



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

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

**DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN  
GEOGRÁFICA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN  
EL CATASTRO DE CLIENTES EN LA EPS EMAPA  
CAÑETE S.A., CAÑETE 2020.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL  
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN  
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**AUTOR**

**FLORIÁN OCHOA, JOE DAVID**

**ORCID: 0000-0002-6108-5242**

**ASESOR**

**MORE REAÑO, RICARDO EDWIN**

**ORCID: 0000-0002-6223-4246**

**CAÑETE – PERÚ**

**2021**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Florián Ochoa, Joe David

ORCID: 0000-0002-6108-5242

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Cañete - Perú

### **ASESOR**

More Reaño, Ricardo Edwin

ORCID: 0000-0002-6223-4246

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Cañete - Perú

### **JURADO**

Ocaña Velásquez, Jesús Daniel

ORCID: 0000-0002-1671-429X

Castro Curay, José Alberto

ORCID: 0000-0003-0794-2968

Sullón Chinga, Jennifer Denisse

ORCID: 0000-0003-4363-0590

**HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR**

DR. OCAÑA VELÁSQUEZ, JESÚS DANIEL

PRESIDENTE

MGTR. CASTRO CURAY, JOSÉ ALBERTO

MIEMBRO

MGTR. SULLÓN CHINGA, JENNIFER DENISSE

MIEMBRO

MGTR. MORE REAÑO, RICARDO EDWIN

ASESOR

## **DEDICATORIA**

Este presente trabajo está dedicado principalmente a Dios, por ser mi inspiración y darme fuerzas para continuar este proceso y obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres y familia por su sacrificio, comprensión en todos estos años para poder llegar hasta aquí, así mismo a todas las personas que me han apoyado y han hecho posible que este trabajo se realice con éxito, en especial a aquellos que con sus consejos o experiencias me han compartido sus conocimientos.

Por último, dedico este trabajo a aquellas personas que no se encuentran físicamente con nosotros, ahora encontrándose en el reino de Dios y que formaron parte de mi formación personal y profesional.

*Florián Ochoa, Joe David*

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento a la Universidad Católica ULADECH, a la Facultad de Ingeniería de Sistemas y en especial a los docentes quien con sus enseñanzas y consejos hicieron de mí un profesional con ética y principios.

Por último, deseo agradecer a la empresa donde laboro, quien considero como mi segundo hogar y permitirme ser modelo para este presente proyecto de tesis, pudiendo completar mi formación académica.

## RESUMEN

El trabajo de investigación está desarrollada bajo la línea de investigación de Ingeniería de software, para la mejora continua de un sistema de información geográfica, donde se contribuirá con el análisis y diagnóstico para realizar una mejor toma de decisiones empresarial en el ámbito de cobertura de la EPS, Emapa Cañete S.A. Ubicado en la provincia de Cañete, la metodología fue de tipo cuantitativo, de nivel de investigación descriptiva, diseño no experimental de corte transversal, se utilizó técnica de la encuesta a una muestra de 20 personas, La no utilización del SIG, ocasiona pérdidas económicas a la empresa, sin embargo se debe de contemplar las posibles alternativas de gestión empresarial que se podrían alcanzar utilizando esta herramienta tecnológica, el objetivo general es realizar el diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA., el alcance de la investigación fue el área catastro comercial. Los resultados de la tabla N° 23, se obtuvo que el 70.00% respondieron que, Si están de acuerdo que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG, mientras que el 30.00% respondieron que No están de acuerdo que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG. Se concluye que elaborar el diseño de un sistema de información geográfica contribuirá a una mejor intuición y compromiso para una futura toma de decisión estratégica en base al recojo de información alfanumérica extraída de campo.

**Palabras claves:** Decisiones, Estratégico, Sistema de información geográfica

## **ABSTRACT**

The research work is developed under the research line of Software Engineering, for the continuous improvement of a geographic information system, where it will contribute with the analysis and diagnosis to make better business decision-making in the area of coverage of the EPS, Emapa Cañete SA Located in the province of Cañete, the methodology was quantitative, descriptive research level, non-experimental cross-sectional design, a survey technique was used with a sample of 20 people, The non-use of the GIS causes economic losses to However, the company must consider the possible business management alternatives that could be achieved using this technological tool, the general objective is to design the geographic information system for decision-making in the customer registry in the EPS. Emapa Cañete SA., The scope of the investigation was the commercial cadastre area. The results of table N ° 23, it was obtained that 70.00% responded that, If they agree that business decisions are made based on the use of a GIS, while 30.00% responded that they do not agree that they are taken business decisions based on the use of a GIS. It is concluded that developing the design of a geographic information system will contribute to a better intuition and commitment for a future strategic decision-making based on the collection of alphanumeric information extracted from the field.

**Keywords:** Decisions, Strategic, Geographic information System

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISION DE LA LITERATURA .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.1.1. Antecedente a nivel Internacional .....	4
2.1.2. Antecedente a nivel Nacional .....	6
2.1.3. Antecedente a Nivel Regional .....	8
2.2. Bases teóricas de la investigación .....	11
2.2.1. Las Empresas Prestadoras de Servicios en el Perú.....	11
2.2.2. El Catastro .....	12
2.2.3. Tipos de catastro en una EPS.....	13
2.2.4. La EPS Emapa Cañete SA.....	16
2.2.5. Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC).....	18
2.2.6. Teoría Relacionada con la tecnología de la investigación.....	18
2.2.7. Sistema de Información Geográfica (SIG) .....	19
2.2.8. Aplicación de los SIG.....	24
2.2.9. Software libre QGIS .....	25
2.2.10. Base de datos en los SIG .....	26
2.2.11. Modelo de datos de almacenamiento.....	26
2.3. Diagnosticar la problemática del sistema actual .....	27
2.4. Evaluación de los factores que generan la demora en la gestión .....	28
III. HIPÓTESIS.....	29

3.1. Hipótesis General .....	29
3.2. Hipótesis Específicos .....	29
IV. METODOLOGÍA.....	30
4.1. Tipo y nivel de la investigación .....	30
4.2. Diseño de la investigación .....	31
4.3. Población y muestra .....	31
V. RESULTADOS.....	38
5.2. Análisis de resultados.....	58
5.3. Propuesta de mejora .....	59
5.3.1. Planificar el diseño de información geográfica .....	59
5.3.2. Casos de uso .....	63
5.3.3. Diagramas de secuencia.....	70
5.3.3. Diseño del sistema en QGIS .....	77
VI. CONCLUSIONES .....	93
RECOMENDACIONES.....	95
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: .....	96
ANEXOS .....	101
Anexo 1: Cronograma de actividades .....	101
Anexo 2: Presupuesto.....	102
Anexo 3: Instrumento de recolección de datos .....	103
Anexo 4: Carta de Presentación .....	104
Anexo 5: Consentimiento Informado.....	105
Anexo 6: Validación de Instrumentos.....	106
Anexo 7: Confiabilidad de la Prueba Piloto.....	110
Anexo 8: V. AIKEN.....	111
Anexo 9: Evidencias de Encuestas Realizadas .....	112

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Las EPS según el número de conexiones .....	11
Tabla N° 02: Clasificación de las unidades de uso .....	14
Tabla N° 03: Diagnostico de la problemática .....	27
Tabla N° 04: Matriz de operacionalización de la variable diseño .....	33
Tabla N° 05: Matriz de consistencia .....	36
Tabla N° 06: Sistema de información geográfica .....	38
Tabla N° 07: Información proporcionada .....	39
Tabla N° 08: Manejo de su información geográfica .....	40
Tabla N° 09: Plataforma actualizada .....	41
Tabla N° 10: Capacitado antes de manipular el sistema .....	42
Tabla N° 11: Emisión de datos .....	43
Tabla N° 12: localización exacta de usuarios .....	44
Tabla N° 13: Utilización de un SIG .....	45
Tabla N° 14: Facilitar los trabajos .....	46
Tabla N° 15: Exportar los planos .....	47
Tabla N° 16: Identificar usuarios .....	48
Tabla N° 17: Índice de usuarios .....	49
Tabla N° 18: Nivel de operatividad .....	50
Tabla N° 19: Decisiones empresariales .....	51
Tabla N° 20: Implementación del SIG .....	52
Tabla N° 21: Gestionar planos .....	53
Tabla N° 22: Registro de nuevos usuarios .....	54
Tabla N° 23: Identificar todos los clientes .....	55
Tabla N° 24: Resumen de la dimensión .....	56
Tabla N° 25: Registrar información geográfica .....	63
Tabla N° 26: Actualizar información geográfica .....	64
Tabla N° 27: Eliminar objeto espacial .....	65
Tabla N° 28: Buscar información geográfica .....	66
Tabla N° 29: Buscar cliente .....	67
Tabla N° 30: Consulta avanzada de cliente .....	68
Tabla N° 31: Imprimir planimetría .....	69

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01: Ubicación de las empresas de saneamiento en el Perú.....	12
Gráfico N° 02: Organigrama Comercial, EPS Emapa Cañete SA. ....	18
Gráfico N° 03: Componentes de un subsistema SIG .....	20
Gráfico N° 04: Componente temático de información geográfica .....	21
Gráfico N° 05: Componente de vector y raster en un SIG.....	22
Gráfico N° 06: Componentes principales del software para un SIG .....	23
Gráfico N° 07: Componentes de un sistema de información geográfica .....	24
Gráfico N° 08: Funciones de un SIG .....	25
Gráfico N° 09: Muestra y observación .....	32
Gráfico N° 10: Resumen de la dimensión.....	57
Gráfico N° 11: Propuesta de diseño de un SIG.....	59
Gráfico N° 12: Diagrama de metodología de trabajo .....	60
Gráfico N° 13: Registrar información geográfica.....	70
Gráfico N° 14: Actualizar información geográfica.....	71
Gráfico N° 15: Eliminar objeto espacial .....	72
Gráfico N° 16: Buscar información geográfica .....	73
Gráfico N° 17: Buscar cliente .....	74
Gráfico N° 18: Consulta avanzada cliente .....	75
Gráfico N° 19: Imprimir planimetría .....	76
Gráfico N° 20: Proyecto de habilitación urbana .....	77
Gráfico N° 21: Sistema de referencia de coordenadas.....	78
Gráfico N° 22: Creación de nueva capa.....	78
Gráfico N° 23: Capas modelo creadas .....	79
Gráfico N° 24: Tabla de atributos de la capa lotes .....	79
Gráfico N° 25: Selección de etiquetas lote .....	80
Gráfico N° 26: Muestra de información en gráfico .....	80
Gráfico N° 27: Tabla de atributos de la capa manzana.....	81
Gráfico N° 28: Selección de etiqueta mz_ubigeo .....	82
Gráfico N° 29: Muestra de información en gráfico .....	82

Gráfico N° 30: Tabla de atributos de la capa sector .....	83
Gráfico N° 31: Selección de etiqueta id_sector .....	83
Gráfico N° 32: Muestra de información en gráfico .....	84
Gráfico N° 33: Tabla de atributos de la capa caja agua .....	84
Gráfico N° 34: Muestra información de las cajas .....	85
Gráfico N° 35: Muestra la ubicación de las cajas .....	86
Gráfico N° 36: Tabla de atributos de la capa vías.....	86
Gráfico N° 37: Selección de etiqueta GIS_vias .....	87
Gráfico N° 38: Muestra de información en gráfico .....	87
Gráfico N° 39: Tabla de atributos de la capa red agua .....	88
Gráfico N° 40: Selección de etiqueta diámetro.....	88
Gráfico N° 41: Muestra de información en gráfico .....	89
Gráfico N° 42: Tabla de atributos de la capa ruta distribución.....	89
Gráfico N° 43: Selección de etiqueta rut_dia.....	90
Gráfico N° 44: Muestra de información en gráfico .....	90
Gráfico N° 45: Tabla de atributos de la capa ruta lectura.....	91
Gráfico N° 46: Selección de etiqueta rut_lec.....	91
Gráfico N° 47: Muestra de información en gráfico .....	92
Gráfico N° 48: Muestra de gráfico unida la información .....	92

## **I. INTRODUCCIÓN**

Hoy en día los Sistemas de Informaciones Geográficas o conocido con el acrónimo SIG, (Geographic Information System, GIS) están presente en nuestros equipos tecnológicos, por lo que cada dispositivo móvil inteligente viene integrado un sistema de navegación asistida como el conocido Google Maps es un ejemplo de ello, ya que casi todas las personas que conocen este dispositivo utilizan esta herramienta tecnológica (1).

Existe mucha información recopilada de un Sistema de Información Geográfica, datos alfanuméricos, satos espaciales, posteriormente son validados y guardados en un servidor del SIG. Luego de ello esto permite realizar un diagnóstico, análisis o realizando consultas difíciles, logrando optimizar recursos y no cayendo en una redundancia de datos para brindar un apoyo en una posterior toma de decisión para una buena gestión empresarial (2).

Toda gestión técnica en una empresa de saneamiento es usualmente limitada el funcionamiento de la aplicación de un Sistema de Información Geográfica y posterior mantenimiento correctivo, esto conlleva a una serie de problemas conocidos como son los planos con diferentes escalas, duplicidad de nomenclaturas codificadas, actualización de los mismos planos, poca información brindada en las consultas informáticas (3).

La EPS, Emapa Cañete SA. Es una empresa de saneamiento ubicado en la provincia de Cañete, actualmente carece de un sistema de información digital actualizado, es decir sus sistemas de ubicación catastral se encuentran desfasado e imposibilita una buena toma de decisión en cuanto a los usuarios que forman parte del catastro clientes. Además, no podemos brindar información de la ubicación exacta de nuestras redes matriz de agua potable y alcantarillado, siendo este una información valiosa para los posibles proyectos de ampliación o de reparación en caso de una emergencia operacional por lo que este sistema resulta ineficiente y poco confiable actualmente.

En este contexto el enunciado del proyecto es ¿De qué manera mejorará el diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA., Cañete 2020?, teniendo como objetivo general, diseñar el sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA.

Para poder cumplir con nuestro objetivo general se determinó como objetivos específicos lo siguiente:

1. Diagnosticar la problemática que se presenta en la actualidad el sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020.
2. Evaluar los factores que generan la demora en la gestión del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020.
3. Planificar el diseño del sistema de información geográfica para mejorar la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020.

El presente proyecto de investigación se justifica académicamente ya que mediante él se permitirá aplicar mis conocimientos obtenidos en la universidad, el cual me permite diagnosticar en el sistema actual del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA Cañete 2020.

Se justifica tecnológicamente el diseño del sistema de información geográfica para la mejora la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020, utilizará diferentes capas que conforman el sistema de información geográfica, en ellas apreciaremos las distintas clasificaciones que se les otorgan a los usuarios como catastro y dará a conocer la eficacia de su uso. Además, estará a la vanguardia tecnológica, utilizando esta herramienta que permitirá solucionar los problemas operativos y comerciales que afectan a esta empresa.

Se justifica operativamente el diseño del sistema de información geográfica para la mejora la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020, por que mejorará la organización de los trabajos en cuanto a la ruta de toma de lecturas y las rutas de distribución de los recibos facturados, donde se optimizará el tiempo además de los recursos identificando rápidamente a nuestros usuarios a través de un plano catastral.

Se justifica económicamente el diseño del sistema de información geográfica para la mejora la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020, Con la realización de este sistema de información geográfica, reducirá la utilización de informes técnicos complicados y muy costosos, además de ubicar geográficamente catastrado los posibles puntos de venta para los nuevos usuarios, de este modo maximizará las ganancias para la empresa.

El alcance de este proyecto de investigación permitirá el análisis en base a los datos recabados para posteriormente gestionar una toma de decisiones efectiva para el diseño de un sistema de información geográfica en el catastro clientes de la EPS Emapa Cañete SA.

La investigación es de tipo cuantitativo, de nivel de investigación descriptiva, el diseño de la investigación es de corte transversal, la técnica utilizada es la encuesta, esto contribuirá a una mejor toma de decisiones para una buena gestión operacional y comercial dando a conocer un diseño eficaz, eficiente y de alta gama de detalles alfanuméricos y espaciales de todo el sistema de información geográfica del catastro de clientes de la EPS Emapa Cañete SA

Se concluye que el diseño de un sistema de información geográfica del catastro de clientes de la EPS Emapa Cañete SA, los resultados son similares a la hipótesis por lo cual se justifica el diseño de un sistema de información geográfica del catastro de clientes.

## **II. REVISION DE LA LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedente a nivel Internacional**

El autor Espitia (4), realizó una tesis titulada “Actualización de la información vial y catastral de la zona oriente alto de Tunja, utilizando sistemas de información geográfica” ubicado en Tunja-Colombia, de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Realizado en el año 2018, donde el objetivo general del proyecto es poder brindar técnicamente una asistencia en la compilación de datos informáticos georreferenciados aportando para una construcción de un inventario vial en la zona oriental alto de la ciudad de Tunja, teniendo como metodología un estudio un diseño analítico con enfoque cualitativo documental. Donde el autor como resultado logra crear una GEODATABASE donde se detalla información real y confiable de la zona ubicada en la ciudad de Tunja y como resultado logra la utilización de nuevas tecnologías para optimizar el desarrollo y eficiencia que necesita la institución, donde el autor concluye que los estudios pueden tener aplicabilidad a tempranas fases, es muy importante las mejoras de las infraestructuras viales para su desarrollo además de generar una clasificación de sus vías en la zona oriental alto y otorgando un 100% de efectividad.

Guevara, Ponce, Ríos (5), realizaron un proyecto de investigación titulado “Aplicación de SIG para la gestión del levantamiento catastral del municipio de Chilanga del departamento de Morazán” en la Universidad de El Salvador. En Morazán - El Salvador, en el año 2017. Con el objetivo de gestionar un sistema de registro para el catastro debidamente actualizado e implementado en un sistema de información geográfica en mejora del municipio de Chilanga por medio del sistema

actual sirviendo como base para la nueva actualización y diseño de la misma en el departamento de Morazán, con una metodología experimental, así como el contexto científico la observación y medición de variables. Donde el autor concluye que se logró crear una base de datos eficiente y georeferenciada por medio de la investigación se confirmó la viabilidad de implementar un Sistema de Información Geográfica y por último se realizó la actualización catastral en su totalidad de la zona urbana del municipio de Chilanga. Donde además se recomendó realizar una campaña para la actualización de datos de modo que se aplique una sensibilización a la población además de contar con un presupuesto para los equipos y sistemas a utilizar por el catastro y la creación de un backup de la data del sistema de información geográfica de este modo evitar una pérdida o sustracción de datos en el futuro.

Palao (6), realizó un proyecto de investigación titulado “Adquisición de capital intelectual mediante sistemas de información geográfica y geomarketing: aplicaciones en la localización de instalaciones” de la Universidad Católica de Murcia, en el año 2016. Con el objetivo de integrar el sistema de información geográfica, así como las técnicas de geomarketing en las mejoras de las pequeñas y medianas empresas (PYMES), realizando estudios utilizando datos de entorno publico esto con el único fin de validar dichos modelos de elección y ubicación para las nuevas ubicaciones, así como optimización de los recursos. La metodología utilizada fue por medio del método experimental, así como en el contexto científico en la observación sistemática de la medición y experimentación además de la formulación de análisis de las hipótesis. En sus resultados analizados en base a su información presenta al detalle en términos alfanuméricos y gráficos cómo es posible como cualquier emprendedor realice un trabajo en este rubro, además de aquellos que ya se encuentren realizando esta labor puedan incorporar

este tipo de sistema d información geográfica como una herramienta para la mejora de toma en las decisiones empresariales. Donde además se concluye que debemos de realzar los modelos o los procedimientos que fueron presentados en este proyecto permite desarrollar una mejor toma de decisiones en una empresa ya sea pequeña o mediana puedan incorporar paulatinamente este tipo de sistemas adaptándose a los cambios que esta pueda realizar hacia ellos, pero todo ello será en beneficio de la misma empresa.

### **2.1.2. Antecedente a nivel Nacional**

El proyecto presentado por Rosas, Rojas, Herrera (7), realizó un proyecto de investigación titulado “Modernización del catastro en el Perú: creación del organismo técnico especializado-ente rector del sistema nacional catastral” de la Universidad del Pacifico, en el año 2018. Con el objetivo de optimizar las gestiones interinstitucionales de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) y la Superintendencia Nacional del Catastro (SUNACAT), de este modo se mejorar la seguridad jurídica de la propiedad del terreno, la metodología para la presente investigación fue mixta porque involucro análisis cuantitativo y cualitativo. Además del uso y aplicación del catastro territorial peruano lo que se considera una herramienta para la gestión del país dotando de información territorial para la toma de decisiones, generando eficiencia y desarrollo tecnológico y como resultado de la investigación del proyecto para la generación del catastro son técnicos y complejos, siendo la cartografía catastral de la Red Geodésica Nacional necesaria para la precisión y ubicación espacial de la cartografía de los predios. Donde finalmente el autor concluye que para lograr un proceso de catastro son muy técnicos y complejos siendo la cartografía con fines catastrales para la precisión y ubicación espacial de los predios por lo que para los municipios les resulta muy costoso,

esta es una herramienta alternativa eficaz y eficiente para realizar un proceso catastral sin minimizando gastos y maximizando recursos.

El proyecto de Calderón (8), realizó una investigación titulada “implementación de un sistema de información geográfica para mejorar la toma de decisiones en Hidrandina S.A. Unidades de Negocio La Libertad, Huaraz Chimbote y Cajamarca, 2017” de la Universidad de los Ángeles de Chimbote, ubicado en Chimbote – Perú, en el año 2017. Con el objetivo de realizar la implementación de un sistema de información geográfica en Hidrandina S.A. en las unidades de negocio en, La Libertad, Huaraz, Chimbote y Cajamarca, con la finalidad de mejorar la toma de decisiones a nivel gerencial y jefaturas de área en la empresa la metodología empleada fue de tipo cuantitativo el diseño de la investigación de tipo no experimental. Como resultado de la investigación en sus distintas dimensiones realizadas, tenemos que considerar la implementación del SIG debido a que el sistema anterior ya cumplió con su vida útil además de ser obsoleto desde el punto de vista funcional y técnico, donde el autor concluye que la implementación de un Sistema de Información Geográfica, en la empresa Hidrandina Unidades de Negocio en La Libertad, Huaraz, Chimbote y Cajamarca, mejoró notablemente la toma de decisiones en la administración de las redes de distribución así como calidad y eficiencia de los datos obtenidos y registrados con reportes generados por el mismo sistema. Además, queda demostrado que el SIG es una herramienta que brinda información detallada, precisa y georeferenciada además de servir como soporte en la toma de decisiones a nivel gerencial y jefaturas del área correspondiente.

La tesis presentada por Olaya (9), realizó una investigación titulada “Implementación con software libre de una herramienta de gestión para el sistema georreferenciado del catastro técnico-comercial en la EPS GRAU SA.” De la Universidad Nacional de Piura, ubicado en Piura, en el año 2017, siendo el objetivo general la implementación de un software libre en un SIG del catastro técnico comercial que pueda integrar y gestionar toda información alfanumérica y geográfica georeferenciada de la EPS GRAU SA. En los distritos de Piura y Castilla como soporte para la toma de decisiones en base a su sistema de información geográfica confiable además de implementar el desarrollo de un SIG para el catastro técnico – comercial permitiendo interactuar con un sistema de fácil acceso. Donde la metodología de investigación de tipo aplicada, además el nivel de investigación fue de tipo descriptiva, como resultado posterior al análisis, diseño y una implementación del sistema de información georeferenciada se logra georeferenciar ambos catastros el técnico y el comercial, donde el autor concluye que integrando la información geográfica en un SIG mejorará la gestión empresarial realizando análisis de datos extraídos de campo y realizando consultas muy complejas o simplemente generando un reporte en específico. Así mismo recomienda a todo aquel involucrado con el sistema de información catastral pueda difundir el uso del sistema en si para que este sirva de medio de información sin necesidad de requerir alguna data externa.

### **2.1.3. Antecedente a Nivel Regional**

El proyecto de Puma (1), realizó una investigación titulada “Implementación de un sistema de información geográfica parra la gerencia de desarrollo económico de la municipalidad distrital de Nuevo Chimbote, 2018” de la Universidad los Ángeles de Chimbote,

ubicado en Chimbote – Perú, en el año 2019, siendo el objetivo principal la implementación de un sistema de información geográfica con la finalidad de mejorar los procesos de comercio y transporte urbano y como resultado se logró que es necesario realizar la implementación de un SIG, que satisfaga la necesidad de los trabajadores y estén a al alcance de la población y además sirve como apoyo a la toma de decisiones para la gestión de abastecimientos urbanos. Donde el autor concluye que la aplicación de este Sistema de Información Geográfica, reducirá notablemente a gran escala los archivos en físicos, además la información se almacenara digitalmente además puede ser actualizada fácil y eficientemente, ordenada obteniendo resultados en tiempo real, para posteriormente realizar una toma de decisión eficiente en beneficio de la municipalidad distrital de Nuevo Chimbote por último demostramos todos los puntos exactos de los comercios y transporte urbano, del distrito de Nuevo Chimbote.

El proyecto presentado por Caballero (3), con el proyecto de investigación titulado “Sistema de información geográfica para mejorar la gestión técnica de agua potable en la empresa municipal de agua potable y alcantarillado Emapa-Huancavelica” en la Universidad Nacional del Centro del Perú, ubicado en Huancayo – Perú, en el año 2017, siendo el objetivo principal mejorar la gestión técnica de agua potable en la empresa municipal haciendo uso de u modelado de datos a través de un sistema de información geográfica y como resultado logra el análisis de la información por capas de manera individual agrupadas entre sí de acuerdo al tipo de análisis requerido para facilitar una toma de decisiones, de acuerdo al contenido específico de la capa. Donde el autor concluye que la investigación planteada puesta en práctica mejora la gestión técnica de la empresa municipal de agua potable y alcantarillado Emapa–Huancavelica, a través de su registro de datos

alfanuméricos georeferenciados como son las conexiones del servicio, los accesorios y la red matriz están incluidos en este SIG, es decir el registro digital es un método práctico de fácil acceso y con información instantánea necesaria para realizar una toma de decisiones, por lo que al final se logró la captación de nuevos usuarios en beneficio de la gestión empresarial de la empresa Emapa-Huancavelica.

El proyecto presentado por Meza (10), realizó un proyecto titulado “La interconexión informática entre catastro inmobiliario y el sistema registral, inmobiliario y la calidad de servicios a los usuarios en el registro de predios en la SUNARP - sede Huancayo” de la Universidad Peruana los Andes, ubicada en Huancayo-Perú, en el año 2016. Con el objetivo principal el de qué manera al no existir interconexión informática entre un catastro inmobiliario con el Sistema Regional Inmobiliario puede afectar los servicios y su calidad en los usuarios en el registro predial de la SUNARP-sede Huancayo-2016. Donde utiliza una metodología explicativa, utilizando como método analítico-sintético con un diseño descriptivo, con enfoque cuantitativo, donde se recogió información de campo y se procedió a realizar su proceso de análisis documental. Como resultado de la investigación por el título definido anteriormente se detalla que se realizaron las liquidaciones, inscripciones y las tachas sustantivas. Así concluye que se pudo demostrar durante la investigación que la calidad brindada por el servicio en el registro de predios en la SUNAR Publicada en la zona VIII, con sede de Huancayo, es afectada por los incumplimientos de fijación de plazo en el área de catastro, excediendo sus días hábiles posterior a ello una ineficiente orientación del personal en la información extraída de campo, por último el no tener duplicidad de datos lo que ocasiona observaciones en la documentación además de no contar con una actualización del sistema de información catastral.

## 2.2. Bases teóricas de la investigación

### 2.2.1. Las Empresas Prestadoras de Servicios en el Perú

Inicialmente la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento o el acrónimo SUNASS, es el organismo encargado de regular y aprobar las tarifas, normas y fiscaliza a las 50 empresas prestadoras de saneamiento, que en general brindan el servicio de agua potable y alcantarillado además de gestionar coordinar temas concernientes a la calidad descarga y explotación del agua potable.

Así mismo supervisan la aplicación de las diversas normativas como para realizar el cálculo de los indicadores de gestión a nivel nacional están divididas por grupos, de acuerdo a la cantidad de conexiones administradas (11).

Tabla N° 01: Las EPS según el número de conexiones

Tipo de EPS	N° Conexiones	N° EPS
SEDAPAL	Más de 1 millón	1
Grandes	De 40,000 a 1 millón	17
Medianas	De 15,000 a 40,000	14
Pequeñas	Menos de 15,000	18

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (11).

Gráfico N° 01: Ubicación de las empresas de saneamiento en el Perú



Fuente: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (11).

### 2.2.2. El Catastro

Pressman (12), denomina al catastro al registro de físico digital de un bien inmueble que se encuentra ubicado dentro de un determinado territorio la cual fue realizado en base una serie de planos cartográficos. Seguidamente estas son recolectadas todos estos datos, la cual busca que estar lo más preciso posible para ser sub divididos si se requiere el caso.

Erba (13), dice que el catastro representa un registro, datos, catálogos u denomina un inventario de los bienes de un territorio de un determinado país por medio de su descripción gráfica, del mismo modo la estimación fiscal, económica, tributaria, civil o social.

### 2.2.3. Tipos de catastro en una EPS

En una empresa de saneamiento existen 2 tipos de catastro, el catastro técnico y el catastro comercial (14):

- Catastro técnico

Consiste en la recopilación de información alfanumérica y de tipo gráfica en base a la infraestructura sanitaria de agua potable y alcantarillado que forman parte de una empresa de saneamiento.

- Catastro comercial

En este catastro están incluido los registros de información de los predios de todos los usuarios y factibles y potenciales que son o fueran a formar parte de los servicios de agua potable y de alcantarillado. Además, es la base fundamental para realizar la gestión comercial de la EPS, que está ligada a la facturación, micro medición y la cobranza comercial de los servicios prestados a los usuarios.

#### Unidades de uso

Se constituye una unidad de uso a un domicilio, predio o una sección de la misma (solo del espacio físico), en cuyo destino sea la de una actividad económica independiente que a su vez cuente con un punto de

agua potable y/o punto de desagüe, cuyo uso se realice con autonomía (15).

#### Clasificación de las unidades de uso

La clasificación de las unidades de uso se efectuará de acuerdo a la actividad que se desarrolla en cada una de ella, debiéndose proceder a la siguiente clasificación dentro de las siguientes categorías (15).

Tabla N° 02: Clasificación de las unidades de uso

<b>CLASE RESIDENCIAL</b>	<b>CLASE NO RESIDENCIAL</b>
Categoría Social	Categoría Comercial
Categoría Domestica	Categoría Industrial
	Categoría Estatal

Fuente: Reglamento de la Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento (11).

#### a).- Clase residencial

Se le denominan a las que se encuentran sub divididas en las siguientes sub categorías (16):

- **Categoría social**

Son todas aquellas unidades de uso, que están asociadas con las instituciones que prestan un servicio social, u albergan a personas abandonadas y/o prestan apoyo a la sociedad.

- Categoría domestica

Son todos los predios o departamentos destinados única y exclusivamente para la habitar en ella de forma permanente, sin fines de lucro.

b).- Clase no residencial

Se le denominan a las que se encuentran sub divididas en las siguientes sub categorías (16):

- Categoría comercial

Están consideradas todas aquellas en cuyo interior desarrollen una actividad de comercio de bienes.

- Categoría industrial

Están consideradas todas aquellas en cuyo interior desarrollen o tengan una actividad de extracción, fabricación y/o transformación física de un material.

- Categoría estatal

Son aquellas destinadas al funcionamiento de las entidades y también considerando reparticiones de los gobiernos centrales, regionales y también local.

c).- Estado de la conexión

En una EPS está considerado el estado de la conexión que puede estar representado por los siguientes (16):

- Conexión real: son aquellas conexiones existentes que cuentan con código catastral, siendo la sumatoria de las conexiones activas más las conexiones cortadas.
- Conexión activa: son aquellas que se les factura por el servicio de agua potable o alcantarillado.
- Conexión cortada: son aquellas que no se les factura por el servicio de agua potable o alcantarillado.
- Conexión factible: son aquellos predios que no cuentan con una conexión de agua potable o alcantarillado, pero que si tienen la posibilidad de tenerla al estar ubicado frente a la red de ámbito del servicio.
- Conexión potencial: son todos aquellos predios que no cuentan con el servicio de agua potable o alcantarillado, pero que no tienen la posibilidad de obtenerla al no estar ubicado a una red de ámbito del servicio.

#### 2.2.4. La EPS Emapa Cañete SA.

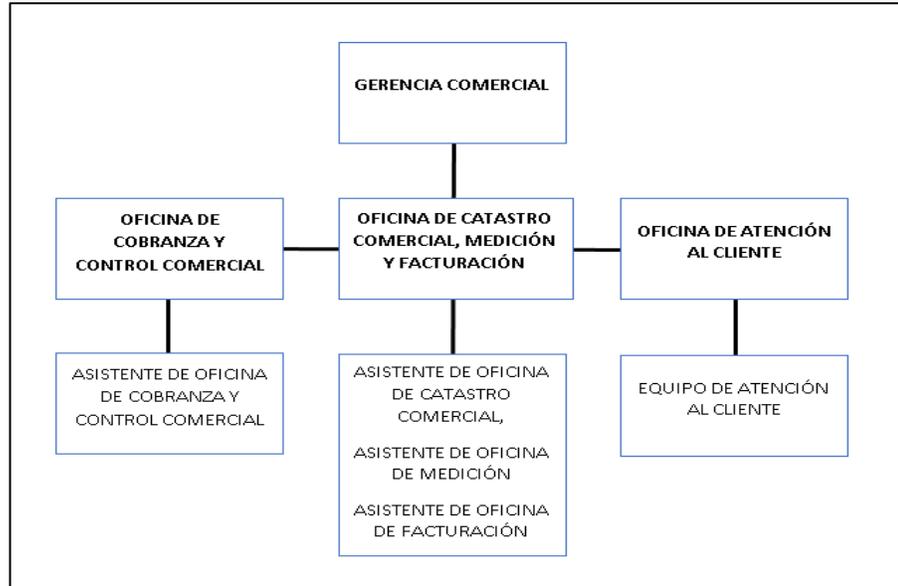
La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado Cañete Sociedad Anónima, inicia sus labores el 17 de mayo de 1993, en referencia a la promulgación de la ley N° 25973 que declaro en disolución y liquidación a la empresa del servicio nacional de abastecimiento de agua potable y alcantarillado - SENAPA. La empresa funciona como sociedad anónima en virtud de lo dispuesto por la ley general de servicios de saneamiento Ley N° 26338 y su reglamento, aprobado por decreto supremo N° 09-95-PRES, la cual se encuentra inscrita en el registro de la EPS de la SUNASS con el N° 022-97/SUNASS (17).

En el año 2017 consta inscrito y vigente el nombramiento del directorio de la empresa EMAPA CAÑETE S.A. así mismo se acordó la modificación del estatuto de la EPS aprobado por sesión de consejo de la junta general de accionistas siendo inscritas en los registros públicos y siendo vigente desde del año 2015 al 2018, fecha en la que fue intervenido por el Organismo Técnico de Servicio de Saneamiento OTASS (17).

El objetivo de la empresa es asumir, mantener, controlar y operar íntegramente la infraestructura y las obras relacionadas con los servicios de Agua Potable y Alcantarillado. Donde su misión es ser una de las mejores empresas de prestadoras de servicio a nivel nacional, además de lograr la integración de los distritos de la provincia de cañete a su ámbito de cobertura de servicio y su visión, es la de servir a colectividad en el abastecimiento del agua potable y en la recolección y disponibilidad final de sus aguas servidas, para preservar la salud de la población y protección del medio ambiente.

Emapa Cañete S.A. cumple con el suministro de agua potable y alcantarillado a sus 12 localidades administrados bajo el ámbito de cobertura, en los distritos de Imperial Cerro Azul, San Luis, Quilmaná, Nuevo Imperial, Lunahuaná, Asia, Mala, San Antonio, Santa cruz de Flores, Chilca y San Vicente siendo este último la sede central administrativa, comercial y operacional de la EPS (17).

Gráfico N° 02: Organigrama Comercial, EPS Emapa Cañete SA.



Fuente: Emapa Cañete S.A.(17).

#### 2.2.5. Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC)

La definición de este concepto es para nombrar las técnicas vinculadas a la gestión y difusión de la información como la internet, teléfonos, reproducciones digitales dotan en su conjunto forma parte del campo de las TIC, además son los recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, aprender de las TIC implica su uso de la información como son el análisis el acceso a la información la interpretación y pos producción de la misma (18).

#### 2.2.6. Teoría Relacionada con la tecnología de la investigación

Los sistemas de información geográficas (SIG), actualmente son utilizados en distintos casos de logística mercadeo de distribución en empresas, también estas han evolucionado a los nuevos crecimientos de

las tecnologías de la información, integrando más aplicaciones así como técnicas utilizadas para la gestión y procesamiento de datos espaciales, todo ello conforma la integración del hardware, el software y los datos geográficos, pueden almacenar manipular, analizar la información georeferenciada, con el fin de tomar una decisión que ayude a la resolver problemas en cuanto a la gestión.

La identificación, cuantificación y análisis de tendencias espaciales en la definición de los lineamientos territoriales que se necesite, así como la gestión de información para los procesos de la toma de decisiones luego de un diagnóstico de la información proporcionada por el SIG, una de las ventajas es la de almacenamiento por separado y en múltiples niveles de información requerida, además de fácil capacidad de manejo en la edición y actualización de datos alfanuméricos y geo espaciales.

Olaya (19), define que es un sistema con utilización de hardware y software que está diseñado para poder realizar las gestiones análisis manipulación, modelar y por último visualizar los datos espaciales georeferenciados para poder resolver los distintos casos complejos de planeamiento, además de realizar una gestión.

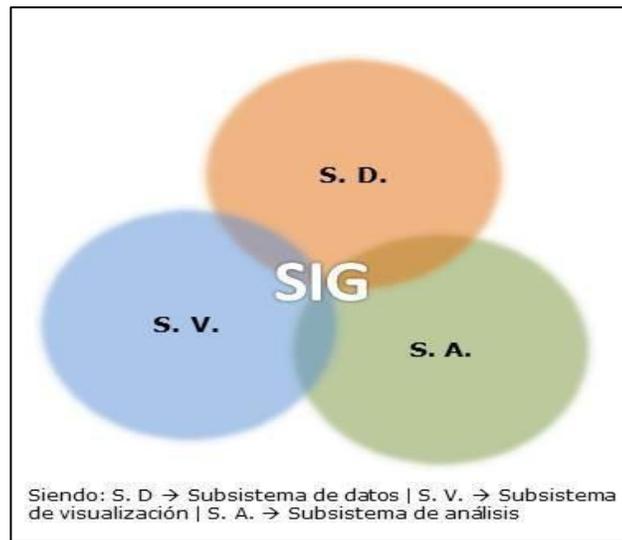
#### 2.2.7. Sistema de Información Geográfica (SIG)

Es un complejo equipo de información de datos, programas orientados a recoger, actualizar, almacenar, manipular hasta presentar un eficientemente todas las posibles formas de la información georeferenciada, visualizando de manera practica un sistema de información geográfica, capaz de poder gestionar los datos geográficos referenciados o por geo referenciar así mismo podemos manejar y realizar análisis de datos reales como una longitud, área o perímetro todos estos datos alfanuméricos están asociados al mapa lo que permite gestionar la base de datos con el GIS(20).

## Componentes de un SIG

El sistema de información geográfica está conformado por 3 subsistemas, como son el subsistema de datos, el subsistema de visualización y creación cartográfica el subsistema de análisis de los datos gráficos (20).

Gráfico N° 03: Componentes de un subsistema SIG



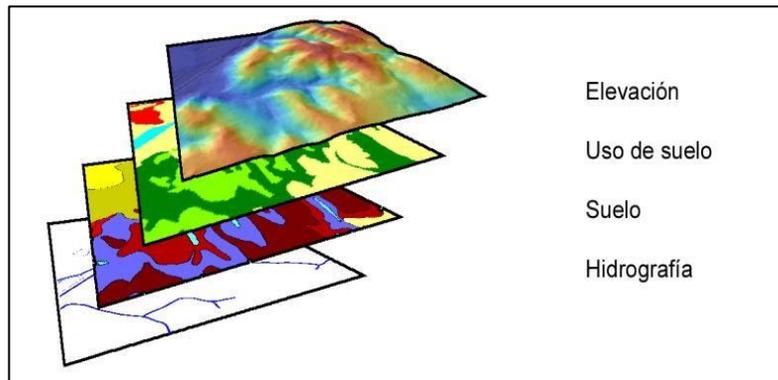
Fuente: Sistema de información geográfica (20).

Existe otra manera de visualización de un sistema de información geográfica es atendido en base a los elementos básicos por lo que están compuestos además de estar interconectadas unas a las otras y son las siguientes (20):

## Los datos

Es el recurso más importante y valioso para elaboración de un Sistema de Información Geográfica (SIG), si se tiene datos de calidad se pueden resolver y responder a preguntas de forma más acertada. Esto generalmente está determinado por estadísticas. La información geográfica tiene dos componentes básicos, el componente espacial y el componente temático, Todas las unidades de medidas en que añadimos información a un Sistema de Información Geográfica, se le conoce como capas y es un segundo elemento primordial en la estructura de todos los datos SIG, los modelos geográficos ofrecen una concepción del espacio geográfico a trabajar y por consiguiente sus atributos, existen dos maneras de representar la información de un terreno (20).

Gráfico N° 04: Componente temático de información geográfica



Fuente: Sistema de información geográfica (20).

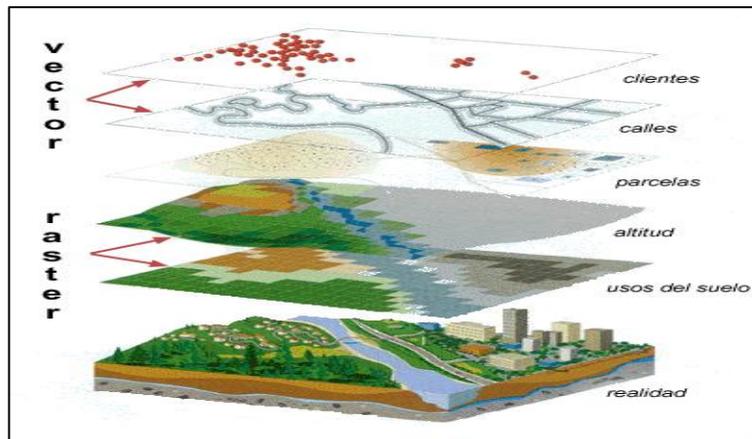
Vector: objetos de terreno que suelen ser representados por puntos líneas o polígonos y cada objeto cuenta con sus atributos (21):

- Objeto puntual
- Objeto lineal
- Objeto polígono

Raster: el terreno es dividido en cuadrícula de pixeles o celdas y cada pixel se le atribuye un valor, este espacio se divide sistemáticamente en unidades mínimas denominadas celdas (21):

- Coberturas
- Imágenes Raster

Gráfico N° 05: Componente de vector y raster en un SIG



Fuente: Sistema de información geográfica (20).

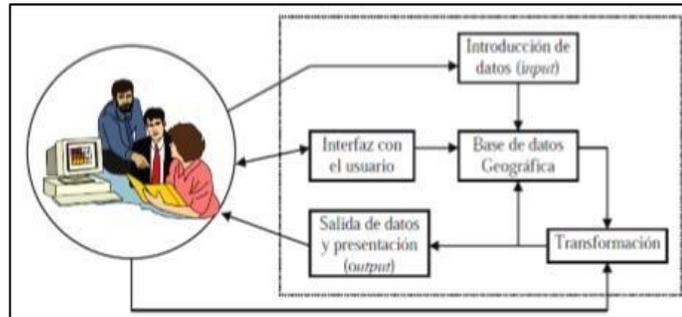
Procedimientos:

Para que un sistema de información geográfica sea exitoso debe contener un buen diseño y reglas de elaboración muy bien definidas, esto no es más que las prácticas de operación de cada empresa, actualmente existen muchas formas de procesos de análisis espacial, algunas de los más característicos en cuanto al procedimiento de un SIG, son los que aprovechan mejor sus capas de información (22).

El software:

También descrito como una aplicación de conjunto de los programas ejecutables que contiene un ordenador de un sistema de información geográfica se divide en 5 partes que lo describiremos a través del siguiente grafico (23).

Gráfico N° 06: Componentes principales del software para un SIG



Fuente: Sistema de información geográfica (20).

El hardware:

Los sistemas de información geográfica funcionan con diferentes tipos de ordenadores unos más avanzados que otros, pero casi todos cumplen con la misma funcionalidad para la cual fue adquirido esto está ligado a lo requerido para cada necesidad de una empresa, en síntesis, es equipo necesario para ejecutar el software (20).

El Recurso humano:

Todo SIG sería limitado sin los especialistas que puedan ejercer esta labor, el sistema desarrolla planea e implementa, pero sin el personal que pueda realizar esta función esto se desfasaría y conlleva al mal manejo de la información alfanumérica y espacial de la misma (20).

Gráfico N° 07: Componentes de un sistema de información geográfica



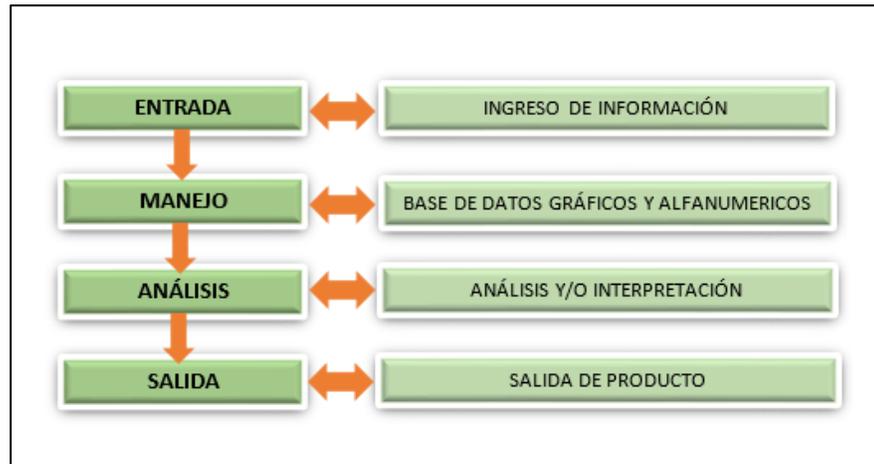
Fuente: Sistema de información geográfica (20).

#### 2.2.8. Aplicación de los SIG

Todos los sistemas de información geográficas son herramientas que permiten realizar un trabajo con bases de datos posterior a ello se realizan diversas técnicas para efectuar una toma de decisiones en cuanto a la aplicación de su uso en la empresa, la implementación de la información catastral radica en aplicar o utilizar toda esta base de datos que ha sido levantada de campo y posterior pasada a formato digital para generar un impacto en la gestión empresarial.

Esto garantiza los componentes espaciales y alfanuméricos, además de la información gestionada proporciona datos para el análisis, la planeación facilitando la toma de decisiones, por lo que existen una variedad en los procesos de análisis espaciales entre ellos tenemos, consulta de análisis espacial, análisis topológicos, análisis de medición, análisis superficiales, estadística descriptiva, modelización de datos entre otros.

Gráfico N° 08: Funciones de un SIG



Fuente: Elaboración propia

El diagrama representa la función de una entrada que en este caso es el ingreso de un información de forma a digitalizar o en el manejo de los datos, corresponde al tipo de almacenamiento o actualización de las correspondientes bases geográficas en latitud y longitud, el análisis permitirá utilizar nuestro método científico en la realización de un modelo versátil y en cuanto a la salida de información se representara por medio de diferentes productos que se requiera es decir dependerá de los datos que necesitemos todos los usuarios.

#### 2.2.9. Software libre QGIS

También llamado (Quantum GIS), es un sistema de Información Geográfica de software libre y de código abierto para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android, caracterizada por la inter polaridad orientada a estándares el código SIG fue uno de los primeros ocho proyectos de la Fundación OSGeo, permite manejar formatos ráster y vectoriales a través de la biblioteca GDAL, así como las bases de datos pudiéndose modificar y actualizar sus versiones constantemente (24).

#### 2.2.10. Base de datos en los SIG

Hay maneras de guardar estos datos, puede ser en un fichero de los cuales existen diversos tipos de estos como son los archivos raster, CAD o los conocidos formatos KML, shapefile o en una base de datos para almacenar y poder exportarlo de manera fácil y eficaz, con datos alfanuméricos describiendo sus propiedades. Así mismo existen modelos relacionales existentes como las tablas y registros de diferentes datos geográficos y sus herramientas de exploración conocido como SQL (24).

#### 2.2.11. Modelo de datos de almacenamiento

Existe otro tipo de información que los sistemas de información geográfica necesitan para poder explorar sus datos internos a esto se le conoce como información geográfica de apoyo como los que mencionaremos a continuación (24):

- Lista de capas: no siempre la base de datos puede contener información geográfica, pero si debe existir una lista de capas en una base de datos.
- Sistema de coordenadas: Existen diferentes tipos de coordenadas para que se defina como nuevo como el usuario lo crea conveniente, es decir para cada capa se deberá consignar sobre qué sistema de coordenada se referenciará el trabajo.
- Campos donde se guarda la geometría: La mayoría de datos de geometría guardamos en un campo de datos binario, en algunos campos de geometría y poder definir varias capas en una misma.

### 2.3. Diagnosticar la problemática del sistema actual

En la actualidad la EPS cuenta con un software AutoCAD, donde se guardan los archivos en formato DWG, de los diferentes planos donde se incluyen las diferentes capas que la conforman como son las de lotizaciones, manzanas, sector, rutas, códigos catastrales y código de inscripción, esta información representa una limitación al momento de realizar un análisis, más profundo debido a que no está ligado o integrada una base de datos como complemento, estos datos se manejan actualmente en un formato Excel o en una forma física externa al software donde se guardan los planos por lo que resulta limitado al momento de realizar un diagnóstico o toma de decisiones a nivel gerencial. Por lo que surge la necesidad de realizar un trabajo de diseño para un sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes de la EPS, el cual se presente de forma básica dinámica y eficiente para el catastro de clientes, así mismo represente una solución para una futura toma de decisiones o consulta, accesible para directivos, operadores y usuarios. Luego de realizado la observación directa y aplicada, se obtienen los siguientes:

Tabla N° 03: Diagnostico de la problemática

<b>ITEM</b>	<b>DIAGNOSTICO DE LA PROBLEMÁTICA</b>
1	Los trabajadores no tienen suficiente conocimiento sobre la información geográfica
2	La base gráfica esta separa de la base de datos alfanuméricas
3	La información del sistema catastral actual se encuentra desfasada
4	Algunas informaciones actuales aún se encuentran de forma física
5	Falta de conocimiento y utilización de software para un SIG
6	No se tiene plenamente identificado a todos los usuarios de la EPS
7	No se pueden realizar proyectos de mayor envergadura con el sistema actual
8	No se puede determinar una buena toma de decisión debido a las inconsistencias de los datos actuales

Fuente: Elaboración propia

#### **2.4. Evaluación de los factores que generan la demora en la gestión**

Importancia de la matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI), son los que por ahora no permiten realizar una acertada toma de decisiones empresariales de las cuales podemos mencionar los siguientes:

Existe poca visibilidad en cuanto a la cobertura y captación de nuevos clientes debido a la no actualización total del catastro comercial.

Evasión o la falta de actualización a las nuevas tecnologías puede ocasionar muchas dificultades al momento de gestionar los futuros proyectos en beneficio de la empresa ya que un factor muy importante es tener la oficina de catastro comercial acorde a la tecnología actual (software y hardware).

Tener una estrategia e integrada a lo largo de todo un proceso con personas capacitadas o con experiencia necesaria esto podría ocasionar un mal desarrollo y futura implementación en un proyecto realizado por la empresa.

### **III. HIPÓTESIS**

#### 3.1. Hipótesis General

El diseño del sistema de información geográfica mejorará la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020.

#### 3.2. Hipótesis Específicos

1. El diagnostico permitirá identificar la problemática del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes de la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020.
2. La evaluación de los factores que generan la demora de la gestión del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes de la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020.
3. La planificación de diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes de la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Tipo y nivel de la investigación**

Este tipo de investigación se basará fundamentalmente en la observación, en ella se verificará las diferentes variables que lo conforman forman.

Según Behar D. (25), nos dice que la afirmación del análisis de ninguna manera debe de ser contrario a lo planificado por lo que debe dar una respuesta a lo planificado en este plan.

Enfoque cuantitativo

Según Hernández, Fernández, Baptista (26), se usa la recolección de datos con bases y hechos, la medición numérica al igual que el análisis estadístico aplicado, para determinar patrones en los comportamientos y poder probar una teoría.

Nivel de investigación

Este trabajo es de nivel descriptiva ya que permite explicar los actuales procesos para el diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete S.A.

Investigación descriptiva

Según Hernández, Fernández, Baptista (26), se busca especificar las propiedades, rasgos y/o características más resaltantes de cualquier fenómeno que pueda ser analizado, describiendo la tendencia de una parte de una población, este proyecto se basara en una investigación descriptiva, la cual se usara para describir las características del fenómeno, sujeto o población que sirven de base para la investigación.

## **4.2. Diseño de la investigación**

El actual proyecto de investigación se realizó bajo el diseño no experimental y de corte transversal, por qué la información será obtenida sin realizarle ninguna modificación y serán recabados de acuerdo a las preguntas y respuestas aplicadas por un cuestionario (27).

No experimental

La presente investigación, como finalidad se tiene el desarrollo del plan que permitirá visualizar los hechos y posteriormente serán evaluados (27).

Corte transversal

Según Heinemann (27), explica que el diseño transversal es realizado mediante una encuesta, porque se plantea entre múltiples variables de algún estudio, recopilando información para poder determinar un corte preciso en el tiempo del cual se podrá tratar medidas, aplicando un método con la voluble de diseño.

## **4.3. Población y muestra**

Universo

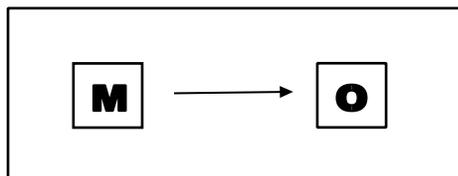
Actualmente la EPS Emapa Cañete cuenta con 180 trabajadores en planilla y 20 trabajadores por servicio de locación, en total cuenta con 200 trabajadores. Según Fidias (28), afirma que una cualidad del conocimiento científico, en lo que en general se describe que la ciencia puede preocuparse por ampliar sus resultados de forma que se pueda ser aplicable.

Muestra

En nuestro proyecto se han considerado 20 trabajadores por ser quienes tienen mayor interacción con este proceso del sistema.

Según Fidias (28), afirma que por múltiples razones pudiera ser imposible abarcar el total de los elementos, que componen una población accesible, se puede recurrir a una selección por medio de una muestra.

Gráfico N° 09: Muestra y observación



Fuente: Elaboración propia

#### Análisis probabilístico

Se realizó el instrumento de encuesta debido a que la población está relacionada con el funcionamiento de la información de un sistema de información catastral de la EPS, donde se utilizó el método de muestreo no probabilístico en donde se seleccionó a 20 usuarios.

Fidias (28), nos dice que el muestreo no probabilístico es un procedimiento de selección el cual se desconoce la probabilidad de los elementos de la población para que sea integrado en la muestra.

#### 4.4. Definición y operacionalización de variables

Tabla N° 04: Matriz de operacionalización de la variable diseño

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Definición Operacional
Diseño del Sistema de Información Geográfica para la toma de decisiones	Un SIG es una herramienta la cual almacena datos alfanuméricos y geográficos además de organizar y representar eficientemente las diferencias geográficas del territorio.  Olaya (19)	Nivel de Necesidad de diseñar el Sistema de Información Geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de Información Geográfica</li> <li>- Visualización de los planos del catastro clientes</li> <li>- Capacitación en el uso del sistema</li> <li>- Facilidad de ubicación de los clientes</li> <li>- Facilidad en entrega de recibos y toma de lectura</li> <li>- Adecuación del sistema actual</li> <li>- Mejoramiento de los procesos del catastro clientes</li> <li>- Mejoramiento del desarrollo económico para la EPS</li> <li>- Implementación de un SIG</li> <li>- Simbología de los usuarios, activos, factibles y potenciales</li> </ul>	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si</li> <li>• No</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

#### **4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Según Ávila (29), una investigación realizada por medio de encuesta está conformada como una parte de la investigación social y científica, dirigida a la valorización de una población enteras por medio del análisis de muestra de la misma, la técnica de la investigación a utilizar es la encuesta, con el propósito de recabar la opinión de los usuarios de la empresa el instrumento de la investigación es dicotómica se empleará el cuestionario.

##### Cuestionario

Se utilizó el cuestionario, para recabar información veraz y adecuada el cual se obtiene mediante las preguntas que están relacionadas con la situación actual de la empresa y posteriormente aplicar una propuesta en su mejora.

Según Hernández, Fernández, Baptista (26), el cuestionario es el instrumento del que se podrá obtener los datos a través de una recolección de campo además se utilizará gráficos y cuadros estadísticos para posteriormente poder analizar la información si hay una relación entre la variable dependiente y la independiente.

#### **4.6. Plan de análisis de datos**

Con los datos obtenidos, se realizará una base de datos informático en el software Microsoft Excel 2013 y se realizará la tabulación de la información obtenidos, elaborando una matriz de columnas y filas.

Las filas representaran preguntas, la columna representaran la encuestados, posterior a ello se realizan análisis de datos de cada pregunta realizada que se encuentren dentro del cuestionario de este modo resumiremos la información representada en un gráfico mostrando el impacto porcentual de la misma.

#### **4.6.1. Procedimiento para el análisis de datos**

Validación del instrumento por los expertos: En esta etapa se desarrolló la validación del instrumento de la encuesta, para la recopilación de datos la cual consistió en preguntas y respuestas de si o no (dicotómicas), donde los expertos dan su punto de vista acerca de cuan factible es este instrumento o si presenta alguna inconsistencia en la misma.

Carta de presentación a la empresa: Esta se presenta a la empresa donde se realizará el proyecto en base a los trabajos a realizarse como es el instrumento de la encuesta, presentando una documentación manifestando el motivo del desarrollo de la actividad.

Aviso de consentimiento informado: Este se coloca en el instrumento de encuesta que se entrega a los beneficiarios de la muestra a quienes se realizara las actividades programadas y ejecutadas e informando que todo registró quedara en el anonimato.

Prueba de KR 20: Esta se realiza para ver el grado confiabilidad del instrumento y de que tan efectivas, veras y acertada será dentro de un rango aceptable para su realización.

Prueba piloto en la empresa: Esta se realiza a una muestra aleatoria del universo fijado para el desarrollo antes de ejecutarse la actividad real que será el motivo de estudio y comprensión de los resultados obtenidos.

Ejecución del proyecto: Es la que se realiza a la muestra real para la elaboración del proyecto en ella se basara el estudio propuesto para el análisis de resultados descrita en nuestro sistema e interpretado para resultado y posterior recomendación final.

#### 4.7. Matriz de consistencia

Tabla N° 05: Matriz de consistencia

Enunciado del Problema	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Metodología
¿De qué manera mejora el Diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA., Cañete 2020?	Realizar el diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA., con la finalidad del mejorar en la toma de decisiones.	El diseño de un sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA. Cañete 2020, mejorará la toma de decisiones.	Sistema de Información Geográfica	Descriptiva Cuantitativa Técnica Encuesta Instrumentos
	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Especifica</b>		
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnosticar la problemática que se presenta en la actualidad el sistema de información geográfica</li> <li>2. Evaluar los factores que generan la demora en la gestión del sistema de información geográfica</li> <li>3. Planificar el diseño del sistema de información geográfica</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El diagnostico permitirá identificar la problemática del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS.</li> <li>2. La evaluación de los factores que generan la demora en la gestión del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS.</li> <li>3. La planificación del diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS.</li> </ol>		

Fuente: Elaboración propia

#### **4.8. Principios éticos**

Durante el desarrollo de esta investigación denominada, “Diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA., Cañete 2020”, se ha cumplido con los principios éticos establecidos por el código de ética de investigación versión 004-2021 de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote (30)

Examinamos rigurosamente el respeto de los principios éticos que garantizan la creatividad de la investigación. Asimismo, hemos respetado los derechos de propiedad intelectual de los manuales y datos electrónicos necesarios para la construcción del marco teórico.

Protección de la persona: la seguridad y bienestar de las personas es el fin de toda investigación debiendo proteger su dignidad, identidad y confidencialidad, creencia o religión. Este principio significa que toda persona que ha sido sujeto de investigación participen voluntariamente y protegiendo sus derechos fundamentales.

Cuidado del medio ambiente y respeto a la biodiversidad: se debe de respetar toda investigación en cuanto al cuidado de los animales, plantas y medio ambiente por encima de los fines científicos tomando medidas para no dañarlos y planificando los efectos adversos.

Justicia: todo investigador, debe anteponer el bien común y la justicia antes de un interés personal ejerciendo un juicio razonable, así como limitaciones de su conocimiento no incurriendo en prácticas injustas, del mismo modo está obligado a tratar de manera igualitaria a quienes participan de este proceso o servicio prestado a esta investigación accediendo a los resultados de esta investigación.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados

#### 5.1.1. Resultados de la dimensión N° 01

##### **Tabla N° 06: Sistema de información geográfica**

Distribución de frecuencias y resultados sobre si la EPS cuenta con sistema de información geográfica para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	11	55.00
No	9	45.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a trabajadores si ¿La EPS cuenta con un sistema de información geográfica?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 06, visualizamos que el 55.00% de los trabajadores seleccionado respondieron que, Si la EPS cuenta con información geográfica, mientras que el 45.00% de trabajadores encuestados respondieron que No cuentan con una información geográfica.

### **Tabla N° 07: Información proporcionada**

Distribución de frecuencias y resultados sobre si la información proporcionada, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	8	60.00
No	12	40.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a trabajadores si ¿La información proporcionada por el sistema actual es confiable?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 07, se puede observar que el 60.00% de la muestra seleccionada y encuestada respondieron que, Si la información proporcionada por el sistema actual es confiable, mientras que el 40.00% respondieron que la información proporcionada por el sistema actual No es confiable.

**Tabla N° 0 8: Manejo de su información geográfica**

Distribución de frecuencias y resultados sobre el manejo de información geográfica, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	7	35.00
No	13	65.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a trabajadores si ¿Cree usted que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 08, se puede observar que el 65.00% respondieron que No a que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica mientras que el 35.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si la información proporcionada por el sistema actual es confiable en el manejo de su información geográfica.

**Tabla N° 09: Plataforma actualizada**

Distribución de frecuencias y resultados sobre la plataforma actualizada, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	8	40.00
No	12	60.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a trabajadores si ¿Cuenta con un sistema o plataforma actualizada para la visualización de los planos catastrales?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 09, se puede observar que el 60.00% respondieron que No cuentan con un sistema actualizado para visualizar los planos catastrales, mientras que el 40.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si cuentan con un sistema o plataforma actualizada para la visualización de los planos catastrales.

**Tabla N° 10: Capacitado antes de manipular el sistema**

Distribución de frecuencias y resultados sobre ser capacitado antes de manipular el sistema, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	13	65.00
No	7	35.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿Desearía ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 10, se puede observar que el 65.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si desearía ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica, mientras que el 35.00% respondieron que No desearía ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica.

**Tabla N° 11: Emisión de datos**

Distribución de frecuencias y resultados sobre emisión de datos, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	6	30.00
No	14	70.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿Está usted satisfecho con la emisión de datos del sistema actual en el catastro clientes?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 11, se puede observar que el 70.00% respondieron que No están satisfechos con la emisión de datos del sistema actual del catastro clientes, mientras que el 30.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si están satisfechos con la emisión de datos del sistema actual del catastro clientes.

**Tabla N° 12: localización exacta de usuarios**

Distribución de frecuencias y resultados sobre localización exacta de usuarios, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	0	-
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado cree si ¿Cree usted que se pueda ubicar la localización exacta de usuarios de la EPS?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 12, se puede observar que el 100.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si se puede ubicar la localización exacta de usuarios de la EPS.

**Tabla N° 13: Utilización de un SIG**

Distribución de frecuencias y resultados sobre utilización de un SIG, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	0	-
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitará los trabajos para el personal en la entrega de recibos?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 13, se puede observar que el 100.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si creen que la utilización de un SIG facilitará los trabajos para el personal en la entrega de recibos.

**Tabla N° 14: Facilitar los trabajos**

Distribución de frecuencias y resultados sobre facilitar los trabajos, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	0	-
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitará los trabajos para el personal para la toma de lecturas?

Aplicado por: Florián J.; 2020

En la tabla N° 14, se puede observar que el 100.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si creen que la utilización de un SIG facilitará los trabajos para el personal en la toma de lecturas.

### Tabla N° 15: Exportar los planos

Distribución de frecuencias y resultados sobre exportar los planos, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	10	50.00
No	0	50.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a trabajadores si ¿Cree usted que se pueda exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 15, se puede observar que el 50.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si se puede exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido, mientras que el 50.00% respondieron que No se puede exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido.

**Tabla N° 16: Identificar usuarios**

Distribución de frecuencias y resultados sobre identificar usuarios, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	0	-
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a trabajadores si ¿Con la utilización de un SIG ayudará a identificar a los usuarios morosos de la EPS?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 16, se puede observar que el 100.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si en la utilización de un SIG ayudará a identificar a los usuarios morosos de la EPS.

**Tabla N° 17: Índice de usuarios**

Distribución de frecuencias y resultados sobre el índice de usuarios, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	0	-
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿Cree usted que un SIG ayude a reducir el índice de usuarios no inscritos en la EPS?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 17, se puede observar que el 100.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si creen que un SIG ayude a reducir el índice de usuarios no inscritos en la EPS.

**Tabla N° 18: Nivel de operatividad**

Distribución de frecuencias y resultados sobre el nivel de operatividad, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	13	65.00
No	7	35.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿Está usted conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 18, se puede observar que el 65.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si están conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes, mientras que el 35.00% respondieron que No están conformes con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes.

### **Tabla N° 19: Decisiones empresariales**

Distribución de frecuencias y resultados sobre decisiones empresariales, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	17	85.00
No	3	15.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿Está usted de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 19, se puede observar que el 85.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si están de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG, mientras que el 15.00% respondieron que No están de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG.

### **Tabla N° 20: Implementación del SIG**

Distribución de frecuencias y resultados sobre la implementación del SIG, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	15	75.00
No	5	25.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿Con la implementación del SIG mejorará el proceso del catastro clientes en la EPS?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 20, se puede observar que el 75.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si en la implementación del SIG mejorará el proceso del catastro clientes en la EPS, mientras que el 25.00% respondieron que No con la implementación del SIG no mejorará los procesos del catastro clientes de la EPS.

**Tabla N° 21: Gestionar planos**

Distribución de frecuencias y resultados sobre gestionar planos, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	0	-
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado cree usted si ¿Cree usted que con la implementación de un SIG se gestionará planes para una mayor cobertura de la EPS?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 21, se puede observar que el 100.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si con la implementación de un SIG se gestionará planes para una mayor cobertura de la EPS.

**Tabla N° 22: Registro de nuevos usuarios**

Distribución de frecuencias y resultados sobre el riesgo de nuevos usuarios, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	20	100.00
No	0	-
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿La implementación de un SIG, ayudara en el registro de nuevos usuarios para la EPS?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 22, se puede observar que el 100.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si creen que con la implementación de un SIG ayude en el registro de nuevos usuarios para la EPS.

**Tabla N° 23: Identificar todos los clientes**

Distribución de frecuencias y resultados sobre si están identificados todos los clientes, para diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	10	50.00
No	10	50.00
Total	20	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado si ¿Están identificados todos los clientes de la EPS Emapa Cañete SA. en sus planos catastrales?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 23, se puede observar que el 50.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si se puede identificar todos los clientes de la EPS en sus planos catastrales, mientras que el 50.00% respondieron que No se puede identificar todos los clientes de la EPS en sus planos catastrales.

### 5.1.2. Resultado general

**Tabla N° 24: Resumen de la dimensión**

Nivel de necesidad de diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA., Cañete 2020.

<b>Alternativa</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Si	14	70.00
No	6	30.00
Total	20	100.00

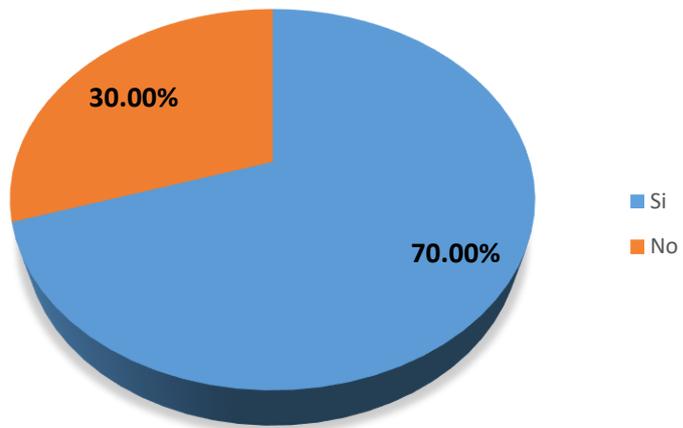
Fuente: Cuestionario aplicado a los trabajadores de la empresa referente a la pregunta, si ¿Está usted de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?

Aplicado por: Florián J; 2020

En la tabla N° 24, se observa que el 70.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si están de acuerdo que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG, mientras que el 30.00% respondieron que No están de acuerdo que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG.

### Gráfico N° 10: Resumen de la dimensión

Nivel de necesidad de diseñar el Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS Emapa Cañete SA., Cañete 2020.



Fuente: Tabla N° 24

## 5.2. Análisis de resultados

La siguiente investigación tuvo como objetivo general, diseñar el sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete SA. Tomando en cuenta la dimensión del estudio para poder establecer una adecuada mejora.

En el resumen de la dimensión: Nivel de diseñar el sistema, el 70.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si están de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG, mientras que el 30.00% respondieron que No están de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un sistema de información geográfica.

Dato que al ser comparado con Calderón (8), en su proyecto de tesis titulada “implementación de un sistema de información geográfica para mejorar la toma decisiones en Hidrandina S.A.A Unidades de negocio, La Libertad, Huaraz, Chimbote y Cajamarca 2018”, muestra la tabla N° 30, en sus resultados de la dimensión 1, con respecto a la toma de decisiones se observa que el 60.00% del personal encuestado respondieron que sí, el SIG ayudará a la mejor toma de decisión, mientras que el 40.00% de encuestados respondieron que un SIG no, ayudara a una mejor toma de decisiones.

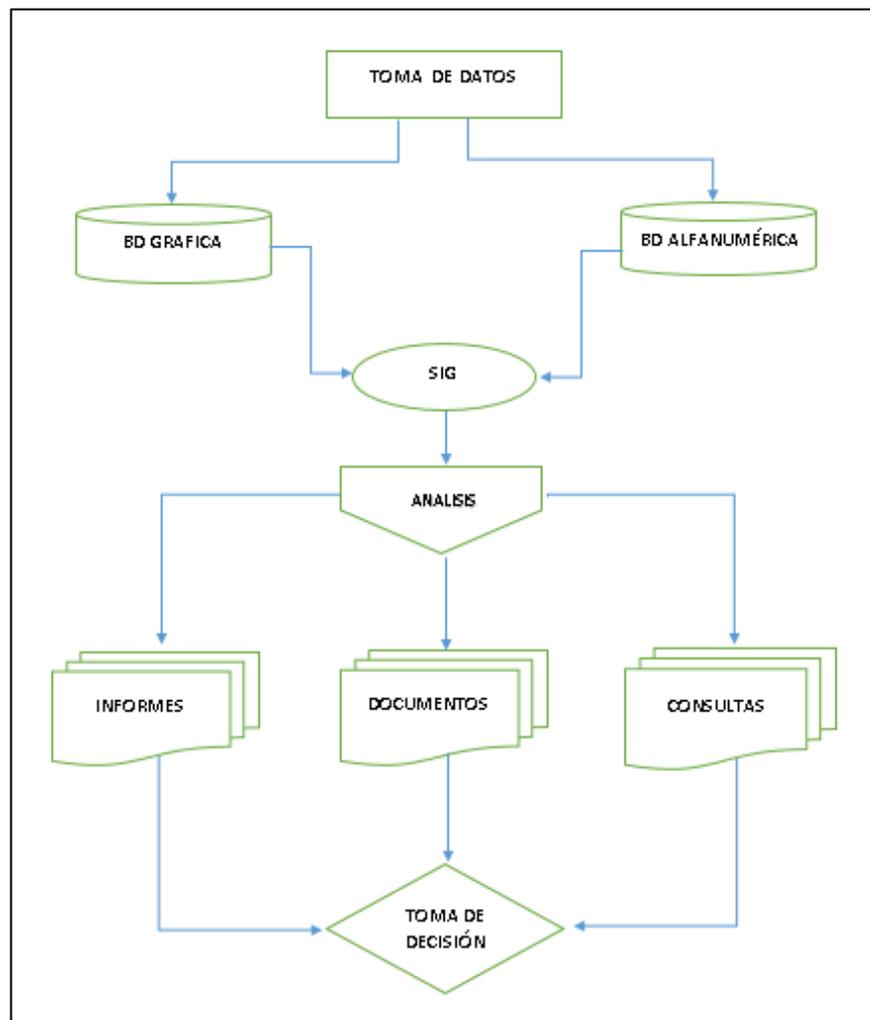
Olaya (19), nos dice que una implementación del sistema geográfico ofrece buenos resultados además de una excelente experiencia de utilización, evitando tiempos de espera por información georeferenciada.

### 5.3. Propuesta de mejora

#### 5.3.1. Planificar el diseño de información geográfica

Propuesta de diseño para un SIG para la toma de decisiones

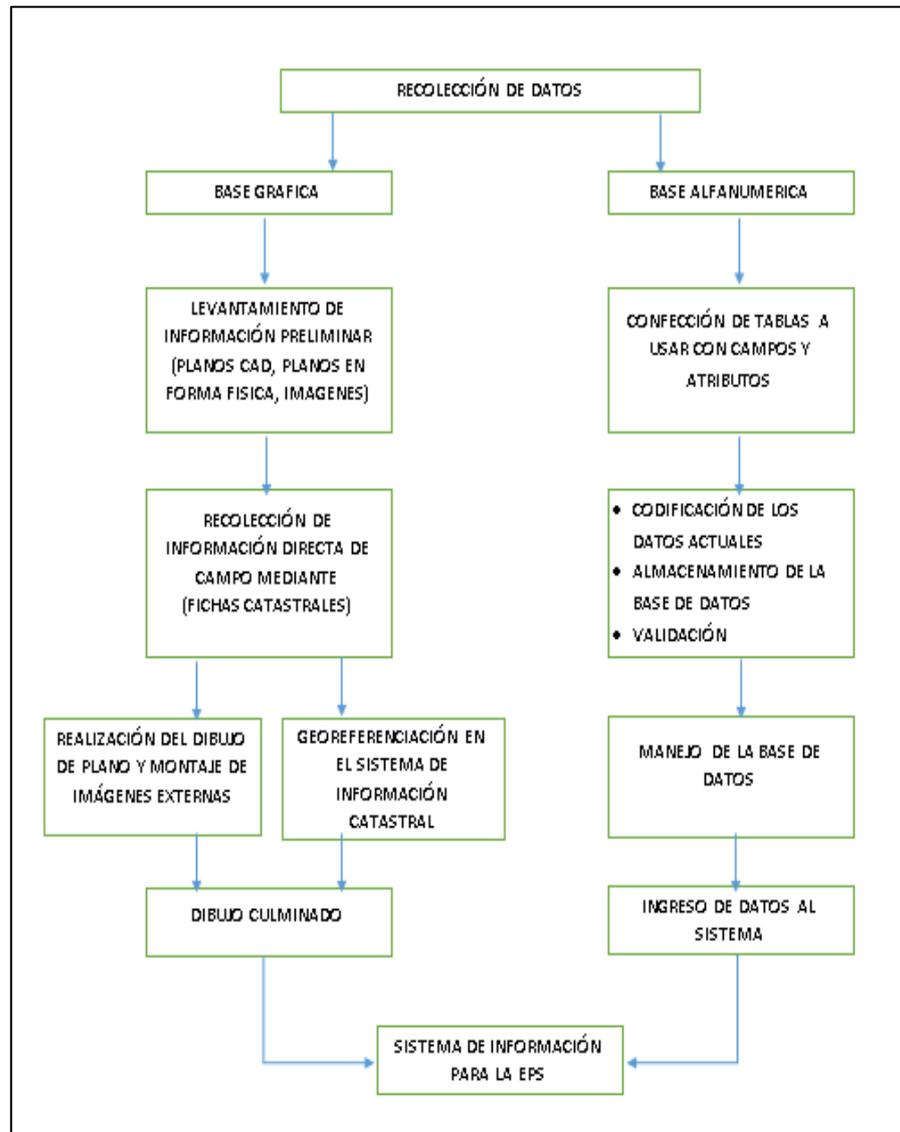
Gráfico N° 11: Propuesta de diseño de un SIG



Fuente: Elaboración propia

Propuesta de diagrama de metodología de trabajo

Gráfico N° 12: Diagrama de metodología de trabajo



Fuente: Elaboración propia

**a. Recolección de datos**

En esta etapa, la recolección de la información será extraída de campo por medios físicos o digitales a través de una ficha catastral a modo de encuesta, para los usuarios y no usuarios, posterior a ello se validarán los datos de forma física o manual que fueron recopiladas para ser descargada a una base de datos (Excel), para una segunda revisión, filtrado y análisis de la información.

**b. Base gráfica**

A continuación se realizará el trazado o dibujo en el sistema QGIS, en la que estarán divididas por capas en la que se contendrá los tipos de geometría como los polígonos asignados para (lotes, manzanas, sectores) posterior se insertará la geometría como punto para (las cajas de agua potable y caja de desagüe) por último añadimos la geometría como línea para (las vías o nombres de las calles y las acometidas de conexión) cabe indicar que en el proceso de realizar los trazados se está georreferenciando la información de los gráficos

**c. Base alfanumérica**

En cuanto a esta etapa se procederá a elaborar los datos referentes a la EPS, en Excel consignados para las diferentes categorías o unidades de uso, codificación de predios, codificación de manzanas estandarización de información, la que servirá para ingresar al sistema QGIS donde se almacenara los datos y gráficos a utilizar por los usuarios que manejaran el sistema

**d. Sistema de información para la EPS**

En esta fase se contendrá unida la información gráfica y alfanumérica en el sistema QGIS, para posteriormente se puedan tomar decisiones estratégicas en beneficio de los usuarios a quienes se les brinda un servicio y también a los no usuarios ya que de esta forma se pueden realizar las proyecciones para proyectos de

saneamiento de agua potable y de alcantarillado de la EPS Emapa Cañete S.A.

**e. Metodología empleada**

Para construir el sistema geoespacial, empleamos como metodología de desarrollo el proceso unificado de desarrollo de software o también conocido como RUP, con una extensión del sistema de base de datos PostgreSQL, que permite el almacenamiento y manipulación de objetos geométricos y vectores en un sistema de referencia espacial.

Así mismo mencionamos que con la utilización de la metodología RUP, podemos identificar las fases para el diseño de la construcción de nuestro sistema de información geográfica en la que se contemplo como fase de inicio la planificación del diseño, como fase de elaboración se realizarón los casos de uso y los diagramas de secuencia, como fase de construcción tenemos la realización del diseño de sistema en el software libre QGIS, por último en la fase de transición, aseguramos que el software esté disponible para el usuario final quien determinará el funcionamiento del sistema además de todas sus bondades y características.

### 5.3.2. Casos de uso

Tabla N° 25: Registrar información geográfica

<b>Caso de uso</b>	Registrar información geográfica
<b>Actor</b>	Es el usuario
<b>Propósito</b>	El de ingresar objetos geográficamente desde la plataforma digital los que pueden ser datos alfanuméricos
<b>Pre condición</b>	Es poder tener la autorización necesaria al momento de realizar el registro en el sistema
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
<p>Clicar botón derecho, encima de la capa y posteriormente seleccionar la opción</p> <p>Elegir agregar objeto, luego dibujar la opción seleccionada (punto, línea o polígono) en el plano</p> <p>Clicar botón derecho para terminar el dibujo</p> <p>Hacer click en el botón guardar</p>	<p>Mostrar capa y opciones del sistema</p> <p>Mostrar formulario de ingreso de los datos</p> <p>Almacenar el nuevo objeto geográfico en el sistema QGIS.</p>
<b>Post condición</b>	Se mostrará un error de no registrar la información correcta

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 26: Actualizar información geográfica

<b>Caso de uso</b>	Actualizar información geográfica
<b>Actor</b>	Es el usuario
<b>Propósito</b>	La geometría es actualizada por medio del objeto espacial
<b>Pre condición</b>	Tener la autorización para realizar la actualización de información
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
Ver todos los datos del objeto espacial	Mostrar el formulario conforme a los datos del objeto
Actualizar la información y clicar en guardar cambios	Mostrará en el formulario los datos editables y posteriormente seleccionar el botón guardar
	Muestra mensaje de los datos del objeto que ha realizado la actualización
<b>Post condición</b>	En el plano se mostrará la información recientemente actualizada

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 27: Eliminar objeto espacial

<b>Caso de uso</b>	Eliminar objeto espacial
<b>Actor</b>	Es el usuario
<b>Propósito</b>	Elimina en el sistema el objeto espacial
<b>Pre condición</b>	Obtener la autorización para realizar la acción eliminar objeto geográfico
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
Clicar botón derecho, encima de la capa y posteriormente en la opción mantenimiento	Muestra en el sistema la capa seleccionada  Muestra el formulario con la información del objeto
Click en la opción eliminar objeto espacial	Muestra en el sistema confirmación del mensaje
Click en aceptar	Guardar los cambios realizados
<b>Post condición</b>	Todos los usuarios del sistema visualizarán la actualización

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28: Buscar información geográfica

<b>Caso de uso</b>	Buscar información geográfica
<b>Actor</b>	Sera el usuario
<b>Propósito</b>	Filtrar elemento geográfico para posteriormente mostrarlo
<b>Pre condición</b>	Realizar la búsqueda de la información geográfica
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
<p>Realizar click derecho sobre la capa para filtrar</p> <p>Clicar botón de filtro</p> <p>Seleccionar objeto</p> <p>Seleccionar el atributo, ingresando el valor aplicando filtros</p>	<p>Muestra en la capa la opción deseada</p> <p>Muestra el formulario, lo solicitado por medio de un atributo para realizar el filtro</p> <p>Hacer búsqueda y lo marca en el plano</p>
<b>Post condición</b>	Todos los usuarios del sistema visualizarán la actualización

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 29: Buscar cliente

<b>Caso de uso</b>	Buscar cliente
<b>Actor</b>	Es el sistema
<b>Propósito</b>	Identifica y ubica al cliente por información alfanumérica
<b>Pre condición</b>	Realizar la búsqueda de la información alfanumérica
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
<p>Realizar click sobre la opción búsqueda de la información alfanumérica</p> <p>Ingresar la opción en formulario</p> <p>Selecciona botón buscar</p> <p>Seleccionar uno de los atributos, ingresando el valor aplicando filtros</p>	<p>Muestra un formulario el cual solicita el ingreso de información</p> <p>Mostrar en el plano la posición del cliente encontrado</p> <p>Muestra una ventana emergente de datos característicos del cliente</p>
<b>Post condición</b>	Consultar información del cliente

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 30: Consulta avanzada de cliente

<b>Caso de uso</b>	Consulta avanzada de cliente
<b>Actor</b>	Sistema
<b>Propósito</b>	Visualizar clientes en el plano por estado de conexión, categoría, distrito, medidor
<b>Pre condición</b>	Tener los permisos para buscar la información avanzada del cliente
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
Realizar click sobre la opción de filtro avanzado	Muestra menú de opciones
Selecciona parámetros del formulario	Muestra en el formulario la selección para ingresar los datos
Seleccionar botón filtrar	Mostrar en el plano todos los clientes con cumplan la condición requerida
<b>Post condición</b>	Consultar información del cliente

Fuente: Elaboración propia

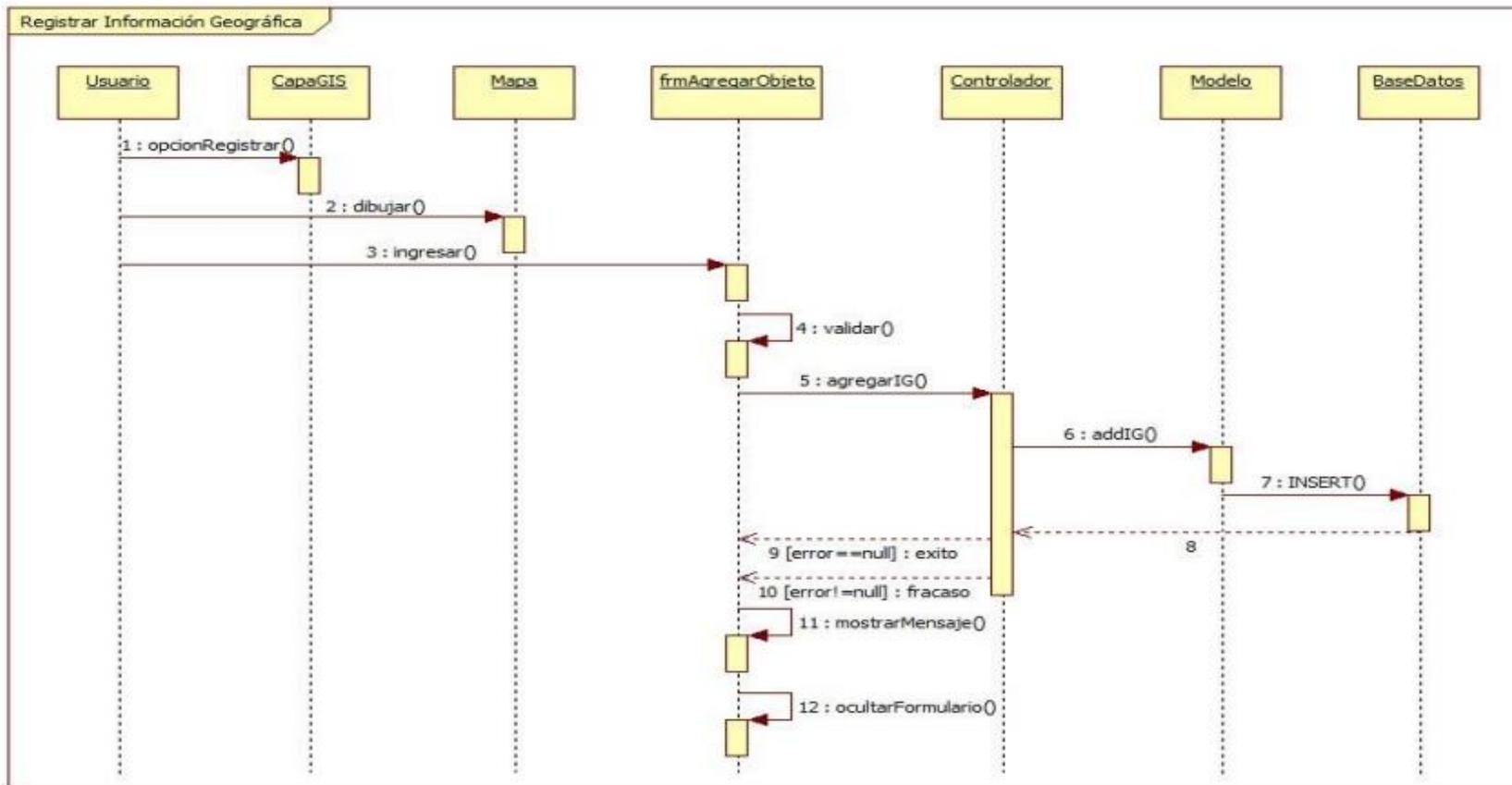
Tabla N° 31: Imprimir planimetría

<b>Caso de uso</b>	Imprimir planimetría
<b>Actor</b>	Es el usuario
<b>Propósito</b>	Descargar plano en formato PDF
<b>Pre condición</b>	Tener la autorización para la impresión de planos
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
<b>Post condición</b>	Muestra un mensaje de aviso si el parámetro son incorrectos

Fuente: Elaboración propia

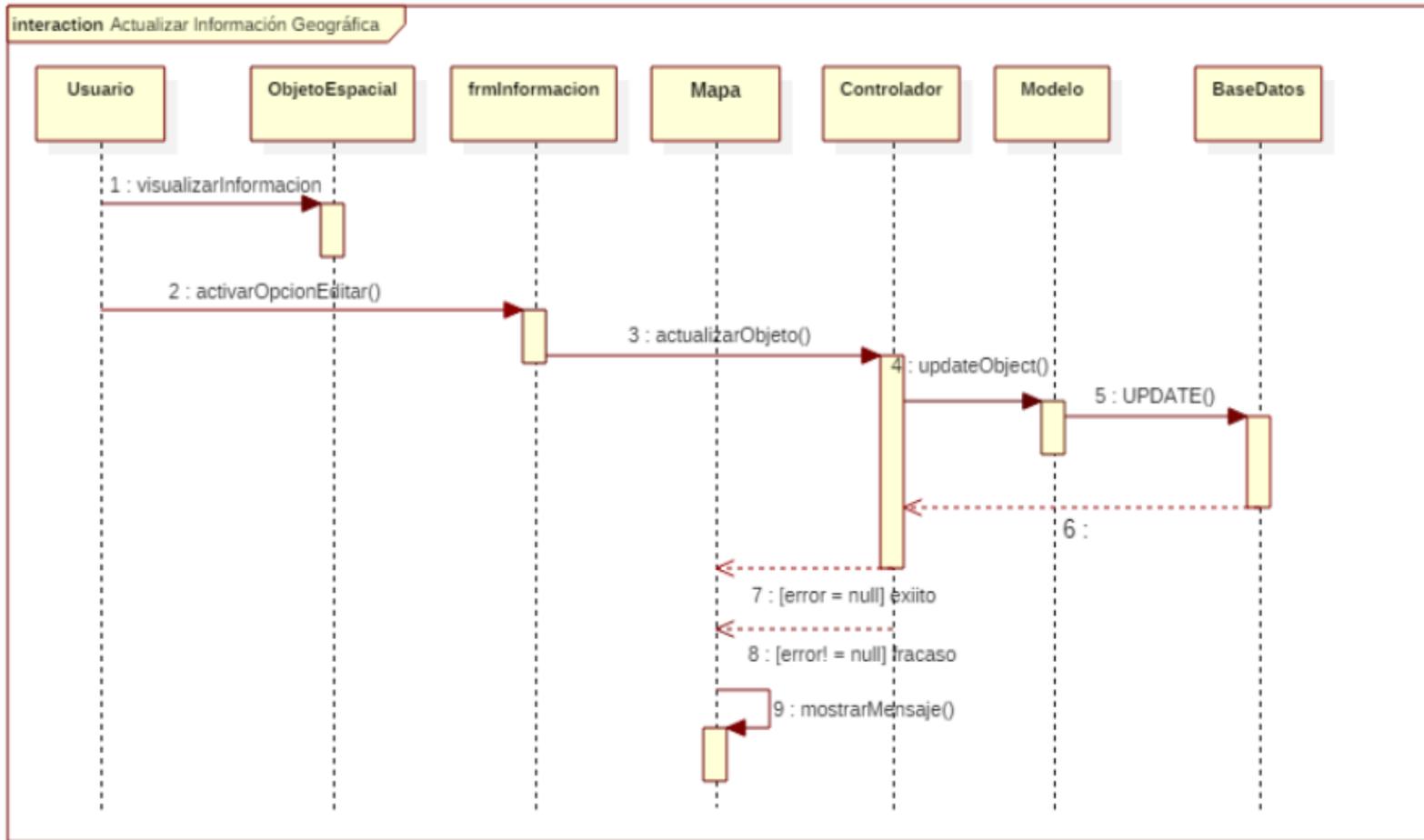
### 5.3.3. Diagramas de secuencia

Gráfico N° 13: Registrar información geográfica



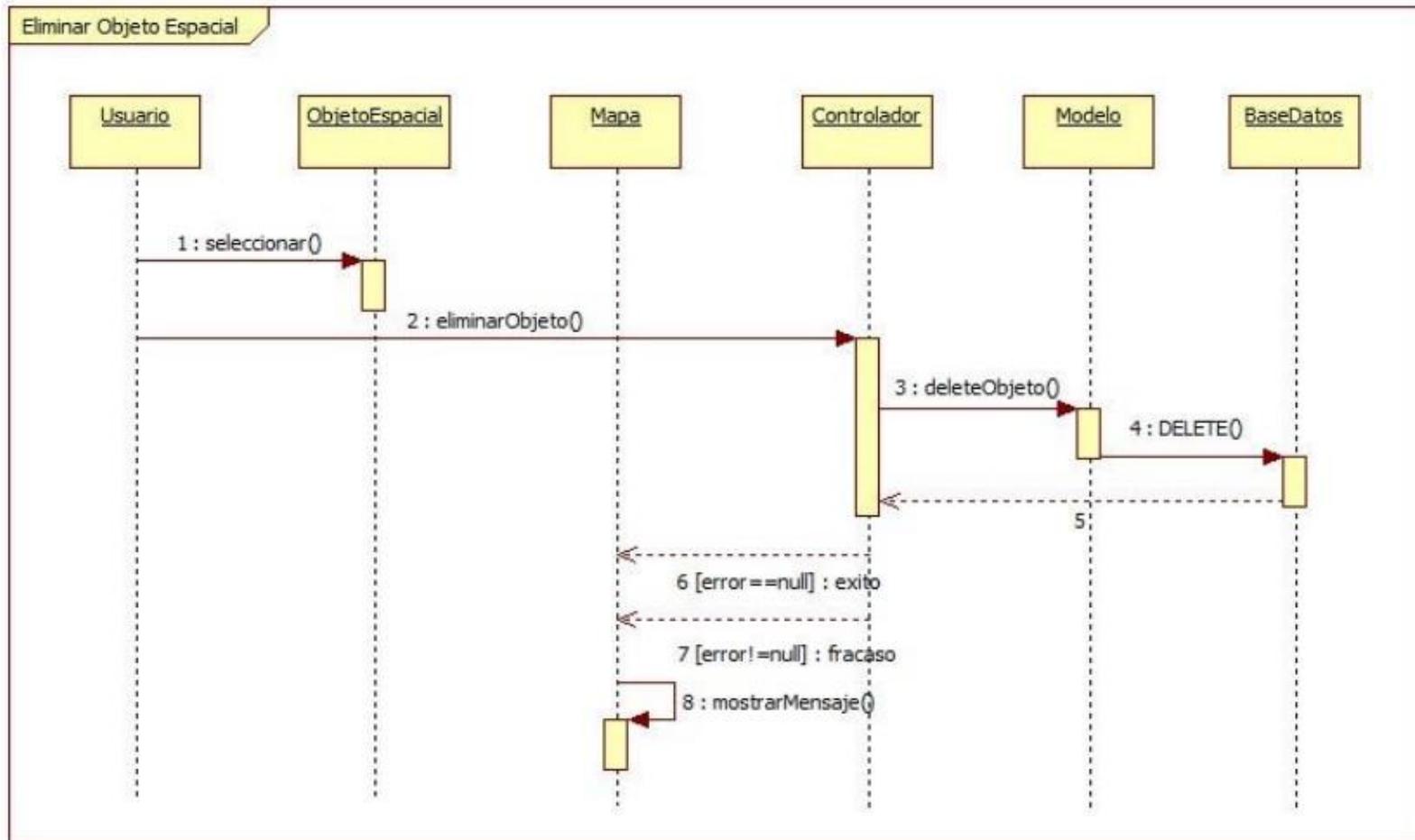
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 14: Actualizar información geográfica



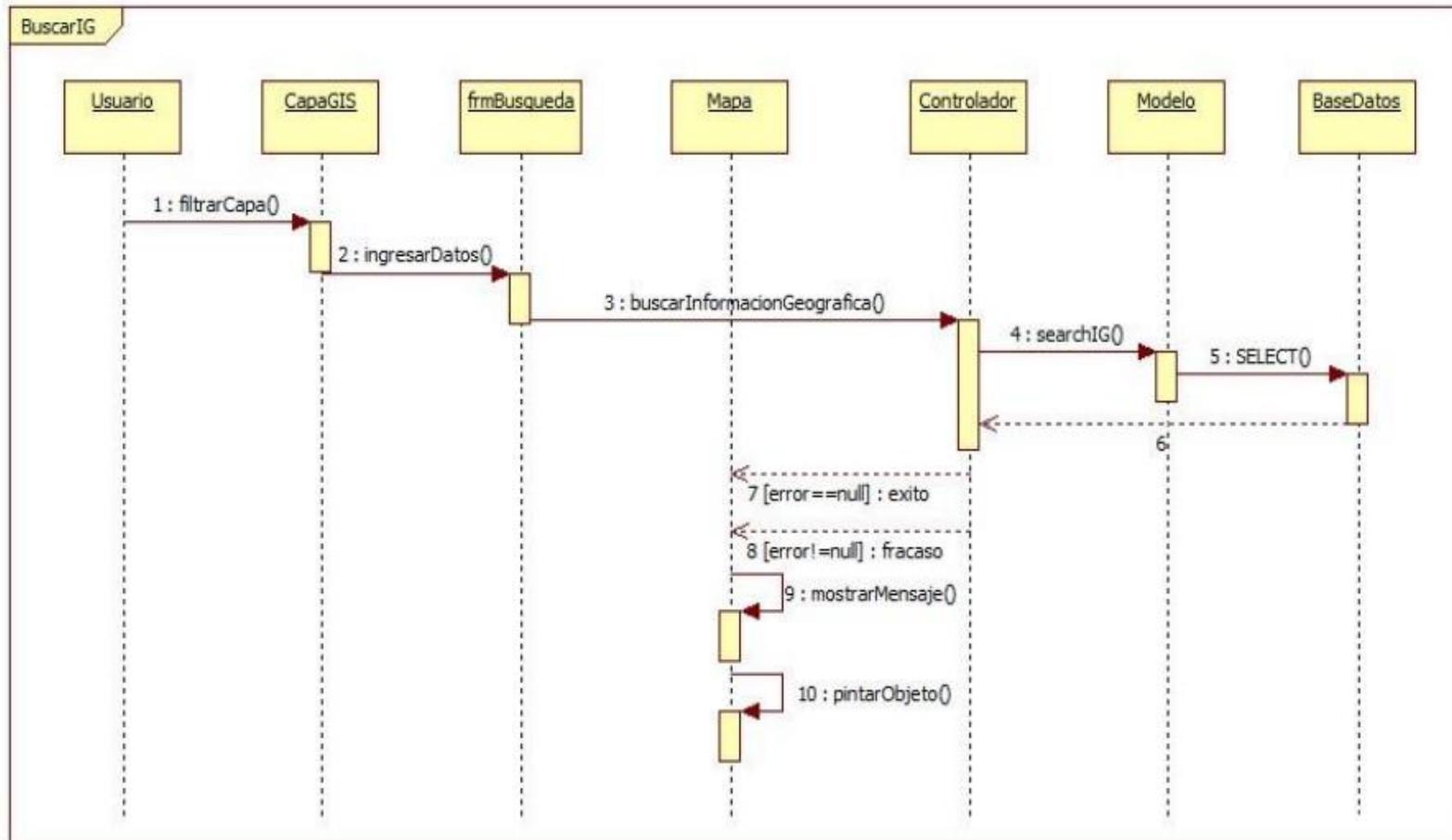
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 15: Eliminar objeto espacial



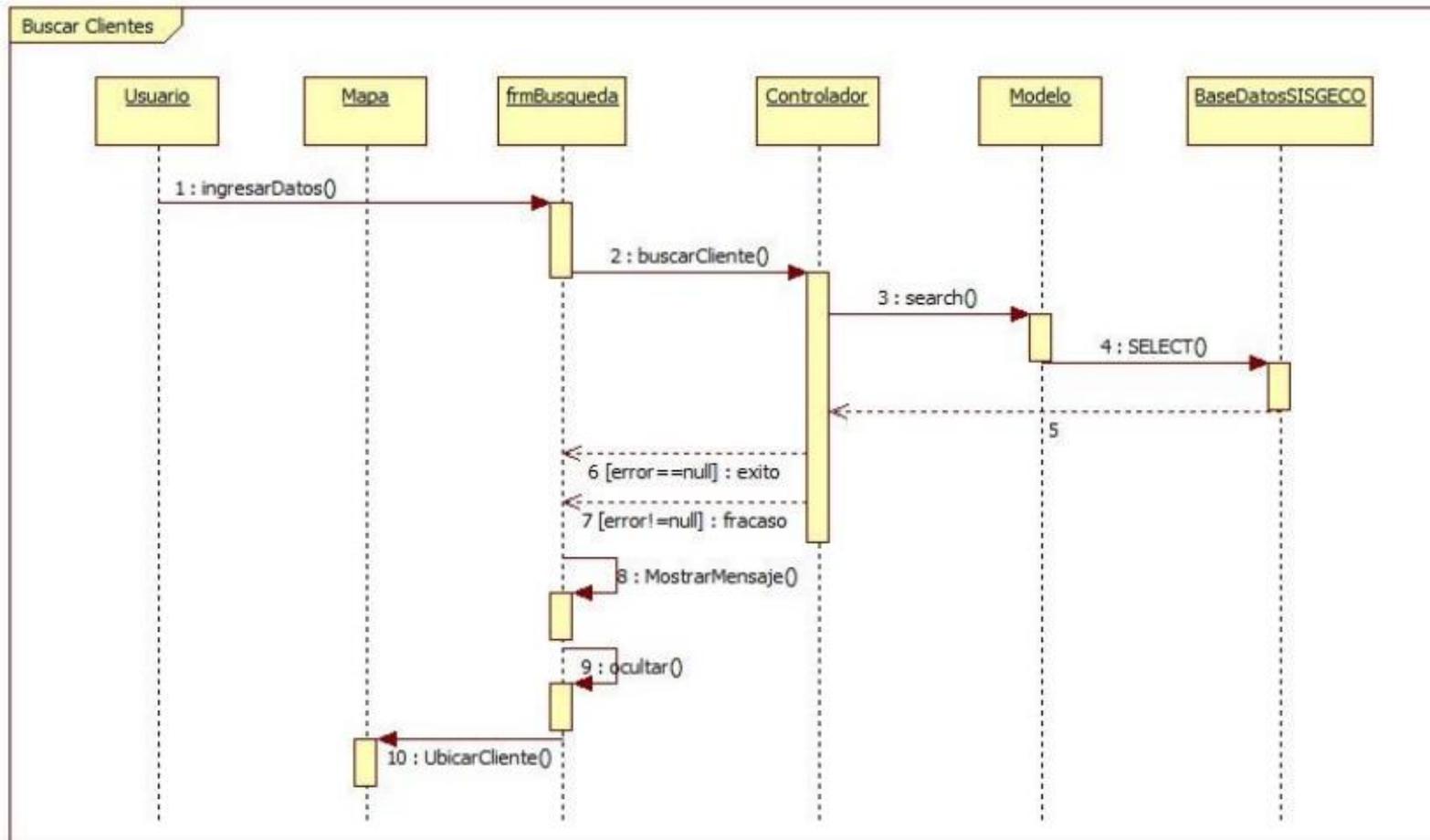
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 16: Buscar información geográfica



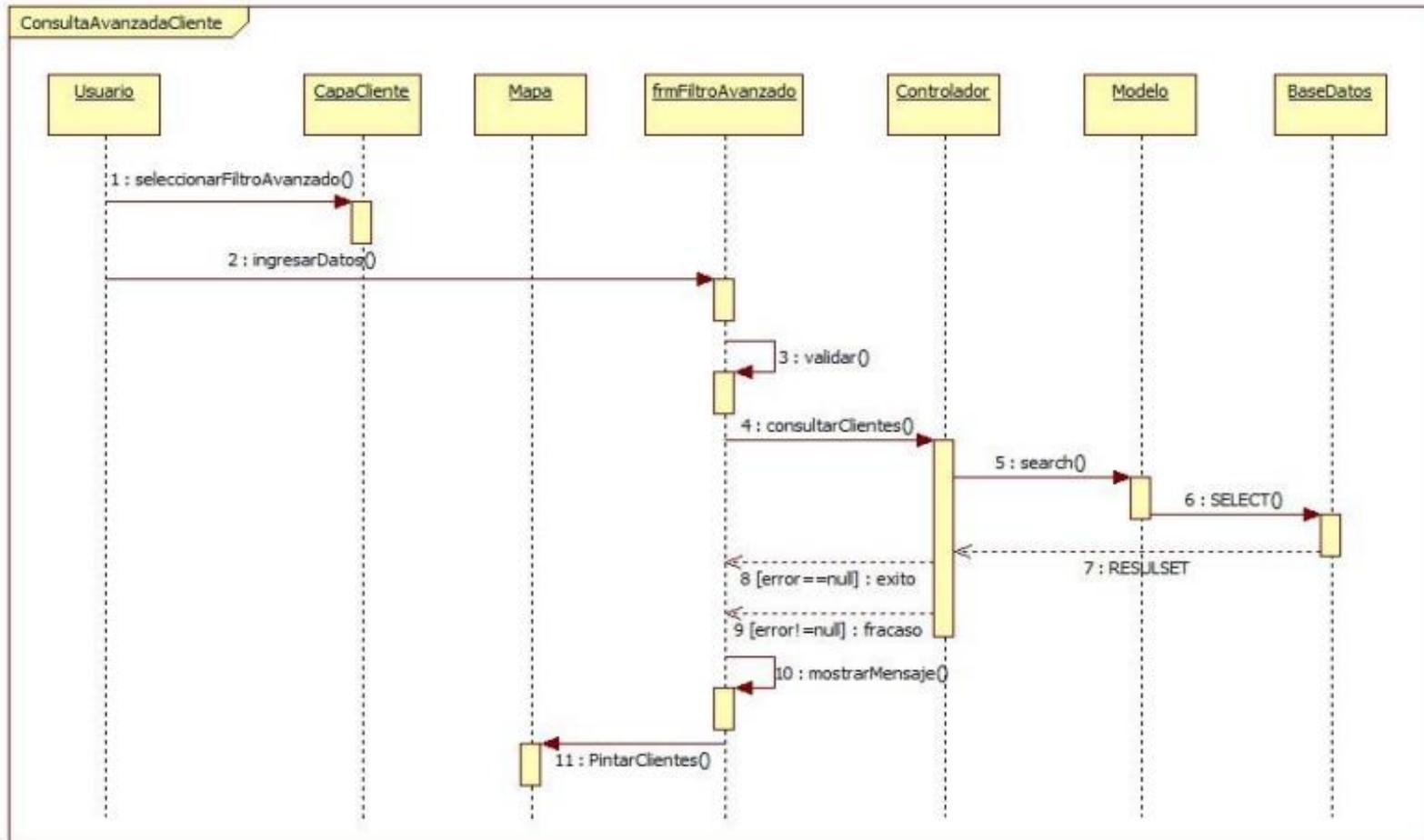
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 17: Buscar cliente



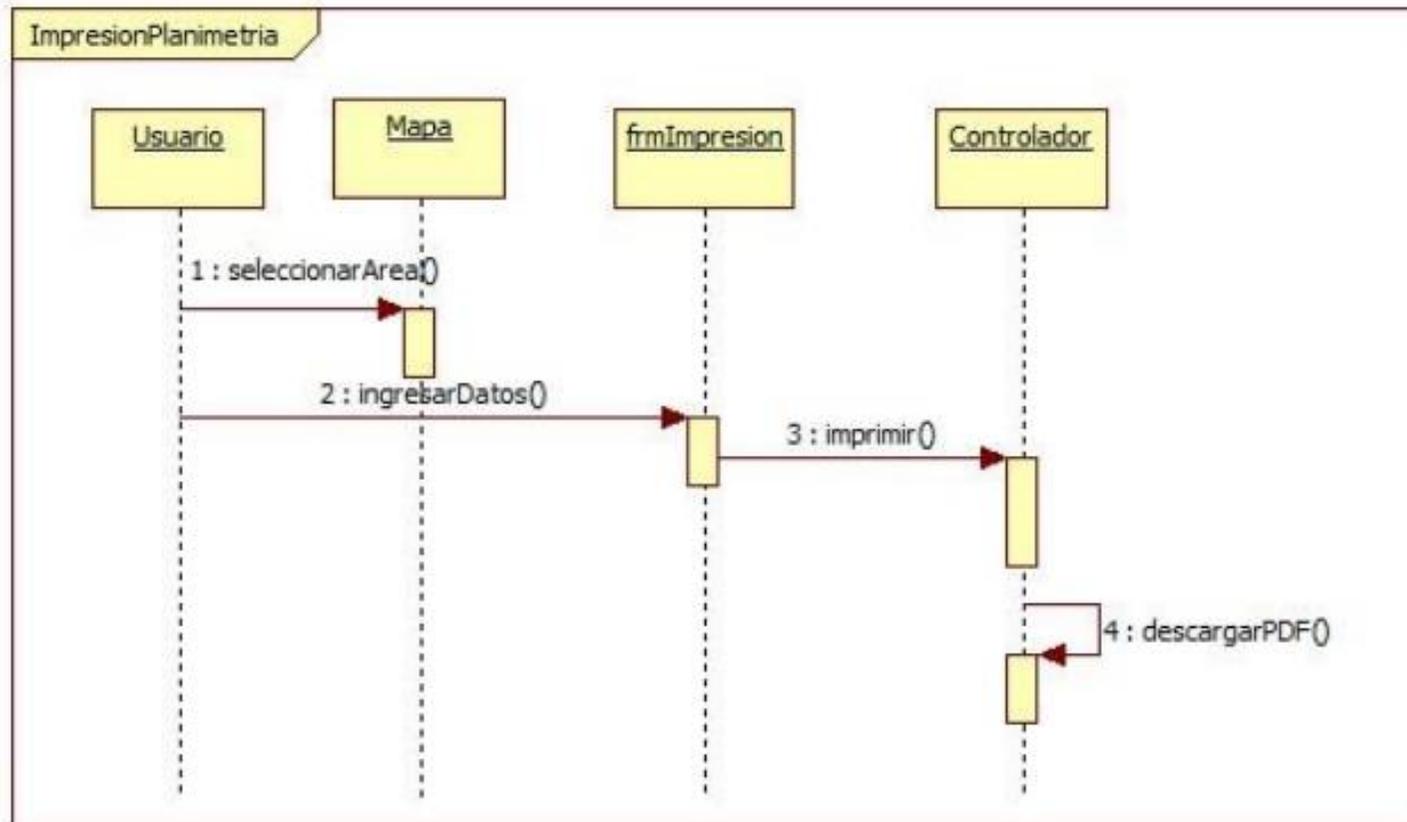
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 18: Consulta avanzada cliente



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 19: Imprimir planimetría

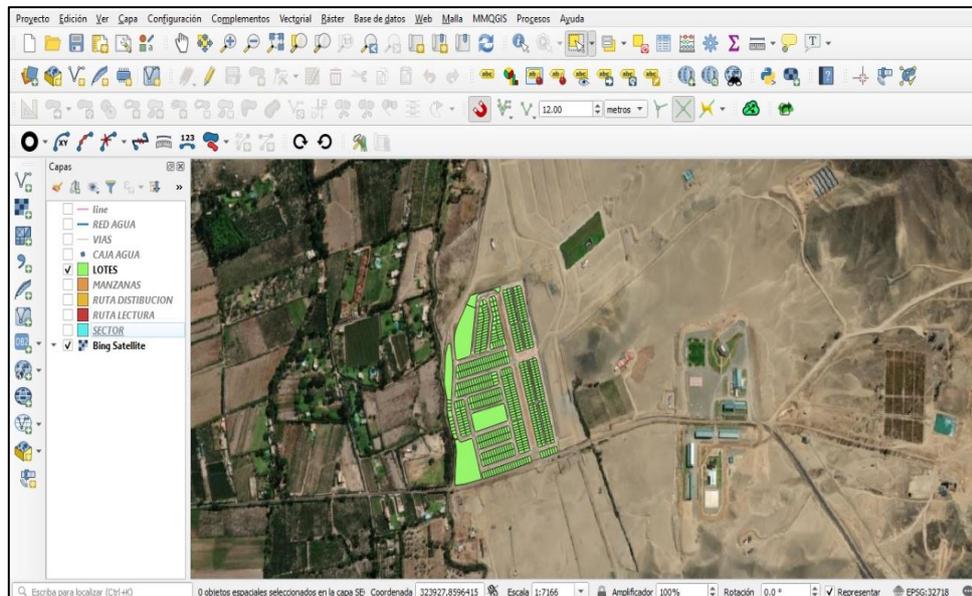


Fuente: Elaboración propia

### 5.3.3. Diseño del sistema en QGIS

A continuación, se expone el diseño modelo para la realización de los trabajos con la implementación del sistema QGIS versión 3.8.0, se realizó la implementación de este sistema a un proyecto de Habilitación Urbana en el distrito de Mala provincia de Cañete, con sistema de referencia de coordenada utilizada WGS84 zona 18S, donde se muestra en el gráfico la ubicación geográfica del proyecto piloto y las capas utilizadas como modelo para la implementación.

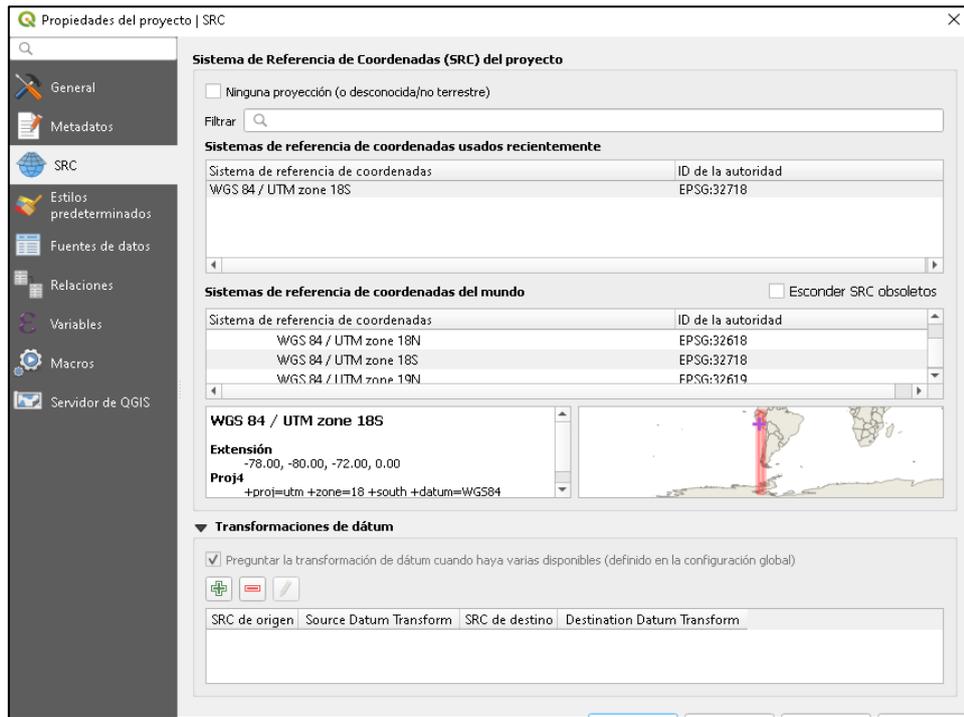
Gráfico N° 20: Proyecto de habilitación urbana



Fuente: Elaboración propia

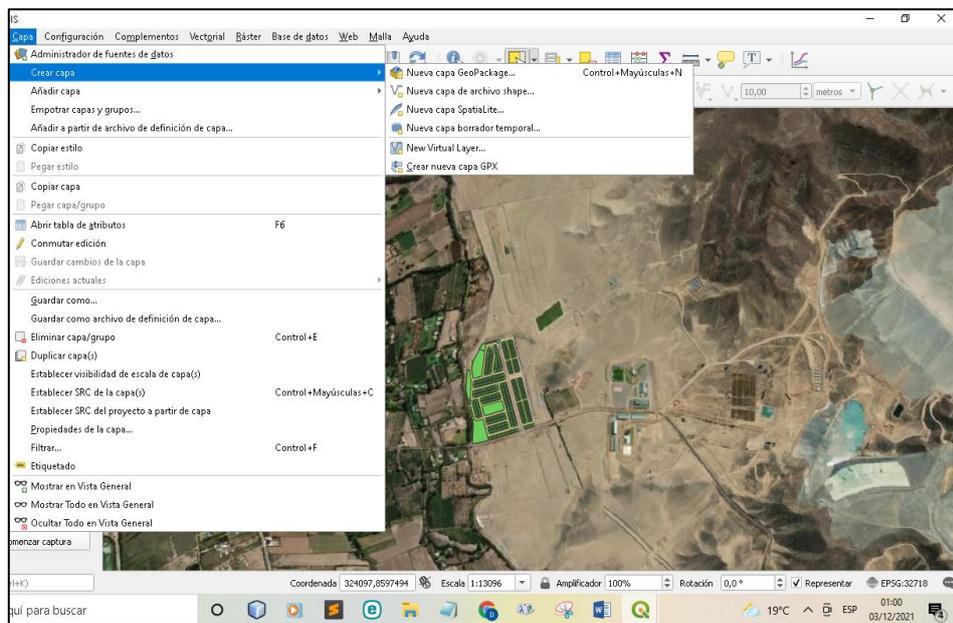
En el siguiente gráfico se muestra las capas que fueron objeto de modelo a implementar para la EPS Emapa Cañete S.A. y en la se aprecia los tipos de geometrías utilizadas, cabe indicar que previamente estas se crean desde la barra de herramientas capa luego se dirige a crear capa donde se crea una nueva de archivo shapefile y seleccionando el tipo de geometría a utilizar.

Gráfico N° 21: Sistema de referencia de coordenadas



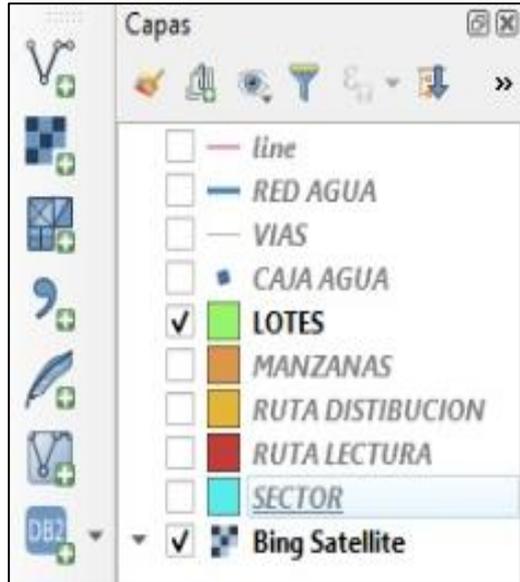
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 22: Creación de nueva capa



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 23: Capas modelo creadas



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 24: Tabla de atributos de la capa lotes

LOTES:: Objetos totales: 588, Filtrados: 588, Seleccionados: 0

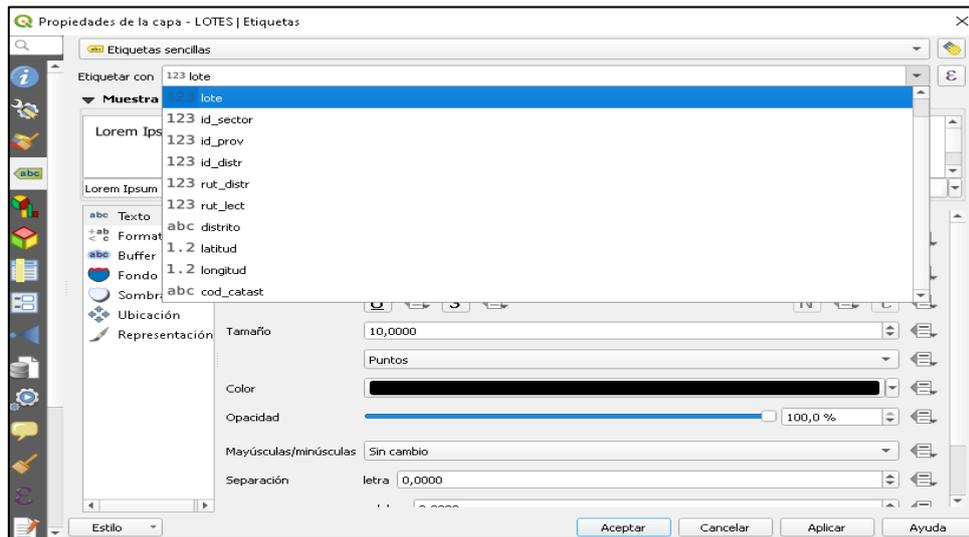
	mz_ubigeo	lote	id_sector	id_prov	id_distr	rut_distr	rut_lect	distrito
1	130	270	5	5	9	101	101	MALA
2	130	280	5	5	9	101	101	MALA
3	130	290	5	5	9	101	101	MALA
4	130	300	5	5	9	101	101	MALA
5	130	310	5	5	9	101	101	MALA
6	130	320	5	5	9	101	101	MALA
7	130	330	5	5	9	101	101	MALA
8	130	180	5	5	9	101	101	MALA
9	130	190	5	5	9	101	101	MALA
10	130	200	5	5	9	101	101	MALA
11	130	210	5	5	9	101	101	MALA
12	130	220	5	5	9	101	101	MALA
13	130	230	5	5	9	101	101	MALA
14	130	240	5	5	9	101	101	MALA
15	130	250	5	5	9	101	101	MALA

Mostrar todos los objetos espaciales

Fuente: Elaboración propia

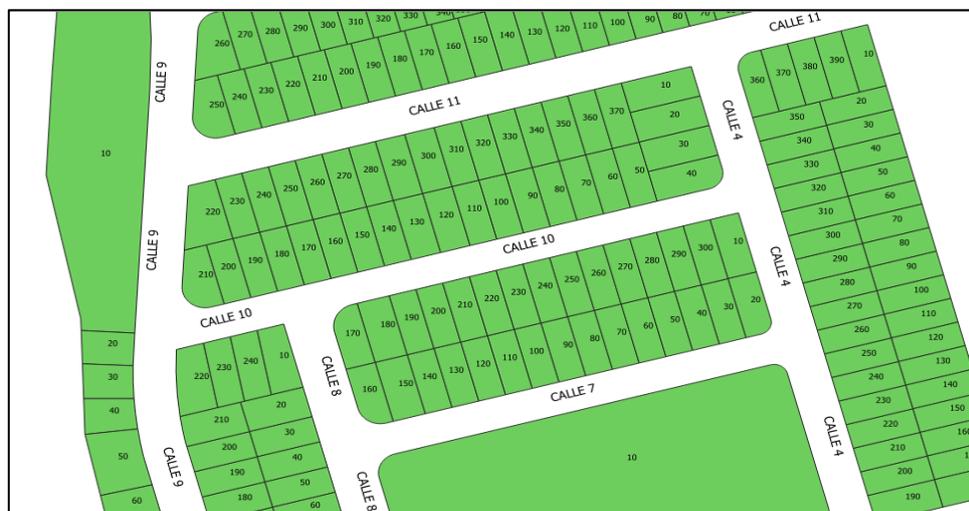
Ingresados todos los datos alfanuméricos podemos disponer de una gama de información por medio de las etiquetas con la que podemos presentar en el entorno del sistema donde se mostrará lo seleccionado en la siguiente imagen clicamos en lotes y se mostrará el contenido de la información en el gráfico.

Gráfico N° 25: Selección de etiquetas lote



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 26: Muestra de información en gráfico



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 27: Tabla de atributos de la capa manzana

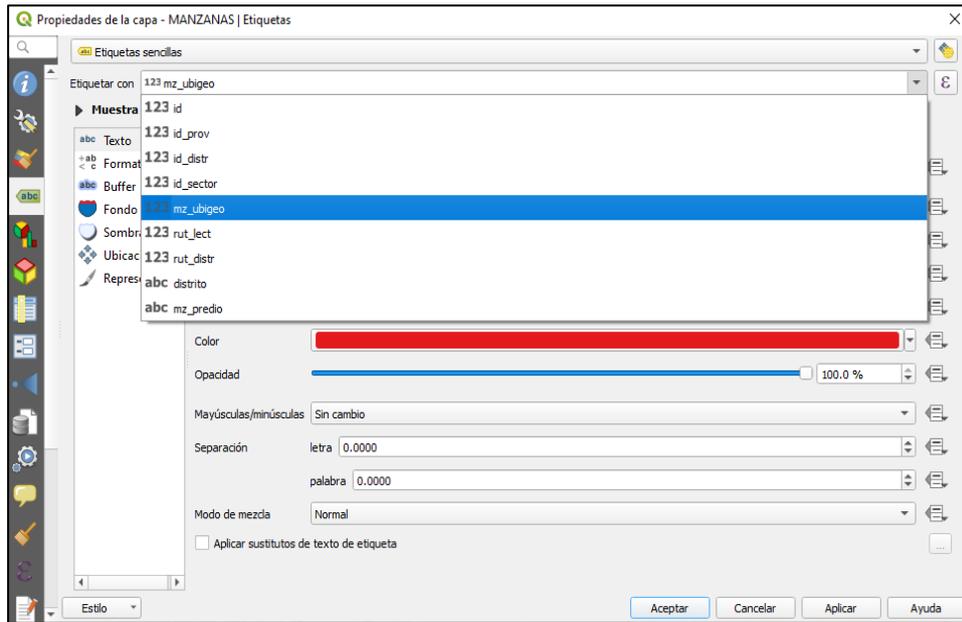
id	id_prov	id_distr	id_sector	mz_ubigeo	rut_lect	rut_distr	distrito	mz_predio
1	5	9	5	151	104	101	MALA	B2
2	5	9	5	148	104	101	MALA	C2
3	5	9	5	157	104	101	MALA	A4
4	5	9	5	154	104	101	MALA	B4
5	5	9	5	160	104	101	MALA	A3
6	5	9	5	163	104	101	MALA	B3
7	5	9	5	166	104	101	MALA	B2'
8	5	9	5	169	104	101	MALA	A2'
9	5	9	5	124	101	101	MALA	G1
10	5	9	5	121	101	101	MALA	
11	5	9	5	130	101	101	MALA	H1
12	5	9	5	127	101	101	MALA	E1
13	5	9	5	139	104	101	MALA	E2
14	5	9	5	133	101	101	MALA	I1
15	5	9	5	145	104	101	MALA	D2

Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello hacemos lo mismo con la capa manzana, ingresados todos los datos alfanuméricos podemos disponer de una gama de información por medio de las etiquetas con la que podemos presentar en el entorno del sistema donde se mostrará lo seleccionado en la siguiente imagen clicamos en mz\_ubigeo y se mostrará el contenido de la información en el gráfico.

Cabe indicar que se ha colocado o traspuesto como capa de fondo la imagen satelital de la zona del proyecto para una mejor visualización geográfica el plano y que podamos asegurar la correcta ubicación de las coordenadas geográficas.

Gráfico N° 28: Selección de etiqueta mz\_ubigeo



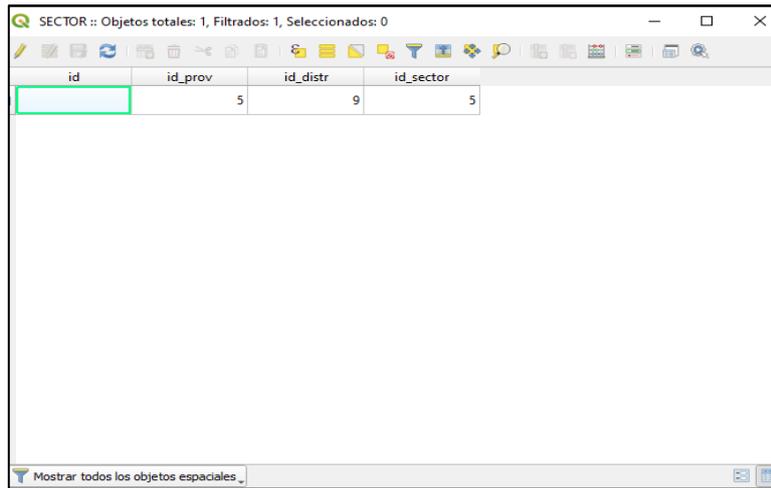
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 29: Muestra de información en gráfico



Fuente: Elaboración propia

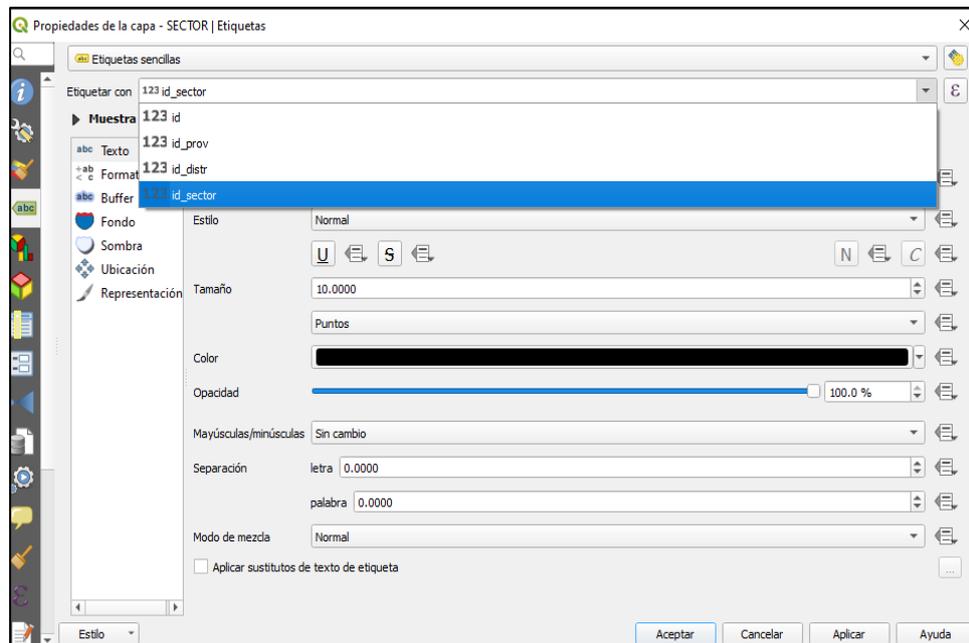
Gráfico N° 30: Tabla de atributos de la capa sector



id	id_prov	id_distr	id_sector
	5	9	5

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 31: Selección de etiqueta id\_sector



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 32: Muestra de información en gráfico



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 33: Tabla de atributos de la capa caja agua

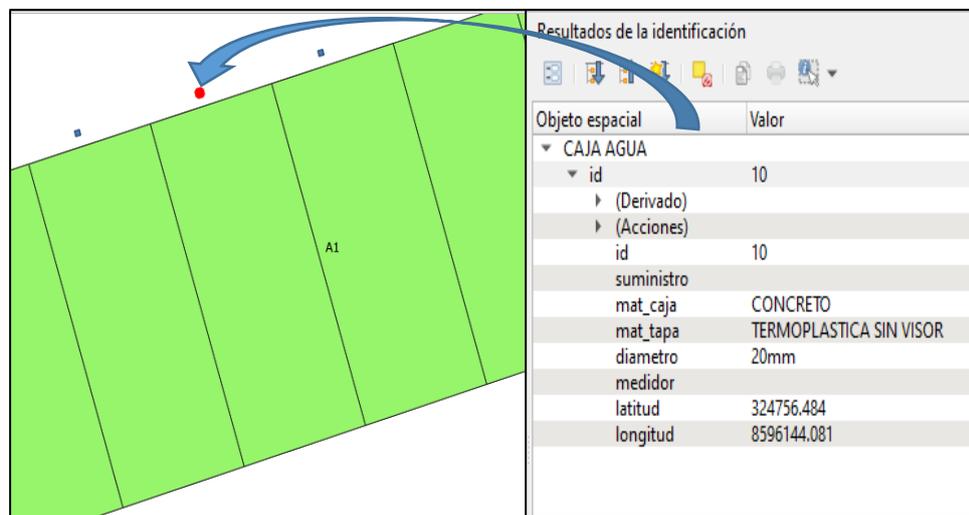
id	suministro	mat_caja	mat_tapa	diametro	medidor	latitud	longitud
1	1	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324706.842	8596129.268
2	2	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324710.483	8596130.355
3	3	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324716.233	8596132.070
4	4	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324721.984	8596133.786
5	5	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324727.734	8596135.502
6	6	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324733.484	8596137.218
7	7	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324739.235	8596138.933
8	8	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324744.985	8596140.649
9	9	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324750.735	8596142.365
10	10	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324756.484	8596144.081
11	11	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324762.234	8596145.796
12	12	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324767.983	8596147.512
13	13	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324773.733	8596149.227
14	14	CONCRETO	TERMOPLASTIC...	20mm		324779.483	8596150.943

Fuente: Elaboración propia

Posterior a ello ingresamos todos los datos alfanuméricos para disponer de una gama de información por medio de las etiquetas con la que podemos presentar en el entorno del sistema donde se mostrará lo seleccionado en este lo veremos como un panel de información que se mostrará para el análisis de una posible actualización o alguna toma de decisiones empresarial.

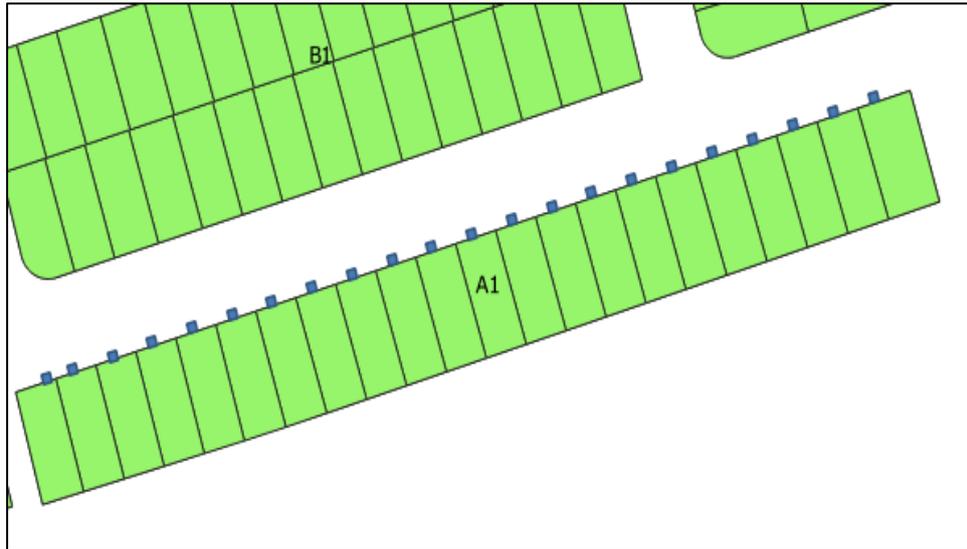
Cabe recalcar que en esta capa tenemos campos asignados como latitud y longitud para una mejor ubicación geográfica de las conexiones domiciliarias de agua potable (caja agua) y que podamos asegurar la correcta ubicación de las coordenadas geográficas.

Gráfico N° 34: Muestra información de las cajas



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 35: Muestra la ubicación de las cajas



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 36: Tabla de atributos de la capa vías

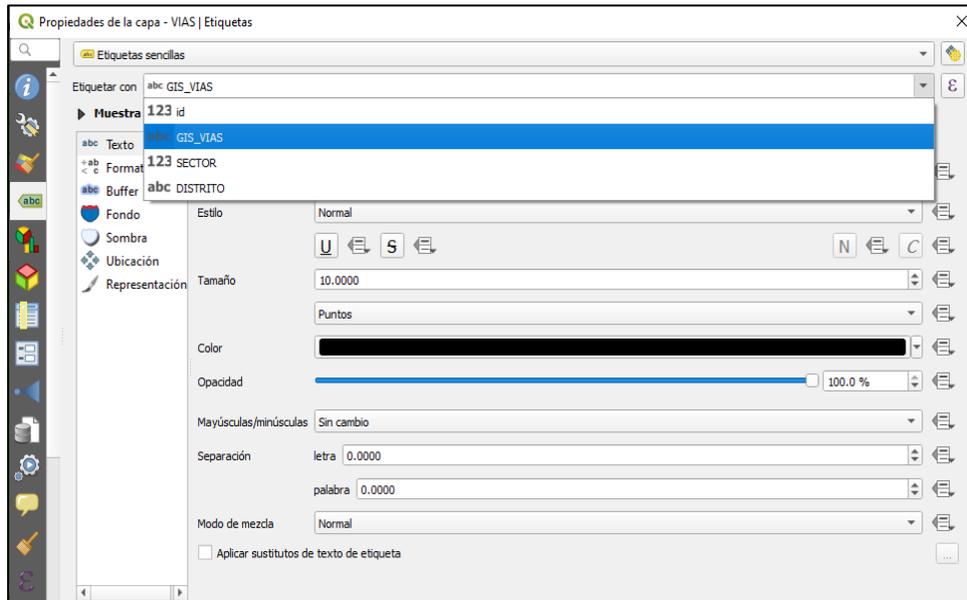
VIAS :: Objetos totales: 40, Filtrados: 40, Seleccionados: 0

id	GIS_VIAS	SECTOR	DISTRITO
1	CALLE 8	5	MALA
2	CALLE 8	5	MALA
3	CALLE 4	5	MALA
4	CALLE 8	5	MALA
5	CALLE 4	5	MALA
6	CALLE 4	5	MALA
7	CALLE 4	5	MALA
8	CALLE 4	5	MALA
9	CALLE 13	5	MALA
10	PASAJE 6	5	MALA
11	CALLE 9	5	MALA
12	CALLE 14	5	MALA
13	CALLE 9	5	MALA
14	CALLE 9	5	MALA
15	CALLE 8	5	MALA

Mostrar todos los objetos espaciales

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 37: Selección de etiqueta GIS\_vias



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 38: Muestra de información en gráfico



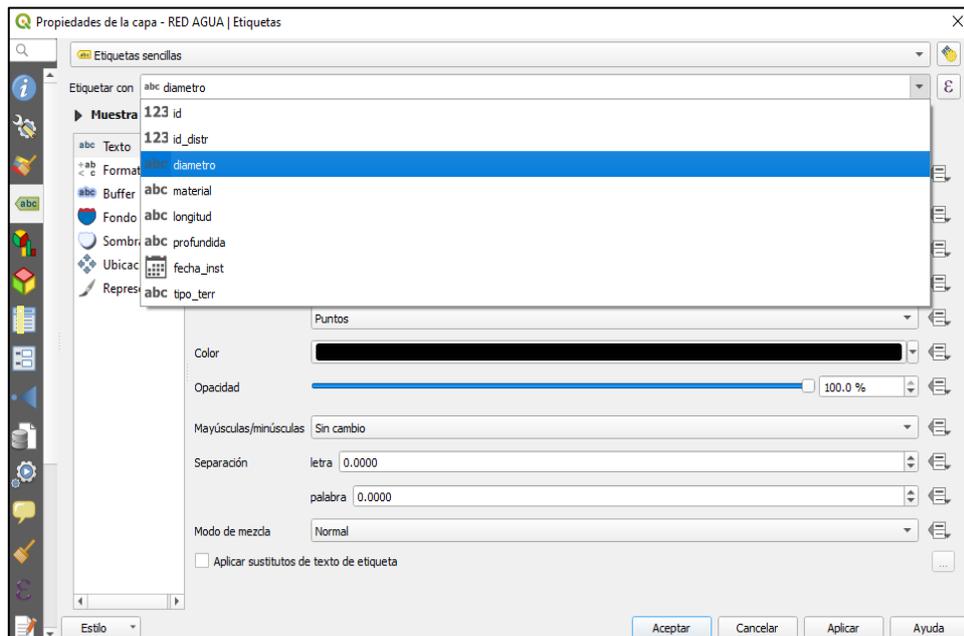
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 39: Tabla de atributos de la capa red agua

id	id_distr	diametro	material	longitud	profundida	fecha_inst	tipo_terr
1	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
2	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
3	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
4	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
5	9	DN 110mm	PVC UF	102.40ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
6	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
7	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
8	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
9	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
10	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
11	9	DN 75mm	PVC UF	46.80ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
12	9	DN 110mm	PVC UF	102.40ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
13	9	DN 110mm	PVC UF	102.40ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
14	9	DN 110mm	PVC UF	102.40ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto
15	9	DN 110mm	PVC UF	102.40ml	1.00mt	2020-09-15	asfalto

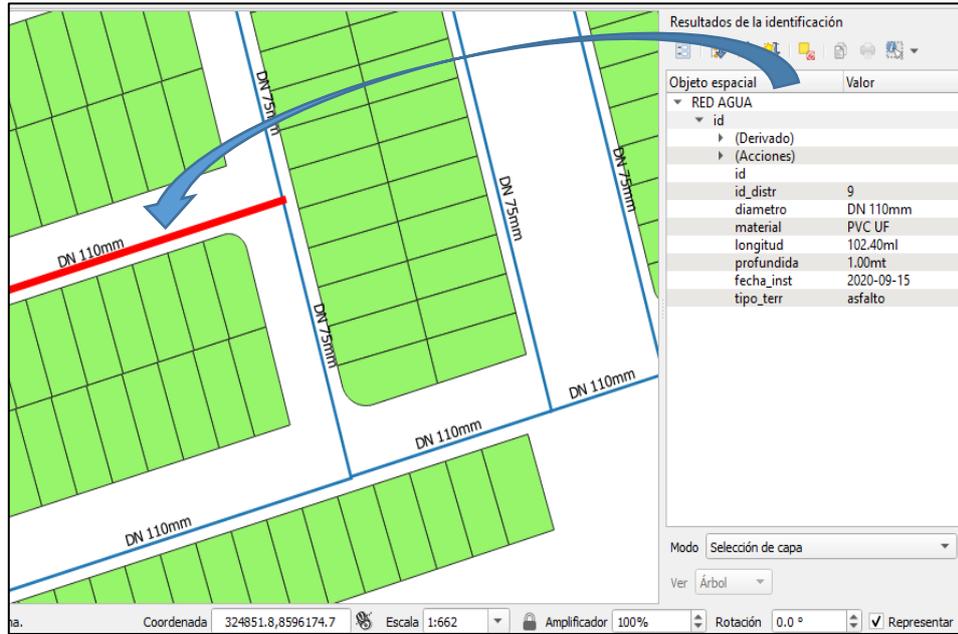
Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 40: Selección de etiqueta diámetro



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 41: Muestra de información en gráfico



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 42: Tabla de atributos de la capa ruta distribución

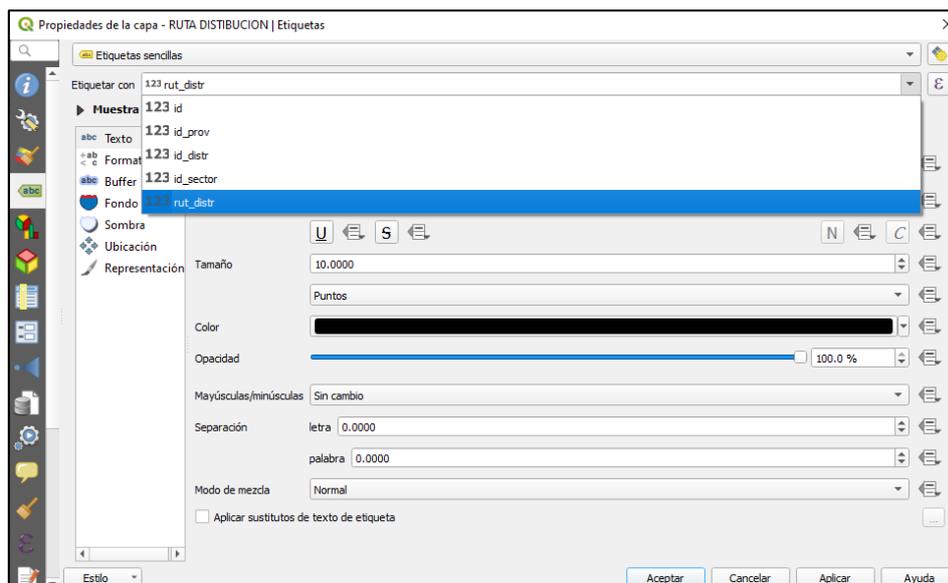
RUTA DISTRIBUCION :: Objetos totales: 1, Filtrados: 1, Seleccionados: 0

	id	id_prov	id_distr	id_sector	rut_distr
1		5	9	5	101

Mostrar todos los objetos espaciales

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 43: Selección de etiqueta rut\_dia



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 44: Muestra de información en gráfico



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 45: Tabla de atributos de la capa ruta lectura

	id	id_prov	id_distr	id_sector	rut_lect
1		5	9	5	101
2		5	9	5	104

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 46: Selección de etiqueta rut\_lect

Propiedades de la capa - RUTA LECTURA | Etiquetas

Etiquetas sencillas

Etiquetar con: 123 rut\_lect

Muestra:

- 123 id
- 123 id\_prov
- 123 id\_distr
- 123 id\_sector
- rut\_lect

Texto

Tipo de letra: MS Shell Dlg 2

Estilo: Normal

Tamaño: 10,0000

Color: [Black]

Opacidad: 100,0 %

Mayúsculas/minúsculas: Sin cambio

Separación: letra 0,0000

Aceptar Cancelar Aplicar Ayuda

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 47: Muestra de información en gráfico



Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 48: Muestra de gráfico unida la información



Fuente: Elaboración propia

## VI. CONCLUSIONES

Se concluye que existe un alto nivel de insatisfacción por parte de los encuestados con respecto al sistema de información geográfica en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete S.A. y se obtiene un alto nivel de aprobación de necesidad de realizar el diseño del sistema de información geográfica en el catastro de clientes, con el fin de optimizar los tiempos, recursos y la atención de los usuarios.

En relación con los objetivos específicos:

1. Se identificó la problemática que se presenta en el sistema actual sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete S.A.
2. Se evaluó los factores que demoran la gestión del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete S.A.
3. Se planifico el diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS. Emapa Cañete S.A.

Resumen de la dimensión: respecto a la toma de decisiones empresariales se observa que el 70.00% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si están de acuerdo que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG, mientras que el 30.00% respondieron que No están de acuerdo que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG. De lo mencionado se concluye que es favorable y beneficioso elaborar el diseño de un sistema de información geográfica contribuirá a una mejor intuición y compromiso para una futura toma de decisión estratégica en base al recojo de información alfanumérica extraída de campo y luego ingresada a una base de datos en un sistema informático digital donde se analizará.

Finalmente como aporte a la investigación los resultados demostraron que es posible e importante la implementación de un SIG, para la EPS Emapa Cañete S.A. permitiendo mejorar los procesos de información geográfica para una futura toma de decisiones empresariales, así mismo la técnica de recopilación de datos aplicada permite la percepción de mejora del sistema de información geográfica de este modo se aplicarán estadísticas, análisis y una evaluación segura y precisa de la información permitiendo a la EPS realizar sus diversas gestiones empresariales en beneficio de la población usuaria de sus servicios de agua potable y alcantarillado mejorando la optimización de sus recursos y reduciendo los tiempos de procesos de los usuarios quienes manejan el sistema de información geográfica.

## RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al gerente y al administrador de la empresa, implementar el diseño de la actualización del sistema de información geográfica y realizar constantes actualizaciones a la base de datos, ya que de ser el caso el método de investigación pierde su valor al no poder cumplir con el objetivo para el que fue diseñado inicialmente.
2. Se sugiere que el jefe del área encargado del catastro comercial y demás funcionarios ligados al sistema de la EPS Emapa Cañete SA. Aprendan a manejar las distintas herramientas a través de capacitaciones personalizadas para obtener mejores resultados con el propósito de una correcta funcionalidad de un SIG, que permita tomar decisiones acertadas en mejora de la empresa.
3. Sugerimos a los funcionarios y gerencias encargadas de la EPS, se realicen constantes capacitaciones con respecto al catastro clientes y mantener en constante actualización de la base de datos alfanumérica otorgando de este modo una información precisa y confiable para una mejor toma de decisiones empresariales en mejora de la EPS.
4. Aconsejamos luego de la implementación de este sistema los futuros proyectos de las municipalidades, gobierno regional, sector privado brinden la información digital en los formatos shapefile, para ingresarlo al sistema QGIS y tener una actualización constante y confiable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1.- Puma G. Implementación de un sistema de información geográfica para la gerencia de desarrollo económico de la municipalidad distrital de Nuevo Chimbote; 2018. Tesis. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10732/DESARROLLO\\_PROCESO\\_PUMA\\_AVILA\\_GUSTAVO\\_ALEX.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10732/DESARROLLO_PROCESO_PUMA_AVILA_GUSTAVO_ALEX.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 2.- Ramos J. Sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro del distrito de Huancané – Puno. Tesis. Juliaca: Universidad Andina; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4627>
- 3.- Caballero N. Sistema de información geográfica para mejorar la gestión técnica de agua potable en la empresa municipal de agua potable y alcantarillado Emapa Huancavelica. Tesis. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2017. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/3362/Caballero%20Nu%c3%b1ez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 4.- Espitia G. Actualización de la información vial y catastral de la zona oriente alto de Tunja utilizando sistemas de información geográfica. Tesis. Tunja. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/2563>
- 5.- Guevara C., Ponce J., Ríos R. Aplicación de SIG para la gestión del levantamiento catastral del municipio de chilanga del departamento Morazán. Tesis. Morazán. Universidad de el Salvador; 2017. Disponible en: <http://opac.fmoues.edu.sv/infolib/tesis/50108711.pdf>
- 6.- Palao J. Adquisición de capital mediante sistemas de información geográfica y geomarketing; aplicaciones en la localización de instalaciones. Tesis. Murcia. Universidad Católica de Murcia; 2016. Disponible en:

- 7.- Rosas A., Rojas G., Herrera E. Modernización del Catastro en el Perú: creación del organismo técnico especializado-ente rector del sistema nacional catastral. Tesis. Perú: Universidad del Pacifico; 2018. Disponible en: [https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2077/Alfredo\\_Tesis\\_maestria\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2077/Alfredo_Tesis_maestria_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 8.- Calderón H. Implementación de un sistema de información geográfica para mejorar la toma de decisiones en Hidrandina SA. Unidades de negocio La Libertad, Huaraz, Chimbote y Cajamarca; 2018. Tesis. Chimbote: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2017. Disponible en: [http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11067/DECISIONES\\_CALDERON\\_VARGAS\\_HUBERT%20PELAYO.pdf?sequence=4&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11067/DECISIONES_CALDERON_VARGAS_HUBERT%20PELAYO.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- 9.- Olaya E. Implementación con software libre de una herramienta de gestión para el sistema georreferenciado del catastro técnico-comercial en la EPS Grau S.A. 2017. Tesis. Universidad Nacional de Piura. Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1018>
- 10.- Meza L. La interconexión informática entre catastro inmobiliario y el sistema registral, inmobiliario y la calidad de servicios a los usuarios en el registro de predios en la SUNARP - sede Huancayo. Tesis. Huancayo: Universidad Peruana los Andes; 2016. Disponible en: [https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/388/T037\\_19914220\\_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/388/T037_19914220_M.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 11.- SUNASS. Guía del usuario. Obtenido de la Superintendencia Nacional de los Servicios de Saneamiento. Disponible en: <https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2021/08/INFORME-N%C2%B00698-2021-SUNASS-DF-F-1.pdf>

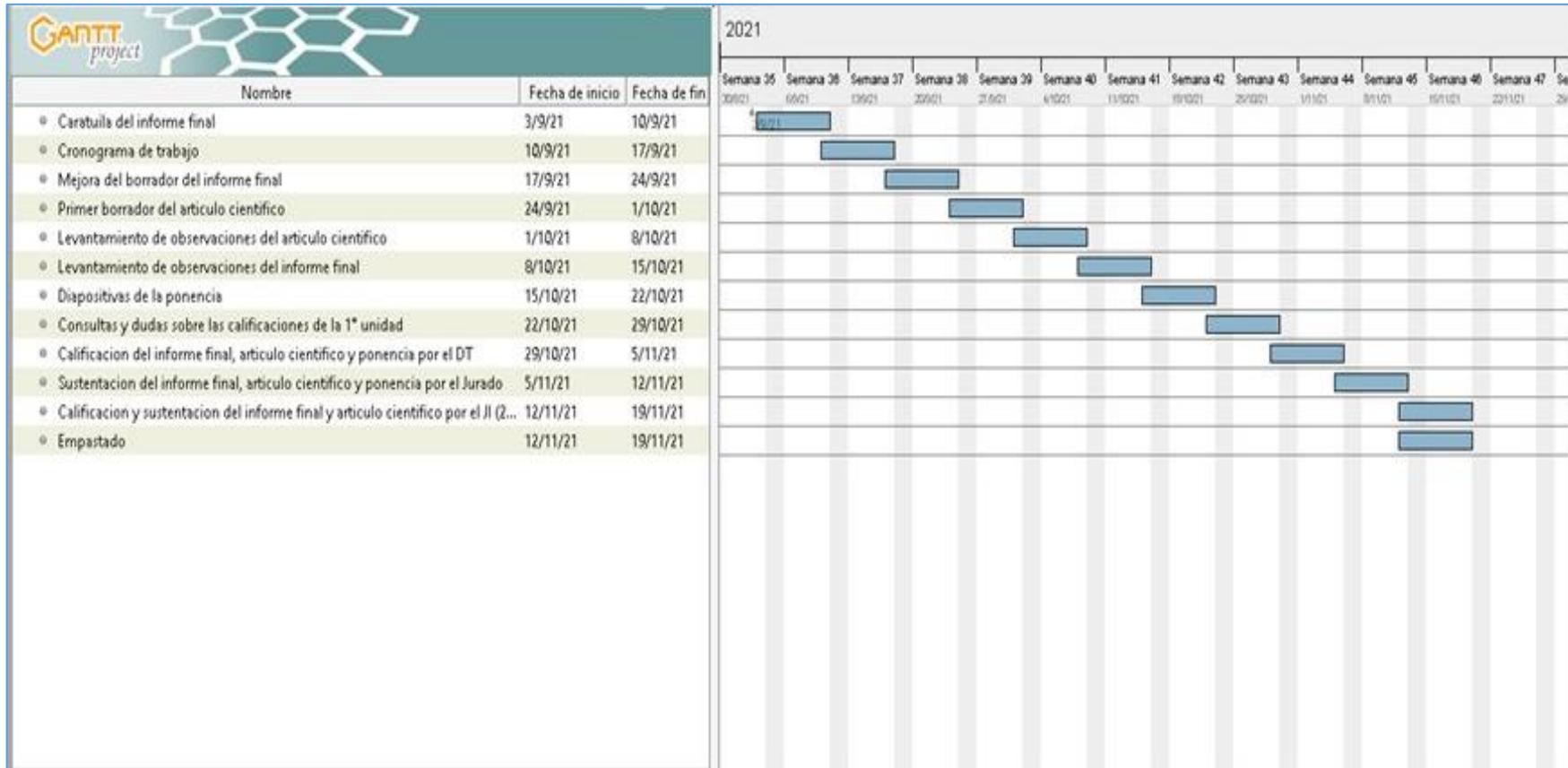
- 12.- Pressman S. Ingeniería del software un enfoque práctico. Séptima edición. McGraw Hill. Disponible en: <http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- 13.- Erba D. El catastro territorial en américa latina y el caribe. [En Línea]. Cambridge. Lincoln Institute of Land Policy. 2008. Disponible en: <https://www.lincolninst.edu/sites/default/files/pubfiles/el-catastro-territorial-america-latina-full.pdf>
- 14.- lozano E. Gisperu.com. Artículo Científico. 2010. [consultado 05 Jun 2020]. Disponible en: <http://www.gisperu.com/pdf/GIS-Catastro-EPS.pdf>
- 15.- SUNASS. Resolución de Consejo Directivo. Marco normativo. Obtenido de Superintendencia Nacional de los Servicios de Saneamiento. Directivo N° 061-2018-SUNASS-CD Disponible en: [http://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/2018/re61\\_2018cd.pdf](http://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/2018/re61_2018cd.pdf)
- 16.- SUNASS. Resolución de Consejo Directivo. Marco Normativo. Reglamento de la Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento. Directivo N° 012-2016-SUNASS-CD Disponible en: [https://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/2016/re16\\_2016cd\\_info.pdf](https://www.sunass.gob.pe/doc/normas%20legales/2016/re16_2016cd_info.pdf)
- 17.- Emapa Cañete S.A. Reseña Histórica. [En Línea]. Perú. [Consultado 05 Jun 2020]. Disponible en: <http://www.emapac.com/resena-historica/>
- 18.- García Ponce F. Accesibilidad, TIC y educación [En Línea]. Madrid: Ministerio de Educación y Formación Profesional de España, 2012 [consultado 01 Jun 2020]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/uladech/49243?page=16>
- 19.- Olaya V. Sistemas de Información Geográfica. CREATESPASE. [En Línea]. New York. 2020 [consultado 01 Jun 2020]. Disponible en: <https://volaya.github.io/libro-sig/>

- 20.- Peña J. Sistemas de Información Geográfica Aplicados a la Gestión del Territorio. [En Línea]. Alicante: Club Universitario. 2009. [consultado 01 Jul 2020]. Disponible en: [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-34022006000200007](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022006000200007)
- 21.- Santos J. Sistemas de información geográfica [En Línea]. Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2004 [consultado 01 Jul 2020]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/uladech/129192?page=135>
- 22.- Fuenzalida M., Buzai G., Moreno A., & García de León A. (2015). Geografía, Geo tecnología y Análisis Espacial. Santiago: Triangulo. 2004 [consultado 01 Jul 2020]. Disponible en: [http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev\\_terr/article/view/10652](http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_terr/article/view/10652)
- 23.- Campderrich Falgueras B. Ingeniería del software [En Línea]. Barcelona: Editorial UOC, 2013 [consultado 01 Jun 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/uladech/56294?page=16>.
- 24.- Pérez Navarro A. Introducción a los sistemas de información geográfica y geo telemática [En Línea]. Barcelona: Editorial UOC, 2011 [consultado 03 Jun 2021]. Disponible en: <https://elibro.net/es/ereader/uladech/33521?page=154>
- 25.- Behar D. Metodología de la Investigación A. Rubiera ed. Shalom; [En Línea]. 2008. Tecnología educativa. [Consultado 03 Jul 2020]. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/004416166f1d9df980e62>
- 26.- Hernández R. Fernández C. Baptista M. Metodología de la Investigación Quinta ed. Mares J. editor. [En Línea]. México Interamericana Editores SA. 2010. [Consultado 03 Jul 2020]. Disponible en: <https://www.icmujeres.gob.mx/wpcontent/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>

- 27.- Heinemann K. Introducción a la Metodología de la Investigación Empírica. Primera ed. S.L. A&MG, editor. Barcelona: Paidotribo; 2003. [Consultado 03 Jul 2020]. Disponible en:  
<https://seminariodemetodologiadelainvestigacion.files.wordpress.com/2011/06/introduccion-a-la-metodologia-de-la-investigacion-empirica-en-las-ciencias-del-deporte.pdf>
- 28.- Fidias G. El proyecto de investigación. Sexta ed. El Pasillo 2011 CA. Caracas – República Bolivariana de Venezuela: Episteme CA; 2012. [Consultado 03 Jul 2020]. Disponible en:  
[https://www.academia.edu/23573985/El\\_proyecto\\_de\\_investigaci%C3%B3n\\_6ta\\_Edici%C3%B3n\\_Fidias\\_G\\_Arias\\_FREELIBROS\\_ORG](https://www.academia.edu/23573985/El_proyecto_de_investigaci%C3%B3n_6ta_Edici%C3%B3n_Fidias_G_Arias_FREELIBROS_ORG)
- 29.- Ávila H. Introducción a la Metodología de la Investigación electrónica ed. Chihuahua, México; 2006. [Consultado 03 Jul 2020]. Disponible en:  
<https://es.slideshare.net/SHAROL123/introduccion-a-la-metodologia-de-la-investigacion>
- 30.- ULADECH. Código de ética para la investigación - Versión 002 (Resolución N° 0973-2019-CU-ULADECH). Universidad Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2021. Disponible en:  
<Http://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2.CODIGO%20DE%20ETICA%20CIEI%20V04%20.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1: Cronograma de actividades



Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Presupuesto

<b>Presupuesto desembolsable (Estudiante)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o Número</b>	<b>Total (s/)</b>
<b>Suministros(*)</b>			
* Impresiones	15.00	1	15.00
* Fotocopias	5.00	1	5.00
* Empastado	15.00	1	15.00
* Papel bond A-4 (500 hojas)	12.00	1	12.00
* Lapicero	2.00	2	4.00
<b>Servicios</b>			
* Uso de turnitin	50.00	2	100.00
* Uso de Internet	50.00	2	100.00
<b>Sub total</b>			<b>451,00</b>
Gastos de viaje			
Pasaje para recolectar información			
<b>Sub total</b>			
Total de presupuesto desembolsable			
<b>Presupuesto no desembolsable (Universidad)</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o Número</b>	<b>Total (s/.)</b>
<b>Servicios</b>			
* Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
* Soporte informático (Modulo de Investigación del ERP University-MOIC)	40.00	4	160.00
* Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
<b>Sub total</b>			<b>280.00</b>
Recurso humano			
* Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
<b>Sub total</b>			<b>252.00</b>
<b>Total de presupuesto no desembolsable</b>			<b>532.00</b>
<b>Total (s/.)</b>			<b>983.00</b>

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3: Instrumento de recolección de datos

A continuación se le proporcionara un listado de preguntas, solicitándole que responda, marcando con una “X” una sola alternativa en el cuadro que correspondiente a “SI” o “NO”

<b>Necesidad de implementar un Sistema de Información Geográfica en el catastro clientes de la EPS Emapa Cañete SA.</b>			
<b>N°</b>	<b>Pregunta</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿La EPS cuenta con un sistema de información geográfica?		
2	¿La información proporcionada por el sistema actual es confiable?		
3	¿Cree usted que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica?		
4	¿Cuenta con un sistema o plataforma actualizada para la visualización de los planos catastrales?		
5	¿Desearía ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica?		
6	¿Está usted satisfecho con la emisión de datos del sistema actual en el catastro clientes?		
7	¿Cree usted que se puedan ubicar la localización exacta de usuarios de la EPS		
8	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal en la entrega de recibos?		
9	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal para la toma de lecturas?		
10	¿Cree usted que se pueda exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido?		
11	¿Con la utilización de un SIG ayudara a identificar a los usuarios morosos de la EPS?		
12	¿Cree usted que un SIG ayude a reducir el índice de usuarios no inscritos en la EPS?		
13	¿Está usted conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes?		
14	¿Está usted de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?		
15	¿Con la implementación del SIG mejorará el proceso del catastro clientes en la EPS?		
16	¿Cree usted que con la implementación de un SIG se gestionara planes para una mayor cobertura de la EPS?		
17	¿La implementación de un SIG, ayudara en el registro de nuevos usuarios para la EPS?		
18	¿Están identificados todos los clientes de la EPS Emapa Cañete SA. En sus planos catastrales?		

Anexo 4: Carta de Presentación

“Año de la Universalización de la Salud”

San Vicente, 20 de octubre de 2020

Carta N° 001 – 2020

**SEÑOR(A)**

Ing. Juan de Dios Manrique Reyes  
Gerente General

**Atención:**

Gerente General de la empresa Emapa Cañete SA.

**Asunto:**

Carta de presentación alumno de la Universidad Los Ángeles de Chimbote - ULADECH

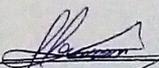
De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted, para presentarme: Joe David Florián Ochoa. Identificado(a) con DNI N° **42998986** y código de matrícula N° **2509172010**; estudiante de la facultad de Ingeniería de Sistemas, quien se encuentra desarrollando el trabajo de investigación formativa titulado:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL CATASTRO DE CLIENTES EN LA EPS EMAPA CAÑETE SA.”

En este sentido, solicito a su digna persona, facilitar el acceso como estudiante a su institución a fin de que pueda aplicar entrevistas/cuestionarios, con una duración no mayor a 15 minutos, a las áreas correspondientes y poder recabar información necesaria.

Con este motivo, le saluda atentamente,

  
Sr. Joe David Florián Ochoa  
DNI: 42998986



## Anexo 5: Consentimiento Informado

□



### PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS (Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento.

La presente investigación se titula: "DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL CATASTRO DE CLIENTES EN LA EPS EMAPA CANETE SA, CAÑETE 2020"

Es dirigido por: Joe David Florián Ochoa, investigador de la Universidad Católica Los Angeles de Chimboque.

El propósito de la investigación es: comprobar la viabilidad de un diseño de información geográfica para la toma de decisiones en una gestión empresarial.

Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 10 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



	Decisiones (SI/NO)		Respuesta
	SI	NO	
1	¿La EPS cuenta con un sistema de información geográfica?		
2	¿La información proporcionada por el sistema actual es confiable?		
3	¿Como usted que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica?		
4	¿Trabaja con un sistema o plataforma actualizada para la actualización de los planos catastrales?		
5	¿Como usted que se pueda exportar los planos a otra plataforma para poder utilizar su contenido?		
6	¿Están identificados todos los clientes de la EPS Emapa Cañete SA. En sus planos catastrales?		
7	¿Desarrolla ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica?		
8	¿Con la implementación del SIG mejorara el proceso de catastro clientes en la EPS?		
9	¿Esta usted conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes?		
10	¿Esta usted satisfecho con la emisión de datos del sistema actual en catastro clientes?		
11	¿Esta usted de acuerdo con que se toman decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?		
12	¿Como usted que con la implementación de un SIG se gestionara planes para una mayor cobertura de la EPS?		
13	¿Como usted que se puedan ubicar la localización para de usuarios de la EPS?		
14	¿Con la utilización de un SIG ayudara a identificar a los usuarios menores de la EPS?		
15	¿Como usted que un SIG ayude a reducir el índice de usuarios no inscritos en la EPS?		
16	¿La implementación de un SIG, ayudara en el registro de nuevos usuarios para la EPS?		
17	¿Como usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal en la entrega de recibos?		
18	¿Como usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal para la toma de lecturas?		

## Anexo 6: Validación de Instrumentos

### Validación del instrumento: N° 01

N°	Dimensiones /Items	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Diseño del Sistema de Información Geográfica para la toma de decisiones</b>								
1	¿La EPS cuenta con un sistema de información geográfica?	X		X		X		
2	¿La información proporcionada por el sistema actual es confiable?	X		X		X		
3	¿Cree usted que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica?	X		X		X		
4	¿Cuenta con un sistema o plataforma actualizada para la visualización de los planos catastrales?	X		X		X		¿cambiar o no?
5	¿Cree usted que se pueda exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido?	X		X		X		
6	¿Están identificados todos los clientes de la EPS Emapa Cañete SA. En sus planos catastrales?	X		X		X		
7	¿Desearía ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica?	X		X		X		
8	¿Con la implementación del SIG mejorara el proceso del catastro clientes en la EPS?	X		X		X		
9	¿Está usted conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes?	X		X		X		
10	¿Está usted satisfecho con la emisión de datos del sistema actual en el catastro clientes?	X		X		X		
11	¿Está usted de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?	X		X		X		
12	¿Cree usted que con la implementación de un SIG se gestionara planes para una mayor cobertura de la EPS?	X		X		X		
13	¿Cree usted que se puedan ubicar la localización exacta de usuarios de la EPS	X		X		X		
14	¿Con la utilización de un SIG ayudara a identificar a los usuarios morosos de la EPS	X		X		X		
15	¿Cree usted que un SIG ayude a reducir el índice de usuarios no inscritos en la EPS?	X		X		X		
16	¿La implementación de un SIG, ayudara en el registro de nuevos usuarios para la EPS?	X		X		X		
17	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal en la entrega de recibos?	X		X		X		
18	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal para la toma de lecturas?	X		X		X		

Observaciones (precisar si Suficiencia): Instrumento aplicable, Aceptación.

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

23 de agosto del 2020

Apellidos y nombres del juez evaluador: Pérez Cabrejos Ruth Gissela DNI: 43322342

Especialidad del evaluador: Ingeniero de sistemas

*Ruth Gissela Pérez Cabrejos*  
**RUTH GISSELA PÉREZ CABREJOS**  
 INGENIERA  
 DE SISTEMAS E INFORMÁTICA  
 Reg. CIP N° 186980

1 **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado  
 2 **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
 3 **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo  
**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

## Validación del instrumento: N° 02

□

N°	Dimensiones /Items	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>Diseño del Sistema de Información Geográfica para la toma de decisiones</b>							
1	¿La EPS cuenta con un sistema de información geográfica?	X		X		X		
2	¿La información proporcionada por el sistema actual es confiable?	X		X		X		
3	¿Cree usted que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica?	X		X		X		
4	¿Cuenta con un sistema o plataforma actualizada para la visualización de los planos catastrales?	X		X		X		
5	¿Cree usted que se pueda exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido?	X		X		X		
6	¿Están identificados todos los clientes de la EPS Emapa Caiete SA. En sus planos catastrales?	X		X		X		
7	¿Desearía ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica?	X		X		X		
8	¿Con la implementación del SIG mejorara el proceso del catastro clientes en la EPS?	X		X		X		
9	¿Está usted conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes?	X		X		X		
10	¿Está usted satisfecho con la emisión de datos del sistema actual en el catastro clientes?	X		X		X		
11	¿Está usted de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?	X		X		X		
12	¿Cree usted que con la implementación de un SIG se gestionara planes para una mayor cobertura de la EP	X		X		X		
13	¿Cree usted que se puedan ubicar la localización exacta de usuarios de la EPS	X		X		X		
14	¿Con la utilización de un SIG ayudara a identificar a los usuarios morosos de la EPS	X		X		X		
15	¿Cree usted que un SIG ayude a reducir el índice de usuarios no inscritos en la EPS?	X		X		X		
16	¿La implementación de un SIG, ayudara en el registro de nuevos usuarios para la EPS?	X		X		X		
17	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal en la entrega de recibos?	X		X		X		
18	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal para la toma de lecturas?	X		X		X		

**Observaciones (precisar si Suficiencia):** Instrumento aplicable

**Opinión de aplicabilidad:**      Aplicable [X]    Aplicable después de corregir []    No aplicable []

03 de septiembre del 2020

**Apellidos y nombres del juez evaluador:** Acevedo Lerma, Yurith Pilar

**DNI:** 72910801

**Especialidad del evaluador:** Ingeniero de Sistemas y Computación |



YURITH PILAR ACEVEDO LERMA  
Ingeniero de Sistemas y Computación  
CIP N° 236376

• **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

• **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

• **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

\_\_\_\_\_  
Firma

## Validación del instrumento: N° 03

N°	Dimensiones /Items	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	<b>Diseño del Sistema de Información Geográfica para la toma de decisiones</b>							
1	¿La EPS cuenta con un sistema de información geográfica?	X		X		X		
2	¿La información proporcionada por el sistema actual es confiable?	X		X		X		
3	¿Cree usted que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica?	X		X		X		
4	¿Cuenta con un sistema o plataforma actualizada para la visualización de los planos catastrales?	X		X		X		
5	¿Cree usted que se pueda exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido?	X		X		X		
6	¿Están identificados todos los clientes de la EPS Emapa Cañete S.A. En sus planos catastrales?	X		X		X		
7	¿Desearía ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica?	X		X		X		
8	¿Con la implementación del SIG mejorara el proceso del catastro clientes en la EPS?	X		X		X		
9	¿Está usted conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes?	X		X		X		
10	¿Está usted satisfecho con la emisión de datos del sistema actual en el catastro clientes?	X		X		X		
11	¿Está usted de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?	X		X		X		
12	¿Cree usted que con la implementación de un SIG se gestionara planes para una mayor cobertura de la EPS?	X		X		X		
13	¿Cree usted que se puedan ubicar la localización exacta de usuarios de la EPS	X		X		X		
14	¿Con la utilización de un SIG ayudara a identificar a los usuarios morosos de la EPS	X		X		X		
15	¿Cree usted que un SIG ayude a reducir el indice de usuarios no inscritos en la EPS?	X		X		X		
16	¿La implementación de un SIG, ayudara en el registro de nuevos usuarios para la EPS?	X		X		X		
17	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal en la entrega de recibos?	X		X		X		
18	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal para la toma de lecturas?	X		X		X		

**Observaciones (precisar si Suficiencia):** Detallar mas la definicion conceptual de las variables

**Opinión de aplicabilidad:** Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

10 de Octubre del 2020

**Apellidos y nombres del juez evaluador:** Joel Linder Vilca Pizarro

**DNI:** 41947796

**Especialidad del evaluador:** Ingeniero Informático

  
 -----  
**JOEL LINDER VILCA PIZARRO**  
 Ingeniero Informático  
 Reg. Colegio de Ingenieros N° 197556  
 Firma

**1Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

**2Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**3Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Validación del instrumento: N° 04

Anexo 3

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

N°	Dimensiones /Items	Pertinencia 1		Relevancia 2		Claridad 3		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
<b>Diseño del Sistema de Información Geográfica para la toma de decisiones</b>								
1	¿La EPS cuenta con un sistema de información geográfica?	X		X		X		
2	¿La información proporcionada por el sistema actual es confiable?	X		X		X		
3	¿Cree usted que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica?	X		X		X		
4	¿Cuenta con un sistema o plataforma actualizada para la visualización de los planos catastrales?	X		X		X		
5	¿Cree usted que se pueda exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido?	X		X		X		
6	¿Están identificados todos los clientes de la EPS Emapa Cañete SA. En sus planos catastrales?	X		X		X		
7	¿Desearía ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica?	X		X		X		
8	¿Con la implementación del SIG mejorara el proceso del catastro clientes en la EPS?	X		X		X		
9	¿Está usted conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes?	X		X		X		
10	¿Está usted satisfecho con la emisión de datos del sistema actual en el catastro clientes?	X		X		X		
11	¿Está usted de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?	X		X		X		
12	¿Cree usted que con la implementación de un SIG se gestionara planes para una mayor cobertura de la EPS?	X		X		X		
13	¿Cree usted que se puedan ubicar la localización exacta de usuarios de la EPS	X		X		X		
14	¿Con la utilización de un SIG ayudara a identificar a los usuarios morosos de la EPS	X		X		X		
15	¿Cree usted que un SIG ayude a reducir el índice de usuarios no inscritos en la EPS?	X		X		X		
16	¿La implementación de un SIG, ayudara en el registro de nuevos usuarios para la EPS?	X		X		X		
17	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal en la entrega de recibos?	X		X		X		
18	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal para la toma de lecturas?	X		X		X		

Observaciones (preservar si Suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad: Aplicable       Aplicable después de corregir       No aplicable

23 de agosto del 2020

Apellidos y nombres del juez evaluador: *Rojas Curahua  
Erika Vanessa*      DNI: Especialidad del evaluador:  
*D.N.I.: 74199552  
Ingeniera de Sistemas.*

1 **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
2 **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
3 **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo  
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

*Erika Vanessa*  
ERIKA VANESSA ROJAS CURAHUA  
Ingeniera de Sistemas y Computación  
CIP N° 235438

## Anexo 7: Confiabilidad de la Prueba Piloto

Nº	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	TOTAL	$(x_i - \bar{X})^2$
1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	28,62
2	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	40,32
3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	18,92
4	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	15	54,02
5	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	18,92
6	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	40,32
7	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	28,62
8	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	12	18,92
9	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	28,62
10	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	18,92
11	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	11	11,22
12	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	28,62
13	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	28,62
14	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	40,32
15	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	28,62
16	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	12	18,92
17	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	13	28,62
18	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	54,02
19	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	40,32
20	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14	40,32
TOTAL	11	12	7	8	10	10	13	15	13	6	17	20	20	20	20	20	20	20	262	615,85
p	0,55	0,60	0,35	0,40	0,50	0,50	0,65	0,75	0,65	0,30	0,85	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00		
q	0,45	0,40	0,65	0,60	0,50	0,50	0,35	0,25	0,35	0,70	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
p²q	0,25	0,24	0,23	0,24	0,25	0,25	0,23	0,19	0,23	0,21	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,44	

### KR20

Se representa de la siguiente manera:

$$r_k = \frac{n}{n-1} * \frac{Vt - \sum pq}{Vt}$$

En donde:

$r_k$  = coeficiente de confiabilidad.

$N$  = número de ítems que contiene el instrumento.

$V_t$  = varianza total de la prueba.

$\sum pq$  = sumatoria de la varianza individual de los ítems.

p= puntaje vertical de cada columna/número de sujetos

p= 11/20

p \* q = 1

l = 262/20      13,1

V = 615.85/20      30,79

KR 20	0,975
-------	-------

Anexo 8: V. AIKEN

Acuerdos y desacuerdos de los jueces para la validación del cuestionario “Diseño del sistema de información geográfica para la toma de decisiones en el catastro de clientes en la EPS EMAPA CAÑETE. Cañete 2020”, mediante el coeficiente de validez de Aiken

Ítems	Jueces					Total		
	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Si	No	V
1	1	1	1	1		4	0	1.00
2	1	1	1	1		4	0	1.00
3	1	1	1	1		4	0	1.00
4	1	1	1	1		4	0	1.00
5	1	1	1	1		4	0	1.00
6	1	1	1	1		4	0	1.00
7	1	1	1	1		4	0	1.00
8	1	1	1	1		4	0	1.00
9	1	1	1	1		4	0	1.00
10	1	1	1	1		4	0	1.00
11	1	1	1	1		4	0	1.00
12	1	1	1	1		4	0	1.00
13	1	1	1	1		4	0	1.00
14	1	1	1	1		4	0	1.00
15	1	1	1	1		4	0	1.00
16	1	1	1	1		4	0	1.00
17	1	1	1	1		4	0	1.00
18	1	1	1	1		4	0	1.00
19								
20								

$$\text{Coeficiente de validez de Aiken (V): } V = \frac{S}{(n(c-1))} = \frac{4}{4(2-1)} = 1.00$$

Criterios: Si (1) y No (0)

Los jueces que evaluaron el cuestionario fueron:

- Ingeniero de Sistemas e Informática: Ruth Gissela Pérez Cabrejos
- Ingeniero de Sistemas y Computación: Yurith Pilar Acevedo Lermo
- Ingeniero Informático: Joel Vilca Pizarro
- Ingeniero de Sistemas y Computación: Erika Vanessa Rojas Curahua

Los cuales revisaron la pertinencia, la relevancia y claridad de los ítems mediante 2 criterios: Si para los cuales serán Acuerdos y No los cuales serán los Desacuerdos.

Anexo 9: Evidencias de Encuestas Realizadas



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS**  
(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento.

La presente investigación se titula: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL CATASTRO DE CLIENTES EN LA EPS EMAPA CAÑETE SA, CAÑETE 2020"**  
Es dirigido por: Joe David Florián Ochoa, investigador de la Universidad Católica Los Angeles de Chinbote.

El propósito de la investigación es: comprobar la viabilidad de un diseño de información geográfica para la toma de decisiones en una gestión empresarial.  
Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 10 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

	Dimensiones/ Ítems	Respuesta	
		SI	NO
1	¿La EPS cuenta con un sistema de información geográfica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	¿La información proporcionada por el sistema actual es confiable?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	¿Cree usted que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Cuenta con un sistema o plataforma actualizada para la visualización de los planos catastrales?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	¿Cree usted que se pueda exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Están identificados todos los clientes de la EPS Emapa Cañete SA. en sus planos catastrales?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	¿Desearía ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	¿Con la implementación del SIG mejorara el proceso del catastro clientes en la EPS?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	¿Está usted conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿Está usted satisfecho con la emisión de datos del sistema actual en el catastro clientes?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	¿Está usted de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	¿Cree usted que con la implementación de un SIG se gestionara planes para una mayor cobertura de la EPS?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	¿Cree usted que se puedan ubicar la localización exacta de usuarios de la EPS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	¿Con la utilización de un SIG ayudara a identificar a los usuarios morosos de la EPS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	¿Cree usted que un SIG ayude a reducir el índice de usuarios no inscritos en la EPS?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	¿La implementación de un SIG, ayudara en el registro de nuevos usuarios para la EPS?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal en la entrega de recibos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal para la toma de lecturas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN – ULADECH CATÓLICA



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENCUESTAS**  
(Ingeniería y Tecnología)

La finalidad de este protocolo en Ingeniería y tecnología es informarle sobre el proyecto de investigación y solicitarle su consentimiento.

La presente investigación se titula: **"DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN EL CATASTRO DE CLIENTES EN LA EPS EMAPA CAÑETE SA., CAÑETE 2020"**

Es dirigido por: Joe David Florián Ochoa, investigador de la Universidad Católica Los Angeles de Chimboaz.

El propósito de la investigación es: comprobar la viabilidad de un diseño de información geográfica para la toma de decisiones en una gestión empresarial.  
Para ello, se le invita a participar en una encuesta que le tomará 10 minutos de su tiempo. Su participación en la investigación es completamente voluntaria y anónima. Usted puede decidir interrumpirla en cualquier momento, sin que ello le genere ningún perjuicio. Si tuviera alguna inquietud y/o duda sobre la investigación, puede formularla cuando crea conveniente.

	Dimensiones /Items	Respuesta	
		SI	NO
1	¿La EPS cuenta con un sistema de información geográfico?		X
2	¿La información proporcionada por el sistema actual es confiable?		X
3	¿Cree usted que un SIG es confiable en el manejo de su información geográfica?	X	
4	¿Cuenta con un sistema o plataforma actualizada para la visualización de los planos catastrales?		X
5	¿Cree usted que se pueda exportar los planos a otra plataforma para poder visualizar su contenido?	X	
6	¿Están identificados todos los clientes de la EPS Emapa Cañete Sa. en sus planos catastrales?		X
7	¿Debería ser capacitado antes de manipular un sistema de información geográfica?	X	
8	¿Con la implementación del SIG mejorara el proceso del catastro clientes en la EPS?	X	
9	¿Está usted conforme con el nivel de operatividad de su sistema actual de catastro clientes?		X
10	¿Está usted satisfecho con la emisión de datos del sistema actual en el catastro clientes?		X
11	¿Está usted de acuerdo con que se tomen decisiones empresariales en base a la utilización de un SIG?	X	
12	¿Cree usted que con la implementación de un SIG se gestionara planes para una mayor cobertura de la EPS?	X	
13	¿Cree usted que se puedan ubicar la localización exacta de usuarios de la EPS?	X	
14	¿Con la utilización de un SIG ayudara a identificar a los usuarios morosos de la EPS?	X	
15	¿Cree usted que un SIG ayude a reducir el índice de usuarios no inscritos en la EPS?	X	
16	¿La implementación de un SIG, ayudara en el registro de nuevos usuarios para la EPS?	X	
17	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal en la entrega de recibos?	X	
18	¿Cree usted que la utilización de un SIG facilitara los trabajos para el personal para la toma de lecturas?	X	