



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS**

**DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE RADIO  
ENLACES EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL  
DE SECHURA; 2015.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR:**

**BACH. KATIA MARISOL TUME AMAYA**

**ASESOR:**

**MG. ING. CIP. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN**

**PIURA – PERÚ**

**2015**

**JURADO EVALUADOR DE TESIS**

---

ING. CIP. RICARDO EDWIN MORE REAÑO  
PRESIDENTE

---

ING. CIP. JENNIFER DENISSE SULLÓN CHINGA  
SECRETARIA

---

ING. CIP. MARIO ENRIQUE NIZAMA REYES MSc.  
MIEMBRO

## **DEDICATORIA**

Me es grato dedicarle este logro, fruto de mi esfuerzo y dedicación a mi pequeña hija Jazmín, porque es mi mayor inspiración y estímulo para continuar mis estudios y conseguir mis metas a pesar de los obstáculos que se presenten.

A mis padres por haberme dado la mejor herencia del estudio, para seguir superándome y conseguir mis metas propuestas.

A toda persona que tenga la voluntad de superación para conseguir sus objetivos, porque no solamente está en terminar el grado académico si no en avanzar y superarse.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por las oportunidades que me brinda día a día y por la fe para hacer todo lo posible de lograr un objetivo más.

A mi asesor de investigación el Mg. Ing. Víctor Ancajima por su apoyo incondicional desde el inicio a fin del taller de esta investigación.

El agradecimiento en especial a la Municipalidad Provincial de Sechura, por permitir y brindarme las facilidades para el desarrollo de esta investigación.

## RESUMEN

La presente Tesis pertenece a la línea de investigación: Implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) para la mejora continua en las Organizaciones del Perú de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; tuvo como objetivo realizar el diseño para la implementación de radio enlaces en la Municipalidad Provincial de Sechura, 2015; para minimizar el tiempo de envío e intercambio de información entre sus dependencias. El diseño de la investigación fue de tipo no experimental, descriptivo y de corte transversal. Se contó con una población muestral de 50 trabajadores, determinándose que: el 54 % de los encuestados manifestaron que sí es importante utilizar diferentes medios de comunicación, por lo que se concluye que la implementación de nuevas TIC son indispensables para optimizar los procesos de toda entidad, dando como resultado eficacia a los procesos administrativos, donde se integrarán todas las dependencias; además el 98 % de los encuestados manifestaron que sí es necesario una infraestructura tecnológica adecuada para el desarrollo de sus actividades, por lo que se puede concluir que toda entidad busca el bienestar y conformidad de sus empleadores para la realización de sus funciones asignadas; la comunicación por radio enlaces nos permitirá una comunicación estable y confiable con todas las dependencias de la entidad. Estos resultados permiten afirmar que las hipótesis formuladas quedan aceptadas; de esta manera se demuestra la importancia de utilizar radio enlaces, por tanto, la investigación concluye que, resulta beneficioso el diseño para la implementación de radio enlaces en la Municipalidad Provincial de Sechura.

**Palabras clave:** Municipalidad Provincial de Sechura, Radio enlaces, Red inalámbrica.

## **ABSTRACT**

This thesis belongs to the research: Implementation of Information Technology and Communications (ICT) for continual improvement in organizations of Peru of the Professional School of Systems Engineering at the Catholic University of Chimbote Los Angeles; It aimed to make the design for implementing radio links in the Provincial Municipality of Sechura, 2015; to minimize the time of delivery and exchange of information among its agencies. The research design was not experimental, descriptive and cross-sectional. It featured a sample population of 50 workers, concluding that: 54% of respondents said that it is important to use different media, so it is concluded that the implementation of new ICT is essential to optimize the processes of any entity resulting efficiency to administrative processes, where all units will be integrated; plus 98% of respondents said they do need an adequate technological infrastructure for the development of their activities, so we can conclude that any entity seeking the welfare and compliance of their employers to perform their assigned duties; radio communication links allow us a stable and reliable communication with all parts of the organization. These results confirm that the assumptions made are accepted; thus the importance of using wireless links, therefore, the investigation concluded that the design is beneficial to implement radio links in the Provincial Municipality of Sechura is shown.

**Keywords:** Provincial Municipality of Sechura, Radio links, Wireless Network.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR DE TESIS .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes .....	5
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional .....	5
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	6
2.1.3. Antecedentes a nivel regional .....	7
2.2. Bases Teóricas .....	9
2.2.1. Las Municipalidades:.....	9
2.2.2. Municipalidad Provincial De Sechura.....	12
2.2.3. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC).....	23
2.2.4. La tecnología de la investigación .....	30
2.3. Marco conceptual .....	32
2.3.1. Redes Inalámbricas.....	32
2.3.2. Radio Enlace.....	39
2.3.2.1. Torres: .....	44
2.3.2.2. Antenas:.....	50
2.4. Hipótesis.....	69
2.4.1. Hipótesis principal.....	69

2.4.2. Hipótesis específicas .....	69
III. METODOLOGÍA .....	70
3.1. Diseño de la investigación .....	70
3.2. Población y Muestra.....	71
3.3. Técnicas e instrumentos.....	72
3.4. Procedimiento de recolección de datos.....	72
3.5. Definición operacional de las variables en estudio .....	73
3.6. Plan de análisis .....	74
IV. RESULTADOS .....	75
4.1. Resultados .....	75
4.2. Análisis de resultados.....	121
4.3. Propuestas de mejora .....	123
V. CONCLUSIONES.....	147
VI. RECOMENDACIONES .....	148
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	149
ANEXOS .....	155
ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	156
ANEXO N° 2: PRESUPUESTO .....	157
ANEXO N° 3: CUESTIONARIO .....	158



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Límites de Sechura .....	14
Tabla N°2: Datos Generales de Provincia.....	19
Tabla N° 3: Software.....	21
Tabla N° 4: Hardware .....	21
Tabla N° 5: Hardware .....	22
Tabla N° 6: Resumen de la Población.....	71
Tabla N° 7: Matriz de Operacionalización de la variable .....	73
Tabla N° 8: Comunicación telefónica .....	75
Tabla N° 9: Compartimiento de información.....	77
Tabla N° 10: Disponibilidad de internet .....	79
Tabla N° 11: Conocimiento en redes inalámbricas.....	81
Tabla N° 12: Correo electrónico. ....	83
Tabla N° 13: existencia de red inalámbrica .....	85
Tabla N° 14: Soporte Técnico.....	87
Tabla N° 15: Comunicación estable.....	89
Tabla N° 16: Funciones telemática .....	91
Tabla N° 17: Optimización de recursos. ....	93
Tabla N° 18: importancia del internet. ....	95
Tabla N° 19: importancia del correo electrónico .....	97
Tabla N° 20: Compartimiento de información segura .....	99
Tabla N° 21: Necesidad de comunicación con las dependencias .....	101
Tabla N° 22: Uso Frecuente del internet.....	103
Tabla N° 23: Disponibilidad de Página Web. ....	105
Tabla N° 24: estado del Cableado de Red.....	107
Tabla N° 25: Necesidad de conexión Wifi.....	109
Tabla N° 26: Necesidad de Capacitaciones en TIC .....	111
Tabla N° 27: Existencia de filtros de internet .....	113
Tabla N° 28: Dimensión N° 01: Medios de comunicación. ....	115
Tabla N° 29: Dimensión N° 02: Infraestructura Tecnológica .....	117
Tabla N° 30: Resultado General Por Dimensión .....	119
Tabla N° 31: Tabla de valores.....	121

Tabla N° 32: Equipos y Materiales .....	124
Tabla N° 33: Presupuesto de Equipos y Materiales .....	145

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1: Escudo de Sechura.....	13
Gráfico N° 2 Mapa región Piura-Sechura .....	16
Gráfico N° 3: División Territorial de la Provincia de Sechura .....	18
Gráfico N° 4: Organigrama Municipalidad Provincial de Sechura.....	20
Gráfico N° 5: Comunicación inalámbrica.....	34
Gráfico N° 6: Topología Básica de Red.....	37
Gráfico N° 7: Sistema de Radio Enlace .....	40
Gráfico N° 8: Torre Autosoportadas .....	45
Gráfico N° 9: Torres atirantadas .....	46
Gráfico N° 10: Accesorios de las Torres Ventadas.....	48
Gráfico N° 11: Antenas más comunes .....	50
Gráfico N° 12: Polarización de una onda.....	51
Gráfico N° 13: Antenas Yagi .....	53
Gráfico N° 14: Antenas Omnidireccionales.....	55
Gráfico N° 15: Antena Parabólica.....	55
Gráfico N° 16: Zona de Fresnel .....	57
Gráfico N° 17: Pararrayos .....	61
Gráfico N° 18: Luz de Balizaje.....	63
Gráfico N° 19: Adaptador de red inalámbrica .....	64
Gráfico N° 20: Switch.....	64
Gráfico N° 21: Access Point .....	65
Gráfico N° 22: Características del Cable Sólido.....	66
Gráfico N° 23: Canaletas .....	68
Gráfico N° 24: comunicación telefónica.....	76
Gráfico N° 25: Compartimiento de información .....	78
Gráfico N° 26: Disponibilidad de internet. ....	80
Gráfico N° 27: Conocimiento de redes inalámbricas.....	82
Gráfico N° 28: Correo electrónico. ....	84
Gráfico N° 29: existencia de red inalámbrica .....	86
Gráfico N° 30: Soporte Técnico.....	88
Gráfico N° 31: Comunicación estable.....	90

Gráfico N° 32: Funciones telemática .....	92
Gráfico N° 33: Optimización de recursos .....	94
Gráfico N° 34: importancia del internet.....	96
Gráfico N° 35: ¿importancia del correo electrónico? .....	98
Gráfico N° 36: Compartimiento de información segura .....	100
Gráfico N° 37: Necesidad de comunicación con las dependencias .....	102
Gráfico N° 38: Uso Frecuente del internet.....	104
Gráfico N° 39: Disponibilidad de Página Web .....	106
Gráfico N° 40: estado del Cableado de Red .....	108
Gráfico N° 41: Conexión Wifi. ....	110
Gráfico N° 42: Necesidad de Capacitaciones en TIC .....	112
Gráfico N° 43: Existencia de filtros de internet .....	114
Gráfico N° 44: Medios de comunicación.....	116
Gráfico N° 45: Infraestructura tecnológica .....	118
Gráfico N° 46: Resultado General por dimensión .....	120
Gráfico N° 47: Municipalidad Provincial de Sechura .....	125
Gráfico N° 48: Primer Enlace .....	126
Gráfico N° 49: Enlace de Radio 1 .....	127
Gráfico N° 50: Patrón de Antena- Enlace 1 .....	128
Gráfico N° 51: Segundo Enlace .....	130
Gráfico N° 52: Enlace de Radio 2.....	131
Gráfico N° 53: Patrón de antena- Enlace 2 .....	132
Gráfico N° 54: Tercer enlace .....	134
Gráfico N° 55: Enlace de Radio 3.....	135
Gráfico N° 56: Patrón de Antena Enlace 3 .....	136
Gráfico N° 57: Cuarto enlace.....	138
Gráfico N° 58: Enlace de Radio 4.....	139
Gráfico N° 59: Patrón de Antena- Enlace 4 .....	140
Gráfico N° 60: Enlace de las Dependencias .....	141
Gráfico N° 61: Protocolos de Instalación .....	142
Gráfico N° 62 Cronograma de Actividades del proyecto .....	146

## **I. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día la creciente demanda y necesidad del uso de los diferentes sistemas de información ha traído consigo la mejora de nuevas tecnologías, poniendo a disposición la opción preferente del uso de la tecnología inalámbrica más conocidos como las redes Wifi que se transmiten por medio de ondas electromagnéticas, que en la mayoría de casos no generan costos elevados a comparación de otras tecnologías, dando así como resultado la solución de conectividad desde la más pequeña a la más grande empresa, haciendo que las actividades de gestiones sean más sencillas.

En la actualidad los diferentes campos de aplicación de estas tecnologías se ven comprometidos en todos los quehaceres cotidianos sobre todo en la gestión pública, por ejemplo: los gobiernos locales por acelerar, optimizar el accionar gubernamental, ha motivado a utilizar en forma necesaria e imprescindible las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), desarrollando aplicaciones para trabajar de una manera óptima, integrando sistemas, utilizando herramientas de gestión y generando modelos adecuados a las necesidades de cada gobierno, creando plataformas compatibles que resuelven temas como la interoperabilidad, compatibilidad, rapidez, acceso, seguridad, privacidad, entre otras. Estas herramientas están produciendo los cambios más radicales en la gestión pública y privada, y, paradójicamente, son las que más escapan a la comprensión o formación de la gran mayoría de los reformadores que están gestionando o financiando grandes proyectos de informatización pública (1) .

Las redes inalámbricas (WLAN) han tenido un notable desarrollo en los últimos años. Su importancia radica en la facilidad de disponer conectividad en sitios que comúnmente sería imposible llegar a través de una red LAN. Cuando utilizamos el término inalámbrico, por lo general nos estamos refiriendo a la posibilidad de interconectar computadoras en un mismo entorno sin la necesidad de estar físicamente conectados, brindando a los usuarios la posibilidad de desplazarse continuamente de un lugar a otro sin perder la conexión o el acceso a los recursos

e información compartida. Estas ventajas que son a simple vista las que lo hacen atractivo al usuario, permiten dentro de otras aplicaciones: movilidad, acceso a la información, transmisión de datos, voz y video dentro de la red, y en algunos casos permiten alcanzar distancias de interconexión en zonas más extensas o que poseen una alto tráfico de usuarios (2).

Sin embargo la Municipalidad Provincial de Sechura no es ajena a las oportunidades y retos que las TIC ofrecen, esta es una institución que se encuentra ubicado en calle Dos de Mayo N° 618, siendo esta de administración pública, cuenta con una infraestructura moderna donde funciona la parte administrativa, además cuenta con infraestructuras que se encuentran fuera de la sede principal como son:

- El área de maestranza, donde funciona cochera municipal, almacén general y compañía de bomberos;
- Auditorio Municipal, funcionan oficinas de archivo general municipal;
- Salón principal de biblioteca municipal y
- Oficina de OMAPED (oficina municipal de la persona con Discapacidad).

Las dependencias antes mencionadas por su ubicación geográfica se encuentran ubicadas y distanciadas en diferentes zonas fuera de la sede principal, es por ello que durante la investigación hablando de tecnologías se reconoció que en la sede principal existe un déficit con el uso pleno de internet debido que frecuentemente se satura la red, no hay una buena interconexión de envío de datos, los usuarios de SIAF-SEACE-MEF-INFOBRAS tienen dificultades al momento de intercambio de información entre ellas.

La municipalidad posee una arquitectura de tipo estrella además, no cuenta con un diagrama de red documentado y estructurado debido a que el crecimiento de la red se realizó de manera acelerada sin tomar en cuenta los estándares de ingeniería y seguridad; se observó además que al momento de enviar y/o realizar el seguimiento a los documentos tanto internos como externos (hacia la dependencia asignada) se realiza de manera personal, utilizando como medio de comunicación el transporte terrestre y/o utilizando el teléfono personal, debido a que no se cuentan con anexos y el internet que se utiliza en cada sede es independiente al

internet de la sede principal, generando esto costos excesivos y ocasionando retraso para los trámites.

Adicionalmente también se visualizó que en muchas oficinas tanto internas como externas su cableado estructurado no cuenta con los estándares actuales del cableado estructurado, generando un desorden en la infraestructura tecnológica, además no cuenta con sala de servidores, no existe segmentación de redes para usuarios comunes, usuarios aplicativos y usuarios gerenciales.

Mediante la presente investigación, se quiere lograr una comunicación fluida entre todas las dependencias de la Municipalidad a través de radio enlaces, compartiendo la información necesaria y tomando en cuenta que en la sede principal se debe mantener y salvaguardar la información en casos de contraloría, fiscalización y en cumplimiento al principio de transparencia.

En tal sentido, en la presente investigación se plantea presentar una alternativa de solución viable al siguiente enunciado del problema: ¿El diseño para la implementación de radio enlaces en la Municipalidad Provincial de Sechura minimizará el tiempo de envío e intercambio de información entre sus dependencias?

En consideración al problema planteado y con la finalidad de resolver este enunciado se determinó el siguiente objetivo General: realizar el diseño para la implementación de radio enlaces en la Municipalidad Provincial de Sechura, 2015; para minimizar el tiempo de envío e intercambio de información entre sus dependencias.

Con la finalidad de poder cumplir y lograr el objetivo general indicado en el párrafo anterior se hizo necesario determinar los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar el diseño de la red actual y la infraestructura Tecnológica con los que cuenta la Municipalidad Provincial de Sechura.

2. Adecuar el diseño de acuerdo a la problemática planteada entre las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura.
3. Plantear en el diseño los mejores puntos geográficos, que permitan la instalación de equipos de telecomunicación, para interconectar por radio enlaces las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura.
4. Proponer un diseño para la implementación de radio enlaces, empleando equipos recomendados, manteniendo tendencia a nuevos cambios tecnológicos para las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura.

La presente investigación tiene como finalidad dar solución desde la perspectiva de la ingeniería de sistemas a las necesidades tecnológicas de la Municipalidad Provincial de Sechura, aplicando las adecuadas metodologías, técnicas y procesos estandarizados para el diseño para la implementación de radio enlaces como un factor importante para mejorar la funcionalidad de los procesos, pues la Municipalidad Provincial de Sechura tiene la necesidad de mantener una comunicación fluida e interconectada con sus dependencias, permitiendo que estos sean de manera rápida y eficiente.

Para la presente investigación como justificación académica se emplearon los conocimientos adquiridos en la ULADECH - PIURA, lo cual permitirá realizar este estudio del diseño para la implementación de radio enlaces de acorde a los estándares actuales.

Como justificación operativa se evaluó la red actual de todas las dependencias en estudio y la infraestructura tecnológica existente, que permitan mejorar la comunicación entre estas.

En lo que respecta a una justificación económica y tecnológica, se tuvo un buen diseño para la implementación de radio enlaces, al reducir costos excesivos empleando estas tecnologías que permitirá el intercambio de información entre todas las dependencias en la Municipalidad provincial de Sechura.



## II REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

En el año 2010, un estudio realizado sobre "Análisis del espectro radioeléctrico y estudio para la implementación de una red de radio enlaces entre las unidades de turismo de los 7 municipios de la provincia de Bolívar". Estuvo orientado en realizar un análisis del espectro radioeléctrico y un estudio para la implementación de una red de radio enlaces entre los 7 municipios de la provincia de Bolívar, con la finalidad de integrar sus unidades turísticas, descentralizando de esta manera los procesos de gestión mediante la utilización de equipos de punta en el ámbito de las telecomunicaciones (3).

En el 2007, Vera J. (4), desarrolló un “estudio, diseño e implementación de una red inalámbrica entre Romeral y los Queñes”; cuyo objetivo del proyecto fue permitir una conexión de punto a punto utilizando tecnología IEEE 802.11, comúnmente denominado WIFI, alcanzando una velocidad de conexión de a los menos de 1 Mbps. Teniendo como resultado en la ejecución de las pruebas la comunicación estable entre el centro de Romeral y la escuela básica Luis Escobar Lara de los Queñes.

Rentería, F. (5) en el año 2011, desarrolló su proyecto de grado: “diseño, simulación e implementación de un radio enlace entre los municipios de Alcalá y Ansermanuevo (valle del cauca)”, que tuvo como objetivo lograr una comunicación eficiente y económica entre los municipios de Alcalá y Ansermanuevo, los cuales están separados por una distancia aproximada de 26 kilómetros en línea recta, entre ellos hay una cadena montañosa que impide la línea de vista entre los dos municipios, haciendo uso de las tecnologías inalámbricas (antenas) que resultan favorables y económicas para su implementación.

### **2.1.2. Antecedentes a nivel nacional**

Muñoz, R. (6) en el año 2014, realizó su tesis de grado “implementación de radio enlaces inalámbricos aplicado a la tele educación en zonas rurales, en la ciudad de Lima”.

El trabajo se basa en analizar, diseñar e implementar una red piloto de comunicaciones inalámbricas en zonas rurales con aplicaciones en tele educación ofreciendo los servicios de internet, telefonía, utilizando software libre. Se realizaron los estudios de campo y la selección de equipos a utilizar en la parte de tele educación como VoIP y administración de la red se trabaja con software para los parámetros de los radio enlaces, para telefonía Asterix y para tele educación como servidores, videoconferencias, grabadores, bajo Linux aplicativo a Windows, con la finalidad de proponer una alternativa de solución al problema de las comunicaciones es las zonas rurales y zonas marginadas del país a fin de fomentar el desarrollo económico social de nuestro Perú.

Liñán, E. (7) en el año 2013, realizó su tesis de grado “diseño de una red de datos y de telefonía para la intercomunicación de establecimientos de salud ubicados en la cuenca del bajo napo”. Este estudio tiene como objetivo implementar una red de datos para intercomunicar la red existente en el Rio Napo con el hospital regional de Loreto (HRL) y la dirección regional de salud de Loreto (DIRESA Loreto); además de integrar a la red los 4 establecimientos de salud ubicados en la parte baja del Rio Napo, utilizando la tecnología inalámbrica de larga distancia, dando como resultado la interconexión de datos, acceso a internet y telefonía en una zona rural amazónica del Perú.

Santos, O. en el 2011 (8), realizó un estudio sobre “Diseño e implementación de una red inalámbrica IEEE 802.11n de telemedicina en el distrito de Balsapuerto con soporte de QoS”, tuvo como resultado ofrecer la posibilidad a que puestos y centros de salud totalmente aislados, puedan comunicarse con un hospital de apoyo para realizar consultas médicas a

través de audio y video. Esta red consta de tres radioenlaces troncales que unen cuatro poblaciones: Balsapuerto, San Gabriel de Varadero, San Juan del Armanayacu y Yurimaguas. La tecnología utilizada en estos radioenlaces fue el estándar IEEE 802.11n que tiene la finalidad de ofrecer la posibilidad de utilizar radioenlaces con múltiples transmisores y receptores, se dotó a la red dos radioenlaces MIMO 2x2 y de un radioenlace SISO. Esta red está constituida por repetidores troncales y locales. De lo cual se tuvo como resultado capacidades de comunicación cercanas a los 80 Mbps en radioenlaces de 29 Km.

### **2.1.3. Antecedentes a nivel regional**

En el 2014 José Ancajima (9), realizó su tesis de grado “Propuesta de reingeniería de la red de datos en la unidad de gestión educativa local (UGEL) Paita, 2014”, cuyo objetivo fue realizar una propuesta de reingeniería de la red de datos perteneciente a la UGEL PAITA para optimizar el sistema de comunicaciones de la institución, la investigación tuvo un diseño de tipo no experimental siendo el tipo de la investigación descriptivo y de corte transversal, con una población muestral de 30 trabajadores. Así mismo concluye que luego de haber revisado en su investigación las diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de red, no siempre se cumplirán en su totalidad ya que las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real. Lo que recomienda es que se debe procurar en buscar la solución que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas. El diseño propuesto cumplió las exigencias del cliente al respetar la distribución de las zonas hechas y no exigir la demolición de las estructuras. Sin embargo, esto no implicó que no se siguieran las normas ya que se dieron soluciones que balanceen ambas necesidades por el cliente.

En el año 2013 Muñoz, C. (10), desarrolló un estudio que consiste en el “diseño de una red de telecomunicaciones de banda ancha para la Región Tumbes”, que tiene como objetivo la conectividad regional, así como la integración de todos los distritos de la región con redes de alta capacidad de transmisión que permita atender las necesidades de comunicaciones de banda ancha, además de la conectividad integral a la red de banda ancha nacional. Esta investigación se plantea como fin el ser un instrumento que contribuya al desarrollo socioeconómico y el mejoramiento de calidad de vida de la población de la región, dado así que al término del desarrollo de esta investigación, se determinó los argumentos necesarios que se deben tener en cuenta para la implementación de estas tecnologías propuestas para la región Tumbes.

En el año 2012, se realizó un estudio de grado "Implementación de un diseño de puente inalámbrico punto multipunto para la mejora de la interconexión de las áreas y sucursales de la empresa plásticos Rímac SRL", que se realizó bajo una metodología basándose en el análisis de la red actual y equipos con los que cuenta la empresa, se logró proponer un diseño de red que cumpla con los requisitos necesarios para su correcta interconexión con las demás sucursales y lograr así la reducción de los costos elevados generados por el uso de servicios como el internet, teléfono y pasajes de transportes de las áreas de la empresa para el envío de información y hacer de ello un servicio más eficiente y contar con la información necesaria en el tiempo real (11).

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Las Municipalidades:**

La Municipalidad es el ente del estado responsable del gobierno del municipio, es una institución autónoma, es decir, no depende del gobierno central. Se encarga de realizar y administrar los servicios que necesitan una ciudad o un pueblo.

Una función importante de la Municipalidad es la planificación, el control y la evaluación del desarrollo y crecimiento de su territorio. También se presta especial atención a los aspectos sociales y buscan contribuir a mejorar la calidad de vida de los vecinos (12).

En varios países de América, la municipalidad es el organismo que administra una comuna, cantón o distrito. Está encabezada por un alcalde o presidente municipal y un concejo, todos elegidos por votación popular pero también es necesario conocer sus funciones y responsabilidades en la administración de la educación y salud pública en su respectivo ámbito territorial. Desde ya vale decir que su presupuesto proviene de fondos nacionales (13).

En el Perú, las Municipalidades son entidades de la organización territorial del estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos que gestionan con autonomía los intereses propios de su comunidad; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización (14).

Las Municipalidades tienen como antecedente al Cabildo, instancia de administración local creada durante el virreinato que adquiere roles de gobierno al regular la actividad económica local y en general la vida cotidiana local. Contaba con un alcalde, elegido por periodos anuales mientras que el cargo de regidor se obtenía por compra o herencia. El

Cabildo es retomado durante los primeros años de la república prácticamente con las mismas características, diferenciando a las “municipalidades de pueblos de Peruanos” - comunidades de indígenas específicamente- , y, posteriormente en 1823, se establece un régimen común. La Municipalidad ha atravesado diversas etapas, de supresión, de restablecimiento, de cambios en la elección de sus órganos de gobierno, de cambios en su misión y mecanismos de creación. Hoy existen 1848 municipalidades (1647 distritales y 196 provinciales) gestionadas bajo un marco legal poco adecuado a su diversidad y complejidad (15).

### **Tipos De Municipalidades:**

Las Municipalidades se clasifican, en función de su jurisdicción y régimen especial, en lo siguiente:

- En función de su jurisdicción:
  1. Municipalidades Provinciales, ejercen el gobierno local en las demarcaciones provinciales.
  2. Municipalidades Distritales, ejercen el gobierno local en las demarcaciones distritales.
  3. Municipalidades de Centros Poblados, se crean por ordenanza municipal provincial y ejercen funciones delegadas, establecidas en la ordenanza que las crea. Para el cumplimiento de sus funciones las municipalidades provinciales y distritales deben asignarles recursos económicos de manera mensual.

Existen Municipalidades que por sus características particulares, se sujetan a regímenes especiales como la Municipalidad de Lima Metropolitana, las ubicadas en zonas de frontera y las Municipalidades ubicadas en zonas rurales, que La Ley Orgánica de Municipalidades 27972 establece un título especial – el Título XI- , con el objeto de promover el desarrollo municipal en zonas rurales (15).

## **RUBRO DE MUNICIPALIDADES:**

Las Municipalidades como gobiernos locales, y tal como lo dispone La Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades en su Título preliminar a la letra dice:

### **LOS GOBIERNOS LOCALES:**

Son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización. Las municipalidades provinciales y distritales son los órganos de gobierno promotores del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines.

### **LA AUTONOMÍA:**

Los gobiernos locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. La autonomía que la Constitución Política del Perú establece para las Municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos, con sujeción al ordenamiento jurídico.

### **LA FINALIDAD:**

Los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.

## 2.2.2. Municipalidad Provincial De Sechura

### 1. Información general:

La Municipalidad Provincial de Sechura, es un Órgano de Gobierno Local, promotor del desarrollo local, que emana de la voluntad popular. Es una persona jurídica de derecho público, con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos municipales de su competencia, ejerce sus atribuciones y funciones que le señalan la Constitución Política del Perú de 1993 y la Ley Orgánica de Municipalidades (16).

R.U.C.: N° 20146721410

Representante Legal: Dr. Armando Arévalo Zeta (Alcalde)

Regidores: Abog. Marino L. Tume Ruiz (Tte. Alcalde)

: Lic. Miriam Mendoza Zapata

: Prof. José Rútico Antón Ruiz

: Sr. Lorenzo Curo Ayala

: Br. Karen L. Chunga Chunga

: Prof. Cristhian R. Aldana Saba

: Prof. María Eche Antón.

: Sr. Pedro Ramírez Querevalu

: Sr. José Luis Álvarez Saba.

Domicilio Legal : Calle Dos de Mayo N° 618-Sechura

Portal Electrónico : <http://www.munisechura.gob.pe/>

### 2. Historia:

La Municipalidad Provincial de Sechura fue creada según ley N° 26290 del 28 de enero de 1994 y modificada por ley N° 26382 del 08 de noviembre de 1994.

La Municipalidad Provincial de Sechura tiene como finalidad representar al vecindario, promover la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.



Gráfico N° 1: Escudo de Sechura



Fuente: [www.munisechura.gob.pe](http://www.munisechura.gob.pe)

La base Legal se encuentra normada principalmente por los siguientes dispositivos legales de constitución política del Perú:

- Ley N° 27972 – Ley orgánica de Municipalidades.
- Dec. L N° 776 – Ley de Tributación Municipal.
- Decreto Legislativo N° 276 Ley de Bases de la Carrera Administrativa y Remuneraciones del Sector Público.
- D.S.N° 005-90-PCM – Reglamento de Ley de Bases de la Carrera Administrativa.
- Ley N° 24680 – Ley del Sistema Nacional de Contabilidad.
- Ley N° 27785 – Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República.
- Ley N° 27209 – Ley de Gestión Presupuestaria del Estado publicado el 03/12/99.
- Ley N° 29289 - Ley de Presupuesto del Sector Público para el año 2009.
- Decreto Legislativo N° 1017 - Ley de Contrataciones del Estado.
- Decreto Supremo N° 184-2008-EF – Reglamento de la Ley de

Contrataciones del Estado.

- Resolución de Contraloría N° 063-2007-CG - Reglamento de las Sociedades de Auditoría, y modificatorias.

Tabla N° 1: Límites de Sechura

<b>CRITERIO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	
Departamento	Piura	
Provincia	Sechura	
Ley de Creación	26290	
Fecha de Creación	29/01/1994	
Altura (m.s.n.m)	12.14	
Coordenadas	Latitud Sur	05°33'13'' y 05°25'07''
	Longitud Oeste	80°49'14''y 80°46'16''
Superficie	6369.93	
Población	67623*	
Densidad de la Población	10.61	
N° de Distritos	6	
Teléfono	377207	

Fuente: Plan estratégico institucional (17).

### 3. Objetivos organizacionales:

1. Priorizar la promoción del desarrollo económico local.
2. Atender programas sociales de asistencia alimentaria.
3. Mejorar el saneamiento, salubridad y salud.
4. Mejorar la gestión educativa.
5. Ejecutar infraestructura básica y el desarrollo urbano.
6. Modernizar los servicios públicos locales.
7. Promover el desarrollo institucional.
8. Fortalecer la participación de la sociedad civil organizada.

#### **4. Visión:**

La Municipalidad Provincial de Sechura, tiene como visión la provisión de servicios sociales, preferentemente a la población de las zonas rurales y marginales; datación de infraestructura económica productiva; programas de capacitación y de crédito a los micro y pequeños empresarios de servicios de derecho y licencias a la población en general mediante, la administración óptima y gestión de nuevos recursos, la capacitación y motivación del personal y de la concertación institucional y participación de la sociedad civil organizada (18).

#### **5. Misión:**

La Municipalidad Provincial de Sechura al año 2015, es una de las instituciones moderna y competitiva que promueve el desarrollo sostenible y brinda servicios de calidad; basándose en valores éticos y morales (18).

#### **6. Ubicación:**

La provincia de Sechura se encuentra situada en la costa norte del Perú, aproximadamente a 50 kilómetros de la ciudad de Piura, su territorio tiene una extensión de 6,369.93 Km<sup>2</sup>, que equivale al 24.6% del departamento de Piura. Tiene los siguientes límites:

- Por el Noroeste: Provincia de Paita y distritos de La Unión, Tallán y Catacaos, éstos últimos de la provincia de Piura
- Por el Este y Sureste: con el departamento de Lambayeque.
- Por el Sur, Suroeste y Oeste: con el Océano Pacífico.

A la provincia de Sechura se accede por la Panamericana Norte hasta el cruce Catacaos - Castilla, ingresando luego por la carretera nacional Piura- Sechura de una longitud de 55Km. hasta la capital provincial. La otra carretera nacional que llega a la provincia de Sechura es un desvío de la Panamericana Norte a Bayóvar- Bappo, la cual es una vía asfaltada, que es transitada por vehículos pesados



macizo de Illescas.

- Muy seco y semi cálido: Abarca el litoral de la Bahía de Sechura, con una superficie de 180,000 Has., con temperaturas de 22 °C y precipitaciones de 25 mm.
  - Muy seco y cálido: En la zona central del desierto de Sechura, cubre una extensión de 188,000 Has., registra temperaturas de 24°C y precipitaciones de 60 mm.
- Relieve:

La Provincia de Sechura, abarca uno de los desiertos más grandes del mundo, conocido como el desierto de Sechura, con una extensión de cinco mil Km<sup>2</sup> conformado por inmensas dunas y una infinidad de riquezas como los enormes yacimientos de fosfatos, diatomitas, salmueras, etc.

Dentro del desierto de Sechura, al sur de la Bahía de Bolívar, se ubica el macizo de Illescas que constituye una elevación rocosa de 500 metros de altura, 30 Km de largo y 15 Km de ancho.

Sechura, por encontrarse ubicada en la costa del Perú en todo el litoral del Océano Pacífico, cuenta con su Bahía que es considerada morfológica y geológicamente, como la prolongación del complejo de Illescas, con una franja costera más ancha del País de aproximadamente 200 Km (17).

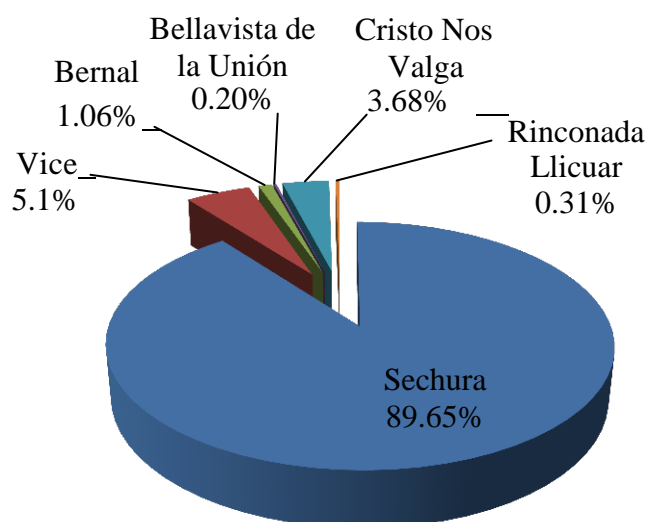
- División Política y extensión territorial:

La Provincia de Sechura, tiene una extensión territorial de 6,369.93 Km<sup>2</sup>, que constituye el 17.74% del territorio de la Región Piura, y se ubica en el primer lugar en extensión territorial.

Dentro de la Provincia, el distrito con mayor extensión territorial y que abarca la mayor proporción es Sechura, con 5710.85 Km<sup>2</sup>, que comprende el 89.65% del territorio Provincial; el segundo distrito de mayor extensión, aunque con una extensión muy inferior, es Vice con

324.62 Km<sup>2</sup> que representa el 5.10%, mientras que Cristo Nos Valga, Bernal, Rinconada Llícuar y Bellavista en conjunto representan tan solo el 5.25%; siendo este último, el distrito más pequeño de la Provincia, con una superficie de 13.01 Km<sup>2</sup> que representa el 0.20% del total.

Gráfico N° 3: División Territorial de la Provincia de Sechura



Fuente: Plan estratégico Institucional (17).

## 8. Breve Reseña Histórica de la Provincia de Sechura

Hay diferentes versiones del nombre de Sechura: Mariano Felipe Paz en su “Diccionario Geográfico Estadístico del Perú” afirma como origen la voz aymara “SEKHE” la troja de chuño o maíz. Otra versión es la unión de dos voces quechuas “sec” y “yurac” traducida al español quiere decir “cortando algo blanco” puede ser sal o yeso de tanta abundancia en nuestro desierto.

El territorio sechurano fue poblado hace más de 7000 años, conformándose como una gran nación étnica hacia los años 400 a.C., con una cultura propia, ideología y una genuina lengua-dialecto el “Sec”.

La historia de Sechura tuvo tres fundaciones: la primera se pierde en la noche de los tiempos que se prolongó su existencia hasta 1572 que se

denomina Sechura la Antigua. La segunda fundación, obra de Bernardino de Loayza, tuvo lugar en el año de 1572, en este asentamiento fueron reducidos los sechurano de diferentes “pueblos gentiles”, este fue destruido por el maremoto y aluvión de 1728 que se denomina Sechura Vieja. Luego de la catástrofe sus pobladores poblaron el sitio donde en la actualidad se encuentra. Esta es la tercera fundación (19).

## 9. Datos Generales de la Provincial de sechura:

La provincia de Sechura cuenta con noventa y nueve (99) centro poblados - CP, el distrito de Sechura es la que tiene la mayor cantidad, con cuarenta y dos CP, seguido del distrito de Vice con dieciocho (18) y Bernal con dieciséis (16). La mayoría de los centros poblados están ubicados en espacios rurales. A continuación se detalla la fecha de creación de sus Distritos:

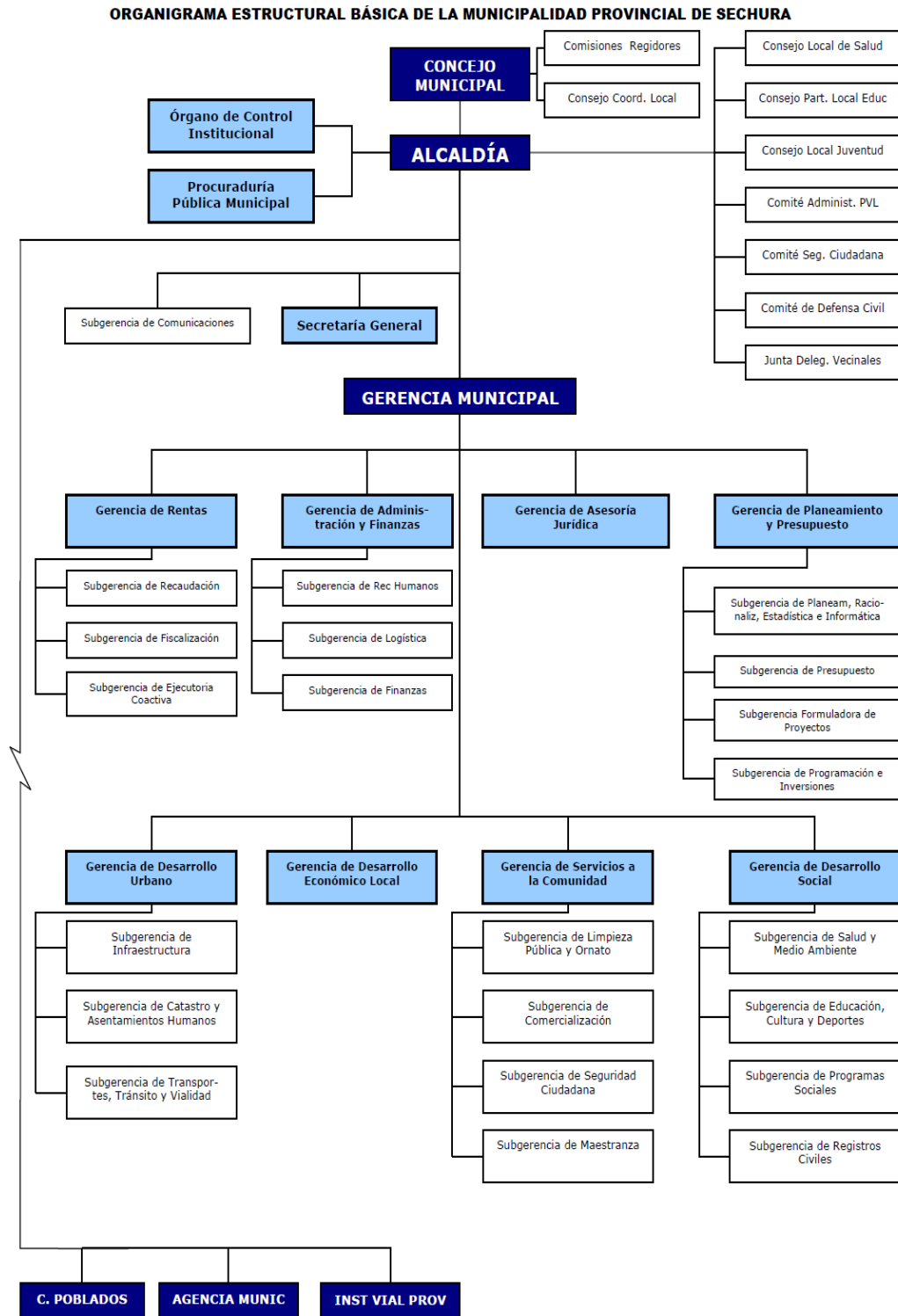
Tabla N°2: Datos Generales de Provincia

Distrito	Ley de creación	Extensión Km2	% de la provincia	Altitud
Sechura	Época de Independencia	5711.25	89,65	11
Vice	15/06/1920	324.62	5,10	15
Bernal	20/09/1921	67.64	1,06	16
Bellavista	29/01/1965	13.01	0,20	13
Rinconada Llicuar	19/02/1965	19.44	0,31	10
Cristo Nos Valga	19/02/1965	234.37	3,68	9

Fuente: Plan de desarrollo concertado (19).

## 10. Organigrama:

Gráfico N° 4: Organigrama Municipalidad Provincial de Sechura



Fuente: [www.munisechura.gob.pe](http://www.munisechura.gob.pe)



### TIC que utiliza la Municipalidad Provincial de Sechura:

La Municipalidad Provincial de Sechura, cuenta con la siguiente infraestructura tecnológica:

Tabla N° 3: Software

Sistemas Informáticos De La Municipalidad Provincial De Sechura		
Nombre	Significado	Área y/o dependencias
SIAF	Sistema Integrado De Administración Financiera	gerencia de administración y finanzas
		gerencia de planeamiento y presupuesto
SIRC	Sistema integrado de registros civiles	sub gerencia de registros civiles
RUBEN	Registro único de beneficiarios	Oficina De Programas Sociales
SIGA	Sistema integrado de gestión administrativa.	Sub Gerencia De Logística Oficina De Abastecimiento
SIFA	Sistema Integrado Alfa	Sub Gerencia De Recaudación, Caja - Tesorería

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 4: Hardware

Cantidad	Descripción	Estado
22	ups	operativas
87	impresoras	operativas
17	fotocopiadoras	operativas
4	planilleras	operativas
1	escáner	operativas
172	computadoras	operativas

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5: Hardware

PRIMER PISO			
SALA DE COMUNICACIONES			
CANTIDAD	DESCRIPCION	MARCA	MODELO
1	SWITCH	DLINK	DGS-3100-48 DE 48 PUERTOS DE 10/100mbps
1	ROUTERS FIREWALL	CISCO	1800 SERIES-SECURITY PUNDLE
1	ROUTERS PARA ADSL	ADTRAN	6500 EXPRESS SERIES
1	SWITCH	HP	JE009-VERSION 1910-48GX48PUERTOS-TASA DE TRANSFERENCIA DE 10/100 Mbps
SEGUNDO PISO			
1	SWITCH	HP	JE009-VERSION 1910-48GX48PUERTOS-TASA DE TRANSFERENCIA DE 10/100 Mbps
1	SWITCH	SATRA	SA-SF1024X24 PUERTOS-TASA DE TRANSFERENCIA 10/100mbps
TERCER PISO			
2	SWITCH	HP	JE009-VERSION 1910-48GX48PUERTOS-TASA DE TRANSFERENCIA DE 10/100 Mbps

Fuente: Elaboración propia

### **2.2.3. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC)**

#### **- Definición:**

Inicialmente se hablaba del término “tecnologías de la información”, el cual se definía como el conjunto de tecnologías relacionadas con las actividades de hardware, software y servicios informáticos, es decir, todas aquellas tecnologías cuyo objetivo sea tratar o procesar información.

En los últimos años se ha dado un paso hacia delante y se han incluido aquellas tecnologías que tienen como fin difundir o comunicar esta información y compartir conocimiento, así, ahora se habla de tecnologías de la información y de las comunicaciones. Este resultado ampliado conocido como TIC es la denominación genérica que abarca las tecnologías de la información, las actividades de equipos y servicios de comunicaciones y las personas. El creciente uso de este acrónimo es una medida del acelerado fenómeno de convergencia entre información y comunicaciones.

Las TIC, como herramienta que es, permite realizar básicamente tres funciones:

1. Obtener más información en mucho menos tiempo, e incluso obtener información que no será posible obtener de otra manera.
2. Procesar esa información de una manera más creativa, completa, rápida y confiable.
3. Comunicarnos con más personas más efectivas y eficientemente (20).

#### **- Evolución de las TIC**

Son numerosos los cambios que afronta en el mundo digital actualmente el sector de las TIC, desde los avances de las tecnologías hasta la presencia de nuevos agentes, el desplazamiento de los ingresos y el nacimiento de diferentes modelos de actividad económica. Los usuarios, tanto particulares como empresas, tienen ante sí un abanico cada vez mayor de servicios y aplicaciones que dan respuesta a sus necesidades de información,

comunicación y ocio. El fabuloso aumento previsto en términos de tráfico de datos, ocasionado por los cambios en el comportamiento de consumidores y empresas, sigue obligando a los operadores tradicionales de telecomunicaciones a revisar, adaptar y diversificar sus prácticas comerciales.

Que las TIC se hayan convertido en una infraestructura intersectorial y con capacidad de penetración implica que los reguladores de telecomunicaciones/TIC se ven forzados hoy en día a superar los modelos tradicionales de reglamentación, que han consistido históricamente en regular el acceso a las redes y servicios, garantizar una competencia equitativa, proteger los intereses de los usuarios y fomentar el acceso universal. En la actualidad, los reguladores tienen que hacer frente a problemas que se plantean en nuevos ámbitos para responder a los retos que supone vivir en un mundo digital, favoreciendo al mismo tiempo las posibilidades que ofrece una sociedad interconectada (21).

#### - **Ventajas de las TIC**

En términos generales, las ventajas son enormes. A nivel político, el correcto uso de las TIC puede ayudar a reducir la natural asimetría de la información entre gobernadores y gobernados, logrando una mayor transparencia y rendición de cuentas en los procesos políticos, contribuyendo en la lucha contra la corrupción y la mala gestión, propiciando procesos electorales con mayores garantías y fomentando la promoción de los valores cívicos y democráticos. Análogamente, en el ámbito del desarrollo económico, las TIC pueden propiciar información relevante y en tiempo real sobre los mercados, facilitar la coordinación entre las entidades productivas, e incluso estimular la demanda de productos a través de mensajes a los consumidores (22).

## **¿Qué tipos de TIC existen?**

Podemos hacer una clasificación general de las tecnologías de la información y comunicación en redes, terminales y servicios que ofrecen:

1. **Redes:** la telefonía fija, la banda ancha, la telefonía móvil, las redes de televisión o las redes en el hogar son algunas de las redes de TIC.
2. **Terminales:** existen varios dispositivos o terminales que forman parte de las TIC. Estos son el ordenador, el navegador de Internet, los sistemas operativos para ordenadores, los teléfonos móviles, los televisores, los reproductores portátiles de audio y video o las consolas de juego.
3. **Servicios en las TIC:** las TIC ofrecen varios servicios a los consumidores. Los más importantes son el correo electrónico, la búsqueda de información, la banca online, el audio y música, la televisión y el cine, el comercio electrónico, e-administración y e-gobierno, la e-sanidad, la educación, los videojuegos y los servicios móviles.

En los últimos años han aparecido más servicios como los Peer to Peer (Las redes P2P permiten el intercambio directo de información, en cualquier formato, entre los ordenadores interconectados), los blogs o las comunidades virtuales y escuelas de negocio que se especializan en impartir su formación (23).

### **- Relación entre Municipalidad y TIC**

Los gobiernos locales están cerca de los ciudadanos y constituyen para muchos la principal representación del Gobierno. La relación de los ciudadanos y las autoridades locales tiende a ser una relación basada en la proximidad puesto que los intereses en juego de ambas partes están claramente entrelazados con respecto a temas como los servicios públicos,

el desarrollo urbano, la planificación escolar, los problemas del medio ambiente y la política local. Es a nivel local que el impacto de las TIC en las relaciones entre Gobiernos y ciudadanos puede ser más óptimo y eficaz (13).

- **Importancia de las TIC**

La importancia de las TIC, en la actualidad radica básicamente en proporcionar beneficios para la sociedad, promoviendo la constante innovación, incremento de la productividad y enriquecimiento de la calidad de vida de los seres humanos; porque el uso de las TIC va más allá de introducir aparatos electrónicos de diversa índole sino es cambiar actitudes y metodologías para darle el buen uso y funcionamiento de estas herramientas que ayudan básicamente a la eficacia de los procesos de la entidad.

- **Aplicación de las TIC en la Gestión Pública.**

Actualmente el concepto de gestión pública está sufriendo cambios profundos en su espacio, debido a que las actividades realizadas por los entes gubernamentales deben acoplarse a lo que son las nuevas tecnologías informativas que vienen surgiendo y cambiando constantemente, de esta forma los gobiernos se ven en la necesidad de actualizar la manera de realizar sus actividades o el modo en que le dan respuesta al colectivo. Estas actualizaciones y cambios en la gestión pública lo que buscan es la mejoría en la capacidad de respuesta y la reducción de la burocracia administrativa existente (25).

Es por ello que en la aplicación de las nuevas tecnologías a la administración va más allá de los conceptos de administración electrónica o en su aplicación en la tramitación administrativa ya que son de gran utilidad en la información, debido a que resuelven el núcleo de la actividad municipal que involucra necesariamente el uso de varios sistemas

informáticos, así como la intervención de varios funcionarios. Debido a esto las tecnologías también facilitan la gestión de los flujos de trabajo (1).

El Gobierno Electrónico, Gobierno Digital o Administración Electrónica, se ha convertido en un nuevo paradigma en la gestión gubernamental, en un concepto de gestión que fusiona la utilización intensiva de las TIC con formas de gestión, planificación y administración. Es una nueva forma de gobierno que basa y fundamenta su aplicación en los resultados esperados, haciendo un uso eficaz de los recursos con que se cuenta, teniendo como objetivo el uso de las TIC para mejorar los servicios y la información ofrecida a los ciudadanos, a las empresas y al propio Gobierno, mejorando y simplificando los procesos de soporte institucional, y facilitando la creación de canales que permitan aumentar la transparencia y la participación ciudadana (1).

Implementar un Gobierno Electrónico implica, entre otras actividades, replantear, agregar y/o eliminar procesos, definir políticas de calidad y seguridad, analizar los procesos de negocio en cada uno de los servicios públicos, todo esto en vías de lograr la integración e interoperabilidad de estos servicios. Las soluciones tecnológicas que ayudan a esta tarea deben ser capaces de responder de forma óptima a las necesidades de integración, derivadas de la existencia de entornos heterogéneos, tanto en aplicaciones como en sistemas (1).

Cumaná (25), indica que el término Gobierno Electrónico implica la total transformación de todas las instancias del estado para que funcionen de manera electrónica, es decir, se trata de que los diversos sistemas del gobierno se puedan comunicar internamente entre ellos, de forma tal que puedan ofrecer un mejor servicio y que éstos puedan tener acceso a la red desde cualquier parte y a través de cualquier dispositivo electrónico. Para fortalecer el funcionamiento interno de los entes gubernamentales se tienen las siguientes características:

- a) Mejorar la eficiencia, en este caso en la reducción de costos y tiempo de los procesos.
- b) Gestión de procesos en planeamiento, monitoreo y control de desempeño de los recursos (humanos, financieros, tecnológicos y otros).
- c) Articulaciones estratégicas dentro del Estado, a través de los niveles (nacional, federal, regional, provincial, municipal, local), para fortalecer la capacidad de análisis, desarrollo e implementación de estrategias y políticas gubernamentales.

Descentralización, potenciamiento en transferencia y atribuciones para acercar las decisiones y los procesos a los lugares en que se manifiestan los requerimientos. Por lo tanto, consideramos que el gobierno electrónico aplicado en las instituciones gubernamentales trae consigo la automatización de los procesos internos, la mejora en la capacidad de respuesta de estos entes a los ciudadanos y la capacitación del personal en lo que se refiere a las nuevas tecnologías y en el aprovechamiento de estas (25).

En la Municipalidad Provincial de Sechura, en cuanto al manejo de TIC se refiere en la Gestión Administrativa (Software y Hardware) presenta varias áreas donde se encuentran aplicadas, las cuales son:

- Gerencia de Planeamiento y Presupuesto
- Gerencia de Administración y Finanzas
- Gerencia de Desarrollo Urbano
- Gerencia de Rentas
- Gerencia de Desarrollo Social
- Gerencia de Servicios a la Comunidad
- Gerencia de Desarrollo Económico Local



- **Beneficios que aportan las TIC en la Municipalidad Provincial de Sechura.**

A lo largo de las funciones administrativas de la Municipalidad Provincial de Sechura las TIC vienen brindando los siguientes beneficios:

- Crear y modificar el sitio web de la Entidad.
- Lanzar Procesos de selección para adquisición de Bienes y servicios (SEACE).
- Crear un Gobierno electrónico.
- Rapidez, agilidad y eficiencia en los trámites administrativos
- Facilita la interoperabilidad entre las demás instituciones de Administración pública.
- Reduce y acorta tiempos de espera para el trámite de pagos.

**Principales TIC utilizadas en la Municipalidad Provincial de Sechura:**

- Redes
- Telefonía fija/ móvil
- Ordenador personal
- Navegador de internet
- Sistema integrado de Administración Financiera (SIAF) y SICONIS, INFOBRAS.
- Reproductores portátiles de audio y video.
- Correo electrónico, Antivirus, Servidores, etc.
- Sistema electrónico de adquisiciones y contrataciones del estado (SEACE)

## **2.2.4. La tecnología de la investigación**

### **- Tecnología:**

“Es el conjunto ordenado de todos los conocimientos usados en la producción, distribución (a través del comercio o de cualquier otro método) y uso de bienes y servicios”.

Por Tecnología se entiende un conjunto de conocimientos de base científica que permite describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional, por lo tanto, cubre no solamente el conocimiento científico y tecnológico obteniendo por investigación y desarrollo, sino también el derivado de experiencias empíricas, la tradición, habilidades manuales, intuiciones, copia, adaptación, etc. (26).

### **- Investigación:**

La investigación es un proceso sistemático, organizado y objetivo, cuyo propósito es responder a una pregunta o hipótesis y así aumentar el conocimiento y la información sobre algo desconocido. Asimismo, la investigación es una actividad sistemática dirigida a obtener, mediante observación, la experimentación, nuevas informaciones y conocimientos que necesitan para ampliar los diversos campos de la ciencia y la tecnología (27).

La investigación se puede definir también como la acción y el efecto de realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia y teniendo como fin ampliar el conocimiento científico, sin perseguir, en principio, ninguna aplicación práctica (27).

### **La tecnología e investigación:**

La tecnología y la investigación hacen que el ser humano en la actualidad sea capaz de manejar los datos, teorías con gran cantidad de información, pero sin criterio frente a sí mismo y a los demás.

Su proceso mediático es entendida como una actividad que tiene como finalidad la búsqueda y consolidación del saber y la aplicación de los conocimientos para el enriquecimiento científico, así como la producción de tecnología al servicio del desarrollo integral del ser humano y al servicio del país, pero fundamentalmente dirigidos hacia un objeto práctico específico de desarrollo, importante, que debe tener presente que la tecnología e investigación se aprenden permitiendo que el ser humano vaya descubriendo las cosas por sí mismo de su entorno, proporcionándole la guía y los elementos necesarios; realizando experiencias dentro del ambiente de la realidad que lo rodea y enseñándole y orientando a buscar su propia información a través de fuentes primarias, secundarias con la aplicación de las nuevas TIC (28).

Las grandes transformaciones en tecnología e investigación dentro del ámbito mundial en las realidades económicas, culturales, sociales, de nuestro entorno, sugieren que la aplicación en el desarrollo humano sean las claves para tomar parte activa del futuro de nuestros países que cuenten, con científicos e instituciones académicas de calidad, centros de investigaciones y tecnologías que estén dispuestos a cualificar su capital humano, garantizando el bienestar de sus habitantes, mientras que aquellos países que no participen serán más pobres y dependientes. Por esto es importante desarrollar actitudes, destrezas, habilidades y competencias para el desarrollo de una actitud en la investigación y tecnología para su desarrollo humano. Es así que el avance de la ciencia y la tecnología ha contribuido a elevar la calidad de vida en todas partes del mundo, y es a través del uso de la tecnología que nos llega e intercambiamos esa información y la podemos utilizar en nuestro beneficio. La mayoría de países desde el año 2002 viene

implementando paulatinamente la integración de las TIC en el sistema educativo, económico, político, cultural, de innovaciones y centros de recursos tecnológicos. Considerando que las TIC juegan un papel importante en los procesos cognitivos sin importar la edad de las personas, que es importante y pertinente para el desarrollo humano y social (28).

### **2.3. Marco conceptual**

#### **2.3.1. Redes Inalámbricas**

En la actualidad hablar de redes inalámbricas, hace referencia a un conjunto de equipos de cómputo interconectados por medio de ondas de radio o infrarrojo, además se piensa inmediatamente en la ausencia de cables, dado que esta es una característica fundamental de las redes inalámbricas.

Una red inalámbrica puede ser un red híbrida, dependiendo de si se estudia a un segmento de red o a la totalidad de la misma.

Las redes inalámbricas son aquellas que se comunican por un medio de transmisión no guiado (sin cables) mediante ondas electromagnéticas, dado que la transmisión y recepción se realizan a través de antenas (29).

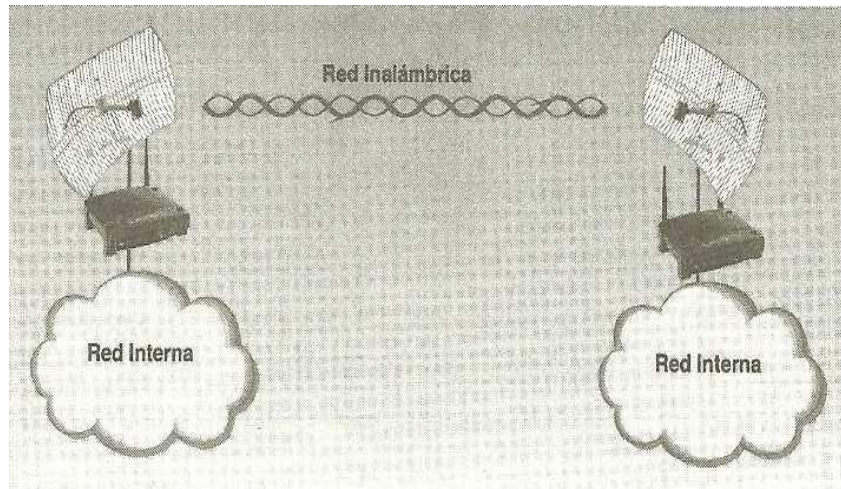
“Las redes inalámbricas no vienen a reemplazar a las redes cableadas, sino que se convierten en una tecnología para resolver problemas de movilidad y accesibilidad de las estaciones. Debido que las redes cableadas ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas actuales ofrecen velocidades ideales de 300 Mbps. las redes cableadas ofrecen velocidades desde 100 Mbps hasta 10 Gbps (30)”.

#### **Ventajas de un enlace inalámbrico**

Suqui (30), en su estudio hace mención algunas ventajas:

- Accesibilidad.- en la actualidad existen equipos que permiten enlazar zonas geográficas imposibles de llegar con una red cableada, o que simplemente resultaría costoso; permitiendo al usuario final tener cobertura, lugar en donde se encuentra los equipos de difusión.
- Movilidad.- especialmente para usuarios que disponen de una línea celular, permitiéndoles acceder a la red, cuando este en movimiento y desde cualquier lugar siempre y cuando esté en un lugar donde haya obertura.
- Productividad.- el poder tener acceso a la información permite disminuir la brecha digital existente en algunos sectores. El internet en la actualidad es herramienta fundamental en cada negocio, porque esta no solo permite establecer una comunicación, sino que también la mayoría de transacciones se las hace a través del internet.
- Fácil instalación.- la instalación se puede realizar en un tiempo más corto y por ende resultará más rentable.
- Escalabilidad.- a medida que una empresa crece, necesita también ampliar su cobertura, expandiéndose a nuevos sectores con solo establecer el nuevo punto de enlace para poder llegar con el servicio al usuario que lo necesite.
- Seguridad.- las instalaciones inalámbricas son fáciles de monitorear y por ende poseen seguridad sólida, permitiendo únicamente al personal capacitado, para poder acceder a estas.
- Costos.-Una red inalámbrica puede reducir los costos, por ejemplo costo de cableado, traslados, configuraciones o expansiones y en ciertos casos trámites de información.

Gráfico N° 5: Comunicación inalámbrica



Fuente: Ochoa (11).

### 2.3.1.1. Tipos de redes

Giardina (30), en su estudio describe que en la actualidad existen una gran variedad de redes, debido a la diversidad de protocolos que ellas utilizan. Las redes de acuerdo a la cobertura geográfica pueden ser clasificadas en:

- LAN (Local Area Network) Redes de area local:

Es un sistema de comunicación entre computadoras que permite compartir información, con la característica de que la distancia entre las computadoras debe ser pequeña. Estas redes son usadas para la interconexión de computadores personales y estaciones de trabajo. Se caracterizan por: tamaño restringido, tecnología de transmisión (por lo general broadcast), alta velocidad y topología. Son redes con velocidades entre 10,1000, 10000 Mbps. tiene baja latencia y baja tasa de errores. Cuando se utiliza un medio compartido es necesario un mecanismo de arbitraje para resolver conflictos.

- MAN (Metropolitan Área Network) Redes de área metropolitana:

Es una versión de mayor tamaño de la red local. Puede ser pública o privada. Una MAN puede soportar tanto voz como datos. La razón principal para distinguirla de otro tipo de redes, es que para las MAN se ha adoptado un estándar llamado DQDB (Distributed Queue Dual Bus) o IEEE 802.6. Utiliza medios de difusión al igual que las Redes de Área Local

- WAN (Wide Área Network) Redes de amplia cobertura:

Son redes que cubren una amplia región geográfica, a menudo un país o un continente. Este tipo de redes contiene máquinas que ejecutan programas de usuario llamadas hosts o sistemas finales (End system). En la mayoría de las redes de amplia cobertura se pueden distinguir dos componentes: Las líneas de transmisión y los elementos de intercambio (conmutación). Las líneas de transmisión se conocen como circuitos, canales o troncales. Los elementos de intercambio son computadoras especializadas utilizadas para conectar dos o más líneas de transmisión.

### **2.3.1.2. Topologías básicas de red:**

La topología de una red representa la disposición de enlaces que conectan los nodos de una red. Las redes pueden tomar muchas formas diferentes dependiendo de cómo están interconectados los nodos. La topología de red se puede describir de dos formas: La topología física se refiere a la configuración de cables, antenas, computadores y otros dispositivos de red, mientras que la topología lógica hace referencia a un nivel más abstracto, considerando por ejemplo el método y flujo de la información transmitida entre nodos (30).

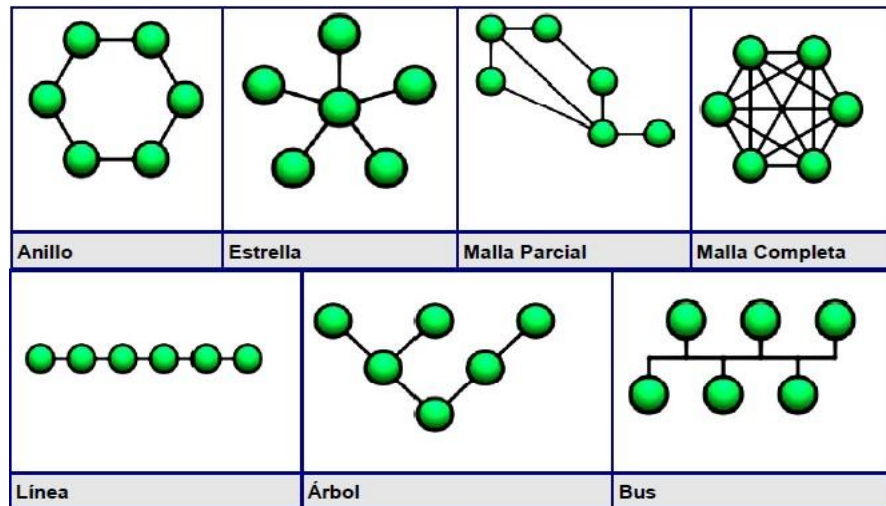
A continuación se describen algunas topologías básicas de una red, que se emplean en algunos casos:

- Bus o barra: Todos los nodos están conectados a un cable común o compartido. Las redes Ethernet normalmente usan esta topología.
- Estrella: Cada nodo se conecta directamente a un concentrador central. En una topología de estrella todos los datos pasan a través del concentrador antes de alcanzar su destino. Esta es una topología común tanto en redes Ethernet como inalámbricas.
- Línea: Un conjunto de nodos conectados en una línea. Cada nodo se conecta a sus dos nodos vecinos excepto el nodo final que tiene solo un nodo vecino.
- Árbol: es una combinación de las topologías de bus y estrella. Un conjunto de nodos configurados como estrella se conectan a una dorsal (backbone).
- Anillo: Todos los nodos se conectan entre si formando un lazo cerrado, de manera que cada nodo se conecta directamente a otros dos dispositivos.
- Malla completa: Existe enlace directo entre todos los pares de nodos de la red. Una malla completa con  $n$  nodos requiere de  $n(n-1)/2$  enlaces directos. Debido a esta característica, es una tecnología costosa pero muy confiable. Se usa principalmente para aplicaciones militares.
- Malla parcial: Algunos nodos están organizados en una malla completa, mientras otros se conectan solamente a uno o dos nodos de la red. Esta topología es menos costosa que la malla completa



pero por supuesto, no es tan confiable ya que el número de enlaces redundantes se reduce.

Gráfico N° 6: Topología Básica de Red



Fuente: Rentería (5).

### 2.3.1.3. Clasificación de redes inalámbricas

García y Acuña (31), describen que para la transmisión de datos por medio de esta tecnología inalámbrica existen varias tecnologías pero la más conocida y la que se va a utilizar es WiFi:

- WiFi: (wireless- fidelity):

Es una tecnología de comunicación inalámbrica usada para ingresar a internet entre otras cosas, que se propagan mediante ondas a distancias de 100 y 150 metros del modem y se representa mediante el estándar IEEE 802.11.

- WiMax:

Es una tecnología que aún se encuentra en desarrollo donde su principal objetivo es cubrir grandes distancias teóricamente hasta 50km con transmisiones hasta de 70Mbit/s en sectores donde no

haya internet ofreciendo servicio de banda ancha. Conocido como IEEE 802.16a. Existen también para esta tecnologías los estándares IEEE 802.16d (Se define para sistemas inalámbricos fijos) se determina como backbone de las redes WiFi y IEEE802.16e (acceso a móviles).

Estándar 802.11.:

Basado en características de las dos capas más bajas del modelo OSI (capa física, enlace de datos) debido a que estas capas son las que hace la diferencia con las redes cableadas, ya que éstas definen el acceso al medio y detalles de transmisión y recepción en la red inalámbrica. Este estándar tiene una principal característica que se basa en el uso del espectro radioeléctrico usando frecuencias sin necesidad del uso de licencias, se sitúa en las bandas ISM de 2,4 GHz y 5,8GHz ofreciendo la ventaja de bajo costo de operación. Este estándar compone una gran familia de estándares 802.11 que se citan a continuación:

- IEEE 802.11a.

Este estándar trabaja con redes inalámbricas en la banda 5GHz con transmisión hasta de 54Mbps con modulación QAM y codificación OFDM. Sus equipos solo ofrecen óptimo servicio siempre y cuando tengan línea de vista lo que requiere más puntos de acceso.

- IEEE 802.11b.

Estándar conocido como Wi-Fi es el más importante de toda la familia 802.11 trabaja en la banda de 2.4GHz con una tasa de transmisión de hasta 11Mbps con modulación DSSS. Se caracteriza por que los equipos que trabajan en base a este estándar funcionan

en largas distancias sin que sus ondas sean fácilmente absorbidas.  
Soporta solo hasta 32 usuarios por Access Point (Punto de Acceso).

- IEEE 802.11g.

Su tasa de transmisión aumenta a 54Mbps en la banda de 2.4GHz, es compatible con los dispositivos de los estándares 802.11b emplea ambas modulaciones de los anteriores estándares.

- IEEE 802.11h

Su objetivo es cumplir los reglamentos de las redes WLAN, trabajo bajo la banda de 5GHz. Sus productos deben tener control de potencia de transmisión y selección dinámica de frecuencia.

### 2.3.2. Radio Enlace

Se denomina radio enlaces a cualquier interconexión entre los terminales de telecomunicaciones efectuados por ondas electromagnéticas.

Los radioenlaces, establecen un concepto de comunicación del tipo dúplex, de donde se deben transmitir dos portadoras moduladas: una para la Transmisión y otra para la recepción. Al par de frecuencia asignada para la transmisión y recepción de las señales, se le denomina radio canal (33).

Clasificación de radio enlaces según sus terminales se dividen en:

- Radioenlace de servicio fijo:

Se puede definir al radio enlace del servicio fijo, como sistemas de comunicaciones entre puntos fijos situados sobre la superficie terrestre, que proporcionan una capacidad de información, con características de

calidad y disponibilidad determinadas. Típicamente estos enlaces se explotan entre los 800 MHz y 42 GHz (33).

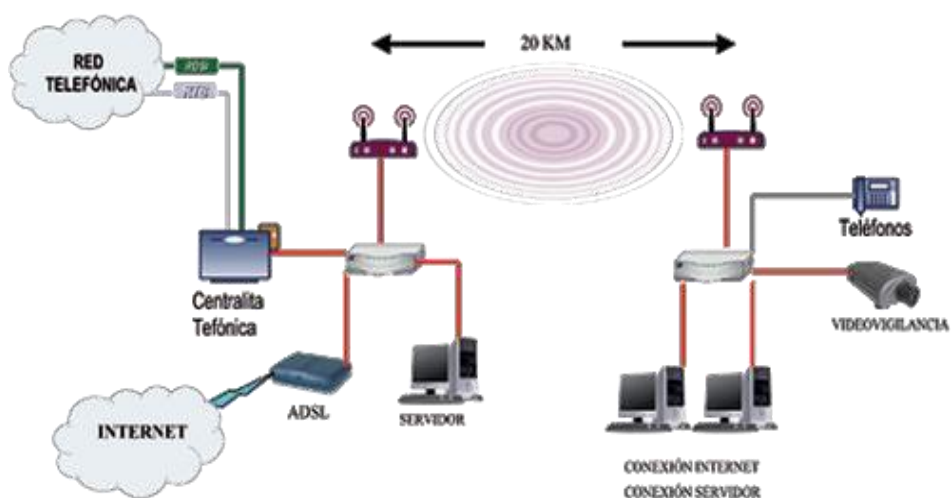
- Radioenlace de servicio Móvil:

Como el nombre lo indica, son aquellas que sus terminales son móviles que se encuentran dentro de los servicios de esas características.

Los enlaces se hacen básicamente entre puntos visibles, es decir, puntos altos de la topografía. Cualquiera sea la magnitud del sistema de microondas, para un correcto funcionamiento es necesario que los recorridos entre enlaces tengan una altura libre adecuada para la propagación en toda época del año, tomando en cuenta las variaciones de las condiciones atmosféricas de la región.

Para poder calcular las alturas libres debe conocerse la topografía del terreno, así como la altura y ubicación de los obstáculos que puedan existir en el trayecto (33).

Gráfico N° 7: Sistema de Radio Enlace



Fuente: <http://www.sistelcor.com>

Sub sistemas principales de los sistemas de comunicación:

- Transmisor.- Dispositivo que emite el mensaje al canal en forma de señal.

Para lograr una transmisión eficiente, se deben desarrollar varias operaciones de procesamiento de la señal. La más común e importante de estas operaciones es la modulación. Proceso que se distingue por el acoplamiento de la señal transmitida a las propiedades del canal, por medio de una onda portadora (33).

- Canal de transmisión.- es el enlace entre el transmisor y el receptor, siendo el puente de unión entre la fuente y el destino. Puede ser un par de alambres, un cable coaxial, una onda de radio o un rayo láser. Todos caracterizados por la atenuación. La magnitud de la atenuación puede ser pequeña o muy grande depende de la distancia (33).
- Receptor.- su función es extraer del canal la señal deseada y entregarla al transductor de salida. Como las señales son frecuentemente débiles, resultado de la atenuación, el receptor debe obtener varias etapas de amplificación (33).

Albornoz (35), en su libro radio enlaces digitales realiza una comparación con los sistemas de transmisión basados en cable o fibra óptica, en la que determina que un radioenlace ofrece las tres ventajas fundamentales:

1. Total flexibilidad: en cuanto a la capacidad del sistema, puede configurarse para soportar desde unos pocos canales telefónicos hasta aplicaciones que demandan un gran ancho de banda.
2. Los tiempos de instalación y puesta en marcha son significativamente menores.
3. Con frecuencia, un radioenlace es la alternativa más económica para suministrar servicios de telecomunicaciones en aquellos lugares en los que no existe la posibilidad de expandir la infraestructura existente de

cable, Esta ventaja económica es aún más importante cuando es necesario operar bajo condiciones climáticas o topográficas adversas.

### **2.3.2.1. Estructura de un radio enlace:**

Gallegos et al (3), hacen mención que un radio enlace está constituido por estaciones terminales y repetidoras intermedias, con equipos transceptores, antenas, y elementos de supervisión y reserva.

Además de las estaciones repetidoras, existen las estaciones nodales donde se modula la señal que baja a la banda base y en ocasiones se extraen o se insertan canales. Al tramo terminal estación nodal se le denomina sección de conmutación y es una entidad de control, protección y supervisión. En cuanto a los repetidores clasifican en activos o pasivos:

- Activos: en ellos se recibe la señal en la frecuencia portadora y baja a una frecuencia intermedia (F) para amplificarla y retransmitirla en la frecuencia de salida. Aquí no hay demodulación y son transceptores.
- Pasivos: se comportan como espejos que reflejan la señal y se pueden dividir en pasivos convencionales, que son una pantalla reflectora que están constituida por dos antenas (espalda a espalda).

### **Elementos de un radio enlace:**

- Lado de transmisión: se encuentra la potencia de transmisión, pérdidas en el cable, ganancia de la antena.
- Lado de propagación: Zona de Fresnel.
- Lado receptor: se encuentra la ganancia de antenas, pérdidas en el cable, sensibilidad del receptor (3).

### **Enlaces:**

Es una conexión inalámbrica de larga distancia en la cual los equipos a

enlazarse se encuentran distanciadas que van desde cientos de metros a kilómetros. Este tipo de enlaces brinda un beneficio en los costos a comparación de los enlaces por cables (11).

### **Tipos de enlaces:**

#### **- Punto a Punto:**

Es la conexión directa entre dos puntos distantes que permite mantener un canal de comunicación, utilizando frecuencias como 2.4 GHz hasta 5.8GHz, en este tipo de conexión las antenas más recomendables son las direccionales (11).

Suqui (30), menciona que los enlaces que pueden interconectar una red punto a punto se pueden clasificar en tres tipos según el sentido de comunicaciones que transportan:

1. Simple.- la transacción solo se efectúa en un solo sentido.
2. Half-dúplex.- la transacción se realiza en ambos sentidos, pero de forma alternativa, es decir solo uno puede transmitir en un momento dado, no pudiendo transmitir los dos al mismo tiempo.
3. Full-dúplex.- la transacción se puede llevar a cabo en ambos sentidos simultáneamente.

#### **- Multipunto:**

Esta conexión es un sistema que está conformado por un equipo de comunicaciones o estación base y de equipos remotos, donde el nodo de transmisión es una antena omnidireccional o varias sectoriales conectadas a un Access Point.

## **Radiofrecuencia**

El término radiofrecuencia, también denominado espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción menos energética del espectro electromagnético, situada entre unos 3 Hz y unos 300 GHz. El Hertz es la unidad de medida de la frecuencia de las ondas radioeléctricas, y corresponde a un ciclo por segundo. Las ondas electromagnéticas de esta región del espectro se pueden transmitir aplicando la corriente alterna originada en un generador a una antena (30).

### 2.3.2.1. Torres:

Es la estructura donde montamos nuestros equipos para alcanzar línea de vista. Su altura depende de la distancia, condiciones geográficas, interferencias, etc., el ancho depende de la altura a implementar, siendo las más comunes las de segmentos o tramos de 3 metros de altura, peldaños tipo “Z” de 20 a 30 cm. por lado interior. Todos estos galvanizados (11).

**Tipos de torres.-** a continuación se hacen mención cuatro tipos de torres.

#### **1. Torres autosoportadas.**

Se definen como aquella estructura metálica auto estable reticulado que se puede soportar por sí misma, es decir no requiere de elementos externos para sostenerse como es el caso de las torres atirantadas, las cuales necesitan casi de cable y/o riostras para mantenerse en pie. Este tipo de torres están diseñadas como una solución para un alto rango de aplicaciones, debido a su reducido espacio y la gran altura, se utilizan desde los 12 metros a los 200m, como por ejemplo (36):

- Antenas telefonía móvil
- Repetidores FM
- Emisoras TV



Gráfico N° 8: Torre Autosoportadas



Fuente: Vidal, (36).

## 2. Torres arriostradas o atirantadas.

Se denomina a aquella estructura metálica que requiere riostras para sustentarse, es decir necesita tirantes en cada de sus aristas, normalmente, a diferentes alturas para poder sustentarse en pie y los muertos (dados de hormigón o vigas metálicas) interactúan en relación directa a su peso respecto del equilibrio que debe existir para contrarrestar los diferentes factores que tratan de desestabilizarla.

La base de la torre transmitirá un esfuerzo de compresión donde se encuentra apoyada, y los tirantes transmitirán esfuerzos de tracción.

El rango de alturas de estas torres está comprendido entre los 45m y 200m.

Son más económicas que las torres auto soportadas y se implemente cuando el terreno disponible para su ubicación es amplio, ofreciendo una gran capacidad (36).

Gráfico N° 9: Torres atirantadas



Fuente: <http://www.towertel.com.pe>

### **3. Torres monopolo o tubular**

Se trata de estructuras troncocónicas con sección poligonal y un determinado número de caras, realizadas con chapa plegada formando tubos cónicos de acero que encajan perfectamente unos sobre otros a fin de formar un polo estable.

Las alturas están comprendidas entre los 5m y los 50m, pudiendo llegar a alturas superiores.

La principal característica de este tipo de torres es su facilidad de instalación y que son instaladas en lugares donde se requiere conservar la estética y no causar impacto visual en exceso, a menudo se pintan de un color o se adornan para que permitan pasar desapercibidas.

Para estas torres es necesario construir una cimentación adecuada para poder resistir los efectos de la misma (36).

### **4. Torres Ventadas.**

las torres ventadas se utilizan para alturas menores de 36 metros y mayores de 15 metros, en general estas torres necesitan un área que

permita inscribir una circunferencia de radio aproximadamente igual a la mitad de la altura de la torre, los cables que la sostienen se les llama arriostres o vientos (37).

Pietrosemoli (38), en su página web describe que las torres venteadas son mucho más económicas, pero ocupan un área considerable, los vientos deben estar anclados a una distancia de la base, que es por lo menos la tercera parte de la altura.

Cuando se dispone de terreno, una torre venteada es ideal para cubrir todas las necesidades de comunicaciones, incluyendo Internet Inalámbrico, celulares y radiodifusión, tal es así que describe las siguientes características:

- Una torre armable se hace normalmente de aluminio con una sección transversal triangular, cerca de 30 centímetros por lado.
- Cada sección tiene cerca de 3 m de largo y varias secciones se pueden empernar juntas para lograr la altura requerida. La torre debe estar correctamente venteada para soportar el viento previsto en el área, así como el peso del equipo y una persona.

Además en el sitio web Perú hardware (39), se hace mención a los siguientes accesorios fundamentales que se requieren para la instalación de torres ventadas:

- **El candado:** tiene la función de mantener el cable en su lugar. Se tiene que colocar el guardacabo al doblar el cable y para q se mantenga así se le agrega el candado bien ceñido, una vez listo solo queda colocar el templador.
- **El guardacabo:** cumple la función de no tener contacto directo con el cable y templador, dado q va a estar este sujeto a muchas tensiones.

Gráfico N° 10: Accesorios de las Torres Ventadas



Fuente: Perú Hardware (39).

### Componentes y generalidades de torres:

#### - Estructura principal

Su principal función es proporcionar un soporte adecuado a todo tipo de antenas y componentes a instalar en las torres. Debe proporcionar la estabilidad, resistencia necesaria, proporcionar la altura adecuada para que el campo de acción de los componentes de telecomunicación realice su tarea y no se vea obstaculizado por otros elementos. Siempre buscando la solución más económica y ligera posible. Está conformado por las patas principales, cerramientos horizontales, cerramientos diagonales, cerramientos secundarios, placas de unión de cerramientos diagonales y secundarios, diafragma y tornillería.

Suelen estar realizadas de perfiles de acero laminado en caliente de diversos tipos (planchas de acero para la torre tipo monopolo), fabricados

por la propias empresas o bien utilizando materiales prefabricados, estos perfiles están catalogados en la norma (36).

- **Escalera de acceso.-**

Son escaleras fijas que se encuentran situadas verticalmente a lo largo de la torre, mediante elemento de ensamblaje y permiten el acceso a la torre a cualquier altura, para cualquier labor de mantenimiento o instalación. Pueden ser interior o en casos donde el tamaño de la torre no se suficiente esta se colocará en un lateral. Están compuestas por peldaños de hierro redondo y por normativa han de tener estos una medida de 40cm.

Para estructuras que formen con la horizontal un ángulo menor de  $30^\circ$  y su paso sea inferior a 37cm se podrá utilizar el reticulado como escalera (36).

- **Sistema de seguridad.-**

Por normativa en prevención de riesgos laborales, toda torre debe estar provista de un sistema de seguridad o línea de vida, a la cual toda persona que desee acceder, debe conectarse a él mediante su arnés o cinturón (36).

- **Guía ondas.-**

Este elemento permite facilitar el recorrido de los cables que unen antenas y equipos a lo largos de las torres. Se ubican en posición horizontal, a lo largo de la torre (36).

### **Diseño de torres**

Vidal (36), en su estudio afirma que para proyectar una estructura del soporte de las torres, considera 10 características fundamentales para su diseño:

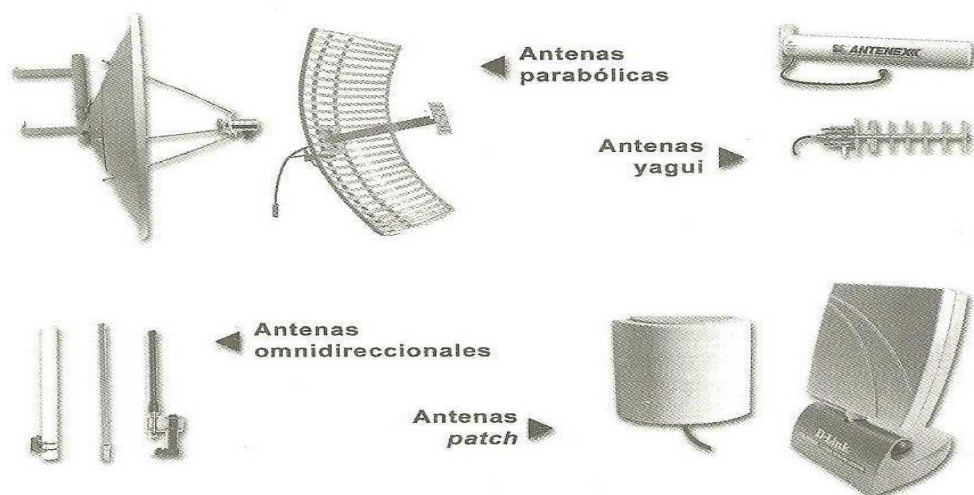
1. Ubicación geográfica de la estación base.

2. Altura de la torre necesaria y área existente de la estación base.
3. Velocidad del viento según la región.
4. Cargas a soportar por la estructura.
5. Altura de la cargas anterior sobre la torre.
6. Accesorios y ubicación sobre la torre.
7. Normativa a aplicar para su cálculo y diseño.
8. Memoria de cálculo estructural y de cimentación.
9. análisis estructural.
10. Anclaje al terreno o cimentación.

### 2.3.2.2. Antenas:

Una antena es un conductor metálico, dispositivo diseñado con el objetivo de emitir o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre. Una antena transmisora transforma voltajes en ondas electromagnéticas y una receptora realiza la función inversa. Las antenas deben de dotar a la onda radiada con un aspecto de dirección. Es decir, deben acentuar un solo aspecto de dirección y anular o mermar los demás. Las antenas también deben dotar a la onda radiada de una polarización (30).

Gráfico N° 11: Antenas más comunes



Fuente: Giardina (30).

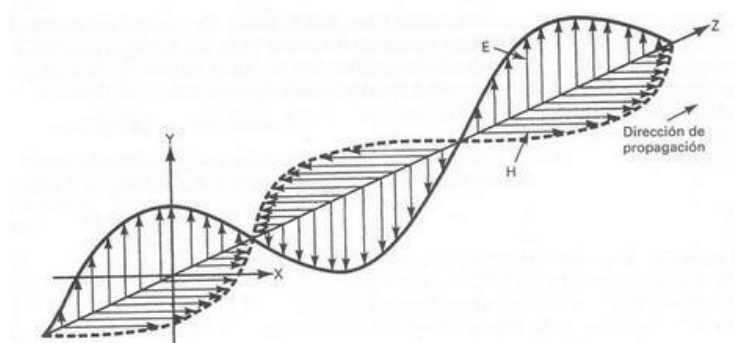
Una antena otorga al sistema inalámbrico dos propiedades fundamentales:

### 1. La polarización:

Es aquel fenómeno que se produce cuando el campo eléctrico oscila solo en un plano determinado, denominado plano de polarización. Este plano puede definirse por dos vectores, uno de ellos paralelo a la dirección de propagación de la onda y otro perpendicular a esa misma dirección el mismo que indica la dirección del campo eléctrico (30).

La polarización de una onda es la figura geométrica descrita, al transcurrir el tiempo, por el extremo del vector del campo eléctrico en un punto fijo del espacio en el plano perpendicular a la dirección de propagación (30).

Gráfico N° 12: Polarización de una onda



Fuente: Giardina (30).

Balacco (40), hace mención, que la polarización de una antena se define mediante la orientación del campo eléctrico de la onda que se está irradiando, se pueden clasificar en polarización lineal o polarización elíptica o circular:

- Polarización Lineal: En este caso el vector campo eléctrico es irradiado en forma vertical u horizontal respecto de la superficie de la tierra, lo que dependerá de la ubicación de la antena, en el primer caso se denomina polarización Vertical y en el segundo Polarización Horizontal.

- Polarización elíptica o circular: En este caso el vector campo eléctrico gira describiendo una elipse o un círculo mientras la onda irradiada se aleja de la antena. El sentido de giro puede ser derecho (la antena ve al vector girar en el sentido de las agujas del reloj mientras se aleja) o izquierdo, cuando el vector gira en sentido contrario. Cuando se selecciona una determinada polarización para la antena transmisora, se deberá seleccionar la misma polarización para la antena receptora, en caso contrario se produce una atenuación adicional a las pérdidas del enlace denominado atenuación por polarización cruzada que es del orden de 20 dB.

## **2. Ganancia de una antena:**

La ganancia es una medida de aumento de la potencia. La dirección es la forma del patrón de transmisión. La ganancia que presenta una antena es la misma ya sea que la antena se comporte como transmisora o receptoras o ambas. La ganancia o directividad de una antena, es la relación entre la densidad de potencia que una antena irradia en una determinada dirección y la densidad de potencia que irradia en el mismo punto una antena de referencia, siendo la potencia de radiación la misma para las dos antenas y la eficiencia de la antena del 100% (40).

Una buena analogía para una antena es el reflector de una linterna. El reflector concentra e intensifica el rayo de luz en una determinada dirección, de forma parecida a lo que hace una antena parabólica de plato con una fuente de RF en un sistema de radio (5).

**Clasificación de antenas.**- se clasifican en:

1. Sectoriales.- llamadas también antenas “direccionales”, que se utilizan para conexiones punto a multipunto. De lo cual con este tipo de antenas se



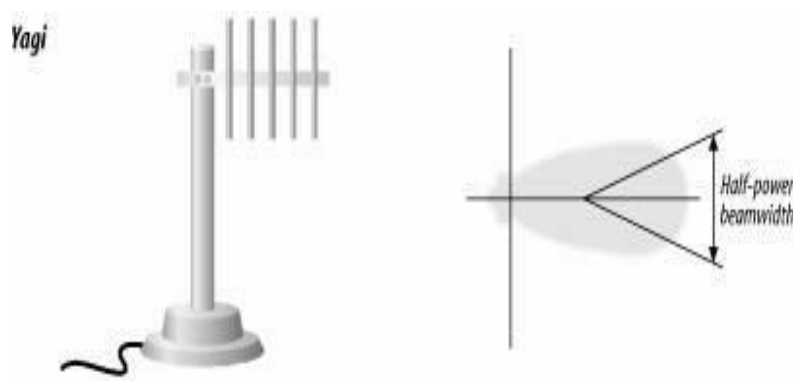
consigue mejorar la ganancia de las antenas omnidireccionales (11).

Estas antenas se utilizan en enlaces punto a punto, pudiendo obtenerse ganancias elevadas, pudiendo llegar según el caso a valores del orden de 30 o 35 dBi o más. Estas antenas pueden ser tipo Yagi, diedros, parábolas o semi parábolas (40).

Dentro de las antenas direccionales hay antenas Yagi, antenas patch y antenas parabólicas de plato:

- Antena yagi: es una antena direccional de alta ganancia. Está compuesta por al menos tres elementos, que son barras metálicas que complementan la energía de onda transmitida. Una antena yagi tiene al menos un elemento de conducción, un elemento reflector y, normalmente, uno o más elementos de orientación. Esta antena también se conoce como antena *end-fire* lineal o array *yagi-uda* (5). Antena constituida por varios elementos paralelos y coplanarios, directores, activos y reflectores (30).
- Utilizada ampliamente en la recepción de señales televisivas, comúnmente en frecuencias de 30Mhz y 3Ghz, (canal 2 al canal 6 de 50MHz a 86 MHz).
- Ganancia elevada: 8-15 dBi
- Para el servicio 802.11 pueden tener ganancias entre el dBi 12 y 18. Manejan una impedancia de 50 a 75 Ohms

Gráfico N° 13: Antenas Yagi

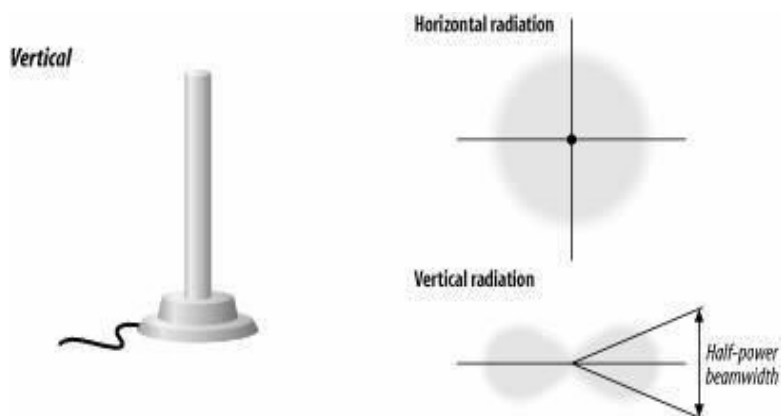


Fuente: Giardina (30).

- Antena isotrópica. Es una hipotética antena que irradia o recibe energía uniformemente en todas las direcciones. Las antenas isotrópicas no existen físicamente, pero representan unas antenas de referencia que sirven para expresar las propiedades direccionales de las antenas físicas (5).
  - Antena dipolar. Normalmente es una antena recta, de alimentación central y una longitud de media onda (5).
  - Antena array. Es un ensamble de elementos de antena con dimensiones, espaciado y secuencia de iluminación alineados de forma que se combinen los campos de elementos individuales. Esta combinación produce una intensidad máxima en una dirección concreta y una intensidad de campo mínima en las demás direcciones (5).
2. Omnidireccionales.- son aquellas que irradian en todas direcciones y también pueden captar la señal procedente de todas direcciones, además tienen un ángulo de  $360^\circ$  en el plano horizontal y son utilizadas para enlaces multipunto del lado del transmisor (11).

En éstas el lóbulo de irradiación cubre  $360^\circ$  en el plano horizontal, se utiliza cuando los usuarios se encuentra en diversas direcciones, por lo que la irradiación de señal debe ser en todas las direcciones, éstas antenas se utilizan en enlaces punto-multipunto. La ganancia de estas antenas puede variar según su construcción, pudiendo llegar a valores del orden de 10 a 12 dBi (40).

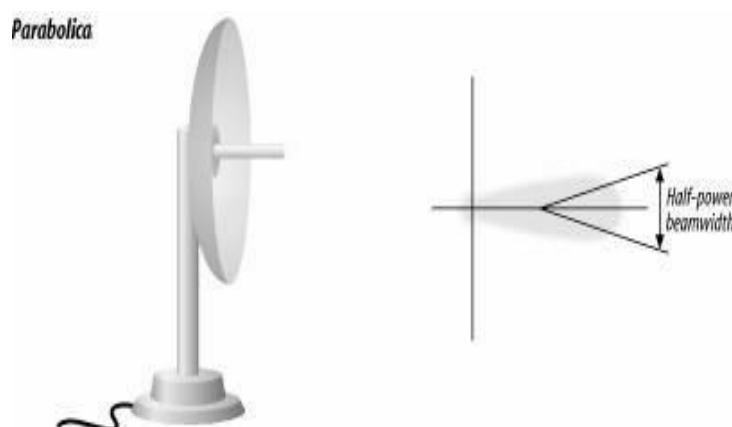
Gráfico N° 14: Antenas Omnidireccionales



Fuente: Giardina (30).

3. Panel.- “aquellas antenas que internamente poseen una placa de circuito impresa de cobre y otro material con un diseño que hace las funciones de elemento activo de la antena.”
4. Parabólica.- Un plato parabólico sólido puede admitir WLAN que operan a largas distancias. En función de la velocidad y la ganancia de la antena utilizada, es posible alcanzar distancias de hasta 40km. Es importante evaluar lo bien que el plato resistirá las condiciones del hielo y vientos fuertes. Igualmente importante es la robustez del mástil y de la torre donde se instalará la antena (5).

Gráfico N° 15: Antena Parabólica



Fuente: Giardina (30).

### **Antenas y su altura mínima:**

El cálculo de las alturas mínimas de las antenas depende mucho de la elevación más alta entre los dos puntos a conectarse, así como de la primera zona de fresnel. Los resultados obtenidos nos serán de gran ayuda para poder decidir cuál es la mejor altura a la que se deben encontrar las antenas al momento de realizar el diseño final de la red de radio enlaces (3).

Consideraciones para la implementación de radio enlace

Ochoa (11), en su estudio sigue que se deben considerar las siguientes 9 características:

1. **Distancia.**- este es un factor muy importante para determinar la distancia en la que se encuentran los puntos a enlazar y dependiendo de esta se determina la potencia y sensibilidad de los Access points a utilizar así como la ganancia de las antenas, para estas se pueden utilizar las herramientas GIS (sistemas de información geográfica), o el google earth.
2. **Línea de vista.**- para todo enlace se debe tener línea de vista, en el que no exista obstáculo alguno entre los puntos a enlazar (como árboles, montañas y edificios, entre otros), si el enlace fuese mayor a 9 km y se perdiera la línea de vista, se deben utilizar repetidores o aumentar la altura de las torres.
3. **Zona de fresnel.**- llamado zona de fresnel al volumen de espacio entre el emisor de una onda electromagnética y un receptor.

La zona de fresnel tiene una anchura que depende de la longitud de onda de la señal y de la distancia a cubrir.

La obstrucción máxima permisible para considerar que no haya obstrucción en el enlace es del 40% de la primera zona de Fresnel. La obstrucción máxima recomendada es el 20%. Para el caso de radiocomunicaciones depende del factor K (curva de la tierra), considerando que para  $K=4/3$ ; la primera zona de fresnel debe estar despejada al 100% mientras que para un

estudio con  $K=2/3$  se debe tener despejado el 60% de la primera zona de fresnel.

La siguiente formula permite calcular la primera zona de fresnel.

$$R=17.32*\text{sqrt} ((d1*d2)/ (d*f))$$

Dónde:

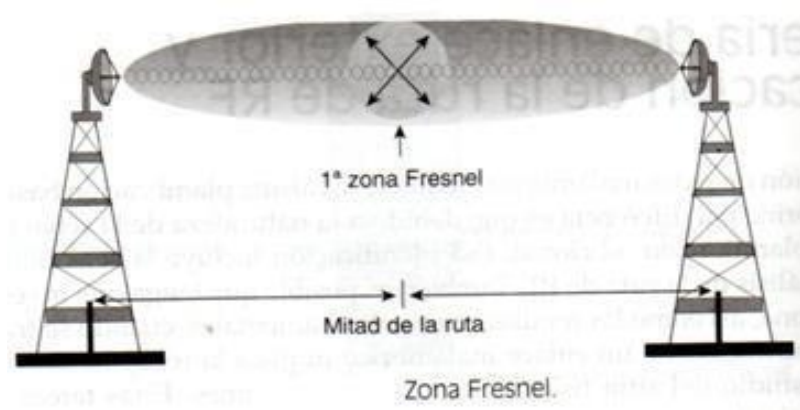
D1= distancia al obstáculo desde el trasmisor.

D2= distancia al obstáculo desde el receptor.

D= distancia “km” (d1+d2)

R= radio “m”

Gráfico N° 16: Zona de Fresnel



Fuente: Rentería (5).

4. **Clima**.- es un factor muy importante en la implementación de una red inalámbricas sobre todo en las antenas de los radio enlaces, ya que permitirá determinar la optimización de la red a implementar.

Conductividad eléctrica de los suelos.- es la habilidad que tiene una sustancia para transmitir o conducir una corriente eléctrica. Actualmente se utilizan dos técnicas principales para medir la CE del suelo en el campo como son: el método electromagnético que se lleva a acabo introduciendo ondas

electromagnéticas en los materiales del suelo a partir de una fuente que se desplaza sin hacer contacto físico con el suelo y la otra técnica es el método eléctrico que emplea aparatos que introducen corriente eléctrica en el suelo por medio de dos electrodos metálicos (11).

5. **Potencia Radiada Aparente (PRA):** La potencia radiada aparente es la potencia emitida por la antena en la dirección de máxima ganancia, para su determinación se debe tener en cuenta la potencia de salida del transmisor, las pérdidas producidas en el alimentador (cable coaxial), conectores y filtros y la ganancia de la antena (40).
  
6. **Atenuación a Espacio Libre:** Todo sistema de telecomunicaciones debe diseñarse para que en el receptor se obtenga una relación señal-ruido mínima que garantice su correcto funcionamiento. Existen muchos mecanismos mediante los cuales la potencia de las portadoras de la señal (onda electromagnética) experimentan pérdidas mientras viaja a través del espacio entre el transmisor y el receptor, una de ellas es la Atenuación a Espacio Libre (AEL), esto es la atenuación de potencia que sufre la señal cuando no existen obstáculos entre el transmisor y el receptor. De esta forma la AEL se produce cuando hay línea de vista entre ambos terminales (40).
  
7. **Difracción:** Este fenómeno permite que las ondas de radio se propaguen en torno de un borde o esquina de un objeto opaco. Para explicar este fenómeno se utiliza el principio de Huygens, el cual establece que “Todo punto sobre un determinado frente de onda esférico se puede considerar como una fuente puntual secundaria de ondas electromagnéticas, desde la cual se irradian otras ondas secundarias”. Si no hay obstáculos el frente de onda avanza plano, debido a que si bien cada fuente puntual secundaria irradia energía hacia fuera y en todas las direcciones (40).
  
8. **Reflexión:** Cuando una onda choca contra una superficie de distinto material, parte de la onda es absorbida (refracción) y parte es reflejada (reflexión). La potencia de la onda reflejada depende del coeficiente de reflexión de la

superficie. La reflexión puede ser difusa, cuando la superficie de reflexión es irregular y el frente reflejado se dispersa en diferentes direcciones. Cuando la superficie es lisa la reflexión es especular, al igual que la reflexión en un espejo. El problema que puede generar la reflexión se debe a que se generan frentes de onda desfasados del frente original y que en determinadas condiciones pueden provocar una disminución en la densidad de potencia (40).

**9. Conductividad eléctrica de los suelos.-** La conductividad eléctrica es la habilidad que tiene una sustancia para transmitir o conducir una corriente eléctrica; Generalmente se expresa en unidades de milisiemens por metro (mS/m). En algunas ocasiones se reporta la CE en unidades de decisiemens por metro (dS/m), que equivalen al valor de mS/m dividido por 100. La profundidad efectiva a la que se mide la CE del suelo en los métodos eléctricos de contacto depende del espaciamiento entre electrodos y su geometría; la profundidad de los métodos electromagnéticos depende de la orientación, altura y espaciamiento de las bobinas emisoras. Los métodos eléctricos pueden realizar investigaciones geológicas a varios cientos de metros de profundidad, mientras que la mayor parte de los aparatos electromagnéticos están diseñados para profundidades efectivas de entre 0.9 y 1.5 m

### **Sistema de protección y respaldo de energía de los radio enlaces:**

Se consideran 3 sistemas fundamentales para la protección y respaldo de energía de los radio enlaces, lo cual consta de:

#### **1. Sistema de puesta a tierra.**

Los sistemas de puesta a tierra se consideran los siguientes objetivos fundamentales:

- Obtener una resistencia eléctrica de bajo valor para derivar a tierra.
- Fenómenos eléctricos transitorios de una carga estática o fuga de aislamiento.

- Mantener los potenciales producidos por las corrientes de falla dentro de los límites de seguridad de modo que las tensiones de paso o de toque no sean peligrosas para los humanos y/o animales.
- Hacer que el equipamiento de protección sea más sensible y permita una rápida derivación de las corrientes defectuosas a tierra.
- Proporcionar un camino de derivación a tierra de descargas atmosféricas como rayos y de sobre tensiones internas del sistema.
- Ofrecer en todo momento y por el tiempo de vida útil, baja resistencia eléctrica que permita el paso de las corrientes de falla.

Un correcto diseño del sistema de puesta a tierra debe asegurar que el sistema tenga una resistencia menor de 5 “ $\Omega$ ”, así como asegurarnos de que no existan bucles que produzcan tensiones inducidas (37).

El sistema de puesta a tierra consta, principalmente de:

- Electrodo: Los electrodos son elementos metálicos que permanecen en contacto directo con el terreno. Y suelen ser de materiales tales como el cobre, el acero galvanizado y hierro zincado.
- Anillos de enlace con tierra: El anillo de enlace con tierra está formado por un conjunto de conductores que unen entre sí los electrodos, así como con los puntos de puesta a tierra. Suelen ser de cobre de al menos 35 mm<sup>2</sup> de sección.
- Punto de puesta a tierra: Un punto de puesta a tierra es un punto, generalmente situado dentro de una cámara, que sirve de unión entre el electrodo de enlace y las líneas principales de tierra.
- Líneas principales de tierra, son conductores que unen al pararrayos con los puntos de puesta a tierra. Por seguridad, deberá haber al menos dos trayectorias (conductores) a tierra por cada pararrayos para asegurarnos una buena conexión (37).



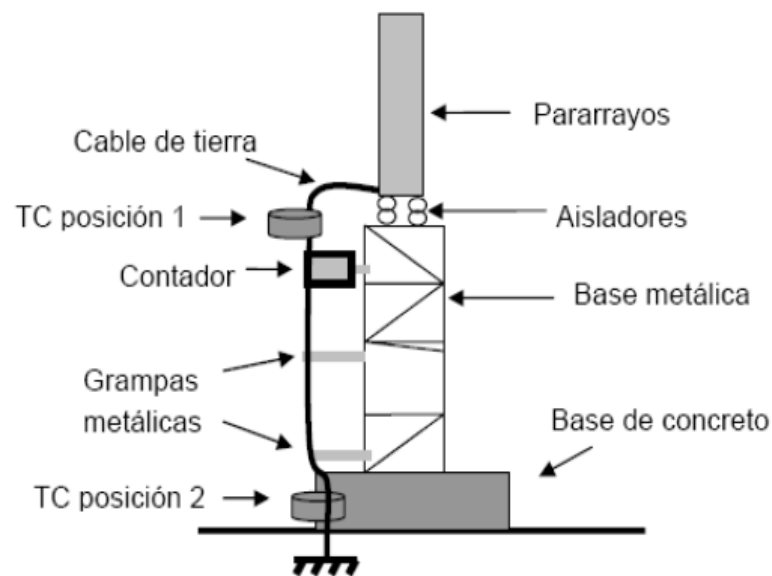
## 2. Pararrayos.

El pararrayos no es más que un dispositivo que, colocado en lo alto de un edificio, dirigen al rayo a través de un cable hasta la tierra (pozo a tierra) para que no cause desperfectos. Debido a los diferentes fenómenos climáticos se debe considerar los pararrayos, para las posible tormentas eléctricas.

Según las normas tecnológicas de la edificación es necesario la instalación de pararrayos en los siguientes casos (41):

- Edificio de más de 43 metros de altura.
- Lugares en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o inflamables.
- Lugares con un índice de riesgo superior a 27 (se calcula dependiendo la zona geográfica, materiales de construcción y condiciones del terreno).

Gráfico N° 17: Pararrayos



Fuente: Sitio web (41).

**Tipos de pararrayos:** a continuación se consideran 05 tipos de pararrayos:

1. Pararrayos de puntas.- formada por una varilla de 3 a 5 m de largo, de acero galvanizado de 50 mm de diámetro con la punta recubierta de wolframio (para soportar el calor producido en el impacto con el rayo). Si además se desea prevenir la formación del rayo, pueden llevar distintos dispositivos de ionización del aire.
2. De tipo Franklin: se basa en el “efecto punta. es el típico pararrayos formado por una varilla metálica acabada en una o varias puntas.
3. De tipo radiactivo: consiste en una barra metálica en cuyo extremos se tiene una caja que contiene una pequeña cantidad de isotopo radiactivo, cuya finalidad es la ionizar el aire a su alrededor mediante la liberación de particular alfa.
4. Tipo ion-corona: este tipo de pararrayos incorpora un dispositivo eléctrico de generación de iones de forma permanente, constituyendo la mejor alternativa a los pararrayos atómicos. La energía necesaria para su funcionamiento suele proceder de fotocélulas.
5. Tipo piezoeléctrico: se basa en la capacidad de los materiales piezoeléctricos, de producir carga eléctrica a partir de los cambios en su estructura debida presiones externas.

### **3. Luz de balizaje**

El señalamiento o iluminación de obstáculos con faros de señalización o balizas tienen la finalidad de reducir los peligros para las aeronaves. Se instalan en torres de comunicación, edificios, mástiles, chimeneas industriales, tanques, etc. El señalamiento o iluminación de obstáculos con

faros de señalización o balizas tienen la finalidad de reducir los peligros para las aeronaves.

Se instalan en torres de comunicación, edificios, mástiles, chimeneas industriales, tanques, etc. La base es fabricada en aluminio libre de cobre resistente a la corrosión, provisto de un empaque de neopreno para evitar la humedad interior. El faro o baliza por lo general es de color rojo, aunque dependiendo del tipo de señalización puede ser verde, azul, amarillo o blanco. Se entregan con bombillas incandescentes de larga duración (8.000 horas), que pueden ser de luz fija o intermitente, operadas con un foto control serie FCS 101 ya sea para faros sencillos serie FS, o conjunto de faros serie CFS (42).

Gráfico N° 18: Luz de Balizaje



Fuente: <http://www.ilusystem.com/>

#### **Dispositivos inalámbricos:**

##### **- Tarjeta o adaptador de red inalámbrica o PCI.-**

Sirve para enviar y recibir datos sin la necesidad de cables en las redes inalámbricas de área local. Son componentes de hardware que se conectan directamente a la placa base del ordenador (11).

Gráfico N° 19: Adaptador de red inalámbrica



Fuente: Giardina (30).

- **Switches (Conmutadores):**

El switch es un dispositivo que permite la interconexión de redes sólo cuando esta conexión es necesaria.

Para entender mejor que es lo que realiza, pensemos que la red está dividida en segmentos por lo que, cuando alguien envía un mensaje desde un segmento hacia otro segmento determinado, el switch se encargará de hacer que ese mensaje llegue única y exclusivamente al segmento requerido.

Las WLAN permiten segmentar la red, reagrupando los usuarios en función de sus necesidades de intercambio de datos o tráfico para un uso óptimo del ancho de banda disponible esto generalmente se utiliza para la implementación de voz (30).

Gráfico N° 20: Switch



Fuente: Giardina (30).

- **Access Point (AP) Punto de Acceso:**

Es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica. Normalmente un AP puede conectarse a una red cableada y a dispositivos inalámbricos. Muchos AP pueden comunicarse entre sí para formar una red aun mayor, permitiendo realizar “Roaming”, trabaja con velocidades de 54 a 108 Mbps. de las cuales posee dos características fundamentales (11):

1. Potencia de su transmisor: emite señal de potencia en unidades de dbm o mw (miliwatts)
2. Sensibilidad del receptor: se refiere a que tan débiles pueden ser las señales que detecta el equipo y también se determina en dbm.

Gráfico N° 21: Access Point



Fuente: Giardina (30).

- **Cableado estructurado: Categoría 6:**

La categoría 6 ofrece un ancho de banda de 250 Mhz y fue creada para soportar el estándar 1000BASE-TX que ofrece, al igual que Gigabit Ethernet, 1000 Mbps, pero utilizando solo dos pares en lugar de los cuatro pares que utiliza el estándar 1000BASE-T.

La realidad es que hoy en día no existen prácticamente equipos que trabajen con el estándar 1000BASE-TX, por el contrario toda la electrónica de red

(switches, routers) y las propias tarjetas de red de PCs de sobremesa y portátiles trabajan con el estándar 1000BASE-T.

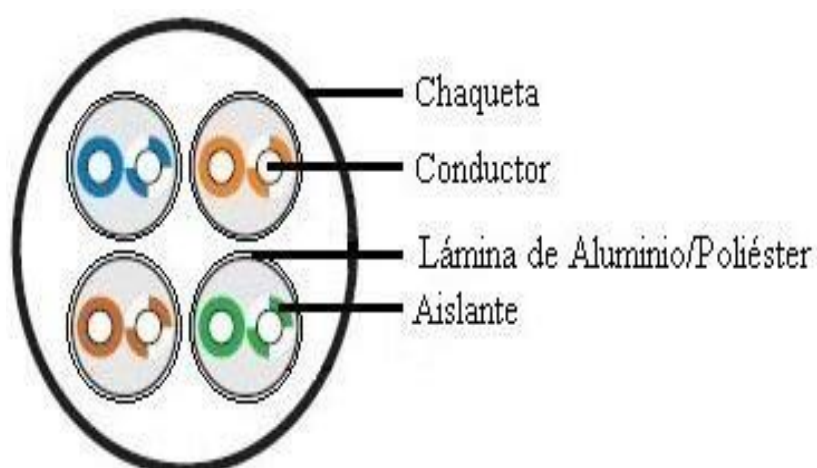
Otra ventaja de la categoría 6 es que los hilos de los cables de pares son un poco más gruesos que los de categoría 5e, y trabaja con sistemas PoE (Power over Ethernet) implica menos calentamiento de los hilos y menos pérdidas de energía en los mismos (43).

### Componentes del cableado estructurado:

#### - Cable sólido categoría 6:

El cable sólido U/FTP SATRA Categoría 6A de 4 pares trenzados, está diseñado para manejar las aplicaciones más críticas de desempeño y las más avanzadas. Combina el desempeño de 10Gbps con seguridad e inmunidad al ruido. Cumple y supera los requerimientos descritos en las especificaciones de la norma ANSI/TIA-568-C.2, brindando un ancho de banda (frecuencia de operación) de 500MHz (44).

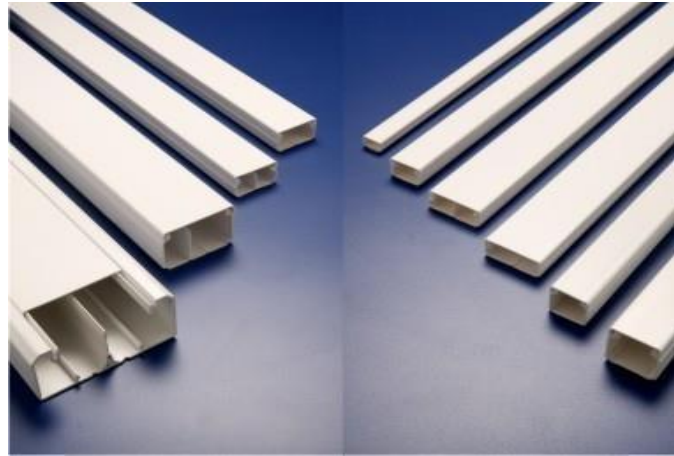
Gráfico N° 22: Características del Cable Sólido



Fuente: Sitio web (44).

- Chaqueta LSZH-FR de color violeta de 23AWG.
  - 4 pares trenzados.
  - Máxima frecuencia de operación 500MHz.
  - Cada par con aislamiento de Aluminio/Poliéster.
  - Prueba de flama LSFRZH.
  - Cuenta con certificación RoHs.
  - Suministro en cajas de 500m.
  - Máxima tensión 18Kg / 40lb.
- **Conectores RJ45.-** Consiste en 2 secciones modulares; la de inserción y la externa; lo cual permite mantener los pares trenzados más cerca de la terminación, incrementando su desempeño frente a la contaminación o ruido (30).
  - **Patch cord.-** Son cables hechos con conectores RJ-45 y capuchas de Plástico que los protegen. Tienen un alto desempeño porque cumplen con la norma TIA/EIA 568-B.2 (30).
  - **Jack modular rj-45.-** Son unos conectores que sirven de intermediario entre el Patch Cord que conecta una PC al cable que llega a las placas de pared. El doble código de configuración permite que el Jack Modular sea cableado según la configuración T568A o T568B (30).
  - **Canaletas planas.-** Canaletas construidas de PC rígido con características de aislamiento excelente y auto extingüibles, dan una apariencia limpia y ordenada. Su acoplamiento ajustado ofrece un cierre hermético que protege del polvo y roedores (30).

Gráfico N° 23: Canaletas



Fuente: Giardina (30).

### **Software para el cálculo de distancias:**

Dentro del sin número de aplicativos para la utilización e implementación de radio enlaces tenemos a las que usaremos en este estudio:

1. Google earth.- Es un programa informático similar a un sistema de Información geográfica (SIG), que permite visualizar imágenes 3D del planeta, combinando imágenes del satélite, mapas y el motor de búsqueda de google, que permite ver imágenes a escala de un lugar específico del planeta (11).
2. Radio Mobile.- Es un programa de libre utilización para valorar radio enlaces de larga distancia en zonas irregulares, empleando contornos geográficos añadiendo datos del equipamiento (potencia, sensibilidad del receptor, tipologías de las antenas, pérdidas, etc.) que se requiera simular.

Este programa es muy poderoso en la implementación y análisis de redes inalámbricas, cobertura de una antena fija hacia un móvil, trazado de estaciones de televisión y de radio con aplicaciones en sistemas de reporte de posición automática entre otros.

Los datos a insertar para las simulaciones posibilitan expresar de manera fiel el equipamiento real a emplearse al implementar el proyecto (2).



## **2.4. Hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis principal**

Diseño para la implementación de radio enlaces en la Municipalidad Provincial de Sechura, 2015; minimizará el tiempo de envío e intercambio de información entre sus dependencias.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

1. El diseño para interconectar las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, permitirá una comunicación estable entre dependencias, reduciendo el tiempo de envío e intercambio de información.
2. El diseño para la implementación de radio enlaces, permitirá el uso de tecnologías necesarias para interconectar las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, empleando equipos recomendados por el mercado actual.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño de la investigación

Diseño de la investigación se refiere al plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación, donde señala que el diseño puede ser:

Tipo experimental.- en el que se manipula una variable no comprobada, bajo condiciones controladas, describiendo el origen y la causa por la cual se produce un fenómeno;

Tipo no experimental, donde el investigador no manipula las variables, solo las estudia tal como se presentan en la realidad.

En cuanto a la dimensión temporal, el diseño de la investigación puede ser de tipo transversal, donde se analiza el estado de la variable en un determinado tiempo, y longitudinal, en el que se mide su evolución a través del tiempo (45).

En ese sentido, para el presente estudio el diseño de investigación adoptado fue el no experimental de tipo transversal - descriptivo, puesto que solo se definieron y analizaron las variables, sin algún tipo de manipulación.

Por otra parte dicha evaluación se realizó en un determinado periodo (año 2015). Tomando en cuenta las condiciones e indicadores precedentes durante el mismo.

Dónde:

M= Muestra O= Observación

M => O

### 3.2.Población y Muestra

Para la presente investigación, se ha tomado como población a los trabajadores que tienen relación directamente con las TIC y los usuarios frecuentes de cada una de las dependencias que pertenecen Municipalidad Provincial de Sechura que hacen un total de 50.

#### Muestra

En el proceso cualitativo, es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de coleccionar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia (45).

La muestra fue el total de trabajadores definidos en la población; convirtiéndose esta en una población muestral.

Tabla N° 6: Resumen de la Población

<b>Dependencias</b>	<b>Cantidad</b>
Almacén general	01
Biblioteca	05
Auditorio municipal	02
Omaped	02
Sede principal	40
<b>Total</b>	<b>50</b>

Fuente: elaboración propia.

### **3.3. Técnicas e instrumentos.**

Las técnicas e instrumentos para la recolección de datos se dan de distintas formas para obtener información, tal es así que las técnicas de recolección de datos son las estrategias que utiliza el investigador para recolectar información sobre un hecho o fenómeno. Los instrumentos son los medios para la aplicación de la estrategia de investigación a seguir, pueden ser presentadas en formatos, videos, fotografías, encuestas, etc. (45).

La técnica que se utilizó en la presente investigación fue la encuesta y el instrumento un cuestionario, el mismo se elaboró utilizando preguntas cerradas, es decir sólo con dos alternativas de respuestas, haciendo referencia a situaciones relativas a la función que cumple cada uno de los integrantes de la muestra.

### **3.4. Procedimiento de recolección de datos.**

Para la recolección de datos, se visitó a todas las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura en especial al Gerente Municipal, en donde se le dio a conocer la finalidad de la presente investigación, así como los beneficios y ventajas a conseguir con los resultados del mismo.

Luego se visitó las áreas de comunicaciones que están relacionados directamente con las TIC, precediéndoles a aplicar el cuestionario elaborado, para así, conocer de cerca la situación, problemática y expectativas relacionadas al diseño para la implementación de radio enlaces para interconectar las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura.

### 3.5. Definición operacional de las variables en estudio

Tabla N° 7: Matriz de Operacionalización de la variable

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADOR (ES)	ESCALA MEDICIÓN	DEFINICIÓN OPERACIONAL
Diseño para la implementación de radio enlaces	<p>Las redes inalámbricas: son aquellas que se comunican por un medio de transmisión no guiado (sin cables) mediante ondas electromagnéticas, dado que la transmisión y recepción se realizan a través de antenas (29).</p> <p>Radio enlace: Se denomina radio enlaces a cualquier interconexión entre los terminales de telecomunicaciones efectuados por ondas electromagnéticas (33).</p>	<p>Comunicación</p> <p>Estable</p> <p>Infraestructura</p> <p>Tecnológica</p>	<p>- Situación actual del sistema.</p> <p>- Interconexión red WLAN</p> <p>- Propuesta económica</p> <p>- Propuesta técnica</p> <p>- Puntos Geográficos</p>	Ordinal	<p>Si</p> <p>No</p>

Fuente: Elaboración propia

### **3.6. Plan de análisis**

Dada la naturaleza no experimental del diseño y de las variables medidas en la presente investigación, para analizar y procesar la información, se reunió, presentó y resumió los datos obtenidos, los mismos que fueron codificados e ingresados en una hoja de cálculo del programa Excel 2010, desde el cual se obtuvieron los cuadros y gráficos de las variables en estudio, estableciendo las frecuencias y el análisis de distribución de las mismas.

Los resultados se expresan en términos absolutos y en porcentajes, además para el análisis e interpretación de los datos, se utilizaron las técnicas propias de la estadística descriptiva, tomando como punto de referencia las frecuencias y porcentajes de las respuestas más significativas con relación a la percepción y vivencia de los encuestados.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados

#### A. Resultados por preguntas

Tabla N° 8: Comunicación telefónica.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la comunicación telefónica con otras dependencias por medio de celular, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

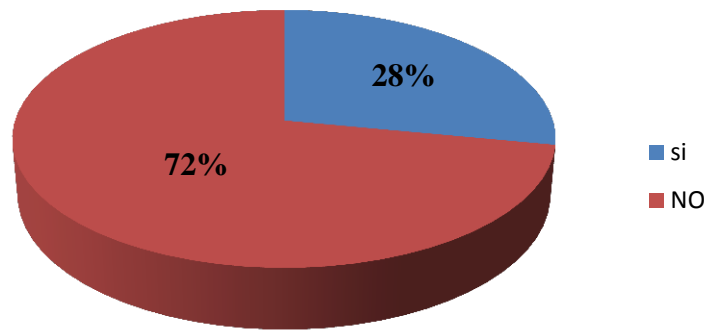
Alternativas	n	%
SI	14	28
NO	36	72
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Puede comunicarse con las otras dependencias por teléfono o celular de la entidad?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015

En la Tabla N° 8 se determina que solo el 28 % de los encuestados manifestaron que sí pueden comunicarse con las otras dependencias por teléfono o celular de la entidad; mientras que el 72 % indicó que no.

Gráfico N° 24: comunicación telefónica



Fuente: tabla N° 8



Tabla N° 9: Compartimiento de información.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el compartimiento de información con las dependencias, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

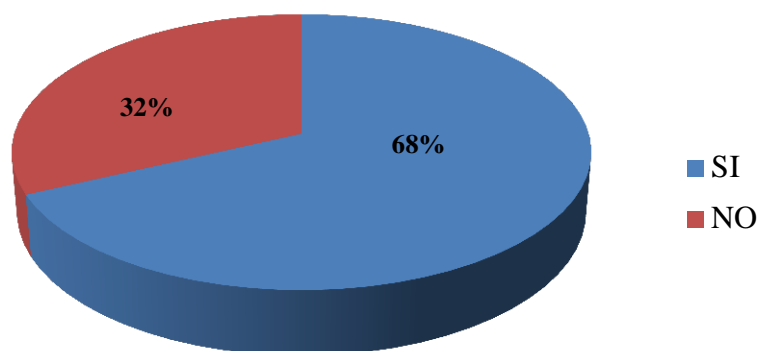
Alternativas	n	%
SI	34	68
NO	16	32
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Para el compartimiento de información con otra oficina (interno y externo) es necesario desplazarse hasta la misma?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N° 9 se observa que el 68 % de los encuestados manifestaron que sí es necesario desplazarse a otra oficina de la entidad para el compartimiento de información; mientras que el 32 % indicó que no.

Gráfico N° 25: Compartimiento de información



Fuente: tabla N° 9

Tabla N° 10: Disponibilidad de internet

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la disponibilidad del servicio de internet, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

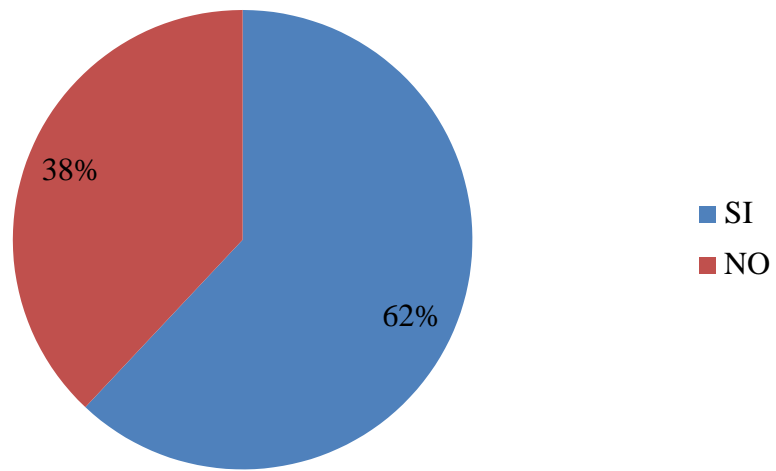
Alternativas	n	%
SI	31	62
NO	19	38
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Cuenta actualmente con el servicio de internet?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015

En la Tabla N° 10 se determina que el 62 % de los encuestados manifestaron que sí cuentan con el servicio de internet; mientras que el 38 % indicó que no.

Gráfico N° 26: Disponibilidad de internet.



Fuente: tabla N° 10

Tabla N° 11: Conocimiento en redes inalámbricas.

Distribución de frecuencias y respuestas a los trabajadores, relacionado a con conocimientos en redes inalámbricas, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

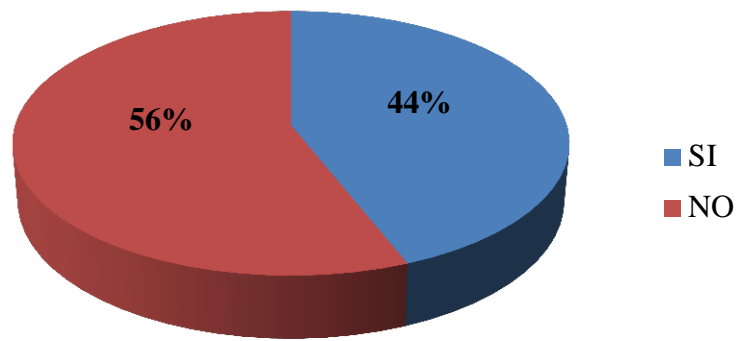
Alternativas	n	%
SI	22	44
NO	28	56
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Tiene conocimiento sobre redes Wifi (red inalámbrica)?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°11 se observa que el 56 % de los encuestados manifestaron que no tienen conocimiento sobre redes WiFi; mientras que el 44 % indicó que sí.

Gráfico N° 27: Conocimiento de redes inalámbricas



Fuente: tabla N°11

Tabla N° 12: Correo electrónico.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el correo electrónico, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

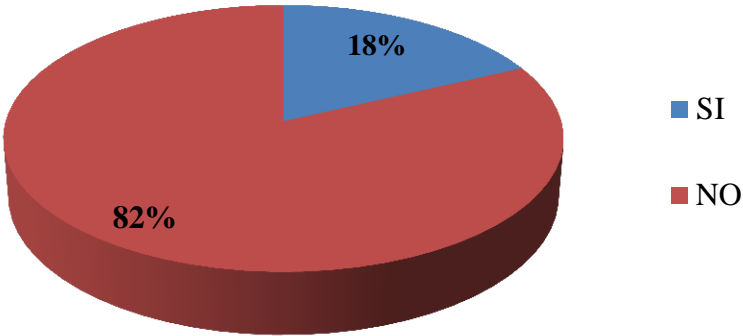
Alternativas	n	%
SI	9	18
NO	41	82
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Cuenta con algún correo electrónico por la entidad?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°12 se observa que el 82 % de los encuestados manifestaron que no cuentan con correo electrónico por la entidad; mientras que el 18 % indicó que sí.

Gráfico N° 28: Correo electrónico.



Fuente: tabla N° 12



Tabla N° 13: existencia de red inalámbrica.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la existencia de internet inalámbrico, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

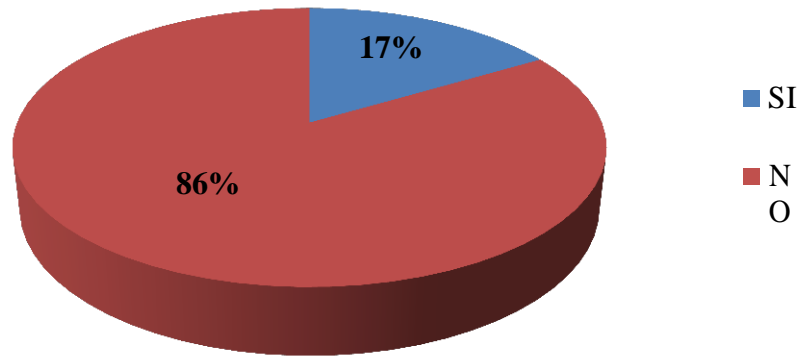
Alternativas	n	%
SI	7	14
NO	43	86
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°13 se observa que el 86 % de los encuestados manifestaron que no cuentan con internet inalámbrico; mientras que el 14 % indicó que sí.

Gráfico N° 29: existencia de red inalámbrica



Fuente: tabla N° 13

Tabla N° 14: Soporte Técnico.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el soporte técnico, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

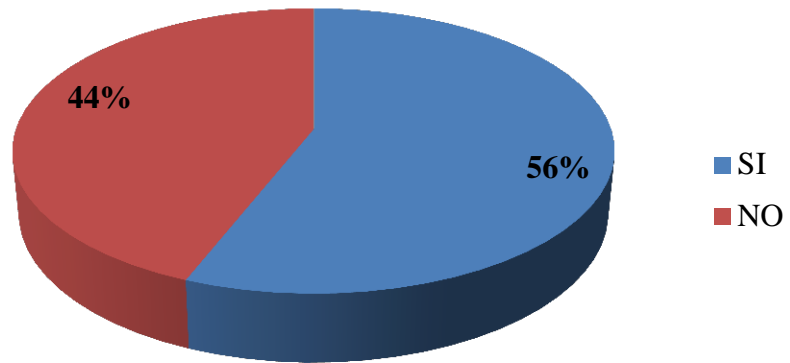
Alternativas	n	%
SI	28	56
NO	22	44
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿le brindan el servicio de soporte técnico periódicamente?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°14 se determina que el 56 % de los encuestados manifestaron que sí poseen soporte técnico periódicamente; mientras que el 44 % indicó que no.

Gráfico N° 30: Soporte Técnico



Fuente: tabla N° 14

Tabla N° 15: Comunicación estable.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el soporte técnico, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

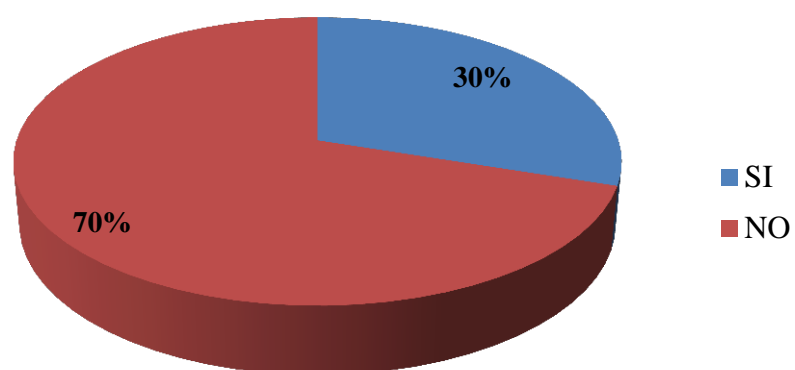
Alternativas	n	%
SI	15	30
NO	35	70
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿La comunicación mediante internet es estable?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°15 se observa que el 70 % de los encuestados manifestaron que la comunicación mediante internet no es estable; mientras que el 30 % indicó que sí.

Gráfico N° 31: Comunicación estable



Fuente: tabla N° 15

Tabla N° 16: Funciones telemática

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con las funciones telemáticas, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

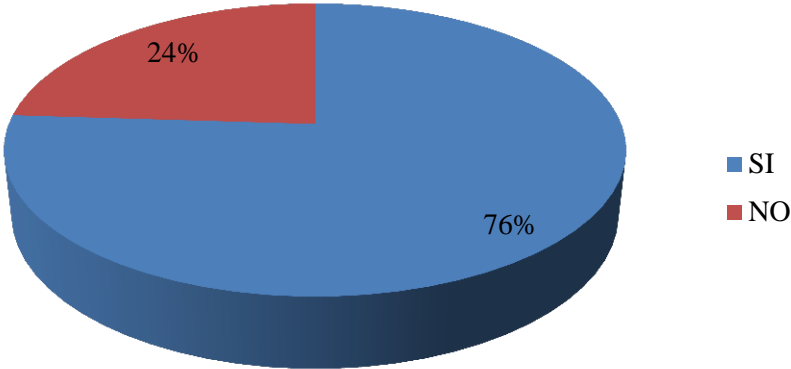
Alternativas	n	%
SI	38	76
NO	12	24
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿En las funciones de la entidad, Ud. realiza trámites de forma telemática?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015

En la Tabla N°16 se observa que el 76 % de los encuestados manifestaron que sí realizan funciones de forma telemáticamente; mientras que el 24 % indicó que no.

Gráfico N° 32: Funciones telemática



Fuente: tabla N° 16



Tabla N° 17: Optimización de recursos.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la optimización de recursos con el uso de redes inalámbricas, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

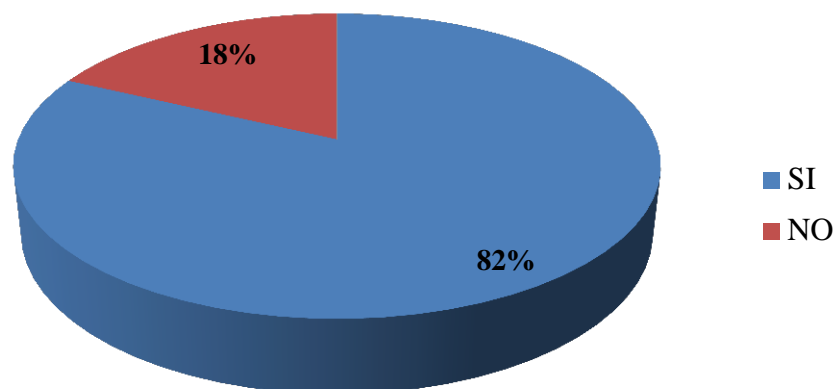
Alternativas	n	%
SI	41	82
NO	9	18
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente. ¿Cree Ud. que las redes inalámbricas permiten optimizar recursos y ahorrar costos?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°17 se observa que el 82 % de los encuestados manifestaron que las redes inalámbricas sí permiten optimizar recursos y ahorrar costos; mientras que el 18 % indicó que no.

Gráfico N° 33: Optimización de recursos



Fuente: tabla N° 17

Tabla N° 18: importancia del internet.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la importancia de internet, en la Municipalidad en Provincial Sechura en el año 2015.

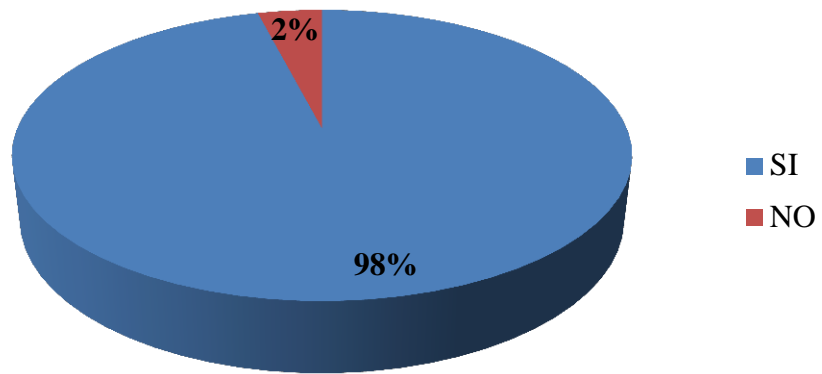
Alternativas	n	%
SI	49	98
NO	1	2
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Cree usted que el internet es importante para su trabajo?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015

En la Tabla N°18 se observa que el 98 % de los encuestados manifestaron que sí es importante el uso del internet para su trabajo; mientras que el 2 % indicó que no.

Gráfico N° 34: importancia del internet.



Fuente: tabla N° 18

Tabla N° 19: importancia del correo electrónico

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la importancia del correo electrónico, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

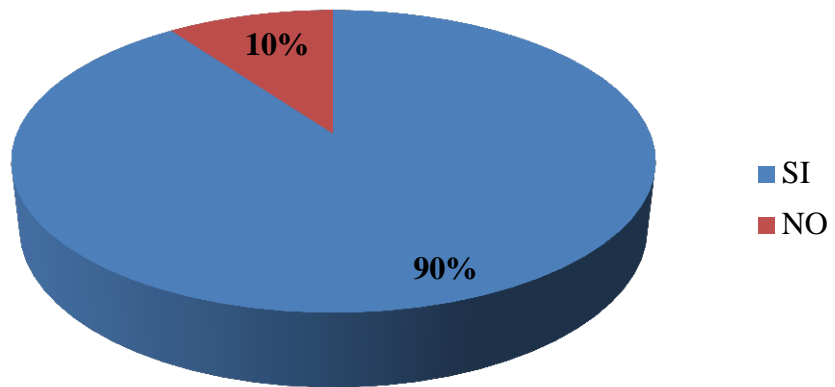
Alternativas	n	%
Si	45	90
No	5	10
Total	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Cree usted que una cuenta de correo electrónico sería útil para comunicarse con las demás dependencias?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°19 se observa que el 90 % de los encuestados manifestaron que si es útil el correo electrónico; mientras que el 10 % indicó que no.

Gráfico N° 35:  
¿importancia del correo electrónico?



Fuente: tabla N° 19

Tabla N° 20: Compartimiento de información segura.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la seguridad en el compartimiento de información, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

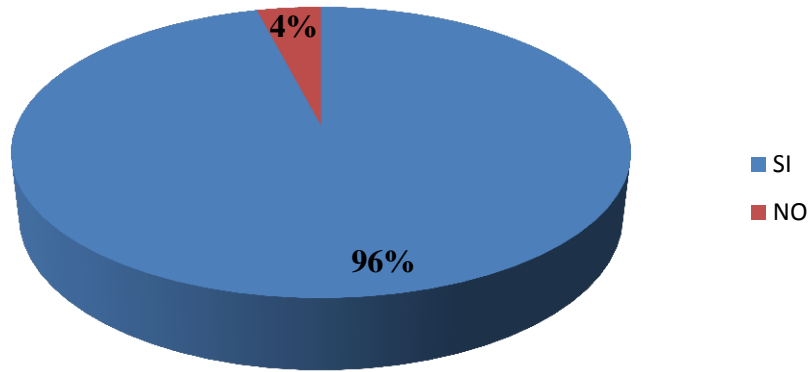
Alternativas	n	%
SI	48	96
NO	2	4
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Necesita compartir archivos de forma rápida y segura?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°20 se observa que el 96 % de los encuestados manifestaron que sí necesitan compartir archivos de forma rápida y segura; mientras que el 12 % indicó que no.

Gráfico N° 36: Compartimiento de información segura



Fuente: tabla N° 20



Tabla N° 21: Necesidad de comunicación con las dependencias

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la necesidad de comunicación con las dependencias, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

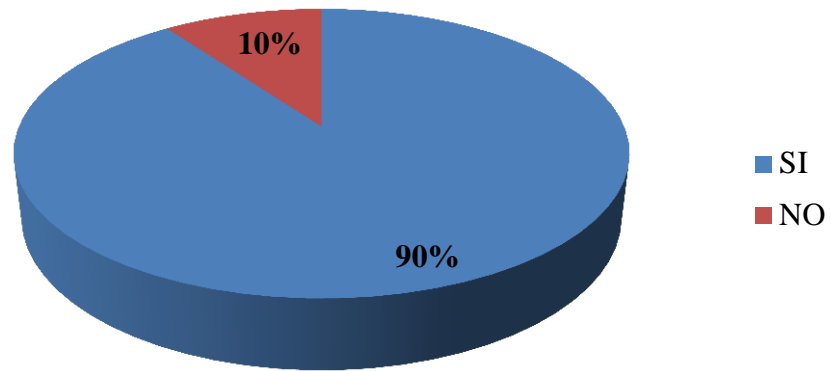
Alternativas	n	%
Si	45	90
No	5	10
Total	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Necesita comunicarse con todas las dependencias para intercambiar información (documentos)?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°21 se observa que el 90 % de los encuestados manifestaron que sí necesitan comunicarse con todas las dependencias para intercambiar información; mientras que el 10 % indicó que no.

Gráfico N° 37: Necesidad de comunicación con las dependencias



Fuente: tabla N° 21

Tabla N° 22: Uso Frecuente del internet.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el uso frecuente del internet, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

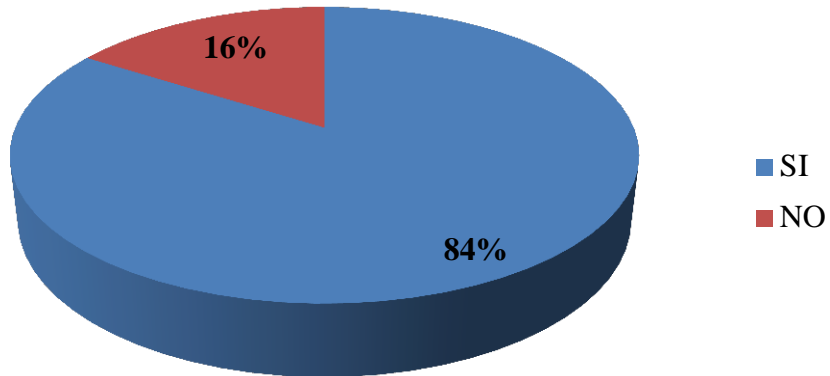
Alternativas	n	%
SI	42	84
NO	8	16
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿El uso de internet es frecuente?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°22 se observa que el 84 % de los encuestados manifestaron que es frecuente el uso sí del internet; mientras que el 16% indicó que no.

Gráfico N° 38: Uso Frecuente del internet



Fuente: tabla N° 22

Tabla N° 23: Disponibilidad de Página Web.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la disponibilidad de página web, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

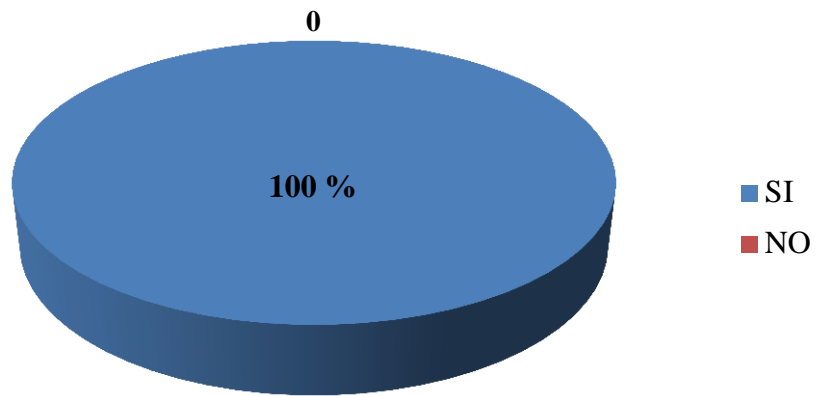
Alternativas	n	%
SI	50	100
NO	0	0
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Cuenta la entidad con una Página Web.

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°23 se observa que el 100 % de los encuestados manifestaron que la entidad sí cuenta con una página web.

Gráfico N° 39: Disponibilidad de Página Web



Fuente: tabla N° 23

Tabla N° 24: estado del Cableado de Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el estado del cableado estructurado de red, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

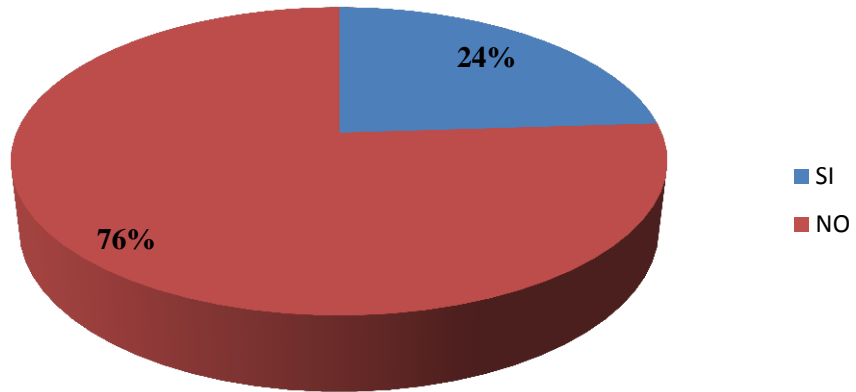
Alternativas	n	%
Si	12	24
No	38	76
Total	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Se encuentra en buen estado el cableado de red de la Municipalidad Provincial de Sechura?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°24 se observa que el 76 % de los encuestados manifestaron que no se encuentra en buen estado el cableado de red; mientras que el 24 % indicó que sí.

Gráfico N° 40: estado del Cableado de Red



Fuente: tabla N° 24



Tabla N° 25: Necesidad de conexión Wifi.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la necesidad de conexión WiFi, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

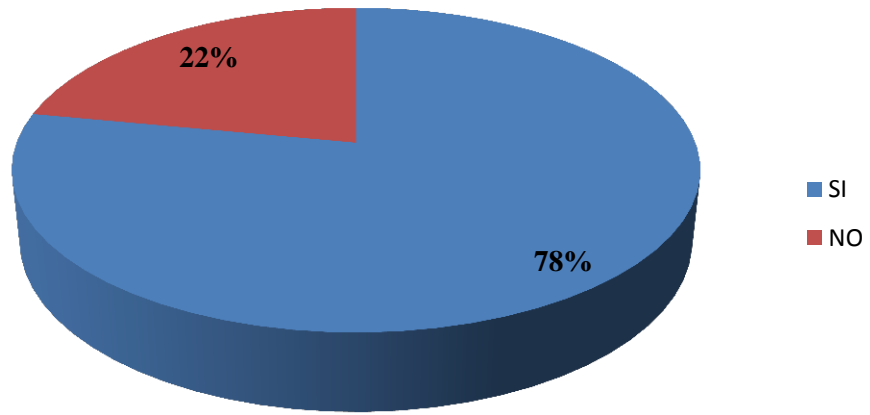
Alternativas	n	%
SI	39	78
NO	11	22
TOTAL	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Necesita una conexión sin cables (Wifi)?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°25 se observa que el 78 % de los encuestados manifestaron que sí se necesita una conexión sin cables; mientras que el 22 % indicó que no.

Gráfico N° 41: Conexión Wifi.



Fuente: tabla N° 25

Tabla N° 26: Necesidad de Capacitaciones en TIC

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el uso frecuente del internet, en la Municipalidad en Provincial de Sechura en el año 2015.

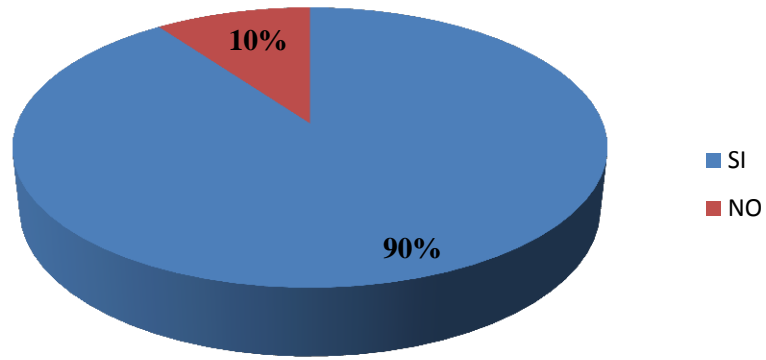
Alternativas	n	%
Si	45	90
No	5	10
Total	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Es necesario realizar capacitaciones sobres las TIC?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°26 se observa que el 90 % de los encuestados manifestaron que sí es necesario realizar capacitaciones sobre TIC; mientras que el 10 % indicó que no.

Gráfico N° 42: Necesidad de Capacitaciones en TIC



Fuente: tabla N° 26

Tabla N° 27: Existencia de filtros de internet

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la existencia de filtros de internet, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

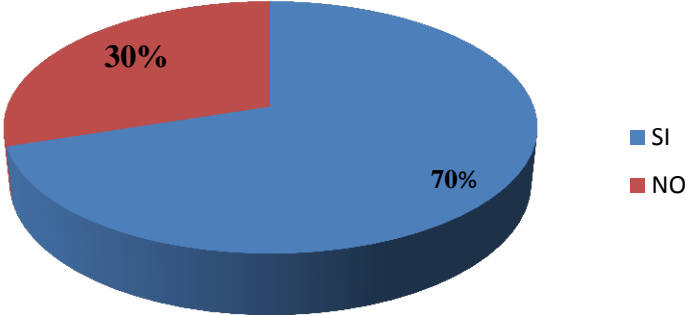
Alternativas	n	%
Si	35	70
No	15	30
Total	50	100

**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la pregunta siguiente: ¿Existe algún filtro de internet?

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N°27 se observa que el 70 % de los encuestados manifestaron que si existen filtros de internet; mientras que el 30 % indicó que no.

Gráfico N° 43: Existencia de filtros de internet



Fuente: tabla N° 27

## B. Resultados por Dimensión.

Tabla N° 28:

Dimensión N° 01: Medios de comunicación.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con los medios de comunicación, en la Municipalidad Provincial de Sechura en el año 2015.

Alternativa	n	%
SI	27	54
NO	23	46
Total	50	100

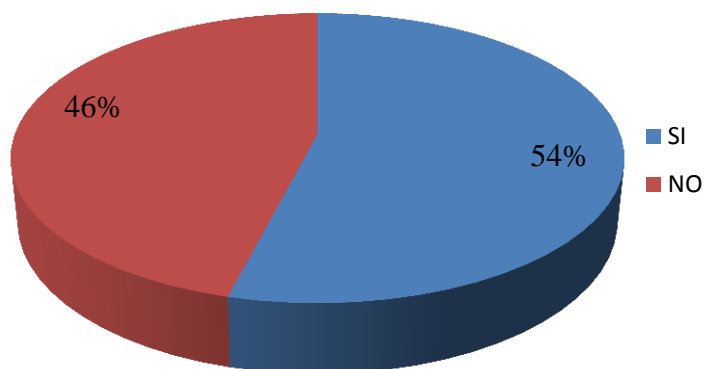
Fuente: Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a la preguntas relacionadas con medios de comunicación.

Aplicado por: Tume, K; 2015.

En la Tabla N° 28 se observa que el 54 % de los encuestados manifestaron que sí es importante utilizar diferentes medios de comunicación, mientras que el 46 % indicó que no. Estos resultados coinciden con la hipótesis formulada que indica que el diseño para interconectar las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, permitirá una comunicación estable entre sus dependencias, reduciendo el tiempo de envío e intercambio de información.

Dimensión N° 01:

Gráfico N° 44: Medios de comunicación



Fuente: Tabla N° 28



Tabla N° 29:  
Dimensión N° 02: Infraestructura Tecnológica.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la infraestructura tecnológica en la Municipalidad en Provincial de Sechura en el año 2015.

Alternativa	n	%
SI	49	98
NO	1	2
Total	50	100

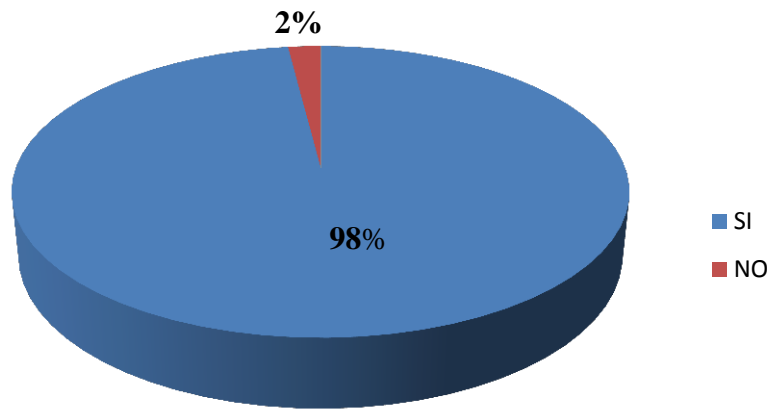
**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura, para responder a las preguntas relacionadas con infraestructura tecnológica.

**Aplicado por:** Tume, K; 2015

En la Tabla N° 29 podemos observar que el 98 % de los encuestados manifestaron que sí es necesario una infraestructura tecnológica adecuada para el desarrollo de sus actividades, mientras que el 2% indicó que no. Estos resultados coinciden con la hipótesis formulada que indica que el diseño para la implementación de radio enlaces, permitirá el uso de tecnologías necesarias para interconectar las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, empleando equipos recomendados por el mercado actual.

Dimensión N° 02:

Gráfico N° 45: Infraestructura tecnológica



Fuente: Tabla N° 29

C. Resultados General:

Tabla N° 30:Resultado General Por Dimensión

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con las preguntas de las dimensiones 1 y 2, en la Municipalidad en Provincial de Sechura en el año 2015.

Dimensión	Si		No		Total	
	N	%	n	%	n	%
Dimensión 01	27	54	23	46	50	100
Dimensión 02	49	98	1	2	50	100

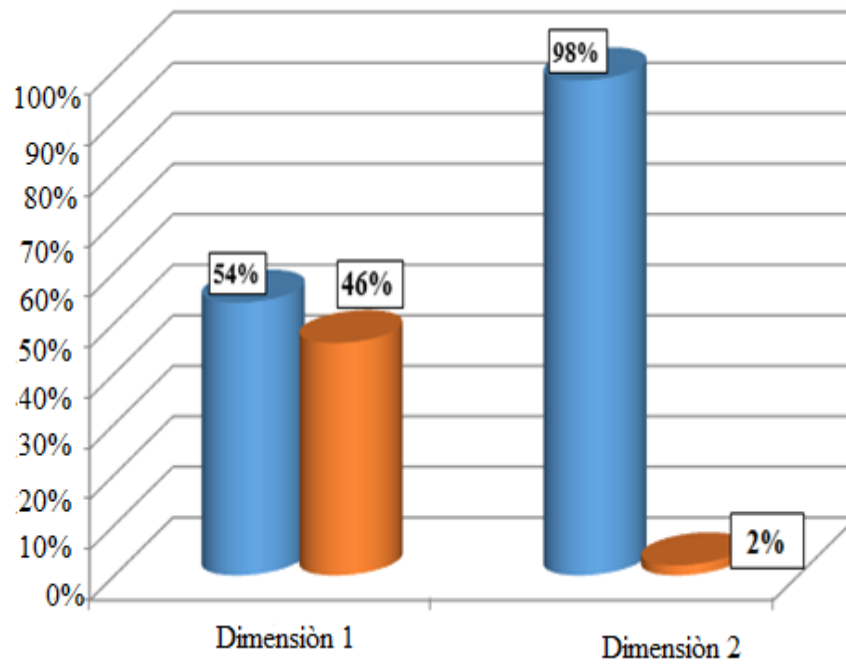
**Fuente:** Origen del cuestionario aplicado a los trabajadores de la Municipalidad Provincial de Sechura.

**Aplicado por:** Tume, K; 2015.

En la Tabla N° 30 se observa que en la dimensión N° 01, el 54 % de los encuestados manifestaron que sí es importante utilizar diferentes medios de comunicación; mientras que el 46 % indicó que no.

Además se observa que en la dimensión N° 02, el 98 % de los encuestados manifestaron que sí es necesario una infraestructura tecnológica adecuada para realizar sus actividades; mientras que el 2% indicó que no. Estos resultados coinciden con la hipótesis formulada que indica que el diseño para la implementación de radio enlaces para interconectar las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, minimizará el tiempo de envío e intercambio de información.

Gráfico N° 46: Resultado General por dimensión



Fuente: tabla N°30

#### 4.2. Análisis de resultados

Esta investigación se enfocó a la recolección de información para poder observar la situación real de la comunicación entre las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, es por ello que el análisis que se realizó se basa sobre la encuesta que se aplicó a los trabajadores de esta entidad.

Donde se determinaron dos respuestas, otorgándoles el valor (1) por cada respuesta SI y cero (0) por cada respuesta NO.

Tabla N° 31: Tabla de valores

alternativas	valor
Si	1
no	0

1. El 54 % de los encuestados manifestaron que sí es importante utilizar diferentes medios de comunicación, mientras que el 46 % indicó que no, por ello se busca proponer el realizar el diseño para la implementación de Radio enlaces, que permita una comunicación estable entre las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, que permita minimizar el tiempo de envío e intercambio de información; este resultado coincide con lo logrado en la tesis de Rentería, F. (5) en el año 2011: “diseño, simulación e implementación de un radio enlace entre los municipios de Alcalá y Ansermanuevo (valle del cauca)”, que tuvo como objetivo lograr una comunicación eficiente y económica entre los municipios de Alcalá y Ansermanuevo, los cuales están separados por una distancia aproximada de 26 kilómetros en línea recta, entre ellos hay una cadena montañosa que impide la línea de vista entre los dos municipios, haciendo uso de las tecnologías inalámbricas (antenas) que resultan favorables y económicas para su implementación.

2. El 98 % de los encuestados manifestaron que sí es necesario contar con una infraestructura tecnológica adecuada para realización de sus actividades, mientras que el 2 % indicó que no; por ello se busca proponer el diseño para la implementación de radio enlaces, que permitirá el uso de tecnologías necesarias para interconectar las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, empleando equipos recomendados por el mercado actual, lo cual es similar con investigación de Ochoa, C. (11) en el año 2012: "Implementación de un diseño de puente inalámbrico punto multipunto para interconectar las áreas de la empresa plásticos Rímac SRL", donde se logró proponer un diseño de red que cumpla con los requisitos necesarios para su correcta interconexión con las demás sucursales y lograr así reducir gastos generados por el uso de servicios como el internet, teléfono y pasajes de transportes de las áreas de la empresa para el envío de información. Esta igualdad se debe a que se realizó el estudio de la red actual y equipos con los que cuenta la empresa, Se evidencia este resultado puesto que la Municipalidad aprecia la importancia de implementar radio enlaces que permita mejorar los procesos actuales, para lograr tener un alto nivel de competitividad y posibilidades para la mejora de gestión en los procesos administrativos.

Esta similitud se basa en que se realizó el estudio de la infraestructura tecnológica y a la problemática con los que cuenta la Municipalidad Provincial de Sechura, la misma que se concluye la factibilidad del proyecto para automatizar los procesos actuales para garantizar así una mayor confiabilidad y disponibilidad de la información en un tiempo mínimo.

### **4.3.Propuestas de mejora**

Luego de haberse realizado el análisis de cada uno de los resultados de nuestra investigación con los instrumentos aplicados y haber realizado la observación correspondiente, se sugieren las siguientes propuestas de mejora.

1. Para los equipos tecnológicos que se utilizarán en los enlaces se propone trabajar con la marca ubiquiti con la frecuencia 5GHZ, siendo esta una marca recomendada actualmente por el mercado.
2. Para las conexiones de cableado estructurado se emplearía cable UTP categoría 6, con sus respectivos conectores RJ45 categoría 6, de la marca SATRA con switch de la marca HP V1910-486.
3. En las torres de 15 metros de altura, cada tramo deberá medir 3 metros, de tubo galvanizado no cincado con una medida de 1" X 0.8mm, con una dimensión 30 cms por cada lado; los tramos de las torres deberán ir pintadas de color rojo y blanco alternadamente, según las normas del ministerio de transportes y comunicaciones.
4. Para una buena estabilidad de las torres los vientos y templadores serán de material acerado #18 cable galvanizado.
5. Cada torre instalada estará conectado con su respectivo pozo a tierra, su pararrayo y su luz de balizaje, también que cada antena omnidireccional (ubiquiti) tendrá su cubierta (radome) para protegerlas de los cambios y o fenómenos climáticos.
6. Cada antena omnidireccional estará instalada con un brazo metálico añadido a la antena principal no mayor a 30 cm.

Tabla N° 32: Equipos y Materiales

<b>Descripción</b>	<b>Marca</b>
Antena Omnidireccional-5G34dbi	Ubiquiti
RocketM5 (AP o UPS.)	Ubiquiti
Radome-3RD34 (protector)	Ubiquiti
SWITCH HPV 1910-486	
Cable UTP categoría 6	SATRA
Conectores RJ45 cat. 6	SATRA
Tramo galvanizado	Galv.
Alambre 1x7 (100m)	Industria N.
Templadores	SYSCOM
Candados	SYSCOM
Pararrayo Tipo Franklin	Industria N.
Pernos 1/4 x 1 1/4"	SYSCOM
Base o Soporte	Industria N.
Luz de balizaje	Industria N.
Poso Tierra	Industria N.
Costo de Servicios (ingeniero y asistentes)	-----

Fuente: elaboración propia



### 4.3.1 PROPUESTA TÉCNICA

#### 4.3.1.1. Primer enlace:

El edificio principal de la Municipalidad Provincial de Sechura, sito en calle 2 de mayo N° 618 con la dependencia del almacén general y bomberos.

Se optaría utilizar antenas omnidireccional 5G34dbi por sus características técnicas; para uso externo, trabaja en la frecuencia 5GHz, con 34dBi de ganancia, tomando en cuenta que la distancia entre ambas dependencias es de mayor a 700 m.

La sede del almacén general se encuentra en una zona plana, no existen montañas y las alturas de los hoteles no superan a los 3 pisos.

Para la dependencia principal de la Municipalidad se colocaría una torre de 15 metros, la torre contará con un triángulo para estabilizarla y para la dependencia del almacén general por lo consiguiente también se instalará una torre de 15 metros, por lo que ambas dependencias se encuentran en mismo nivel del mar.

Gráfico N° 47: Municipalidad Provincial de Sechura



Fuente: elaboración Propia

Gráfico N° 48: Primer Enlace



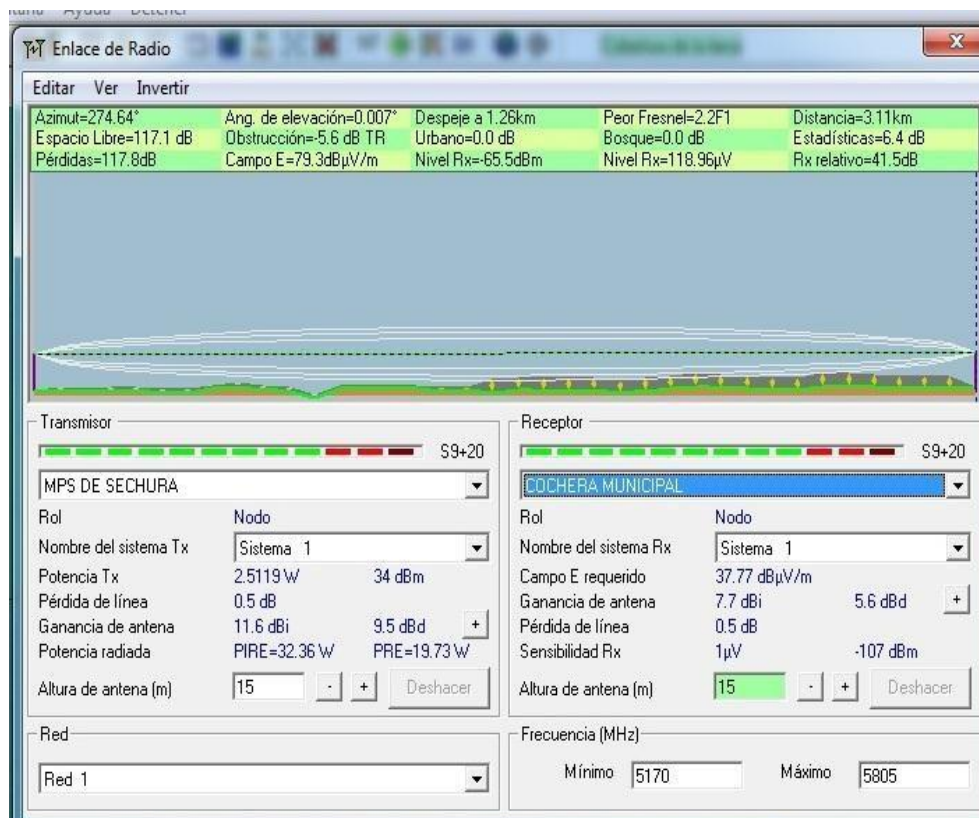
Fuente: google earth (11).

## Enlace con el Radio Mobile

Se tomaran las coordenadas que se muestran en el enlace realizado en el google earth.

- a. Enlace entre la Municipalidad Provincial de Sechura con la dependencia de la cochera Municipal.

Gráfico N° 49: Enlace de Radio 1



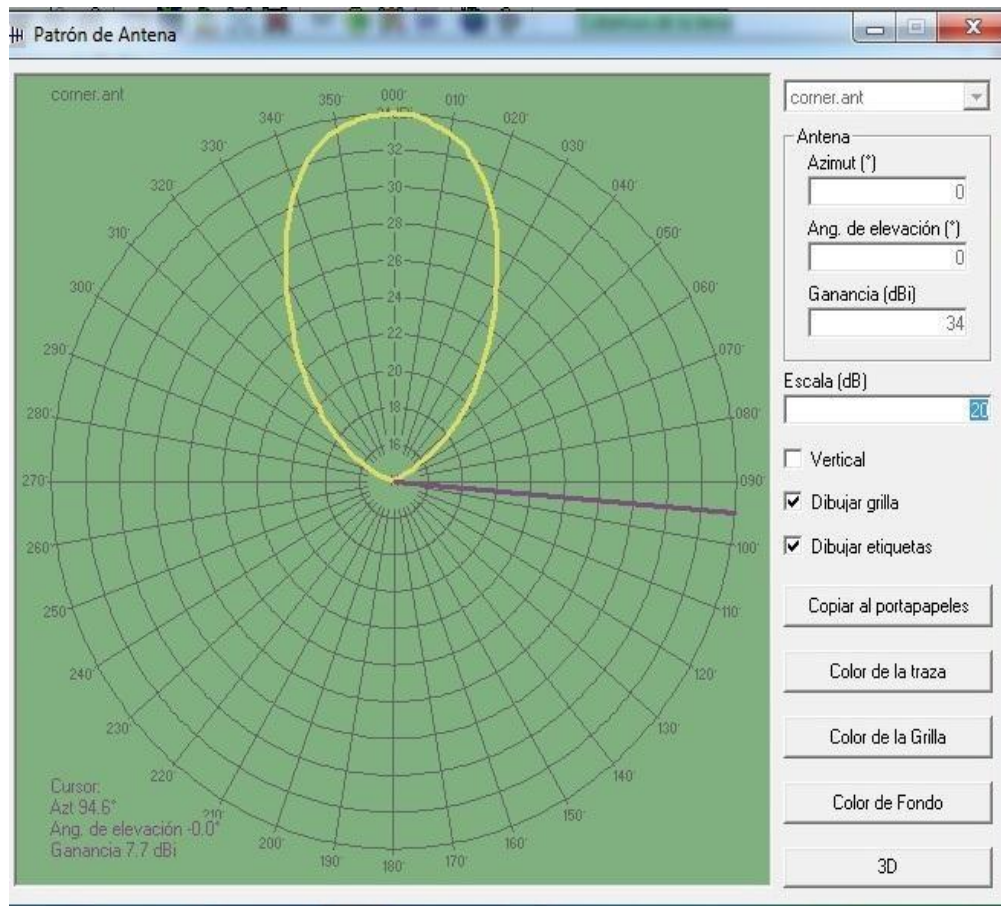
Fuente: Radio Mobile (2).

En ello se observa la factibilidad del enlace, donde se muestran resultados de buena calidad, de recepción y envío de datos.

Además la representación gráfica de las propiedades de la antena, muestra buenos resultados.

- b. Además la representación gráfica de las propiedades de la antenna, muestra buenos resultados.

Gráfico N° 50: Patrón de Antena- Enlace 1



Fuente: Radio Mobile (2)

#### **4.3.1.2.Segundo enlace**

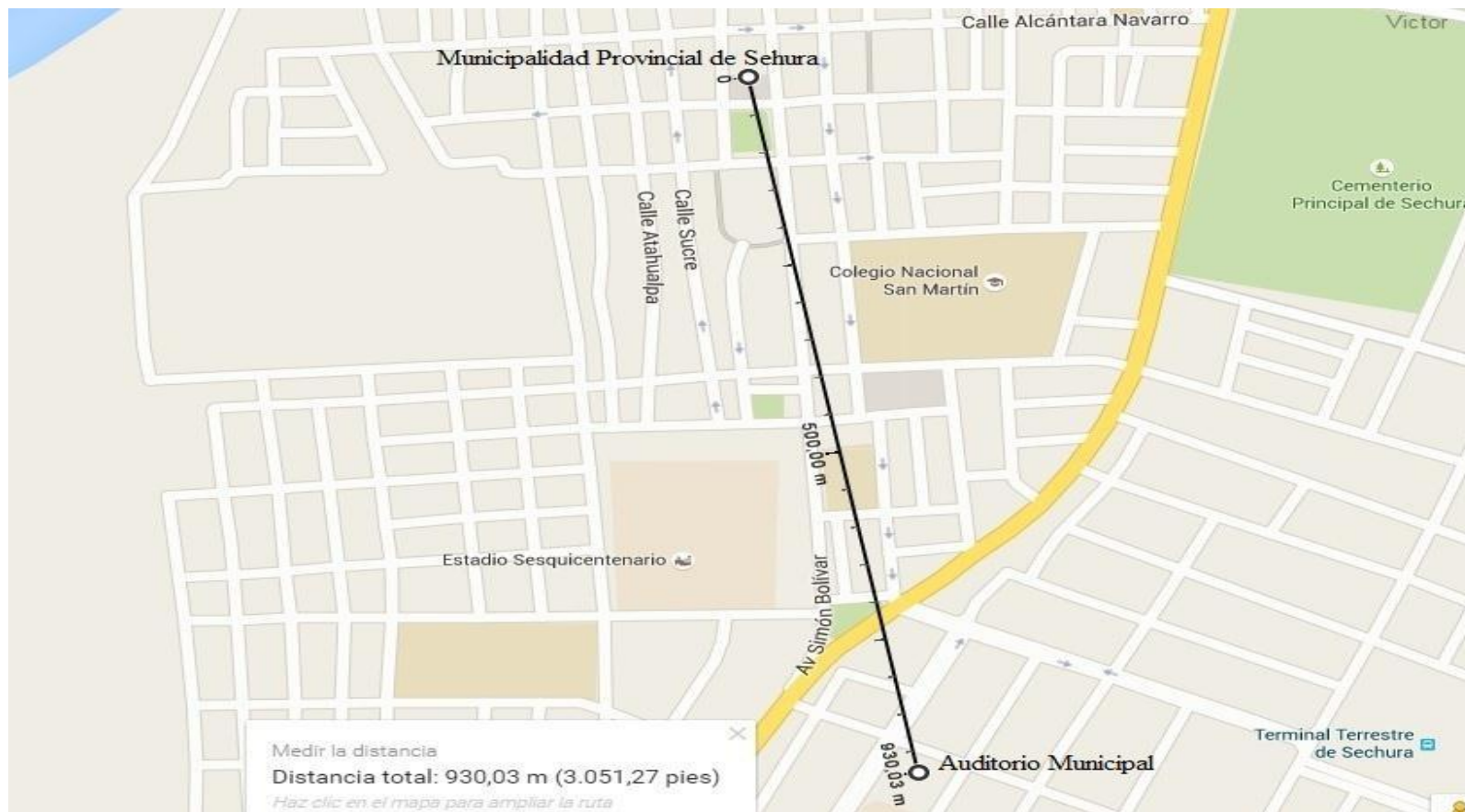
El edificio principal de la Municipalidad Provincial de Sechura, sito en calle 2 de mayo N° 618 con la dependencia del Auditorio Municipal.

Se optaría utilizar antenas omnidireccionales (ubiquiti) 5G34dbi por sus características técnicas; para uso externo, trabaja en la frecuencia 5GHz, con 34dBi de ganancia, tomando en cuenta que la distancia entre ambas dependencias existe un aproximado de 1 km.

La sede del Auditorio Municipal se encuentra en una zona plana, no existen montañas y las alturas de los hoteles no superan a los 3 pisos.

Para la dependencia principal de la Municipalidad se colocaría una torre de 15 metros, la torre contará con un triángulo para estabilizarla y para la dependencia del almacén general por lo consiguiente también se instalará una torre de 15 metros, por lo que ambas dependencias se encuentran en mismo nivel del mar.

Gráfico N° 51: Segundo Enlace



Fuente: Google earth (11).

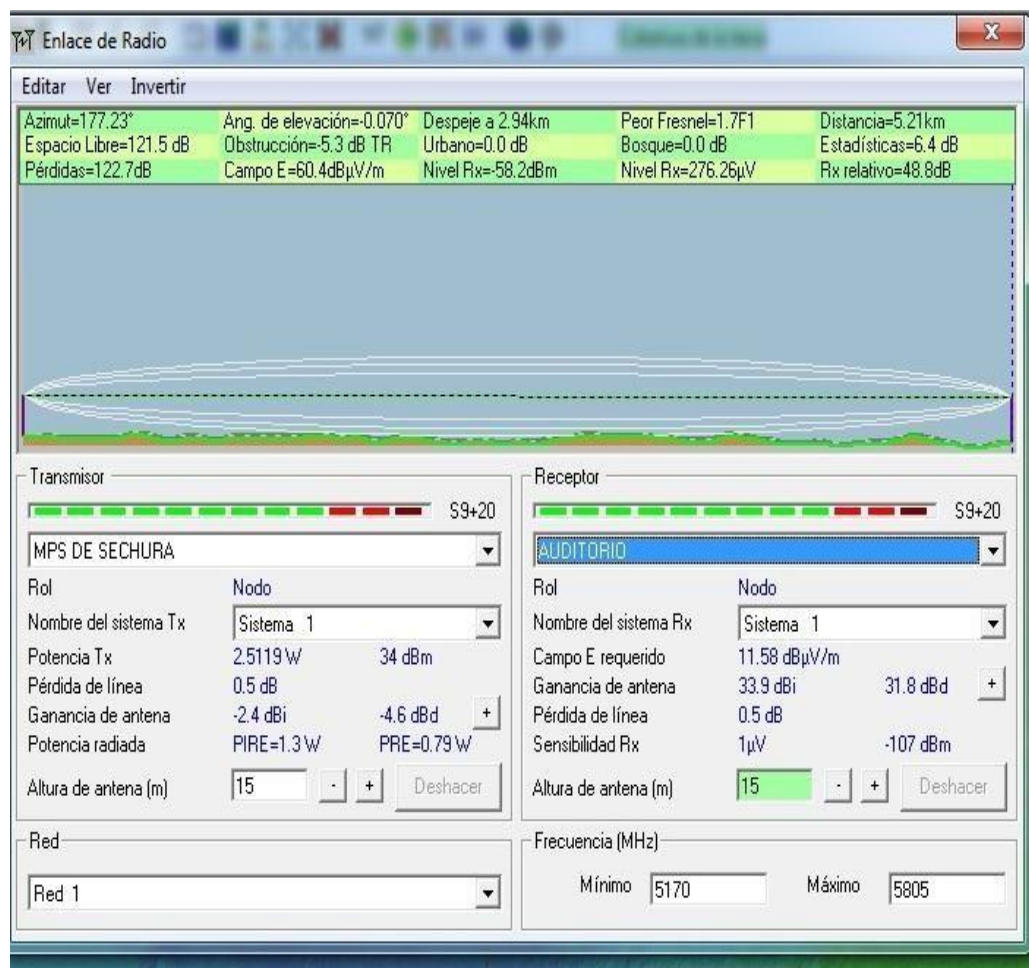


## Enlace con el Radio Mobile

Se tomaran las coordenadas que se muestran en el enlace realizado en el google earth.

- a. Enlace entre la Municipalidad Provincial de Sechura con la dependencia del Auditorio Municipal.

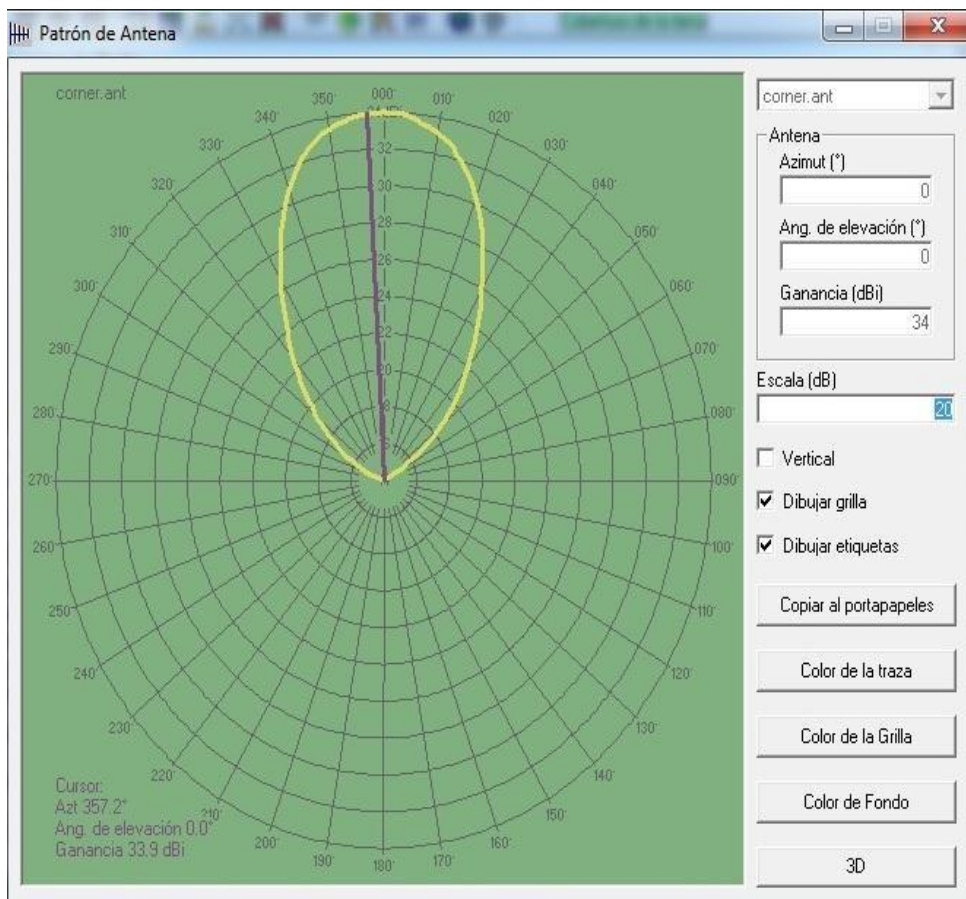
Gráfico N° 52: Enlace de Radio 2



Fuente: Radio Mobile (2).

- b. Además la representación gráfica de las propiedades de la antenna, muestra buenos resultados.

Gráfico N° 53: Patrón de antena- Enlace 2



Fuente: Radio Mobile (2).



#### **4.3.1.3.Tercer enlace**

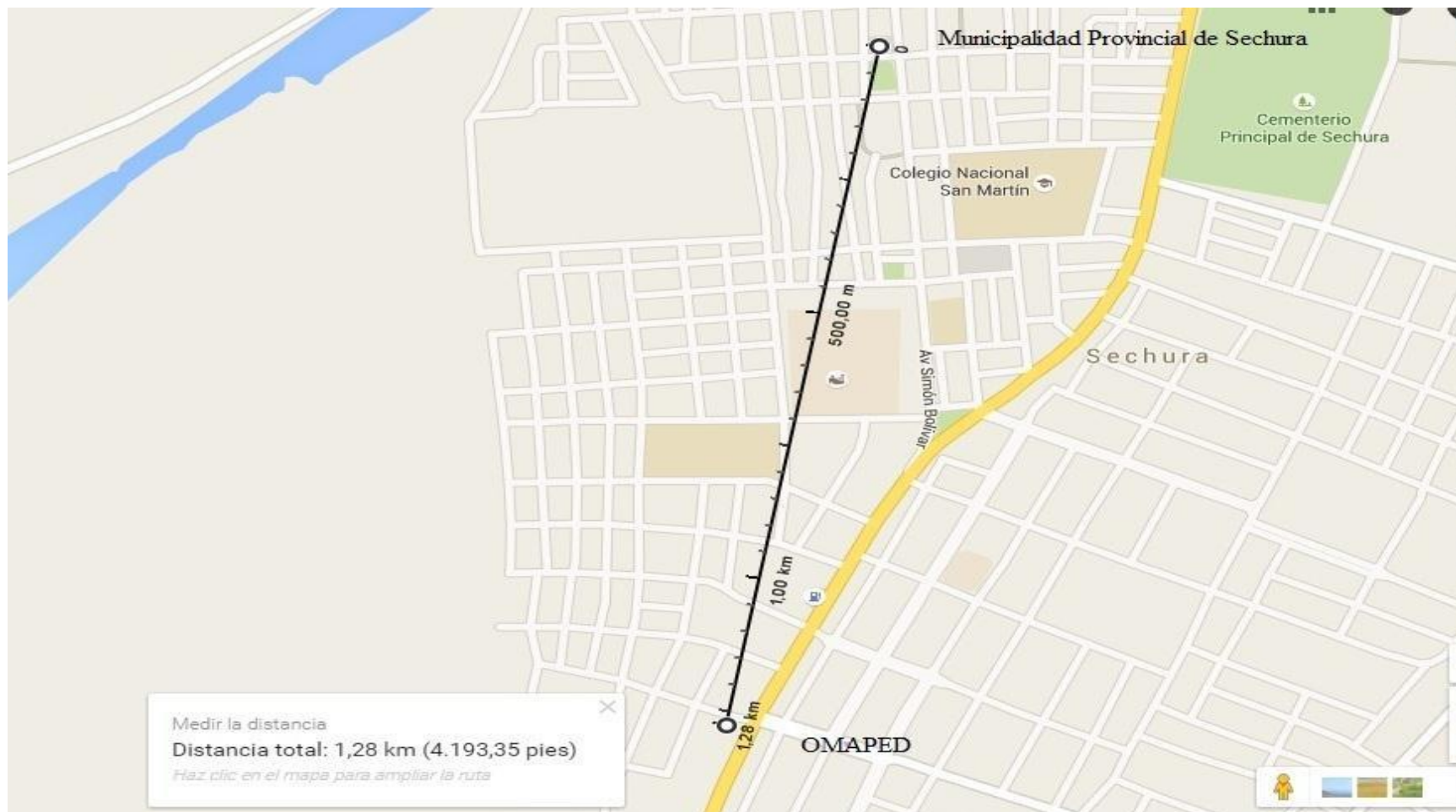
El edificio principal de la Municipalidad Provincial de Sechura, sito en calle 2 de mayo N° 618 con la dependencia de OMAPED.

Se optaría utilizar antenas omnidireccionales (ubiquiti) 5G34dbi por sus características técnicas; para uso externo, trabaja en la frecuencia 5GHz, con 34dBi de ganancia, tomando en cuenta que la distancia entre ambas dependencias es mayor a 1 km.

La sede de OMAPED se encuentra en una zona plana, no existen montañas y las alturas de los hoteles no superan a los 3 pisos.

Para la dependencia principal de la Municipalidad se colocaría una torre de 15 metros, la torre contará con un triángulo para estabilizarla y para la dependencia del almacén general por lo consiguiente también se instalará una torre de 15 metros, por lo que ambas dependencias se encuentran en mismo nivel del mar.

Gráfico N° 54: Tercer enlace



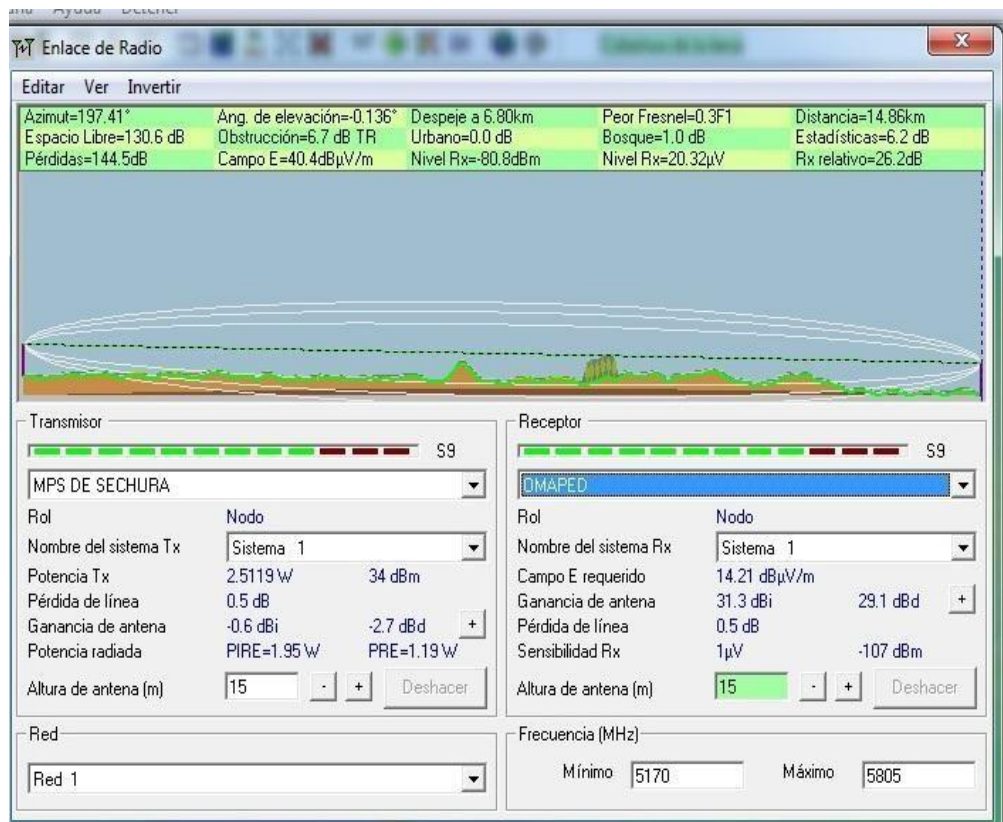
Fuente: google earth (11).

## Enlace con el Radio Mobile

Se tomaran las coordenadas que se muestran en el enlace realizado en el google earth.

- a. Enlace entre la Municipalidad Provincial de Sechura con la dependencia de OMAPED.

Gráfico N° 55: Enlace de Radio 3



Fuente: Radio Mobile (2).



#### **4.3.1.4. Cuarto enlace**

El edificio principal de la Municipalidad Provincial de Sechura, sito en calle 2 de mayo N° 618 con la dependencia de Biblioteca Municipal.

Se optaría utilizar antenas omnidireccionales (ubiquiti) 5G34dbi por sus características técnicas; para uso externo, trabaja en la frecuencia 5GHz, con 34dBi de ganancia, tomando en cuenta que la distancia entre ambas dependencias es de un aproximado 200 m.

La sede de Biblioteca Municipal se encuentra en una zona plana, no existen montañas y las alturas de los hoteles no superan a los 3 pisos.

Para la dependencia principal de la Municipalidad se colocaría una torre de 15 metros, la torre contará con un triángulo para estabilizarla y para la dependencia del almacén general por lo consiguiente también se instalará una torre de 15 metros, por lo que ambas dependencias se encuentran en mismo nivel del mar.

Gráfico N° 57: Cuarto enlace



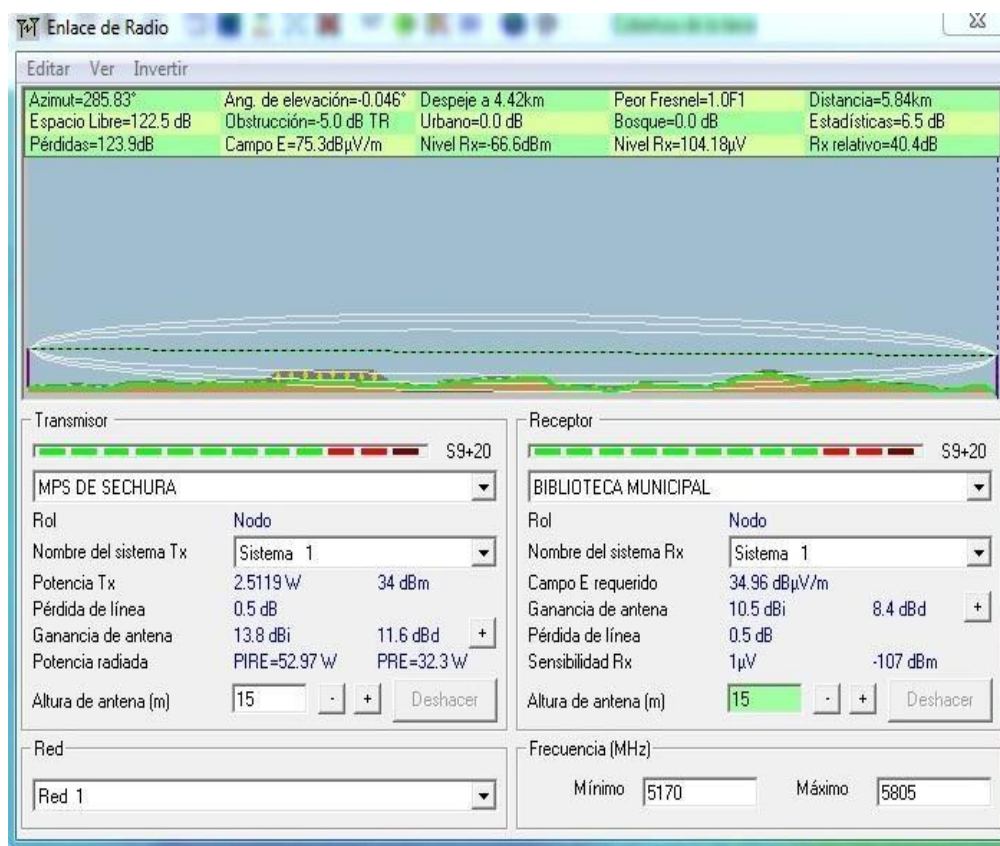
Fuente: google earth (11).

## Enlace con el Radio Mobile

Se tomaran las coordenadas que se muestran en el enlace realizado en el google earth.

- a. Enlace entre la Municipalidad Provincial de Sechura con la dependencia de Biblioteca Municipal.

Gráfico N° 58: Enlace de Radio 4

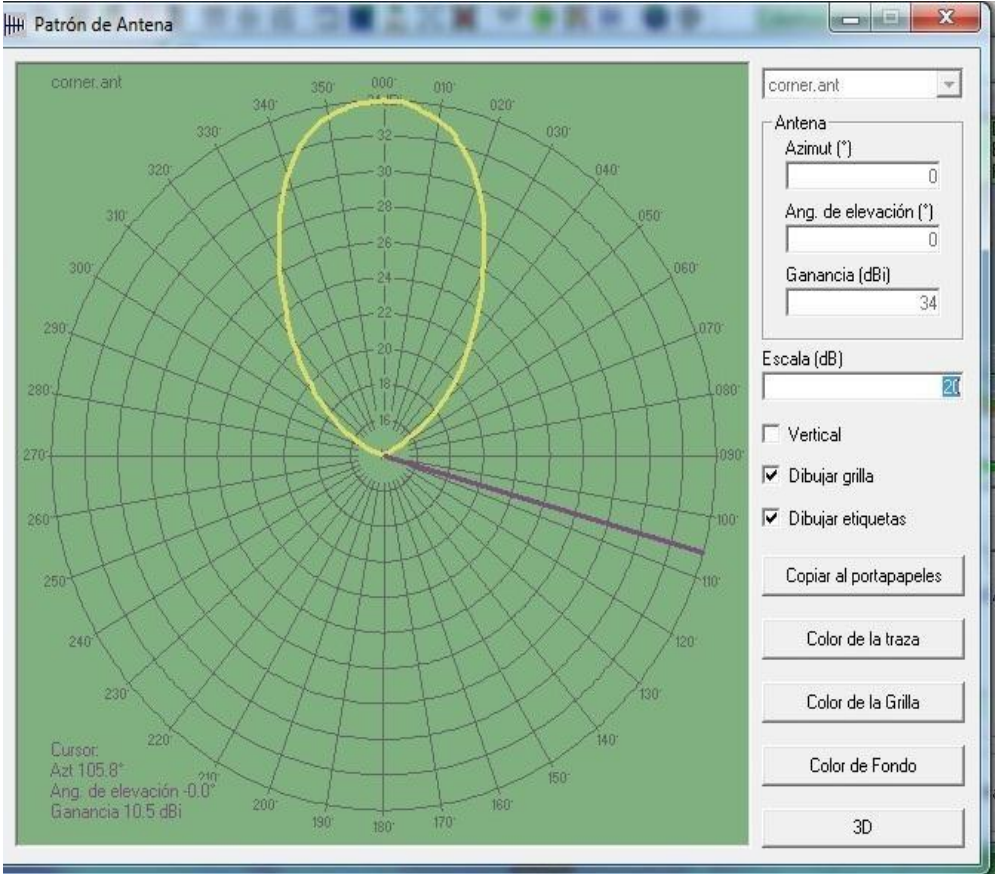


Fuente: Radio Mobile (2).



- b. Además la representación gráfica de las propiedades de la antenna, muestra buenos resultados.

Gráfico N° 59: Patrón de Antena- Enlace 4



Fuente: Radio Mobile (2).



Enlace con todas las dependencias es factible, tal como lo muestra la imagen siguiente, existe buena comunicación entre todas las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, simulación con la herramienta radio Mobile.

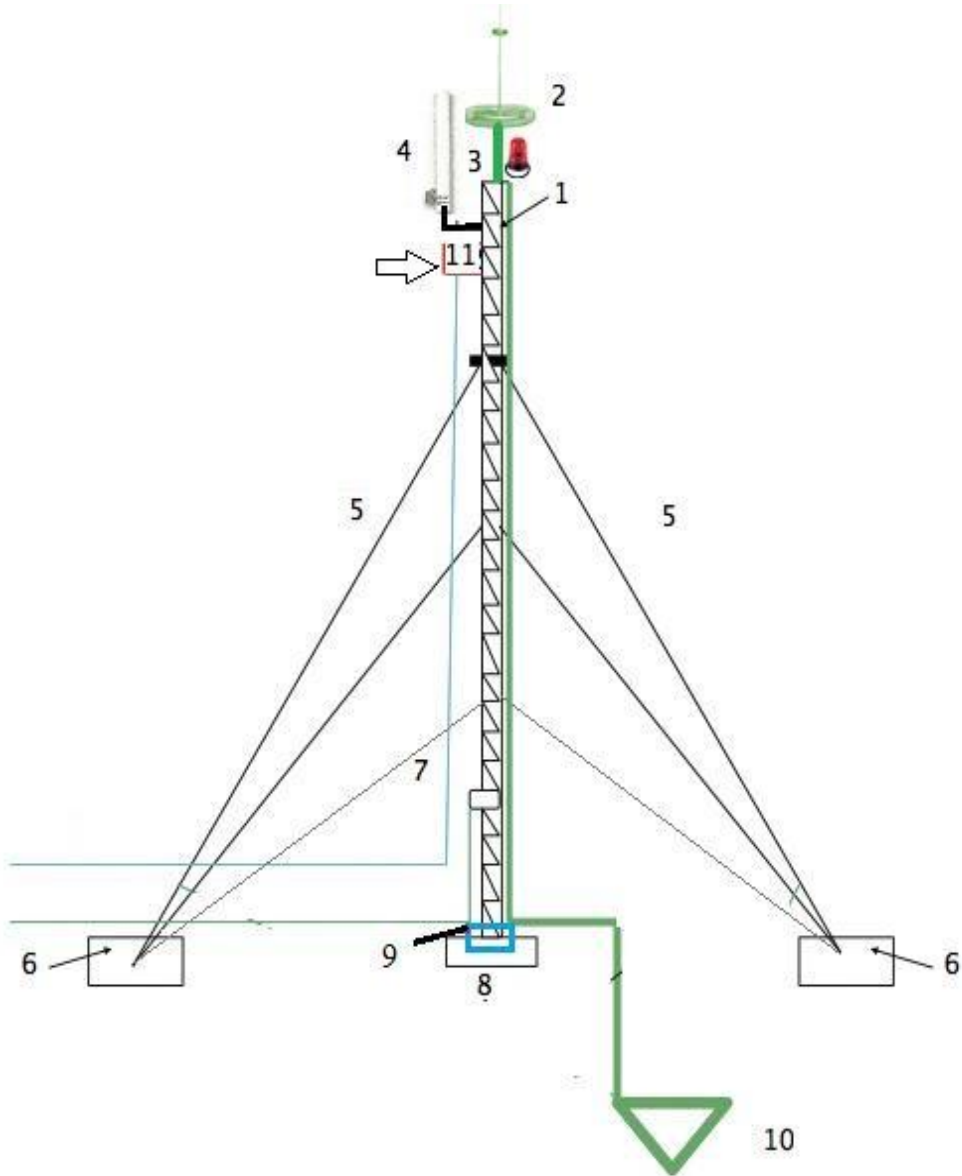
Gráfico N° 60: Enlace de las Dependencias



Fuentes: Radio Mobile (2).

### 4.3.2 PROTOCOLOS DE INSTALACIÓN

Gráfico N° 61: Protocolos de Instalación



Para esta implementación, se sugiere considerar los siguientes protocolos para instalación correcta de las torres y sus respectivas antenas:

1. se colocaría una torre de 15 metros de altura en cada dependencia, cada tramo deberá medir 3 metros, de tubo galvanizado no cincado con una medida de 1" X 0.8mm, con una dimensión 30 cms por cada lado; los tramos de las torres deberán ir pintadas de color rojo y blanco alternadamente, según las normas del ministerio de transportes y comunicaciones.
2. Cada torre instalada estará con su pararrayo tipo franklin.
3. Cada torre instalada estará con su luz de balizaje.
4. Cada antena omnidireccional (ubiquiti) será instalado a la torre añadido a un brazo de no mayor a 30 cm.
5. Para una buena estabilidad de las torres los vientos y templadores serán de material acerado #18 cable galvanizado, colocado en cada tramo de 3m de altura.
6. Se realizaran las bases de concreto, para darle mayor soporte y estabilidad de la torre con el aseguramiento de los templadores.
7. Cable para la instalación de la cubierta de la antena tendrá su cubierta (radome) para protegerlas de los cambios y/o fenómenos climáticos.
8. Se instalara la base central y su respetiva ancla de cada torre.
9. la torre contará con un triángulo para estabilizarla.
10. Cada torre instalada estará conectado con su respectivo pozo a tierra
11. tendrá su cubierta (radome) para protegerlas de los cambios y o fenómenos climáticos.

## **Procedimiento de Instalación de Torres ventadas**

Para la instalación de la torre ventada que consiste en fijar a la base el tramo inferior y colocarlo en posición vertical nivelándolo.

Posteriormente se irán montando los tramos intermedios sucesivos, que estarán equipados con los vientos correspondientes; el montaje se realiza escalando los tramos ya colocados e izando posteriormente el tramo que se va a colocar, ayudándose del equipo de elevación adecuado (Polea).

El escalado deberá realizarse con los medios de seguridad adecuados (cinturón de seguridad, anclajes, arnés, etc.), solo se dejarán más de dos tramos seguidos sin arristrar, cuando coincidan dos tramos sin vientos.

Se utilizarán vientos auxiliares para el arriostamiento de los tramos durante el montaje.

La torre se irá nivelando mediante el ajuste de la tensión de los vientos con ayuda de aparatos de nivelación convenientes.

### 4.3.3 PROPUESTA ECONÓMICA

Tabla N° 33: Presupuesto de Equipos y Materiales

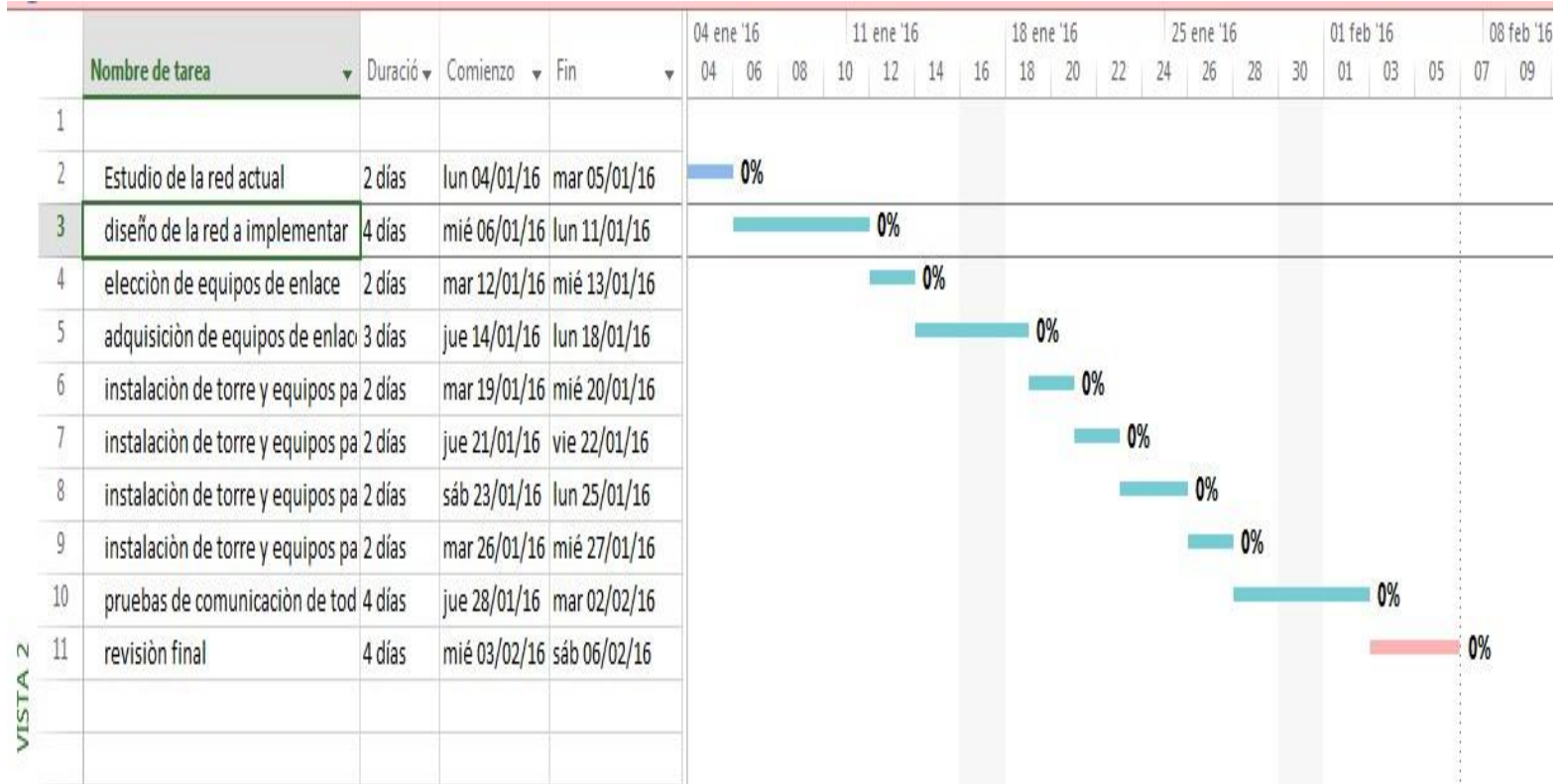
Descripción	Unid	Cant.	Marca	Precio	Total
Antena Omnidireccional-5G34dbi	Unid	5	Ubiquiti	450	2250
RocketM5 (ap o UPS.)	Unid	5	Ubiquiti	450	2250
Radome-3RD34 (protector)	Unid	5	Ubiquiti	250	1250
SWITCH HPV 1910-486	Unid	1		830	830
Cable UTP categoría 6	ROLLO	4	SATRA	70	280
Conectores RJ45 cat. 6	Unid	60	SATRA	1,5	90
Tramo galvanizado	Tramo	25	Galv.	90	2250
Alambre 1x7 (100m)	Rollo	12	Industria N.	98	1176
Templadores	Unid	45	SYSCOM	17	765
Candados	Unid	45	SYSCOM	2	90
Pararrayo Tipo Franklin	Unid	5	Industria N.	80	400
Pernos 1/4 x 1 1/4"	Unid	350	SYSCOM	0,3	105
Base o Soporte	Unid	5	Industria N.	35	175
Luz de balizaje	Unid	5	Industria N.	40	200
Poso Tierra	Unid	2	Industria N.	500	1000
Costo de Servicios (ingeniero y asistentes)	M.O	1	-----	6000	6000
<b>Total</b>					S/.18,396.00

Fuente: elaboración propia

La Municipalidad Provincial De Sechura, sí está dispuesta a realizar esta inversión, motivo por el cual se mejorará el servicio en sus procesos administrativos, pues cuenta con la fuente de financiamiento Canon para mantenimiento e implementación de TIC

#### 4.3.4. Diagrama Gantt

Gráfico N° 62 Cronograma de Actividades del proyecto



Fuente: MS PROJECT

## V. CONCLUSIONES

Según los resultados que se han obtenido en esta investigación, se concluye para el diseño para la implementación de radio enlaces para interconectar las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, minimizará el tiempo de envío e intercambio de información, coincide con lo indicado en la hipótesis general, por lo que se concluye que la hipótesis queda aceptada.

También se concluye que:

1. En la Tabla N° 28 se observa que el 54 % de los encuestados indicó que sí es importante utilizar diferentes medios de comunicación, estos resultados coinciden con lo indicado en la hipótesis específica, por lo que se puede concluir que el diseño para la implementación de Radio enlaces, permitirá una comunicación estable entre las dependencias de la Municipalidad Provincial de Sechura, minimizando el tiempo de envío e intercambio de información, ya que estas nuevas tecnologías de información son indispensables para optimizar los procesos de toda empresa sobre todo en la Municipalidad Provincial de Sechura, por lo tanto la hipótesis queda aceptada.
2. En la tabla N° 29 se observa que el 98 % de los encuestados indicó que sí es necesario contar con una infraestructura tecnológica adecuada para realización de sus actividades, por lo que la Municipalidad Provincial de Sechura deberá buscar el bienestar y conformidad de sus empleadores para la realización de sus funciones, empleando equipos recomendados por el mercado actual, por lo que se puede concluir que estos resultados coinciden con la hipótesis específica, por lo tanto la hipótesis queda aceptada.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se sugiere, que la Municipalidad Provincial de Sechura, evalúe y apruebe este proyecto para su implementación, para la posibilidad de un mejoramiento o la implementación de nuevas tecnologías, como por ejemplo la tecnología de Voz sobre IP inalámbrico, etc.
2. Es conveniente considera la elaboración de un Plan de Contingencias, que contenga los procedimientos y políticas necesarios que se deben tomar cuando exista alguna falla en la red inalámbrica.
3. Se sugiere brindar capacitación al personal sobre el uso de la tecnología inalámbrica Wi-Fi, para crear una “cultura tecnología”, para un mejor uso y funcionamiento de estas tecnologías.
4. Se sugiere que para la confiabilidad de los datos en la red, se deberán encriptar utilizando claves de tipo WPA2-AES para garantizar la seguridad de los datos al momento del intercambio de información, además añadir la filtración por Mac, esto para garantizar los permisos a los accesos a la red.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PATIÑO GALVAN I, CPJYHA. EUMED.NET. [ONLINE]. MEXICO; 2013 [CITED 2015 OCTUBRE 06. AVAILABLE FROM: <HTTP://WWW.EUMED.NET/REV/CCCSS/23/TECNOLOGIAS-INFORMACION-COMUNICACION-MEXICO.HTML>.
2. ALCÍVAR CEDEÑO AK. CARACTERIZACIÓN DE UN RADIOENLACE ENTRE EL CAMPUS PORTOVIEJO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ Y SU EXTENSIÓN EN BAHÍA DE CARÁQUEZ. TESIS MAGISTRAL. GUAYAQUIL: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL, TELECOMUNICACIONES; 2014.
3. GALLEGOS LOPEZ FM, PULLAS REA GA. "ANÁLISIS DEL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO Y ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED DE RADIO ENLACES ENTRE LAS UNIDADES DE TURISMO DE LOS 7 MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE BOLÍVAR". TESIS DE GRADO. RIOBAMBA, ECUADOR: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, INGENIERÍA ELECTRÓNICA; 2010.
4. VERA LOBOS AJ. ESTUDIO, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA ENTRE ROMERAL Y LOS QUEÑES. TESIS PRE GRADO. CURICO-CHILE: UNIVERSIDAD DE TALCA, DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN; 2007.
5. RENTERÍA FLORES MF. DISEÑO, SIMULACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN RADIO ENLACE ENTRE LOS MUNICIPIOS DE ALCALÁ Y ANSERMANUEVO (VALLE DEL CAUCA). PROYECTO DE GRADO. PEREIRA: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE PEREIRA, DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES; 2011.
6. MUÑOZ VERA ER. IMPLEMENTACIÓN DE RADIOENLACES INALÁMBRICOS APLICADO A LA TELE EDUCACIÓN EN ZANAS RURALES. TÍTULO PRE GRADO. LIMA: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA DEL PERÚ, DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA; 2014.
7. LIÑÁN BENÍTEZ EL. DISEÑO DE UNA RED DE DATOS Y DE TELEFONÍA PARA LA INTERCOMUNICACIÓN DE

- ESTABLECIMIENTO DE SALUD UBICADOS EN EL CUENCA DEL BAJO NAPO. TESIS DE PRE GRADO. LIMA: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÒLICA DEL PERÙ, DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRÒNICA; 2013.
8. SANTOS HERMOSA Ò. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED INALÁMBRICA IEEE 802.11N. LÍNEA DE BASE ENFOCADA A UN SISTEMA DE VIDEOCONFERENCIA PARA REALIZAR TELECONSULTAS ENTRE CENTROS DE SALUD DE COMUNIDADES AISLADAS DE LA AMAZONÍA PERUANA. PROYECTO MASTER. LIMA: UNIVERSIDAD CATÒLICA DEL PERÙ, DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES; 2011.
  9. ANCAJÌMA ZAVALA JA. PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED DE DATOS EN LA UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL (UGEL) PAITA, 2014. TESIS PREGRADO. PIURA: UNIVERSIDAD CATÒLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, INGENIERIA; 2014.
  10. MUÑOZ RAMIRÈZ CC. DISEÑO DE UNA RED DE TELECOMUNICACIONES DE BANDA ANCHA PARA LA REGIÓN TUMBES. TESIS DE GRADO. LIMA: PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÒLICA DEL PERÙ, DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES; 2013.
  11. OCHOA SAAVEDRA CR. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PUENTE INALAMBRICO PUNTO MULTIPUNTO PARA LA MEJORÀ DE INTERCONEXIÓN DE LAS ÀREAS DE LA EMPRESA PLASTICOS RÌMAC SRL. TESIS DE GRADO. CHICLAYO: UNIVERSIDAD CATÒLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, DEPARTAMENTO DE INGENIERÌA; 2012.
  12. LA CIUDAD ES COMO TU. [ONLINE]. [CITED 2015 NOVIEMBRE 30].  
 AVAILABLE FROM:  
[HTTP://MU.MUNIGUATE.COM/INDEX.PHP/CATEGORYBLOG/38-QUE-ES-UNA-MUNICIPALIDAD.](http://mu.muniguate.com/index.php/categoryblog/38-que-es-una-municipalidad)
  13. CAMPOS QUINTANA KM. PERFIL DEL NIVEL DE GESTIÓN DEL

- DOMINIO ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (TIC) EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANCABAMBA-DEPARTAMENTO DE PIURA EN EL AÑO 2012. TESIS PRE GRADO. PIURA: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE-PIURA, DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA; 2012.
14. INTERNET PD. DEPERU.COM. [ONLINE].; 2015 [CITED 2015 NOVIEMBRE 08. AVAILABLE FROM: [HTTP://WWW.DEPERU.COM/ABC/ESTADO-PERU/1336/LAS-MUNICIPALIDADES-DEL-PERU](http://www.deperu.com/abc/estado-peru/1336/las-municipalidades-del-peru).
15. PERUANOS IDE. MUNICIPIO AL DIA. [ONLINE].; 2015 [CITED 2015 OCTUBRE 25. AVAILABLE FROM: [HTTPS://MUNICIPIOALDIA.COM/MUNICIPALIDAD\\_EN\\_EL\\_PERU.HTML#VKASFDIVC2W](https://municipioaldia.com/municipalidad_en_el_peru.html#VKASFDIVC2W).
16. MPS. REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES. 2011..
17. MPS. PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL. 2011-2015..
18. MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SECHURA. [ONLINE].; 2015 [CITED 2015 OCTUBRE 08. AVAILABLE FROM: [HTTP://MUNISECHURA.GOB.PE/](http://munisechura.gob.pe/).
19. MPS. PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO. 2010-2020.
20. JOSÉ PL. NIVEL DE GESTIÓN DE LA ADQUISICIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH EN EL AÑO 2013”. TESIS DE PRE GRADO. PIURA: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA; 2013.
21. ITU NEWS. [ONLINE].; 2014 [CITED 2015 NOVIEMBRE. AVAILABLE FROM: [HTTPS://ITUNEWWS.ITU.INT/ES/5089-EVOLUCION-DE-LAS-TIC-A-ESCALA-MUNDIAL-.NOTE.ASPX](https://itunews.itu.int/es/5089-evolucion-de-las-tic-a-escala-mundial-.note.aspx).
22. ALAIN HERVÉ RM&AC. ELDIARIO.ES. [ONLINE].; 2015 [CITED 2015

- OCTUBRE 30. AVAILABLE FROM:  
[HTTP://WWW.ELDIARIO.ES/AYUDAENACCION/TIC-OPORTUNIDAD-DESARROLLO\\_6\\_388521159.HTML.](http://www.eldiario.es/ayudaenaccion/tic-oportunidad-desarrollo_6_388521159.html)
23. MELA M. IBERESTUDIOS INTERNACIONAL. [ONLINE].; 2011 [CITED 2015 NOVIEMBRE. AVAILABLE FROM:  
[HTTP://NOTICIAS.IBERESTUDIOS.COM/%C2%BFQUE-SON-LAS-TIC-Y-PARA-QUE-SIRVEN/.](http://noticias.iberestudios.com/%C2%BFQUE-SON-LAS-TIC-Y-PARA-QUE-SIRVEN/)
24. CUMANA W, MARVAL W. GOBIERNO ELECTRÒNICO COMO HERRAMIENTA DE GESTIÒN PÙBLICA EN VENEZUELA. TESIS DE PRE GRADO. CUMANÁ: UNIVERSIDAD DE ORIENTE, ADMINISTRACIÒN; 2009.
25. SANCHEZ ABOGADOS. VISION INDUSTRIAL. [ONLINE]. [CITED 2015 NOVIEMBRE. AVAILABLE FROM:  
[HTTP://WWW.VISIONINDUSTRIAL.COM.MX/INDUSTRIA/LA-TECNICA/%C2%BFQUE-ES-LA-TECNOLOGIA.HTML.](http://www.visionindustrial.com.mx/industria/la-tecnica/%C2%BFQUE-ES-LA-TECNOLOGIA.HTML)
26. ERICK PABLO ORTIZ FLORES MBZ. EUMED.NET. [ONLINE]. [CITED 2015 NOVIEMBRE 02. AVAILABLE FROM:  
[HTTP://WWW.EUMED.NET/LIBROS-GRATIS/2007B/286/0.HTM.](http://www.eumed.net/libros-gratis/2007B/286/0.htm)
27. AMADOR MG. METODOLOGÌA DE LA INVESTIGACIÒN. [ONLINE]. [CITED 2015 NOVIEMBRE 15. AVAILABLE FROM:  
[HTTP://MANUELGALAN.BLOGSPOT.PE/2012/11/LA-TECNOLOGIA-Y-LA-INVESTIGACION-EN-EL.HTML.](http://manuelgalan.blogspot.pe/2012/11/la-tecnologia-y-la-investigacion-en-el.html)
28. BOCANEGRA SOLORZANO HA. DISEÑO DE RED INALÀMBRICA PARA BRINDAR SERVICIO DE INTERNET DE BANDA ANCHA EN ZONAS RURALES. PRE GRADO. TRUJILLO: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMÀTICAS; 2014.
29. GIARDINA AJ. DISEÑO E IMPLEMENTACIÒN DE UNA RED DE DATOS EN INVERSIONES FRIGORIFICAS PRC S.A.C., DEL DISTRITO DE SANTA, PROVINCIA DE SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, EN EL AÑO 2012. TESIS DE PRE GRADO. NUEVO CHIMBOTE:

- UNIVERSIDAD CATALOCA LOS ANGELES DE CHIMBOTE, DEPARTAMENTO DE INGENIERIA; 2012.
30. SUQUI CARCHIPULLA KM. ESTUDIO E IMPLEMENTACIÒN DE UN RADIO ENLACE CON TECNOLOGÌA MIKROTIK PARA EL I.S.O JJSISTEMAS EN EL CANTON GUALAQUIZA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO. TESIS PRE GRADO. CUENCA-ECUADOR: UNIVERSIDAD POLITÈCNICA SALESIANA SEDE CUENCA, INGENIERIA; 2010.
  31. GARCIA RODRIGUEZ MF, ACUÑA YEPES A. DISEÑO LÒGICO-FÌSICO Y EVALUACIÒN ECONÒMICA PARA LA IMPLEMENTACÒN DE LA RED INALÀMBRICA SUBSIDIADA CON COBERTURA DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE ANAPOIMA-CUNDINAMARCA. TESIS PRE GRADO. BOGOTÀ: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA, TELECOMUNICACIONES; 2011.
  32. RC.NET. [ONLINE]. [CITED 2015 OCTUBRE 31. AVAILABLE FROM: [HTTP://WWW.RADIOCOMUNICACIONES.NET/RADIO-ENLACES.HTML](http://www.radiocomunicaciones.net/radio-enlaces.html).
  33. GUANOLUISA QUINGA LE. IMPPLEMENTACIÒN DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES PARA LAS REDES DE DATOS DE LAS EMPRESAS PÙBLICAS Y PRIVADAS DEL PAÌS. TESIS DE PRE GRADO. QUITO,ECUADOR: ESCUELA POLITECNICA NACIONAL, ELECTRÒNICA Y TELECOMUNICACIONES; 2012.
  34. ALBORNOZ MARTOS JM. RADIOENLACES DIGITALES TELECOMUNICACIONES; 2007.
  35. VIDAL SAN ROMAN R. “ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS TIPOLOGÍAS ESTRUCTURALES PARASOPORTE DE ANTENAS DE TELEFONÍA MÓVIL”. PROYECTO FIN DE CARRERA. MADRID: UNIVERSIDAD CARLOS III, INGENIERÌA MECÀNICA; 2011.
  36. MUÑOZ ESQUERRE VH, SOTO SOTIL JG. “DISEÑO DE UNA PLATAFORMA DE TELECOMUNICACIONES PARA UN ENTORNO RURAL”. TESIS PRE GRADO. LIMA: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, INGENIERÌA ELECTRONICA; 2008.

37. PIETROSEMOLI E. INSTALACIÓN PARA EXTERIORES. [ONLINE].; 2007 [CITED 2015 OCTUBRE 30. AVAILABLE FROM: <HTTP://WWW.ITRAINONLINE.ORG/>].
38. PERU HARDWARE. CARACTERISTICAS DE TRAMOS DE TORRE Y ACCESORIOS PARA BASE. [ONLINE].; 2009 [CITED 2015 OCTUBRE 26. AVAILABLE FROM: <HTTP://WWW.PERUHARDWARE.NET/>].
39. BALACCO J. “RADIO ENLACES DIGITALES EN UN ENTORNO URBANO Y SUBURBANO”. ESPECIALIZACIÓN. UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA, INFORMÁTICA; 2008.
40. [ONLINE]. [CITED 2015 NOVIEMBRE. AVAILABLE FROM: [HTTP://WWW.LPI.TEL.UVA.ES/~NACHO/DOCENCIA/EMC/TRABAJOS\\_02\\_03/PROTECCION\\_CONTRA\\_DESCARGAS\\_ATMOSFERICAS/11/11.HTM](HTTP://WWW.LPI.TEL.UVA.ES/~NACHO/DOCENCIA/EMC/TRABAJOS_02_03/PROTECCION_CONTRA_DESCARGAS_ATMOSFERICAS/11/11.HTM)].
41. SIDELEC. LIDER EN LUCES DE OBSTRUCCION Y BALIZAJE. [ONLINE].; 2010 [CITED 2015 NOVIEMBRE 25. AVAILABLE FROM: <HTTP://WWW.ILUSYSTEM.COM/>].
42. HODGE K. PROYECTO DE INNOVACION SOBRE FIBRA Y REDES. [ONLINE].; 2012 [CITED 2015].
43. SATRA COMMUNICATIONS PRODUCTS. [ONLINE].; 2012 [CITED 2015 NOVIEMBRE. AVAILABLE FROM: <WWW.SATRANET.COM/SATRA/DESCRIPCION-SOLIDO-CAT6A-1.HTML>].
44. HERNÁNDEZ SAMPIERI R, FERNÁNDEZ COLLADO C, BAPTISTA LUCIO MDP. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. QUINTA ED. CHACÓN JM, EDITOR. MÉXICO: MC GRAW HILL.

# ANEXOS





ANEXO N° 2: PRESUPUESTO

DESCRIPCION	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	total
<b>VIATICOS Y ASIGNACIONES</b>				
asesoría	meses	3	500	1500
matricula				150
Movilidad	Días	20	20	400
<b>SERVICIO DE INTERNET</b>				
Internet	Mes	3	50	150
<b>SERVICIOS</b>				
Fotocopias	Unidad	50	0,1	5
Impresiones	Unidad	300	0,5	150
<b>MATERIALES VARIOS</b>				
Lapiceros	Unidad	5	1,5	7,5
Resaltador	Unidad	1	3	3
Hojas	Unidad	500	0,025	12,5
Folder Manila	Unidad	5	1	5
USB	Unidad	1	40	40
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>S/.2423</b>

Fuente: Elaboración Propia

Fuente de financiamiento: Recursos Propios.

## ANEXO N° 3: CUESTIONARIO

Instrumento de recolección de datos

### INTRODUCCIÓN:

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación titulada:  
“DISEÑO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE RADIO ENLACE EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SECHURA; 2015.”

Por lo que solicitamos su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; y los resultados de la misma serán utilizados solo para la presente investigación.

### INSTRUCCIONES:

A continuación se le presenta 20 preguntas que deberá responder, marcando con un aspa (“X”) en el recuadro correspondiente (SI o NO) según considere la alternativa correcta.

N°	PREGUNTA	ALTERNATIVAS	
		SI	NO
<b>01: Comunicación estable</b>			
1	¿Puede comunicarse con las otras dependencias por teléfono o celular de la entidad?		
2	¿Para el compartimiento de información con otra oficina (interno y externo) es necesario desplazarse hasta la misma?		
3	¿Cuenta actualmente con el servicio de internet?		
4	¿Tiene conocimiento sobre redes Wifi (red inalámbrica)?		
5	¿Cuenta con algún correo electrónico por la entidad?		
6	¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?		
7	¿Le brindan soporte técnico periódicamente?		
8	¿La comunicación mediante internet es estable?		
9	¿En la entidad Ud. realiza trámites de forma telemática?		
10	¿Cree Ud. Que las redes inalámbricas permiten optimizar recursos y ahorrar costos		

N°	PREGUNTA	ALTERNATIVAS	
		SI	NO
<b>02: Infraestructura tecnológica</b>			
11	¿Cree usted que el internet es importante para su trabajo?		
12	¿Cree usted que una cuenta de correo electrónico sería útil para comunicarse con las demás dependencias?		
13	¿Necesita compartir archivos de forma rápida y segura?		
14	¿Necesita comunicarse con todas las dependencias para intercambiar información (documentos)?		
15	El uso de internet es frecuente		
16	Cuenta la entidad con una Página Web		
17	Se encuentra en buen estado el cableado de red de la Municipalidad Provincial de Sechura		
18	¿Necesita una conexión sin cables (Wifi)?		
19	¿Es necesario realizar capacitaciones sobres las Tic?		
20	Existe algún filtro de internet		