



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

RED DE FIBRA ÓPTICA PARA INTERNET APLICANDO EL SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL DISTRITO DE SANTA MARÍA-HUAURA

Línea de investigación:

**Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y
geotecnia**

Modalidad de suficiencia profesional para optar el título profesional de
Ingeniero Geógrafo

Autora:

Baez Alcca, Maria Teresa

Asesor:

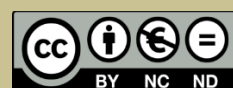
Sanchez Carrera, Dante Pedro
(ORCID: 0000-0002-1241-0483)

Jurado:

Minga, Julio Cesar
Gonzales Alarcon, Angelino Oscar
Zeballos Leon, Maximo

Lima - Perú

2023





Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRÁFICA AMBIENTAL Y ECOTURISMO

RED DE FIBRA ÓPTICA PARA INTERNET APLICANDO EL SISTEMA DE
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL DISTRITO DE SANTA MARIA-HUAURA.

Línea de investigación: Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgos, hidráulica y
geotecnia

Modalidad de Suficiencia Profesional para optar el Título Profesional en Ingeniería Geográfica

Autor:

Baez Alcca, Maria Teresa

Asesor:

Sanchez Carrera, Dante Pedro

(ORCID: 0000-0002-1241-0483)

Jurado:

Minga ,Julio Cesar

Gonzales Alarcon ,Angelino Oscar

Zeballos Leon ,Maximo

Lima – Perú

2023

Dedicatoria

Este trabajo de investigación se los dedico a mis padres y hermanos que han sido importantes en este desarrollo, por motivarme en lograr mis objetivos.

Agradecimiento

A mi Universidad Nacional Federico Villarreal, por el apoyo y exigencia en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A mi asesor el Ingeniero Dante Pedro Sanchez Carrera, por el apoyo y dedicación en este proceso, para realizar el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

Resumen.....	6
Abstract.....	7
I. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Trayectoria del autor	9
1.2 Descripción de la empresa.....	10
1.3 Organigrama de la empresa.....	10
1.4 Áreas y funciones desempeñadas.....	11
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA	12
2.1 Ubicación del proyecto:	12
2.2 Objetivos	13
2.2.1 <i>Objetivo General:</i>	13
2.2.2 <i>Objetivos específicos:</i>	13
2.3 Bases Teóricas	13
2.3.1 <i>Sistema de Información Geográfica</i>	13
2.3.2 Software Arcgis	14
2.3.3 <i>Cartografía</i>	14
2.3.4 <i>Fibra óptica</i>	15
2.3.5 <i>Red FTTH</i>	15
2.4 Desarrollo del proyecto:	15
2.4.1 <i>Pre campo</i>	15
2.4.2 <i>Campo</i>	15
2.4.3 <i>Gabinete</i>	19
2.5 Plano diseño de red FTTH en el Autocad	22
2.6 Carga al Gis.....	23
III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA.....	29
IV. CONCLUSIONES.....	31
VI. RECOMENDACIONES.....	33
VII. REFERENCIAS.....	34
VIII. ANEXOS.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos Geográficos del distrito de Santa Maria.....	12
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de Fiberhome International S.A.C.....	10
Figura 2 Entrada canalizada al edificio.....	18
Figura 3 Digitalización cartografica de la zona de estudio de Santa Maria.....	20
Figura 4 Nombre de las capas asignadas a la zona de estudio.....	21
Figura 5 Diseño de red FTTH de la zona del distrito de Santa Maria, Lima.....	22
Figura 6 Digitalización de las manzanas.....	23
Figura 7 Digitalización del límite de cobertura.....	24
Figura 8 Lotes codificadas y digitalizadas.....	24
Figura 9 Digitalización de avenidas y calles.....	25
Figura 10 Ubicación de postes utilizados dentro de la zona del proyecto.....	26
Figura 11 Codificación de los postes eléctrico, tipo de suelo y la empresa eléctrica.....	26
Figura 12 Codificación de la totalidad de residencias o comercios por manzana.....	27
Figura 13 Diseño de red de fibra óptica en el GIS.....	28
Figura 14 Cámara subterránea.....	39
Figura 15 Identificación de residencias o comercios, por lote.....	39
Figura 16 Numero de puerta por lote.....	39
Figura 17 Tipo, código y estado del poste.....	40
Figura 18 Ubicación de postes de media o transformadores.....	40
Figura 19 Mapeo de pasajes o quintas.....	40

Resumen

Este informe, es en base a la experiencia obtenida, a partir de la participación en diferentes proyectos relacionados al sistema de información geográfica, mediante la cual se realizó un proceso de elaboración con etapas, para la obtención del producto final. Como parte de la aplicación, el sistema de información geográfica, permitió una mejora en la obtención del objetivo; mediante la eficiencia, la planificación en el proceso de la obtención del diseño de red de fibra óptica para el hogar. Asimismo, la red de Fibra óptica para el hogar es una tecnología de telecomunicaciones que nos permitió el uso de cableado de fibra óptica y diversos dispositivos para la provisión del internet a ciertos hogares, negocios o empresas. El objetivo principal del proyecto se cumplió diseñando una red de fibra óptica, aplicando el sistema de información geográfica en el distrito de Santa Maria. Con respecto a la metodología empleada consistió en tres etapas: pre campo, campo y gabinete, cómo resultado se obtuvo el diseño generado en un sistema de información geográfica en específico. Finalmente se logró diseñar una red de fibra óptica para el hogar, teniendo en cuenta el gran beneficio a la comunidad de la zona urbana, ya que en esa área hay una ausencia de competencia en ese sector.

Palabras claves: comunidad, red de fibra óptica, sistema de información geográfica, telecomunicaciones

Abstract

This report is based on the experience obtained from participation in different projects related to the geographic information system, through which a development process whit stages was carried out to obtain the final producto. As part of the application, the geographic information system allowed an Improvement in achieving the objective; through efficiency, planning in the process of obtaining the fiber optic network design for the home. Likewise, the Fiber optic network for the home is a telecommunications technology that allowed us to use fiber optic cabling and various devices to provide internet to certain homes, businesses or companies. The main objective of the Project was met by designing a fiber optic network, applying the geographic information system in the district of Santa Maria.Regarding the methodology used, it consisted of three stages: pre-field, field and cabinet, as a result the design generated in a specific geographic information system was obtained. Finally, it was posible to design a fiber optic network for the home, taking into account the great benefit to the community of the urban area, since in that area there is an absence of competition in that sector.

Keywords: community, fiber optic network, geographic information system, telecommunications

I. INTRODUCCIÓN

El informe técnico de experiencia profesional se elaboró en base a mis conocimientos profesionales, teniendo en cuenta la importancia del diseño de red de fibra óptica para el hogar, la misma consiste en una tecnología de redes de telecomunicaciones, que nos permite la utilización del cableado de fibra óptica, teniendo en cuenta el área de estudio distrito de Santa Maria, provincia de Huaura, la finalidad fue diseñar una red de fibra hasta las viviendas para proporcionar un servicio de sistema de internet comunal.

El desarrollo del informe consistió en detallar el inicio del levantamiento catastral, teniendo en cuenta ciertos criterios a considerar, durante las 3 etapas de ejecución: la primera etapa del proyecto sera la elaboración del catastro de la zona asignada; la cual se tendrá como puntos principales a considerar los limites distritales, el mapa georreferenciado; la segunda etapa es el levantamiento y cantidad total de viviendas o comercios en la zona de estudio, detallándose la verificación del número de lotes y el levantamiento de áreas con red subterránea o aérea, por último, la tercera etapa es el geoprocesamiento de datos.

Como producto final, se tendrá los datos proporcionados, para la correcta digitalización del levantamiento catastral, y así poder diseñar una red de fibra óptica para los hogares de la comunidad o zona urbana.

1.1 Trayectoria del autor

Baez Alcca, María Teresa, Bachiller profesional de Ingeniería Geográfica de la Universidad Nacional Federico Villareal, con experiencia en sistema de georreferenciación espacial y sistemas de información geográfica, actualmente vengo capacitándome y actualizando con la Maestría en ciencias ambientales con mención en Gestión y Ordenamiento Ambiental del Territorio, que dicta la Universidad Nacional Mayor de Santos Marcos.

Mi experiencia laboral como profesional en ciencias de la tierra, cuenta con más de 3 años de labor en instituciones públicas, privadas y diferentes proyectos de red de fibra óptica para el hogar y overlay; proyectos de manejo de residuos sólidos, levantamiento catastral; aplicando conocimientos del sistema de información geográfica, para diseñar una red de servicios de fibra óptica para el hogar.

Relación de Experiencia profesional Laboral:

-SATELNET S.A.C

Proyectos de Red de FTTH horizontal y vertical.

Desarrollo y elaboración de planos de los proyectos de red de FTTH horizontal y vertical, asimismo el geoprocesamiento de base de datos en los Software Arcgis y AutoCAD.

Diseñador de proyectos de Red de FTTH horizontal y vertical.

-FIBERHOME INTERNATIONAL PERU S.A.C

Proyectos de Red de FTTH horizontal y vertical

Responsable de la generación de los diseños y digitalización cartográfica de los planos; la digitalización del levantamiento catastral, Carga al gis de los diseños elaborados.

Proyectista FTTH

1.2. Descripción de la empresa

Se detalla en su página de web de red social, como Fiberhome International Perú S.A.C “Es una empresa dedicada a soluciones de redes de información y comunicación. Se ha dedicado al progreso y desarrollo de la información y comunicaciones globales y ha acumulado una profunda creatividad con la información y las comunicaciones”. (Fiberhome,2023).

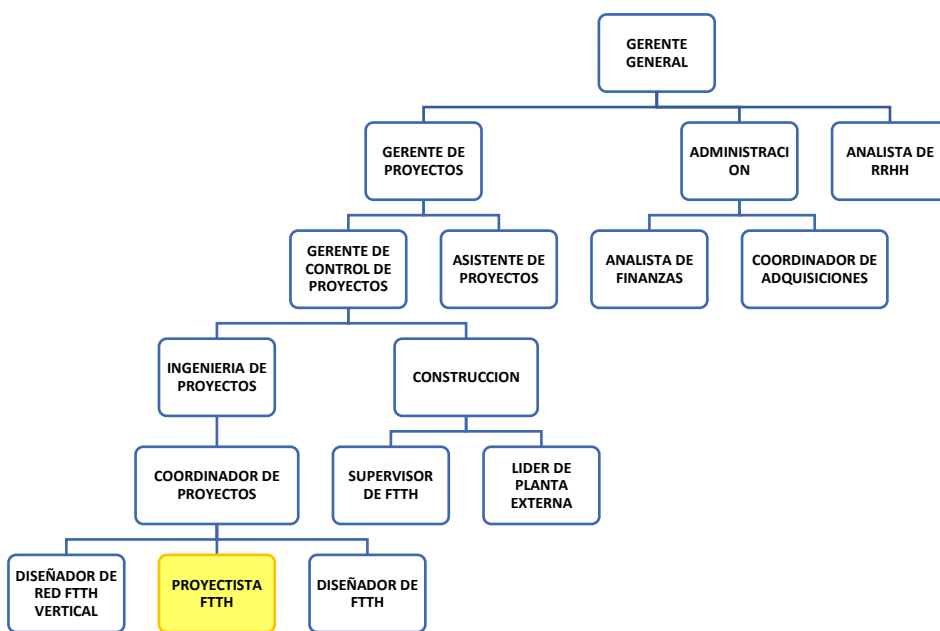
1.3.Organigrama de la empresa

La empresa Fiberhome está conformado, desde el gerente general hasta las áreas que se dividen por los diversos proyectos realizados.

En figura 1 se visualiza el organigrama de la empresa.

Figura 1

Organigrama de Fiberhome Internacional Perú S.A.C



Nota: Tomado de la Empresa Fiberhome, 2023.

1.4.Áreas y funciones desempeñadas

Funciones desempeñadas en el área de Ingeniería de Proyectos, como proyectista especialista en fibra óptica para el hogar, son lo siguiente:

Digitalización de Diseño de red de FTTH

- Digitalización cartografica de datos obtenidos en campo y la generación del Diseño de red FTTH de algunos sectores de Barranca.
- Digitalización cartografica de datos obtenidos en campo y la generación del Diseño de red FTTH de algunos sectores de Sullana.
- Digitalización cartografica de datos obtenidos en campo y la generación del Diseño de red FTTH de algunos sectores de Hualmay.
- Digitalización cartografica de datos obtenidos en campo y la generación del Diseño de red FTTH de algunos sectores de Santa Maria.
- Digitalización cartografica de datos obtenidos en campo y la generación del Diseño de red FTTH de algunos sectores de Piura.
- Digitalización cartografica de datos obtenidos en campo y la generación del Diseño de red FTTH de algunos sectores de Paramonga.
- Replanteo de Diseño de red FTTH para la zona de Ilave, Puno.
- Generación de listado de postes utilizados en los diseños elaborados, para el área de permisos.
- Generación de plano de Ubicación de Barranca para el área de permisos
- Generación de plano de Desvíos de Sullana para el área de permisos.
- Carga al GIS los diseños asignados, que fueron construidos.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

Como parte de mi actividad profesional, realice visitas de pre campo, campo in situ y posterior trabajo de gabinete para la compilación y armado del proyecto “Diseño de red fibra óptica para el hogar para la zona de Santa Maria”, en la que se desarrolló la generación de la cartografía, el diseño de la red de fibra óptica y carga al software arcgis. De acuerdo, a Tinoco (2011), la red fibra óptica para el hogar son aquellos sistemas compuestos fundamentalmente por fibra óptica que llegan hacia los usuarios.

Asimismo, con respecto a la metodología para la ejecución del proyecto se realizó en 3 etapas: Pre campo (recopilación de información), campo (levantamiento de información catastral) y gabinete (la digitalización de la cartografía, diseño de red y carga al gis). Con respecto a los resultados obtenidos, se visualiza el diseño de la red, para coberturar las viviendas o comercios a un acceso a internet según los requerimientos establecidos, aplicando un sistema de información geográfica.

2.1. Ubicación del proyecto:

El proyecto ejecutado se encuentra ubicado en la provincia de Huaura, ciudad de Santa Maria (se muestra en el Anexo A el mapa de ubicación). Según (INEI,2017), cuenta con una población de 38 679 habitantes, a una altitud de 83 metros sobre el msnm. Asimismo, sus coordenadas UTM para la georreferenciación es la siguiente:

En la tabla 1 se muestra los las coordenadas en UTM, para una correcta georreferenciación.

Tabla 1

Datos Geográficos del Distrito de Santa Maria

Departamento	Provincia	Distrito	Zona	Este	Norte
Lima	Huaura	Santa Maria	18S	217455.20	8771092.94

2.2. Objetivos

2.2.1. *Objetivo General:*

- Diseñar una red fibra óptica aplicando un sistema de información geográfica en la ciudad de Santa maria, Lima.

2.2.2. *Objetivos específicos:*

- Realizar la digitalización de la cartografía en el area de estudio del distrito de Santa Maria.
- Generar la codificación e identificación de postes utilizados, para realizar la ruta del cable de fibra óptica.
- Codificación de los nombres de vías dentro de la zona de estudio.
- Determinar la cantidad total de residencias y comercios en la zona del proyecto.

2.3. Bases Teóricas

Para el desarrollo del proyecto es importante la definición teórica de los siguientes términos detallados a continuación:

2.3.1. *Sistema de Información Geográfica*

De acuerdo con Sarria(s.f.), indica que son aquellos sistemas que permiten almacenar datos espaciales, con la finalidad de poder hacer consulta, manipulación y representación. Asimismo, se aplican a sistemas informáticos que son orientados a datos espaciales que forman parte de la herramienta informática adecuada para investigaciones. El sistema de información geográfica se basa en la unión de información en formato digital y herramientas informáticas; en el caso de una región el sistema de información geográfica, contiene información ambiental y socioeconómica, con la finalidad de consultar características de una cierta zona, la cual cumplen ciertos criterios; como la instalación de un parque eólico.

2.3.1.1. Aplicación del sistema de información geográfica en el sector de Telecomunicaciones

Cely(s.f.) indica que el sistema de información geográfica propone el desarrollo de planes estratégicos, lo cual son especificados los estudios de la situación de las empresas de acuerdo a los procesos y actividades de red, las necesidades del Hardware, software y recursos humanos de su información que requieren para un mejor y moderna gerencia de red. Asimismo, el sistema de información geográfica proporciona beneficios la organización empresarial por la reducción del costo de capital en el reemplazo de redes, al igual que conectar tecnologías de mayor ancho de banda en servicios con más rapidez.

2.3.2. Software Arcgis

Según Baroja et al. (2020), se considera sistema de partes que son organizados en un desktop individual o también pueden ser distribuidas en una red de computadores heterogénea de estaciones de trabajo. Asimismo, el Arcgis Desktop de Enviromental Systems Research Institute presenta una estructura modular que está compuesta por tres aplicaciones importantes: ArcMap, ArcCatalog y ArcTools.

2.3.3. Cartografía

Ladino (2016) define que la cartografía es aquella representación gráfica de elementos espaciales, identificados en el plano, utilizando un sistema de proyección y una relación proporcionada entre el terreno y mapa. Además, se indica que la cartografía se plasma una porción de terreno sobre una superficie plana, indagando en la metodología que se va aplicar, con la finalidad de elaborar mapas y darles un buen uso a las herramientas que nos permitan trabajar con mayor asertividad distancias en el plano.

2.3.4. Fibra óptica

Ibáñez (2017) indica que la fibra óptica se considera como un medio de transmisión más populares en la actualidad, la cual consiste en un hilo de vidrio o materiales plásticos por el que se envían pulso de luz, es por ello que el haz de luz queda completamente confinado y se propaga por el interior de la fibra, teniendo un ángulo de reflexión por encima del ángulo límite de reflexión total, acatando la ley de Snell.

2.3.5. Red FTTH

Castro (2019) Sistemas compuestos principalmente por fibra óptica que llegan hacia los usuarios. Asimismo, la tecnología fibra óptica para el hogar (FTTH) es capaz de tolerar la cantidad total de demandas de ancho de banda que existe y que en un futuro aumentara.

2.4. Desarrollo del proyecto:

Para el diseño del proyecto de red de fibra óptica para el hogar en la ciudad de Santa Maria se desarrolló de la siguiente metodología, teniendo en cuenta 3 etapas para la generación del producto final, diseño de red fibra óptica.

2.4.1. Pre campo

Se realizo la recopilación de información de: un plano base de manzanas desfasado para que en campo se puede validar y actualizar la data cartográfica.

2.4.2. Campo

Para esta etapa se elaborará el catastro de la zona de estudio “Santa Maria”, es decir el levantamiento catastral, la cual se tendrá las siguientes consideraciones a levantar.

2.4.2.1. Levantamiento catastral: Se consideró los siguientes criterios para la obtención de datos en campo.

- **Levantamiento de zonas de trabajo con red aéreas.**

Se verificó si existen red aérea con restricciones Provias, áreas con contingencia altas, etc.

- **La identificación de zonas con red subterránea y cámaras.**

Se identificó las áreas que presenten zona canalizada, para el ingreso de red de cableado, en caso que no haya ninguna posteria con cable.

- **Cantidad total de viviendas y comercios del area de estudio.**

Se levantó la información con respecto a la cantidad de residencias, comercios, instituciones educativas, mercado, comisarias, terrenos vacíos, edificios en construcción, zonas de cultivo, parques, centro de salud, edificios existentes o nuevos dentro del predio en el área de estudio.

Ahora para el levantamiento de información de residencias y comercio se tuvo en cuenta ciertos criterios. En áreas con zonas muy densas se consideró el mayor valor para poder determinar la cantidad de residencias y comercios por lote.

- a. La cantidad de medidores de luz o de gas
- b. Cantidad de pisos por lote.
- c. Infraestructura de los edificios (con escalera, puertas); es en el caso cuando cuenten con escalera, se considerará como una residencia mas
- d. Cantidad de timbres, se considerará el número de timbres como cantidad de residencias por lote.

- **Levantamiento de lotización**

Se levantó información acerca de los números de lote de los predios.

- **Calles sin nombre y número de manzanas.**

Se levantó información acerca de los nombres de las calles, avenidas, pasajes, jirón, entre otros tipos de vías. Asimismo, también se codificó la numeración de las manzanas según obtenido de campo.

- **Distancia de veredas y bermas**

Se levantó información acerca de la distancia de las veredas, bermas de las manzanas en el área de estudio.

- **Identificación de zonas con contingencia**

Se identificó las áreas que presenten contingencia vecinal, áreas sin acceso a grúa, sin acceso a instalación de postes, sin acceso a ingreso de residencias o pasajes.

- **Verificación de distancia entre los predios**

Se realizó la validación de la distancia entre lotes de las manzanas. Con la finalidad de poder identificar el tamaño de lotes, la sectorización, el tipo si es un terreno habitado o vacío, cercado o baldío.

- **Identificación de posibles edificios**

Mapeo de edificios nuevos, o existentes que presenten mayor cantidad de residencias.

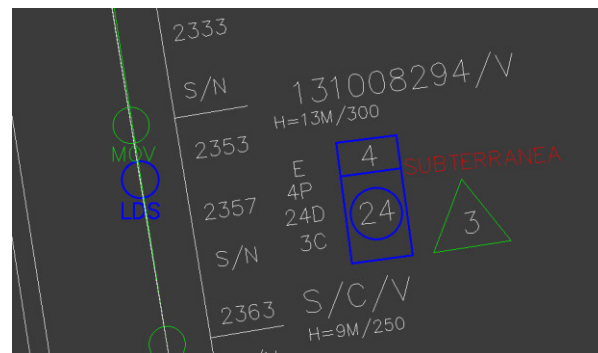
- **Identificación de edificios canalizados y aéreos**

Mapeo de edificios que cuenta con entrada subterránea, asimismo que presenten mayor o igual a 8 residencias o comercios, con la finalidad de poder coberturar mayor cantidad de residencias, que es el caso de edificios.

En la figura 2, se aprecia la entrada subterránea hacia el edificio.

Figura 2

Entrada canalizada al edificio



2.4.2.2. Levantamiento de la infraestructura: recopilación de información de postes, vías, tipos de postes, código de postes.

- **Levantamiento de tipos de postes**

Se identificó los postes aptos y no aptos, con la finalidad de poder usar en el tendido de red. Teniendo en cuenta la altura de poste, postes dañados, postes saturados o inclinados.

- **Distancia del ancho de vías**

Se identificó la distancia de las calles o pasajes o jirón, cuyas vías presenten un ancho corto; es decir que no haya ingreso a la grúa, para la instalación de postes o ingreso de tendido de red.

- **Identificación de redes de alta tensión y media tensión**

Se identificó postes de media tensión, las cuales no son aptos para la instalación de red, asimismo postes de alta tensión que presenten transformadores.

- **Identificación de pasajes y quintas**

Se identificó los pasajes o quintas, con la finalidad de poder verificar si hay acceso para la instalación de red e instalación de postes proyectados.

- **Identificación de vías principales**

Se identificó aquellas avenidas o calles que presentan distancias con mucho ancho, las cuales no serían aptos para hacer cruces, al momento de poder instalar el tendido de red.

- **Distancia entre postes eléctricos**

Se consideró la distancia entre postes eléctricos, por donde pase la red. Además, que entre postes debe tener línea de vista, ya que es de importancia para el tendido de la red.

- **Recopilación de código de postes**

Se consideró la codificación de los postes eléctricos, como parte del catastro de la zona de estudio.

- **Identificación de zonas sin cobertura sin accesos.**

Para la delimitación de las zonas sin cobertura, se tuvo en cuenta ciertos criterios como el no haber acceso para la instalación de postes, la distancia hacía las viviendas(lejanía), la baja demanda de cantidad de viviendas o comercios, y la distancia de la vía corta.

2.4.3. Gabinete

2.4.3.1. Digitalización y codificación de datos obtenidos en campo en el AutoCAD.

Para el procesamiento de la base de datos obtenidos de campo, se realizó los siguientes procedimientos, para la generación del plano catastral y el producto a generar que es el diseño de la zona de estudio.

- **Limpieza de planos y digitalización de cartografica en AutoCAD.**

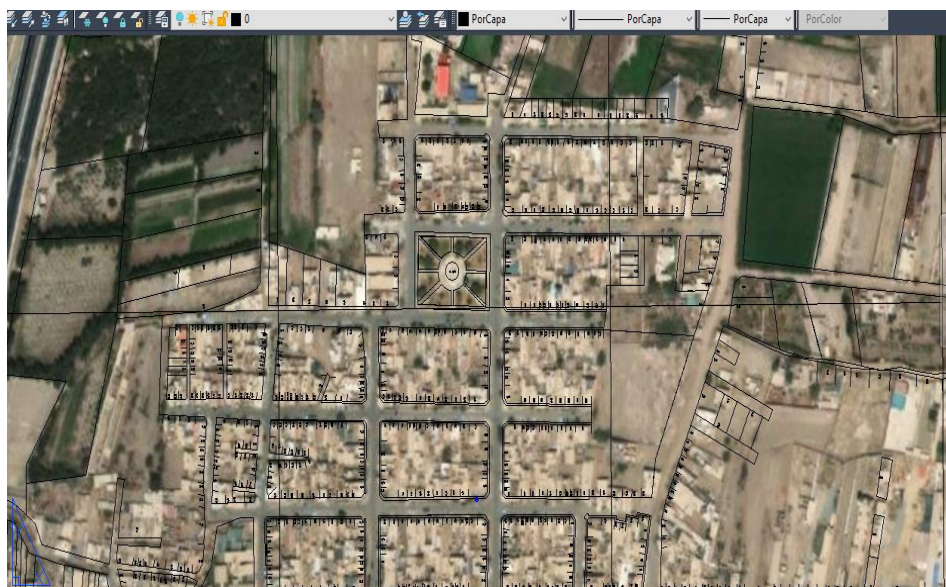
Para la correcta digitalización de la cartografía, se realizó la eliminación de capas que no se utilizará, además, con el apoyo de imágenes satelitales, o del Google Earth se digitalizará todas las manzanas dentro del area de estudio. Asimismo, se continuo con digitalizar los demás

datos de campo obtenidos como son: límite de lotes, postes, códigos de postes, número de lotes, vías, número de manzanas.

En la figura 3, se aprecia la digitalización de las manzanas, límite de lotes, postes, codificación de postes, numero de lotes, nombre de vías, numero de manzanas; con el apoyo de imágenes satelitales.

Figura 3

Digitalización cartográfica de la zona de estudio de Santa Maria



▪ **Asignación a las capas correctas en AutoCAD.**

Se asigna a las capas correctas según su geometría y tipo, la cual son: capa de calles, avenidas, límite de lote, manzanas, numero de manzana, lotes, número de comercios y viviendas, código de poste, distancia de poste, tendido.

En la figura 4, se visualiza las capas utilizadas con sus respectivas características: color, tipo de línea y grosor

Figura 4

Nombre de las capas asignadas a la zona de estudio

E. Nombre	A.	I...	B...	T...	Color	Tipo de l...	Grosor d...	Transp...	I...	Descripción
>> 0					blanco	Continu...	Por...	0		
CABLEFO_SM_144FP					azul	DASHED	0.09...	0		
CAT_ALIMENTA					30	Continu...	0.09...	0		
CAT_AVENIDAS					rojo	Continu...	Por...	0		
CAT_CALLES					azul	Continu...	0.09...	0		
CAT_CANTIDAD HPS					magenta	Continu...	Por...	0		
CAT_CASAS ALIMENTADAS					verde	Continu...	0.09...	0		
CAT_COD_POSTE					blanco	Continu...	0.09...	0		
CAT_COD_POSTE_PROYECTADO_DE_APOYO					blanco	Continu...	0.09...	0		
CAT_COMERCIOS ALIMENTADOS					verde	Continu...	0.09...	0		
CAT_DIST POSTE					verde	Continu...	0.09...	0		
CAT_LIMITE LOTE					blanco	Continu...	0.09...	0		
CAT_LINEA DE RED EXISTENTE					verde	Continu...	0.09...	0		
CAT_MANZANAS					blanco	Continu...	0.09...	0		
CAT_NRO_LOTE					blanco	Continu...	0.09...	0		
CAT_NRO_MANZANA					blanco	Continu...	0.09...	0		
CAT_NUMERO DE CASAS ALIMENTADAS					blanco	Continu...	0.09...	0		
CAT_NUMERO DE COMERCIOS ALIMENTADOS					blanco	Continu...	0.09...	0		
CAT_OBS_POSTE					blanco	Continu...	0.09...	0		
CAT_REFERENCIA					blanco	Continu...	0.09...	0		
CATASTRO					9	Continu...	Por...	0		
IRT_ArcGIS_Imagery					blanco	Continu...	Por...	0		
IRT_Bing_Satellite					blanco	Continu...	Por...	0		
LIMITE DE NODO					azul	Continu...	0.40...	0		
>> LOTES					blanco	Continu...	0.09...	0		

- **La georreferenciación del plano catastral:**

Es primordial la correcta georreferenciación para la etapa 2, en un sistema de proyección WGS84 zona 18S los planos, la cual para ello se puede hacer uso de imágenes satelitales o del Google Earth pro.

- **Límites distritales**

Se tuvo en cuenta los límites distritales verificados o validados por parte de la municipalidad de la zona de estudio; con la finalidad de poder identificar qué áreas corresponde al distrito, y no haya ningún inconveniente en la construcción de la red.

- **Delimitación de la zona de estudio**

En esta etapa se consideró la agrupación de manzanas que involucran la zona de estudio.

- **Codificación de los nombres de calles, avenidas, jirón y pasajes**

Se codificó en la capa respectiva los nombres de cada vía, según los datos obtenidos de campo, es de suma importancia el tipo de vía y distancia de las vías, ya que nos permitió verificar la ruta de la fibra óptica, ya que al ser una vía extensa como son las avenidas, presentaría inconveniente pasar una red de forma aérea.

2.5. Plano diseño de red FTTH en el Autocad

Para el diseño de red fibra óptica para el hogar, teniendo el plano digitalizado con los datos obtenidos en campo, se generó el tendido de red por donde pasara la red de fibra óptica hacia las viviendas o comercios, con la finalidad de cubrir esta zona de estudio con internet.

En la figura 5, se visualiza el diseño de red de fibra óptica, con la base cartográfica actualizada de la zona de Santa María.

Figura 5

Diseño de red FTTH de la zona de distrito de Santa María, Lima



Nota. Adaptada Red de diseño de fibra óptica, por Fiberhome, 2022.

2.6. Carga al Gis

Una vez digitalizado toda la información cartográfica en el AutoCAD, en sus respectivas capas homogeneizado y además que los planos estén georreferenciados. Se cargará el plano cad al gis, teniendo en cuenta la aplicación del sistema de información geográfica, las cuales las capas se integrarán en el GIS.

- **Exportación de las manzanas digitalizadas del cad al Arcgis**

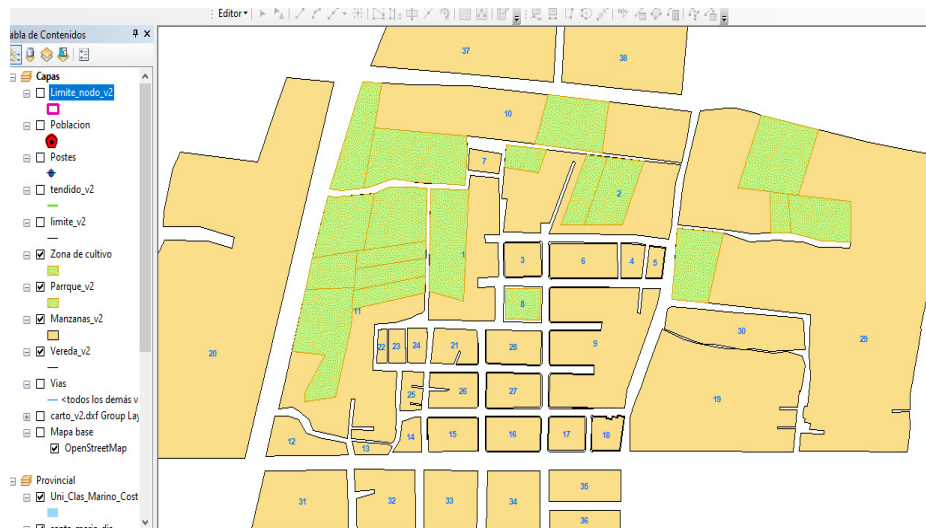
Se exportará el archivo cad en dxf al Arcgis, la cual sobre esa base se empezará con la digitalización de las manzanas en el ArcGIS. Además, exportado el archivo se identificó los errores de geometría de tipos de polígonos, líneas y puntos.

- **Digitalización de las manzanas**

Se verificará cada polígono o línea si hay presencia de superposición entre ambos y se procederá a digitalizar las manzanas, veredas, zonas de cultivo, parque y codificación de número de las manzanas, de manera que quede limpio las manzanas. Asimismo, para la codificación de las manzanas, en la tabla de atributos se generó un campo, para agregar la numeración de las manzanas.

Figura 6

Digitalización de las manzanas



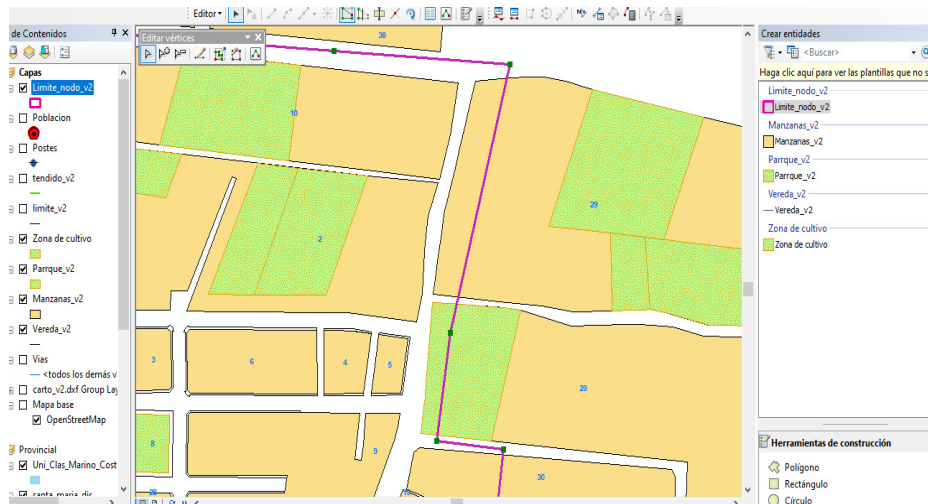
- **Digitalización del límite del sector**

Luego se procedió a digitalizar el límite del sector con el comando Editor-capa “límite nodo”.

En la figura 7, se aprecia la edición del límite del sector.

Figura 7

Digitalización del límite de cobertura

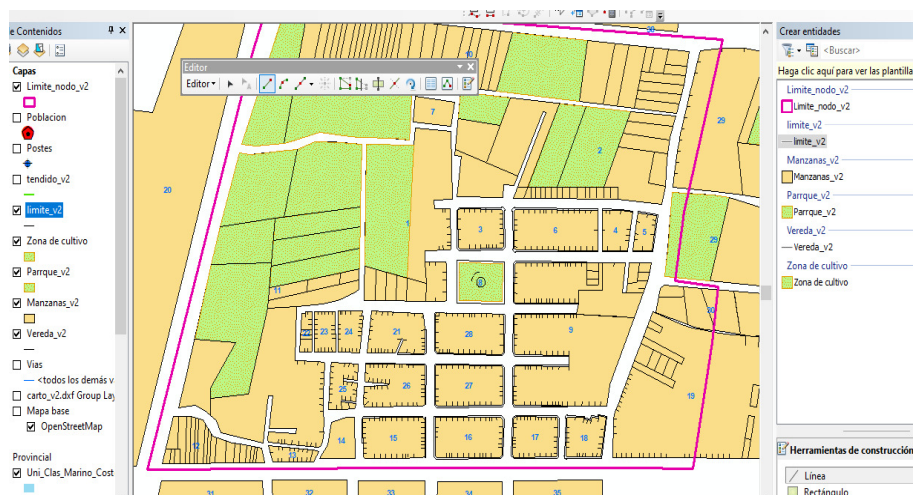


- **Digitalización de lotes, y codificación de números de lotes**

Se procedió con la digitalización de lotes y la codificación de los números de lotes, por lo cual se tuvo en cuenta la data de campo con respecto a los números de lotes y distancias entre lotes.

Figura 8

Lotes codificadas y digitalizadas

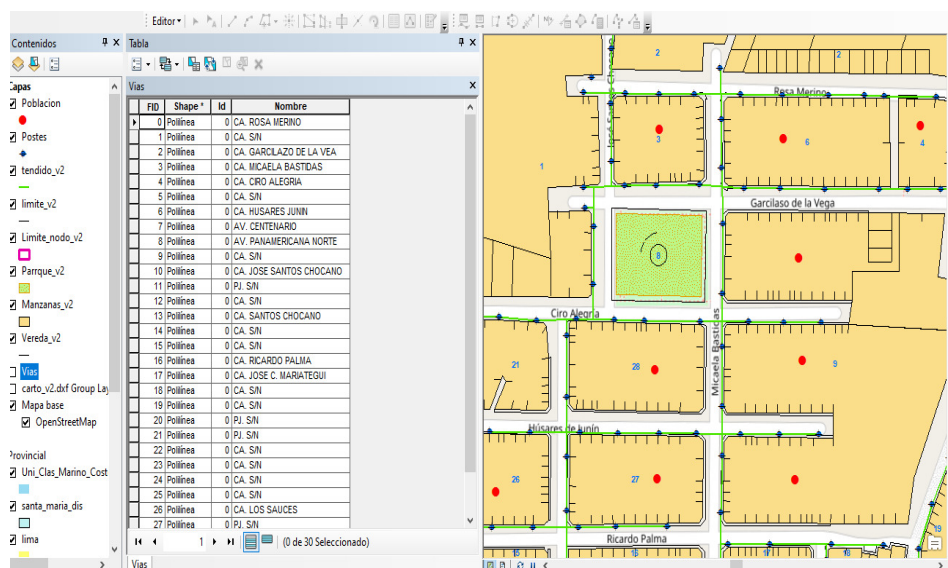


- **Codificación de los nombres de vías**

Se creó un shapefile de nombre de “vías”, se le asignó el tipo de shapefile y el sistema de coordenadas. Asimismo, en la tabla de atributos se realizó la codificación, relacionando con la capa de vías, el nombre de las avenidas, pasajes, calles y jirones en el área del proyecto.

Figura 9

Digitalización de las avenidas y calles



- **Ubicación de postes utilizados en el área de estudio**

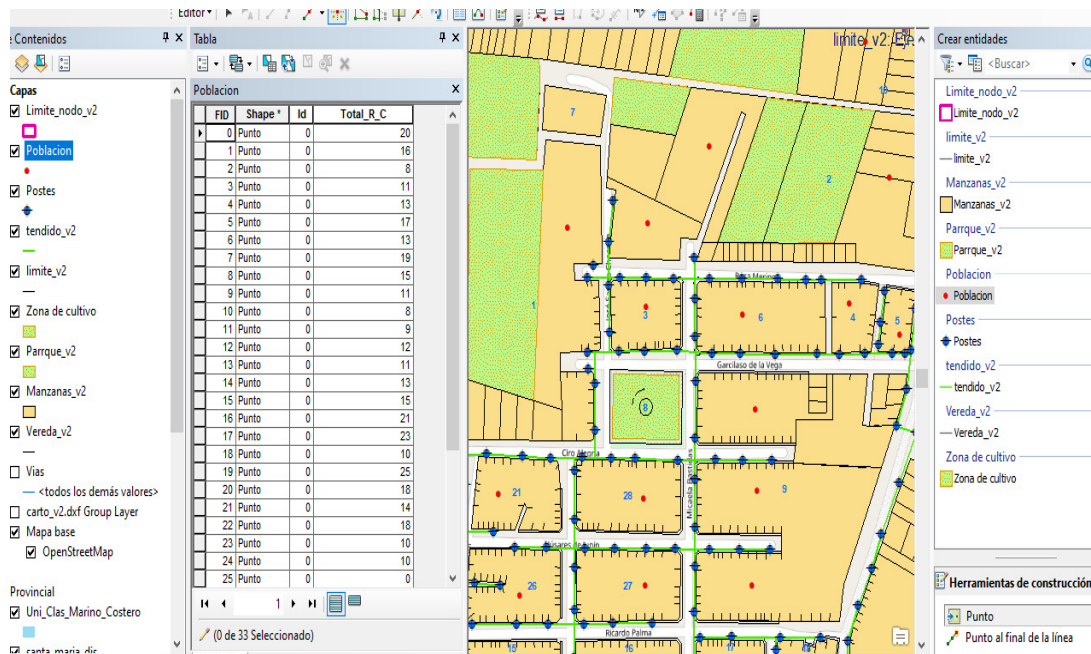
Con respecto a los postes utilizados eléctricos y proyectados (para su instalación), se procedió a colocar en la ubicación respectiva según data de campo. Primero se creó un shapefile de tipo “punto” y se procedió a colocar los postes dentro del sector. La finalidad de la ubicación de postes dentro del área del proyecto es de poder generar el tendido de la red de fibra óptica. Se tuvo en cuenta las vías que no se contaban postes existentes, la cual se procedió a proyectar postes para su instalación, por la razón de poder llegar la red hacia las viviendas existentes.

- **Codificación de la cantidad de home pass (residencia y comercios) por manzanas**

En la tabla de atributos se generó la codificación de la totalidad de residencias por manzanas. Asimismo, se contabilizó la totalidad de residencias dentro de la zona del proyecto.

Figura 12

Codificación de la totalidad de residencias o comercios por manzana



- **Diseño de red de fibra óptica en el GIS**

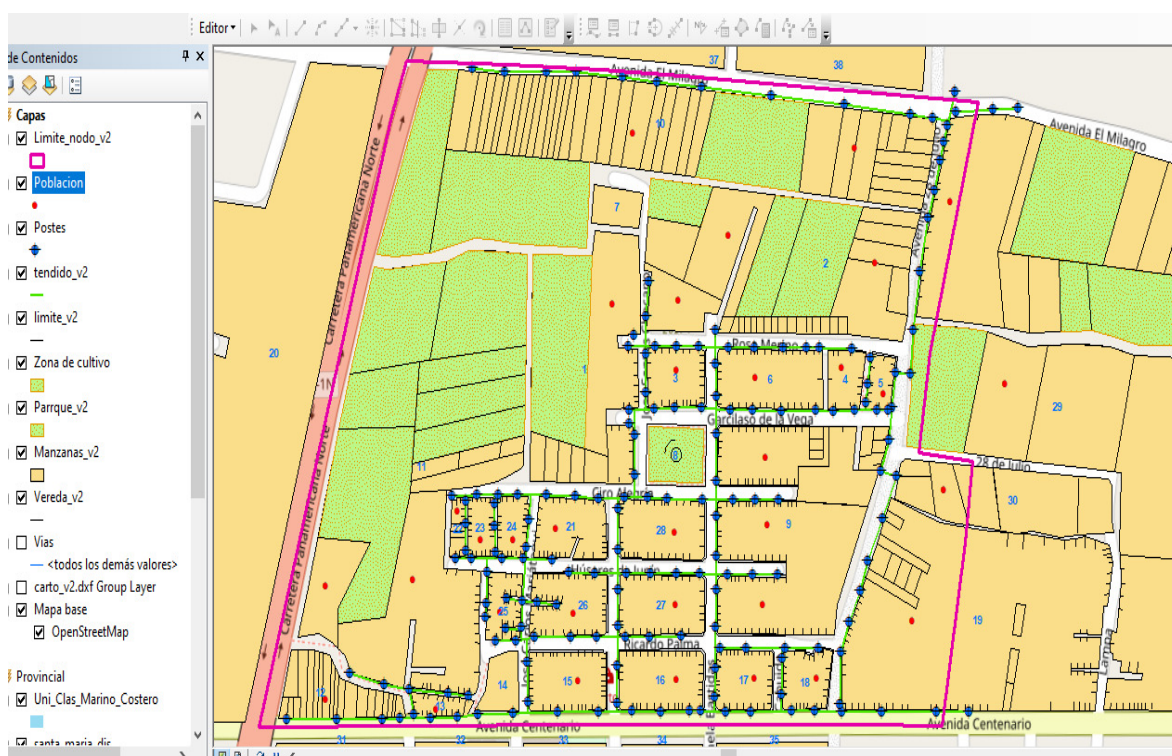
Como parte del plano digitalizado con el software Arcgis se obtuvo las siguientes capas generadas: límite de lote, límite de cobertura, manzana, vías, postes, veredas, parque, número de lotes, número de manzana. Asimismo, se procedió a generar el tendido de red, teniendo en cuenta según Davalos (2020) que para determinar las rutas de fibra óptica se consideró fijar rutas de fibra óptica esencialmente por avenidas y jirones. Por último, se obtuvo como resultado el diseño de red de fibra óptica de un sector del distrito de Santa María, Provincia Huaura,

Lima, con la finalidad de coberturar a 768 homes pass (cantidad total de residencias y comercios) dentro del límite del sector con servicios de internet.

En la figura 13, se aprecia el Red de tendido, generado en base a los postes eléctricos existentes o postes proyectados considerando obtener una ruta continua, con la finalidad de llegar la fibra hacia las viviendas existentes o en construcción.

Figura 13

Diseño de red de fibra óptica en el GIS



III. APORTES MÁS DESTACABLES A LA EMPRESA

Durante el desempeño como proyectista de fibra óptica para el hogar dentro de la empresa, se desarrolló las siguientes actividades más destacables.

La empresa privada pudo cumplir su objetivo a través del proyecto “Diseño de red de fibra óptica para el hogar en el distrito de Santa María”, ejecutada por un profesional técnico en ingeniería geográfica, la empresa es un actor económico y social para el desarrollo del país, experiencia, como bachiller de la universidad nacional federico Villareal permitió que esos objetivos y metas se cumplan, por lo que considero que mi aporte son los siguientes.

- A. Rediseños de los planos diseñados en la zona de Piura; que permitieron continuar con la construcción del proyecto, teniendo en cuenta las observaciones actualizadas que se presentaron en campo.
- B. Listado de postes utilizados en la zona de Hualmay, que permitieron obtener los permisos necesarios de postes a utilizar para el proyecto, evitando cualquier contingencia en la zona de estudio.
- C. Generación de la cartografía de la zona de Paramonga, Huacho, Hualmay, Ilave y Collao, que permitieron realizar los diseños de fibra óptica para el hogar de las áreas de estudio.
- D. Carga al sistema de información geográfica los diseños de la zona de Barranca, Piura y Tambogrande, la cual genero tener los diseños en una base de datos actualizada, además de poder tener una amplia visualización con respecto a la cartografía y la red de fibra óptica.
- E. Identificación de zonas no aptas, zonas sin cobertura para el levantamiento catastral en la zona de Huacho, permitió poder obtener un reporte de que áreas son aptas, el tipo de suelo, con la finalidad de que se instalen postes o pasar la red de tendido de

fibra óptica, teniendo en cuenta la cantidad total de residencias y comercios de la zona del proyecto.

IV. CONCLUSIONES

- 4.1 Se diseñó la red de fibra óptica, aplicando un sistema de información geográfica, la misma que se realizó con la finalidad de beneficiar a la comunidad del distrito de Santa María, debido a que es una red veloz, óptima que brinda una comunicación a largas distancias, y que ocupa menos espacio que otras redes.
- 4.2 Se realizó la correcta digitalización de las manzanas dentro de la zona de estudio, haciendo uso de apoyo del Google Earth y de imágenes satelitales, con la finalidad de tener una visión más amplia con respecto a la resolución de las imágenes. Asimismo, se verificó la georreferenciación de los planos cad, contando como dato el tipo de zona y el sistema de coordenadas UTM.
- 4.3 Se generó la codificación e identificación de postes eléctricos en base al tipo de poste, estado de conservación y la altura del poste, obtenidos de la data de campo, con la finalidad de mapear los postes aptos a utilizar para el diseño de la red de fibra óptica, asimismo para los postes no aptos, se proyectarán postes nuevos a instalar, con la finalidad de coberturar las viviendas.
- 4.4 Se realizó la correcta codificación de los nombres de las vías (pasaje, jirón, avenida y calles), como parte de la data de campo, para la generación de la cartografía de la zona del proyecto. Teniendo en cuenta, para el caso de las avenidas, la distancia de la vía al ser tan extensa y concurrida, la red de fibra óptica pasará por ambos lados de la vía, con la finalidad de evitar alguna contingencia.
- 4.5 Se contabilizó la totalidad de viviendas y residencias dentro de la zona del proyecto, con la finalidad de identificar la cantidad de población a coberturar. Además, se identificó las áreas que presentaban contingencia vecinal, las cuales se determinaron como zonas sin cobertura para pasar red de fibra óptica, con el propósito de contabilizar la cantidad de residencias que no se podrá coberturar con servicios de internet.

4.6 Se verificó que el proyecto esté dentro del distrito que pertenece, con el fin de evitar paralizaciones o multas, por parte de no contar con los permisos de postes eléctricos que están dentro de la zona del proyecto. Asimismo la municipalidad y la empresa eléctrica realizaron la validación en base a la ubicación de los postes eléctricos ,teniendo en cuenta las coordenadas UTM, en tipo de poste (baja tensión o de media tensión), y tipo de suelo.

4.7 El sistema de información geográfica es parte del procedimiento del diseño de red de fibra óptica, ya que, como rol importante nos permite tener una planificación y a la vez generar un diseño más eficiente de la red de FTTH. Asimismo, también nos proporciona visualizar que rutas son más óptimas para la instalación de redes FTTH, ya sea para poder instalar equipos o cables para el servicio o futuras coberturas.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda, antes de un levantamiento catastral para los proyectos de diseño de FTTH, realizar una sensibilización con la comunidad donde se desarrollará el proyecto con el fin de evitar contingencias vecinales, aglomeraciones durante la etapa de construcción.
- Se recomienda hacer un correcto levantamiento catastral con respecto a los datos que se obtendrán en la etapa de campo, las cuales son: la cantidad de hps por cada lote, ubicación de los postes, numero de las manzanas, delimitación de las manzanas, ancho de vías, zonas con contingencias, con la finalidad de no presentar variaciones en el diseño y generar replanteos de la zona de estudio.
- Se recomienda también, realizar una verificación con respecto al distrito que pertenece, el área de estudio, ya que en casos exceptúales hay zonas que limitan ambos distritos, ya que esto es prioridad para el otorgamiento de permiso de los postes utilizados en el área de estudio.
- Asimismo, se recomienda que el sistema de información geográfica sea aplicable en diferentes campos del catastro, ya que nos permite manejar diversos bases de datos, edición o topología, como también permite tener una visualización y análisis con respecto a un mapa de una zona de estudio.

VII. REFERENCIAS

- Alonso Sarría, F. (s.f.). *Sistemas de Información Geográfica*.
<http://fobos.inf.um.es/alonso/SIGCCAA/temario.pdf>
- Baroja Llanos, D. F., Mejía Romo, D. L., Cevallos Ramírez, Á. M., & Puetate Huera, G. H. (2020). *Sistemas de información geográfica, aplicaciones y ejercicios con arcgis*. <https://www.pucesi.edu.ec/webs2/wp-content/uploads/2021/02/Sistemas-de-Informaci%C3%B3n-Geogr%C3%A1fica-ARCGIS-2020-final.pdf>
- Castro Mandujano, R. C. (2019). *Diseño de una red FTTH basado en el estándar GPON para la conexión de videocámaras para el distrito de San Martín de Porres*.
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/625704>
- Cely, J. W. (s.f.). *Sistemas de información geográfica en la industria de las telecomunicaciones*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4797216>
- Dávalos Parra, D. F. (2020). *Diseño e implementación de la red de fibra óptica de planta externa de un operador de telecomunicaciones para brindar el servicio de internet y enlaces dedicados empresariales en los distritos de los olivos y san Martín de porres - lima, 2020*. <https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/601>
- Fiberhome International. (2018). *Fiberhome*. <https://en.fiberhome.com/>
- Ibáñez Lindes, R. (2017). *Estudio, diseño y ejecución de una red FTTH en el municipio de Basauri*.
<https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/12383/fichero/Estudio%2C+dise%C3%B1o+y+ejecuci%C3%B3n+de+una+red+FTTH+en+el+municipio+de+Basauri.pdf>

Instituto Nacional de Estadística. (2017). *Crecimiento y distribución de la población total.*

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1673/libro.pdf

Ladino Vargas, H. (2016). *Cartografía Básica y digital con énfasis en Recursos Naturales.*

Universidad Santo Tomas.

<https://repository.usta.edu.co/handle/11634/23259?show=full>

Tinoco Alvear, J. D. (2011). *Estudio y diseño de red de fibra óptica FTTH para brindar*

servicio de voz, video y datos para la urbanización Los olivos ubicada el sector Toctesol en la parroquia Borrero de la ciudad de Azogues. Tesis Pregrado,

Universidad Politécnica Salesiana.

<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1076>

VIII. ANEXOS

ANEXO A: Mapa de ubicación.

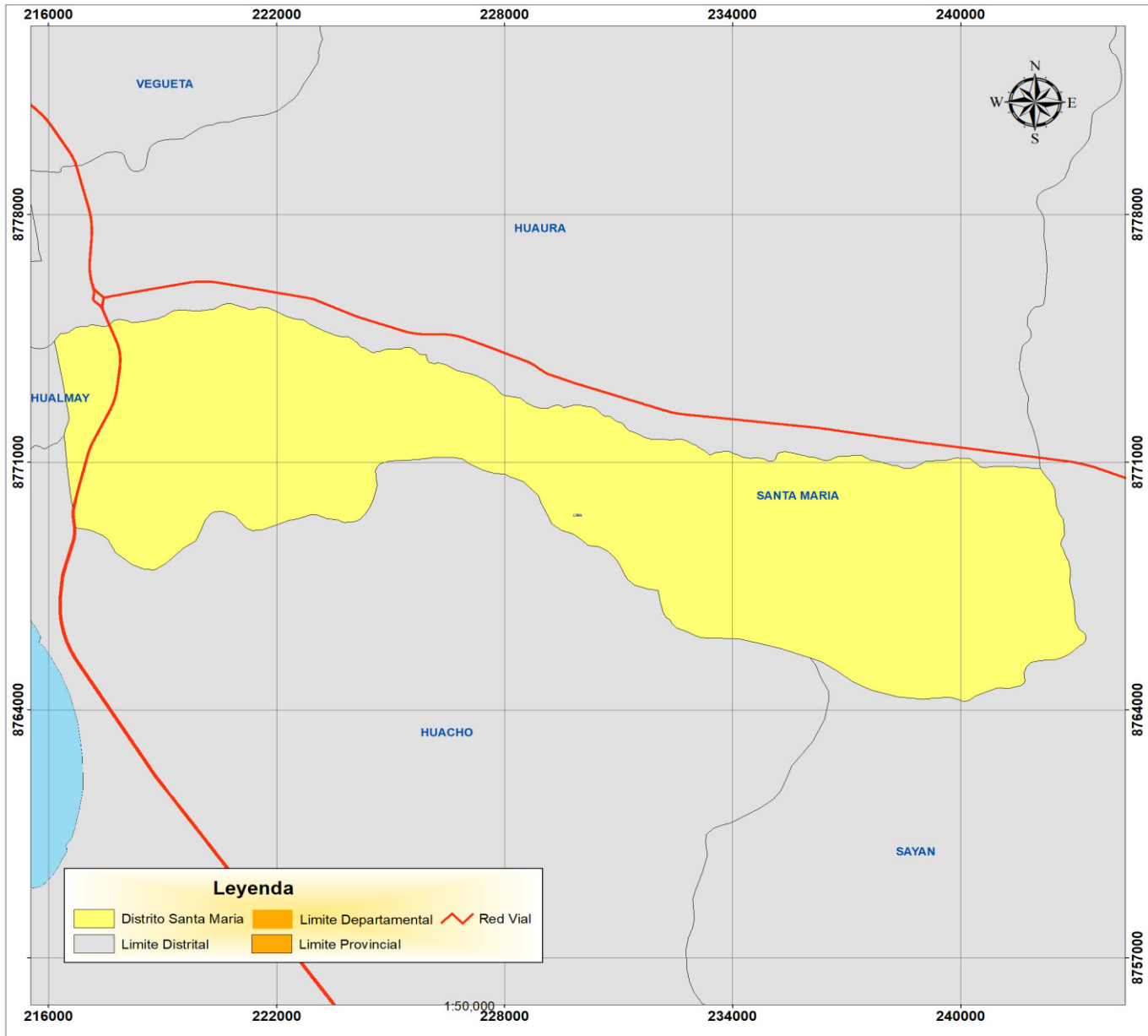
ANEXOS B: Panel fotográfico

ANEXO C: Plano de Diseño de Red FTTH.

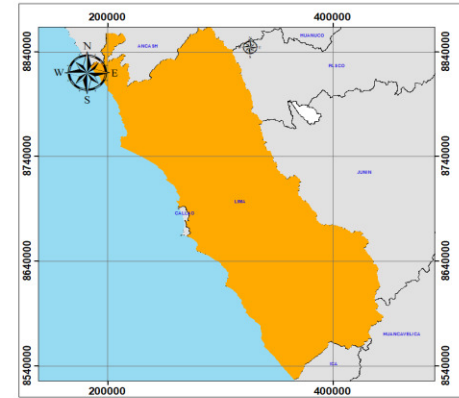
ANEXO D: Plano digitalizado en el Autocad del distrito de Santa Maria.

ANEXO A

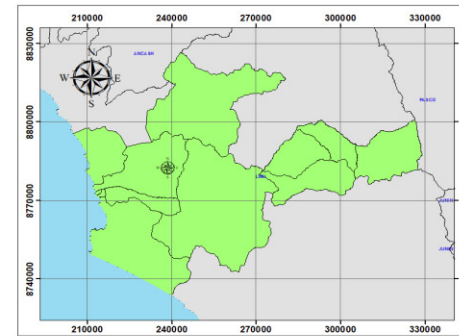
MAPA DE UBICACIÓN DEL DISTRITO DE SANTA MARIA



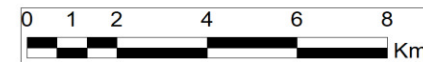
UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



UBICACIÓN PROVINCIAL



ESCALA NUMÉRICA
1:50,000



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO	
INFORME TÉCNICO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL 2023	
PLANO DE UBICACIÓN	
ELABORADO POR: BACH. BAEZ ALCCA, MARIA TERESA	CÓDIGO DEL MAPA:
ASESOR: ING. DANTE PEDRO, SANCHEZ CARRERA	01
CIP: 4545567	
DISTRITO: SANTA MARIA	DEPARTAMENTO: LIMA
ZONA: UTM 18 SUR	DATUM: WGS84
ESCALA: 1:50 000	FECHA: SETIEMBRE 2023
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	

b) Panel fotográfico

Figura 14

Cámara subterránea



Figura 15

Identificación de residencias o comercios ,por lote



Figura 16

Número de puerta del lote

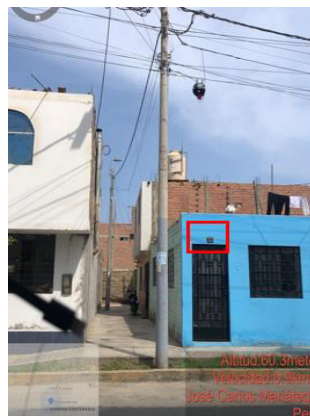


Figura 17

Tipo, código y el estado del poste



Figura 18

Ubicación de postes de media tensión o transformadores



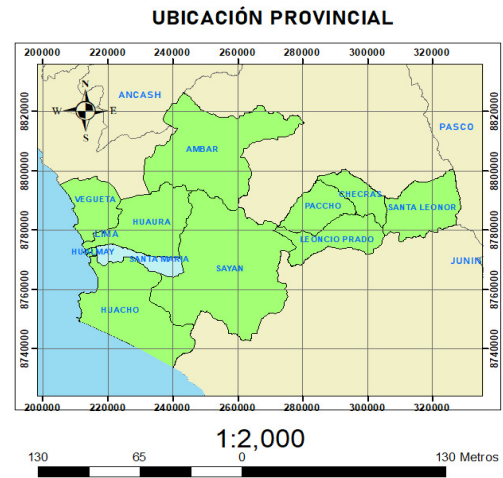
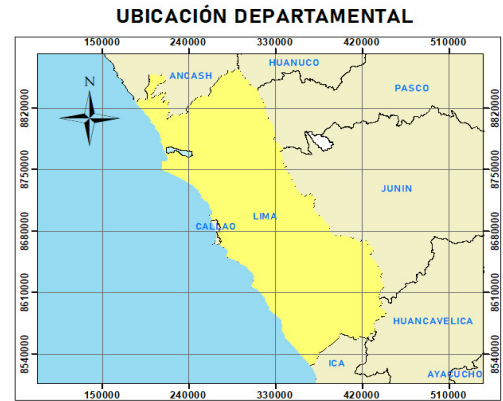
Figura 19

Mapeo de pasajes o quintas



ANEXO C

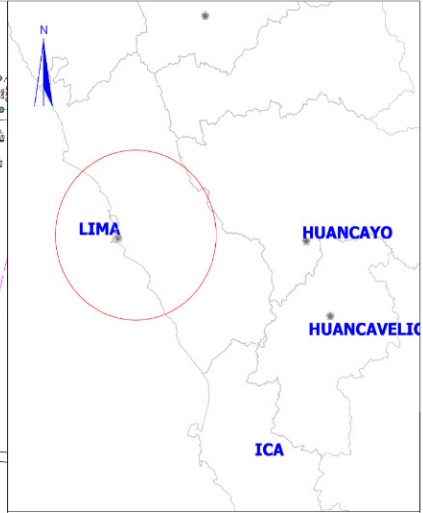
MAPA DE DISEÑO DE RED DE FIBRA OPTICA DEL DISTRITO DE SANTA MARIA



FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO		CÓDIGO DEL MAPA:
INFORME TÉCNICO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL 2023		
PLANO DE DISEÑO DE RED DE FIBRA ÓPTICA PARA EL HOGAR EN EL DISTRITO DE SANTA MARÍA, LIMA		
ELABORADO POR: BACH. BAEZ ALCCA, MARIA TERESA		02
ASESOR: ING. DANTE PEDRO, SANCHEZ CARRERA CIP: 4545567		
DISTRITO: SANTA MARÍA	DEPARTAMENTO: LIMA	
ZONA: UTM 18 SUR	DATUM: WGS84	
ESCALA: 1:2 000	FECHA: SETIEMBRE 2023	
FUENTE: ADAPTADO DE LA EMPRESA FIBERHOME		

ANEXO D

PLANO DIGITALIZADO EN EL AUTOCAD DEL DISTRITO DE SANTA MARIA



LEYENDA

	Poste eléctrico		Manzana
	Red de tendido		Limite de la Zona
	Poste proyectado		

Escala Numérica
1:1 000

FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO

INFORME TÉCNICO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL 2023

PLANO DE DISEÑO DE RED DE FIBRA ÓPTICA PARA EL HOGAR EN EL DISTRITO DE SANTA MARÍA, LIMA

ELABORADO POR: BACH. BAEZ ALCCA, MARIA TERESA
 ASESOR: ING. DANTE PEDRO, SANCHEZ CARRERA
 CIP: 4545567

DISTRITO: SANTA MARÍA	DEPARTAMENTO: LIMA	CÓDIGO DEL MAPA: 03
ZONA: UTM 18 S	DATUM: WGS84	
ESCALA: 1:1000	FECHA: SETIEMBRE 2023	
FUENTE: ADAPTADO DE LA EMPRESA FIBERHOME		

Republica



del Peru

El nombre de la Nacion

El Rector de la Universidad Nacional "Federico Villarreal"

Por cuanto: El Consejo de Facultad de Ingenieria Geografica, Ambiental y

Recoturismo... con fecha 23 de Octubre del 2019... ha aprobado

el otorgamiento del Grado de Bachiller en Ingenieria Geografica

de Maria Teresa Bravo Alca



El Consejo Universitario con fecha 18 de Diciembre del 2019...

le ha conferido el Grado correspondiente.

Por tanto: se expide el presente Diploma para que se le reconozca como tal.

Dado en la ciudad de Lima, a los 18 dias del mes de Diciembre del 2019.....

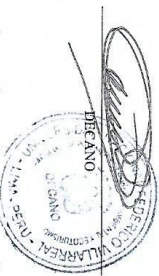


Handwritten signature of the Rector



Handwritten signature of the General Secretary

Registrado a fojas 139 del libro 142... respectivo con el N° 123337



Handwritten signature of the Dean



REGISTRO NACIONAL DE IDENTIFICACION
ESTADAL CIVIL

OFICINA REGISTRAL

EL QUE SUSCRIBIÓ CERTIFICA QUE LA PRESENTE
ES COPIA FIEL DE LA FANTOIA ORIGINAL QUE SE
ENCUENTRA INSCRITA EN EL LIBRO RESPECTIVO
QUE SE CONSERVA EN EL ARCHIVO DEL RENIEC
INDEPENDENCIA..... 23 DIC 2022

ROSARIO TRINIDAD DEXTRE SANCHEZ
DNI/ 099699760
Cof. Titigador
Oficina Regional Lima
RENIEC

[Handwritten signature]



CODIGO DE VALIDACION (Visite <http://www.reniec.gob.pe>)
18382749 1004816363