En esta pregunta se puede observar una división casi equitativa de la opinión de los encuestados. Mientras un 54.17% considera que con la ayuda de protección civil se podría mejorar el servicio de traslado a los pacientes que requieran el servicio en caso de no ser suficiente el servicio independiente que ya presta el Centro Medico. Un 45.83% opina que protección civil tampoco cuenta con un servicio de ambulancia optimo en estos momentos, y no pueden confirmar si seria de ayuda para los casos que se requiera.

10. ¿Cree usted que el organismo de protección civil estaría dispuesto a ofrecer el servicio de traslado mediante esta red de comunicación que busca mejorar el servicio del Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández?

Respuesta	Personal Medico	
	Voto	Porcentaje (%)
SI	24	100%
NO	0	0%
TOTAL	24	100%

Tabla 10. Respuesta de la Encuesta 10
Fuente: Padrino (2020)

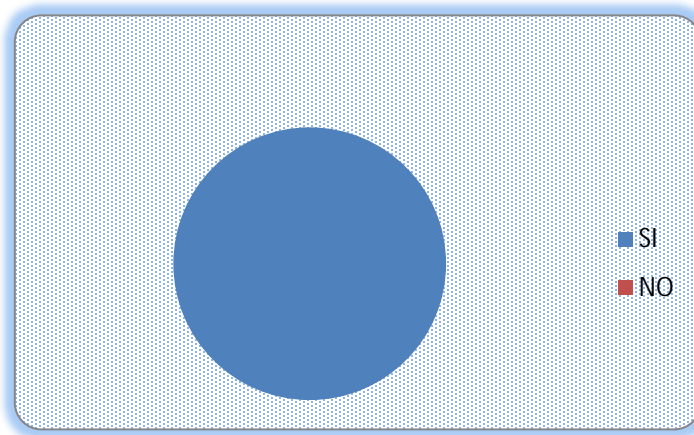


Figura 24. Gráfico de Encuesta 10
Fuente: Padrino (2020)

Haciendo referencia al ítem anterior, en caso de la realización de esta red, y teniendo la disponibilidad de prestar el servicio, la totalidad de encuestados opina que el personal de protección civil estaría dispuesto a ayudar a los pacientes porque esta es una labor que está dentro de sus tareas, prestando el servicio actualmente vía telefónica.

4.1.4 Análisis de Recolección de datos

En la observación realizada a la zona de muestra se puede apreciar que hay muy pocos instrumentos aprovechables actualmente para realizar el diseño de la red de comunicación, por ende sería preciso adquirir varios elementos.

En cada ubicación donde se requiere colocar un nodo para efectos de este diseño cuenta con al menos una computadora para ejecutar el programa que van a compartir mediante la red.

El Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández cuenta ya con un enlace microondas para servicio de internet, por lo tanto se conoce que tiene la estructura para una posible implementación de este diseño.



Figura 25. Antena microondas del Centro Médico
Fuente: Padrino (2020)

Existe poco más que destacar, por lo tanto, para una correcta recepción de la señal, se hace necesario realizar primero un análisis del sistema de radiocomunicación a diseñar y para ello, es necesario tener claro cuáles son los diferentes elementos importantes que componen el radioenlace, conocer su uso y las especificaciones a tener en cuenta de cada uno de ellos. En un sistema de comunicación inalámbrica como se desea diseñar, los dispositivos más importantes son la antena emisora y receptora; pero se debe considerar cada una de las partes que hacen posible la trayectoria de la señal desde el switch, de donde se va a acceder a la información, hasta la transmisión.

En los resultados de la encuesta realizada se puede apreciar que la creación de una red de comunicación entre un organismo de salud tan importante para el municipio San Diego como lo es el Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández con las farmacias de la entidad y a su vez con el organismo de Protección Civil es una propuesta bien recibida por el sector salud. La oportunidad de facilitar a los pacientes la ubicación y obtención de medicamentos así como también facilitar el acceso a ambulancias a los que necesiten traslado parece sin lugar a dudas una oportunidad de mejorar el servicio, por este motivo se observa buena disposición por

parte del sector salud a tomar tiempo para adquirir los conocimientos necesarios sobre el tema para poder cumplir con la prestación del servicio.

4.2 Fase II: Análisis de las alternativas de redes de comunicación para un servicio de salud asistencial.

4.2.1 Información obtenida sobre el tema en estudio

Precisando el objetivo que se desea lograr, se llevó a cabo una exhaustiva investigación de trabajos de radioenlace tomados como antecedentes de la presente investigación. Es importante, tener claro todos los conceptos necesarios para tener todo el conocimiento teórico preciso y sea más fácil su aplicación.

Una comunicación radioenlace se define como cualquier interconexión realizada entre los terminales de telecomunicaciones mediante ondas electromagnéticas, a través de un medio no guiado. La frecuencia en la que trabajan estas ondas, se sitúan en el rango de microondas, es decir en el espectro de las altas frecuencias (de 300MHz a 300GHz) con una longitud de onda entre 1m a 1mm. Sobre esta información se definen las dos frecuencias que se utilizan para la comunicación, siendo una para la portadora modulada de transmisión y otra para la portadora de recepción. Este concepto de comunicación se define como comunicación de tipo dúplex, donde las frecuencias de emisión y recepción constituyen el radio canal (González Garazi, Diseño de un sistema de radioenlace para comunicaciones en el ámbito industrial, 2018)

El sistema más básico de radioenlace está formado por 4 elementos principales:

- 1 transmisor
- 1 receptor
- 2 líneas de transmisión
- 2 antenas

El transmisor produce una señal de microondas de una frecuencia y potencia determinadas, modulada de una determinada manera, la inyecta en la línea de

transmisión, normalmente un cable coaxial, y llega a la antena, que emite la señal hacia el espacio libre.

La antena del receptor, que apunta a la del emisor, recoge la energía de la señal y la pasa a la línea de transmisión que conecta al receptor, que la demodula y procesa para interpretar la información. La distancia de funcionamiento está determinada por la frecuencia, el tamaño de la antena y la capacidad del enlace. En los radioenlaces de gran rendimiento, es necesario que exista una línea de visión clara (línea vista) entre las 2 antenas para que la comunicación pueda establecerse.

Dependiendo de la frecuencia, podemos clasificar los radioenlaces comerciales en 2 grupos:

Frecuencia Ultra Alta (UHF): de 0.3 a 3 GHz, como los WIFI de 2.4 GHz o los WiMAX de 2,3 GHz.

Frecuencia Súper Alta (SHF): de 3 a 30 GHz, como la WIFI de 5 GHz o los WiMAX de 5,8 GHz.

Hay que tomar en consideración que cuanto mayor es la frecuencia, mayor es la capacidad para transportar datos y menor es el tamaño de la antena que se necesita, pero más energía demanda y peor alcance tiene. Además de que en caso de lluvia afecta a la conexión, pues absorben una parte de la energía de las ondas de radio. Este fenómeno se conoce como Rain Fade o atenuación por lluvia. Ahora bien, tiene unas particularidades que hacen que no afecte por igual a todas las frecuencias de radio:

Es despreciable para frecuencias por debajo de 5 GHz

Entre 5 GHz y 10 GHz crece lentamente

A partir de 10 GHz crece rápidamente

Por esto, es fácil deducir, que los radioenlaces terrestres, que habitualmente utilizan frecuencias de pocos GHz, no tienen grandes problemas con la lluvia. Es por este motivo que la frecuencia tomada para el diseño de esta red no sobrepasa la frecuencia de 5 GHz.

4.2.2 Recomendaciones y Normativas ITU

Sistemas inalámbricos fijos (FWS)

Sistemas de telecomunicaciones que funcionan en el servicio fijo incluyendo, por ejemplo, los sistemas de radioenlaces, los sistemas de ondas decamétricas y los sistemas que emplean estaciones en plataformas a gran altitud (HAPS), y que sirven para una serie de aplicaciones, tales como las de acceso y las de transporte (véase la Nota 1). UIT-R F.592-3

NOTA 1 – El Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) indica que el servicio fijo utiliza las ondas electromagnéticas de forma arbitraria hasta un límite de 3 000 GHz; no obstante, se avanza que el término «sistema inalámbrico fijo» puede incluir también la utilización de señales ópticas sin guía artificial.

Sistema de radioenlaces

Sistema de radiocomunicaciones del servicio fijo que funcionan en frecuencias superiores a unos 30 MHz, utiliza la propagación atmosférica y que puede incluir una o varias estaciones intermedias (véase la Nota 1). UIT-R F.592-3

NOTA 1 – El término sistemas de radioenlaces que figura en una serie de Recomendaciones UIT-R puede referirse, en ciertos casos, a los sistemas de radioenlaces que se acaban de definir y a otros tipos de sistemas del servicio fijo.

Comunicación punto a multipunto

Comunicación proporcionada por múltiples enlaces en la misma zona geográfica, por ejemplo por medio de radioenlaces, entre una estación situada en un punto fijo determinado y un número de estaciones situadas en unos puntos fijos dentro de la zona de cobertura de la estación central. UIT-R F.592-3

Acceso inalámbrico

Conexión(es) radioeléctrica(s) entre el usuario final y una red básica. UIT-R F.1399-1

NOTA 1 – Son redes básicas, por ejemplo: RTPC, RDSI, RMTP, RDPC, Internet, WAN/RAL, CATV, etc.

NOTA 2 – El usuario final puede ser un solo usuario o un usuario que accede a los servicios en nombre de múltiples usuarios.

Estación central

Nombre común de todo el equipo radioeléctrico instalado en el mismo emplazamiento y utilizado para dar servicio a una o varias células. UIT-R F.1399-1

NOTA 1 – Se conoce también como estación de base, aunque el número 1.71 del RR define la estación de base, más restrictivamente como «estación terrestre del servicio móvil terrestre».

Sistema de distribución

Sistema para la entrega (transmisión) unidireccional de servicios a los usuarios finales. UIT-R F.1399-1

NOTA 1 – No se trata estrictamente de acceso inalámbrico en sí, ya que este último exige la inclusión de un retorno adicional (inverso) o de un canal de interacción. Entre los sistemas de distribución se hallan los sistemas de distribución multipunto local (LMDS), pero debe señalarse que algunos sistemas calificados como sistemas de distribución son en realidad sistemas de acceso inalámbrico multimedios (MWS) y debe también hacerse referencia a los mismos. UIT-R F.1399-1

Usuario final

Persona, organización o sistema de telecomunicaciones que tiene acceso a la red para comunicarse a través de los servicios prestados por ésta. UIT-R F.1399-1

Estación en plataforma a gran altitud

Estación situada sobre un objeto a una altitud de 20 a 50 km y en un punto nominal, fijo y especificado con respecto a la Tierra. UIT-R F.592-3

Aplicaciones de gran densidad en el servicio fijo

Nivel significativo de instalación de sistemas punto a punto (P-P) y/o multipunto (MP) en una zona determinada.

NOTA 1 – Estos sistemas normalmente soportan aplicaciones de banda ancha.

NOTA 2 – Los sistemas MP cubren los sistemas punto a multipunto (P-MP) o multipunto a multipunto (MP-MP).

4.2.3 Tecnología de radioenlaces

Un radioenlace permite una transmisión de datos digitales entre dos antenas que se tengan visibilidad, más precisamente, sin obstáculos que impidan una línea de visión directa entre ellas. Superado este requerimiento, la instalación es rápida y sencilla y las necesidades de mantenimiento muy bajas. Por seguridad la información es encriptada antes de ser transmitida, de manera que aunque la señal viaja por el espacio público, esta es muy segura porque nadie la podría descifrar sin la llave correspondiente.

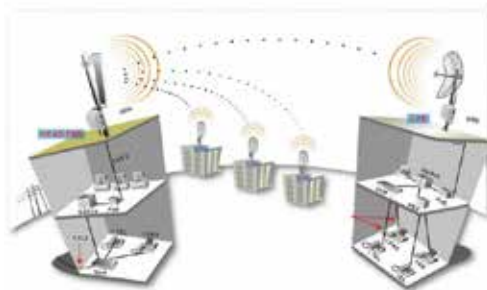


Figura 26. Radioenlace Punto a Multipunto

Fuente: <http://csintegrador.com/enlaces-inal%C3%A1mbricos-ptp-pmtp>

Tomando en cuenta, que es un medio de comunicación que permite transmitir grandes cantidades de datos, en un costo accesible y de rápida instalación se realizó un estudio exhaustivo considerando estos puntos mencionados para la elección de la red a utilizar en el diseño de este trabajo.

En la actualidad existen diversas compañías dedicadas a la fabricación e instalación de productos inalámbricos. Una de ellas es Ubiquiti Networks la cual se centra en los mercados desatendidos y emergentes. En 2009 presentó una novedosa tecnología inalámbrica de banda ancha mundial para exteriores denominada AirMax.

Esta tecnología permite velocidades reales de TCP/IP para exteriores hasta más de 150 Mbps y consiste en un diseño de vanguardia de hardware de radio, antenas MIMO de estación base de clase portadora y un potente protocolo TDMA que ofrece velocidad y escalabilidad de red sobre distancias de enlaces de varios kilómetros. Lo más importante es que la solución AirMax brinda una relación rendimiento-precio que redefine la economía de las implementaciones de redes inalámbricas de banda ancha para exteriores a nivel mundial.

El protocolo TDMA de AirMax fue diseñado teniendo en cuenta la velocidad y la escalabilidad. Tradicionalmente, las soluciones más económicas de radio de banda para exteriores sin licencia se basaron en el estándar 802.11 (o WiFi). Si bien estas soluciones ofrecen buenos resultados en implementaciones de pequeña escala, pierden calidad de rendimiento de manera exponencial a medida que se agregan más clientes y causan colisiones y retransmisiones. La tecnología AirMax de Ubiquiti soluciona estos problemas a través del uso de un protocolo de hardware TDMA acelerado que consiste en un coordinador de sondeo inteligente con programación inteligente y detección nativa de paquetes VOIP. El resultado es una red que puede escalar a cientos de clientes por estación base y a la vez mantiene baja latencia, alto rendimiento y calidad de voz sin interrupciones.

Junto con la implementación de este protocolo TDMA de última generación, Ubiquiti presentó una cartera de tecnologías de antenas MIMO que ofrece un rendimiento de clase portadora con pérdida de retorno, aislamiento de polarización cruzada, ganancia, inclinación vertical eléctrica y características de amplitud de haz que por lo general se encuentran sólo en las antenas de estación base celulares de la más alta calidad.

La plataforma de estación base denominada “The Rocket” está compuesta por un dispositivo para exteriores basado en 802.11n, de amplia temperatura de operación, potente y robusto que fue diseñado para adaptarse a cualquiera de las antenas AirMax de Ubiquiti. Para las estaciones, Ubiquiti ha lanzado hasta la

actualidad diversas opciones, para escoger dependiendo de las características que se requieran. Los equipos utilizados en este diseño s:

√ Antena Ubiquiti PowerBeam AC GEN2, 5 GHz PBE

Tiene 5 GHz de Alto rendimiento airMAX® ac, puede alcanzar hasta 450 Mbps de ancho de banda, radio Wi-Fi dedicada para la gestión. Con el enfoque en una dirección, el PowerBeam 5AC Gen 2 bloquea o filtra espacialmente el ruido, por lo que se mejora la inmunidad al ruido. Esta característica es especialmente importante en un área llena de otras señales RF de la misma o similar frecuencia.

Diseño integrado la tecnología InnerFeed® de Ubiquiti integra la radio en el conector de alimentación de una antena, por lo que no es necesario un cable. Esto mejora el rendimiento porque elimina las pérdidas de cable. Con un alto rendimiento y un diseño innovador, el PowerBeam 5AC Gen 2 es versátil y rentable de implementar.

Diseño mecánico innovador

Inclinación mecánica incorporada: El soporte de montaje ofrece convenientemente ajustes de elevación: $\pm 20^\circ$ de inclinación.

Montaje rápido: sujetadores mínimos simplifican la instalación.

Fácil desmontaje: La alimentación de la antena se puede separar con sólo pulsar un botón.

Construcción de Fuerza Industrial

Fijadores: revestidos con GEOMET para una mejor resistencia a la corrosión en comparación con los elementos de fijación zincados.

Plato y soportes: Fabricado en acero galvanizado y recubierto de polvo para una mayor resistencia a la corrosión. El hardware también evita que se retire la pintura de los soportes metálicos para mejorar la resistencia a la corrosión.

Soporte opcional: En entornos de viento alto, puede mejorar el soporte con hardware adicional (no incluido).



Figura 27. Ubiquiti PowerBeam AC GEN2, 5 GHz PBE-5AC-GEN2

Fuente: <https://braincorp.com.ve/producto/ubiquiti-powerbeam-ac-gen2-5-ghz-pbe-5ac-gen2/>

Modelo	PBE-5AC-GEN2
Procesador	Atheros MIPS 74KC @ 560 MHz
RAM	64 MB DDR2
Almacenamiento	16 MB
Ethernet	Puerto 10/100/1000 Ethernet
Frecuencia de Operación	5150 - 5875 MHz
Ganancia de la Antena	25 dBi
Potencia de Tx	25 dBm
Sensibilidad de Rx	-96 dBm
Energía	24V, 0.5A / Adaptador Gigabit PoE incluido
Máximo Consumo de Potencia	8.5 W
Sistema Operativo	airOS 8

Figura 28. Características Ubiquiti PowerBeam AC GEN2, 5 GHz PBE-5AC-GEN2

Fuente: <https://n9.cl/k5dr9>

✓ BASE DE RADIO ROCKET AC PRISM GEN 2 DE UBIQUITI

Ubiquiti Rocket AC Prism Gen 2 es la base de radio AirMAX® ac de 5 GHz con tecnología de Filtrado Active RF de airPrism®. Ubiquiti Networks ha diseñado la base de radio AirMAX® con un alto rendimiento y facilidad de instalación. El Rocket®Prism 5AC Gen 2, incluye las tecnologías airMAX ac y AirPrism para un máximo rendimiento inalámbrico en áreas de alta densidad. La base de radio Rocket Prism 5AC Gen 2, está diseñada para ofrecer la máxima eficiencia espectral y un rendimiento de TCP/IP real de hasta 500 Mbps.

RP-5AC-Gen2	
Dimensiones	88 x 40 x 230 mm (3,47 x 1,58 x 9,06")
Peso	400 g (14,11 oz)
Interfaz de red	(1) puerto Ethernet 10/100/1000
Conectores de radiofrecuencia	(2) RP-SMA (impermeable) (1) GPS (impermeable)
Luces LED	(4) intensidad de la señal, GPS, alimentación, LAN
Material	Aluminio fundido a presión con recubrimiento de polvo blanco
Consumo máximo de energía	9,5W
Fuente de alimentación	Adaptador Gigabit PoE de 24 V, 1A (incluido)
Método de alimentación	PoE pasivo (pares 4, 5+ para la ida y 7, 8 para el retorno)
Procesador	MIPS 74Kc
Memoria	DDR2 SDRAM de 128 MB
Temperatura de funcionamiento	De -40 a 80° C (de -40° F a 176° F)
Humedad de funcionamiento	5 a 95 % sin condensación
Protección ESD/EMP	± 24KV contacto / Aire para Ethernet
Impactos y vibraciones	ETSI300-019-1.4
Certificaciones	CE, FCC, IC

Figura 29. Características de Rocket AC Prism Gen 2 de Ubiquiti
Fuente: https://dl.ubnt.com/qsg/RP-5AC-Gen2/RP-5AC-Gen2_ES.html

La base de radio Rocket Prism 5AC Gen 2 se puede desplegar en cualquier parte del mundo porque ofrece una cobertura completa del espectro de 5 GHz con una sola radio. El Rocket Prism 5AC Gen 2 permite flexibilidad en la configuración de los anchos de banda del canal (sujeto a las regulaciones locales del país).



Figura 30. Rocket AC prism GEN 2 de Ubiquiti

Fuente: <https://n9.cl/1a0o>

✓ LIMITADOR DE TENSION UBIQUITI ETH-SP-G2

Ubiquiti ETH-SP-G2 posee la nueva generación de Ethernet Surge Protector. El ETH-SP-G2 es una solución rentable para proteger dispositivos Ethernet al aire libre contra descargas electrostáticas y sobretensiones. Todos los dispositivos Ubiquiti airMAX ya tienen una robusta protección ESD incorporada, pero al agregar el ETH-SP-G2 a la instalación, se le da una capa adicional de protección a la red.



Figura 31 Limitador de Tensión

Fuente: <https://www.globomatik.com/limitador-de-tension-ubiquiti-eth-sp-g2>

✓ BaseStation Sector Antena

Las antenas sectoriales airMAX[®] ac presentan avances significativos en escalabilidad, aislamiento de ruido y rendimiento del haz para complementar los radios Rocket[™] 5ac en redes punto a multipunto (PtMP).



Figura 32 BaseStation Sector Antena

Fuente: <https://www.amazon.com/-/es/Ubiquiti-airMAX-BaseStation-Sector-AM-5AC21-60/dp/B00S8HXT06>

✓ Cable Coaxial LMR400 y conectores SMA

La cubierta del LMR400 es un cable de antena de muy alta calidad para su instalación en interiores y al aire libre. . En el caso de este proyecto, donde se hace uso de la frecuencia de trabajo de 5 GHz, se observa que tendrá una atenuación de 32'81 dB por cada 100 m.

Frecuencia Mhz	Atenuación db/100m	Aguante de potencia KW
30	2.49	0.76
50	3.18	0.97
150	4.92	1.50
220	6.23	1.9
450	8.86	2.7
900	12.8	3.9
1500	16.7	5.1
1800	18.4	5.6
2000	19.4	5.9
2400	21.65	6.6
2500	22.0	6.7
3000	24.6	7.5
4000	28.87	8.8
4500	30.84	9.4
5000	32.81	10.0
5200	33.46	10.2
5500	34.78	10.6
5800	35.76	10.9
6000	36.42	11.1

Figura 33 Atenuación del cable coaxial
Fuente: <http://www.ondamania.com>



Figura 34. Cable LMR400
Fuente: <https://www.koax24.de/es/informacion-del-producto/cable-coaxial/koaxialkabel-50-ohm/100-110mm-gr6/lmr-400r.html>

En cuanto a los conectores utilizados para la conexión serán de tipo SMA, puesto que son las fabricadas para frecuencias de microondas y a la vez, las que han sido determinadas por el fabricante de las antenas Ubiquiti

4.2.4 Parámetros y variables de un radioenlace

✓ Frecuencia de trabajo

Es la frecuencia de funcionamiento de la antena, para ello, anteriormente los fabricantes han configurado cada una de las antenas con la frecuencia por la que radiarán.

✓ Perdidas por Cable

Para altura: 40m

$$\frac{32.81dB}{100m} \times 40m = 13.12dB$$

Para altura: 20m

$$\frac{32.81dB}{100m} \times 20m = 6.56dB$$

Para altura: 10m

$$\frac{32.81dB}{100m} \times 12m = 3.93dB$$

✓ Pérdidas en el espacio libre (PEL)

$$PEL(dB) = 92,4 + 20 \cdot \log f(GHz) + 20 \cdot \log d(Km)$$

PEL Cerro Trigal - Protección civil

$$PEL = 120,25 dB$$

PEL Cerro Trigal - Farmacia Salud Esmeralda C.A

$$PEL = 107,51 dB$$

PEL Cerro Trigal - Farmacia La Esmeralda C.A

$$PEL = 112,44 dB$$

PEL Cerro Trigal - Farmacia Botiexpress C.A

$$PEL = 111,33 dB$$

PEL Cerro Trigal - Farmacia Saas El Morro C.A

$$PEL = 112,48 dB$$

PEL Cerro Trigal - Farmacia Yumavital C.A

$$PEL = 112,86 dB$$

PEL Cerro Trigal - Centro Médico

$$PEL = 114,37 dB$$

∨ Potencia recibida

$$P_{RX}(dBm) = P_{TX}(dBm) - L_{CABLETX}(dB) - PEL + G_{ANTENATX}(dB) - L_{bf}(dB) \\ + G_{ANTENARX}(dB) - L_{CABLERX}(dB)$$

En el diseño que se presenta en este trabajo la potencia del transmisor es de 25dBm, la ganancia del mismo de 16dB. Y la ganancia de la antena receptora es de 20dB.

Potencia Recibida Protección Civil

$$P_{RX} = 76,3 \text{ dBm}$$

Potencia Recibida Farmacia Salud Esmeralda C.A

$$P_{RX} = 63,56 \text{ dBm}$$

Potencia Recibida Farmacia La Esmeralda C.A

$$P_{RX} = 68,49 \text{ dBm}$$

Potencia Recibida Botiexpress C.A

$$P_{RX} = 67,38 \text{ dBm}$$

Potencia Recibida Farmacia Saas El Morro C.A

$$P_{RX} = 68,53 \text{ dBm}$$

Potencia Recibida Farmacia Yumavital C.A

$$P_{RX} = 68,91 \text{ dBm}$$

Potencia Recibida Centro Médico

$$P_{RX} = 70,42 \text{ dBm}$$

Para poder entender el resultado obtenido, se debe tener en cuenta la sensibilidad de las antenas receptoras, puesto que serán los que indican si la potencia calculada es suficiente para poder ser captada por ellas o no. En caso de que sea insuficiente, será necesario cambiar las diferentes configuraciones que tiene la antena. Por el contrario, si la potencia entra dentro del rango establecido por la sensibilidad de la antena, la señal podrá ser recibida. En este caso la sensibilidad de la antena es de -96dBm lo que quiere decir que la red va a funcionar, pues los valores de potencia están por encima del mínimo lo que garantiza la recepción de la señal.

✓ Zona de Fresnel

La influencia de los obstáculos situados entre las 2 antenas, se realiza mediante elipsoides de Fresnel, donde es necesario tener mínimo el 60% de la primera zona libre de obstáculos. Este parámetro puede ser afectado por la longitud del radioenlace y la frecuencia utilizada, ya que a menor frecuencia la zona de fresnel se estrecha. Para calcular la primera zona de Fresnel, se puede hacer mediante la siguiente ecuación:

$$R_1 = \sqrt{\lambda \frac{d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$$

Dónde:

d_1 y d_2 : distancias de las antenas transmisora y receptora

✓ Ancho de Banda

El ancho de banda se mide como la cantidad de datos que se pueden transferir entre dos puntos de una red en un tiempo específico. Normalmente, el ancho de banda se mide en bits por segundo (bps) y se expresa como una tasa de bits.

4.3 Fase III: Diseño e una red de comunicación de salud asistencial del Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández con las farmacias y protección civil del Municipio San Diego estado Carabobo

4. 3.1 Diseño de la red de conexión

Una vez analizado todo lo necesario para la realización de la red de comunicación, se procedió a crear el diseño del mismo. En esta oportunidad nos centramos en el municipio San Diego del estado Carabobo, específicamente en su región central que cubre la zona de muestra. Y luego de ubicar todos los puntos que se desean conectar se procedió a la interconexión de los mismos.

Cabe destacar que el Municipio San Diego se encuentra a una altitud de 497metros sobre el nivel del mar, y el cerro El Trigal donde ubicamos un Rocket para

conexiones de punto a multipunto tiene una altura de 693 metros sobre el nivel del mar.

Para poder llevar a cabo las representaciones y ayudar en la mejora de las configuraciones del enlace, se utilizó principalmente un software libre. Se hace uso del AirLink, el cual proporciona una vista satelital de cualquier ubicación del mundo.

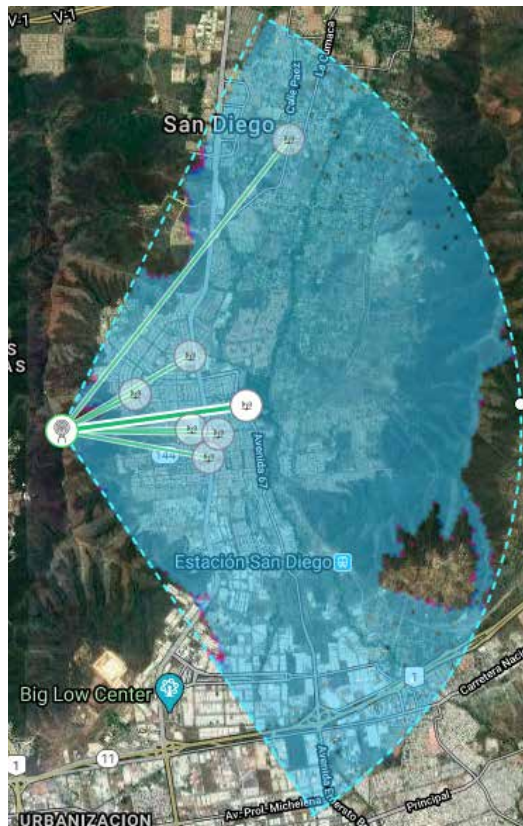


Figura 35. Conexión de los nodos de la red y alcance de la señal
Fuente: Padrino (2020)

4.3.2 Características de los nodos

Nodo Master

El Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández es la posición donde se encuentra ubicado el nodo principal de este diseño. Desde ahí se ejecuta la configuración para la transmisión y recepción de datos, que se comparten con cada uno de los otros puntos de la red.

Es importante acotar que el Rocket se colocó en la estación del cerro El Trigal para garantizar vista directa con todas las estaciones, evitando Zona de Fresnel. En caso de colocarlo en el Centro Médico ni siquiera tiene alcance para cubrir toda la zona de muestra. Ya que el área de cobertura máxima del Rocket es de 120°

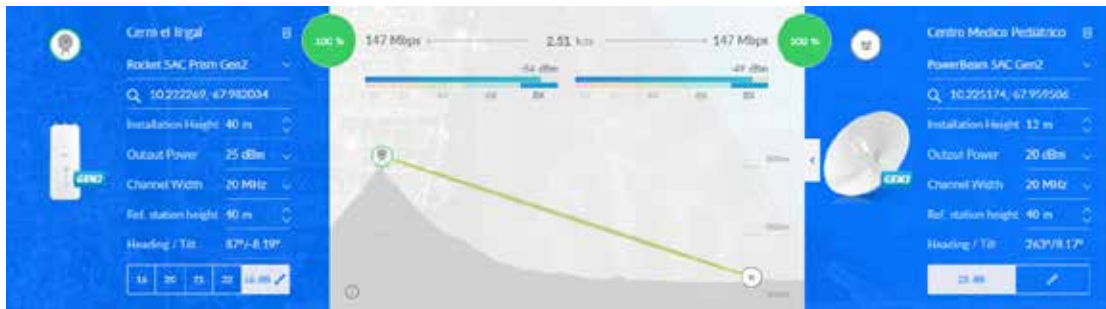


Figura 36. Conexión Cerro Trigal - Centro Médico con AirLink
Fuente: Padrino (2020)

Nodos esclavos

La estación de protección civil, es la estación más alejada, se encuentra fuera de la zona de muestra pero es tomada en cuenta para efectos de este trabajo porque es uno de los entes que se desea conectar con el Centro Médico para mejorar el servicio de ambulancias.

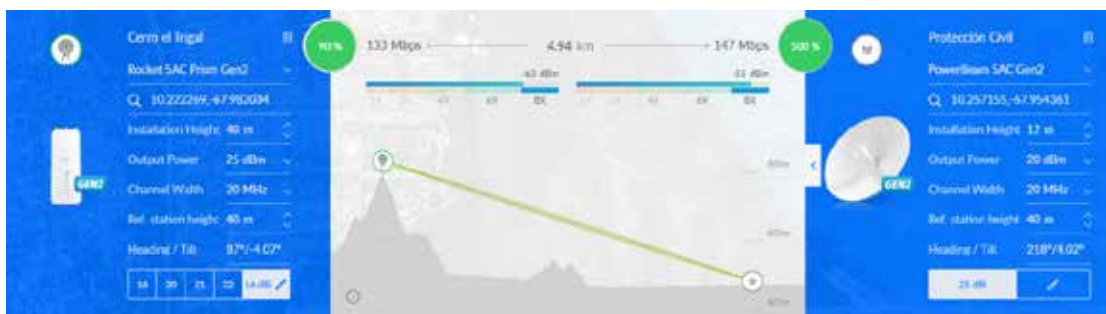


Figura 37. Conexión Cerro Trigal – Protección Civil con AirLink
Fuente: Padrino (2020)

Estación Farmacia Salud La Esmeralda C.A

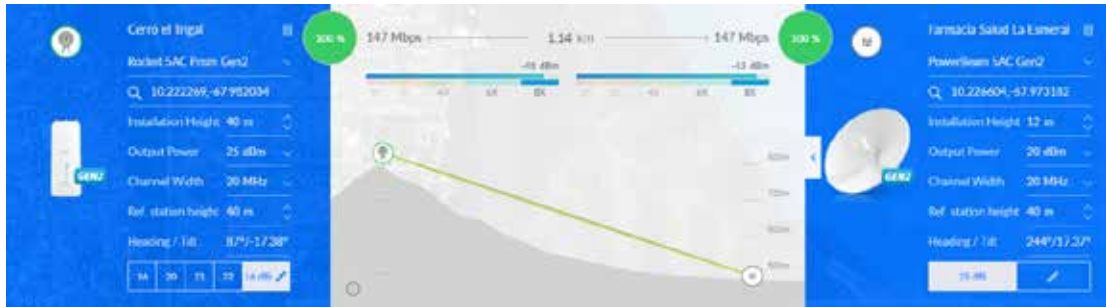


Figura 38. Conexión Cerro Trigal Farmacia Salud La Esmeralda con AirLink
Fuente: Padrino (2020)

Farmacia La Esmeralda C.A

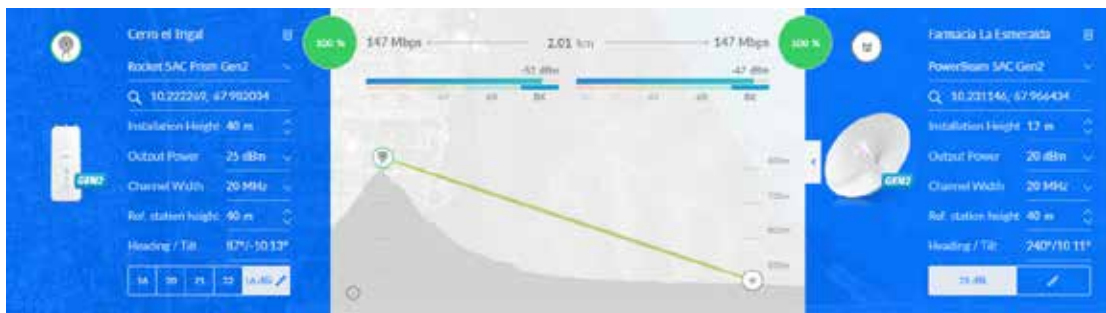


Figura 39. Conexión Cerro Trigal – Farmacia La Esmeralda con AirLink
Fuente: Padrino (2020)

Farmacia Botiexpress C.A

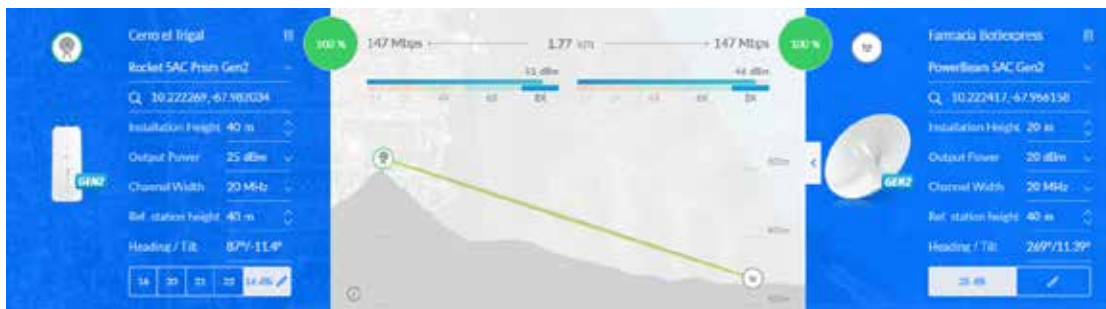


Figura 40. Conexión Cerro Trigal – Farmacia Botiexpress con AirLink
Fuente: Padrino (2020)

Farmacia Saas el Morro C.A

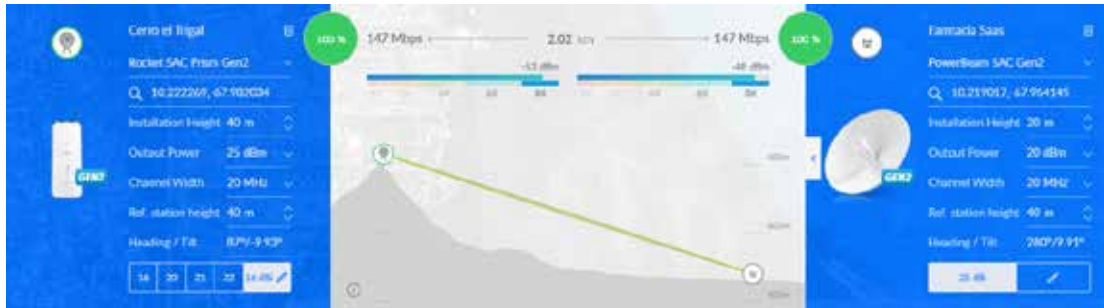


Figura 41. Conexión Cerro Trigal – Farmacia Saas con AirLink
Fuente: Padrino (2020)

Farmacia Yumavital C.A

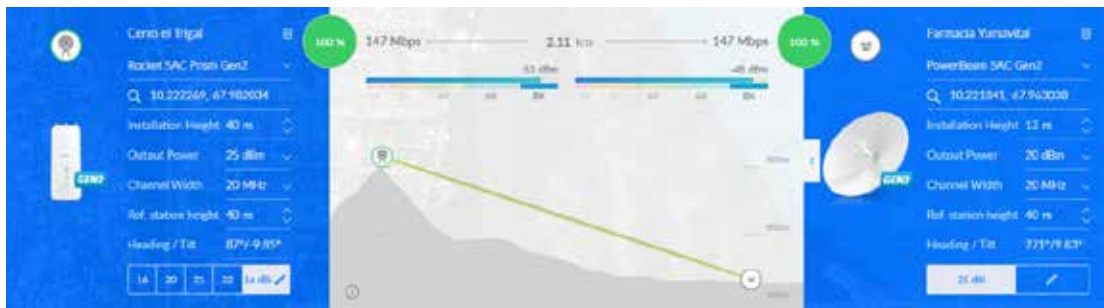


Figura 42. Conexión Cerro Trigal- Farmacia Yumavital con AirLink
Fuente: Padrino (2020)

4.4.3 Configuraciones de las estaciones de la red

Luego de tener claro la ubicación de los equipos, lo que procede es configurar la conexión, a continuación se explica el paso a paso de esta configuración. Cabe destacar que hay que realizar la configuración en cada uno de los equipos

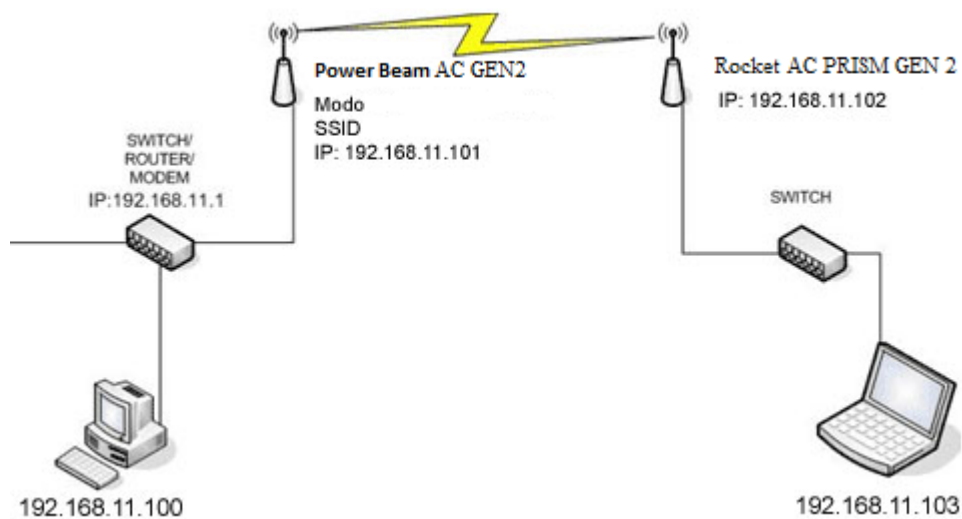


Figura 43. Esquema simple de conexión de los equipos
Fuente: Padrino (2020)

Pasos para la configuración de los equipos

1. En la computadora desde donde se va a administrar el equipo, Se coloca la dirección IP que trae el mismo en el navegador, y te carga la siguiente página.

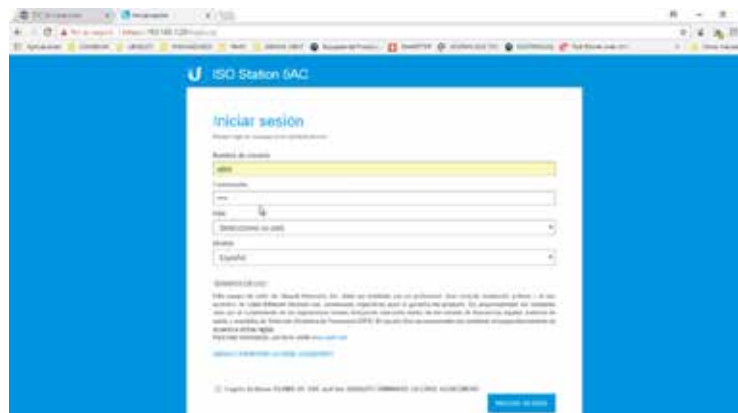


Figura 44. Página de inicio de la antena
Fuente: <https://n9.cl/i2qg8>

Se coloca el nombre y contraseña que trae por defecto, así como también el idioma y el país donde te encuentras e ingresas.

2. Al ingresar se abre la siguiente página, desde aquí se pueden hacer todas las configuraciones de la antena pero primeramente el programa te indica que debes cambiar la contraseña que trae por defecto y agregar una más segura.

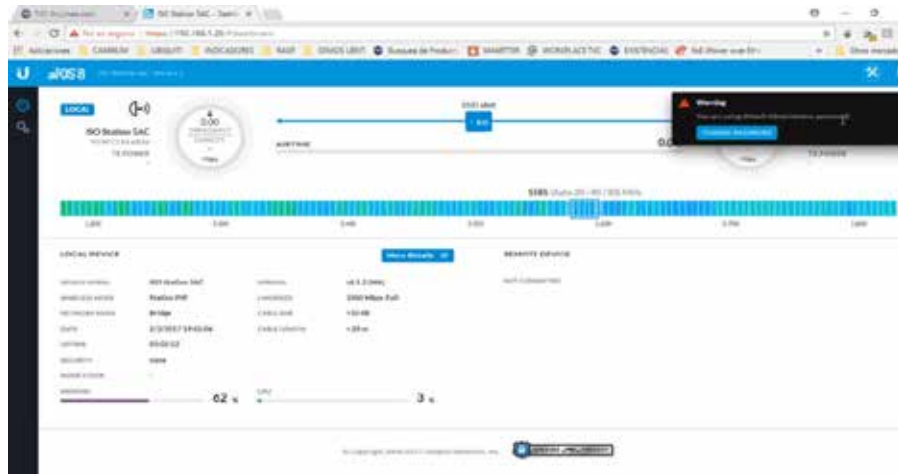


Figura 45. Ingreso al sistema
Fuente: <https://n9.cl/i2qg8>

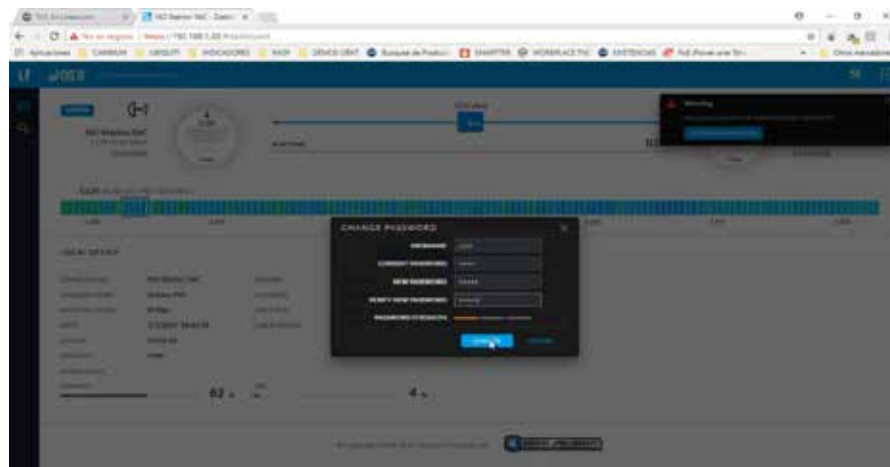
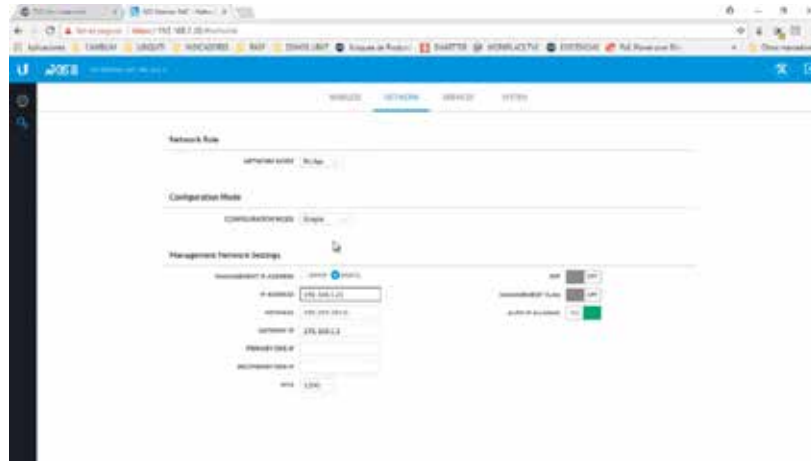


Figura 46. Cambio de contraseña
Fuente: <https://n9.cl/i2qg8>

3. A continuación seleccionamos configuración y cambiamos la dirección ip (es importante hacerlo para cada equipo, ya que cada uno debe tener una dirección IP diferente como lo muestra la figura X.

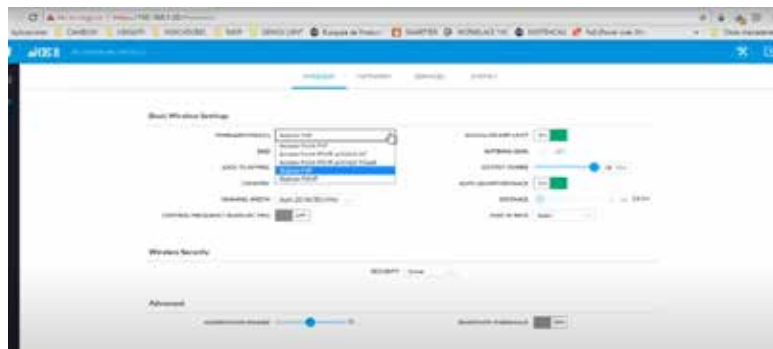


4.

Figura 47. Configuración Network de la antena

Fuente: <https://n9.cl/i2qg8>

5. Luego se procede a hacer el cambio de wireless, SSID, ancho de banda, potencia de salida. Así como también la contraseña para acceder a la estación.



6.

Figura 48. Configuración Wireless de la antena

Fuente: <https://n9.cl/i2qg8>

7. Para enlazar las estaciones en configuración le damos al boto que aparece en la casilla de SSID para que abra la ventana de *site survey* donde se muestran todas las SSID que están al alcance y en caso de haber más de una seleccionamos el SSID del Rocket

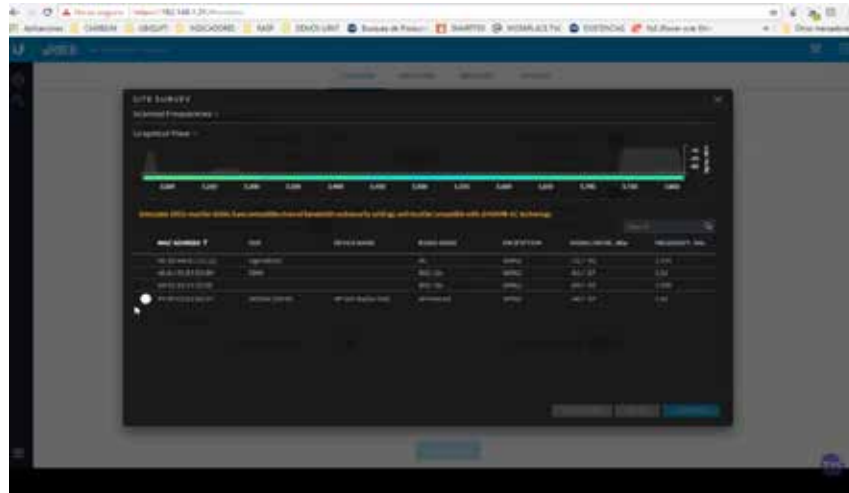


Figura 49. Ventana de site survey

Fuente: <https://n9.cl/i2qg8>

4.4 Fase IV: Evaluación de la factibilidad económica, técnica, social y ambiental para implementar la red de comunicación de salud asistencial.

4.4.1 Enfoque económico

La visión de este proyecto es dar una propuesta posible para la creación de un nuevo servicio público en el sector salud del municipio San Diego. Planteando un diseño de bajo costo.

Ubiquiti se dedica principalmente al diseño de hardware de redes inalámbricas, tanto para la comunicación a largas distancias, como para el despliegue de pequeñas redes Wi-Fi, priorizando la innovación y el alto rendimiento a bajo costo, de manera que sus equipos son accesibles para llevar a cabo este tipo de proyectos. A continuación se presenta una tabla con el presupuesto de los equipos que se necesitan adquirir para el llevar a cabo la implementación del diseño presentado.

Cantidad	Equipo	Costo
7	PowerBeam AC GEN2, 5 GHz PBE-5AC-GEN2 de Ubiquiti	US\$ 234.48
7	Switch UB TS-5-POE	US\$ 125.00
1	Rocket AC prism GEN 2 de Ubiquiti	US\$ 198.31
1	AirMax AC Sector Antenna	US\$ 226.19

8	ETH-SP ubiquiti (limitador de tensión)	US\$ 13.69
2	Bobinas de Cable Coaxial LMR 400 y conectores	US\$ 117.00
Total:		US\$3.167,38

Tabla 11. Presupuesto de Equipos
Fuente: Padrino (2020)

Por otro lado, también tenemos que estudiar el costo del trabajo de personal de implementación. La simulación no genera ningún costo adicional, ya que se puede realizar desde cualquier computadora con acceso a internet para poder ingresar al programa de Airlink que permite simular la interconexión de antenas e indica el área de cobertura, velocidad, recorrido y otros puntos tomados en cuenta para los cálculos.

Ahora bien, el proceso de implementación tiene un costo de mano de obra, pero también se podría decir que es bastante bajo, ya que no requiere tanto personal, y es de fácil conexión, ya que luego de ubicar las antenas y los switches el proceso de conexión se realiza desde la computadora en el nodo master.

Cantidad	Personal	Costo
2	Instalación de equipos	US\$ 300
1	Configuración de equipos	US\$ 200
Total:		US\$ 800

Tabla 12. Presupuesto de personal
Fuente: Padrino (2020)

Elementos	Costo
Equipos	US\$ 3.167,38
Personal	US\$ 800
Total:	US\$ 3967,38

Tabla 13. Presupuesto total de implementación.
Fuente: Padrino (2020)

4.4.2 Enfoque Técnico

Hay que tener en consideración que el nodo master (la estación central) en la red será el punto ubicado en el Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández. Desde allí se dirigirá el programa que pasa por esta red, conectado con todos los demás puntos mediante un rocket ubicado en el cerro El Trigal con vista al municipio San Diego del estado Carabobo. Cada antena tiene una configuración para recibir y enviar información desde la estación central a las demás estaciones de manera alterna e individual. Los usuarios que necesiten el servicio se deberán dirigir a la estación central para poder utilizarlo.

4.4.3 Enfoque Social

El principal objetivo de este proyecto es un avance para el sector salud a nivel municipal con grandes beneficios para la sociedad. Presenta un servicio público para los pacientes del Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández, que necesiten ubicar medicamentos o insumos médicos sin necesidad de hacer un largo recorrido para conseguirlo. Así como también para ayudar a aquellas personas que se encuentran en estado de salud crítico y requieran de unidad de traslado (ambulancia) a casa o a otro centro de salud desde o hacia el Centro Medico.

4.4.4 Enfoque Ambiental

Otro punto a favor de esta propuesta, es que al momento de las personas tener la capacidad de conocer la ubicación de los fármacos que necesitan adquirir desde el mismo centro donde fueron a consulta, ahorran recorridos innecesarios por lo que genera una disminución de CO en el ambiente ya que las personas tendrán el conocimiento de cuál es la farmacia más cercana que tiene disponibilidad del insumo que necesita.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

La presente investigación, planteó una problemática actual en nuestra sociedad en el sector sanitario, que puede ocasionar complicaciones en personas que necesiten con urgencia la adquisición de fármacos para el control de enfermedades o condiciones que ponen en riesgo su salud e incluso su vida, la suministración de medicamentos tardía es un factor agravante para la salud de cualquier persona.

Por otro lado, se destacó que otro factor determinante para pacientes críticos es la capacidad de poder trasladarse a un centro de salud lo más rápido posible en caso de necesitar atención médica, por lo cual toma importancia cualquier método que ayude a mejorar el servicio de traslado de los centros de salud, tomando en este caso específicamente el Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández, el cual cuenta con una sola unidad de traslado y necesita prever una solución en caso de que esto no sea suficiente para cubrir la demanda de pacientes que ameriten el servicio en caso de existir más de uno de manera simultánea.

Para proponer una solución viable a las problemáticas señaladas, se evidencio que es necesario hacer una mejora en la comunicación entre el Centro Médico y los organismos que pueden aportar beneficios en estos aspectos como lo son las farmacias y protección civil y además se hizo una exhaustiva investigación de tecnologías que pudiesen realizar esta conexión, de manera sencilla, rápida y de bajo costo, tomando en cuenta todas las variables y parámetros necesarios para ubicar los equipos de la red.

Previamente se estudió que la manera más factible de cumplir con los estándares que se buscaban para esta red era escoger una red de enlaces microondas, con equipos de última generación para garantizar eficiencia en la transmisión y recepción de la señal.

La tecnología seleccionada fue AirMax de Ubiquiti la cual permite velocidades reales de TCP/IP para exteriores de más de 150 Mbps y consiste en un diseño de vanguardia de hardware de radio, antenas de estación base de clase

portadora y un potente protocolo TDMA que ofrece velocidad y escalabilidad de red sobre distancias de enlaces de varios kilómetros, un punto tomado en cuenta ya que esta propuesta abarca una amplia región.

La relación rendimiento-precio en implementaciones de redes inalámbricas es muy buena en comparación con otras tecnologías similares, que es lo que se buscó porque es un diseño de red para prestar servicio público, es decir, un servicio sin fines de lucro.

Recomendaciones:

Realizar el estudio para que la red tenga cobertura en toda el área del municipio, y hacer extensivo a los demás centros de salud ubicados en el mismo.

Hacer propuestas parecidas en otras zonas del territorio nacional.

Proponer otras tecnologías para diseños de este tipo que busquen beneficios para la sociedad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Arias F. (2012). **El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica.** Editorial EPISTEME. Caracas, Venezuela.
- Carvajal M., Fernandes A. (2012). **Diseño eficiente de redes de transporte de datos para los sistemas y servicios de tráfico inteligente ofrecidos por el grupo InTechSolutions (Trabajo de grado).** Universidad Católica Andrés Bello. Caracas, Venezuela.
- Forouzan B. (2013). **Data Communications and Networking (5ta Edition).** Editorial McGraw-Hill. Nueva York, Estados Unidos.
- Li K., López J. (2019). **Sistema de información para la gestión de una red de historias clínicas electrónicas (Trabajo de grado).** Universidad José Antonio Páez. Carabobo, Venezuela
- Maignan C. (2014). **Estudio, Proyeccion e Instalacion de redes, voz y datos en el área del primer piso de la Clinica Metropolitana para la empresa Ingered (Trabajo de Grado).**Universidad José Antonio Páez. Carabobo, Venezuela
- Mijares, H., García, L. (2006). **Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado.** Universidad José Antonio Páez. Carabobo, Venezuela.
- Gonzalez G. (2018) **Diseño de un sistema de radioenlace para comunicaciones en el ámbito industrial (Trabajo de Grado).** Universidad de Catalunya, España.

ANEXO: Encuesta



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

**RED DE COMUNICACIÓN DE SALUD ASISTENCIAL DEL CENTRO
MEDICO PEDIATRICO DR JOSE GREGORIO HERNANDEZ CON LAS
FARMACIAS Y PROTECCION CIVIL DEL MUNICIPIO SAN DIEGO
ESTADO CARABOBO.**

ENCUESTA

1. ¿Considera usted beneficioso la creación de un sistema de comunicación que le permita a los pacientes del Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández saber dónde pueden conseguir el tratamiento prescrito por el medico?
SI: ____ NO: ____
2. ¿Cree usted que el Centro Medico Pediátrico cuenta con personal capacitado y disponible para poder brindar a sus pacientes el servicio de búsqueda de insumos médicos mediante una red de comunicación directa con las farmacias?
SI: ____ NO: ____
3. ¿Considera usted prudente que el paciente salga de consulta sin conocimiento de donde adquirir el tratamiento que le fue prescrito?
SI: ____ NO: ____
4. ¿Cree usted que en el Centro Medico Pediátrico Dr. José Gregorio Hernández este en la capacidad de suministrar tratamientos a los pacientes que llegan al área de emergencia?
SI: ____ NO: ____

5. ¿Cree Usted que en caso de una emergencia el paciente pueda ser rechazado por falta de fármacos o materiales necesarios para recibir atención?

SI: ____ NO: ____

6. ¿Cree usted que la única opción viable hoy en día para adquirir medicamentos es trasladándose personalmente a las farmacias a preguntar su disponibilidad?

SI: ____ NO: ____

7. ¿Considera usted que las farmacias se muestren dispuestas a ofrecer este servicio de mostrar su inventario mediante esta red de comunicación con el Centro Médico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández?

SI: ____ NO: ____

8. ¿Considera Usted que una (1) ambulancia es suficiente para cubrir todas las emergencias del Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández?

SI: ____ NO: ____

9. ¿Considera usted que si se crea una red directa entre el Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández y Protección Civil del municipio mejoraría el sistema de ambulancias para los pacientes del centro médico?

SI: ____ NO: ____

10. ¿Cree usted que el organismo de protección civil estaría dispuesto a ofrecer el servicio de traslado mediante esta red de comunicación que busca mejorar el servicio del Centro Medico Pediátrico Doctor José Gregorio Hernández?

SI: ____ NO: ____