

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**“Formulación de mejora y extensión del sistema de agua y saneamiento
en las zonas de: Peruate, Ramiro Priale, Quinillal, Palmeras y Ñejazapa -
Bellavista - San Martín”**

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

SANEAMIENTO

AUTORES:

BR. GUZMAN LEIVA LUIS

BR. BLAS OTINIANO WILSON

JURADO EVALUADOR:

PRESIDENTE: Vertiz Malabrigo, Manuel

SECRETARIO: Galicia Guarniz, William

VOCAL: Vega Benites, Jorge

ASESOR:

ING. PERRIGO SARMIENTO, FELIX

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6654>

TRUJILLO – PERÚ - 2022

Fecha de Sustentación: 21/11/2022

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**“Formulación de mejora y extensión del sistema de agua y saneamiento
en las zonas de: Peruate, Ramiro Priale, Quinillal, Palmeras y Ñejazapa -
Bellavista - San Martín”**

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:
SANEAMIENTO

AUTORES:

BR. GUZMAN LEIVA LUIS

BR. BLAS OTINIANO WILSON

JURADO EVALUADOR:

PRESIDENTE: Vertiz Malabrigo, Manuel

SECRETARIO: Galicia Guarniz, William

VOCAL: Vega Benites, Jorge

ASESOR:

ING. PERRIGO SARMIENTO, FELIX

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6654>

TRUJILLO – PERÚ - 2022

Fecha de Sustentación: 21/11/2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre, a pesar de nuestra distancia siento que estás conmigo siempre. A mi tía Rosa a quien quiero como a una madre, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento. A Karla, porque te amo infinitamente hermanita. A mi compañero, porque sin el equipo que formamos, no hubiéramos logrado esta meta.

Luis Enrique Guzman Leiva

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este proyecto a Dios por darme la vida y mantenerme con salud gracias a él estoy aquí siendo participe de un momento tan importante de mi formación profesional. En segundo lugar, a mis padres, por ser el motivo de seguir adelante, luchando día a día por mis sueños y metas. En tercer lugar, a mis hermanos Leonela, Erick y mi decendencia Nicole. Por ser las mejores personas siempre dándome el apoyo incondicional sin importar las diferencias y opiniones cuento con su apoyo, mostrándome ser una persona ejemplar para ser el orgullo a mi honorable familia. Finalmente, A mi compañero, porque juntos se está logrando materializar por lo tanto hacer esto mejor, porque sin él no habiéramos logrado esta meta.

Wilson, Blas Otiniano

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mis padres, que con su apoyo me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mi tía Rosa, por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tiene en mí.

A mi tío Javier, por acompañarme durante todo este arduo camino y compartir conmigo alegrías y fracasos.

Al Ing. Félix Perrigo Sarmiento, director de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Luis Enrique Guzman Leiva

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mis padres, que con su apoyo me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante cualquier dificultad y siempre perseverar a través de sus sabios consejos y enseñarme a valorar todo esfuerzo con humildad y educación.

A mi hermana, por su apoyo incondicional y por demostrarme creer en mi persona de lograr lo que me propongo.

Al Ing. Félix Perrigo Sarmiento, director de tesis, por su valiosa guía y asesoramiento a la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

Wilson, Blas Otiniano

RESUMEN

El estudio de esta investigación se ha generado en 3 partes, un estudio previo de conceptos y teoría, la segunda parte de un proceso de recopilación de datos de manera de trabajo de campo y el tercero punto fue de una manera de interpretación de resultado como un trabajo de gabinete y tomando las decisiones importantes con un previo estudio anteriormente.

Este estudio tiene como principal objetivo el poder mejorar la calidad de servicios básicos ya que en las localidades donde se realizará la investigación no cuentan con un buen sistema privando a la población de satisfacer sus necesidades más elementales.

Si hablamos de manera metodológica, se dice que esta investigación se realizó de manera: aplicada, descriptiva y de diseño no experimental ya que para la recolección de los datos se utilizaron 3 métodos: técnicas de observación directa, análisis documental y ensayos de laboratorio.

Finalizamos realizando el diseño de todas las partes o componentes de ambos sistemas: agua potable y alcantarillado de las 3 localidades en mención, fundamentado en perspectivas técnicas y lógicas junto con estándares aceptables por parte de la ingeniería, garantizando así un funcionamiento óptico, eficaz y eficiente para los pobladores de las zonas.

ABSTRACT

The study of this research has been generated in 3 parts, a previous study of concepts and theory, the second part of a data collection process in the form of field work and the third point was a way of interpreting the result as a cabinet work and making important decisions with a previous study beforehand.

The main objective of this study is to improve the quality of basic services since in the localities where the research will be carried out, they do not have a good system, depriving the population of satisfying their most basic needs.

If we speak methodologically, it is said that this research was carried out in an applied, descriptive and non-experimental design since 3 methods were used for data collection: direct observation techniques, documentary analysis and laboratory tests.

We ended up designing all the parts or components of both systems: drinking water and sewage of the 3 locations mentioned, based on technical and logical perspectives together with acceptable standards by engineering, thus guaranteeing an optimal, effective and efficient operation. for the inhabitants of the areas.

PRESENTACION

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

Dando conformidad y cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento de grados y títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento interno de la facultad de ingeniería para obtener el título profesional de ingeniero civil, ponemos a su disposición la presente tesis titulada:

“Formulación de mejora y extensión del sistema de agua y saneamiento en las zonas de: Peruate, Ramiro Priale, Quinillal, Palmeras y Ñejazapa - Bellavista - San Martín”

El contenido del presente trabajo ha sido desarrollado tomándose en cuenta los conocimientos adquiridos durante nuestra formación profesional, apoyándonos en la información de otras investigaciones, y además con el asesoramiento del Ing. Perrigo Sarmiento, Félix Gilberto.

Consideramos señores miembros del jurado que con sus observaciones y recomendaciones este trabajo pueda mejorarse y contribuir a la difusión de la investigación de nuestra universidad.

Br. Guzman Leiva, Luis

Br. Blas Otiniano, Wilson

INDICE

Dedicatoria	i
Agradecimiento	iii
Resumen	v
Abstract	vi
Presentación	vii
Índice o tabla de contenidos	viii
Índice de figuras	ix
Índice de tablas	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Objetivos	3
1.3. Justificación del estudio	3
II. MARCO REFERENCIAL	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Marco Teórico	6
2.3. Marco Conceptual	9
2.4. Variables e Indicadores	10
III. Metodología Empleada	12
3.1. Tipo de investigación	12
3.2. Población y muestreo del estudio	12
3.3. Diseño de la investigación	13
3.4. Instrumentos y técnicas de investigación	14
3.5. Procesamiento y análisis de los datos recolectados ...	15
IV. Presentación de resultados	16
V. Discusión de resultados	111
Conclusiones	115
Recomendaciones	118
Referencias Bibliográficas	120
Anexos	12

INDICE DE FIGURAS

FIGURA Nª1: ESQUEMA DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN -----	1
FIGURA Nª2: DETALLE DE LA TEMPERATURA EN LA ZONA -----	18
FIGURA Nª3: DESCRIPCIÓN DE LOS BMS -----	26
FIGURA Nª4: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	27
FIGURA Nª5: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	28
FIGURA Nª6: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	29
FIGURA Nª7: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	30
FIGURA Nª8: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	31
FIGURA Nª9: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	32
FIGURA Nª10: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	33
FIGURA Nª11: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	34
FIGURA Nª12: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	35
FIGURA Nª13: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	36
FIGURA Nª14: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	37
FIGURA Nª15: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	38
FIGURA Nª16: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	39
FIGURA Nª17: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	40
FIGURA Nª18: CUADRO DE COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	41
FIGURA Nª19: CUADRO DE ESTACIONES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO -----	42
FIGURA Nª20: CUADRO DE ESTACIONES DE LAS ZONAS DE ESTUDIO -----	43
FIGURA Nª21: RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE CONTENIDO DE SALES	60
FIGURA Nª22: CLASIFICACION DE INTENSIDAD -----	61

FIGURA N°23: TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN CENSADA -----	69
FIGURA N°24: ESQUEMA CASETA DE CLORACIÓN POR GOTEO -----	84
FIGURA N°25: ACCESORIOS EN LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS -----	88
FIGURA N°26: ESQUEMA UBS – AH -----	97
FIGURA N°27: ESQUEMA VÁLVULA DE PURGA TIPO II -----	105
FIGURA N°28: ACCESORIOS EN CONEXIONES DOMICILIARIAS -----	107
FIGURA N°29: ESQUEMA UBS – AH -----	110
FIGURA N°30: UBICACIÓN GEOGRÁFICA -----	122
FIGURA N°31: ESQUEMA DE LA ACCESIBILIDAD A LAS LOCALIDADES --	123
FIGURA N°32: POBLACIÓN EDUCATIVA DE LAS LOCALIDADES -----	124
FIGURA N°33: ESTADO DE LOS SISTEMAS EN LAS LOCALIDADES -----	124
FIGURA N°34: UBICACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN -----	125
FIGURA N°35: VISTA SATELITAL DEL ÁREA EN ESTUDIO	126
FIGURA N°36: ACCESIBILIDAD A LAS LOCALIDADES BENEFICIARIAS, DESDE TARAPOTO -----	126
FIGURA N°37: CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES -----	139
FIGURA N°38: CÁMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES -----	140
FIGURA N°39: CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES -----	141
FIGURA N°40: CÁLCULOS DEL RESERVORIO: 25M3 -----	142
FIGURA N°41: CÁLCULOS DEL RESERVORIO: 25M3 -----	143
FIGURA N°42: CÁLCULOS DEL RESERVORIO: 10M3 -----	144
FIGURA N°43: CÁLCULOS DEL RESERVORIO: 10M3 -----	145
FIGURA N°44: ESQUEMA DE CAPTACIÓN PROYECTADA -----	161
FIGURA N°45: ESQUEMA DE CÁMARA REPARTIDORA DE CAUDAL PROYECTADA -----	162

FIGURA N°46: ESQUEMA DE VÁLVULA DE PURGA TIPO I PROYECTADO ---	163
FIGURA N°47: ESQUEMA DE VÁLVULA DE AIRE PROYECTADO -----	164
FIGURA N°48: ESQUEMA DE CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 06 -----	165
FIGURA N°49: ESQUEMA DE RESERVORIO PROYECTADO -----	166
FIGURA N°50: ESQUEMA CASETA DE CLORACIÓN POR GOTEO -----	167
FIGURA N°51: ESQUEMA CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7 -----	168
FIGURA N°52: FOTOGRAFÍAS DEL RECORRIDO A LA ZONA DE ESTUDIO -	169
FIGURA N°53: FOTOGRAFÍAS DEL RECORRIDO A LA ZONA DE ESTUDIO -	170
FIGURA N°54: FOTOGRAFÍAS DEL RECORRIDO A LA ZONA DE ESTUDIO -	171
FIGURA N°55: FOTOGRAFÍAS DEL RECORRIDO A LA ZONA DE ESTUDIO -	172
FIGURA N°56: FOTOGRAFÍAS DEL RECORRIDO A LA ZONA DE ESTUDIO -	173
FIGURA N°57: FOTOGRAFÍAS DEL RECORRIDO A LA ZONA DE ESTUDIO -	174

INDICE DE TABLAS

TABLA N°1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES -----	11
TABLA N°2: DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE INVESTIGACIÓN -----	16
TABLA N°3: COORDENADAS DE LAS LOCALIDADES -----	16
TABLA N°4: ACCESIBILIDAD A LAS LOCALIDADES -----	17
TABLA N°5: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE OBRAS LINEALES --	21
TABLA N°6: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE REDES -----	22
TABLA N°7: TOLERANCIA DE POLIGONALES TOPOGRÁFICAS -----	22
TABLA N°8: CÓDIGOS PARA SEÑALAR LOS PUNTOS TOPOGRÁFICOS	25
TABLA N°9: DESCRIPCIÓN DE LA CAPTACIÓN -----	58
TABLA N°10: DESCRIPCIÓN DEL SEDIMENTOR -----	58
TABLA N°11: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE -----	59
TABLA N°12: RESERVORIO N° 01 V= 10 M3 -----	59
TABLA N°13: RESERVORIO N° 02 V = 25 M3 -----	59
TABLA N°14: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES -----	60
TABLA N°15: TOTAL DE BENEFICIARIOS -----	66
TABLA N°16: PERIODO DE DISEÑO SEGÚN SU ESTRUCTURA -----	68
TABLA N°17: POBLACIÓN PROYECTADA (DE DISEÑO) -----	70
TABLA N°18: DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS LOCALIDADES -----	71
TABLA N°19: DENSIDAD POBLACIONAL DE LAS LOCALIDADES -----	72
TABLA N°20: CAUDALES DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO -----	74
TABLA N°21: LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE AGUA -----	76
TABLA N°22: UBICACIÓN DE VÁLVULAS DE PURGA PROYECTADA	78

TABLA Nª23: UBICACIÓN DE VÁLVULAS DE AIRE PROYECTADAS -----	79
TABLA Nª24: UBICACIÓN DE CÁMARAS ROMPE PRESIÓN -----	80
TABLA Nª25: CARACTERÍSTICAS: REDES DE DISTRIBUCION Y ADUCCION	85
TABLA Nª26: ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS: VÁLVULA DE CONTROL Y REGULACIÓN -----	86
TABLA Nª27: ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS: VÁLVULA DE PURGA -----	87
TABLA Nª28: CONEXIONES DOMICILIARIAS -----	87
TABLA Nª29: RED DE ALCANTARILLADO -----	91
TABLA Nª30: BUZONES EN REDES DE ALCANTARILLADO -----	92
TABLA Nª31: LÍNEA DE CONDUCCIÓN PTAP – RESERVORIO 10M3 -----	98
TABLA Nª32: CARACTERÍSTICAS: REDES DE ADUCCION Y DISTRIBUCION ---	101
TABLA Nª33: ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS: CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 07 -----	102
TABLA Nª34: ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS: VÁLVULA DE CONTROL Y REGULACIÓN -----	103
TABLA Nª35: UBICACIÓN DE VÁLVULAS DE AIRE PROYECTADAS -----	104
TABLA Nª36: ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS: VÁLVULA DE PURGA -----	105
TABLA Nª37: CONEXIONES DOMICILIARIAS -----	106
TABLA Nª38: DATOS PARA EL DESARROLLO DE LOS CÁLCULOS -----	127
TABLA Nª39: DEMANDA PROYECTADA DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE ----	128
TABLA Nª40: DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN -----	129
TABLA Nª41: DISEÑO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN: PERUATE -----	130
TABLA Nª42: REDES DE DISTRIBUCIÓN PERUATE -----	131
TABLA Nª43: REDES DE DISTRIBUCIÓN PERUATE -----	132

TABLA N°44: REDES DE DISTRIBUCIÓN PERUATE -----	133
TABLA N°45: REDES DE DISTRIBUCIÓN PERUATE -----	134
TABLA N°46: LÍNEA DE ADUCCIÓN - ÑEJAZAPA, RAMIRO PRIALE, QUINILLAL Y LAS PALMERAS -----	135
TABLA N°47: RED DE DISTRIBUCIÓN - ÑEJAZAPA, RAMIRO PRIALE, QUINILLAL Y LAS PALMERAS -----	136
TABLA N°48: RED DE DISTRIBUCIÓN - ÑEJAZAPA, RAMIRO PRIALE, QUINILLAL Y LAS PALMERAS -----	137
TABLA N°49: RED DE DISTRIBUCIÓN - ÑEJAZAPA, RAMIRO PRIALE, QUINILLAL Y LAS PALMERAS -----	138
TABLA N°50: REDES DE ALCANTARILLADO – TUBERÍAS -----	146
TABLA N°51: REDES DE ALCANTARILLADO – TUBERÍAS -----	147
TABLA N°52: REDES DE ALCANTARILLADO – TUBERÍAS -----	148
TABLA N°53: REDES DE ALCANTARILLADO – TUBERÍAS -----	149
TABLA N°54: REDES DE ALCANTARILLADO – BUZONES -----	150
TABLA N°55: REDES DE ALCANTARILLADO – BUZONES -----	151
TABLA N°56: REDES DE ALCANTARILLADO – BUZONES -----	152
TABLA N°57: REDES DE ALCANTARILLADO – BUZONES -----	153
TABLA N°58: REDES DE ALCANTARILLADO – BUZONES -----	154
TABLA N°59: REDES DE ALCANTARILLADO – BUZONES -----	155
TABLA N°60: REDES DE ALCANTARILLADO – BUZONES -----	156
TABLA N°61: REDES DE ALCANTARILLADO – BUZONES -----	157
TABLA N°62: EMISOR DE ALCANTARILLADO – TUBERÍAS -----	159
TABLA N°63: EMISOR DE ALCANTARILLADO – BUZONES -----	157
TABLA N°64: EMISOR DE ALCANTARILLADO – BUZÓN DE LLEGADA ----	160

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad Problemática

Nuestro país, Perú, es uno de los territorios más ricos en el mundo del agua, pero, como todo recurso está mal distribuido, de una manera heterogénea en todo el Perú, logrando no ubicarse en los lugares donde hay mayor demanda de peruanos.

El Estado Peruano es parte de la relación de países con opulento recurso natural, el agua es un líquido de suma importancia y Perú conserva un grado importante, necesario y vital

Según Cesar Peñaranda en el 2020, nos indica que cada 8 personas a 1 tiene acceso a lo que sería agua potable respecto a no potable en relación a los lugares urbanas y en las zonas rurales seria cada 7 personas que acceden al agua no potable por cada una que accede al agua potable.

Las Naciones Unidas, nos indica que cada lugar que se encuentre por debajo de 1 700 m³ de agua/Hab/año, pasa por esta situación llamada escasez de agua.

Según Javier Piqué del Pozo en el año 2020, nos indica que solo el 47% de todos los hogares que se encuentran en una zona urbana que tiene agua segura, por otro lado, la zona rural baja la cifra a un 1.70%.

“Nuestro resultado es crítico. Grosso modo, 3.4 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable y 8 millones no cuentan con alcantarillado; en realidad todos acceden al agua, pero no de fuentes seguras”, informó Piqué del Pozo en el año 2020.

Según Fernando Momiy (2020), nos indica que ante cualquier situación de emergencia ya sea de nivel nacional o mundial, el acceso al recurso hídrico en calidad y cantidad resulta de estado crítico, también señala que en cuanto a

cantidad un 3.4 millones de habitantes peruanos (10.2% de habitantes) no acceden al servicio de agua potable mientras que la cantidad de 8 millones (25.5%) no logran acceder a los servicios de alcantarillado.

El director de Cruz Roja, Luis Ruiz V. en el año 2022, nos resaltó que el agua es clave para el poder ejecutar actividades en todos los sectores, como: la ganadería, la pesca, industria y la agricultura, sin este recurso, no se podrían generar ingresos a pobladores que se encargan de realizar estas actividades viéndose afectados y no teniendo una vida digna y saludable.

Según la ANA (Autoridad Nacional del Agua) en el año 2021, el agua es uno de los recursos que se utiliza por sectores, en el sector agrícola se utiliza un 80% mientras que para el sector poblacional, minero e industrial presentan un uso de 12%, 2% y 6%.

Los lugares donde existen más personas con enfermedades infectocontagiosas se encuentran en localidades de mayor número de pobreza, ya que se enlazan muchos factores como: falta de agua, pobreza, falta de saneamiento y ausencia de viviendas en estado adecuado.

En el momento, el porcentaje de población que no cuenta con servicios básicos de agua potable es de un 5.2% del cual 1.4% se abastece de cisternas, un 2.8% de acequias o canales y un 1.0% de pozo

Este estudio es una propuesta de mejora a todas las necesidades que presenta las localidades en mención por motivos de aumento poblacional en el último tiempo ya que al no tener los servicios básicos no pueden desarrollarse de manera económica por lo que estas zonas se encuentran en la pobreza elevada teniendo como única manera de conseguir agua potable sea por tanques cisternas o compra de agua.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Realizar una formulación de mejora y extensión del sistema de agua y saneamiento en las zonas de: Peruate, Ramiro Priale, Quinillal, Palmeras y Ñejazapa - Bellavista - San Martín

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar un análisis topográfico en las localidades mencionadas, para así obtener un estudio técnico y descriptivo del terreno
- Efectuar un análisis de suelos para conocer la resistencia de las localidades y obtener información del terreno en estudio
- Analizar el diagnóstico situacional de los servicios instalados en la actualidad en las localidades.
- Realizar los diseños de sistemas de agua potable y alcantarillado bajo las normas adecuadas para el beneficio de la población

1.3. Justificación del estudio

Justificación Académica: Para poder realizar la propuesta de la presente investigación se utilizarán todos los conocimientos y métodos obtenidos a lo largo de los ciclos académicos donde se aplicarán de manera adecuada como nos indica los reglamentos y manuales.

Justificación Técnica: Como ya mencionado anteriormente, el estudio está determinado a una formulación de propuesta para el abastecimiento de agua potable donde nos regimos de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones, sirviéndonos de guía y apoyo para lograr un buen resultado el cual le servirá de mucho a las municipalidades distritales en caso de efectuar un expediente técnico.

Justificación Social: La presente pesquisa, se justifica ya que ayudara a una mejoría en condiciones de costear y adquirir un servicio de agua potable en la población.

II. Marco Referencial

2.1. Antecedentes

✓ Internacionales

(Díaz Delgado, García Pullido & Solís Morelos, 2000), en su investigación llamada: **“Abastecimiento de Agua Potable para pequeñas comunidades rurales por medio de un sistema de Colección de Lluvia-Planta potabilizadora”** se elaboró con un número de población acerca de 200 personas del sector más vulnerable, el sector rural de Almoloya de Juárez, que se encuentra en México, para la parte del abastecimiento se tienen en cuenta a los pobladores y su ganado. La idea de esta investigación fue hacer una propuesta para el abastecimiento en base recolectora de las lluvias la cual pretende ser una solución para proveer de este vital líquido a los pobladores.

(Majao Olveras & Moran Parrales, 2021) en su estudio llamado: **“DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO DEL SECTOR BUENOS AIRES, CANTÓN PLAYAS, PROVINCIA DEL GUAYAS”**, donde propone el diseñar un sistema de alcantarillado para el sector en mención con una población de 1500 habitantes ya que este lugar no contaba con servicios básicos, ya que mayormente utilizaban la descarga de aguas servidas de los pozos sépticos o cámaras sépticas. El aporte principal fue el uso de hojas de cálculos y programas para el adecuado diseño.

✓ Nacionales

(Medina Villanueva, 2017) en su estudio denominado: **“Diseño del mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento del caserío de Plazapampa – sector el Ángulo, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad” de la Universidad César Vallejo de Trujillo**, se planteó una mejor calidad en el sistema de agua potable ya que el que tenía la localidad no era muy eficiente, era antiguo y deteriorado.

(Saavedra Valladolid, 2018) en su estudio titulado: **“Propuesta Técnica Para El Mejoramiento Y Ampliación Del Servicio De Agua Potable En Los Centros Poblados Rurales De Culqui Y Culqui Alto En El Distrito De Paimas, Provincia De Ayabaca – Piura”**. Donde se propone como objetivo general el analizar de manera técnica el sistema de agua potable para poder abastecer a los centros poblados en estudios y así definir todos los parámetros de diseño y el diseño hidráulico y estructural de dicho estudio.

(Llontop Chavesta & Paredes Delgado, 2018) en su estudio titulado: **“Mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario para las habilitaciones urbanas Santa Victoria, Sergio Díaz y las Torres de la Molina del Sector Morro Solar bajo de la Ciudad de Jaén, Departamento de Cajamarca”**. Donde tiene como objetivo general el mejorar la vida de 578 habitantes y 250 viviendas realizando estudios básicos de la ingeniería como el estudio topográfico y el estudio de mecánica de suelos para conocer el terreno en el cual se realizaría el nuevo diseño.

Rosales (2020) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del caserío de Uruspampa, distrito de Taricá, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash” tuvo como objetivo general evaluar y mejorar el sistema de agua potable alcantarillado sanitario de dicha localidad. Fue una investigación de nivel descriptivo, de diseño no experimental y corte transaccional; para la recolección de datos se hizo uso de la técnica de la observación de campo. Obteniéndose como resultados que, en relación al estudio de topografía su relieve es ondulado, con pendientes que varían entre 0 y 75%, el sistema agua potable se encuentra en un estado deplorable en infraestructura y operatividad; el alcantarillado sanitario tiene una condición operativa regular, asimismo, se identificaron los parámetros de diseño con una proyección de 20 años y una dotación de 80 l/hab.día, obteniéndose un caudal promedio de 0.28 l/s, un caudal máximo diario de 0.37 l/t y un caudal máximo horario de 0.43 l/s. Concluyéndose que, se logró proponer un nuevo sistema de saneamiento básico conformada por 1 cámara de captación, 2 cámaras rompedor, línea de conducción, 1 reservorio y conexiones domiciliarias.

2.2. Marco Teórico

Agua

El agua o dihidruro de oxígeno es un líquido incoloro, inodoro e insaboro, esencial para la vida animal y vegetal, solvente universal compuesto molarmente por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (Romero, 2009).

Su uso es necesario para el consumo humano y se utiliza para beber, preparar alimentos y uso doméstico, principalmente porque ha sido tratado física y químicamente para estar libre de contaminación microbiana. Entre sus procesos se encuentran la adquisición, producción y distribución de agua potable.

Saneamiento Básico

Se dice que es fundamental por asistir a todos los procedimientos mínimos que se deben aplicar en cualquier entorno, ya sea urbano o rural, para que las personas que habitan puedan vivir en un ambiente despejado de manera saludable.

Línea de Conducción

Es la línea por donde se traslada el agua ya sea por un sistema de gravedad, desde el punto de principio o también llamado, desde la captación hacia lo que sería un reservorio o también llamado tanque, donde se almacena toda el agua, este debe estar en una cota menor al punto de principio antes de cualquier vivienda beneficiaria.

Línea de Aducción

Línea que traslada el agua desde el reservorio hasta la distribución a las viviendas, al ser un lugar rural, esta traslación debe ser por la gravedad, ya que necesariamente el reservorio debe estar en una cota más arriba a la población.

Red de DISTRIBUCIÓN

Se le dice así a la línea, que lleva el agua por medio de distintos diámetros de tubería hacia las viviendas de los pobladores que viven en el sector, para los cálculos de estas líneas se deberá tener en cuenta las velocidades y presiones de los caudales

Calidad de Agua

Propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del agua. Para hacerlo apto al consumo sin afectar la salud de las personas. Incluyendo apariencia, sabor y olor.

Tipos de Aguas

- A. Subterráneas: Este tipo de agua se encuentra en los siguientes lugares: viene de los acuíferos, del subsuelo, pozos someros, manantiales y pozos someros
- B. Superficiales: Este tipo de agua lo encontramos en los siguientes lugares: viene de los lagos, presas, ríos, arroyos y canales, estas aguas se pueden llegar a contaminar por diferentes métodos como: actividades mineras o industriales, presencia de desagües domésticos, etc. En este tipo de agua se debe primero determinar el uso para así tener en cuenta las características de estas mismas.

Periodo de Diseño

Según la RNE en el año 2006 nos indica lo siguiente: “Para poblaciones o ciudades, en este caso un caserío ;son diseños para pobladores con necesidades básicas ,fundamentales que mejoren sus factores económicos y sociales, este diseño debe de tener un tiempo establecido de servicio ,el cual se hará las pruebas para que el proyecto a finalizar en su totalidad pueda funcionar al 100% , así también para que el proyectista que realicen este nuevo diseño ,puedan evaluar el mejor diseño , evitando altos costos, ya que según la tasa de crecimiento se pudiera incrementar la población y realizar una segunda o más etapas consecuentemente .

Los proyectos que cuenten con un diseño se podrá dar un mejoramiento, por motivos de mantenimiento y/o también ampliación de servicios en asentamientos existentes,” (p.114).

Población de Diseño

“El Estudio Poblacional es uno de los primeros trabajos que se realizan dentro del diseño del sistema de abastecimiento de agua, y consiste en determinar la variación de crecimiento de la población, existiendo distintos tipos de métodos matemáticos de, así se obtiene la tasa de crecimiento, la cual determina el número de habitantes que se beneficia con el servicio para el Periodo de Diseño.

En la actualidad el diseño del caserío de Coimaca cuenta con 27 familias con un promedio de 6 habitantes por familia, haciendo un total de 162 personas. La tasa de crecimiento anual según el último censo de INEI es de 1.79%. Todos los estudios poblacionales se basan en una cierta cantidad de documentos como: censos, encuestas, estudios socioeconómicos, etc.” (Narváez, 2005, p.35).

Profundidad

Es la desigualdad de nivel entre lo que sería la parte inferior de la tubería y la superficie del terreno

Recubrimiento

Es la desigualdad que existe entre la parte superior de la tubería y el nivel del terreno

Caudal

Cantidad de fluido que circula a través de un ducto o fuente.

Tratamiento

Procesos naturales físico-químico o biológicos en las cuales eliminan microorganismos o sustancias que son de riesgo para el consumo.

2.3. Marco Conceptual

Sistema de Alcantarillado:

Se le dice así a una agrupación de tuberías, planta de tratamiento (PTR), cámaras de inspección y todas las partes de instalaciones que son necesarias para poder asegurar el traslado de las aguas servidas

Sistema de Agua Potable:

Es conocido así a la agrupación de tuberías que trasladan el agua desde las fontanas naturales, ya sea aguas superficiales, subterráneas o de lluvia hasta el punto de partida de consumo con la calidad y cantidad debidamente adecuada

Caudal:

Se define como caudal al volumen de agua que atraviesa una sección transversal en la unidad de tiempo

Reservorio:

Se define como reservorio a un tanque que cumple con la función de almacenar el agua en las horas de bajo consumo que viene desde la captación. Estos tanques pueden ser de 2 tipos: elevados y superficiales, estos dentro de sus funciones está el de proporcionar presión en una de las redes llamada red de distribución.

Calidad de Agua:

En este punto existen criterios que se deben seguir, el agua que se debe usar tiene que tener buenas condiciones tanto microbiológicas como físicas y estas se relacionan con el olor, color y turbiedad

Captación:

Se les dice así a orificios donde a través de estos el agua entra por una parte y luego esta es transportada ya sea por canales o tubos, pueden ser transportadas de forma de gravedad o mediante bombeo, hasta el punto de consumo.

Distribución:

Se le conoce como distribución al reparto que hacen el conjunto de elementos que tienen como encargo el entregar agua a todas las personas a su domicilio, con una buena cantidad y una adecuada calidad.

Abastecimiento:

También llamadas fuentes de abastecimientos, se les conoce a los aprovechamientos de agua ya sean superficiales o subterráneas, también están las pluviales que provienen de las aguas de lluvia

2.4. Variables e indicadores

V. D: Regenerar la condición de vida

V.I: Propuesta de ampliación y diseño de la red de agua y saneamiento

Tabla N°1:

Operacionalización de variables

VARIABLES	D.OPERACIONAL	D. CONCEPTUAL	INDICADORES	DIMENSIONES
-----------	---------------	------------------	-------------	-------------

V. DEPENDIENTE

Regenerar la condición de vida	Se utiliza todas las normas necesarias para un buen funcionamiento	Al contar con un buen servicio de agua y saneamiento hacen que los pobladores mejoren su condición de vida al no tener ningún inconveniente con este importante servicio	Censo Dotación Tasa de crecimiento Volumen requerido	Población Costos y presupuestos del proyecto
--------------------------------	--	--	---	---

V. INDEPENDIENTE

Propuesta de ampliación y diseño de la red de agua y saneamiento	Se utiliza todas las normas necesarias para un buen funcionamiento	Es todo el procedimiento que se hace al elaborar los sistemas básicos de las localidades mencionadas ampliando así la cobertura del servicio	Curvas de nivel Determinación de la agresividad del suelo Determinación de la contaminación ambiental	Estudio Topográfico Estudio de Suelos Estudio de Contaminación Ambiental
--	--	--	---	--

Nota: Descripción del esquema de operaciones de variables

Fuente: Elaboración Propia

III. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

El estudio se caracterizó por ser de tipo aplicada ya que para su desarrollo se necesitó el uso de conocimientos técnicos y teóricos de las normas y manuales de construcción para lograr nuestro objetivo el diseñar un buen sistema tanto para agua potable como alcantarillado en las localidades en mención, siguiendo las palabras de Vargas (2019) que nos dice que un estudio de tipo aplicada tiene como una de sus características el empleo de conocimientos previos para adquirir nuevos y la importancia está en poder dar respuesta a los problemas sociales

Con respecto al nivel, el estudio es de nivel descriptivo por lo que solo nos centramos en lo que sería la recolección de información muy a parte de las variables ya que el núcleo no fue buscar la relación de causa – efecto entre estas mismas.

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

Forma parte de nuestra población todos los servicios básicos de la zona del departamento de San Martín

3.2.2. Muestra

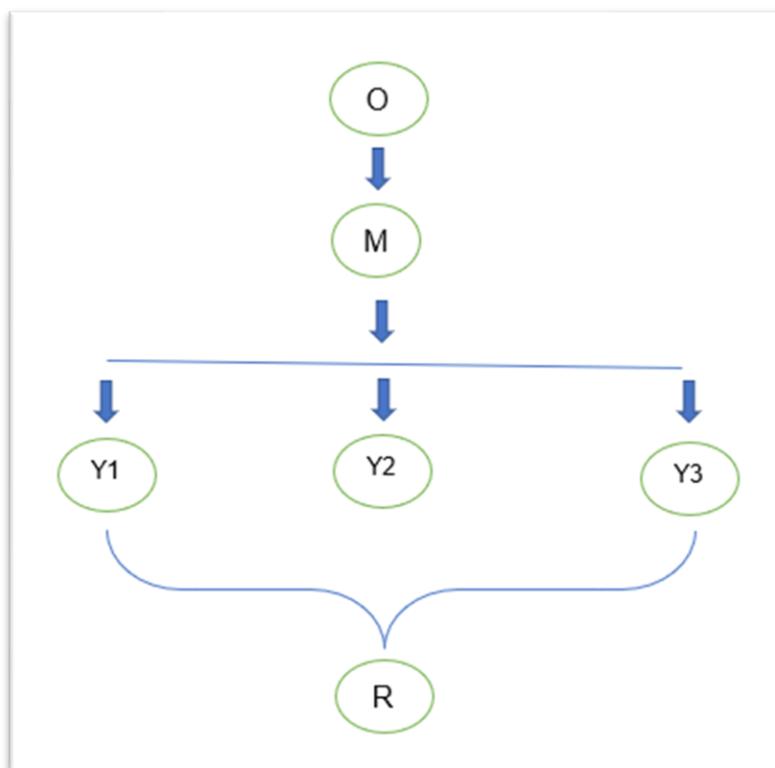
Forma parte de nuestra muestra los servicios básicos de: Ramiro Priale, Ñejazapa, Peruate, Quinillal, y Las Palmeras – Distrito de Bellavista

3.3. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental ya que fue realizada sin la manipulación deliberada de las variables estudiadas, es decir, simplemente se observaron y recolectaron los datos de los acontecimientos en un entorno real para consecuentemente ser analizados y estructurar las conclusiones en función de dichos análisis. Asimismo, fue un estudio de corte transaccional ya que los datos fueron recolectados en un periodo de tiempo único. Al respecto, Hernández *et al.* (2014) indican que en los estudios no experimentales resulta imposible manipular las variables, o en su defecto no se puede asignar de manera aleatoria condiciones para las variables, ya los acontecimientos ocurrieron sin tendencia a ser manipuladas.

Figura Nª1:

Esquema del diseño de investigación



Nota: Seguiremos el modelo de este esquema para el desarrollo de la investigación

Fuente: Elaboración Propia

Donde los datos serán los siguientes:

O: Observación

M: Muestra

Y1, Y2, Y3: son todos los componentes del sistema

R: Resultado final

3.4. Instrumentos y técnicas de investigación

Instrumentos

- Fichas de observación:

Las empleamos al momento de anotar el manejo del levantamiento topográfico, las coordenadas de las calicatas también podemos llamar a estas fichas como cuaderno de campo

- Fichas de ensayos de laboratorio:

Las utilizamos según las normas técnicas ya que gracias a estos se consideran confiables y validos

- Normas, ensayos o laboratorios

Reglas que se debe seguir para lograr un buen diseño de los sistemas

- Softwares

AutoCAD, WaterCad, etc

Técnicas

Unos de los instrumentos que serán utilizados serán:

- LA OBSERVACION DIRECTA, que se realizara en el campo para así identificar cada parte del terreno donde se podría realizar las calicatas
- ANALISIS DOCUMENTAL, se basó prácticamente en documentos bibliográficos, libros, tesis, etc.

3.5. Análisis y procesamiento de datos

3.5.1. Procesamiento

En este punto vamos a tener que hacerlo en 3 partes, la primera parte vendría a ser el recorrido en el terreno, para poder obtener los datos y poder realizar el procesamiento de estos mismos por medio de técnicas de procesamiento y análisis. La segunda parte seria la recolección de los valores donde junto a varios libros, normas o información extra se podrá analizar los datos obtenidos. Y, por último, la interpretación de los resultados

3.5.2. Análisis de datos

Al tener los valores que fueron obtenidos por libros o en el campo, pasaríamos a analizarlo por medio de softwares como los ya mencionados.

IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. Descripción de la zona

El área de estudio se encuentra ubicada en las localidades de Ñejazapa, Peruaté, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras, distrito de Bellavista, provincia de Bellavista, departamento de San Martín

Tabla N^o2:

Descripción de la zona de investigación

ZONA EN ESTUDIO	
Región / Departamento	San Martín
Provincia	Bellavista
Distrito	Bellavista
Localidades	Peruaté Ramiro Prialé Quinillal Las Palmeras

Nota: Características de la zona de investigación

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N^o3:

Coordenadas de las localidades

LOCALIDAD	COORDENADAS UTM	
	ESTE	NORTE
ÑEJAZAPA	323586.47	9228439.35
PERUATE	328154.89	9232510.62
QUINILLAL	324616.5	9224142.38
RAMIRO PRIALÉ	326452.37	9227973.45
LAS PALMERAS	324597.17	9229204.17

Nota: Coordenadas UTM de las localidades donde se desarrollará la investigación

Fuente: Elaboración Propia

Las vías de acceso hacia las localidades de Ñejazapa, Peruaté, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras, con respecto a la ciudad de Tarapoto, tiene los siguientes tramos:

Tabla N^o4:

Accesibilidad a las localidades

DESDE	A	TIPO DE VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	KM	TIEMPO
TARAPOTO	BELLAVISTA	ASFALTADA	AUTO O CAMIONETA	67	1 H 30 MIN
BELLAVISTA	QUINILLAL	ASFALTADA	AUTO O CAMIONETA	5	10 MIN
QUINILLAL	RAMIRO PRIALÉ	ASFALTADA	AUTO O CAMIONETA	2	5 MIN
RAMIRO PRIALÉ	PERUATÉ	ASFALTADA	AUTO O CAMIONETA	4	8 MIN
BELLAVISTA	ÑEJAZAPA	ASFALTADA	CAMIONETA	10	15 MIN
ÑEJAZAPA	LAS PALMERAS	ASFALTADA	CAMIONETA	3	10 MIN

Nota: Accesos de las zonas investigadas desde Tarapoto

Fuente: Elaboración Propia

El clima de Bellavista está clasificado como tropical. En comparación con el invierno, los veranos tienen mucha más lluvia. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es Aw.

Las temperaturas que corresponden a este tipo climático fluctúan entre 25.0 °C y 26.8 °C; que muestran una oscilación media anual muy estrecha de 1.8°C. Los promedios mensuales máximos extremos (PMME), y los promedio mensuales mínimos extremos (pmme), también mantienen uniformidad a lo largo del año, así, los promedios máximos varían entre 34.9°C (enero), y 31.7°C (junio), siendo los promedios mínimos entre 20.6°C (abril) y 18.0°C (Julio).

La precipitación es la más baja en julio, con un promedio de 39 mm. En abril, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 130 mm.

Figura Nª2:

Detalle de la temperatura en la zona

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	27.2	26.7	26.6	26.3	26.2	25.8	25.6	26.2	26.7	26.8	27.1	27.1
Temperatura min. (°C)	21.2	20.7	20.6	20.5	20.1	19.3	19	19.5	20.4	20.5	20.9	21.4
Temperatura máx. (°C)	33.3	32.8	32.7	32.2	32.4	32.3	32.3	33	33	33.2	33.3	32.8
Temperatura media (°F)	81.0	80.1	79.9	79.3	79.2	78.4	78.1	79.2	80.1	80.2	80.8	80.8
Temperatura min. (°F)	70.2	69.3	69.1	68.9	68.2	66.7	66.2	67.1	68.7	68.9	69.6	70.5
Temperatura máx. (°F)	91.9	91.0	90.9	90.0	90.3	90.1	90.1	91.4	91.4	91.8	91.9	91.0
Precipitación (mm)	96	101	127	130	76	60	39	62	78	108	104	72

Nota: Se podrá analizar la temperatura de acuerdo a los meses de las localidades

Fuente: Elaboración Propia

4.2. Objetivo 1: Realizar un análisis topográfico en las localidades mencionadas, para así obtener un estudio técnico y descriptivo del terreno

4.2.1. Descripción del objetivo 1

El objetivo del Estudio Topográfico es proporcionar información básica y necesaria basada en informes recopilados y evaluados, la data topográfica tomada en campo y procesada en gabinete mediante el uso de las herramientas de la topografía

El objetivo secundario es obtener Benchs Marks o Puntos de control en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación y ubicación en campo de las estructuras a proyectarse según demande el estudio. Tener cotas de referencia para los trabajos a licitarse, los cuales se dejaron 3 puntos de apoyos o BMs que se muestran en los planos.

El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para la representación fidedigna de un determinado sector del terreno a fin de:

- Realizar el levantamiento topográfico, correspondiente al sitio de interés donde se construirán las obras propias de este proyecto.
- Generar toda la información del terreno, por medio de nube de puntos, detallando las características topográficas de la franja a levantar, los cambios de pendiente.
- Aplicar conocimientos básicos de topografía para la generación de información primaria usando equipos de última tecnología.
- Hacer los amarres en coordenadas y cota, partiendo de dos Puntos tomados con un GPS navegador.
- Elaborar planos topográficos a escalas adecuadas.
- Proporcionar información de base para los estudios hidráulicos, geológicos, canteras, fuentes de agua, suelos, y de impacto ambiental.

Además, se cuenta con la información del Instituto Geográfico (I.G.N.), ente rector de la Cartografía en el Perú, el cual brinda datos técnicos como bases y puntos conocidos para apoyar los levantamientos topográficos.

Según los parámetros designados, se obtendrán la información de campo y gabinete en función a:

- ✓ Zona: Paralelo 18 M, referido al Meridiano de Greenwich
- ✓ Elipsoide: WGS-84, en Proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M)
- ✓ Datum: Alturas referidas sobre el nivel medio del mar (m.s.n.m.)

El presente trabajo desarrolla un Estudio Topográfico con alcances de procedimientos Geodésicos en la Provincia de Lamas, Región de San Martín. El estudio consta de una red de alineamientos que forman una poligonal abierta de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición al sistema UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (U.T.M), el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú

Los levantamientos topográficos serán divididos en tres clases: Obras Lineales, Obras No Lineales y Redes.

Se realizaron los siguientes procedimientos:

- Apoyados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles Planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios tales como: vivienda, veredas, carreteras, postes, etc.

- Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de cálculo en el caso de la Estación Total (Indicado en el equipo de software utilizado).
- Los trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados en los programas de AUTO CAD LAND y CIVIL 3D, cuyos archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en la capa Puntos Topográficos y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).
- El Levantamiento Planimétrico se ejecutó con los siguientes límites de precisión.

Tabla N^o5:

Levantamiento Topográfico de Obras Lineales

DESCRIPCION	ESCALA	
	ESCALA: 1-500	ESCALA: 1-1000
Puntos por ha (en media) y todos los detalles		
Planimétrico compatibles con la escala	50	36
Cuadrículado (o espacio entre secciones)	10 M	20 M
Tolerancia planimetría	0.2 M	0.3 M
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	+ - 5 cm	+ - 10 cm

Nota: Descripción de las obras lineales de acuerdo al levantamiento topográfico

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N^o6:***Levantamiento topográfico de Redes***

DESCRIPCION	ESCALA	
	ESCALA: 1-500	ESCALA: 1-1000
Puntos por ha (en media) y todos los detalles Planimétrico compatibles con la escala	36	16
Cuadrículado (o espacio entre secciones)	20 M	40 M
Tolerancia planimetría	0.3 M	1 M
Tolerancia altimétrica en Puntos Acotados	+ - 10 cm	+ - 20 cm

Nota: Descripción de las redes de acuerdo al levantamiento topográfico

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N^o7:***Tolerancia de poligonales Topográficas***

DESCRIPCION	CONTROL CON ESTACION TOTAL	
	CUARTO ORDEN	POLIGONALES SECUNDARIAS
Límite de error Acimutal	10" (N) ¹ / ₂	20" (N) ¹ / ₂
Máximo error en la medición de distancia	1:10,000	1:5,000
Cierre después del ajuste Acimutal	1:5,000	1:3,000
Criterio de cálculo y compensación	MC ó Crandall	MC ó Crandall

Nota: Descripción de la tolerancia de poligonales Topográficas

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar el presente Levantamiento Topográfico se necesitarán de los siguientes instrumentos:

- Uno GPS Navegadores Topográficos Garmin
- 01 estación total TopCom ES-105 serie BS0688
- 02 porta prisma
- 02 prismas
- 01 wincha metálica 50 m.
- 01 wincha de fibra de vidrio de 190 m.
- 02 niveles esféricos
- 01 brújula bruto
- 01 computadoras portátiles (Laptop Intel Corel 2Duo)
- 01 impresora A1 HP 9800 PRINTER
- Programas de Cálculo de Topografía y Geodesia
- Calculadoras personales
- Transporte

4.2.2. Trabajo de campo

4.2.2.1. Poligonal Abierta

Se realizó el reconocimiento del terreno para ver sus características más resaltantes y la posterior ubicación de los vértices de dicha Poligonal. Posteriormente se realizó la monumentación de los vértices de la Poligonal de cuarto orden; Se realizó la medición de ángulos horizontales, verticales y distancias, siendo tomados como puntos de partida el BM - 01 de Coordenadas U.T.M. y en el Sistema Elipsoidal WGS-84.

4.2.2.2. Medición de ángulos

Se obtuvo ángulos internos (horizontales) y ángulos directos (verticales) apoyados en la Estación Total marca **TOPCOM ES-105 serie BS0688** con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal.

4.2.2.3. Medición de distancias

Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 m. Asimismo, se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión.

4.2.2.4. Nivelación de BMs

Para el control vertical del proyecto se ha corrido una nivelación Trigonométrica, ubicando de forma estratégica puntos de control vertical BMs en las zonas urbanas para un futuro control de alturas; La nivelación ha sido realizada dentro de la tolerancia de $0.02 (K)^{\frac{1}{2}}$ como indican las normas para esta clase de trabajo. Siendo K la distancia nivelada en kilómetros.

4.2.3. Trabajo de Gabinete

Consta de las siguientes etapas:

- Ordenamiento de datos y comprobaciones generales de libretas de campo
- Cálculo de la poligonal de apoyo: lados y ángulos internos
- Cálculo de Coordenadas Topográficas
- Cálculo de cotas de las estacas de la poligonal de apoyo
- Cálculo de las cotas taquimétricas
- Dibujo de planos

Para el caso de la poligonal de control se realizó con los equipos de Estación Total y un Tribach básicamente para poder obtener valores de posición y niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que, en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de esas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, viajando a la velocidad de la luz dan una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante, el cual se resulta principalmente de los puntos fijos de la posición del

Tribach utilizado. Además, se realizaron los ajustes por temperatura y presión en el momento de la colección de datos (datos promedios de las localidades obtenidos de SENAMI).

Para la compensación del cálculo de coordenadas, se utilizaron fórmulas de cálculo conocidas que ajusta las poligonales por el método de compensaciones lineales, el cual es un método preciso y de cierre lineal y angular, el mismo está señalado en los términos de referencia. La posibilidad de utilizar equipos digitales en topografía evita necesidad de hacer los cálculos manualmente.

4.2.4. Puntos Topográficos

Estos puntos fueron levantados como nudos topográficos orientados a generar las curvas de nivel. Se utilizó el equipo de Estación Total para poder ubicarlos en campo. Estos puntos fueron apoyados en coordenadas y cotas desde las estaciones de control para los levantamientos ya descritos. La descripción de los puntos tomados en campo se realizó en coordinación con el Técnico de Campo y el Técnico de Gabinete, quienes acordaron una codificación para cada detalle encontrado en campo, tales como:

Tabla Nª8:

Códigos para señalar los puntos topográficos

CODIGO	DESCRIPCION
R	RELLENO
LP	LIMITE DE PROPIEDAD
ESQ	ESQUINA DE MANZANA
PARED	PARED O QUIEBRE DE MANZANA
CASA	ESQUINA DE VIVIENDA
VER	VEREDA
CERCO	CERCO DE PIEDRA Y/O MADERA
MURO	MURO DE CONCRETO Y/O PIEDRAS
BORDE	BORDE DE CAIDA DE TERRENO
PTE	PUENTE
CAMI	CAMINO DE HERRADURA
CARRET	CARRETERA
TN	TERRENO NATURAL

Nota: Estos son los códigos que se utilizaran en las hojas de campo

Fuente: Elaboración Propia

Luego de los trabajos de campo y gabinete, se obtuvieron los siguientes resultados en las coordenadas de los vértices más importantes; así como los puntos de control (BMs), dejados en las localidades:

Figura N°3

Descripción de los BMs

CUADRO DE BMs				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
'01	318942.62	9232162.50	490.00	BM-1 (ARBOL)
'02	324168.50	9229873.63	295.87	BM-2 (POSTE DE LUZ)
'03	323660.26	9228572.46	313.22	BM-3 (POSTE DE LUZ)
'04	323642.00	9228454.71	308.39	BM- 4 (POSTE DE LUZ)
'05	326522.66	9227989.89	314.50	BM-5 (COSTADO DE VIA)
'06	326553.86	9228043.09	313.63	BM-6 (COSTADO DE VIA)
'07	327775.85	9232305.56	249.72	BM-7 (MURO CANAL)
'08	327801.11	9232298.90	249.79	BM-8 (MURO CANAL)
'09	328087.44	9232460.96	248.60	BM-9 (SARDINEL)
'10	328090.30	9232439.85	248.86	BM-10 (VEREDA)

Nota: Lista de todos los BMs utilizados en el estudio

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente mostramos el resumen final de las coordenadas del levantamiento topográfico realizado en el área de influencia del proyecto, tanto en los diversos componentes proyectados, así como en las respectivas localidades.

Figura N^o4:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1	9232117.05	318880.28	493.00	TN	35	9232107.03	319522.07	459.84	TN	74	9231633.49	321012.32	320.93	TN
2	9232158.33	318880.09	493.00	TN	36	9232036.18	319527.09	478.00	TN	75	9231691.81	321058.79	313.00	TN
3	9232169.94	318882.90	494.03	TN	37	9232055.36	319669.90	458.00	TN	76	9231564.13	321151.65	333.00	TN
4	9232175.30	318884.19	494.51	TN	38	9232092.22	319680.47	446.18	TN	77	9231522.63	321124.08	354.84	TN
5	9232207.64	318876.15	498.00	TN	39	9232146.53	319681.34	428.00	TN	78	9231419.06	321193.06	368.00	TN
6	9232239.16	318896.81	498.00	TN	40	9232114.09	319812.63	413.00	TN	79	9231456.08	321225.38	353.46	TN
7	9232166.11	318852.66	493.00	TN	41	9232053.32	319803.50	428.00	TN	80	9231359.83	321353.46	343.00	TN
8	9232236.00	318925.77	493.00	TN	42	9232001.40	319795.69	438.00	TN	81	9231312.56	321317.07	360.08	TN
9	9232176.94	318917.80	493.00	TN	43	9231944.69	319910.53	408.00	TN	82	9231278.61	321279.84	373.00	TN
10	9232171.99	318918.75	493.00	TN	44	9231997.94	319922.51	398.00	TN	83	9231183.95	321331.74	368.00	TN
11	9232114.74	318912.37	494.96	TN	45	9232040.69	319948.92	378.00	TN	84	9231220.20	321372.69	359.72	TN
12	9232076.35	318948.64	498.00	TN	46	9231968.04	320072.08	353.50	TN	85	9231236.01	321426.52	349.96	TN
13	9232093.71	318982.46	493.00	TN	47	9231913.79	320060.77	363.00	TN	86	9231134.98	321483.49	343.00	TN
14	9232139.33	318970.90	488.00	TN	48	9231855.69	320048.67	376.11	TN	87	9231109.96	321437.43	344.31	TN
15	9232173.55	318962.23	485.21	TN	49	9231786.82	320129.63	353.00	TN	88	9231045.23	321418.50	333.00	TN
16	9232199.51	318969.55	482.31	TN	50	9231843.85	320155.64	348.00	TN	89	9230988.65	321506.63	320.40	TN
17	9232195.22	318996.94	478.00	TN	51	9231880.50	320174.32	348.00	TN	90	9231009.39	321560.26	317.55	TN
18	9232173.18	318996.94	480.10	TN	52	9231852.43	320230.99	348.00	TN	91	9230939.18	321631.06	313.50	TN
19	9232121.49	319008.29	483.00	TN	53	9231809.80	320175.00	345.74	TN	92	9230883.41	321605.43	316.42	TN
20	9232193.23	318898.03	495.05	TN	54	9231766.30	320170.23	353.00	TN	93	9230783.99	321733.62	333.00	TN
21	9232136.93	318903.99	493.01	TN	55	9231800.95	320207.68	343.00	TN	94	9230850.13	321739.50	318.00	TN
22	9232193.50	319056.47	474.46	TN	56	9231824.48	320270.40	343.00	TN	95	9230903.18	321757.14	311.08	TN
23	9232172.60	319053.22	474.37	TN	57	9231779.26	320386.62	338.00	TN	96	9230881.85	321894.01	313.00	TN
24	9232106.41	319048.50	478.00	TN	58	9231746.36	320311.09	341.95	TN	97	9230826.11	321890.03	317.69	TN
25	9232119.06	319158.75	473.00	TN	59	9231690.49	320299.74	368.00	TN	98	9230752.98	321886.90	333.00	TN
26	9232171.33	319174.11	464.17	TN	60	9231725.58	320379.08	332.88	TN	99	9230764.33	322070.72	313.00	TN
27	9232208.49	319202.30	463.00	TN	61	9231633.71	320400.53	358.00	TN	100	9230818.90	322071.52	310.08	TN
28	9232166.74	319302.05	445.09	TN	62	9231685.39	320436.23	333.00	TN	101	9230894.76	322071.52	304.18	TN
29	9232126.33	319285.76	454.80	TN	63	9231737.06	320494.97	330.33	TN	102	9230891.45	322222.19	298.00	TN
30	9232069.75	319280.55	468.00	TN	64	9231704.00	320626.10	323.00	TN	103	9230820.50	322226.74	300.93	TN
31	9232059.03	319396.85	472.33	TN	65	9231637.81	320588.21	321.24	TN	104	9230707.80	322360.95	305.60	TN
32	9232108.13	319404.54	459.30	TN	66	9231584.68	320557.79	331.60	TN	105	9230754.45	322379.85	304.36	TN
33	9232166.64	319424.63	443.00	TN	67	9231550.33	320700.65	333.00	TN	106	9230843.17	322415.78	299.98	TN
34	9232176.16	319533.96	443.00	TN	68	9231601.53	320731.11	321.98	TN	107	9230806.10	322533.43	295.55	TN
					69	9231660.07	320811.05	315.18	TN	108	9230734.54	322554.85	297.08	TN
					70	9231711.99	320900.41	315.30	TN	109	9230677.34	322554.85	305.09	TN
					71	9231642.43	320883.49	313.98	TN	110	9230706.86	322694.81	308.00	TN
					72	9231573.04	320883.49	323.00	TN	111	9230785.49	322686.41	299.64	TN
					73	9231581.44	320998.81	333.00	TN	112	9230905.92	322814.11	298.44	TN

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°5:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
113	9230846.82	322850.28	302.13	TN
114	9230755.96	322854.53	323.00	TN
115	9230752.07	323052.05	318.00	TN
116	9230821.58	323038.72	300.95	TN
117	9230890.68	323053.04	298.00	TN
118	9230826.35	323223.38	298.00	TN
119	9230761.96	323218.66	298.00	TN
120	9230688.21	323216.03	323.00	TN
121	9230596.85	323376.75	323.00	TN
122	9230647.14	323382.50	310.94	TN
123	9230711.10	323436.53	296.41	TN
124	9230621.27	323563.88	302.57	TN
125	9230546.40	323548.42	328.00	TN
126	9230488.95	323683.60	318.00	TN
127	9230526.41	323735.61	299.25	TN
128	9230367.55	323805.86	292.50	TN
129	9230312.92	323781.69	293.00	TN
130	9230307.58	323826.09	294.85	TN
131	9230193.54	323879.93	298.00	TN
132	9230208.63	323838.50	310.35	TN
133	9230192.33	323817.58	320.68	TN
134	9230134.06	323829.19	328.00	TN
135	9230137.69	323847.40	321.15	TN
136	9230127.15	323878.64	306.55	TN
137	9230062.75	323882.27	318.00	TN
138	9230065.02	323855.87	329.02	TN
139	9230065.02	323834.69	336.64	TN
140	9230008.94	323838.35	343.00	TN
141	9230011.63	323861.96	339.55	TN
142	9230011.63	323899.26	329.98	TN
143	9229942.33	323899.26	337.29	TN
144	9229946.57	323869.38	343.00	TN
145	9229931.08	323844.35	343.00	TN
146	9229878.42	323849.08	340.95	TN
147	9229887.25	323872.13	340.18	TN
148	9229885.63	323896.32	333.00	TN
149	9229849.95	323898.85	323.00	TN
150	9229836.65	323873.14	323.00	TN
151	9229820.22	323841.36	330.67	TN

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
152	9229771.12	323834.45	323.00	TN
153	9229766.50	323860.88	300.91	TN
154	9229767.23	323894.29	298.00	TN
155	9229653.97	323857.76	320.92	TN
156	9229694.75	323841.17	311.21	TN
157	9229660.70	323811.59	318.00	TN
158	9229574.92	323793.60	323.00	TN
159	9229587.20	323813.07	322.66	TN
160	9229574.78	323820.90	323.00	TN
161	9229528.86	323815.36	328.00	TN
162	9229530.92	323791.43	329.56	TN
163	9229532.51	323772.90	333.62	TN
164	9229482.66	323758.02	348.00	TN
165	9229478.34	323770.98	343.00	TN
166	9229458.18	323802.62	339.31	TN
167	9229409.33	323789.40	346.79	TN
168	9229434.72	323754.00	355.51	TN
169	9229400.08	323714.23	375.13	TN
170	9229390.71	323736.10	366.97	TN
171	9229364.13	323768.10	363.00	TN
172	9229291.32	323735.99	385.34	TN
173	9229307.07	323700.28	388.95	TN
174	9229324.26	323676.07	391.44	TN
175	9229260.02	323646.62	403.00	TN
176	9229248.87	323671.00	395.50	TN
177	9229226.76	323702.73	392.00	TN
178	9229189.92	323684.73	395.74	TN
179	9229209.92	323642.82	409.67	TN
180	9229175.72	323618.07	418.00	TN
181	9229162.60	323659.08	408.00	TN
182	9229149.90	323674.06	398.00	TN
183	9229132.95	323683.09	393.00	TN
184	9229120.27	323660.69	403.00	TN
185	9229144.22	323632.10	415.01	TN
186	9229156.63	323604.26	418.00	TN
187	9229162.58	323590.91	418.00	TN
188	9229117.58	323574.46	418.00	TN
189	9229084.41	323573.46	418.00	TN
190	9229101.44	323587.20	418.00	TN

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
191	9229086.04	323618.81	413.00	TN
192	9229063.94	323609.49	408.00	TN
193	9229036.32	323650.00	388.00	TN
194	9229087.74	323655.82	403.00	TN
195	9229073.14	323685.98	383.00	TN
196	9229052.58	323687.44	375.77	TN
197	9229027.38	323678.88	373.00	TN
198	9229011.16	323701.45	360.10	TN
199	9229043.06	323717.18	358.00	TN
200	9229050.29	323754.16	348.00	TN
201	9229023.37	323775.62	340.34	TN
202	9229014.09	323761.41	343.00	TN
203	9228994.11	323751.29	343.00	TN
204	9228972.95	323775.12	333.00	TN
205	9228991.13	323786.83	333.00	TN
206	9229005.40	323806.29	328.00	TN
207	9228987.45	323841.14	315.49	TN
208	9228961.11	323820.05	318.00	TN
209	9228939.76	323810.08	318.00	TN
210	9228914.74	323841.12	308.00	TN
211	9228935.26	323848.67	308.00	TN
212	9228954.21	323877.98	303.00	TN
213	9228929.46	323900.48	300.48	TN
214	9228906.88	323880.07	301.56	TN
215	9228890.89	323865.62	301.69	TN
216	9228864.22	323895.13	296.13	TN
217	9228883.41	323906.05	298.00	TN
218	9228916.38	323937.12	298.44	TN
219	9228878.45	323956.76	295.40	TN
220	9228855.96	323936.43	293.60	TN
221	9228833.44	323907.05	293.00	TN
222	9228797.53	323946.11	295.04	TN
223	9228820.06	323963.01	295.40	TN
224	9228865.99	323974.73	295.80	TN
225	9229178.76	323669.43	403.00	TN
226	9229164.33	323675.60	398.00	TN
227	9229143.03	323708.27	383.00	TN
228	9229171.14	323766.10	373.00	TN
229	9229199.99	323752.77	384.09	TN

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura Nª6:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
230	9229231.26	323738.31	388.00	TN	269	9230017.21	325252.40	303.00	TN	308	9232193.23	326717.01	264.54	TN
231	9229265.34	323806.59	378.00	TN	270	9230115.63	325348.75	293.00	TN	309	9232283.20	326785.26	278.00	TN
232	9229235.09	323828.70	378.74	TN	271	9230094.19	325405.06	291.57	TN	310	9232205.82	326850.72	270.55	TN
233	9229193.05	323844.66	378.00	TN	272	9230058.42	325450.43	288.00	TN	311	9232160.28	326908.40	268.00	TN
234	9229221.06	323903.95	348.00	TN	273	9230196.21	325584.49	293.00	TN	312	9232209.87	326971.83	273.00	TN
235	9229261.28	323885.36	352.41	TN	274	9230216.40	325522.15	303.00	TN	313	9232233.51	326927.07	278.00	TN
236	9229309.15	323887.04	348.00	TN	275	9230240.41	325458.88	303.00	TN	314	9232273.93	326869.42	288.00	TN
237	9229327.69	323958.63	333.00	TN	276	9230373.99	325558.88	283.00	TN	315	9232347.27	326846.72	298.00	TN
238	9229293.22	323967.55	327.25	TN	277	9230325.69	325629.77	287.20	TN	316	9232359.99	326934.64	300.66	TN
239	9229246.22	323996.62	318.00	TN	278	9230417.11	325707.93	283.00	TN	317	9232295.63	326970.94	288.00	TN
240	9229270.14	324083.76	328.00	TN	279	9230447.57	325631.43	283.00	TN	318	9232277.70	327061.83	283.00	TN
241	9229321.30	324061.44	340.37	TN	280	9230601.56	325743.92	278.00	TN	319	9232244.51	327034.01	276.46	TN
242	9229360.60	324044.30	344.49	TN	281	9230566.78	325812.48	274.60	TN	320	9232198.02	327089.50	272.09	TN
243	9229395.13	324121.59	348.00	TN	282	9230710.88	325926.01	268.00	TN	321	9232164.44	327007.82	268.71	TN
244	9229343.87	324136.92	346.87	TN	283	9230720.20	325890.30	269.19	TN	322	9232192.16	326985.48	271.22	TN
245	9229313.32	324186.71	323.00	TN	284	9230755.11	325850.28	269.81	TN	323	9232254.88	326979.67	278.00	TN
246	9229340.24	324282.06	298.00	TN	285	9230977.27	325963.02	266.37	TN	324	9232091.90	327084.14	264.29	TN
247	9229383.41	324269.15	304.61	TN	286	9230938.92	325995.13	265.00	TN	325	9232130.73	327121.49	268.30	TN
248	9229436.09	324269.15	308.00	TN	287	9230938.92	326053.10	263.00	TN	326	9232158.88	327181.98	269.16	TN
249	9229475.47	324377.24	303.00	TN	288	9231136.88	326149.51	262.98	TN	327	9232114.99	327230.51	265.47	TN
250	9229420.64	324393.64	291.61	TN	289	9231167.57	326099.10	262.99	TN	328	9232084.24	327169.84	265.11	TN
251	9229367.86	324403.91	290.03	TN	290	9231180.21	326049.79	268.00	TN	329	9232067.84	327128.47	263.00	TN
252	9229532.01	324771.01	279.83	TN	291	9231351.34	326139.95	262.99	TN	330	9232019.98	327180.54	258.00	TN
253	9229613.98	324748.99	278.00	TN	292	9231327.62	326176.02	263.00	TN	331	9232037.80	327218.14	260.54	TN
254	9229656.43	324817.12	278.00	TN	293	9231286.83	326225.69	262.99	TN	332	9232091.13	327288.29	261.47	TN
255	9229608.08	324837.31	278.00	TN	294	9231430.29	326282.05	268.00	TN	333	9232019.99	327359.22	259.25	TN
256	9229645.27	324890.69	280.90	TN	295	9231447.08	326238.55	268.00	TN	334	9231966.33	327292.45	254.30	TN
257	9229731.81	324901.84	293.00	TN	296	9231474.63	326182.74	268.00	TN	335	9231915.26	327228.90	255.10	TN
258	9229778.21	324974.24	308.00	TN	297	9231663.05	326275.18	263.00	TN	336	9231893.86	327367.82	253.85	TN
259	9229717.44	324998.27	289.64	TN	298	9231617.16	326327.58	263.00	TN	337	9231959.89	327458.16	258.14	TN
260	9229685.08	325040.83	281.22	TN	299	9231590.57	326401.50	268.00	TN	338	9231896.78	327550.19	253.00	TN
261	9229747.21	325115.77	278.00	TN	300	9231779.99	326567.95	263.00	TN	339	9231819.05	327550.19	253.00	TN
262	9229775.78	325087.79	288.00	TN	301	9231826.65	326499.48	263.01	TN	340	9231773.40	327622.17	253.00	TN
263	9229829.12	325052.60	313.00	TN	302	9231866.93	326440.36	263.01	TN	341	9231860.17	327661.32	252.30	TN
264	9229927.47	325175.59	313.00	TN	303	9232093.91	326649.22	261.42	TN	342	9231847.27	327712.94	251.81	TN
265	9229876.26	325210.18	299.24	TN	304	9231959.30	326624.67	263.00	TN	343	9231741.11	327693.76	252.95	TN
266	9229859.72	325257.54	288.00	TN	305	9231939.89	326730.91	263.00	TN	344	9229532.01	324771.01	279.83	TN
267	9229947.62	325322.20	288.00	TN	306	9232077.40	326860.39	263.00	TN	345	9229613.98	324748.99	278.00	TN
268	9229978.30	325301.43	296.95	TN	307	9232127.96	326783.85	262.49	TN	346	9229656.43	324817.12	278.00	TN

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura Nª7:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
347	9229608.08	324837.31	278.00	TN	386	9231430.29	326282.05	268.00	TN	425	9232019.99	327359.22	259.25	TN
348	9229645.27	324890.69	280.90	TN	387	9231447.08	326238.55	268.00	TN	426	9231966.33	327292.45	254.30	TN
349	9229731.81	324901.84	293.00	TN	388	9231474.63	326182.74	268.00	TN	427	9231915.26	327228.90	255.10	TN
350	9229778.21	324974.24	308.00	TN	389	9231663.05	326275.18	263.00	TN	428	9231893.86	327367.82	253.85	TN
351	9229717.44	324998.27	289.64	TN	390	9231617.16	326327.58	263.00	TN	429	9231959.89	327458.16	258.14	TN
352	9229685.08	325040.83	281.22	TN	391	9231590.57	326401.50	268.00	TN	430	9231896.78	327550.19	253.00	TN
353	9229747.21	325115.77	278.00	TN	392	9231779.99	326567.95	263.00	TN	431	9231819.05	327550.19	253.00	TN
354	9229775.78	325087.79	288.00	TN	393	9231826.65	326499.48	263.01	TN	432	9231773.40	327622.17	253.00	TN
355	9229829.12	325052.60	313.00	TN	394	9231866.93	326440.36	263.01	TN	433	9231860.17	327661.32	252.30	TN
356	9229927.47	325175.59	313.00	TN	395	9232093.91	326649.22	261.42	TN	434	9231847.27	327712.94	251.81	TN
357	9229876.26	325210.18	299.24	TN	396	9231959.30	326624.67	263.00	TN	435	9231741.11	327693.76	252.95	TN
358	9229859.72	325257.54	288.00	TN	397	9231939.89	326730.91	263.00	TN	436	9229532.01	324771.01	279.83	TN
359	9229947.62	325322.20	288.00	TN	398	9232077.40	326860.39	263.00	TN	437	9229613.98	324748.99	278.00	TN
360	9229978.30	325301.43	296.95	TN	399	9232127.96	326783.85	262.49	TN	438	9229656.43	324817.12	278.00	TN
361	9230017.21	325252.40	303.00	TN	400	9232193.23	326717.01	264.54	TN	439	9229608.08	324837.31	278.00	TN
362	9230115.63	325348.75	293.00	TN	401	9232283.20	326785.26	278.00	TN	440	9229645.27	324890.69	280.90	TN
363	9230094.19	325405.06	291.57	TN	402	9232205.82	326850.72	270.55	TN	441	9229731.81	324901.84	293.00	TN
364	9230058.42	325450.43	288.00	TN	403	9232160.28	326908.40	268.00	TN	442	9229778.21	324974.24	308.00	TN
365	9230196.21	325584.49	293.00	TN	404	9232209.87	326971.83	273.00	TN	443	9229717.44	324998.27	289.64	TN
366	9230216.40	325522.15	303.00	TN	405	9232233.51	326927.07	278.00	TN	444	9229685.08	325040.83	281.22	TN
367	9230240.41	325458.88	303.00	TN	406	9232273.93	326869.42	288.00	TN	445	9229747.21	325115.77	278.00	TN
368	9230373.99	325558.88	283.00	TN	407	9232347.27	326846.72	298.00	TN	446	9229775.78	325087.79	288.00	TN
369	9230325.69	325629.77	287.20	TN	408	9232359.99	326934.64	300.66	TN	447	9229829.12	325052.60	313.00	TN
370	9230417.11	325707.93	283.00	TN	409	9232295.63	326970.94	288.00	TN	448	9229927.47	325175.59	313.00	TN
371	9230447.57	325631.43	283.00	TN	410	9232277.70	327061.83	283.00	TN	449	9229876.26	325210.18	299.24	TN
372	9230601.56	325743.92	278.00	TN	411	9232244.51	327034.01	276.46	TN	450	9229859.72	325257.54	288.00	TN
373	9230566.78	325812.48	274.60	TN	412	9232198.02	327089.50	272.09	TN	451	9229947.62	325322.20	288.00	TN
374	9230710.88	325926.01	268.00	TN	413	9232164.44	327007.82	268.71	TN	452	9229978.30	325301.43	296.95	TN
375	9230720.20	325890.30	269.19	TN	414	9232192.16	326985.48	271.22	TN	453	9230017.21	325252.40	303.00	TN
376	9230755.11	325850.28	269.81	TN	415	9232254.88	326979.67	278.00	TN	454	9230115.63	325348.75	293.00	TN
377	9230977.27	325963.02	266.37	TN	416	9232091.90	327084.14	264.29	TN	455	9230094.19	325405.06	291.57	TN
378	9230938.92	325995.13	265.00	TN	417	9232130.73	327121.49	268.30	TN	456	9230058.42	325450.43	288.00	TN
379	9230938.92	326053.10	263.00	TN	418	9232158.88	327181.98	269.16	TN	457	9230196.21	325584.49	293.00	TN
380	9231136.88	326149.51	262.98	TN	419	9232114.99	327230.51	265.47	TN	458	9230216.40	325522.15	303.00	TN
381	9231167.57	326099.10	262.99	TN	420	9232084.24	327169.84	265.11	TN	459	9230240.41	325458.88	303.00	TN
382	9231180.21	326049.79	268.00	TN	421	9232067.84	327128.47	263.00	TN	460	9230373.99	325558.88	283.00	TN
383	9231351.34	326139.95	262.99	TN	422	9232019.98	327180.54	258.00	TN	461	9230325.69	325629.77	287.20	TN
384	9231327.62	326176.02	263.00	TN	423	9232037.80	327218.14	260.54	TN	462	9230417.11	325707.93	283.00	TN
385	9231286.83	326225.69	262.99	TN	424	9232091.13	327288.29	261.47	TN	463	9230447.57	325631.43	283.00	TN

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura Nª8:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
464	9230601.56	325743.92	278.00	TN	503	9232244.51	327034.01	276.46	TN	542	9229859.72	325257.54	288.00	TN
465	9230566.78	325812.48	274.60	TN	504	9232198.02	327089.50	272.09	TN	543	9229947.62	325322.20	288.00	TN
466	9230710.88	325926.01	268.00	TN	505	9232164.44	327007.82	268.71	TN	544	9229978.30	325301.43	296.95	TN
467	9230720.20	325890.30	269.19	TN	506	9232192.16	326985.48	271.22	TN	545	9230017.21	325252.40	303.00	TN
468	9230755.11	325850.28	269.81	TN	507	9232254.88	326979.67	278.00	TN	546	9230115.63	325348.75	293.00	TN
469	9230977.27	325963.02	266.37	TN	508	9232091.90	327084.14	264.29	TN	547	9230094.19	325405.06	291.57	TN
470	9230938.92	325995.13	265.00	TN	509	9232130.73	327121.49	268.30	TN	548	9230058.42	325450.43	288.00	TN
471	9230938.92	326053.10	263.00	TN	510	9232158.88	327181.98	269.16	TN	549	9230196.21	325584.49	293.00	TN
472	9231136.88	326149.51	262.98	TN	511	9232114.99	327230.51	265.47	TN	550	9230216.40	325522.15	303.00	TN
473	9231167.57	326099.10	262.99	TN	512	9232084.24	327169.84	265.11	TN	551	9230240.41	325458.88	303.00	TN
474	9231180.21	326049.79	268.00	TN	513	9232067.84	327128.47	263.00	TN	552	9230373.99	325558.88	283.00	TN
475	9231351.34	326139.95	262.99	TN	514	9232019.98	327180.54	258.00	TN	553	9230325.69	325629.77	287.20	TN
476	9231327.62	326176.02	263.00	TN	515	9232037.80	327218.14	260.54	TN	554	9230417.11	325707.93	283.00	TN
477	9231286.83	326225.69	262.99	TN	516	9232091.13	327288.29	261.47	TN	555	9230447.57	325631.43	283.00	TN
478	9231430.29	326282.05	268.00	TN	517	9232019.99	327359.22	259.25	TN	556	9230601.56	325743.92	278.00	TN
479	9231447.08	326238.55	268.00	TN	518	9231966.33	327292.45	254.30	TN	557	9230566.78	325812.48	274.60	TN
480	9231474.63	326182.74	268.00	TN	519	9231915.26	327228.90	255.10	TN	558	9230710.88	325926.01	268.00	TN
481	9231663.05	326275.18	263.00	TN	520	9231893.86	327367.82	253.85	TN	559	9230720.20	325890.30	269.19	TN
482	9231617.16	326327.58	263.00	TN	521	9231959.89	327458.16	258.14	TN	560	9230755.11	325850.28	269.81	TN
483	9231590.57	326401.50	268.00	TN	522	9231896.78	327550.19	253.00	TN	561	9230977.27	325963.02	266.37	TN
484	9231779.99	326567.95	263.00	TN	523	9231819.05	327550.19	253.00	TN	562	9230938.92	325995.13	265.00	TN
485	9231826.65	326499.48	263.01	TN	524	9231773.40	327622.17	253.00	TN	563	9230938.92	326053.10	263.00	TN
486	9231866.93	326440.36	263.01	TN	525	9231860.17	327661.32	252.30	TN	564	9231136.88	326149.51	262.98	TN
487	9232093.91	326649.22	261.42	TN	526	9231847.27	327712.94	251.81	TN	565	9231167.57	326099.10	262.99	TN
488	9231959.30	326624.67	263.00	TN	527	9231741.11	327693.76	252.95	TN	566	9231180.21	326049.79	268.00	TN
489	9231939.89	326730.91	263.00	TN	528	9229532.01	324771.01	279.83	TN	567	9231351.34	326139.95	262.99	TN
490	9232077.40	326860.39	263.00	TN	529	9229613.98	324748.99	278.00	TN	568	9231327.62	326176.02	263.00	TN
491	9232127.96	326783.85	262.49	TN	530	9229656.43	324817.12	278.00	TN	569	9231286.83	326225.69	262.99	TN
492	9232193.23	326717.01	264.54	TN	531	9229608.08	324837.31	278.00	TN	570	9231430.29	326282.05	268.00	TN
493	9232283.20	326785.26	278.00	TN	532	9229645.27	324890.69	280.90	TN	571	9231447.08	326238.55	268.00	TN
494	9232205.82	326850.72	270.55	TN	533	9229731.81	324901.84	293.00	TN	572	9231474.63	326182.74	268.00	TN
495	9232160.28	326908.40	268.00	TN	534	9229778.21	324974.24	308.00	TN	573	9231663.05	326275.18	263.00	TN
496	9232209.87	326971.83	273.00	TN	535	9229717.44	324998.27	289.64	TN	574	9231617.16	326327.58	263.00	TN
497	9232233.51	326927.07	278.00	TN	536	9229685.08	325040.83	281.22	TN	575	9231590.57	326401.50	268.00	TN
498	9232273.93	326869.42	288.00	TN	537	9229747.21	325115.77	278.00	TN	576	9231779.99	326567.95	263.00	TN
499	9232347.27	326846.72	298.00	TN	538	9229775.78	325087.79	288.00	TN	577	9231826.65	326499.48	263.01	TN
500	9232359.99	326934.64	300.66	TN	539	9229829.12	325052.60	313.00	TN	578	9231866.93	326440.36	263.01	TN
501	9232295.63	326970.94	288.00	TN	540	9229927.47	325175.59	313.00	TN	579	9232093.91	326649.22	261.42	TN
502	9232277.70	327061.83	283.00	TN	541	9229876.26	325210.18	299.24	TN	580	9231959.30	326624.67	263.00	TN

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°9:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
581	9231939.89	326730.91	263.00	TN	620	9229532.01	324771.01	279.83	TN	659	9231351.34	326139.95	262.99	TN
582	9232077.40	326860.39	263.00	TN	621	9229613.98	324748.99	278.00	TN	660	9231327.62	326176.02	263.00	TN
583	9232127.96	326783.85	262.49	TN	622	9229656.43	324817.12	278.00	TN	661	9231286.83	326225.69	262.99	TN
584	9232193.23	326717.01	264.54	TN	623	9229608.08	324837.31	278.00	TN	662	9231430.29	326282.05	268.00	TN
585	9232283.20	326785.26	278.00	TN	624	9229645.27	324890.69	280.90	TN	663	9231447.08	326238.55	268.00	TN
586	9232205.82	326850.72	270.55	TN	625	9229731.81	324901.84	293.00	TN	664	9231474.63	326182.74	268.00	TN
587	9232160.28	326908.40	268.00	TN	626	9229778.21	324974.24	308.00	TN	665	9231663.05	326275.18	263.00	TN
588	9232209.87	326971.83	273.00	TN	627	9229717.44	324998.27	289.64	TN	666	9231617.16	326327.58	263.00	TN
589	9232233.51	326927.07	278.00	TN	628	9229685.08	325040.83	281.22	TN	667	9231590.57	326401.50	268.00	TN
590	9232273.93	326869.42	288.00	TN	629	9229747.21	325115.77	278.00	TN	668	9231779.99	326567.95	263.00	TN
591	9232347.27	326846.72	298.00	TN	630	9229775.78	325087.79	288.00	TN	669	9231826.65	326499.48	263.01	TN
592	9232359.99	326934.64	300.66	TN	631	9229829.12	325052.60	313.00	TN	670	9231866.93	326440.36	263.01	TN
593	9232295.63	326970.94	288.00	TN	632	9229927.47	325175.59	313.00	TN	671	9232093.91	326649.22	261.42	TN
594	9232277.70	327061.83	283.00	TN	633	9229876.26	325210.18	299.24	TN	672	9231959.30	326624.67	263.00	TN
595	9232244.51	327034.01	276.46	TN	634	9229859.72	325257.54	288.00	TN	673	9231939.89	326730.91	263.00	TN
596	9232198.02	327089.50	272.09	TN	635	9229947.62	325322.20	288.00	TN	674	9232077.40	326860.39	263.00	TN
597	9232164.44	327007.82	268.71	TN	636	9229978.30	325301.43	296.95	TN	675	9232127.96	326783.85	262.49	TN
598	9232192.16	326985.48	271.22	TN	637	9230017.21	325252.40	303.00	TN	676	9232193.23	326717.01	264.54	TN
599	9232254.88	326979.67	278.00	TN	638	9230115.63	325348.75	293.00	TN	677	9232283.20	326785.26	278.00	TN
600	9232091.90	327084.14	264.29	TN	639	9230094.19	325405.06	291.57	TN	678	9232205.82	326850.72	270.55	TN
601	9232130.73	327121.49	268.30	TN	640	9230058.42	325450.43	288.00	TN	679	9232160.28	326908.40	268.00	TN
602	9232158.88	327181.98	269.16	TN	641	9230196.21	325584.49	293.00	TN	680	9232209.87	326971.83	273.00	TN
603	9232114.99	327230.51	265.47	TN	642	9230216.40	325522.15	303.00	TN	681	9232233.51	326927.07	278.00	TN
604	9232084.24	327169.84	265.11	TN	643	9230240.41	325458.88	303.00	TN	682	9232273.93	326869.42	288.00	TN
605	9232067.84	327128.47	263.00	TN	644	9230373.99	325558.88	283.00	TN	683	9232347.27	326846.72	298.00	TN
606	9232019.98	327180.54	258.00	TN	645	9230325.69	325629.77	287.20	TN	684	9232359.99	326934.64	300.66	TN
607	9232037.80	327218.14	260.54	TN	646	9230417.11	325707.93	283.00	TN	685	9232295.63	326970.94	288.00	TN
608	9232091.13	327288.29	261.47	TN	647	9230447.57	325631.43	283.00	TN	686	9232277.70	327061.83	283.00	TN
609	9232019.99	327359.22	259.25	TN	648	9230601.56	325743.92	278.00	TN	687	9232244.51	327034.01	276.46	TN
610	9231966.33	327292.45	254.30	TN	649	9230566.78	325812.48	274.60	TN	688	9232198.02	327089.50	272.09	TN
611	9231915.26	327228.90	255.10	TN	650	9230710.88	325926.01	268.00	TN	689	9232164.44	327007.82	268.71	TN
612	9231893.86	327367.82	253.85	TN	651	9230720.20	325890.30	269.19	TN	690	9232192.16	326985.48	271.22	TN
613	9231959.89	327458.16	258.14	TN	652	9230755.11	325850.28	269.81	TN	691	9232254.88	326979.67	278.00	TN
614	9231896.78	327550.19	253.00	TN	653	9230977.27	325963.02	266.37	TN	692	9232091.90	327084.14	264.29	TN
615	9231819.05	327550.19	253.00	TN	654	9230938.92	325995.13	265.00	TN	693	9232130.73	327121.49	268.30	TN
616	9231773.40	327622.17	253.00	TN	655	9230938.92	326053.10	263.00	TN	694	9232158.88	327181.98	269.16	TN
617	9231860.17	327661.32	252.30	TN	656	9231136.88	326149.51	262.98	TN	695	9232114.99	327230.51	265.47	TN
618	9231847.27	327712.94	251.81	TN	657	9231167.57	326099.10	262.99	TN	696	9232084.24	327169.84	265.11	TN
619	9231741.11	327693.76	252.95	TN	658	9231180.21	326049.79	268.00	TN	697	9232067.84	327128.47	263.00	TN

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°10:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
698	9232019.98	327180.54	258.00	TN	737	9228901.61	325104.95	328.00	TN	776	9227749.08	325962.71	317.93	TN
699	9232037.80	327218.14	260.54	TN	738	9228859.45	325095.91	328.00	TN	777	9227666.90	326042.99	319.25	TN
700	9232091.13	327288.29	261.47	TN	739	9228826.45	325169.72	329.06	TN	778	9227638.87	326013.99	317.99	TN
701	9232019.99	327359.22	259.25	TN	740	9228872.15	325188.04	328.48	TN	779	9227571.35	326078.40	320.72	TN
702	9231966.33	327292.45	254.30	TN	741	9228896.81	325207.60	328.42	TN	780	9227600.16	326116.64	322.22	TN
703	9231915.26	327228.90	255.10	TN	742	9228877.29	325296.11	329.95	TN	781	9227576.64	326143.02	319.76	TN
704	9231893.86	327367.82	253.85	TN	743	9228849.17	325282.66	328.78	TN	782	9227525.69	326158.56	318.39	TN
705	9231959.89	327458.16	258.14	TN	744	9228806.53	325262.25	328.57	TN	783	9227517.61	326131.03	318.27	TN
706	9231896.78	327550.19	253.00	TN	745	9228771.01	325291.74	335.81	TN	784	9227441.85	326139.36	322.80	TN
707	9231819.05	327550.19	253.00	TN	746	9228808.69	325311.75	333.79	TN	785	9227462.25	326150.93	321.38	TN
708	9231760.04	327518.19	253.00	TN	747	9228840.89	325337.39	332.22	TN	786	9227507.00	326204.27	318.82	TN
709	9231738.77	327612.21	253.00	TN	748	9228797.23	325392.25	334.74	TN	787	9227472.43	326206.40	318.00	TN
710	9231773.40	327622.17	253.00	TN	749	9228767.83	325358.66	337.36	TN	788	9227436.65	326170.54	320.57	TN
711	9231860.17	327661.32	252.30	TN	750	9228723.63	325357.71	343.00	TN	789	9225353.13	325639.16	332.91	ORIENT
712	9231847.27	327712.94	251.81	TN	751	9228707.44	325394.20	343.99	TN	790	9226660.50	325720.49	346.20	CASA
713	9231741.11	327693.76	252.95	TN	752	9228722.98	325419.48	341.11	TN	791	9226678.56	325722.34	346.57	PIST
714	9229204.71	324623.60	285.12	TN	753	9228751.84	325466.44	336.08	TN	792	9226682.15	325716.83	346.56	PIST
715	9229229.31	324666.12	286.01	TN	754	9228673.51	325536.67	338.00	TN	793	9226651.06	325696.28	347.19	ALC
716	9229242.50	324688.91	286.83	TN	755	9228645.17	325505.06	343.46	TN	794	9226652.38	325696.96	347.17	ALC
717	9229189.24	324691.35	288.00	TN	756	9228613.69	325469.94	348.00	TN	795	9226646.25	325703.18	347.18	ALC
718	9229144.39	324653.34	289.00	TN	757	9228552.41	325494.38	343.88	TN	796	9226647.93	325704.15	347.15	ALC
719	9229120.17	324632.81	290.36	TN	758	9228552.41	325560.76	338.03	TN	797	9226464.82	325595.02	350.65	E-2
720	9229079.43	324673.23	301.10	TN	759	9228538.34	325606.07	336.12	TN	798	9226499.32	325613.96	350.60	PIST
721	9229082.20	324721.50	313.00	TN	760	9228419.88	325597.34	333.00	TN	799	9226503.65	325608.91	350.57	PIST
722	9229027.36	324701.29	311.01	TN	761	9228302.78	325629.11	323.48	TN	800	9226576.24	325660.66	348.78	PIST
723	9229011.72	324761.32	318.26	TN	762	9228209.52	325629.08	323.80	TN	801	9226581.32	325655.60	348.69	PIST
724	9229032.95	324789.38	318.00	TN	763	9228131.42	325646.90	326.38	TN	802	9226468.60	325587.89	350.82	E-2
725	9229009.01	324850.48	319.54	TN	764	9228149.70	325709.41	323.56	TN	803	9226438.53	325596.21	351.41	CASA
726	9228973.61	324823.98	322.49	TN	765	9228083.70	325722.96	323.00	TN	804	9226387.18	325539.20	348.37	PIST
727	9228911.93	324877.64	322.97	TN	766	9228056.95	325651.31	328.00	TN	805	9226382.79	325544.38	348.35	PIST
728	9228949.72	324884.81	323.29	TN	767	9227977.02	325691.19	322.96	TN	806	9226287.96	325480.10	344.11	PIST
729	9228988.15	324912.64	321.40	TN	768	9228007.72	325730.14	323.06	TN	807	9226285.20	325486.28	344.13	PIST
730	9228958.55	324964.11	325.32	TN	769	9227956.98	325791.22	322.09	TN	808	9226208.82	325432.95	341.46	PIST
731	9228929.98	324954.09	325.24	TN	770	9227913.71	325750.28	322.39	TN	809	9226208.61	325440.62	341.60	PIST
732	9228896.43	324954.09	324.52	TN	771	9227843.87	325798.69	320.22	TN	810	9226086.24	325369.31	338.75	E-3
733	9228868.60	325016.02	328.00	TN	772	9227869.63	325842.69	318.65	TN	811	9226028.60	325373.52	337.47	PIST
734	9228923.18	325027.81	328.00	TN	773	9227784.02	325939.89	317.76	TN	812	9226028.62	325381.35	337.02	PIST
735	9228944.86	325058.52	328.00	TN	774	9227768.39	325883.95	318.00	TN	813	9226040.97	325378.28	337.25	PIST
736	9228923.99	325147.87	328.00	TN	775	9227729.64	325908.74	318.11	TN	814	9226042.72	325369.99	337.89	PIST

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°11:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
815	9226056.49	325368.43	338.18	PIST
816	9226057.33	325375.85	337.77	PIST
817	9226070.07	325375.63	338.06	PIST
818	9226072.13	325368.10	338.43	PIST
819	9226083.93	325377.17	338.24	PIST
820	9226089.14	325369.82	338.80	PIST
821	9226110.61	325376.59	339.22	PIST
822	9226108.24	325383.93	338.84	PIST
823	9225945.53	325405.30	335.22	E-4
824	9225820.54	325453.72	333.16	PIST
825	9225822.29	325460.12	333.18	PIST
826	9225872.00	325454.54	332.99	CASA
827	9225873.58	325440.28	333.71	PIST
828	9225844.43	325458.68	332.52	PIST
829	9225821.89	325464.76	332.44	CASA
830	9225800.15	325473.40	333.06	CASA
831	9225726.91	325489.82	333.21	PIST
832	9225729.05	325496.55	333.20	PIST
833	9225760.66	325500.46	331.72	CASA
834	9225650.08	325526.88	333.45	PIST
835	9225648.80	325519.96	333.46	PIST
836	9225353.13	325639.16	332.96	E-5
837	9225539.44	325457.81	338.05	CASA
838	9225588.78	325543.46	333.41	PIST
839	9225582.44	325553.04	333.42	PIST
840	9225351.68	325631.84	332.62	PIST
841	9225330.85	325635.17	332.76	PIST
842	9225330.76	325642.71	333.09	PIST
843	9225308.97	325643.52	333.26	PIST
844	9225308.59	325635.95	332.98	PIST
845	9225283.40	325633.43	333.13	PIST
846	9225281.85	325640.66	333.42	PIST
847	9225241.04	325630.16	333.49	E-6
848	9225198.46	325611.12	333.70	PIST
849	9225187.47	325615.28	333.65	PIST
850	9225010.45	325559.14	331.34	PIST
851	9225008.17	325565.00	331.35	PIST
852	9224833.55	325513.12	328.49	E-7
853	9224277.00	324543.00	347.00	CASA 10

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
854	9224157.00	324614.00	345.00	CASA 11
855	9223961.00	324222.00	372.00	CASA 12
856	9224566.00	324566.00	340.00	CASA 13
857	9223661.00	324518.00	348.00	CARRE
858	9223873.00	324438.00	347.00	CARRE
859	9223959.00	324441.00	348.00	CARRE
860	9224546.00	324827.00	340.00	CARRE
861	9224596.00	324958.00	331.00	CARRE
862	9224675.00	325171.00	330.00	CARRE
863	9224718.00	325295.00	329.00	CARRE
864	9224787.00	325466.00	328.00	CARRE
865	9228046.73	326555.47	313.49	ORIENT
866	9227008.94	326043.97	329.75	CASA
867	9227040.83	325948.47	330.62	PIST
868	9227044.10	325943.02	330.59	PIST
869	9227075.74	325962.95	329.50	PIST
870	9227072.36	325968.19	329.50	PIST
871	9227155.92	326020.84	327.04	PIST
872	9227159.80	326015.51	327.02	PIST
873	9227153.91	326019.64	327.08	E-2
874	9227078.71	326139.03	327.44	CASA
875	9227247.05	326078.18	324.89	PIST
876	9227249.12	326071.25	324.92	PIST
877	9227237.08	325971.33	326.30	CASA
878	9227427.17	326190.82	321.46	E-3
879	9227413.19	326199.13	321.45	CASA
880	9227447.27	326119.76	322.14	CASA
881	9227430.08	326183.03	321.45	PIST
882	9227442.17	326189.83	321.33	PIST
883	9227503.04	326140.29	322.55	PIST
884	9227500.86	326137.11	322.60	PIST
885	9227437.93	326197.72	321.36	PIST
886	9227533.22	326257.74	320.47	PIST
887	9227537.26	326251.98	320.46	PIST
888	9227650.76	326328.91	318.93	PIST
889	9227654.73	326323.42	318.92	PIST
890	9227807.59	326423.06	315.21	PIST
891	9227811.52	326418.15	315.03	PIST
892	9227989.75	326532.80	314.44	PIST

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
893	9227460.71	326211.95	320.92	ALC
894	9227463.59	326213.59	320.88	ALC
895	9227467.52	326208.35	320.90	ALC
896	9227463.95	326205.92	320.96	ALC
897	9227584.11	326288.69	319.80	ALC
898	9227587.12	326282.40	319.80	ALC
899	9227590.18	326284.31	319.76	ALC
900	9227586.22	326290.01	319.77	ALC
901	9227790.83	326300.14	317.86	CASA
902	9227895.39	326428.11	314.21	CASA
903	9227913.78	326441.54	314.42	CASA
904	9227921.10	326412.78	315.57	CASA
905	9227936.72	326483.14	314.08	COLEG
906	9227991.17	326516.33	314.41	COLEG
907	9228021.73	326458.69	314.27	COLEG
908	9228056.19	326383.05	314.25	CASA
909	9228013.99	326360.94	315.40	CASA
910	9227967.28	326452.92	315.16	CASA
911	9227999.34	326520.79	313.91	LIND
912	9228030.39	326463.04	314.41	LIND
913	9228035.86	326453.78	314.63	LIND
914	9228022.89	326458.82	314.34	E-5
915	9228045.97	326487.67	314.10	CASA
916	9228029.61	326535.61	313.49	CASA
917	9228056.51	326549.03	313.10	CASA
918	9228056.37	326565.04	313.52	PIST
919	9228053.10	326571.03	313.53	PIST
920	9228043.09	326553.86	313.63	BM-02
921	9227989.89	326522.66	314.50	BM-01
922	9228046.73	326555.47	313.56	E-6
923	9227961.13	326404.42	315.56	CASA
924	9227972.35	326394.21	316.10	CASA
925	9227992.70	326364.48	315.69	CASA
926	9228060.90	326388.16	313.60	LIND
927	9227968.96	326430.22	315.52	LIND
928	9228010.09	326345.65	315.40	E-7
929	9228011.20	326360.09	315.38	LIND
930	9228003.73	326339.34	315.41	CASA
931	9228027.89	326306.92	312.66	CASA

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°12:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
932	9228046.84	326268.64	311.44	CASA	971	9228071.24	326557.54	312.78	CASA	1010	9232389.56	327949.62	249.54	CANAL
933	9228064.66	326231.87	311.14	CASA	972	9228077.72	326563.69	312.72	CASA	1011	9232365.87	327920.76	249.81	CANAL
934	9228077.91	326233.50	311.09	CASA	973	9228090.99	326571.03	312.52	CASA	1012	9232349.76	327901.57	249.69	CANAL
935	9228075.74	326235.54	310.88	LIND	974	9228162.07	326633.96	311.50	CASA	1013	9232336.44	327885.42	249.93	CANAL
936	9228071.19	326244.23	310.95	LIND	975	9228139.12	326594.12	311.59	CASA	1014	9232319.56	327865.07	249.75	CANAL
937	9228079.06	326475.47	314.20	LIND	976	9228164.10	326605.67	311.05	CASA	1015	9232310.31	327853.33	249.67	CANAL
938	9228076.15	326474.54	314.24	CASA	977	9228177.93	326569.25	311.48	CASA	1016	9232305.85	327845.70	249.65	CANAL
939	9228101.83	326484.13	313.67	CASA	978	9228195.55	326612.41	310.56	CASA	1017	9232307.30	327836.35	249.73	CANAL
940	9228075.75	326484.57	313.98	LIND	979	9228190.43	326638.32	310.79	LIND	1018	9232313.50	327849.05	249.74	CANAL
941	9228085.98	326478.80	313.94	E-8	980	9228188.28	326645.25	310.91	LIND	1019	9232331.51	327871.81	249.88	CANAL
942	9228077.24	326361.53	312.15	E-9	981	9232312.00	327784.00	250.00	e-1	1020	9232352.20	327895.21	249.81	E-3
943	9228093.09	326404.01	312.89	CASA	982	9232461.64	328174.92	246.53	ORIENT	1021	9232370.85	327883.00	249.70	CASA
944	9228070.13	326392.13	313.63	LIND	983	9232298.90	327801.11	249.79	BM-1	1022	9232383.91	327930.35	249.82	TN
945	9228065.06	326402.11	313.94	LIND	984	9232305.56	327775.85	249.72	BM-2	1023	9232386.84	327927.67	249.59	TN
946	9228109.14	326326.37	309.81	CASA	985	9232313.53	327752.20	249.54	CANAL	1024	9232417.42	327960.16	249.15	CASA
947	9228106.79	326330.69	309.64	LIND	986	9232304.74	327780.76	249.67	CANAL	1025	9232408.54	327964.67	249.63	CANAL
948	9228100.29	326339.33	309.78	LIND	987	9232299.53	327797.77	249.78	CANAL	1026	9232421.76	327982.02	249.63	E-4
949	9228098.33	326325.23	309.74	LIND	988	9232298.15	327810.85	249.75	CANAL	1027	9232419.05	327966.94	249.14	LIND
950	9228092.75	326334.10	310.12	LIND	989	9232299.50	327827.43	249.66	CANAL	1028	9232404.42	327942.68	248.53	LIND
951	9228124.80	326299.91	310.10	CASA	990	9232304.56	327842.86	249.61	CANAL	1029	9232417.17	327990.69	249.53	CANAL
952	9228111.82	326295.23	310.26	CASA	991	9232305.40	327830.87	249.82	CANAL	1030	9232416.89	328009.34	249.52	CANAL
953	9228109.06	326356.65	310.14	CASA	992	9232303.35	327821.41	249.92	CANAL	1031	9232417.17	328028.09	250.77	PUENT
954	9228077.40	326505.30	313.52	CASA	993	9232303.10	327810.32	249.76	CANAL	1032	9232409.24	328029.33	250.95	PUENT
955	9228096.90	326472.19	313.69	CASA	994	9232305.18	327796.13	249.86	CANAL	1033	9232408.73	328038.22	250.92	PUENT
956	9228094.11	326445.20	313.61	CASA	995	9232311.96	327774.65	249.69	CANAL	1034	9232416.88	328036.89	250.71	PUENT
957	9228112.86	326429.01	312.81	CASA	996	9232319.47	327750.54	249.53	CANAL	1035	9232410.80	328026.44	249.49	CANAL
958	9228106.91	326422.04	312.92	LIND	997	9232320.76	327779.22	250.00	CASA	1036	9232412.46	328003.38	249.49	CANAL
959	9228111.16	326412.84	312.63	LIND	998	9232312.81	327803.31	250.34	TN	1037	9232412.32	327990.19	249.53	CANAL
960	9228121.95	326411.61	312.09	LIND	999	9232298.87	327827.93	249.75	E-2	1038	9232417.01	328036.17	250.67	E-5
961	9228127.51	326379.21	309.87	LIND	1000	9232421.76	327982.03	249.58	E-1	1039	9232426.78	328015.17	249.75	LIND
962	9228138.03	326378.47	309.43	CASA	1001	9232308.39	327821.47	249.91	TN	1040	9232432.21	328015.08	249.62	CASA
963	9228134.77	326386.66	310.15	CASA	1002	9232312.49	327838.30	249.84	TN	1041	9232445.56	328011.51	248.76	CASA
964	9228144.17	326345.49	309.26	CASA	1003	9232328.57	327858.47	250.26	TN	1042	9232452.67	328010.29	248.67	CASA
965	9228153.48	326344.29	309.36	CASA	1004	9232343.66	327876.83	250.21	TN	1043	9232460.74	328008.84	248.53	CASA
966	9228184.21	326281.09	308.75	CASA	1005	9232359.97	327897.75	249.72	TN	1044	9232475.49	328009.69	248.29	CASA
967	9228162.88	326306.81	308.21	CASA	1006	9232378.50	327919.59	249.67	TN	1045	9232482.08	328009.19	248.17	CASA
968	9228134.00	326389.36	310.39	CASA	1007	9232397.28	327941.83	249.68	TN	1046	9232647.11	327968.07	248.04	PIST
969	9228053.00	326553.04	313.13	LIND	1008	9232391.17	327942.98	249.66	CANAL	1047	9232648.91	327975.16	248.25	PIST
970	9228046.62	326544.44	313.28	LIND	1009	9232369.35	327916.91	249.78	CANAL	1048	9232622.29	327987.68	248.23	PIST

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N^o13:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1049	9232617.74	327981.80	248.06	PIST	1088	9232566.68	328013.31	247.77	E-9	1127	9232102.24	327989.07	254.44	PIST
1050	9232587.69	327993.49	248.06	PIST	1089	9232636.39	327983.02	248.10	E-10	1128	9232070.35	327973.02	254.36	PIST
1051	9232587.93	328001.10	248.18	PIST	1090	9232415.18	328047.05	249.91	CANAL	1129	9232065.11	327977.51	254.32	PIST
1052	9232566.85	328008.36	248.27	PIST	1091	9232419.34	328059.90	249.65	TN	1130	9232033.72	327961.67	254.09	PIST
1053	9232564.20	328000.98	248.03	PIST	1092	9232413.78	328060.88	249.59	CANAL	1131	9232036.14	327955.73	254.13	PIST
1054	9232536.40	328008.43	248.22	PIST	1093	9232417.83	328085.18	249.58	TN	1132	9231998.42	327936.42	253.76	PIST
1055	9232536.94	328015.83	248.41	PIST	1094	9232317.94	328022.42	250.93	CASA	1133	9231994.55	327941.85	253.76	PIST
1056	9232514.75	328020.39	248.78	PIST	1095	9232314.02	328022.90	251.00	LIND	1134	9231962.55	327925.77	253.55	PIST
1057	9232512.79	328013.47	248.57	PIST	1096	9232310.07	328023.33	251.00	LIND	1135	9231965.01	327919.80	253.55	PIST
1058	9232488.07	328017.27	249.06	PIST	1097	9232309.43	328002.22	250.57	CASA	1136	9231939.45	327915.21	253.40	E-14
1059	9232489.73	328025.18	249.10	PIST	1098	9232304.89	328024.08	250.97	CASA	1137	9231956.51	327864.49	251.47	CASA
1060	9232460.53	328029.15	249.68	PIST	1099	9232294.21	328029.83	251.14	CASA	1138	9231910.15	327932.54	252.46	CASA
1061	9232456.82	328022.47	249.74	PIST	1100	9232280.01	328031.02	251.58	CASA	1139	9231907.16	327811.86	251.62	CASA
1062	9232432.57	328026.22	250.20	PIST	1101	9232270.74	328028.29	251.58	CASA	1140	9231867.26	327834.60	251.37	CASA
1063	9232431.95	328033.72	250.24	PIST	1102	9232249.28	328058.63	253.03	CASA	1141	9231855.14	327830.63	251.62	CASA
1064	9232378.51	328045.13	250.74	COLEG	1103	9232239.06	328060.10	252.86	TN	1142	9231927.61	327908.18	253.34	PIST
1065	9232409.26	328040.23	249.86	LIND	1104	9232219.70	328057.84	253.32	TN	1143	9231929.35	327901.95	253.29	PIST
1066	9232402.82	328024.13	250.06	CASA	1105	9232203.75	328054.90	252.78	CASA	1144	9231905.11	327889.85	253.30	PIST
1067	9232383.32	328020.91	250.12	CASA	1106	9232208.03	328026.67	252.50	CASA	1145	9231901.08	327894.86	253.32	PIST
1068	9232371.44	328021.56	250.19	CASA	1107	9232258.61	328062.67	252.41	COLEG	1146	9231872.12	327880.22	253.38	PIST
1069	9232345.97	328024.85	250.74	CASA	1108	9232247.76	328066.43	252.42	LIND	1147	9231869.84	327872.34	253.39	PIST
1070	9232332.49	328026.03	251.03	CASA	1109	9232245.04	328078.14	252.48	LIND	1148	9231833.16	327852.97	253.50	PIST
1071	9232317.48	328044.16	252.34	PIST	1110	9232254.95	328080.90	252.40	COLEG	1149	9231828.72	327858.45	253.65	PIST
1072	9232319.01	328051.20	252.52	PIST	1111	9232241.65	328093.10	252.74	LIND	1150	9231782.08	327826.95	254.01	E-15
1073	9232288.76	328054.88	252.96	PIST	1112	9232251.22	328097.57	252.66	COLEG	1151	9231798.81	327873.93	253.15	CASA
1074	9232288.53	328047.29	252.66	PIST	1113	9232241.57	328144.27	252.77	COLEG	1152	9231851.03	327767.70	252.57	CASA
1075	9232260.67	328047.16	252.98	PIST	1114	9232233.63	328189.87	252.65	E-13	1153	9231786.02	327732.33	252.45	CASA
1076	9232259.67	328054.67	253.30	PIST	1115	9232141.62	328008.71	254.33	E-12	1154	9231691.58	327770.23	253.10	CASA
1077	9232236.65	328052.04	253.61	PIST	1116	9232187.33	328050.14	253.66	CASA	1155	9231758.24	327793.94	254.20	PIST
1078	9232237.45	328044.90	253.30	PIST	1117	9232179.43	328047.65	253.63	CASA	1156	9231769.20	327810.66	254.11	PIST
1079	9232318.11	328051.47	252.53	E-6	1118	9232159.99	328042.61	253.73	CASA	1157	9231786.10	327819.83	253.67	PIST
1080	9232345.95	328046.96	252.00	PIST	1119	9232136.88	328037.55	253.86	CASA	1158	9231800.18	327832.67	253.60	PIST
1081	9232347.52	328039.69	251.95	PIST	1120	9232125.60	327943.96	252.38	CASA	1159	9231814.73	327843.17	253.58	PIST
1082	9232376.52	328035.14	251.41	PIST	1121	9232097.45	328009.85	253.57	CASA	1160	9231802.12	327843.08	253.95	PIST
1083	9232380.65	328041.95	251.35	PIST	1122	9232068.67	327986.22	254.35	CASA	1161	9231768.34	327797.24	253.81	PIST
1084	9232422.66	328048.54	249.73	LIND	1123	9232085.53	327987.78	254.43	PIST	1162	9231752.91	327764.89	254.02	PIST
1085	9232433.61	328044.72	249.28	LIND	1124	9232109.07	327999.61	254.40	PIST	1163	9231745.21	327764.58	254.19	PIST
1086	9232441.85	328043.20	249.11	E-7	1125	9232129.57	328009.74	254.35	PIST	1164	9231734.51	327735.04	254.24	PIST
1087	9232498.89	328024.43	248.93	E-8	1126	9232133.37	328004.34	254.34	PIST	1165	9231740.64	327732.89	254.24	PIST

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N^o14:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1166	9231721.69	327698.95	254.36	PIST	1205	9232050.21	328172.82	254.52	CASA	1244	9232451.04	328076.14	248.44	LIND
1167	9231710.26	327667.29	254.60	PIST	1206	9232063.17	328163.36	254.14	CASA	1245	9232445.85	328049.47	248.58	CASA
1168	9231700.54	327641.41	254.79	PIST	1207	9232052.44	328162.69	254.22	CASA	1246	9232444.65	328043.09	248.52	LIND
1169	9231688.61	327611.69	254.92	PIST	1208	9232064.09	328154.51	254.10	CASA	1247	9232463.50	328032.33	248.31	TN
1170	9231666.13	327574.05	255.37	PIST	1209	9232050.44	328131.48	254.18	CASA	1248	9232450.88	328034.80	248.46	TN
1171	9231669.02	327578.18	255.30	E-16	1210	9232020.49	328287.72	253.41	CASA	1249	9232443.69	328035.63	248.89	TN
1172	9231690.62	327843.37	258.10	CASA	1211	9232077.56	328283.25	252.91	CASA	1250	9232451.83	328082.51	248.50	E-23
1173	9231553.86	327611.03	255.92	CASA	1212	9232167.82	328332.26	252.35	CASA	1251	9232458.56	328073.54	248.32	CASA
1174	9232233.74	328121.03	252.93	CASA	1213	9232186.59	328342.93	251.88	LIND	1252	9232471.88	328071.04	247.73	CASA
1175	9232234.30	328190.20	252.57	LIND	1214	9232174.44	328344.35	252.29	LIND	1253	9232493.51	328065.59	247.12	CASA
1176	9232236.40	328204.09	252.51	CASA	1215	9232175.88	328355.96	251.99	LIND	1254	9232495.63	328065.25	246.94	LIND
1177	9232221.97	328207.86	252.79	CASA	1216	9232179.68	328364.91	251.68	TN	1255	9232507.03	328063.19	246.58	LIND
1178	9232210.84	328209.81	252.76	CASA	1217	9232184.48	328364.82	251.71	TN	1256	9232509.79	328076.28	246.82	LIND
1179	9232153.94	328214.59	253.39	CASA	1218	9232187.19	328382.79	251.33	TN	1257	9232545.43	328068.72	245.97	LIND
1180	9232159.08	328201.78	253.53	LIND	1219	9232181.42	328385.25	251.17	TN	1258	9232495.74	328080.40	247.10	PLAZA
1181	9232156.63	328198.69	253.74	CASA	1220	9232189.43	328415.94	250.43	TN	1259	9232456.27	328088.63	248.37	PLAZA
1182	9232150.37	328143.89	254.00	CASA	1221	9232185.00	328416.01	250.51	TN	1260	9232468.70	328161.73	246.95	PLAZA
1183	9232268.82	328192.69	252.20	E-17	1222	9232196.25	328432.35	249.58	CASA	1261	9232461.63	328174.92	246.55	E-24
1184	9232276.27	328198.71	251.95	LIND	1223	9232200.74	328499.83	248.68	TN	1262	9232458.64	328184.55	246.39	CASA
1185	9232261.59	328200.25	252.02	LIND	1224	9232196.97	328499.23	248.96	TN	1263	9232453.47	328156.56	247.39	CASA
1186	9232232.77	328129.60	252.82	LIND	1225	9232245.30	328328.42	250.57	CASA	1264	9232451.36	328147.48	247.95	CASA
1187	9232219.27	328127.40	253.19	TN	1226	9232173.95	328279.14	252.82	E-19A	1265	9232449.57	328135.60	248.11	CASA
1188	9232216.83	328132.55	253.34	TN	1227	9232168.24	328275.19	252.71	LIND	1266	9232447.95	328124.63	248.41	CASA
1189	9232200.00	328122.19	253.44	CASA	1228	9232169.37	328284.32	252.52	LIND	1267	9232443.81	328102.95	248.78	CASA
1190	9232172.99	328113.11	253.60	CASA	1229	9232126.10	328278.35	253.17	CASA	1268	9232441.39	328090.98	248.69	LIND
1191	9232151.73	328126.69	253.99	E-18	1230	9232264.68	328236.93	251.38	CASA	1269	9232439.53	328078.00	248.77	LIND
1192	9232163.11	328208.42	253.48	E-19	1231	9232300.11	328195.06	251.34	CASA	1270	9232460.96	328087.44	248.60	BM-4
1193	9232172.64	328213.92	253.50	LIND	1232	9232295.60	328191.75	251.61	TN	1271	9232439.85	328090.30	248.86	BM-3
1194	9232160.38	328212.56	253.36	LIND	1233	9232297.86	328185.10	251.48	TN	1272	9232416.66	328092.42	249.81	E-25
1195	9232161.30	328253.10	253.10	CASA	1234	9232319.38	328184.67	251.25	TN	1273	9232419.98	328094.37	249.76	LIND
1196	9232183.60	328292.11	252.39	CASA	1235	9232320.72	328189.16	251.17	TN	1274	9232420.03	328081.02	249.93	LIND
1197	9232181.59	328352.76	252.06	E-20	1236	9232345.10	328191.00	250.53	CASA	1275	9232416.52	328109.99	249.53	TN
1198	9232100.19	328205.00	254.46	CASA	1237	9232356.21	328189.90	250.68	CASA	1276	9232411.97	328110.43	249.63	TN
1199	9232060.47	328221.78	254.82	E-21	1238	9232360.43	328185.52	250.18	TN	1277	9232409.04	328138.78	249.49	TN
1200	9232026.60	328231.94	254.31	CASA	1239	9232361.29	328179.67	250.02	TN	1278	9232414.26	328139.74	249.32	TN
1201	9232058.63	328225.25	253.83	LIND	1240	9232405.68	328183.21	249.45	E-22A	1279	9232412.62	328166.24	249.25	TN
1202	9232070.71	328223.78	253.68	LIND	1241	9232434.99	328051.70	249.15	CASA	1280	9232408.06	328167.18	249.41	TN
1203	9232063.62	328212.06	253.99	LIND	1242	9232436.68	328062.03	248.97	CASA	1281	9232411.28	328192.30	249.33	TN
1204	9232057.46	328213.01	253.93	LIND	1243	9232438.37	328071.93	248.83	CASA	1282	9232406.45	328192.00	249.40	TN

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N^o15:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1283	9232403.41	328227.27	249.94	TN	1322	9232457.30	328177.21	246.66	LIND	1361	9232567.27	328064.71	244.52	LIND
1284	9232408.13	328227.34	249.83	TN	1323	9232416.48	328170.07	248.77	LIND	1362	9232609.86	328159.20	245.06	CASA
1285	9232404.90	328252.69	249.71	TN	1324	9232469.52	328176.14	246.08	LIND	1363	9232623.03	328156.46	244.47	CASA
1286	9232400.55	328251.94	249.77	TN	1325	9232476.75	328175.18	245.93	CASA	1364	9232671.23	328143.73	244.48	E-31
1287	9232402.89	328275.87	250.90	CASA	1326	9232487.70	328174.04	245.82	CASA	1365	9232660.36	328139.94	244.13	LIND
1288	9232405.12	328256.97	249.92	E-26	1327	9232496.03	328173.06	245.60	CASA	1366	9232661.65	328152.59	243.10	LIND
1289	9232399.69	328170.69	249.39	COLEG	1328	9232509.49	328170.59	245.80	CASA	1367	9232675.12	328151.12	243.87	LIND
1290	9232399.60	328179.54	249.33	CANAL	1329	9232514.46	328170.09	245.87	LIND	1368	9232673.75	328137.33	244.53	LIND
1291	9232404.52	328180.93	249.30	CANAL	1330	9232525.76	328151.46	246.72	LIND	1369	9232710.27	328146.15	244.04	CASA
1292	9232398.23	328253.94	249.22	CANAL	1331	9232509.76	328155.92	246.54	PLAZA	1370	9232724.42	328142.74	244.22	CASA
1293	9232395.84	328261.55	249.16	CANAL	1332	9232468.68	328161.55	246.88	PLAZA	1371	9232721.65	328131.87	244.35	CASA
1294	9232391.01	328271.35	249.20	CANAL	1333	9232461.97	328202.54	246.17	CASA	1372	9232748.04	328128.98	244.50	CASA
1295	9232391.22	328273.22	249.63	TN	1334	9232465.18	328219.88	245.59	CASA	1373	9232738.09	328144.47	244.00	CASA
1296	9232394.20	328276.03	249.73	TN	1335	9232467.26	328229.90	245.09	CASA	1374	9232671.30	328126.21	244.84	CASA
1297	9232377.41	328299.95	249.73	TN	1336	9232470.82	328249.31	244.62	CASA	1375	9232664.91	328097.91	245.50	CASA
1298	9232374.24	328297.14	249.63	TN	1337	9232471.98	328258.83	244.34	CASA	1376	9232653.92	328107.41	245.19	CASA
1299	9232376.29	328313.21	250.15	TN	1338	9232478.07	328225.49	244.56	CASA	1377	9232648.69	328083.02	245.86	CASA
1300	9232376.12	328313.09	250.23	CASA	1339	9232476.96	328218.20	244.99	CASA	1378	9232647.21	328044.36	246.64	E-32
1301	9232356.40	328326.73	249.57	TN	1340	9232522.30	328154.89	246.28	E-29	1379	9232651.62	328031.46	246.70	LIND
1302	9232353.59	328324.89	249.57	TN	1341	9232523.18	328154.76	246.23	LIND	1380	9232638.68	328034.22	246.63	LIND
1303	9232339.41	328344.37	249.59	TN	1342	9232526.12	328168.44	245.93	LIND	1381	9232641.73	328050.13	246.47	LIND
1304	9232342.10	328346.83	249.57	TN	1343	9232530.67	328167.86	245.98	CASA	1382	9232655.77	328047.66	246.38	LIND
1305	9232322.08	328375.59	249.50	TN	1344	9232533.36	328212.66	244.79	CASA	1383	9232676.64	328042.76	246.32	CASA
1306	9232318.72	328372.60	249.50	TN	1345	9232537.26	328234.17	244.07	CASA	1384	9232630.36	328052.30	246.36	CASA
1307	9232301.56	328403.04	249.56	E-27	1346	9232525.14	328241.31	243.87	CASA	1385	9232621.00	328054.32	246.20	CASA
1308	9232313.66	328417.03	248.80	CASA	1347	9232521.08	328212.58	244.94	CASA	1386	9232607.49	328057.03	245.54	CASA
1309	9232296.68	328454.79	248.48	CASA	1348	9232543.47	328167.52	246.09	CASA	1387	9232577.77	328047.73	245.39	LIND
1310	9232283.91	328426.26	249.52	TN	1349	9232559.91	328164.90	245.93	CASA	1388	9232652.71	328026.43	246.62	LIND
1311	9232280.00	328424.74	249.45	TN	1350	9232574.80	328163.10	245.78	CASA	1389	9232648.75	328012.75	246.66	CASA
1312	9232278.95	328424.06	249.17	CANAL	1351	9232582.68	328161.78	245.46	CASA	1390	9232647.53	328000.67	247.50	CASA
1313	9232273.31	328423.07	249.14	CANAL	1352	9232568.58	328151.71	245.71	CASA	1391	9232636.52	327983.18	247.92	E-10
1314	9232250.48	328464.25	249.35	TN	1353	9232591.66	328155.04	245.59	TN	1392	9232629.45	327995.64	247.03	LIND
1315	9232253.59	328466.36	249.48	TN	1354	9232583.15	328147.73	245.60	LIND	1393	9232646.60	327989.63	247.00	LIND
1316	9232233.35	328493.32	249.33	E-28	1355	9232597.80	328147.64	245.22	LIND	1394	9232771.64	327870.33	246.38	CASA
1317	9232256.63	328499.91	247.72	CASA	1356	9232599.57	328160.52	245.20	LIND	1395	9232776.85	327883.85	247.85	PIST
1318	9232210.45	328548.86	249.05	CASA	1357	9232585.55	328161.27	245.44	LIND	1396	9232780.08	327889.13	247.93	PIST
1319	9232172.34	328561.35	249.10	CASA	1358	9232593.75	328123.21	244.85	CASA	1397	9232759.67	327877.52	246.35	CASA
1320	9232164.59	328525.59	249.68	CASA	1359	9232572.03	328104.19	245.22	CASA	1398	9232749.27	327885.63	246.33	CASA
1321	9232455.13	328165.46	246.90	LIND	1360	9232565.36	328050.30	245.09	LIND	1399	9232812.61	327859.46	247.84	E-33

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°16:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS					CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN	NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1400	9232738.04	327911.21	247.84	PIST	1439	9232558.21	328019.76	246.28	LIND	1478	9232453.65	328529.71	240.45	LINEA
1401	9232739.60	327918.17	247.91	PIST	1440	9232555.66	328020.31	246.30	CASA	1479	9232447.82	328557.36	240.40	LINEA
1402	9232717.59	327906.32	246.39	CASA	1441	9232574.34	328017.65	247.02	CASA	1480	9232421.21	328554.56	240.60	LINEA
1403	9232675.58	327932.65	247.02	CASA	1442	9232571.77	328018.66	247.07	LIND	1481	9232413.14	328569.60	240.25	LINEA
1404	9232640.26	327953.77	247.23	CASA	1443	9232498.68	328004.25	247.68	LIND	1482	9232442.21	328574.28	240.33	LINEA
1405	9232632.22	327957.45	247.29	LIND	1444	9232501.00	328003.77	247.73	CASA	1483	9232438.80	328602.24	240.36	LINEA
1406	9232620.65	327961.39	247.32	LIND	1445	9232487.20	328008.21	248.13	LIND	1484	9232465.07	328615.02	240.53	LINEA
1407	9232613.96	327963.99	247.27	CASA	1446	9232485.64	327983.13	247.19	TN	1485	9232466.87	328647.91	240.65	TERREN
1408	9232607.73	327966.01	247.36	CASA	1447	9232490.60	327982.72	247.17	TN	1486	9232438.44	328698.18	240.52	TERREN
1409	9232599.69	327968.89	247.17	CASA	1448	9232477.37	327931.04	248.35	E-36	1487	9232408.71	328700.01	240.42	TERREN
1410	9232587.19	327973.73	247.22	CASA	1449	9232488.74	327950.36	247.43	CASA	1488	9232442.12	328639.67	240.58	TERREN
1411	9232564.79	327981.55	247.17	CASA	1450	9232477.70	327943.81	247.91	LIND	1489	9232410.27	328632.12	240.28	TERREN
1412	9232537.81	327990.50	247.06	CASA	1451	9232467.52	327929.50	248.10	CASA	1490	9228669.71	323813.41	309.27	ORIENT
1413	9232515.63	327992.91	246.94	CASA	1452	9232467.18	327907.76	248.77	CASA	1491	9230373.45	323805.13	300.46	CARRE
1414	9232585.67	328013.28	246.54	CASA	1453	9232480.19	327900.19	248.63	CASA	1492	9230369.78	323802.11	300.51	CARRE
1415	9232591.66	328010.28	246.62	CASA	1454	9232468.16	327779.59	248.25	CASA	1493	9230348.75	323823.58	300.53	CARRE
1416	9232609.77	328003.45	246.74	CASA	1455	9232480.62	328273.89	243.88	E-AUX	1494	9230352.02	323829.57	300.35	CARRE
1417	9232627.48	327996.11	247.17	CASA	1456	9232475.16	328284.90	243.05	VERTICE	1495	9230364.40	323880.55	297.24	CASA
1418	9232600.74	327892.60	247.94	CASA	1457	9232488.48	328281.29	243.44	VERTICE	1496	9230371.30	323873.63	297.34	CASA
1419	9232610.78	327887.44	248.07	CASA	1458	9232481.46	328305.56	242.02	LINEA	1497	9230308.81	323858.59	300.74	CARRE
1420	9232590.59	327850.89	248.05	CASA	1459	9232465.66	328307.13	242.05	LINEA	1498	9230312.05	323862.59	300.65	CARRE
1421	9232594.27	327825.30	248.35	CASA	1460	9232480.56	328320.48	242.00	LINEA	1499	9230267.64	323891.31	300.51	CARRE
1422	9232706.18	327924.29	247.21	E-34	1461	9232492.03	328321.19	241.92	LINEA	1500	9230270.68	323895.37	300.32	CARRE
1423	9232696.41	327890.45	246.64	CASA	1462	9232488.42	328344.63	241.92	LINEA	1501	9230226.51	323926.05	299.55	CARRE
1424	9232666.73	327881.27	247.53	CASA	1463	9232467.38	328344.42	241.99	LINEA	1502	9230229.43	323929.82	299.42	CARRE
1425	9232677.11	327863.75	247.10	E-35	1464	9232461.54	328364.49	241.71	LINEA	1503	9230182.37	323961.21	298.94	CARRE
1426	9232698.06	327918.04	246.86	LIND	1465	9232484.09	328367.51	241.68	LINEA	1504	9230185.43	323965.21	298.94	CARRE
1427	9232708.62	327912.44	246.62	LIND	1466	9232479.50	328388.53	241.68	LINEA	1505	9230116.15	324021.25	298.40	E-2
1428	9232681.65	327866.74	246.93	LIND	1467	9232458.96	328391.03	241.58	LINEA	1506	9230139.21	323998.81	299.24	CARRE
1429	9232676.47	327856.20	247.08	LIND	1468	9232450.29	328415.05	241.73	LINEA	1507	9230136.18	323996.64	299.30	CARRE
1430	9232730.20	327840.90	247.06	CASA	1469	9232471.35	328418.82	241.73	LINEA	1508	9230119.32	324024.11	298.41	CARRE
1431	9232783.74	327856.46	246.47	CASA	1470	9232465.49	328441.04	241.45	LINEA	1509	9230099.89	324043.79	297.60	CARRE
1432	9232794.15	327838.10	246.31	CASA	1471	9232443.42	328440.14	241.50	LINEA	1510	9230097.04	324040.91	297.52	CARRE
1433	9232846.94	327876.23	245.75	CASA	1472	9232434.78	328462.99	241.33	LINEA	1511	9230074.51	324057.24	296.51	CARRE
1434	9232863.08	327995.80	245.08	CASA	1473	9232461.39	328469.32	240.65	LINEA	1512	9230076.99	324062.44	296.53	CARRE
1435	9232491.30	328035.02	247.72	LIND	1474	9232475.29	328467.54	240.67	LINEA	1513	9230098.70	324044.51	297.57	E-3
1436	9232488.68	328035.41	247.83	CASA	1475	9232459.11	328494.62	240.66	LINEA	1514	9230068.60	324061.00	296.20	CARRE
1437	9232504.74	328034.26	247.14	LIND	1476	9232436.90	328497.74	240.48	LINEA	1515	9230071.28	324066.20	296.31	CARRE
1438	9232504.91	328037.04	247.41	CASA	1477	9232425.49	328524.63	240.45	LINEA	1516	9230039.20	324074.04	294.96	CARRE

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N^o17:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1517	9230041.67	324081.14	295.06	CARRE
1518	9229975.02	324113.81	294.07	CARRE
1519	9229971.83	324108.06	294.16	CARRE
1520	9229917.62	324136.68	294.19	E-4
1521	9229896.68	324103.47	296.26	CASA
1522	9229880.71	324167.21	293.58	CARRE
1523	9229886.30	324173.04	293.62	CARRE
1524	9229863.70	324199.06	293.45	E-5
1525	9229856.02	324182.68	297.02	TN
1526	9229845.41	324203.70	299.00	TN
1527	9229840.65	324228.48	301.39	TN
1528	9229853.45	324228.56	293.08	CARRE
1529	9229858.89	324228.71	293.03	CARRE
1530	9229860.76	324212.66	293.31	CARRE
1531	9229854.94	324211.07	293.46	CARRE
1532	9229851.20	324269.71	292.51	CARRE
1533	9229845.41	324268.13	292.39	CARRE
1534	9229823.23	324345.92	292.04	E-6
1535	9229804.46	324401.73	291.42	CARRE
1536	9229798.21	324399.87	291.25	CARRE
1537	9229769.29	324475.72	291.00	CARRE
1538	9229765.11	324474.17	291.16	CARRE
1539	9229740.54	324527.51	290.72	CARRE
1540	9229745.04	324530.16	290.44	CARRE
1541	9229726.36	324574.11	289.88	E-7
1542	9229760.67	324477.52	290.81	CARRE
1543	9229743.83	324516.65	290.44	CARRE
1544	9229728.39	324560.43	289.75	CARRE
1545	9229734.79	324562.27	289.67	CARRE
1546	9229723.18	324620.46	290.46	CARRE
1547	9229714.85	324620.19	290.75	CARRE
1548	9229718.55	324671.33	292.66	CARRE
1549	9229716.16	324700.97	293.18	E-8
1550	9229706.00	324690.79	295.66	TN
1551	9229724.46	324673.22	292.88	CARRE
1552	9229736.90	324694.38	291.70	CASA
1553	9229709.04	324698.81	292.98	CARRE
1554	9229711.29	324708.14	292.95	CARRE
1555	9229700.31	324717.50	292.96	CARRE

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1556	9229695.95	324711.11	292.98	CARRE
1557	9229682.79	324726.47	292.96	CARRE
1558	9229679.93	324718.96	292.98	CARRE
1559	9229663.64	324731.73	292.77	CARRE
1560	9229656.63	324731.18	293.06	E-9
1561	9229639.91	324733.35	292.98	CARRE
1562	9229638.50	324724.48	293.35	CARRE
1563	9229616.28	324721.43	293.74	CARRE
1564	9229613.26	324728.84	293.43	CARRE
1565	9229595.10	324716.37	293.93	E-10
1566	9229574.97	324692.19	294.63	CARRE
1567	9229570.64	324697.13	294.25	CARRE
1568	9229535.61	324664.67	295.24	CARRE
1569	9229531.76	324667.97	295.46	CARRE
1570	9229516.74	324648.16	295.56	E-11
1571	9229520.60	324645.09	295.38	CARRE
1572	9229484.42	324580.85	296.04	CARRE
1573	9229479.23	324583.67	295.97	CARRE
1574	9229427.54	324483.29	296.51	E-12
1575	9229439.00	324531.13	295.75	CASA
1576	9229446.75	324523.22	296.31	CARRE
1577	9229453.48	324517.74	296.61	CARRE
1578	9229415.06	324488.69	296.06	CASA
1579	9229427.38	324493.02	296.19	CARRE
1580	9229434.84	324486.91	296.67	CARRE
1581	9229413.34	324475.41	296.38	CARRE
1582	9229409.18	324483.33	296.09	CARRE
1583	9229393.90	324477.15	295.92	CARRE
1584	9229393.86	324482.34	295.40	CARRE
1585	9229336.35	324488.95	294.65	E-13
1586	9229362.94	324482.82	295.01	CARRE
1587	9229363.14	324488.24	294.90	CARRE
1588	9229334.84	324468.30	295.26	CASA
1589	9229287.46	324518.20	293.12	E-14
1590	9229306.16	324500.28	294.24	CARRE
1591	9229308.23	324504.53	294.07	CARRE
1592	9229263.23	324544.01	292.76	CARRE
1593	9229258.12	324540.24	292.53	CARRE
1594	9229251.57	324546.75	292.53	ALC

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1595	9229247.30	324550.81	292.61	ALC
1596	9229249.23	324554.82	292.60	ALC
1597	9229252.89	324551.19	292.52	ALC
1598	9229237.40	324562.06	293.51	CARRE
1599	9229242.19	324565.50	293.50	CARRE
1600	9229224.30	324584.71	297.13	E-15
1601	9229249.17	324644.27	298.10	CARRE
1602	9229254.80	324641.45	298.12	CARRE
1603	9229261.48	324633.63	297.27	CASA
1604	9229244.87	324619.51	297.33	CARRE
1605	9229235.10	324616.59	297.37	CARRE
1606	9229240.64	324600.13	296.71	CASA
1607	9229235.81	324594.82	296.52	CARRE
1608	9229229.17	324591.82	296.75	CARRE
1609	9229219.49	324586.69	297.41	CASA
1610	9229211.78	324570.92	297.54	CARRE
1611	9229218.13	324567.59	297.09	CARRE
1612	9229209.23	324549.82	297.14	E-16
1613	9229205.28	324517.65	297.03	E-17
1614	9229203.70	324534.38	296.94	CARRE
1615	9229208.60	324533.88	296.91	CARRE
1616	9229209.07	324532.81	296.83	CARRE
1617	9229203.76	324532.73	296.93	CARRE
1618	9229200.42	324498.47	296.73	CARRE
1619	9229197.20	324501.21	296.54	CARRE
1620	9229195.51	324503.55	296.85	CARRE
1621	9229169.05	324456.82	297.62	E-18
1622	9229180.90	324475.52	295.49	CARRE
1623	9229176.71	324478.35	295.43	CARRE
1624	9229175.54	324455.69	297.32	CARRE
1625	9229184.61	324407.70	297.76	CARRE
1626	9229181.08	324407.32	297.75	CARRE
1627	9229140.68	324335.77	300.28	TN
1628	9229110.63	324345.21	302.49	TN
1629	9229201.39	324349.61	298.14	CARRE
1630	9229196.64	324348.32	298.11	CARRE
1631	9229127.56	324444.26	299.31	TN
1632	9229206.69	324311.68	298.39	E-19
1633	9229168.85	324299.49	299.51	TN

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Figura N^o18:

Cuadro de coordenadas de las localidades

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1634	9229199.13	324256.19	299.10	CARRE
1635	9229204.36	324255.49	299.14	CARRE
1636	9229201.22	324310.17	298.34	CARRE
1637	9229196.99	324235.63	299.18	E-20
1638	9229171.97	324188.52	299.83	E-21
1639	9229173.46	324198.39	299.81	CARRE
1640	9229177.41	324198.18	299.77	CARRE
1641	9229172.47	324177.11	299.96	CARRE
1642	9229168.29	324177.86	299.94	CARRE
1643	9229159.73	324155.20	300.60	E-22
1644	9229167.93	324157.88	300.44	CARRE
1645	9229138.89	324141.80	300.77	CARRE
1646	9229137.26	324145.39	300.84	CARRE
1647	9229099.00	324125.59	301.38	CARRE
1648	9229101.23	324123.44	301.36	CARRE
1649	9229074.17	324112.74	301.69	E-23
1650	9229058.65	324111.97	301.93	CARRE
1651	9229027.45	324100.29	302.23	CARRE
1652	9229029.94	324095.97	302.25	CARRE
1653	9228965.87	324104.23	303.07	CARRE
1654	9229006.80	324087.72	302.60	E-24
1655	9229001.61	324136.82	302.97	TN
1656	9229049.45	324133.46	301.75	TN
1657	9229006.46	324083.44	302.47	CARRE
1658	9229003.02	324087.87	302.36	CARRE
1659	9228988.65	324071.21	302.80	CARRE
1660	9228985.87	324075.00	302.84	CARRE
1661	9228946.93	324042.78	303.13	CARRE
1662	9228950.35	324039.68	303.21	CARRE
1663	9228889.92	323990.02	304.55	E-25
1664	9228833.23	324002.07	305.75	TN
1665	9228874.34	323988.51	304.76	CARRE
1666	9228881.69	323982.21	304.68	CARRE
1667	9228858.50	323972.15	305.32	CARRE
1668	9228850.64	323977.33	304.91	CARRE
1669	9228813.14	323960.40	306.00	CARRE
1670	9228837.74	323958.28	305.98	CARRE
1671	9228759.65	323927.58	306.87	E-26
1672	9228742.25	323903.35	307.30	CARRE

CUADRO DE COORDENADAS				
NÚMERO	Y (NORTE)	X (ESTE)	COTA	DESCRIPCIÓN
1673	9228748.90	323899.70	307.63	CARRE
1674	9228755.71	323930.89	307.02	CARRE
1675	9228737.23	323880.06	307.84	CARRE
1676	9228730.72	323882.13	307.88	CARRE
1677	9228721.35	323864.85	308.38	E-27
1678	9228682.61	323832.82	309.07	CARRE
1679	9228686.52	323830.22	308.92	CARRE
1680	9228669.70	323813.41	309.29	E-28
1681	9228661.42	323791.38	309.50	CARRE
1682	9228649.03	323775.64	309.82	CARRE
1683	9228643.49	323778.96	309.88	CARRE
1684	9228575.20	323668.04	312.86	E-29
1685	9228665.82	323800.25	309.34	CASA
1686	9228595.07	323680.01	312.40	CASA
1687	9228572.46	323660.25	313.23	BM-01
1688	9228541.11	323624.82	314.34	CASA
1689	9228526.66	323613.32	314.70	CASA
1690	9228502.71	323587.80	314.76	CASA
1691	9228417.65	323525.77	316.10	CASA
1692	9228439.13	323580.85	316.67	CASA
1693	9228385.14	323496.73	316.59	CASA
1694	9228403.70	323623.03	318.14	CASA
1695	9228454.71	323642.14	316.81	BM-02
1696	9228466.84	323654.14	316.45	CASA
1697	9228485.59	323672.90	315.75	CASA
1698	9228496.52	323683.59	315.16	CASA

Nota: Puntos topográficos con las coordenadas y su descripción

Fuente: Elaboración Propia

Para poder tomar las medidas topográficas en el área de trabajo (distancias, ángulos horizontales, verticales, así como el desnivel entre los puntos, se tomaron las siguientes estaciones principales para la elaboración de la poligonal de las localidades, esta se muestra en el siguiente cuadro:

Figura N°19

Cuadro de estaciones de las zonas de estudio

CUADRO DE ESTACIONES PRINCIPALES			
ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
305484.94	9305030.48	985.67	E_62
305534.04	9304959.20	975.58	E_61
305551.00	9304908.83	976.11	E_60
305589.53	9304840.71	972.42	E_59
305636.40	9304729.57	948.83	E_58A
305625.32	9304773.81	952.31	E_58
305660.92	9304695.46	950.12	E_36
305618.67	9304418.87	976.98	E_56
305700.53	9304290.18	982.05	E_54
305646.19	9304179.61	992.43	E_53
305605.57	9303982.27	996.38	E_51
305481.85	9303750.07	993.78	E_49
305534.69	9303847.90	1002.04	E_50
305486.38	9303659.93	1010.19	E_47
305440.04	9303568.30	1014.68	E_46
305360.98	9303489.23	1000.45	E_45
305367.21	9303392.48	1001.98	E_44
305373.21	9303286.68	996.34	E_43
305378.69	9303220.19	998.21	E_42
305434.39	9303102.83	1000.64	E_41
305470.52	9303017.56	1009.90	E_40
305489.20	9302991.10	1013.07	E_39
305494.93	9302945.72	1014.79	E_37
305502.75	9302914.89	1016.23	E_36
305494.79	9302855.92	1013.49	E_34
305479.85	9302414.04	1056.81	E_32
305497.34	9302621.25	1045.71	E_33
305567.16	9302296.53	1060.13	E_5 LINEA
305576.33	9302273.25	1060.62	E_30
305571.79	9302171.70	1071.98	E_29
305550.96	9302019.57	1061.65	E_27
305534.42	9302085.27	1065.72	E_28

Nota: Descripción de las estaciones de las zonas de investigación

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°20

Cuadro de estaciones de las zonas de estudio

CUADRO DE ESTACIONES PRINCIPALES			
ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
305643.78	9301966.75	1082.34	E_25
305722.61	9301918.34	1098.48	E_24
305768.79	9301814.33	1115.37	E_23
305782.97	9301712.44	1117.49	E_21
305850.10	9301671.94	1121.59	E_20
305876.60	9301649.40	1122.28	E_19
305952.51	9301551.88	1136.09	E_17
305947.80	9301407.01	1132.99	E_4 LINEA
305944.59	9301508.43	1136.96	E_16
305979.48	9301316.83	1133.74	E_14
306041.67	9301305.02	1142.68	E_13
306065.86	9301294.55	1143.85	E_12
306104.19	9301242.59	1146.53	E_10
306126.21	9301212.64	1140.35	E_7
306101.33	9301178.34	1141.29	E_5
306087.45	9301046.34	1145.58	E_2
306102.68	9301108.68	1148.33	E_3
305691.54	9304586.86	952.24	E_37
305296.55	9305226.88	964.64	E_28
305340.23	9305174.00	963.76	E_26
305275.89	9305258.83	964.81	E_25
305230.92	9305277.47	959.57	E_18
305181.72	9305317.10	947.94	E_15
305078.82	9305222.06	936.64	E_13
305111.07	9305276.50	936.22	E_10

Nota: Descripción de las estaciones de las zonas de investigación

Fuente: Elaboración Propia

4.3. Objetivo 2: Efectuar un análisis de suelos para conocer la resistencia de las localidades y obtener información del terreno en estudio

4.3.1. Descripción del objetivo 2

La capital se encuentra situada a 245 msnm, 17 km al norte de la Ciudad de Bellavista, a 6°56'26.53" de latitud sur y 76°33'20.53" longitud oeste. A la margen izquierda del río Huallaga.

El área de estudio se encuentra localizado entre las Localidades de Ñajazapa, Ramiro Priale, y Carhuapoma, Distrito de Bellavista, Provincia de Bellavista, Departamento de San Martín, República del Perú; a una altura promedio con respecto al nivel del mar está entre los 245 a 600 m.s.n.m.

4.3.1.1. Características climáticas

Clima:

Presenta temperatura típica de los climas cálidos, temperaturas que oscilan entre 38°C – 18.20°C, en diferentes épocas del año, siendo la de mayor temperatura los meses de Setiembre y octubre, y los de menor temperatura los meses de julio y agosto.

Precipitación:

La precipitación máxima mensual que se presenta en la región es de 224.2 mm y una precipitación mínima mensual de 51.1 mm.

Humedad Relativa:

La humedad relativa oscila entre 74% - 81%, de acuerdo a los períodos lluviosos de la zona.

Vientos:

La velocidad de los vientos más frecuentes que se registran en la zona es de 3.6 Km/hora y los promedios más altos son de 7.2 Km/hora en los meses de marzo, octubre y noviembre codirecciones Nor-Oeste y Sur-Este.

Fuente de Información

Para el presente estudio se ha considerado la información regional de la estación meteorológica del SENAMHI más cercana a la zona del proyecto.

Precipitación Pluvial

La precipitación se origina de masas de aire de tipo tropical con alto contenido de humedad, provenientes de la cuenca, las cuales son elevadas por los vientos, ocasionando la pluviosidad en la zona. Las masas son de características inestables acentuándose estas condiciones de inestabilidad durante el verano.

El régimen de las precipitaciones es estacional registrándose los valores más altos de octubre a marzo originando el denominado periodo de lluvias coincidente con el periodo de avenidas o creciente de ríos y quebradas. Los valores mínimos anuales ocurren en los meses de junio y julio debido a las masas de aire superior que tienen su origen en los valles interandinos. Estas masas son frías, secas y estables y dan origen a un periodo de cielos despejados.

Para fines del presente estudio se ha considerado la información pluviométrico local disponible a fin de encontrar los valores de la precipitación mensual del área de emplazamiento del sistema de agua potable y alcantarillado.

La precipitación anual promedio fue de 1374.80 mm, Durante la época de estiaje, de junio a agosto, las precipitaciones descienden significativamente (Ver Anexo. Cuadro de Precipitaciones).

4.3.2. Metodología de trabajo

La metodología de trabajo para la realización del presente estudio comprendió las siguientes actividades:

- Recopilación de la información bibliográfica de la zona.
- Planificación de las actividades de campo que incluirán reconocimiento de la zona y del ámbito del Proyecto.

- Realización del Estudio de suelos de la zona de estudio, mediante estudios geológicos, excavación de calicatas de investigación.
- Determinación del tipo de suelo de la zona de las estructuras, perfil estratigráfico.
- Determinación del nivel de Napa Freática de ser el caso.
- Recopilación de muestras del subsuelo de las calicatas para su análisis en el laboratorio.
- Trabajo de gabinete, interpretando los resultados obtenidos en campo.
- Estudio de canteras.

4.3.3. Geología de la zona de estudio

4.3.3.1. Geomorfología

La expresión geomorfológica, es consecuencia de las estructuras originadas por los procesos tectónicos recientes, como el plegamiento y fallamiento, también depende del tipo de litología de las formaciones, así como de los procesos geomorfológicos de meteorización y erosión. Esta parte de la faja sub-andina se encuentra en la cuenca hidrográfica del Río Sapo, constituyendo una zona ligeramente montañosa cubierta de vegetación no muy boscosa localizada al Este de la Cordillera Andina.

El sistema de drenaje, es sub-paralelo, rectangular y dendrítico, con el Río Huallaga recorriendo transversalmente a la dirección general de las estructuras de deformación (pliegues y fallas).

El relieve de las geomorfas incluye cadenas montañosas alargadas y depresiones topográficas, condicionadas en gran parte por las estructuras de deformación tectónica, desarrolladas en las secuencias de rocas cenozoicas y mesozoicas. Las cadenas de montañas a ambos márgenes del Río Sapo, coinciden en los anticlinales.

Las formaciones tienen su expresión topográfica característica, que dependen de la dureza de las rocas de las cuales están constituidas.

4.3.3.2. Unidades geomorfológicas

Se caracterizan por la expresión del tipo de topografía que presentan, la cual depende de: las estructuras geológicas que las forman, de la litología, de los procesos geológicos y geomorfológicos que han actuado para originar las distintas formas, como la erosión y la meteorización. Se diferencian por su relieve y por la diferente altura que alcanzan. En el tramo del valle estudiado (área el proyecto), se distinguen las siguientes unidades geomorfológicas:

- Geodinámica externa e interna

Los peligros más frecuentes al que está expuesta el área de estudio y su entorno inmediato son: los sismos, huaycos.

- Geodinámica externa

El área de estudio y su entorno inmediato en general por su ubicación geográfica, se ha visto afectada por fenómenos de origen climático especialmente por aquellos que son de rápido desarrollo como: las inundaciones, los huaycos, la erosión. La acción de arrastre de partículas de suelo que se produce durante las lluvias desde las zonas altas hacia las zonas bajas, la topografía y la exposición del terreno natural a las precipitaciones pluviales, originan la sedimentación de estas partículas del suelo en la zona baja. La erosión se debe a agentes externos como: el agua de lluvia y el viento, los que se presentan en el área de estudio, jurisdicción del Distrito de Bellavista. La Inundación, es un fenómeno hidráulico que en este caso específico es el desbordamiento del Río Sisa.

- Geodinámica interna

La sismicidad del área en estudio está relacionada con las fallas geológicas superficiales de Angaiza y de Pucatambo (sismos superficiales que empezaron a afectar a esta zona en 1968), así como a la tectónica de placas (sismos de mayor profundidad) cuya manifestación más reciente afectó a toda la región amazónica el 25 de setiembre de 2005.

4.3.4. Análisis sismográfico de la región

La historia sísmica del área en estudio, es escasa, pero es uno de los peligros que más estudios realizados tiene; se registra terremotos destructores ocurridos: Moyobamba, Junio - 1968, VIII MM; Juanjuí, Marzo - 1972, VI MM; Rioja, Soritor, Mayo - 1990, VII MM; Moyobamba, Abril - 1991, VII MM.

Si bien en la zona en estudio no se cuenta con mayores datos de Sismicidad por la falta de estaciones sismográficas, a partir del último sismo ocurrido (25-09-2005), tanto el IGP (Instituto Geofísico del Perú), como el CISMID (Centro de Investigaciones Sísmicas y de Mitigación de Desastres – UNI), han dejado instrumentos de medición en diferentes puntos de la Región.

Los sismos más importantes que afectaron la región y cuya historia datan de los últimos años han permitido conocer que la intensidad máxima, en la escala modificada de Mercalli (MMA-92)7 de los sismos que han ocurrido en esta zona es del orden de VI a VII grados (Mapa Geológico sismo-tectónico).

Se puede apreciar que la historia sísmica de la región en estudio muestra la presencia de tres zonas sismo genéticas superficiales claramente definidas:

- En el Alto Mayo, la zona de Pucatambo (en la provincia de Rioja) y la zona de Angaiza (en Moyobamba).
- En el Huallaga Central, la zona entre Saposoa y Sisa (Pischoyacu), o en el Alto Huallaga, la zona Este de Nuevo Progreso.

Además, los registros sísmicos y el último sismo ocurrido (25 de setiembre del 2005), nos muestran hipocentros intermedios (con profundidades alrededor de 100 Km) y profundos (hasta 300 Km), lo que estaría manifestando una “nueva” actividad sismogénica,

derivada directamente de la interacción de placas tectónicas. Estos registros muestran sus manifestaciones más recientes:

- En Lamas el 25 de setiembre del 2005.
- Entre San Martín, Loreto y Ucayali, hacia Brasil, en las últimas décadas.

Todo ello muestra que la Región Loreto en general se encuentra expuesta ante este peligro.

4.3.5. Consideraciones del reglamento general de edificación

El Reglamento Nacional de Edificaciones considera tres tipos de terreno para cimentar estructuras: Suelos, rocas y materiales de relleno.

a. Suelos

La clasificación de estos suelos se efectuará teniendo como base el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS (EE.UU.) estableciéndose tres categorías:

a.1. Suelo de Grano Grueso

Más del 50% es retenido por la malla N° 200 (0.74 mm.).

Gravas (G): Más del 50 % del material es retenido por la malla N° 4 (4.76 mm.).

Arenas (S): Menor del 50% del material es retenido por la malla N° 4 (4.76 mm.).

a.2. Suelo de Grano Fino

Más del 50% es pasa por la malla N° 200 (0.74 mm.).

Limo y Arcilla (M) (C): Cuando el límite líquido es menor del 50% corresponde a limos y arcillas inorgánicas de baja o mediana plasticidad (ML y CL).

Limo y Arcilla (M) (C): Cuando el límite líquido es mayor del 50% corresponde a limos y arcillas inorgánicas de alta plasticidad (MH y CH).

Donde:

L: Baja Plasticidad

H: Alta Plasticidad

a. Suelo Altamente Orgánico (PT)

Turba, arcilla orgánica, muy plástica.

b. Rocas

Terrenos formados por materiales duros, de carácter pétreo.

c. Materiales de Relleno

Formado por sedimentación de diversos materiales que pueden estar sin compactar, y de composición arbitraria, también pueden ser materiales compactados con suelos granulares o cohesivos de materiales inorgánicos.

4.3.6. Nomenclatura sugerida por la AASHTO

- **Fragmento Rocoso**

Los fragmentos rocosos singulares que quedan retenidos por el tamiz de 3" (75 mm.).

- **Cantos Rodados**

Los fragmentos rocosos redondeados que quedan retenidos por el tamiz de 3" (75 mm.).

- **Piedra**

Todas las partículas rocosas ya sean naturales o trituradas que pasan el tamiz de 3" (75 mm.) y que quedan retenidas en el tamiz N° 10 (2 mm.).

a. Piedra Gruesa: La que pasa el tamiz de 3" (75 mm.) y quedan retenidas en el tamiz de 1" (25 mm.).

b. Piedra Mediana: La que pasa el tamiz de 1" (25 mm.) y quedan retenidas en el tamiz de 3/8" (9.5 mm.).

c. Piedra Fina: La que pasa el tamiz de 3/8" (9 mm.) y quedan retenidas en el tamiz N° 10 (2 mm.).

- **Grava**

Partículas redondeadas de roca que pasa el tamiz de 3" y quedan retenidas en el tamiz N° 10 (2mm).

a. Grava Gruesa: Material que pasa el tamiz de 3" (75 mm.) y quedan retenidas en el tamiz de 1" (25 mm.).

b. Grava Mediana: Material que pasa el tamiz de 1" (25 mm.) y

quedan retenidas en el tamiz de 3/8" (9.5 mm.).

c. Grava Fina: Material que pasa el tamiz de 3/8" (9 mm.) y quedan retenidas en el tamiz N° 10 (2 mm.).

Nótese que en el diámetro de piedras y gravas coinciden, sin embargo, la diferencia estriba en que las primeras vienen a ser partículas rocosas, ya sean naturales, en cambio las partículas redondeadas reciben la denominación de gravas.

- **Arena**

Es todo material que resulta de la desintegración, desgaste o trituración de las rocas, que pasan por el tamiz N° 10 y que quedan retenidas en el tamiz N° 200.

a. Arena Gruesa: Material que pasa el tamiz N° 10 y quedan retenidas en el tamiz de N° 40.

b. Arena Fina: Material que pasa el tamiz N° 40 y quedan retenidas en el tamiz de N° 200.

- **Fracción Limo – Arcillosa**

Partículas finas que pasan el tamiz N° 200.

a. Limo: Material que pasa el tamiz N° 200 y cuyas partículas son menores de 0.005 mm.

b. Arcilla: Material que pasa el tamiz N° 200 y cuyas partículas son menores de 0.005 mm., conteniendo además material coluvial o sea partículas menores de 0.0001 mm.

4.3.7. Exploración de suelos y obtención de muestras

La metodología práctica para conocer el terreno consiste en excavar un pozo a cielo abierto, donde se observan las capas en plena estratificación, en el presente Proyecto; la zona donde se ejecutará la construcción, por lo tanto, se ha creído conveniente hacer excavaciones verticales, con el fin de obtener muestras inalteradas y representativas, así como también observar filtraciones de agua, escurrimientos de agua y napa freática.

Dichas excavaciones se hicieron, en el eje donde se excavarán las zanjas para las estructuras proyectadas.

4.3.8. Descripción del trabajo en campo

- Reconocimiento del terreno

Con el objeto de conocer la constitución geológica del sub suelo de fundación para la construcción del Proyecto, se realizó un reconocimiento a lo largo del terreno.

- Excavación de calicatas

Estructuras, en estructura se ha realizado (20), calicatas, en total distribuidas, dentro del área de influencia del proyecto, Captación, Sedimentador, Reservorios, en línea de conducción, para los ensayos de test de percolación.

- Colección de muestras

Para los ensayos de laboratorio programados, se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente, como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos. Paralelamente al muestreo se realizó el registro de cada una de las calicatas, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, dilatancia, humedad, compacidad, plasticidad, luego del embalaje se transportó al laboratorio de mecánica de suelos, etc.

- Ensayo de laboratorios de mecánica de suelos

Con las muestras de suelos extraídas de las calicatas, se efectuaron los siguientes ensayos:

Ensayos Standard

Los ensayos de laboratorios de la muestra de suelos representativos han sido realizados según los procedimientos de la A.S.T.M. y son los siguientes:

- Análisis Granulométrico (NTP 339. 128 ASTM - D 422).
- Límites de Atterbeg (Límite Líquido y Límite Plástico) (NTP 339. 129 ASTM – D 4318).
- Clasificación de suelos, Sistema SUCS (NTP 339. 134 ASTM - D2487).
- Humedades Naturales (NTP 339. 127 ASTM - D 2216).
- Descripción Visual – Manual (ASTM - D 2488).

Las muestras ensayadas en el laboratorio se han clasificado de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.) y AASHTO; y por pruebas sencillas de campo, observación con las muestras representativas ensayadas.

4.3.8.1. Perfil Estratigráfico

Basados en la vida de inspección al área de estudio, así como también apoyado en los resultados de los ensayos de laboratorio, se han elaborado interpretativamente el perfil estratigráfico para cada uno de las calicatas efectuadas.

De los trabajos realizados en campo y en el laboratorio, se deduce las siguientes conformaciones:

Se realizaron calicatas Lineales y calicatas no lineales.

✓ Captación.

Se encontró con cobertura vegetal, como también presencia de raíces muy pronunciadas, y de gran tamaño los mismo que serán retirados en el proceso constructivo, así mismo se aprecia bolonería de rocas de diversos tamaños, las calicatas fueron distribuidas de la siguiente manera.

Calicata N° 01

E. 318904.72 m
N. 9232171.08 m
CT. 493.95 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.00 a 0.80 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo de mediana consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arena arcillosa, mezcla de arena limo y arcilla de color marrón, suelo húmedo de mediana compactidad, presencia de bolonería de rocas areniscas.

Calicata N° 02

E. 318950.22 m
N. 9232180.03 m
CT. 486.98 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 03

E. 320005.82 m.
N. 9234948.28 m.
CT. 379.56 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 04

E. 321567.53 m.
N. 9230952.64 m.
317.55 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 05

E. 323589.68 m
N. 9229110.75 m
CT. 418.00 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 06

E. 322653.99 m
N. 9229076.05 m
CT. 399.9 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 07

E. 323687.12 m.
N. 9228895.53 m.
CT. 317.20 msnm.

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 08

E. 324130.36 m.
N. 9229910.38 m.
CT. 2294.80

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 09

E. 325138.96 m.
N. 9228895.53 m.
CT. 329.14 msnm.

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 10

E. 325718.08 m.
N. 9227944.91 m
CT. 323.00 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 11

TEST DE PERCOLACION
Y
REDES QUINILLAL

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 12

E. 326413.18 m.
N. 9228021.03 m.
CT. 315. msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 13

E. 326294.91 m.
N. 9228184.52 m.
CT. 310 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 14

E. 324810.31 m.
N. 9229683.76 m.
CT. 280.00 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 15

E. 326049.22 m.
N. 9231125.53 m.
CT. 274.55 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 16

E. 326915.46 m
N. 9232294.35 m
CT. 289.86 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 17

E. 327367.13 m.
N. 9231896.24 m.
CT. 264.23 msnm.

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 18

E. 327879.11 m.
N. 9231813.92 m.
CT. 253.81 msnm.

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 19

E. 328121.96 m.
N. 9232515.61 m.
CT. 245.29 msnm.

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

Calicata N° 20

E. 328657.84 m.
N. 9232424.93 m.
CT. 245 msnm

De 0.00 a 0.20 m., Suelo orgánico o suelo de cultivo de color gris, suelo húmedo de baja consistencia.

De 0.20 a 2.00 m., Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color marrón, suelo húmedo medianamente compacto de consistencia media.

De acuerdo al análisis de los resultados de las calicatas excavadas en toda la zona de estudio, se ha podido realizar una zonificación de acuerdo a los siguientes parámetros de clasificación de los suelos:

Terreno Normal: Toda el área en estudio está dentro de esta clasificación, además parte de la línea de conducción desde la planta de captación hasta la planta de tratamiento también está dentro de este tipo de terreno.

Terreno Semirocoso: En zona de captación existe rocas areniscas de gran tamaño y en algunos sectores de la línea de conducción y pase aéreos.

Terreno Rocoso: Generalmente se encuentra en captación y zonas aledañas

4.3.9. Capacidad de carga admisible por cortante

La capacidad última y capacidad admisible de carga serán determinadas aplicando la teoría de Karl Terzaghi, utilizando las siguientes expresiones:

$$qu = 2/3 * C * Nc + \gamma * Df * Nq + 1/2 * \gamma * B * N\gamma$$
$$qadm = qu / Fs$$

Para el cálculo de los factores de capacidad de carga se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$Nq = (1 + \text{sen}\phi) / (1 - \text{sen}\phi) \cdot e \cdot \pi \cdot \text{tag}\phi$$

$$Nc = (Nq - 1) \cdot \text{cotag}\phi$$

$$N\gamma = 2 \cdot (Nq - 1) \cdot \text{tag}\phi$$

Donde:

ϕ = Angulo de Rozamiento

Y_n = Peso Específico del Suelo

D = Profundidad de cimentación

C = Cohesión

F = Factor de seguridad

B = Ancho de cimentación

L = Longitud de cimentación

ρ = Factor de forma de cimentación

Se ha realizado el cálculo de la capacidad portante en pase aéreo.

Tabla N^o9:

Descripción de la captación

TIPO DE CIMENTACION	PROFUNDIDAD (M)	ANCHO (B) (M)	Qult (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
CUADRADA	1	1	2.79	0.93
	1.5	1	3.73	1.24
	2	1	4.67	1.56

Nota: Descripción sobre el punto de captación de la zona

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N^o10

Descripción del Sedimentor

TIPO DE CIMENTACION	PROFUNDIDAD (M)	ANCHO (B) (M)	Qult (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
CUADRADA	1	1	1.79	0.60
	1.5	1	2.22	0.74
	2	1	2.64	0.88

Nota: Descripción sobre el sedimentor de la zona

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N^a11**Planta de tratamiento de Agua Potable**

TIPO DE CIMENTACION	PROFUNDIDAD (M)	ANCHO (B) (M)	Qult (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
CUADRADA	1	1	1.78	0.59
	1.5	1	2.20	0.73
	2	1	2.63	0.88

*Nota: Descripción sobre la PTAP***Fuente: Elaboración Propia****Tabla N^a12****Reservorio N° 01 V= 10 M3**

TIPO DE CIMENTACION	PROFUNDIDAD (M)	ANCHO (B) (M)	Qult (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
CUADRADA	1	1	1.67	0.56
	1.5	1	2.06	0.69
	2	1	2.45	0.82

*Nota: Descripción sobre el reservorio de 10M3***Fuente: Elaboración Propia****Tabla N^a13****Reservorio N° 02 V = 25 M3**

TIPO DE CIMENTACION	PROFUNDIDAD (M)	ANCHO (B) (M)	Qult (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
CUADRADA	1	1	1.76	0.59
	1.5	1	2.19	0.73
	2	1	2.62	0.87

*Nota: Descripción sobre el reservorio de 25M3***Fuente: Elaboración Propia**

Tabla N°14***Planta de Tratamiento de Aguas Residuales***

TIPO DE CIMENTACION	PROFUNDIDAD (M)	ANCHO (B) (M)	Qult (Kg/cm2)	Qadm (kg/cm2)
CUADRADA	1	1	1.52	0.51
	1.5	1	1.86	0.62
	2	1	2.19	0.73

Nota: Descripción sobre la PTAR

Fuente: Elaboración Propia

Al momento de la excavación de las calicatas no se ha notado la presencia de filtraciones de agua

Los resultados de los análisis de laboratorio a cuatro muestras se denotan en el Cuadro N° 06. Según estos resultados podemos observar que no se presentan concentraciones de sales que hagan peligrar las estructuras de concreto tanto de sulfatos como de cloruros, no habiendo una limitación para usar algún tipo de cemento.

Figura N°21***Resultados de los análisis de contenido de sales***

MUESTRA	REFERENCIA	CLORUROS (ppm)	SULFATOS (ppm)
M - 1	Captación	12.58	2.55
M - 2	Sedimentador	12.12	2.76
M - 3	Planta de Tratamiento (PTAP)	13.12	2.54
M - 4	Reservorio N° 01	15.65	2.58
M - 5	Reservorio N° 02	14.43	2.67
M - 6	Planta de Tratamiento (PTAR)	13.65	2.32

Nota: Descripción de los valores que se indican de las muestras tomadas

Fuente: Elaboración Propia

4.3.10. Diseño SISMO – RESISTENTE

De acuerdo al mapa del Reglamento Nacional de Edificaciones Normas de diseño sismo resistentes y del mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas observadas, el territorio nacional se considera dividido en tres zonas sísmicas, el área de estudio se localiza en la zona II del mapa de zonificación sísmica.

De acuerdo con la nueva norma técnica E-030 y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar diseños sismo resistente. La clasificación de los sismos empleada en la norma técnica de edificación E. 030 – Diseño Sismo – Resistente es la siguiente:

Figura N°22:

Clasificación de intensidad

Clasificación	Intensidad (Mercalli Modificado)
Leves	<VI
Moderado	VII y VIII
Severos	IX
Catastróficos	X

Nota: Descripción de la clasificación e intensidad

Fuente: Elaboración Propia

Zona III clasificada como Zona de Mediana Sismicidad.

Basándonos en las tablas referenciales de la Norma E 0.30 2.22, atendiendo a los criterios de zonificación, y condiciones geotécnicas, se tiene para nuestro caso en particular:

Factor suelo: S2, Suelo Intermedio

Periodo predominante de vibración de suelo: 0.6

4.3.11. Test de Percolación

✓ Test de Percolación - Ñejazapa

TEST DE PERCOLACION – MECANICA DE SUELOS				
1. INFORMACIÓN GENERAL				
Proyecto :	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LAS LOCALIDADES DE ÑEJAZAPA, PERUATE, QUINILLAL, RAMIRO PRIALE Y LAS PALMERAS – DISTRITO DE BELLAVISTA - PROVINCIA DE BELLAVISTA, SAN MARTÍN			
Localidad:	Ñejazapa y las Palmeras			
Distrito :	Bellavista			
Provincia:	Lamas			
Departamento:	San Martín			
Fecha de Ejecucion:	AGOSTO – 2022			
2. TEST DE PERCOLACIÓN				
PROFUNDIDAD DEL TEST: 2,00 m.			LOCALIDAD - ÑEJAZAPA Y LAS PALMERAS	
RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION				
Nº de Registro	Altura inicial (cm)	Altura final (cm)	Intervalo de altura (cm)	Intervalo de tiempo (Minutos)
1	30.0	26.0	4.0	30 '
2	30.0	26.5	3.5	30 '
3	30.0	26.5	3.5	30 '
4	30.0	26.0	4.0	30 '
5	30.0	26.5	3.5	30 '
6	30.0	27.0	3.0	30 '
7	30.0	27.0	3.0	30 '
8	30.0	27.0	3.0	30 '
Promedio Lecturas (minutos/cm)				10.00min/cm
3. CONCLUSIONES				
La tasa de infiltración es de 10.00 min/cm (Lenta)				
4. RECOMENDACIONES				
Debido a que es un suelo con una tasa de infiltración de 10.00 min/cm, se puede considerar un sistema por arrastre hidráulico, con zanjas de infiltracion.				
				

✓ Test de Percolación - Peruaté

TEST DE PERCOLACION – MECANICA DE SUELOS

1. INFORMACIÓN GENERAL

Proyecto : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LAS LOCALIDADES DE ÑEJAZAPA, PERUATE, QUINILLAL, RAMIRO PRIALE Y LAS PALMERAS – DISTRITO DE BELLAVISTA - PROVINCIA DE BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Localidad: Ramiro Priale y Peruaté

Distrito : Bellavista

Provincia: Lamas

Departamento: San Martín

Fecha de Ejecucion: AGOSTO – 2022

2. TEST DE PERCOLACIÓN

PROFUNDIDAD DEL TEST: 2,00 m.

LOCALIDAD - RAMIROPRIALE Y PERUATE

RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION

Nº de Registro	Altura inicial (cm)	Altura final (cm)	Intervalo de altura (cm)	Intervalo de tiempo (Minutos)
1	30.0	26.0	4.0	30 '
2	30.0	26.5	3.5	30 '
3	30.0	27.0	3.0	30 '
4	30.0	27.0	3.0	30 '
5	30.0	27.0	3.0	30 '
6	30.0	26.5	3.5	30 '
7	30.0	27.0	3.0	30 '
8	30.0	26.5	3.5	30 '
Promedio Lecturas (minutos/cm)				8.57min/cm

3. CONCLUSIONES

La tasa de infiltración es de
8.57 min/cm
 (Lenta)

4. RECOMENDACIONES

Debido a que es un suelo con una tasa de infiltración de 8.57 min/cm, se puede considerar un sistema por arrastre hidráulico, con zanjas de infiltración.



✓ Test de Percolación – Quinillal

TEST DE PERCOLACION – MECANICA DE SUELOS				
1. INFORMACION GENERAL				
<p>Proyecto : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO DE LAS LOCALIDADES DE ÑEJAZAPA, PERUATE, QUINILLAL, RAMIRO PRIALE Y LAS PALMERAS – DISTRITO DE BELLAVISTA - PROVINCIA DE BELLAVISTA, SAN MARTÍN</p> <p>Localidad: Quinillal</p> <p>Distrito : Bellavista</p> <p>Provincia: Lamas</p> <p>Departamento: San Martín</p> <p>Fecha de Ejecucion: AGOSTO – 2022</p>				
2. TEST DE PERCOLACIÓN				
PROFUNDIDAD DEL TEST: 2,00 m.			LOCALIDAD - QUINILLAL	
RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION				
Nº de Registro	Altura inicial (cm)	Altura final (cm)	Intervalo de altura (cm)	Intervalo de tiempo (Minutos)
1	30.0	26.0	4.0	30 '
2	30.0	26.5	3.5	30 '
3	30.0	26.5	3.5	30 '
4	30.0	26.0	4.0	30 '
5	30.0	26.5	3.5	30 '
6	30.0	26.0	4.0	30 '
7	30.0	26.5	3.5	30 '
8	30.0	26.5	3.5	30 '
Promedio Lecturas (minutos/cm)				8.57min/cm
3. CONCLUSIONES				
<p>La tasa de infiltración es de</p> <p style="text-align: center;">8.57 min/cm</p> <p style="text-align: center;">(Lenta)</p>				
4. RECOMENDACIONES				
<p>Debido a que es un suelo con una tasa de infiltración de 8.57 min/cm, se puede considerar un sistema por arrastre hidráulico, con zanjas de infiltración.</p>				

4.4. Objetivo 3: Analizar el diagnóstico situacional de los servicios instalados en la actualidad en las localidades.

En las localidades de Ñejazapa, Peruaté, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras, cuentan con un sistema de agua para consumo que no recibe tratamiento y al mismo tiempo posee muchas limitaciones en cuanto a cantidad y calidad. En relación a la evacuación y tratamiento de aguas residuales ninguna de las localidades cuenta con ese servicio.

4.4.1. Servicio de abastecimiento de agua potable localidad de Ñejazapa.

Se consigna el diagnóstico de la prestación de los servicios de agua potable, teniendo en cuenta los siguientes indicadores: continuidad, calidad, infraestructura, cobertura actual del servicio.

- ✓ Continuidad: El sistema de abastecimiento de agua tiene una antigüedad de 10 años, que brinda servicio de 6 horas en épocas de lluvia, en épocas de estiaje la continuidad es más limitada teniendo interrumpiéndose el servicio hasta por varios días.
- ✓ Cobertura actual del servicio: Existe una cobertura de agua que alcanza al 90%; dicha cobertura es en forma discontinua (06 horas al día) la población que no accede al servicio emplea agua de la lluvia o alguna fuente cercana sin las condiciones adecuadas.
- ✓ Calidad: El sistema de abastecimiento de agua cuenta con un sistema de desinfección por goteo, que actualmente funciona en forma parcial, afectando la calidad de consumo, constituyendo un riesgo para la salud de la población.
- ✓ Estado de operatividad: Este sistema se encuentra operativo, pero con deficiencias porque este componente presenta roturas que han sido arreglados por los mismos usuarios, en algunos tramos se encuentra expuesta.

Tabla Nª15**Total de Beneficiarios**

Nº DE VIVIENDAS	Nº DE LOCALES INSTITUCIONALES	Nº DE I.E.	Nº DE VIVIENDAS CON CONEXIÓN DE AGUA
9	1	2	8

Nota: Descripción del número de beneficiarios en el trabajo de campo

Fuente: Elaboración Propia

La Localidad de Ñejazapa cuenta con un sistema de agua por gravedad con desinfección. La fuente de la cual se abastece dicha localidad es una pequeña quebrada sin nombre.

Este sistema consta de los siguientes Componentes:

- Captación (artesanal)

Coordenadas UTM: 18M

N: 9227273 y E: 322943 Altitud: 446 m.s.n.m.

- Línea de conducción

La línea de conducción es la que capta directamente de la captación, hasta llegar al reservorio. La línea de conducción existente es una tubería de PVC de Ø1", en algunos tramos la tubería está expuesta a la intemperie, llegando hasta el reservorio existente.

- Reservorio

El almacenamiento del agua es en un tanque de polietileno de 1100 litros de capacidad tiene una antigüedad de 10 años.

- Línea de Aducción y Redes de distribución

Las redes de distribución, son distribuidas a lo largo del Centro Poblado. Estas han sido ampliadas empíricamente de acuerdo a las necesidades de la población. Son tuberías de PVC, con diámetros de 1 ½", 1" y ½" para redes

principales su estado es deteriorado por lo que no se recomienda optimizar.

- Conexiones domiciliarias

Las conexiones domiciliarias son de tubería de tipo PVC de ½" de diámetro y se encuentran en estado precario.

4.4.2. Servicio de abastecimiento de agua potable localidad Peruaté.

La localidad no cuenta con sistema de agua potable, sin embargo, se provisionalmente se ha realizado una conexión de la línea de conducción del sistema de agua potable de la localidad de Carhuapoma, conexión que continuamente es interrumpida.

4.4.3. Servicio de abastecimiento de agua potable localidad Quinillal

La localidad no cuenta con sistema de agua potable, los pobladores se abastecen de agua de fuentes provisionales sin la calidad ni cantidad adecuadas.

4.4.4. Servicio de abastecimiento de agua potable localidad Las Palmeras.

La localidad no cuenta con sistema de agua potable, los pobladores se abastecen de agua de fuentes provisionales sin la calidad ni cantidad adecuadas.

4.4.5. Servicio de disposición sanitaria de excretas de las localidades de Ñejazapa, Peruaté, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras.

Las localidades no cuentan con un sistema sanitario de disposición de excretas y/o tratamiento de aguas residuales; así tenemos que algunos tienen letrinas antihigiénicas, otros tanques sépticos colapsados, y otros realizan sus disposiciones de excretas al aire libre, constituyendo un serio problema ambiental y de salud, principalmente para los más vulnerables.

4.5. Objetivo 4: Realizar los diseños de sistemas de agua potable y alcantarillado bajo las normas adecuadas para el beneficio de la población

4.5.1. Sistema de agua potable

4.5.1.1. Parámetros de diseño

Los parámetros de diseño definen la magnitud del sistema u obra a construir, para ello se utiliza información básica de los estudios topográficos, de suelos e impacto ambiental, reconocimiento en campo antes y durante el diseño del proyecto, así como normas vigentes.

✓ **Periodo de diseño**

En concordancia con el RNE, la R.M. N° 173-2016-VIVIENDA y otras normas técnicas del sector, los periodos de diseño para cada uno de los componentes serán:

Tabla N°16:

Periodo de diseño según su estructura

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
FUENTE DE ABASTECIMIENTO	
OBRA DE CAPTACION	
POZOS	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (PTAR)	
RESERVORIO	20 AÑOS
LINEAS DE CONDUCCION, ADUCCION, IMPULSION Y DISTRIBUCION	
ESTACION DE BOMBEO	
EQUIPOS DE BOMBEO	
UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO	10 AÑOS
UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO (HOYO SECO VENTILADO)	10 AÑOS

Nota: Descripción del periodo de años según el tipo de estructura

Fuente: Elaboración Propia

PERIODO DE DISEÑO DE: 20 AÑOS

✓ **Población de diseño**

- Tasa de crecimiento

Al no contar con información específica correspondiente a la localidad se ha adoptado la tasa de crecimiento distrital, tomando como referencia la información brindada por el INEI.

TASA DE CRECIMIENTO ADOPTADA: 1.00%

Figura N°23:

Tasa de crecimiento de la población censada

Provincia / Distrito	Tasa de Crecimiento Promedio Anual (%)			
	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	4,0	4,7	2,0	1,1
Moyobamba	6,4	5,6	3,6	0,6
Moyobamba	6,3	5,2	3,7	1,6
Calzada	3,7	4,4	1,2	1,3
Habana	6,3	1,5	2,3	-0,3
Jepelacio	5,4	9,4	2,2	-1,8
Soritor	9,0	4,6	5,5	-0,8
Yantaló	6,2	4,5	2,9	1,0
Bellavista	-	-	2,6	1,1
Bellavista ₁₁	3,3	6,4	0,3	1,0

Nota: Observamos la lista de provincias con su tasa promedio

Fuente: INEI Compendio Estadístico SAN MARTIN 2018

- Población Proyectada

La población del proyecto está constituida por la población de la localidad beneficiaria del proyecto, según se detalla a continuación:

Tabla N°17:

Población Proyectada (de diseño)

AÑO	TIEMPO	POBLACION ÑEJAZAPA	POBLACION QUINILLAL	POBLACION RAMIRO PRIALÉ	POBLACION LAS PALMERAS	POBLACION PERUATÉ	TOTAL
2020	0	39	42	157	29	534	801
2021	1	40	42	159	29	539	809
2022	2	40	43	160	30	545	818
2023	3	40	43	162	30	550	825
2024	4	41	44	163	30	555	833
2025	5	41	44	165	31	561	841
2026	6	41	45	166	31	566	849
2027	7	42	45	168	31	571	857
2028	8	42	45	170	31	577	865
2029	9	43	46	171	32	582	874
2030	10	43	46	173	32	587	881
2031	11	43	47	174	32	593	889
2032	12	44	47	176	32	598	897
2033	13	44	47	177	33	603	904
2034	14	44	48	179	33	609	913
2035	15	45	48	181	33	614	921
2036	16	45	49	182	34	619	929
2037	17	46	49	184	34	625	938
2038	18	46	50	185	34	630	945
2039	19	46	50	187	35	635	953
2040	20	47	50	188	35	641	961

Nota: Descripción de la población a futuro de 20 años para los sistemas

Fuente: Elaboración Propia

CÁLCULO DE LA POBLACIÓN:

$$Pf = Pa (1 + r \cdot t)$$

Donde:

Pf: Población futura

Pa: Población actual

r: Tasa de crecimiento (%)

t: tiempo de proyección (20 Años)

- **Densidad Poblacional**

La densidad poblacional ha sido determinada en función de la cantidad de viviendas y pobladores registrados en los respectivos padrones de beneficiarios, según se muestra:

Tabla N^o18

Densidad poblacional de las localidades

LOCALIDAD	POBLACION BENEFICIARIA ACTUAL	VIVIENDAS EMPADRONADAS EN TRABAJO DE CAMPO	DENSIDAD POBLACIONAL
ÑEJAZAPA	39 HABITANTES	9 VIVIENDAS	4.33
PERUATÉ	534 HABITANTES	166 VIVIENDAS	3.22
QUINILLAL	42 HABITANTES	12 VIVIENDAS	3.5
RAMIRO PRIALE	157 HABITANTES	47 VIVIENDAS	3.34
LAS PALMERAS	29 HABITANTES	10 VIVIENDAS	2.9

Nota: Descripción de los habitantes en las localidades de estudio

Fuente: Elaboración Propia

- **DOTACION**

En concordancia con el RNE, la R.M. 192-2018-VIVIENDA, y otras recomendaciones del sector correspondiente y teniendo en consideración la alternativa tecnológica planteada para el sistema de saneamiento (Alcantarillado para la localidad de

Peruate y UBS-AH para la localidad de Ñejazapa, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras tenemos:

Tabla N°19

Densidad poblacional de las localidades

DESCRIPCION	CANTIDAD	DOTACION
POB. ACTUAL	831 HABITANTES	
Pob. Futura Ñejazapa, Quinillal, Ramiro Prialé y Las Palmeras	320 HABITANTES	100 Lt. /Hab./Dia
Pob.Futura Peruaté	641 HABITANTES	120 Lt. /Hab./Dia
Pob. Estudiantil primaria	81 HABITANTES	20 Lt. /Hab./Dia
Pob. Estudiantil Secundaria 1	134 HABITANTES	25 Lt. /Hab./Dia
Establecimientos de Salud	8 CONSULTORIOS	500 Lt. /Cons/Dia
Otras Instituciones: Ñejazapa, Quinillal, Ramiro Prialé y Las Palmeras	2 INST - 8 PERS.	100 Lt. /Hab./Dia
Otras Instituciones: Peruaté	8 INST - 26 PERS.	120 Lt. /Hab./Dia

Nota: Descripción de los habitantes en las localidades de estudio

Fuente: Elaboración Propia

4.5.1.2. Caudales de diseño y variaciones de consumo de agua

- Consumo Promedio Diario Anual (Qp)

Se obtiene al promediar un año de registros de consumos diarios; adicionalmente se ha considerado un consumo institucional.

$$Q_p [l/s] = \frac{\text{DOTACION} \left[\frac{L}{\text{HAB.DIA}} \right] \times \text{POBLACION DISEÑO [HAB]}}{86400}$$

CAUDAL PROMEDIO DE 1.41 L/S.

- Consumo Máximo Diario (Qmd)

Se presenta en el día con mayor demanda o consumo.

$$Q_{mh} = K_1 \times Q_m$$

Donde:

K1: Coeficiente de variación de consumo máximo diario.

El RNE, al igual que la R. M. N° 192 – 2018- VIVIENDA indica que K1 es 1.3, valor que se ha considerado.

CAUDAL MÁXIMO DIARIO DE: 1.83 L/S.

- Consumo Máximo Horario (Qmh)

Es la demanda máxima en una hora, que se presenta en un día durante un año.

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_m$$

Donde:

K2: Coeficiente de variación de consumo máximo horario.

El RNE, indica que este valor puede variar entre 1.8 y 2.5; la R. M. N° 192 – 2018- VIVIENDA, indica que se debe considerar el valor de K2 =2.0, valor que se ha considerado.

CAUDAL MÁXIMO HORARIO DE: 2.82 L/S.

4.5.1.3. Contribución de alcantarillado

El porcentaje de contribución de aguas residuales en instalaciones domiciliarias será el 80% del consumo de agua potable

- Caudales de Infiltración

Para determinar los caudales de infiltración se han considerado la siguiente tasa de infiltración, según sea la longitud de la red; teniendo en consideración el RNE OS-070 tenemos:

$$Ti = 0.05 \text{ A } 1.0 \text{ L/ (S. KM)}$$

Se ha considerado el coeficiente de infiltración de 0.3

- Caudal de Infiltración en la Red (Q_i)

$$Q_i = T_i * L / (\text{s. km})$$

- Caudales de diseño de Alcantarillado

Se han considerado tanto el caudal proveniente del consumo humano que es igual al 80% de la dotación de agua y el caudal de infiltración:

Así tenemos:

Caudal de Contribución de diseño: (Q_d)

$$Q_D = Q_{mh} + Q_i$$

Tabla N°20

Caudales de diseño de Alcantarillado

PARAMETROS	CAUDAL
CAUDAL MAXIMO HORARIO DE ALCANTARILLADO	1.63 L/S
CAUDAL DE INFILTRACION	2.31 L/S
CAUDAL DE DISEÑO	3.94 L/S

Nota: Descripción de los parámetros y caudales de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

4.5.2. Descripción técnica del proyecto

4.5.2.1. Sistema de Agua Potable de Peruaté

- **Localidad de Peruaté (Sistema de Agua Potable)**

Contempla un sistema de agua potable por gravedad con tratamiento, se ha proyectado una estructura de captación de barraje fijo de toma lateral, sedimentador, prefiltro, filtro lento, reservorio, válvulas (aire y purga), línea de conducción, línea de aducción, red de distribución, y finalmente conexiones domiciliarias.

La fuente de agua según los estudios de aforos realizados presenta un caudal máximo de 170 L/s, que comparado con el caudal máximo diario para el periodo de diseño en el año 20 (1.83 L/s) presenta la cantidad suficiente.

✓ CAPTACIÓN

De acuerdo al estudio de fuentes realizado, se cuenta con una sola fuente (Quebrada “La Collpa”), el que se encuentra ubicado a una altitud de 493.95 m s n m, en las coordenadas UTM N: 9 232 171.08 y E: 318 904.72; el caudal de dicha fuente es de 170 L/s. Los análisis físico-químicos y bacteriológicos realizados al agua de esta fuente lo describen como de buena calidad apta para el consumo humano, previo tratamiento.

La estructura de la captación es de concreto armado y concreto simple. El diámetro de la tubería de salida es de 90mm de diámetro. Las dimensiones de la captación se detallan en los planos respectivos.

✓ LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La línea de conducción lo conforman el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios y estructuras encargados de la conducción del agua desde la captación primero hacia

un sedimentador, desde allí pasa hacia la planta de tratamiento; posterior al tratamiento el agua es conducida hacia los reservorios, y desde los reservorios a través de las redes de distribución, llega a las viviendas e instituciones. Presenta los siguientes tramos:

Tabla N°21

Línea de conducción de agua

N°	TRAMO		LONGITUD (M)	DIAMETRO (MM)	MATERIAL
	INICIAL	FINAL			
1	CAPTACION	SEDIMENTADOR	48	90	PVC - C10
2	SEDIMENTADOR	CRP6 - 01	741	90	PVC - C11
3	CRP6 - 01	PTAP	6135	90	PVC - C12
4	PTAP	REPARTIDORA DE CAUDAL	44	90	PVC - C13
5	REPARTIDORA DE CAUDAL	CRP6 - 02	304	63	PVC - C14
6	CRP6 - 02	CRP6 - 03	336	63	PVC - C15
7	CRP6 - 03	RESERVORIO 25M3	4190	63	PVC - C16

Nota: Descripción de la línea de conducción de acuerdo a sus características

Fuente: Elaboración Propia

Los tramos 01, 02, 03 y 04 es común para las localidades de Ñejazapa, Peruaté, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras; está diseñada para conducir un caudal de 1.83 L/s

Los tramos 05, 06, y 07 es exclusivo para la localidad de Peruaté; está diseñada para conducir un caudal de 1.32 L/s

✓ Cámara distribuidora de Caudal

Se Instalarán 01 cámara distribuidora de caudal, cuya función es distribuir el caudal hacia el reservorio de las localidades de Ñejazapa, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras; y hacia el reservorio de Peruaté; a partir de la línea de conducción, se ubica en las coordenadas UTM N: 9 229 088.87 y E: 323 627.46 y a una altitud de 410.68m

Los muros y lozas de la estructura de protección será de concreto armado $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con fierro corrugado de 3/8", las dimensiones interiores serán de acuerdo al caudal y se detallan en los planos y memorias de cálculo respectiva.

✓ Válvula de purga tipo I

Se instalará 05 válvulas de Purga del tipo I, en las cotas bajas de la línea de conducción; su diámetro nominal de 90mm.

Los muros y losas de la estructura de protección serán de concreto armado $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con fierro corrugado de 3/8", las dimensiones interiores de la cámara de protección serán de 60 x 60 cm, incluido su tapa de acero inoxidable DE 0.60 x 0.60 m, $e=1/8"$; las dimensiones detalladas se aprecian en los respectivos planos

La ubicación de las válvulas de purga proyectadas se describe a continuación:

78Tabla N°22***Ubicación de válvulas de purga proyectadas***

N°	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
1	319302.51 m	9232133.82 m
2	320263.60 m	9231744.20 m
3	321074.92 m	9231533.97 m
4	322097.15 m	9230778.65 m
5	322568.73 m	9230729.74 m
6	323844.08 m	9229709.34 m
7	323976.23 m	9229302.44 m
8	324831.61 m	9229687.46 m
9	325946.22 m	9230830.98 m
10	326771.76 m	9232095.96 m

Nota: Descripción del número de purgas y sus coordenadas

Fuente: Elaboración Propia

✓ Válvulas de aire

Se Instalarán 06 válvulas de aire automáticas en cotas elevadas de la línea de conducción, cuya función es eliminar el aire no deseado dentro de las tuberías, y reducir los posibles golpes de ariete ayudando al sistema a que el caudal llegue a puntos altos. Las válvulas de aire serán del diámetro de 1" y funcionarán con un intervalo de presión de 16 bar (150 metros de columna de agua).

Los muros y lozas de la estructura de protección serán de concreto armado $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con fierro corrugado de 3/8", las dimensiones interiores de la cámara de protección serán de 0.60 x 0.60 m, incluido su tapa de acero inoxidable DE 0.60 x 0.60 m, $e = 1/8"$. La ubicación de las válvulas de aire proyectadas se describe a continuación:

Tabla N°23***Ubicación de válvulas de aire proyectadas***

N°	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
1	321308.00 m	9231300.70 m
2	323391.50 m	9230632.67 m
3	323866.87 m	9229934.37 m
4	323837.42 m	9229232.30 m
5	325518.43 m	9230233.02 m
6	326224.91 m	9231465.87 m

Nota: Descripción del número de válvulas de aire con sus coordenadas

Fuente: Elaboración Propia

✓ Cámara rompe presión tipo CRP - 6

Construcción de 03 cámara rompe presión tipo 06; está formado por dos cámaras (una cámara húmeda y una cámara seca), será de concreto armado de $f'c=175$ kg/cm².

Tendrá una tapa de acero inoxidable de 0.60 x 0.60 m, $e=1/8"$. El tarrajeo interior será con impermeabilizante con mortero 1:2, $e=2.0$ cm y el tarrajeo exterior con mortero 1:4, $e=1.5$ cm, además poseerá una caja de válvulas, un sistema de rebose y purga, que estará constituida por un sello hidráulico de 2" y un dado de concreto simple $f'c=140$ kg/cm² de 0.30x0.20x0.20, y piedra 4" asentada con concreto simple $f'c=140$ kg/cm² - para relleno, con una sección de 0.5x0.5x0.20m. Adicionalmente el sistema estará dotado con accesorios de cámara rompe presión de ingreso y salida $\varnothing=90$ mm (para la CRP-06 N° 01), y purga $\varnothing=63$ mm (para la CRP-06 N° 02 y 03)

Tabla N°24

Ubicación de cámaras rompe presión

N°	COORDENADAS		ALTITUD
	ESTE	NORTE	
1	319,679.70 m	9,232,084.93 m	447.57 m
2	223,868.22 m	9,229,252.34 m	360.47 m
3	324,184.66 m	9,229,348.94 m	327.99 m

Nota: Descripción de la ubicación de las cámaras rompe presión

Fuente: Elaboración Propia

✓ Pases Aéreos

El proyecto comprende la construcción de 02 pases aéreos, que permiten atravesar quebradas o hundimientos que se encuentren durante la instalación de la línea de conducción, así tenemos 01 pases aéreo de 20m para tubería de 90mm de diámetro y 01 pases aéreo de 20m para tubería de 63mm de diámetro

✓ Sedimentador

El Sedimentador tendrá una capacidad de tratamiento de 1.83 L/s, correspondiente al máximo caudal diario del año 20. La estructura será de concreto armado y tendrá las siguientes dimensiones internas: 9.70 m. de largo, 3.00 m. de ancho y 2.60m de altura. Ubicado en las siguientes coordenadas: 318 950.22m E; 9 232 180.03m N y una altitud de 486.98 m

✓ Planta de tratamiento de agua potable

Según las características del agua a tratar, capacidad del operador, características socioeconómicas de la población, así como recomendaciones normativas; se ha considerado un sistema de tratamiento formada por un prefiltro y filtro

lento. Se ubica en las siguientes coordenadas. E: 323,589.68 m; N: 9,229,110.75 m y una altitud de 418.00 m.

❖ Prefiltros

Se han considerado, 02 unidades de prefiltros de grava de flujo horizontal, cada uno con tres compartimientos, para un caudal máximo diario de 1.83 L/s, con la finalidad de atenuar la turbiedad a la entrada a los filtros lentos.

Serán construidos de concreto armado y lecho filtrante de grava con las siguientes dimensiones 4.80 m de largo, 3.50 m de ancho, 2.75 m de altura cada uno y contará con la siguiente distribución:

Compartimiento N° 1:

Esta zona tiene 2.15 m de ancho, con 2 cámaras de 3.50 m de largo cada uno y profundidad variable de 2.75 m a 2.85 m. En esta zona se instalará grava de 4" a 3" de diámetro, sobre una cama de soporte, que a su vez se apoya sobre un falso fondo compuesto de 24 losas de concreto removibles de 0.40 x 0.40 x 0.05 m separadas 2.00 cm, el agua filtrada pasará de al siguiente compartimiento a través de las paredes, formadas por un muro construido de canto con ladrillo prefabricado de 05 huecos de 0.24x0.13x0.09 cm.

Compartimiento N° 2:

Esta zona tiene 1.55 m de ancho, con 2 cámaras de 3.50 m de largo cada uno y profundidad variable de 2.75 m a 2.85 m. En esta zona se instalará grava de 3" a 2" de diámetro, sobre una cama de soporte, que a su vez se apoya sobre un falso fondo compuesto de 24 losas de concreto removibles de 0.40 x 0.40 x 0.05 m separadas 2.00 cm, el agua filtrada pasará de al siguiente compartimiento a través de las paredes, formadas por un muro construido de canto con ladrillo prefabricado de 05 huecos de 0.24x0.13x0.09 cm.

Compartimiento N° 3:

Esta zona tiene 1.10 m de ancho, con 2 cámaras de 3.50 m de largo cada uno y profundidad variable de 2.75 m a 2.85 m. En esta zona se instalará grava de 2" a 1" de diámetro, sobre una cama de soporte, que a su vez se apoya sobre un falso fondo compuesto de 24 losas de concreto removibles de 0.40 x 0.40 x 0.05 m separadas 2.00 cm, el agua filtrada pasará de al siguiente compartimiento a través de las paredes, formadas por un muro construido de canto con ladrillo prefabricado de 05 huecos de 0.24x0.13x0.09 cm.

❖ Filtro lento

El Filtro Lento proyectado es de concreto armado y lecho filtrante de arena.

Consta de dos unidades cada una con las siguientes dimensiones 4.50 m de largo, 3.30 m de ancho, 2.90 m de altura. Presenta la siguiente distribución.

Estructura de ingreso:

Consiste en una caja de llegada, de 3.00 m x 0.65 m con un vertedero triangular de medición del caudal que ingresa a la unidad, luego de la cual pasa a una compuerta de 0.60 m de ancho para el ingreso a cada unidad de filtración. Este canal está provisto de compuertas de mano para detener el funcionamiento de la unidad y realizar el mantenimiento correspondiente.

✓ Reservorio de 25m³

Para el cálculo de la capacidad del reservorio, se ha considerado la compensación de variaciones horarias de consumo. Los reservorios permitirán que la demanda máxima que se produce en el consumo sea satisfecha, al igual que cualquier variación en el consumo registrada en las

24 horas del día. La ubicación ha sido determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas. El reservorio proyectado para la localidad de Peruaté es de tipo apoyado de forma rectangular de concreto armado. Será de 25m³ de capacidad, ubicado en las coordenadas: 326915.46E y 9232294.35m N; a una altitud de 289.86m.s.n.m; la estructura será de sección rectangular de dimensiones internas 3.40m x 3.40m y 2.30m y tirante de agua con 0.30 m de borde libre.

Será del tipo apoyado, con fondo, muros y losa de techo maciza de concreto armado, el interior llevará tarrajeo impermeabilizado el fondo, paredes y techo interior, así mismo tendrá dos tuberías de ventilación de F°G° de Ø2”.

Se contará con una vereda de Protección- concreto f'c: 140 Kg/cm²

Caseta de válvulas

Al costado de la estructura de almacenamiento se construirá la caseta de válvulas cuyas dimensiones interiores son de 2.3 m de largo x 1.30 m de ancho y altura 1.30 m, el espesor de los muros será de 0.10 m y el espesor de la losa de techo será de 0.10 m; El material de la caseta será de concreto armado f'c=175 kg/cm².

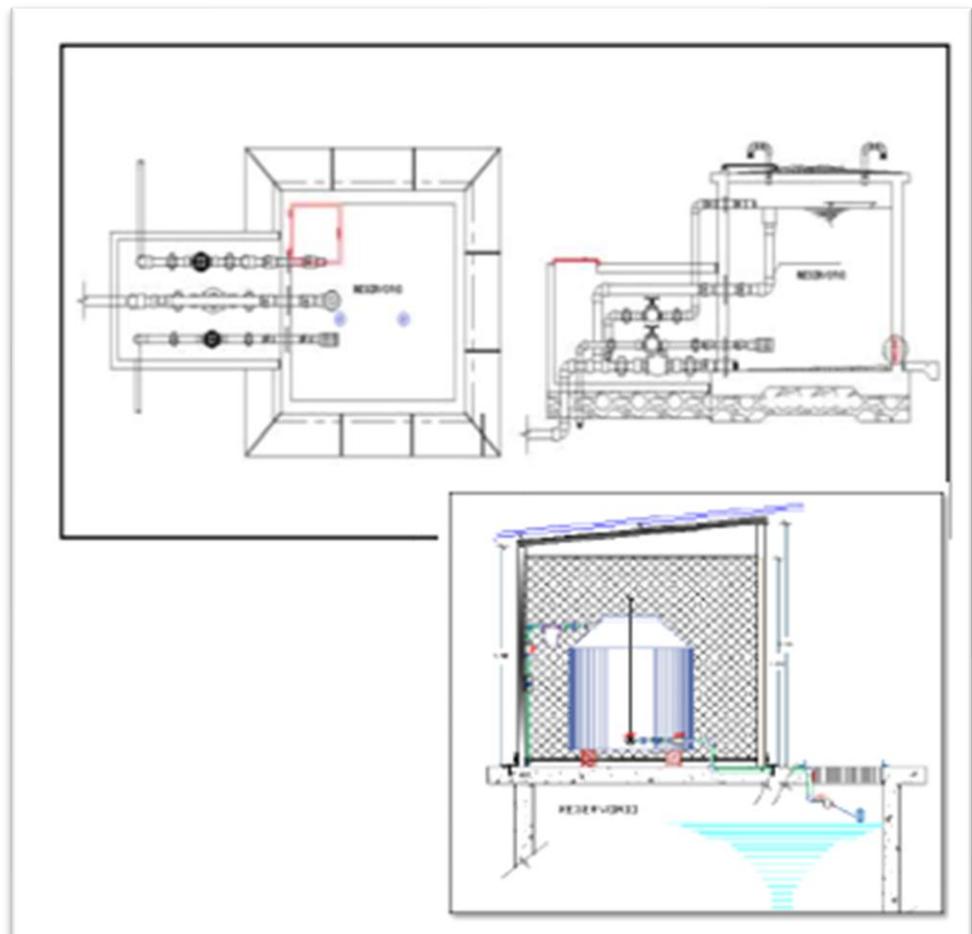
Los muros, tendrán un tarrajeo exterior (mortero 1:4), e=1.5cm. Tendrá una tapa Sanitaria de Aluminio de 0.60 x 0.60 m, con la finalidad de evitar el ingreso de agua y manipuleo por extraños al interior de la cámara de válvulas. En el interior de la caseta de válvulas se ubicarán las siguientes instalaciones sanitarias: tubería de rebose y limpieza de PVC - SAL de D=90mm (3”), una tubería de ingreso de PVC C-10 de D=63mm (2”) y una tubería de salida de PVC C-10 de D=75mm (2 1/2”).

Sistema de cloración

Proceso indispensable para eliminar los elementos patógenos presentes en el agua, el sistema de desinfección para la localidad de Peruaté será por goteo, se construirá una caseta de cloración en la parte superior de cada reservorio, dentro contendrá un tanque de polietileno de 600 litros hermético, que suministrará una solución de hipoclorito de sodio por medio de un sistema de dosificación por goteo al interior del reservorio. Además, se ha agregado un grifo para el llenado de los baldes cuando sea necesario en las actividades de operación y mantenimiento.

Figura N°24

Esquema caseta de cloración por goteo



Nota: Esquema de cómo será la caseta proyectada

Fuente: Elaboración Propia

✓ Línea de aducción y redes de distribución

La red de distribución ha sido diseñada por medio del cálculo hidráulico para mantener las presiones y velocidades adecuadas y de acuerdo a los alcances de la normativa y el reglamento nacional de edificaciones, para conducir el gasto máximo horario y proporcionar la suficiente presión en los distintos puntos de la red. La tubería estará enterrada a una profundidad de 0.70 m x 0.40 m de ancho.

Tabla Nª25:

Características de la línea de Aducción y Red de Distribución

DESCRIPCION	TIPO DE TUBERIA	LONGITUD
ADUCCION - PERUATÉ	Tubería PVC SP C-10, NTP 1452-2011 Ø 75mm	1702
	Total, línea de Aducción Peruaté	1702
RED DE DISTRIBUCION - PERUATÉ	Tubería PVC SP C-10, NTP 1452-2011 63mm	
	Tubería PVC SP C-10, NTP 399.002-2015 Ø 1"	4094
	Tubería PVC SP C-10, NTP 399.002-2015 Ø 3/4"	1287
	Total, red de distribución Peruaté	6626

Nota: Descripción de las características de las tuberías

Fuente: Elaboración Propia

La línea de aducción y redes de distribución adicionalmente cuentan con válvulas de control y purga; que permiten mantener las condiciones hidráulicas y de operatividad adecuadas.

Válvulas de control en Red de distribución

En la Red de distribución a fin de garantizar y regular las caudales, Se instalarán (12) válvulas de Control para un adecuado mantenimiento, el material de la tubería y accesorios es F°G°, con una válvula compuerta de bronce. Los muros y losas de la estructura de protección serán de concreto armado $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con fierro corrugado de 3/8", las dimensiones interiores de la cámara de protección serán de 0.60 x 0.60 m, y contará con una tapa sanitaria de acero inoxidable con las dimensiones de 0.60 x 0.60 m y $e= 1/8"$. El tarrajeo será con mortero 1:4, $e=1.5 \text{ cm}$. Se usará pintura esmalte, en la caja de válvula de control y pintura anticorrosiva para tapas.

Tabla N°26

Estructuras Hidráulicas: Válvula de control y regulación

LOCALIDAD	CANT	ESTRUCTURA	Φ	DIMENSION INTERNA
Peruaté	6	VCR	2"	0.6x0.60x0.60 m.
	6	VCR	1"	0.6x0.60x0.60 m.

Nota: Descripción de las estructuras hidráulicas de Peruate

Fuente: Elaboración Propia

Válvulas de Purga tipo II en red de distribución

Se instalará (09) válvulas de Purga de diferentes diámetros en puntos estratégicos correspondientes en las cotas bajas de la red de distribución.

Los muros y losas de la estructura de protección serán de concreto armado $F_c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con fierro corrugado de 3/8", las dimensiones interiores de la cámara de protección serán de 0.60 x 0.60 m, incluido tapa sanitaria de acero inoxidable con las dimensiones de 0.60 x 0.60

m y e= 1/8". El tarrajeo será con mortero 1:4, e=1.5 cm. Se usará pintura esmalte, en la caja de válvula de control y pintura anticorrosiva para tapas. Además, contará con: Un sistema purga constituida por un dado de concreto simple $f'c=140$ kg/cm² de 0.30x0.20x0.30 m. Se usará pintura esmalte en la caja de válvula de purga y pintura anticorrosiva para tapas.

Tabla N°27

Estructuras Hidráulicas: Válvula de Purga

LOCALIDAD	CANT	ESTRUCTURA	Φ	DIMENSION INTERNA
Peruaté	5	Válvula de Purga	3/4"	0.6x0.60x0.60 m.
	4	Válvula de purga	1"	0.6x0.60x0.60 m.

Nota: Descripción de las estructuras hidráulicas de Peruate

Fuente: Elaboración Propia

✓ **Conexiones domiciliarias**

Las conexiones domiciliarias para todos los beneficiarios del proyecto serán de ½ pulgada que conducirán el agua óptima para el consumo humano, desde la red de distribución hasta las veredas de los domicilios en una longitud promedio de 8 metros. Se tiene previsto 177 conexiones domiciliarias de agua potable, de las cuales 166 son conexiones familiares, 02 conexiones para las instituciones educativas, y 09 para otras instituciones.

Tabla N°28:

Conexiones domiciliarias

LOCALIDAD	CANT	DESCRIPCION
PERUATÉ	166	CONEXIONES FAMILIARES
	2	INST. EDUCATIVAS
	9	OTRAS INSTITUCIONES

Nota: Descripción de las conexiones domiciliarias

Fuente: Elaboración Propia

Instalaciones domiciliarias (cajas de paso)

Cajas domiciliarias se instalarán (177 unidades) de dimensiones 0.50 m x 0.30 m x 0.30 m (interiores) e=0.05m, con su respectiva tapa termoplástica, se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones: Se ubicará en un terreno plano y sobre elevado de tal forma que no sea afectado por el flujo de las aguas pluviales. El nivel de la tapa se ubicará 5 cm por encima del terreno.

Figura N°25:

Accesorios en las conexiones domiciliarias



Nota: Descripción de los accesorios en conexiones domiciliarias

Fuente: Elaboración Propia

4.2.2. Sistema de Alcantarillado de Peruaté

A. Sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas

Según la alternativa seleccionada en función de las características topográficas y de la población, se han planteado dos opciones tecnológicas para el sistema de saneamiento, una constituida por un sistema de alcantarillado por gravedad convencional con planta de tratamiento de aguas residuales y la segunda formada por Unidades básicas de Saneamiento según se describe:

Por las características propias del área, la topografía del terreno y las consideraciones ambientales y sociales; las aguas residuales serán recolectados con un sistema de redes por gravedad, las cuales conducirán las aguas residuales a la planta de tratamiento formada por: estructuras de pretratamiento; tres Tanques Imhoff con sus respectivos lechos de secado, Filtros Biológicos, y cámara de contacto de cloro, además de sus edificaciones complementarias.

- Instalación de 7 785.20 ml de redes de recolección de desagües con tubería de 200 mm de diámetro.
- Conexiones domiciliarias para atender a 274 conexiones domiciliarias.
- Construcción de 135 Buzones, en redes colectoras
- Construcción de planta de Tratamiento de: 1 tanque Imhoff, 1 lechos de Secado y 01 filtro Biológico una cámara de contacto de cloro y edificaciones complementarias

✓ Conexiones Domiciliarias

Las conexiones domiciliarias de alcantarillado estarán compuestas de los siguientes elementos:

- Acometida domiciliaria
- Caja de registro

Las dimensiones de las cajas serán variables dependiendo de la profundidad del colector, de la profundidad de los canales existentes. Se han considerado las siguientes dimensiones de caja de registro.

En total contempla atender a 174 beneficiarios

✓ Red de alcantarillado

Se ha realizado el modelamiento de los diferentes componentes de la red siguiendo los parámetros establecidos en las normas pertinentes, y mediante el uso del Software Sewer CAD V8i, con el soporte de otros programas como el ArcGys, Civil 3D, y Autocad.

Los parámetros utilizados en el de diseño del sistema de colectores, son del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), se han considerado los siguientes:

- Diámetro Nominal Mínimo: 160 mm.
- Velocidad Máxima menor o igual 5.0 m/s.
- Velocidad Mínima mayor o igual a 0.6 m/s.
- Pendiente mínima para los tramos de arranque 10 por mil
- Tensión Tractiva Media: Mínimo (1.0 PA.)
- Tirante máximo: 75% del diámetro nominal de la tubería
- Tipo de unión y desniveles en cambio de diámetro.
- Criterios técnicos para el diseño y construcción de los diferentes buzones.
- Tubería de PVC, NTP ISO 4435 – UF S25, en tramos con menos de 3m de profundidad.
- Tubería de PVC, NTP ISO 4435 – UF S20, en tramos con profundidades mayores a 3m.

Las tuberías de la red de recolección y de los emisores del proyecto están conformado por:

Tabla N°29:

Red de alcantarillado

TUBERIAS	UNIDAD	LONGITUD
TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200mm S-25 UF	M	6,506.00
TUBERIA PVC ISO 4435 DN 200mm S-20 UF	M	1,279.20
TOTAL	M	7 785.20

Nota: Descripción de las tuberías en la red de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

✓ Buzones

Las redes de recolección al igual que los respectivos emisores cuentan con buzones para la inspección y mantenimiento.

Las ubicaciones son indicadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones, Norma OS. 070, numeral 3.2, cuyos criterios son los siguientes:

- En el inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente.
- En los cambios de diámetro.
- En los cambios de material de tubería.

Diámetro interno de los Buzones de inspección son de, diámetro=1.20m y 1.50m, según la profundidad de cada uno.

Tabla N°30***Buzones en redes de alcantarillado***

TIPO DE BUZON	CANTIDAD
Buzón de Concreto Tipo I 1.00m<H<=1.50m, D=1.20m.	58
Buzón de Concreto Tipo I 1.00m<H<=1.50m, D=1.20m.	31
Buzón de Concreto Tipo I 1.00m<H<=1.50m, D=1.20m.	15
Buzón de Concreto Tipo I 1.00m<H<=1.50m, D=1.20m.	13
Buzón de Concreto Tipo I 1.00m<H<=1.50m, D=1.20m.	11
Buzón de Concreto Tipo I 1.00m<H<=1.50m, D=1.20m.	5
Buzón de Concreto Tipo I 1.00m<H<=1.50m, D=1.20m.	1
Buzón de Concreto Tipo I 1.00m<H<=1.50m, D=1.20m.	2
TOTAL	136

Nota: Descripción y cantidad de buzones

Fuente: Elaboración Propia

✓ Planta de tratamiento de aguas residuales

La planta de tratamiento de aguas residuales se ubicará en las siguientes coordenadas: 328657.84 m E; 9232424.93 m S; y una altitud de 245.00 m.s.n.m.

Estructuras de pre tratamiento

Cuya finalidad es reducir los sólidos de mayor tamaño y permitir la adecuada operatividad de los posteriores componentes en el tratamiento de aguas residuales, se han proyectado estructuras de concreto armado y entre ellas encontramos.

- Cámara de rejas
- Desarenador
- Canal Parshal

✓ Tanque Imhoff

En cuyas estructuras se realizará el tratamiento primario de aguas residuales, el cual tiene por finalidad la remoción de sólidos suspendidos.

El tanque Imhoff proyectados es de forma rectangular y se divide en tres compartimientos:

- Cámara de sedimentación.
- Cámara de digestión de lodos.
- Área de ventilación y acumulación de natas.

Las aguas residuales fluyen a través de la cámara de sedimentación, donde se remueven gran parte de los sólidos sedimentables, estos resbalan por las paredes inclinadas del fondo de la cámara de sedimentación pasando a la cámara de digestión a través de la ranura con traslape existente en el fondo del sedimentador. El traslape tiene la función de impedir que los gases o partículas suspendidas de sólidos, producto de la digestión, que inevitablemente se reducen en el proceso de digestión, son desviados hacia la cámara de natas o área de ventilación. Las dimensiones internas del tanque Imhoff serán 4.00m de largo, 3.40m de ancho y una profundidad de 5.40, según se muestra en los planos

✓ Lecho de secado

En cuyas estructuras se realizará la deshidratación de los lodos provenientes del Tanque Imhoff.

Las dimensiones del filtro biológico serán 8.20 m de largo, 5.90m de ancho.

El medio de drenaje es generalmente de 0,30 de espesor y debe tener los siguientes componentes:

- El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15 cm. Formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3 cm llena de arena.

- La arena es el medio filtrante y debe tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3 mm y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5.

- Debajo de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada entre 1,6 y 51 mm (1/6" y 2") de 0,20 m de espesor.

✓ Filtro Biológico

En cuyas estructuras se realizará el tratamiento secundario de aguas residuales, Es un reactor compuesto por un material de relleno sobre el que crece una película de microorganismos aerobios y anaerobios, que desintegran la materia orgánica del agua residual, disminuyendo su contaminación.

Las dimensiones del filtro biológico serán 6.00 m de largo, 4.00m de ancho y 2.00 m de alto, según se muestra en los planos

✓ Cámara de contacto de cloro

Es una estructura de retención utilizado para difundir el cloro en el agua o el agua residual y proporcionar el tiempo de contacto necesario para llevar a cabo la desinfección.

Se proyecta una estructura de concreto armado y su sistema de dosificación de cloro, formado por un tanque de almacenamiento y sistema de difusión.

B. Unidades básicas de saneamiento – arrastre hidráulico

Para las viviendas que no tienen posibilidad de conectarse al sistema de alcantarillado se proyecta la instalación Unidades Básicas de Saneamiento (UBS).

Para la selección de la tecnología de las UBS con Arrastre Hidráulico se tomó en cuenta el Estudio de Suelos, los test de percolación realizados indicaron que el terreno es de baja permeabilidad.

Considerando las características de infiltración del terreno, así como el sistema de agua para consumo adoptado, se ha proyectado la instalación de una Unidad de Saneamiento con arrastre hidráulico – Biodigestor y zanjas de infiltración por cada beneficiario del estudio. En la localidad se instalarán 03 Biodigestores y 03 sistemas de infiltración.

Los desechos provenientes de la taza con sello hidráulico, serán enviados a un Biodigestor.

Este sistema de Tratamiento es higiénico, seguro, no contamina el medio ambiente y económico, en su mantenimiento, debido a que no necesita ningún equipo mecánico y eléctrico para su limpieza.

Entre las consideraciones de diseño y constructivas tenemos:

- La distancia mínima de los sistemas de infiltración a viviendas, tuberías de agua, pozos de abastecimiento y cursos de agua superficiales (ríos, arroyos, etc.) serán de 6, 15, 25 y 10 metros respectivamente.

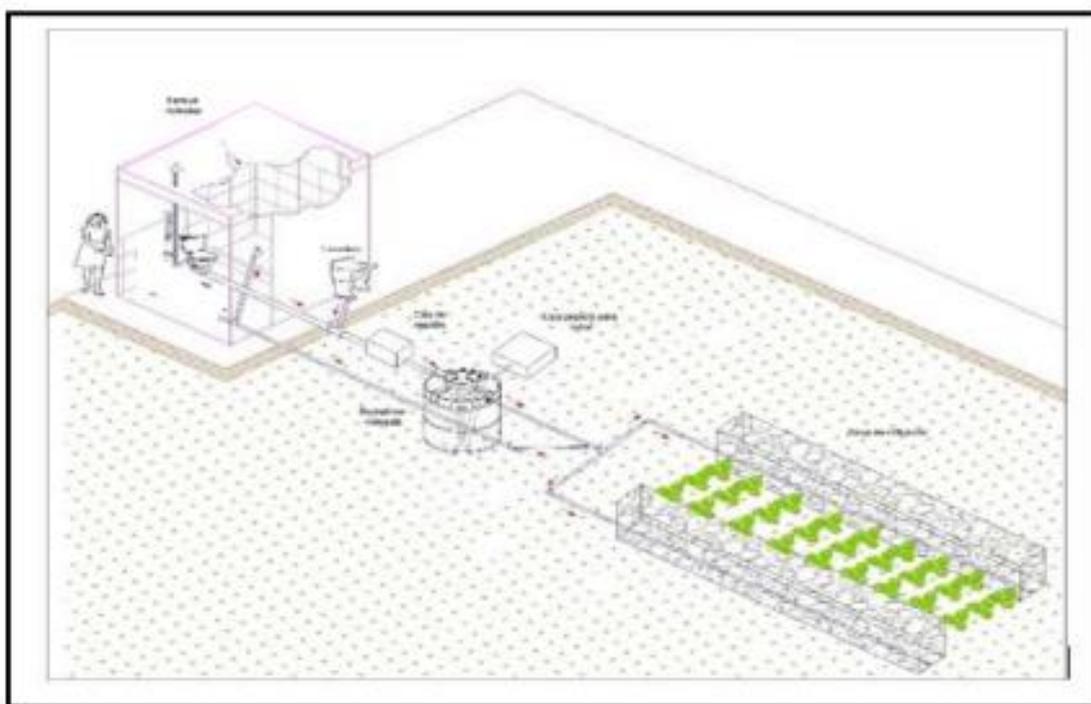
- El área efectiva de absorción será el mayor valor entre las áreas del fondo y de las paredes laterales, contabilizándolas desde la tubería hacia abajo.
- El área útil del campo de infiltración, se determinará mediante la división del caudal diario entre la tasa de infiltración.
- La profundidad de las zanjas se determinará de acuerdo con la elevación del nivel freático y la tasa de percolación. La profundidad mínima de las zanjas será de 0,60m, procurando mantener una separación mínima de 2 metros entre el fondo de la zanja y el nivel freático.
- El ancho de las zanjas estará en función de la capacidad de percolación de los terrenos y podrá variar entre un mínimo de 0,45 m y un máximo de 0,9 m.
- La longitud máxima de cada línea de drenes; será de 30 m. Todas las líneas de drenaje serán de igual longitud, en lo posible.
- Todo campo de absorción tendrá como mínimo dos líneas de drenes. El espaciamiento entre los ejes de cada zanja tendrá un valor mínimo de 2 metros.
- La pendiente mínima de los drenes será de 1,50/00 (1,5 por mil) y un valor máximo de 50/00 (5 por mil).
- Para construir una zanja de percolación son necesarios los siguientes materiales: gravas o piedras trituradas de granulometría variable comprendida entre 1,5 y 5 cm, tubería de PVC de 110 mm (4") de diámetro con juntas abiertas o con perforaciones que permitan la distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.
- La UBS de tipo familiar constará de una infraestructura arquitectónica y estructural el cual tendrá 01 inodoro de loza vitrificada, 01 lavatorio y 01 ducha con una puerta contra placada de Madera de 2.10 x 0.70m, una tubería de ventilación de diámetro de 2" (al lado del inodoro), un lavadero de 1.06 de largo x 0.58m de ancho y 1.25 m de

altura. La UBS para instituciones educativas además de los elementos descritos contará con lavatorio y urinario de loza vitrificada.

- Poseerá una vereda de 0.60m alrededor de la UBS concreto $f'c = 140 \text{ Kg/Cm}^2$, en columnas y vigas de concreto armado $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, en los Lavaderos Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, , la caja de registro, caja de trampas de natas y sólidos, caja de registro de lodos y una caja repartidora, todos Pre- Fabricados en Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, ladrillo Pandereta Caravista 09x12x25 cm, un techo de calamina Galvanizada Ondulada de 1.80 m x 0.83 m x 0.30 mm, todo con su respectivo acabado y pintura y sus instalaciones sanitarias y eléctricas correspondientes.

Figura N°26:

Esquema UBS – AH



Nota: Esquema del sistema UBS – AH proyectado

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3. Sistema de agua potable de las localidades de: Ñejazapa, Ramiro Priale, Quinillal y Las Palmeras

Contempla un sistema de agua potable por gravedad con tratamiento, dicho sistema compartirá con el sistema de agua de la localidad de Peruaté las siguientes estructuras:

- Captación
- Línea de conducción
- Sedimentador
- Planta de Tratamiento de agua

Las mismas que han sido descritas para la localidad de Peruaté.

Los componentes propios de las localidades de Ñejazapa, Ramiro Priale, Quinillal y Las Palmeras se describen:

✓ Línea de conducción

La línea de conducción que conduce el agua hasta la planta de tratamiento de agua y el reservorio de Peruaté (25m³) se ha descrito para la localidad de Peruaté.

En el siguiente cuadro se muestra el tramo de línea que conduce el agua tratada desde la planta de tratamiento, primero hasta la cámara repartidora de caudal y luego hasta el hasta el reservorio de agua de las localidades de Ñejazapa, Ramiro Priale, Quinillal y Las Palmeras (Reservorio de 10m³).

Tabla N°31:

Línea de conducción PTAP – Reservorio 10m³

N°	TRAMO		LONGITUD (M)	DIAMETRO (MM)	MATERIAL
	INICIAL	FINAL			
1	PTAP	REPARTIDORA DE CAUDAL	45	81.4	90 MM
2	REPARTIDORA DE CAUDAL	RESERVORIO 10 M3	31	29.4	1 PULG

Nota: Descripción de la línea de conducción de un punto a otro

Fuente: Elaboración Propia

✓ Reservoirio

Para el cálculo de la capacidad del reservorio, se ha considerado la compensación de variaciones horarias de consumo. Los reservorios permitirán que la demanda máxima que se produce en el consumo sea satisfecha, al igual que cualquier variación en el consumo registrada en las 24 horas del día. La ubicación ha sido determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas.

El reservorio proyectado para las localidades de Ñejazapa, Quinillal, Ramiro Prialé, y Las Palmeras; es de tipo apoyado de forma rectangular de concreto armado. Será de 10m³ de capacidad, ubicado en las coordenadas: 322,653.99m E y 9229076.05m N; a una altitud de 399.09 m.s.n.m; la estructura será de sección rectangular de dimensiones internas 2.70m x 2.70m y 1.70m y tirante de agua con 0.30 m de borde libre. Será del tipo apoyado, con fondo, muros y losa de techo maciza de concreto armado, el interior llevará tarrajeo impermeabilizado el fondo, paredes y techo interior, así mismo tendrá dos tuberías de ventilación de F°G° de Ø2". Se contará con una vereda de Protección- concreto f'c: 140 Kg/cm²

Caseta de válvulas

Al costado de la estructura de almacenamiento se construirá la caseta de válvulas cuyas dimensiones interiores son de 2.3 m de largo x 1.30 m de ancho y altura 1.30 m, el espesor de los muros será de 0.10 m y el espesor de la losa de techo será de 0.10 m; El material de la caseta será de concreto armado f'c=175

kg/cm². Los muros, tendrán un tarrajeo exterior (mortero 1:4), e=1.5cm.

Tendrá una tapa Sanitaria de Aluminio de 0.60 x 0.60 m, con la finalidad de evitar el ingreso de agua y manipuleo por extraños al interior de la cámara de válvulas.

En el interior de la caseta de válvulas se ubicarán las siguientes instalaciones sanitarias: tubería de rebose y limpieza de PVC - SAL de D=2", una tubería de ingreso de PVC C-10 de D=1" y dos tuberías de salida, una de 63mm y la otra de 1 pulgada de diámetro.

Sistema de cloración

Proceso indispensable para eliminar los elementos patógenos presentes en el agua, el sistema de desinfección para las localidades de Ñejazapa, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras; será por goteo, se construirá una caseta de cloración en la parte superior de cada reservorio, dentro contendrá un tanque de polietileno, que suministrará una solución de hipoclorito de sodio por medio de un sistema de dosificación por goteo al interior del reservorio. Además, se ha agregado un grifo para el llenado de los baldes cuando sea necesario en las actividades de operación y mantenimiento.

✓ Línea de aducción y redes de distribución

La red de distribución ha sido diseñada por medio del cálculo hidráulico para mantener las presiones y velocidades adecuadas y de acuerdo a los alcances de la normativa pertinente como son la R.M. N° 192-2018 – VIVIENDA y el reglamento nacional de edificaciones, para conducir el gasto máximo horario y proporcionar la suficiente presión en los distintos puntos de la red. Las longitudes de las tuberías para la red de distribución se

sustentan en la respectiva memoria de cálculos y en la planilla de metrados y han sido plasmados en el plano de redes de distribución para toda la localidad. La tubería estará enterrada a una profundidad de 0.70 m x 0.40 m de ancho.

Tabla N°32:

Características de la línea de aducción y red de distribución

DESCRIPCION	TIPO DE TUBERIA	LONGITUD
Aducción – Ñejazapa, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras	Tubería PVC SP C-10, NTP 1452-2011 Ø 75mm	1435
	Tubería PVC SP C-15, NTP 1452-2011 Ø 75mm	2433
	Tubería PVC SP C-10, NTP 399.002-2015 Ø 1"	413
Total, línea de Aducción		4281
Red de distribución - Ñejazapa, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras	Tubería PVC SP C-10, NTP 1452-2011 63mm	958
	Tubería PVC SP C-10, NTP 399.002-2015 Ø 1"	8544
	Tubería PVC SP C-10, NTP 399.002-2015 Ø 3/4"	2543
Total, red de distribución		12045

Nota: Descripción de las tuberías del sistema

Fuente: Elaboración Propia

La línea de aducción y redes de distribución adicionalmente cuentan con válvulas de control y purga; que permiten mantener las condiciones hidráulicas y de operatividad adecuadas.

Cámara Rompe Presión Tipo CRP-7 (02 unidades)

Construcción de 02 unidades de cámara rompe presión tipo 07, de dimensiones internas 0.80x0.80 m con espesor de muros de 0.10m, será de concreto armado de $f'c=175$ kg/cm². Tendrá una tapa sanitaria de acero inoxidable de 0.60 x 0.60 m, $e=1/8"$. El tarrajeo interior será con impermeabilizante con mortero 1:2, $e=2.0$ cm y el tarrajeo exterior con mortero 1:4, $e=1.5$ cm

Además, poseerá una caja de válvulas de dimensiones internas 0.80x0.80x0.5580m. con espesor de muros de 0.10 m, será de concreto armado $f'c=175$ kg/cm², Tendrá una tapa sanitaria de acero inoxidable de 0.60 x 0.60 m, $e=1/8"$, el tarrajeo será con mortero 1:4, $e=1.5$ cm.

Un sistema de rebose y purga, que estará constituida por un sello hidráulico de 2" y un dado de concreto simple $f'c=140$ kg/cm² de 0.30x0.20x0.20, y piedra 4" asentada con concreto simple $f'c=140$ kg/cm² - para relleno, con una sección de 0.5x0.5x0.20m.

Se usará pintura esmalte en la estructura de la cámara rompe presión tipo 7, y caja de válvulas, y pintura anticorrosiva para tapas.

Finalmente, el sistema estará dotado con accesorios de cámara rompe presión de ingreso y salida $\phi=63$ 110mm y 33mm (1").

Tabla N°33:

Estructuras Hidráulicas: Cámara Rompe presión tipo 07

LOCALIDADES	CANT	ESTRUCTURA	ϕ	Dimensión Interna
Ñejazapa, Ramiro	1	CRP-07	1"	0.80x0.80x0.90m.
Prialé, Quinillal y Las Palmeras	1	CRP-07	63mm	0.80x0.80x0.90m.

Nota: Descripción del tipo de cámara utilizadas en las localidades

Fuente: Elaboración Propia

Válvulas de control en Red de Distribución (09 unidades)

En la Red de distribución a fin de garantizar y regular las caudales, Se instalarán (09) válvulas de Control para un adecuado mantenimiento, el material de la tubería y accesorios es F°G°, con una válvula compuerta de bronce.

Los muros y losas de la estructura de protección serán de concreto armado $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con fierro corrugado de 3/8", las dimensiones interiores de la cámara de protección serán de 0.60 x 0.60 m, y contará con una tapa sanitaria de acero inoxidable con las dimensiones de 0.60 x 0.60 m y $e= 1/8"$. El tarrajeo será con mortero 1:4, $e=1.5 \text{ cm}$. Se usará pintura esmalte, en la caja de válvula de control y pintura anticorrosiva para tapas.

Tabla N°34

Estructuras Hidráulicas: Válvula de control y regulación

COMPONENTE	CANT	ESTRUCTURA	ϕ	Dimensión Interna
Ñejazapa, Ramiro	3	VCR	2"	0.6x0.60x0.60 m.
Prialé, Quinillal y Las Palmeras	6	VCR	1"	0.6x0.60x0.60 m.

Nota: Descripción de las válvulas en las zonas de estudio

Fuente: Elaboración Propia

VÁLVULAS DE AIRE (01 und)

Se Instalarán 06 válvulas de aire automáticas en cotas elevadas de la línea de conducción, cuya función es eliminar el aire no deseado dentro de las tuberías, y reducir los posibles golpes de ariete ayudando al sistema a que el caudal llegue a puntos altos. Las válvulas de aire serán del diámetro de 1" y funcionarán con un intervalo de presión de 16 bar (150 metros de columna de agua).

Los muros y losas de la estructura de protección serán de concreto armado $F'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con fierro corrugado de 3/8", las dimensiones interiores de la cámara de protección serán de 0.60 x 0.60 m, incluido su tapa de acero inoxidable DE 0.60 x 0.60 m, $e=1/8"$

La ubicación de las válvulas de aire proyectadas se describe en los planos respectivos

Tabla N°35

Ubicación de válvulas de aire proyectadas

COMPONENTE	CANT	ESTRUCTURA	Φ	Dimensión Interna
Línea de aducción	1	Válvula de Aire	63 mm	0.60x0.60x0.60 m.

Nota: Descripción de la línea de aducción

Fuente: Elaboración Propia

Válvulas de Purga Tipo II en Red de Distribución (07 und)

Se instalará (07) válvulas de Purga de diferentes diámetros en puntos estratégicos correspondientes en las cotas bajas de la red de distribución.

Los muros y losas de la estructura de protección serán de concreto armado $F_c= 175 \text{ kg/cm}^2$ con fierro corrugado de 3/8", las dimensiones interiores de la cámara de protección serán de 0.60 x 0.60 m, incluido tapa sanitaria de acero inoxidable con las dimensiones de 0.60 x 0.60 m y $e= 1/8"$. El tarrajeo será con mortero 1:4, $e=1.5 \text{ cm}$.

Se usará pintura esmalte, en la caja de válvula de control y pintura anticorrosiva para tapas. Además, contará con: Un sistema purga constituida por un dado de concreto simple $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ de 0.30x0.20x0.30 m. Se usará pintura esmalte en la caja de válvula de purga y pintura anticorrosiva para tapas.

Tabla N°36

Estructuras Hidráulicas: Válvula de Purga

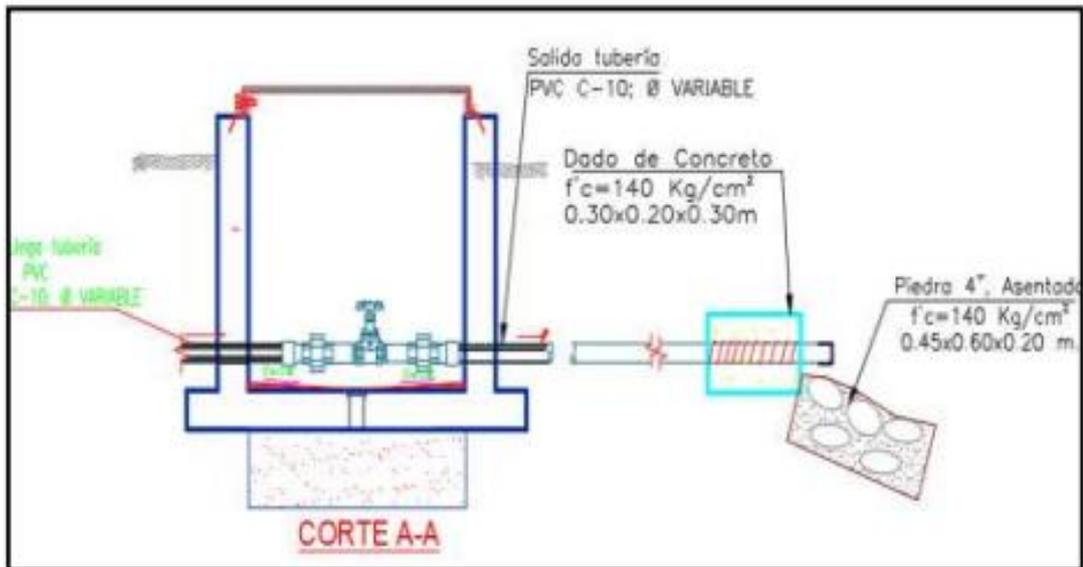
COMPONENTE	CANT	ESTRUCTURA	Φ	Dimensión Interna
LINEA DE ADUCCION	2	Válvula de Purga	63 mm	0.60x0.60x0.60 m.
REDES DE DISTRIBUCION	6	Válvula de Purga	¾"	0.60x0.60x0.60 m.
	1	Válvula de Purga	1"	0.60x0.60x0.60 m.

Nota: Descripción de las válvulas de purga en el sistema

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°27:

Esquema válvula de purga tipo II



Nota: Esquema de la válvula proyectada

Fuente: Elaboración Propia

✓ Conexiones domiciliarias

Las conexiones domiciliarias para todos los beneficiarios del proyecto serán de ½ pulgada que conducirán el agua óptima para el consumo humano, desde la red de distribución hasta las veredas de los domicilios en una longitud promedio de 10 metros.

Se tiene previsto 85 conexiones domiciliarias de agua potable, las cuales 78 son conexiones domiciliarias, 05 conexiones para las instituciones educativas, y 02 para otras instituciones.

Tabla N°37:

Conexiones domiciliarias

LOCALIDADES	CANT	DESCRIPCION
	78	CONEXIONES FAMILIARES
Ñejazapa, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras	5	INST. EDUCATIVAS
	2	OTRAS INSTITUCIONES

Nota: Descripción de las conexiones domiciliarias de las localidades

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°28:

Accesorios en conexiones domiciliarias

ACCESORIOS EN CONEXIONES DOMICILIARIAS			
Nº	DESCRIPCION	CANT	DIAM.
AGUA			
01	Abrazadera PVC - con reduccion a 1/2"	1 und	var.
02	Adaptador URP PVC C-10	3 und	1/2"
03	VÁLVULA ESFERICA PVC 1/2"	1 und	1/2"
04	UNION UNIVERSAL PVC SP C-10 Ø 1/2"	2 und	1/2"
05	Tapa Termoplástica	1 und	---
06	Tuberia PVC C-10 1/2"	10 ml	1/2"

Nota: Esquema de los accesorios proyectados para las conexiones

Fuente: Elaboración Propia

Instalaciones Domiciliarias (cajas de Paso)

Cajas domiciliarias se instalarán (85 unidades) de dimensiones 0.50 m x 0.30 m x 0.30 m (interiores) e=0.05m, con su respectiva tapa termoplástica, se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones. Se ubicará en un terreno plano y sobre elevado de tal forma que no sea afectado por el flujo de las aguas pluviales. El nivel de la tapa se ubicará 5 cm por encima del terreno.

4.2.4. Sistema de Alcantarillado de las localidades de: Ñejazapa, Ramiro Priale, Quinillal y Las Palmeras

Teniendo en consideración las características topográficas, infiltración del terreno, aceptación de la población, entre otras recomendaciones de la R.M 192 – 2018 – VIVIENDA; se ha proyectado la instalación de una Unidad de Saneamiento con arrastre hidráulico – con tanque séptico mejorado y sistema de infiltración, para cada vivienda de las localidades de Ñejazapa, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras.

Unidades básicas de saneamiento con arrastre hidráulico

En total se instalarán 78 Biodigestores y 78 sistemas de infiltración formado por zanjas de infiltración.

Los desechos provenientes de la taza con sello hidráulico, serán enviados a un Biodigestor.

Este sistema de Tratamiento es higiénico, seguro, no contamina el medio ambiente y económico, en su mantenimiento, debido a que no necesita ningún equipo mecánico y eléctrico para su limpieza.

Entre las consideraciones de diseño y constructivas tenemos:

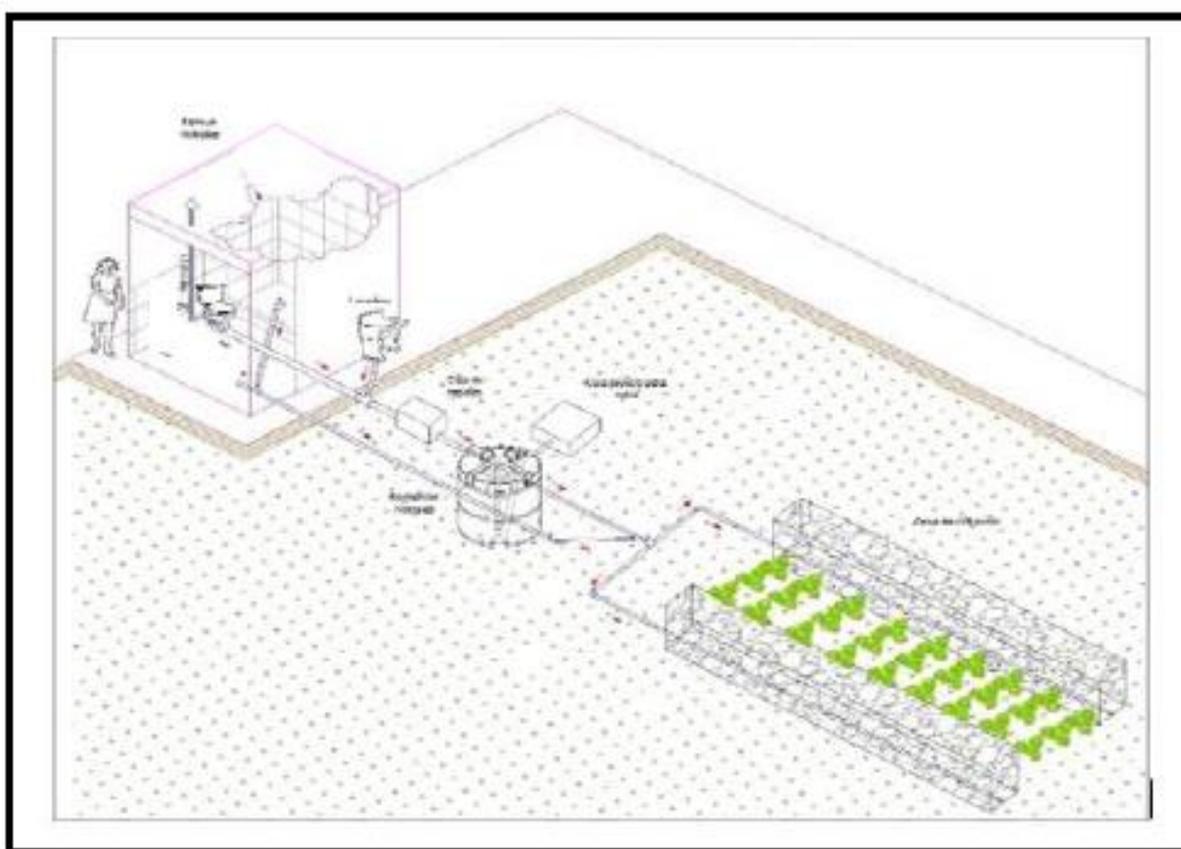
- La distancia mínima de los sistemas de infiltración a viviendas, tuberías de agua, pozos de abastecimiento y cursos de agua superficiales (ríos, arroyos, etc.) serán de 6, 15, 25 y 10 metros respectivamente.
- El área efectiva de absorción será el mayor valor entre las áreas del fondo y de las paredes laterales, contabilizándolas desde la tubería hacia abajo.
- El área útil del campo de infiltración, se determinará mediante la división del caudal diario entre la tasa de infiltración.
- La profundidad de las zanjas se determinará de acuerdo con la elevación del nivel freático y la tasa de percolación.

- La profundidad mínima de las zanjas será de 0,60m, procurando mantener una separación mínima de 2 metros entre el fondo de la zanja y el nivel freático.
- El ancho de las zanjas estará en función de la capacidad de percolación de los terrenos y podrá variar entre un mínimo de 0,45 m y un máximo de 0,9 m.
- La longitud máxima de cada línea de drenes; será de 30 m. Todas las líneas de drenaje serán de igual longitud, en lo posible.
- Todo campo de absorción tendrá como mínimo dos líneas de drenes. El espaciamiento entre los ejes de cada zanja tendrá un valor mínimo de 2 metros.
- La pendiente mínima de los drenes será de 1,50/00 (1,5 por mil) y un valor máximo de 50/00 (5 por mil).
- Para construir una zanja de percolación son necesarios los siguientes materiales: gravas o piedras trituradas de granulometría variable comprendida entre 1,5 y 5 cm, tubería de PVC de 110 mm (4") de diámetro con juntas abiertas o con perforaciones que permitan la distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.
- La UBS de tipo familiar constará de una infraestructura arquitectónica y estructural el cual tendrá 01 inodoro de loza vitrificada; 01 lavatorio de loza vitrificada y 01 ducha con una puerta contra placada de Madera de 2.10 x 0.70m, una tubería de ventilación de diámetro de 2" (al lado del inodoro), un lavadero de 1.06 de largo x 0.58m de ancho y 1.25 m de altura. La UBS para instituciones educativas además de los elementos descritos contará con lavatorio y urinario de loza vitrificada.
- Poseerá una vereda de 0.60m alrededor de la UBS concreto $f'c = 140 \text{ Kg/Cm}^2$, en columnas y vigas de concreto armado $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, en los Lavaderos Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, , la caja de registro, caja de trampas de natas y sólidos, caja de registro de lodos y una

caja repartidora, todos Pre - Fabricados en Concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, ladrillo Pandereta Caravista $09 \times 12 \times 25 \text{ cm}$, un techo de calamina Galvanizada Ondulada de $1.80 \text{ m} \times 0.83 \text{ m} \times 0.30 \text{ mm}$, todo con su respectivo acabado y pintura y sus instalaciones sanitarias y eléctricas correspondientes.

Figura N°29:

Esquema UBS – AH



Nota: Esquema del sistema proyectado para las unidades básicas de saneamiento

Fuente: Elaboración Propia

V. Discusión de resultados

Los valores que se obtuvieron durante el desarrollo completo de todo el trabajo de investigación nos muestran lo siguiente

Respecto al objetivo general que es el realizar una formulación de mejora y extensión del sistema de agua y saneamiento en las zonas de: Peruate, Ramiro Priale, Quinillal, Palmeras y Ñejazapa - Bellavista - San Martín, se obtuvieron los siguientes parámetros para los nuevos diseños de ambos sistemas:

- Primero, se realizó el estudio con un uso del método geométrico
- Segundo, se utilizó un periodo de diseño de 20 años
- Tercero, los beneficiarios serían una población futura de 961 habitantes
- Caudales de diseño tanto para agua potable como para alcantarillado

Agua Potable:

Caudal Promedio: 1.41 L/s

Caudal Máximo Diario de 1.83 L/s

Caudal Máximo Horario de 2.82 L/s

Alcantarillado:

Caudal Máximo Horario 1.63 L/s

Caudal de Infiltración 2.31 L/s

Caudal de Diseño 3.94 L/s

- ✓ Con estos datos hallados en el proceso se diseñó todos los componentes necesarios para los nuevos diseños de saneamiento básico para cada localidad los cuales fueron verificados según las normas y leyes establecidas.
- ✓ En este contexto, es importante enfatizar que la concepción de los sistemas de saneamiento básico debe ser las consecuencias del uso de lógica, técnicos y estándares del campo técnico aceptado, por sí, aunque es cierto, hay muchos métodos y parámetros diferentes.
- ✓ Contempla un sistema de agua potable por gravedad con tratamiento

Con respecto al primer objetivo específico el cual fue realizar un estudio topográfico se consideró lo siguiente:

- ✓ Se realizó el reconocimiento del terreno para ver sus características más resaltantes y la posterior ubicación de los vértices de dicha Poligonal.
- ✓ Posteriormente se realizó la monumentación de los vértices de la Poligonal de cuarto orden; Se realizó la medición de ángulos horizontales, verticales y distancias, siendo tomados como puntos de partida el BM - 01 de Coordenadas U.T.M. y en el Sistema Elipsoidal WGS-84.
- ✓ Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 m.
- ✓ Las localidades de ÑEJAZAPA, Peruaté, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras. Se asientan en una topografía con tendencia de terreno entre ondulado a pendientes pronunciadas
- ✓ Del análisis realizado se determinó lo siguiente:
 - La captación del sistema se encuentra dentro de un terreno con ondulaciones pronunciadas y pendientes moderadas.
 - Las líneas de conducción y aducción pasan por relieves con pendientes moderadas.
 - La planta de tratamiento se encuentra en una zona de pendiente moderada
 - El reservorio se encuentra en una zona de pendiente moderada.
 - Las cotas de terreno más elevada 493.95m y 240.50m corresponden a la captación de agua y planta de tratamiento de aguas residuales proyectada, respectivamente.

Con respecto al segundo objetivo específico el cual fue realizar un estudio de suelos se consideró lo siguiente

- ✓ La zona de estudio se ubica en la zona morfo-estructural llamada Faja Subandina (Selva Baja), donde afloran rocas sedimentarias mesozoicas y cenozoicas de origen continental, tectonizadas por pliegues y fallas a fines del Terciario y durante el Cuaternario.

- ✓ La estratigrafía horizontal es homogénea no existiendo cambios sustanciales en el mismo.
- ✓ Se hizo la excavación de 20 calicatas, distribuidas en total el área de influencia del presente estudio de mecánica de suelos, con profundidades de 2.00 metros.
- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos se observa suelo arcillas y limos de mediana y alta plasticidad medianamente compacto en el área a realizar el proyecto.

Con respecto al tercer objetivo específico el cual fue analizar el diagnostico situacional de los servicios instalados en la actualidad en las localidades.

- ✓ En las localidades de Ñejazapa, Peruaté, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras, cuentan con un sistema de agua para consumo que no recibe tratamiento y al mismo tiempo posee muchas limitaciones en cuanto a cantidad y calidad. En relación a la evacuación y tratamiento de aguas residuales ninguna de las localidades cuenta con ese servicio
- ✓ Localidad de Ñejazapa
Existe una cobertura de agua que alcanza al 90%; dicha cobertura es en forma discontinua (06 horas al día) la población que no accede al servicio emplea agua de la lluvia o alguna fuente cercana sin las condiciones adecuadas.
- ✓ Localidad de Peruate
La localidad no cuenta con sistema de agua potable, sin embargo, provisionalmente se ha realizado una conexión a la línea de conducción de agua han instalado un sistema de bombeo de agua subterránea para abastecerse de agua para consumo, otros pobladores emplean el agua de un canal de riego, por lo que es un riesgo latente para la salud de los pobladores.
- ✓ Localidad de Quinillal
La localidad no cuenta con sistema de agua potable, los pobladores se abastecen de agua de fuentes provisionales sin la calidad ni cantidad adecuadas.

- ✓ Servicio de disposición sanitaria de excretas de las localidades de Ñejazapa, Peruaté, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras.

Las localidades no cuentan con un sistema sanitario de disposición de excretas y/o tratamiento de aguas residuales; así tenemos que algunos tienen letrinas antihigiénicas, otros tanques sépticos colapsados, y otros realizan sus disposiciones de excretas al aire libre, constituyendo un serio problema ambiental y de salud, principalmente para los más vulnerables.

Conclusiones

- ✓ Se utilizará tuberías de material PVC – C10 para la línea de conducción, estructuras encargadas de la conducción del agua desde la captación primero hacia un sedimentador, desde allí pasa hacia la planta de tratamiento; posterior al tratamiento el agua es conducida hacia los reservorios, y desde los reservorios a través de las redes de distribución, llega a las viviendas e instituciones.
- ✓ Los tramos 01, 02, 03 y 04 es común para las localidades de Ñejazapa, Peruaté, Ramiro Prialé, Quinillal y Las Palmeras; está diseñada para conducir un caudal de 1.83 L/s
- ✓ Los tramos 05, 06, y 07 es exclusivo para la localidad de Peruaté; está diseñada para conducir un caudal de 1.32 L/s
- ✓ El Sedimentador tendrá una capacidad de tratamiento de 1.83 L/s, correspondiente al máximo caudal diario del año 20.
- ✓ El reservorio proyectado para la localidad de Peruaté es de tipo apoyado de forma rectangular de concreto armado. Será de 25m³ de capacidad, ubicado en las coordenadas: 326915.46E y 9232294.35m N; a una altitud de 289.86m.s.n.m; la estructura será de sección rectangular de dimensiones internas 3.40m x 3.40m y 2.30m y tirante de agua con 0.30 m de borde libre.
- ✓ La línea de aducción y redes de distribución adicionalmente cuentan con válvulas de control y purga; que permiten mantener las condiciones hidráulicas y de operatividad adecuadas. La tubería estará enterrada a una profundidad de 0.70 m x 0.40 m de ancho.
- ✓ Se ha realizado el modelamiento de los diferentes componentes de la red siguiendo los parámetros establecidos en las normas pertinentes, y mediante el uso del Sodtware Sewer CAD V8i, con el soporte de otros programas como el ArcGys, Civil 3D, y Autocad.
- ✓ La planta de tratamiento de aguas residuales se ubicará en las siguientes coordenadas: 328657.84 m E; 9232424.93 m S; y una altitud de 245.00 m.s.n.m.

Con respecto al primer objetivo específico el realizar un análisis topográfico en las localidades mencionadas, para así obtener un estudio técnico y descriptivo del terreno

- ✓ La elaboración del presente Levantamiento Topográfico, se ha realizado mediante un adecuado cronograma de trabajo de las diferentes etapas que consta el estudio realizado por los encargados de analizar, evaluar y ejecutar cada una de las etapas del Levantamiento
- ✓ Además, se cuenta con la información del Instituto Geográfico (I.G.N.), ente rector de la Cartografía en el Perú, el cual brinda datos técnicos como bases y puntos conocidos para apoyar los levantamientos topográficos.
- ✓ Según los parámetros designados por la entidad, se obtendrán la información de campo y gabinete en función a:
 - Zona: Paralelo 18 M, referido al Meridiano de Greenwich
 - Elipsoide: WGS-84, en Proyección Universal Transversa Mercator (U.T.M)
 - Datum: Alturas referidas sobre el nivel medio del mar (m.s.n.m.)
- ✓ Del levantamiento topográfico se constató que tanto las redes de agua potable como alcantarillado no cruzarán tramos de carretera del MTC.
- ✓ Los trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados en los programas de Autodesk Civil 3D, cuyos archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en la capa Puntos Topográficos y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).

Con respecto al segundo objetivo específico el cual fue efectuar un análisis de suelos para conocer la resistencia de las localidades y obtener información del terreno en estudio

- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos en los ensayos se observa suelo arcillas y limos de mediana y alta plasticidad medianamente compacto en el área a realizar el proyecto.

- ✓ Se realizó la zonificación de la zona de estudio y se la clasifico de la siguiente manera:

Terreno Normal: casi toda el área de influencia del proyecto está dentro de esta clasificación, además parte de la línea de conducción.

Terreno Semirocoso: Parte de la captación, la línea de conducción.

Terreno Rocoso: Algunos tramos de la línea de conducción de agua potable.

- ✓ Los resultados de los análisis de laboratorio indican que no se presentan concentraciones de sales que hagan peligrar las estructuras de concreto tanto de sulfatos como de cloruros, no habiendo una limitación para usar algún tipo de cemento.
- ✓ Para la elaboración de concreto se utilizará agregado grueso y arena procedente de la cantera Río Huallaga.
- ✓ Para los trabajos que impliquen, rellenos, mejoramiento del terreno natural, reemplazo de material de afirmado alteradas producto de la excavación de zanjas se realizará con material de la cantera Peruate, material de cerro.
- ✓ Para la colocación del tendido de tubería se realizar colocando una capa de arena como base o colchón con espesor no menor de 0.20 m., con la finalidad de evitar el estrujamiento de la tubería por confinamiento.

Recomendaciones

- ✓ Se recomienda el poder enlazar diferentes organizaciones como: Municipalidades, Sedalib, etc. Con el único fin de poder contribuir en el desarrollo de la ciudad.
- ✓ Otra recomendación sería el estrictamente usar programas de cómputo para el desarrollo de los cálculos y estos sean de manera rigurosa y exacto en el diseño de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado
- ✓ Se recomienda que el diagnóstico situacional se ejecute de forma detallada en aspectos de infraestructura y operatividad, anotando las deficiencias en calidad y cobertura, antigüedad, operación, mantenimiento, entre otros, ya que de ello depende el cierre de brechas existentes con el nuevo diseño realizado, asimismo, se debe basar en normas técnicas del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Con respecto al primer objetivo específico el realizar un análisis topográfico en las localidades mencionadas, para así obtener un estudio técnico y descriptivo del terreno

- ✓ El INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, ha oficializado hace tres años el uso del sistema WGS – 1984 en todo el Perú, anteriormente se estaba utilizando el sistema WGS 1956, lo cual ya quedo obsoleto.
- ✓ Las Estaciones utilizadas en el levantamiento cuentan con sus propios programas para aplicar el factor de corrección, regular la temperatura del ambiente y la precisión atmosférica.
- ✓ En el aspecto Topográfico se recomienda realizar en forma exhaustiva el cálculo de volúmenes de tierra por encontrarse en dicha zona una elevación considerable de medianas depresiones (alturas).
- ✓ Se recomienda tener el cuidado y mantenimiento de los puntos de control BMs ubicados estratégicamente en las localidades puesto que estos servirán para el futuro replanteo y ejecución de obras en el aspecto de alturas y depresiones.

Con respecto al segundo objetivo específico el cual fue efectuar un análisis de suelos para conocer la resistencia de las localidades y obtener información del terreno en estudio

- ✓ Se sugiere en este caso, que al momento del recojo de las muestras para todos los ensayos que se desarrollen sean recogidas sin ninguna alteración y en recipientes impermeables para poder relacionar con mayor exactitud y seguridad todos los resultados de los ensayos, y así la interpretación sea de modo segura con datos confiables y así no pueda afectar indirectamente los valores.
- ✓ Se recomienda el cuidado de los hitos establecidos en la red para los trabajos futuros oficialmente establecido
- ✓ Se está recomendando la eliminación de las primeras capas por ser suelos malos. En la plataforma de las estructuras a realizar, la compactación será con planchas compactadoras en toda la superficie de fondo excavado, luego colocar una capa de 20 cm. de material de mejoramiento (Afirmado), el control de compactación del 100% de la máxima densidad seca del proctor modificado.
- ✓ Compactar bien la plataforma y las demás capas de relleno con maquinaria (planchas compactadoras) para evitar el hundimiento.

Referencias Bibliográficas

- Apaza, P. (2015). “Diseño de un sistema de sostenible de agua potable y saneamiento básico”. Tesis (Ingeniero Agrícola). Puno, Perú, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ingeniería Agrícola
- Diaz, C., García, D. & Solis, C. (2000) “Abastecimiento de agua potable para pequeñas comunidades rurales por medio de un sistema de Colección de Lluvia-Planta potabilizadora. Ciencia ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva [en línea]. 7 Julio 2000. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10401806> ISSN: 1405-0269
- Majao, B. & Moran, C. (2021) “Diseño de alcantarillado sanitario del Sector Buenos Aires, Cantón Playas, provincia del Guayas”.
- Medina, J. (2017) “Diseño del mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento del caserío de Plazapampa – El Ángulo, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad. Tesis. (Título profesional en Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad César Vallejo.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, C. Y. (2006). REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (DS N° 011-2006-VIVIENDA). LIMA. Obtenido de https://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). Reglamento

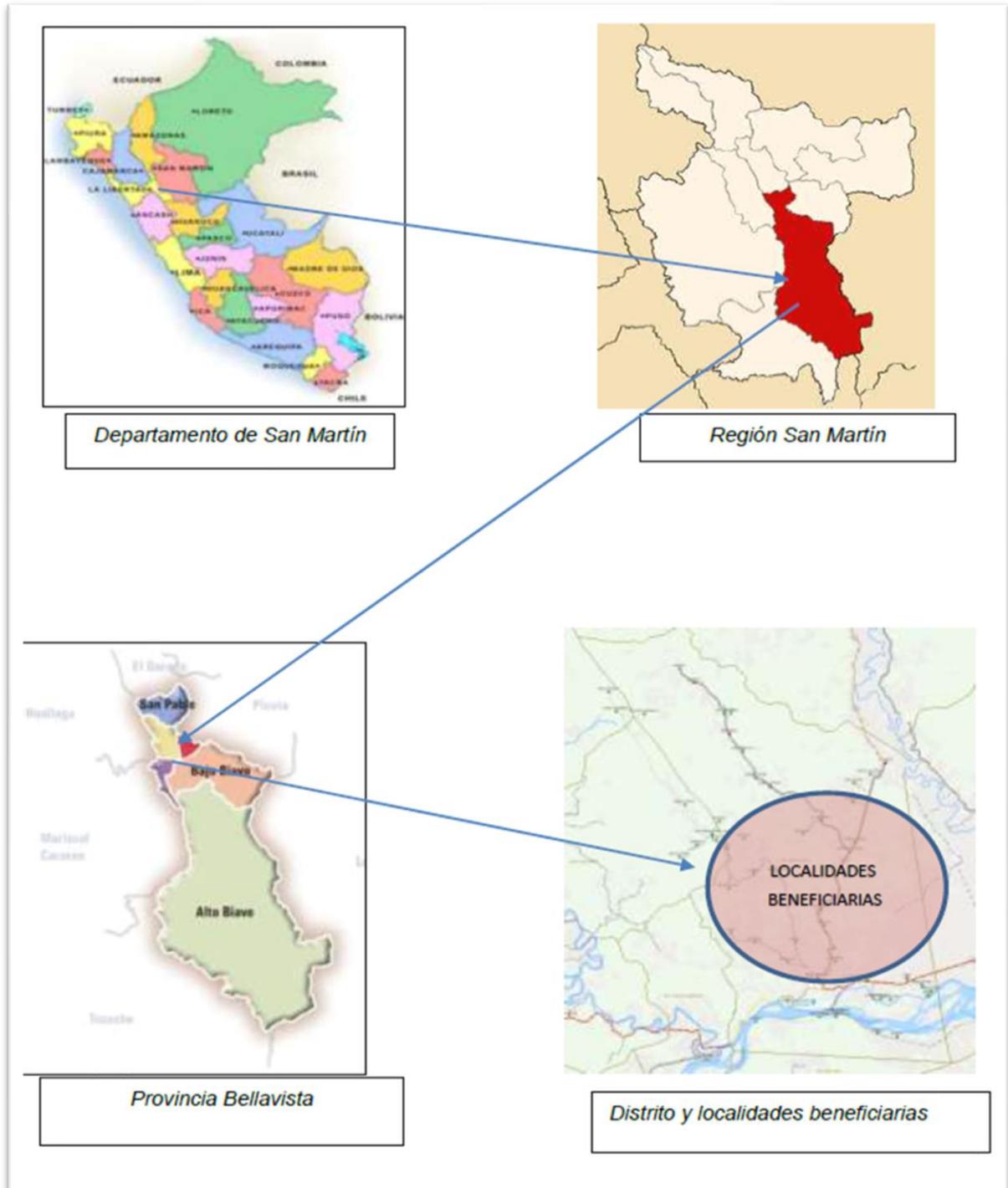
Nacional de Edificaciones. Lima. Obtenido de https://ww3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf

- Montes, C., Bohorquez, J., Borda, S., & Saldarriaga, J. (2016). Criteria of minimum shear stress vs. minimum velocity for selfcleaning sewer pipes design. *Procedia Engineering*, 69-75.
- ONU. (2015). 17 Objetivos para Transformar Nuestro Mundo. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Organización Panamericana de la Salud. (2004). GUÍA DE DISEÑO PARA LÍNEAS DE CONDUCCIÓN E IMPULSIÓN DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA RURAL. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, Lima. Obtenido de https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/TIXE%202004.%20Dise%C3%B1o%20de%20lineas%20de%20conducci%C3%B3n%20e%20impulsi%C3%B3n.pdf
- Sanz, N., Gómez, M., Meneses, A. & otros. (2017). Diseño de la ampliación de la red de agua potable y sistema de alcantarillado para la zona alta del Barrio Alto Jordán Comuna 18. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Pontificia Universidad Javeriana, Cali.
- Saavedra, G. (2018). "Propuesta Técnica para el Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui Alto en el Distrito de Paimas, Provincia de Ayabaca – Piura.

Anexos

Figura N°30:

Ubicación Geográfica

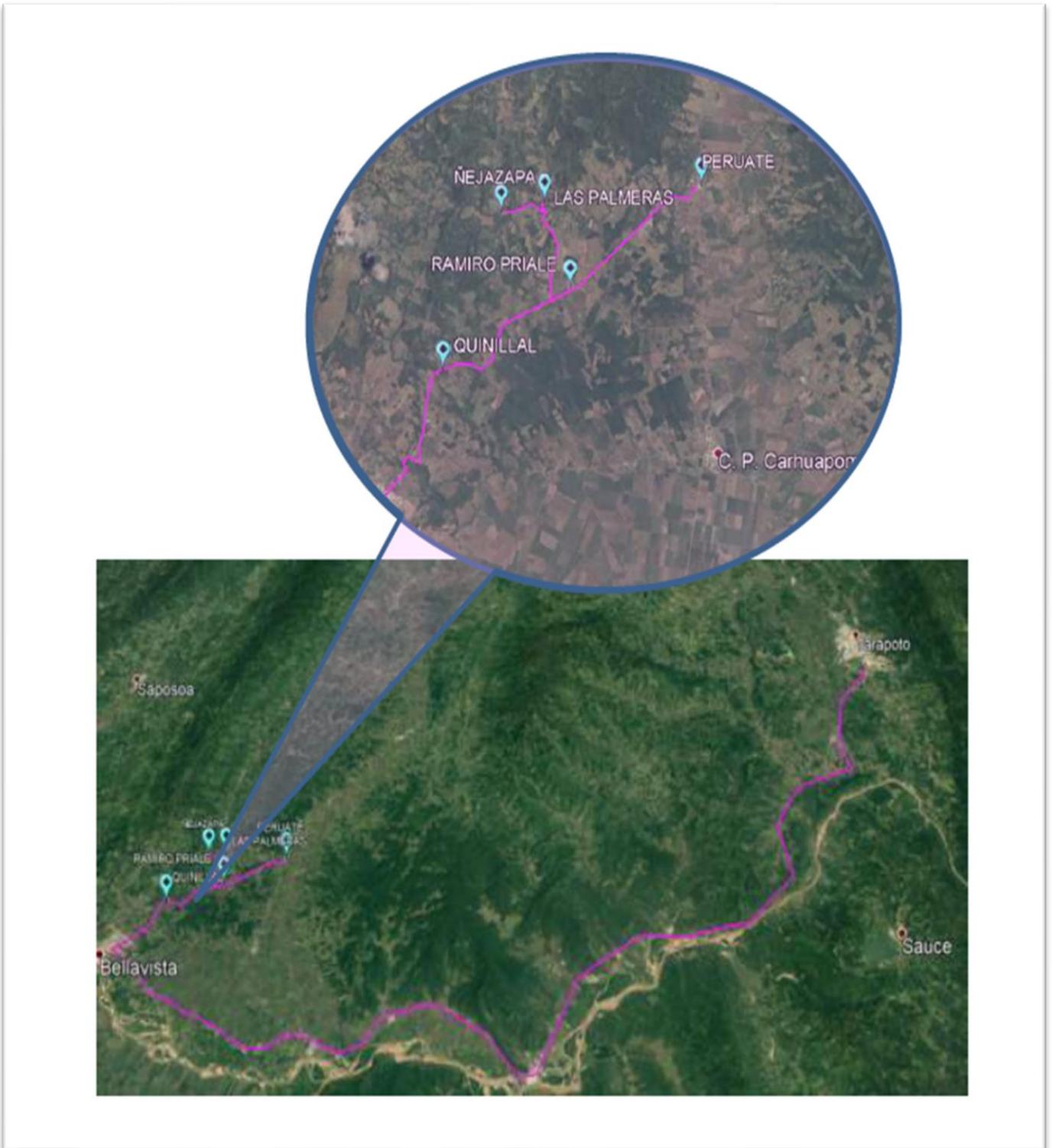


Nota: Descripción de la ubicación de las zonas de estudio

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°31

Esquema de la accesibilidad a las localidades



Nota: Descripción de los accesos a las localidades desde Tarapoto

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°32

Población educativa de las localidades

LOCALIDAD	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	Nº	CANTIDAD
Ñejazapa	I.E. Primaria	01	07
	I.E. Inicial PRONEI	01	05
Peruaté	I.E. Primaria - Secundaria	01	134
	I.E. inicial	01	30
Quinillal	I.E. Primaria	01	10
Ramiro Prialé	I.E. Primaria	01	22
	I.E. Inicial PRONEI	01	07
TOTAL		07	215

Nota: Descripción de instituciones de acuerdo a las localidades de estudio

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°33

Estado de los sistemas en las localidades



Nota: Descripción visual de las localidades en estudio sobre el estado de los sistemas

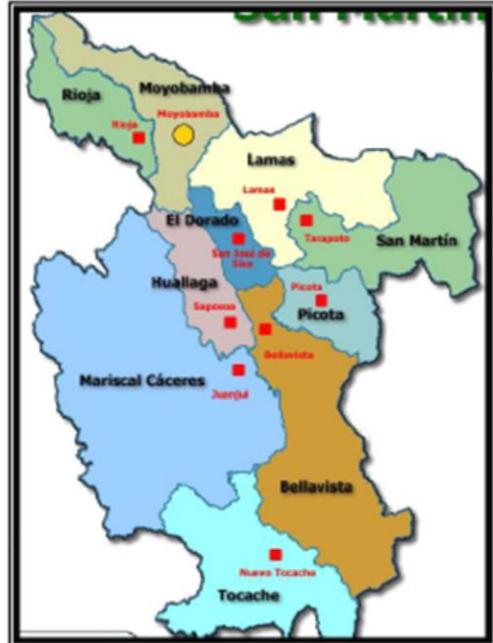
Fuente: Elaboración Propia

Figura N°34

Ubicación del proyecto de investigación



Fig. 01 - Ubicación Nacional



Ffig. 02 - Ubicación Departamental

Fig 03 - Ubicación Provincial

UBICION DEL PROYECTO EN LA REGION SAN MARTIN

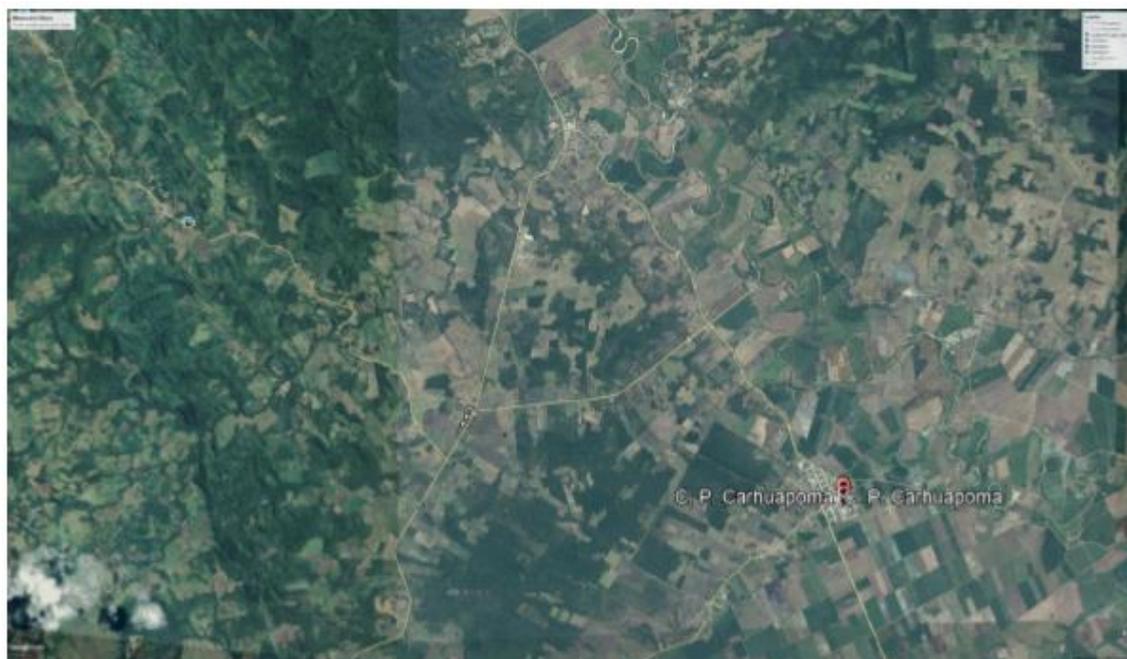


Nota: Descripción visual de las localidades en estudio

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°35

Vista satelital del área en estudio



NOTA: Descripción visual de manera satelital de las localidades

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°36

Accesibilidad a las localidades beneficiarias, desde Tarapoto

Desde	A	Tipo de vía	Medio de transporte	Km	Tiempo
Tarapoto	Bellavista	Asfaltada	Auto o Camioneta	67	1H 30Min
Bellavista	Quinillal	Asfaltada	Auto o Camioneta	5	10minutos
Quinillal	Ramiro Prialé	Asfaltada	Auto o Camioneta	2	5 minutos
Ramiro Prialé	Peruaté	Asfaltada	Auto o Camioneta	4	8 minutos
Bellavista	Ñejazapa	Trocha carrozable	Camioneta	10	15 minutos
Ñejazapa	Las Palmeras	Trocha carrozable	Camioneta	3	10minutos

Nota: Descripción de los puntos de acceso a las localidades

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°38:

Datos para el desarrollo de los cálculos

DESCRIPCION	DATOS	
	CANTIDAD	DOTACION
POB. ACTUAL	801 HABITANTES	
Pob.Futura Ñejazapa, Quinillal, Ramiro Prialé y Las Palmeras	320 HABITANTES	100 Lt. /Hab./Dia
Pob.Futura Peruaté	641 HABITANTES	120 Lt. /Hab./Dia
Pob. Estudiantil primaria	81 HABITANTES	20 Lt. /Hab./Dia
Pob. Estudiantil Secundaria	134 HABITANTES	25 Lt. /Hab./Dia
Establecimientos de Salud	8 CONSULTORIOS	500 Lt. /Cons/Dia
Otras Instituciones: Ñejazapa, Quinillal, Ramiro Prialé y Las Palmeras	2 INST = 8 PERSONAS	100 Lt. /Hab./Dia
Otras Instituciones: Peruaté	8 INST = 26 PERSONAS	120 Lt. /Hab./Dia
% de Perdidas	8%	
% de Regulación	25%	

Caudal Maximo Diario (Qmd)

$$Qmd = Q_p * K_1$$

Caudal Maximo Horario (Qmh)

$$Qmh = Q_p * K_2$$

Coefficiente Maximo Diario K1 = 1.30

Coefficiente Maximo Horario K2 = 2.00

Nota: Descripción de los datos y formulas empleadas en el proceso

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°39:

Demanda anual proyectada del consumo de agua potable

Año	Consumo de Agua (lt/día)		Consumo de Agua Potable			Demanda de Producción Agua			Demanda Máxima Diaria	Demanda Máxima Horaria	Volumen Almacenamiento
	Por conexión	lt/día	m3/año	lt/seg	litro/día	m3/año	lt/seg	Lt/seg	Lt/seg	m3	
2,020	103,606	103,606	37,816	1.20	103,606	37,816	1.20	1.56	2.40	25.90	
2,021	104,506	104,506	38,145	1.21	104,506	38,145	1.21	1.57	2.42	26.13	
2,022	105,526	105,526	38,517	1.22	105,526	38,517	1.22	1.59	2.44	26.38	
2,023	106,326	106,326	38,809	1.23	106,326	38,809	1.23	1.60	2.46	26.58	
2,024	107,226	107,226	39,137	1.24	107,226	39,137	1.24	1.61	2.48	26.81	
2,025	108,146	108,146	39,473	1.25	108,146	39,473	1.25	1.63	2.50	27.04	
2,026	109,046	109,046	39,802	1.26	109,046	39,802	1.26	1.64	2.52	27.26	
2,027	109,946	109,946	40,130	1.27	109,946	40,130	1.27	1.65	2.55	27.49	
2,028	110,866	110,866	40,466	1.28	110,866	40,466	1.28	1.67	2.57	27.72	
2,029	111,866	111,866	40,831	1.29	111,866	40,831	1.29	1.68	2.59	27.97	
2,030	112,666	112,666	41,123	1.30	112,666	41,123	1.30	1.70	2.61	28.17	
2,031	113,586	113,586	41,459	1.31	113,586	41,459	1.31	1.71	2.63	28.40	
2,032	114,486	114,486	41,787	1.33	114,486	41,787	1.33	1.72	2.65	28.62	
2,033	115,286	115,286	42,079	1.33	115,286	42,079	1.33	1.73	2.67	28.82	
2,034	116,306	116,306	42,452	1.35	116,306	42,452	1.35	1.75	2.69	29.08	
2,035	117,206	117,206	42,780	1.36	117,206	42,780	1.36	1.76	2.71	29.30	
2,036	118,106	118,106	43,109	1.37	118,106	43,109	1.37	1.78	2.73	29.53	
2,037	119,126	119,126	43,481	1.38	119,126	43,481	1.38	1.79	2.76	29.78	
2,038	119,926	119,926	43,773	1.39	119,926	43,773	1.39	1.80	2.78	29.98	
2,039	120,826	120,826	44,101	1.40	120,826	44,101	1.40	1.82	2.80	30.21	
2,040	121,746	121,746	44,437	1.41	121,746	44,437	1.41	1.83	2.82	30.44	

Nota: Descripción de los datos propuestos para el desarrollo de la investigación

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°40:

Diseño de la línea de conducción

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM.	DIAMETRO (COMERCIAL)	MATERIAL	CAUDAL L/s.	VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL								INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
CAPTACION	SEDIMENTADOR	48.00	81.4	90 MM	PVC-C10	1.83	0.35	0.08	493.95	486.98	493.95	493.87	0.00	6.88
SEDIMENTADOR	CRP6-01	741.00	81.4	90 MM	PVC-C10	1.83	0.35	1.27	486.98	447.57	486.98	485.71	0.00	38.06
CRP6-01	PTAP	6135.00	77.4	90 MM	PVC-C15	1.83	0.39	13.42	447.57	418.00	447.57	434.12	0.00	16.09
PTAP	REPARTIDORA DE CAUDAL	44.00	81.4	90 MM	PVC-C10	1.83	0.35	0.07	418.00	410.68	419.00	418.92	1.00	7.99
REPARTIDORA DE CAUDAL	RESERVORIO 10 M3	32.00	29.4	1 PULG	PVC-C10	0.51	0.75	0.63	410.68	399.09	411.68	411.05	1.00	11.47
REPARTIDORA DE CAUDAL	CRP6-02	304.00	57	63 MM	PVC-C10	1.32	0.52	1.59	410.68	360.47	411.68	410.09	1.00	49.52
CRP6-02	CRP6-03	336.00	57	63 MM	PVC-C10	1.32	0.52	1.77	360.47	327.99	360.47	358.69	0.00	30.64
CRP6-03	RESERVORIO 25 M3	4190.00	57	63 MM	PVC-C10	1.32	0.52	22.21	327.99	289.86	327.99	305.73	0.00	15.96

LONGITUD ACUMULADA

90 MM 833 M
 63 MM 4830 M
 1 PULG 32 M

90 MM-C15 6135 M
 TOTAL 11830 M

Nota: Descripción de la tabla para el diseño de la línea de conducción

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°41

Diseño de la Línea de Aducción: Peruate

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM	DIAMETRO (COMERCIAL) MM	MATERIAL	CAUDAL L/s.
INICIAL	FINAL					
RESERVORIO	J-1	1702	67.8	90	PVC	2.04

VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
		INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
0.57	8.68	289.86	249.89	290.86	282.16	1.00	32.21

LONGITUD ACUMULADA

90 MM 1702 M

TOTAL 1702 M

Nota: Cálculos para el diseño de la línea de aducción

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°42:

Redes de distribución Peruate

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM.	DIAMETRO (COMERCIAL) PULG.	MATERIAL	CAUDAL L/s.	VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL								INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
J-1	J-53	20	57	2	PVC	1.38	0.54	0.11	249.89	250.50	282.16	282.05	32.21	32.11
J-1	J-36	75	57	2	PVC	0.4	0.16	0.04	249.89	247.62	282.16	282.12	32.21	34.43
J-1	J-49	271	29.4	1	PVC	0.03	0.05	0.04	249.89	249.99	282.16	282.12	32.21	32.07
J-3	J-4	37	22.9	3/4	PVC	0.01	0.03	0.00	247.00	247.12	281.99	281.99	34.92	34.79
J-3	J-27	62	29.4	1	PVC	0.02	0.03	0.00	247.00	247.00	281.99	281.99	34.92	34.92
J-5	J-6	44	22.9	3/4	PVC	0.01	0.03	0.00	246.58	246.67	281.79	281.79	35.14	35.05
J-5	J-14	103	29.4	1	PVC	0.04	0.06	0.02	246.58	244.24	281.79	281.77	35.14	37.46
J-7	J-9	72	57	2	PVC	0.18	0.07	0.01	246.92	245.17	281.88	281.87	34.89	36.63
J-7	J-24	91	57	2	PVC	0.29	0.11	0.03	246.92	246.59	281.88	281.85	34.89	35.19
J-8	J-7	44	57	2	PVC	0.28	0.11	0.01	248.87	246.92	281.90	281.88	32.96	34.89
J-8	J-10	66	57	2	PVC	0.26	0.1	0.02	248.87	247.68	281.90	281.88	32.96	34.13
J-9	J-5	77	29.4	1	PVC	0.1	0.14	0.08	245.17	246.58	281.87	281.79	36.63	35.14
J-9	J-18	97	57	2	PVC	0.22	0.08	0.02	245.17	245.28	281.87	281.86	36.63	36.50
J-10	J-9	46	57	2	PVC	0.15	0.06	0.00	247.68	245.17	281.88	281.87	34.13	36.63
J-10	J-21	76	29.4	1	PVC	0.1	0.15	0.09	247.68	248.00	281.88	281.79	34.13	33.72
J-11	J-7	55	57	2	PVC	0.22	0.09	0.01	248.70	246.92	281.89	281.88	33.13	34.89
J-11	J-22	87	57	2	PVC	0.4	0.16	0.05	248.70	247.03	281.89	281.84	33.13	34.74
J-12	J-11	48	57	2	PVC	0.66	0.26	0.07	249.77	248.70	281.96	281.89	32.12	33.13

Nota: Descripción de los valores para el diseño de las redes de distribución

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°43:

Redes de distribución Peruate

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM.	DIAMETRO (COMERCIAL) PULG.	MATERIAL	CAUDAL L/s.	VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL								INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
J-12	J-8	59	57	2	PVC	0.58	0.23	0.07	249.77	248.87	281.96	281.90	32.12	32.96
J-14	J-46	202	22.9	3/4	PVC	0.08	0.2	0.51	244.24	244.96	281.77	281.25	37.46	36.23
J-15	J-16	50	22.9	3/4	PVC	0.01	0.03	0.00	250.44	249.80	281.54	281.53	31.03	31.66
J-15	J-37	92	29.4	1	PVC	0.05	0.08	0.03	250.44	252.08	281.54	281.50	31.03	29.37
J-18	J-17	53	29.4	1	PVC	0.01	0.02	0.00	245.28	244.00	281.86	281.85	36.50	37.78
J-18	J-24	72	57	2	PVC	0.07	0.03	0.00	245.28	246.59	281.86	281.85	36.50	35.19
J-18	J-14	76	29.4	1	PVC	0.1	0.15	0.09	245.28	244.24	281.86	281.77	36.50	37.46
J-19	J-20	53	22.9	3/4	PVC	0.02	0.06	0.01	254.00	253.76	281.40	281.39	27.35	27.58
J-21	J-5	56	29.4	1	PVC	0.01	0.01	0.00	248.00	246.58	281.79	281.79	33.72	35.14
J-21	J-48	241	29.4	1	PVC	0.01	0.02	0.00	248.00	246.56	281.79	281.79	33.72	35.16
J-22	J-23	56	57	2	PVC	0.44	0.17	0.04	247.03	249.19	281.84	281.80	34.74	32.55
J-22	J-44	98	29.4	1	PVC	0.09	0.14	0.09	247.03	244.50	281.84	281.75	34.74	37.18
J-23	J-28	143	57	2	PVC	0.35	0.14	0.06	249.19	252.26	281.80	281.74	32.55	29.42
J-23	J-50	481	29.4	1	PVC	0.09	0.14	0.46	249.19	249.00	281.80	281.34	32.55	32.27
J-24	J-22	57	57	2	PVC	0.22	0.09	0.01	246.59	247.03	281.85	281.84	35.19	34.74
J-24	J-43	89	29.4	1	PVC	0.05	0.07	0.02	246.59	243.89	281.85	281.83	35.19	37.86
J-25	J-26	59	22.9	3/4	PVC	0.01	0.03	0.00	254.00	254.00	281.46	281.45	27.40	27.40
J-25	J-19	140	29.4	1	PVC	0.06	0.08	0.05	254.00	254.00	281.46	281.40	27.40	27.35
J-27	J-45	126	22.9	3/4	PVC	0.06	0.14	0.17	247.00	248.09	281.99	281.82	34.92	33.66
J-28	J-29	63	29.4	1	PVC	0.16	0.23	0.17	252.26	251.39	281.74	281.58	29.42	30.13
J-28	J-34	102	29.4	1	PVC	0.15	0.23	0.25	252.26	253.58	281.74	281.49	29.42	27.85

Nota: Descripción de los valores para el diseño de las redes de distribución

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°44

Redes de distribución Peruate

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM.	DIAMETRO (COMERCIAL) PULG.	MATERIAL	CAUDAL L/s.	VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL								INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
J-29	J-15	80	29.4	1	PVC	0.06	0.09	0.04	251.39	250.44	281.58	281.54	30.13	31.03
J-29	J-35	94	29.4	1	PVC	0.08	0.12	0.07	251.39	252.89	281.58	281.50	30.13	28.56
J-30	J-31	64	22.9	3/4	PVC	0.01	0.03	0.00	253.14	253.02	281.47	281.46	28.27	28.39
J-30	J-25	66	29.4	1	PVC	0.03	0.04	0.01	253.14	254.00	281.47	281.46	28.27	27.40
J-32	J-33	65	29.4	1	PVC	0.09	0.14	0.06	247.80	247.82	282.08	282.02	34.21	34.13
J-32	J-27	94	29.4	1	PVC	0.09	0.14	0.09	247.80	247.00	282.08	281.99	34.21	34.92
J-33	J-38	79	22.9	3/4	PVC	0.05	0.11	0.07	247.82	248.13	282.02	281.94	34.13	33.75
J-33	J-3	88	29.4	1	PVC	0.05	0.07	0.02	247.82	247.00	282.02	281.99	34.13	34.92
J-34	J-39	96	29.4	1	PVC	0.08	0.12	0.08	253.58	253.71	281.49	281.41	27.85	27.65
J-34	J-25	103	29.4	1	PVC	0.05	0.07	0.03	253.58	254.00	281.49	281.46	27.85	27.40
J-35	J-34	67	29.4	1	PVC	0.04	0.05	0.01	252.89	253.58	281.50	281.49	28.56	27.85
J-35	J-30	103	29.4	1	PVC	0.05	0.08	0.04	252.89	253.14	281.50	281.47	28.56	28.27
J-36	J-32	139	57	2	PVC	0.28	0.11	0.04	247.62	247.80	282.12	282.08	34.43	34.21
J-36	J-47	228	29.4	1	PVC	0.06	0.08	0.09	247.62	248.67	282.12	282.03	34.43	33.29
J-37	J-35	78	29.4	1	PVC	0.02	0.03	0.00	252.08	252.89	281.50	281.50	29.37	28.56
J-37	J-41	83	22.9	3/4	PVC	0.01	0.03	0.01	252.08	250.04	281.50	281.50	29.37	31.40
J-37	J-42	87	22.9	3/4	PVC	0.01	0.03	0.01	252.08	252.03	281.50	281.50	29.37	29.41
J-39	J-40	82	22.9	3/4	PVC	0.02	0.06	0.02	253.71	252.94	281.41	281.39	27.65	28.40
J-39	J-19	106	29.4	1	PVC	0.02	0.04	0.01	253.71	254.00	281.41	281.40	27.65	27.35
J-51	J-54	266	22.9	3/4	PVC	0.02	0.06	0.07	254.00	256.19	280.28	280.21	26.22	24.16
J-51	J-55	55	22.9	3/4	PVC	0.01	0.03	0.00	254.00	256.78	280.28	280.27	26.22	23.23

Nota: Descripción de los valores para el diseño de las redes de distribución

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°45

Redes de distribución Peruate

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM.	DIAMETRO (COMERCIAL) PULG.	MATERIAL	CAUDAL L/s.
INICIAL	FINAL					
J-53	J-12	18	57	2	PVC	1.23
J-53	J-51	746	29.4	1	PVC	0.15

VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
		INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
0.48	0.09	250.50	249.77	282.05	281.96	32.11	32.12
0.22	1.77	250.50	254.00	282.05	280.28	32.11	26.22

LONGITUD ACUMULADA

3/4 PULG	1287 M
1 PULG	4094 M
2 PULG	1245 M
TOTAL	6626 M

Nota: Descripción de los valores para el diseño de las redes de distribución

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°46

Línea de Aducción - ÑEJAZAPA, RAMIRO PRIALE, QUINILLAL Y LAS PALMERAS

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM.	DIAMETRO (COMERCIAL) PULG.	MATERIAL	CAUDAL L/s.	VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL								INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
RESERVORIO	CRP07-1	111	29.4	1	PVC-C10	0.2	0.3	0.41	399.09	349.80	400.73	400.32	1.63	50.42
CRP07-1	J-37	302	29.4	1	PVC-C10	0.2	0.3	1.23	349.80	305.31	349.80	348.57	0.00	43.17
RESERVORIO	CRP07-2	54	57	2	PVC-C10	0.58	0.23	0.05	399.09	372.40	400.73	400.68	1.63	28.22
CRP07-2	CAMBIO DE C- 15 A C.10	2433	48.18	2-C15	PVC-C15	0.58	0.32	6.34	372.40	342.83	372.40	366.05	0.00	23.17
CAMBIO DE C- 15 A C.10	J-6	1381	57	2	PVC-C10	0.58	0.23	1.59	342.83	321.90	366.05	364.46	23.17	42.48

LONGITUD ACUMULADA

1 PULG	413 M
2 PULG	1435 M
2 - C15	2433 M
TOTAL	4281 M

Nota: Descripción de los valores para el diseño de las redes de aducción para las localidades

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°47

Red de Distribución - ÑEJAZAPA, RAMIRO PRIALE, QUINILLAL Y LAS PALMERAS

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM.	DIAMETRO (COMERCIAL) PULG.	MATERIAL	CAUDAL L/s.	VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL								INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
J-6	J-5	37	57	2	PVC-C10	0.56	0.22	0.04	321.90	321.00	364.46	364.42	42.48	43.33
J-2	J-1	22	22.9	3/4	PVC-C10	0.01	0.02	0.00	311.04	310.83	363.93	363.93	52.79	52.99
J-2	J-9	38	22.9	3/4	PVC-C10	0.01	0.02	0.00	311.04	311.09	363.93	363.93	52.79	52.74
J-3	J-4	26	29.4	1	PVC-C10	0.03	0.04	0.00	345.54	346.07	360.40	360.39	14.83	14.29
J-3	J-40	611	22.9	3/4	PVC-C10	0.01	0.02	0.03	345.54	347.00	360.40	360.37	14.83	13.34
J-4	J-38	412	22.9	3/4	PVC-C10	0.02	0.04	0.07	346.07	340.03	360.39	360.33	14.29	20.26
J-4	J-39	472	22.9	3/4	PVC-C10	0.01	0.02	0.02	346.07	345.16	360.39	360.37	14.29	15.18
J-5	J-25	375	57	2	PVC-C10	0.41	0.16	0.23	321.00	316.96	364.42	364.19	43.33	47.13
J-5	J-31	417	29.4	1	PVC-C10	0.15	0.22	0.95	321.00	329.28	364.42	363.47	43.33	34.11
J-6	J-35	280	22.9	3/4	PVC-C10	0.02	0.04	0.05	321.90	326.16	364.46	364.41	42.48	38.18
J-7	J-8	37	22.9	3/4	PVC-C10	0.01	0.02	0.00	315.86	315.45	363.99	363.99	48.03	48.44
J-7	J-23	71	29.4	1	PVC-C10	0.02	0.03	0.01	315.86	315.20	363.99	363.99	48.03	48.69
J-10	J-11	49	22.9	3/4	PVC-C10	0.01	0.02	0.00	296.38	297.43	347.76	347.76	51.27	50.23
J-10	J-41	1797	29.4	1	PVC-C10	0.06	0.09	0.89	296.38	298.90	347.76	346.87	51.27	47.87
J-12	J-24	83	22.9	3/4	PVC-C10	0.05	0.11	0.07	309.10	309.19	363.98	363.90	54.77	54.61
J-13	J-12	53	29.4	1	PVC-C10	0.05	0.07	0.02	310.02	309.10	363.99	363.98	53.87	54.77
J-13	J-22	70	22.9	3/4	PVC-C10	0.03	0.07	0.02	310.02	310.04	363.99	363.97	53.87	53.82
J-13	J-21	70	29.4	1	PVC-C10	0.03	0.05	0.01	310.02	311.92	363.99	363.98	53.87	51.96

Nota: Descripción de los valores para el diseño de las redes de distribución para las localidades

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°48

Red de Distribución - ÑEJAZAPA, RAMIRO PRIALE, QUINILLAL Y LAS PALMERAS

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM.	DIAMETRO (COMERCIAL) PULG.	MATERIAL	CAUDAL L/s.	VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL								INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
J-14	J-15	56	29.4	1	PVC-C10	0.04	0.06	0.01	313.82	312.03	364.00	363.99	50.07	51.85
J-14	J-23	71	29.4	1	PVC-C10	0.03	0.05	0.01	313.82	315.20	364.00	363.99	50.07	48.69
J-14	J-13	74	57	2	PVC-C10	0.12	0.05	0.00	313.82	310.02	364.00	363.99	50.07	53.87
J-15	J-12	74	29.4	1	PVC-C10	0.03	0.05	0.01	312.03	309.10	363.99	363.98	51.85	54.77
J-16	J-17	58	29.4	1	PVC-C10	0.02	0.03	0.00	314.88	314.12	364.01	364.01	49.03	49.79
J-16	J-14	68	57	2	PVC-C10	0.2	0.08	0.01	314.88	313.82	364.01	364.00	49.03	50.07
J-16	J-7	72	29.4	1	PVC-C10	0.04	0.06	0.02	314.88	315.86	364.01	363.99	49.03	48.03
J-17	J-15	70	29.4	1	PVC-C10	0.05	0.07	0.02	314.12	312.03	364.01	363.99	49.79	51.85
J-18	J-19	62	57	2	PVC-C10	0.13	0.05	0.00	314.33	313.40	364.03	364.02	49.60	50.52
J-18	J-16	72	57	2	PVC-C10	0.26	0.1	0.02	314.33	314.88	364.03	364.01	49.60	49.03
J-19	J-17	78	29.4	1	PVC-C10	0.04	0.06	0.02	313.40	314.12	364.02	364.01	50.52	49.79
J-19	J-2	144	29.4	1	PVC-C10	0.07	0.11	0.09	313.40	311.04	364.02	363.93	50.52	52.79
J-21	J-20	69	22.9	3/4	PVC-C10	0.03	0.07	0.02	311.92	311.34	363.98	363.96	51.96	52.52
J-23	J-21	75	29.4	1	PVC-C10	0.02	0.03	0.00	315.20	311.92	363.99	363.98	48.69	51.96
J-25	J-26	95	22.9	3/4	PVC-C10	0.01	0.02	0.00	316.96	317.65	364.19	364.18	47.13	46.44
J-25	J-18	270	57	2	PVC-C10	0.4	0.16	0.16	316.96	314.33	364.19	364.03	47.13	49.60
J-29	J-30	133	22.9	3/4	PVC-C10	0.01	0.02	0.01	332.78	337.92	360.94	360.93	28.10	22.97
J-29	J-3	2032	29.4	1	PVC-C10	0.05	0.07	0.54	332.78	345.54	360.94	360.40	28.10	14.83

Nota: Descripción de los valores para el diseño de las redes de distribución para las localidades

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°49

Red de Distribución - ÑEJAZAPA, RAMIRO PRIALE, QUINILLAL Y LAS PALMERAS

TRAMO		LONGITUD m.	DIAMETRO (INTERNO) MM.	DIAMETRO (COMERCIAL) PULG.	MATERIAL	CAUDAL L/s.	VELOCIDAD m/s.	PERDIDA DE CARGA m.	COTA DE TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESIONES	
INICIAL	FINAL								INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
J-31	J-32	172	22.9	3/4	PVC-C10	0.02	0.04	0.03	329.28	328.00	363.47	363.44	34.11	35.37
J-31	J-29	1624	29.4	1	PVC-C10	0.12	0.18	2.52	329.28	332.78	363.47	360.94	34.11	28.10
J-34	J-33	227	29.4	1	PVC-C10	0.05	0.07	0.06	312.47	317.83	348.05	347.99	35.51	30.10
J-34	J-36	302	29.4	1	PVC-C10	0.06	0.08	0.11	312.47	318.58	348.05	347.94	35.51	29.30
J-37	J-34	385	29.4	1	PVC-C10	0.11	0.16	0.52	305.31	312.47	348.57	348.05	43.17	35.51
J-37	J-10	842	29.4	1	PVC-C10	0.09	0.14	0.81	305.31	296.38	348.57	347.76	43.17	51.27

LONGITUD ACUMULADA	
3/4 PULG	2543 M
1 PULG	8544 M
2 PULG	958 M
TOTAL	12045 M

Nota: Descripción de los valores para el diseño de las redes de distribución para las localidades

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°37

Cámara distribuidora de caudales

1.- DATOS DE DISEÑO SALIDA RESERVOIRIO SANTA CLARA		
CAUDAL DE DISEÑO (QMD) SUB SISTEMA (A)	Qmd1 =	0.510 lps
DIÁMETRO DE TUBERIA DE INGRESO AL SISTEMA (A)	Dti =	1 pulg
CALCULO DE LA ALTURA SEGÚN EL ANGULO DEL VERTICE DEL VERTEDERO		
<u>Fórmula de Thomson</u>	$Q = Cdh^{\frac{5}{2}}$	<u>Despejando h</u>
		$h = \sqrt{\frac{Q}{Cd}}$
ANGULO DEL VERTEDERO EN GRADOS	PROPONEMOS	$\theta = 90.0$
"Cd" COEFICIENTE DE DESCARGA EN FUNCION DE "θ"	DE TABLA	Cd = 1.400
CAUDAL DE SALIDA	M³/SEG	Qmd1 = 0.000510
ALTURA DEL NIVEL DE AGUA	(Cm)	h1 = 4.21
		h1 ≈ 4.25

Nota: Descripción del cálculo proyectado para el diseño de la cámara distribuidora de caudales

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°38

Cámara distribuidora de caudales

2.- DATOS DE DISEÑO SALIDA LÍNEA DE CONDUCCIÓN HACIA SAN JUAN DE PACAYZAPA		
CAUDAL DE DISEÑO (QMD) SUB SISTEMA (B)	Qmd2 =	1.320 lps
DIÁMETRO DE TUBERIA DE INGRESO AL SISTEMA (B)	Dti =	2 pulg
<u>CALCULO DE LA ALTURA SEGÚN EL ANGULO DEL VERTICE DEL VERTEDERO</u>		
<u>Fórmula de Thomson</u>	$Q = Cdh^{\frac{5}{2}}$	<u>Despejando h</u>
		$h = \sqrt{\frac{Q}{Cd}}$
ANGULO DEL VERTEDERO EN GRADOS	PROPONEMOS	$\theta = 90$
"Cd" COEFICIENTE DE DESCARGA EN FUNCION DE "θ"	DE TABLA	Cd = 1.4000
CAUDAL DE SALIDA	M3/SEG	Qmd2 = 0.001320
ALTURA DEL NIVEL DE AGUA	(Cm)	h2 = 6.16
		h2 ≈ 6.20

Nota: Descripción del cálculo proyectado para el diseño de la cámara distribuidora de caudales

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°39

Cámara distribuidora de caudales

3.- CALCULO DE DIMENSIONES DE LA CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES			
DISTANCIA ENTRE FONDO DE CAJA Y VERTICE	$H' = \text{mayor } 2 \cdot h$	$H' =$	0.25 mts
		\approx	0.40 mts
ALTURA TOTAL DE LA CAJA	BORDE LIBRE 0.3 M	$H =$	0.80 mts
Por efectos constructivos se asume una sección mínima	LADO	$L =$	0.60 mts
ANCHO DE LA CAJA DE CDC	$B \text{ mayor } 5 \cdot h$	$B =$	0.31 mts
		\approx	0.60 mts

4.- CALCULO DE LA CAJA DISTRIBUIDA			
La velocidad del flujo se define como	$V = 1.9735 Q/D^2$	$V =$	0.65 m/s
La altura de carga necesaria para hacer fluir el caudal de diseño esta dado por	$H = 1.56 \cdot (V^2/2g)$	$H =$	0.03 mts
Para efectos de diseño la altura de carga será	Asumiremos :	$H =$	0.50 mts
Borde libre		$BL =$	0.30 mts
Luego altura total de la Cámara	$HT = H + BL$	$HT =$	0.80 mts
Por efectos constructivos se asume una sección mínima	Lado	$L =$	0.60 mts

Nota: Descripción del cálculo proyectado para el diseño de la cámara distribuidora de caudales

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°40

Cálculos del Reservorio: 25m³

1. PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	<i>Pd.</i>	1003	Hab.
Dotación	<i>Dot.</i>	120	L/Hab./d
Perdidas en el sistema	<i>%P</i>	25%	
Coefficiente de máxima variación diaria	<i>K1</i>	1.3	
Coefficiente de máxima variación Horaria	<i>K2</i>	2	
% de Regulación	<i>% R</i>	25%	

2. CÁLCULOS

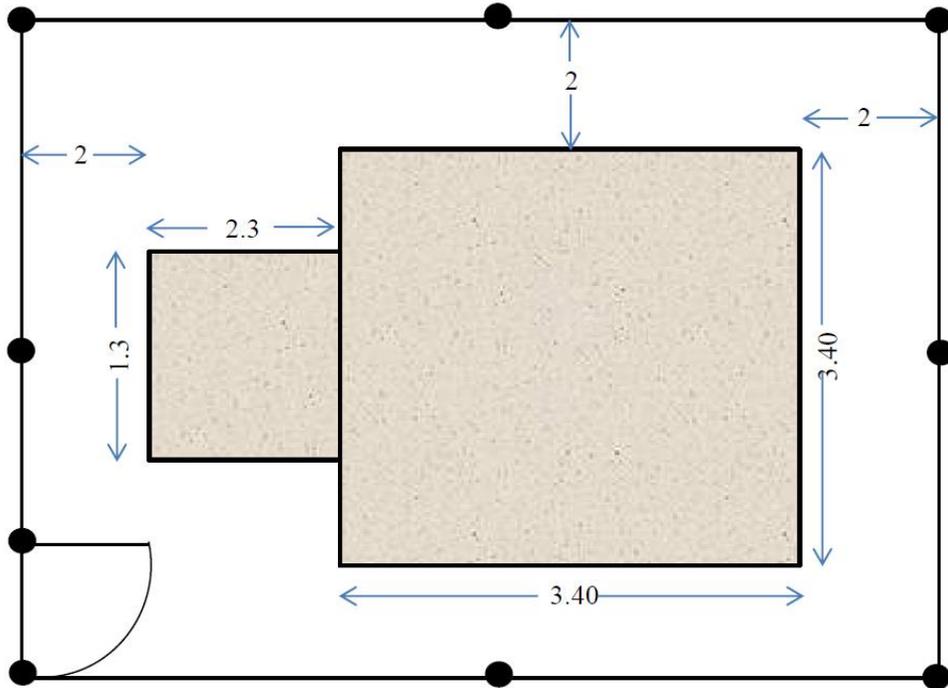
Consumo Promedio Diario	<i>Qp</i>	87958.19	L/d.
Volumen Util	<i>V_{H2O}</i>	21.99	m ³
Volumen asumido para el diseño	<i>V_d</i>	25.0	m ³

Nota: Descripción de los cálculos para hallar las dimensiones del reservorio

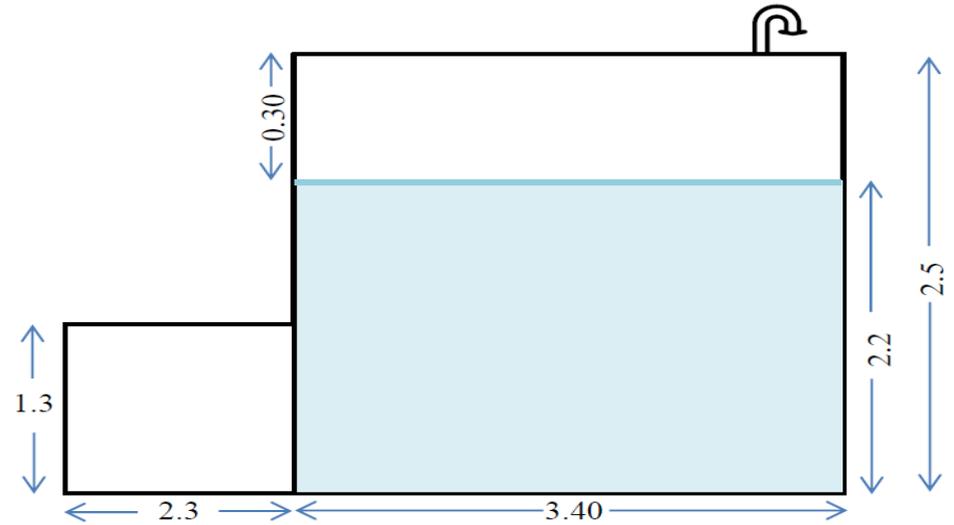
Fuente: Elaboración Propia

Figura N°41

Cálculos del Reservorio: 25m³



Altura de Agua	h	2.20	m.
Largo	A	3.40	m.
Ancho	B	3.40	m.
Borde Libre	BL	0.3	m.
Altura total	Ht	2.5	m.
Volumen asumido para el diseño	Vu	25.43	m ³



Nota: Descripción de los cálculos para hallar las dimensiones del reservorio

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°42

Cálculos del Reservorio: 10m3

1. PARAMETROS DE DISEÑO

Poblacion de Diseño	<i>Pd.</i>	1003	Hab.
Dotación	<i>Dot.</i>	100	L/Hab./d
Perdidas en el sistema	<i>%P</i>	25%	
Coefficiente de máxima variación diaria	<i>K1</i>	1.3	
Coefficiente de máxima variación Horaria	<i>K2</i>	2	
% de Regulación	<i>% R</i>	25%	

2. CÁLCULOS

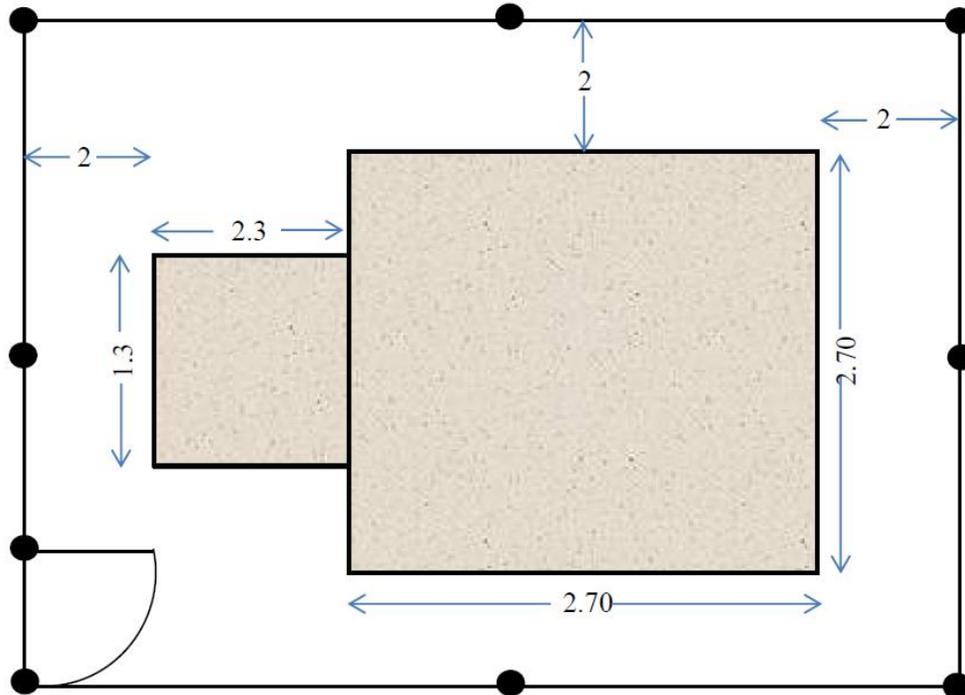
Consumo Promedio Diario	<i>Qp</i>	33787.38	L/d.
Volumen Util	<i>V_{H2O}</i>	8.45	m3
Volumen asumido para el diseño	<i>V_d</i>	10.0	m3

Nota: Descripción de los cálculos para hallar las dimensiones del reservorio

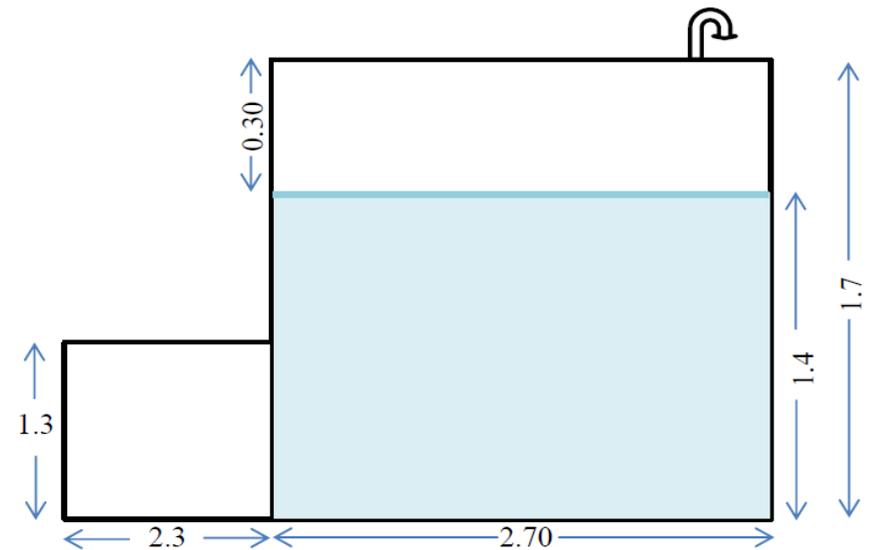
Fuente: Elaboración Propia

Figura N°43

Cálculos del Reservorio: 10m³



Altura de Agua	h	1.40	m.
Largo	A	2.70	m.
Ancho	B	2.70	m.
Borde Libre	BL	0.30	m.
Altura total	Ht	1.70	m.
Volumen final de almacenamiento	Vu	10.21	m ³



Nota: Descripción de los cálculos para hallar las dimensiones del reservorio

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°50:

Redes de Alcantarillado – Tuberías

NOMBRE	INICIO	COTA DE INICIO DE TUBERIA	LLEGADA	COTA DE LLEGADA DE TUBERIA	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO (mm)	TIPO DE SECCION	Manning's n	CAUDAL (L/s)	PENDIENTE (m/m)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE/DIAMETRO(%)	TENSION TRACTIVA (Pascals)
TUB-1	BZ-1	248.01	BZ-65	247.03	11.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.64	0.085	1.17	18.00	9.767
TUB-2	BZ-2	243.78	BZ-3	243.69	14.90	PVC	192.2	Circle	0.013	2.49	0.006	0.52	23.20	1.511
TUB-3	BZ-3	243.69	BZ-6	243.48	40.60	PVC	192.2	Circle	0.013	2.72	0.005	0.50	23.70	1.387
TUB-4	BZ-4	244.25	BZ-6	243.48	73.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.61	0.011	0.55	20.30	1.917
TUB-5	BZ-5	246.80	BZ-4	244.25	35.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.071	1.07	17.10	8.142
TUB-6	BZ-6	243.48	BZ-98	242.56	47.80	PVC	192.2	Circle	0.013	2.83	0.019	0.81	23.30	3.935
TUB-7	BZ-7	248.80	BZ-8	247.39	45.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.031	0.79	17.00	4.289
TUB-8	BZ-8	247.39	BZ-97	246.12	45.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.56	0.028	0.78	17.20	4.063
TUB-9	BZ-9	246.78	BZ-10	244.74	47.70	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.043	0.88	17.20	5.502
TUB-10	BZ-10	244.74	BZ-4	244.25	77.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.59	0.006	0.46	17.50	1.28
TUB-11	BZ-11	242.46	BZ-129	241.16	51.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.025	0.74	24.10	3.698
TUB-12	BZ-12	247.33	BZ-6	243.48	53.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.072	1.07	20.00	8.211
TUB-13	BZ-13	241.64	BZ-96	241.43	59.10	PVC	192.2	Circle	0.013	3.88	0.004	0.49	30.90	1.205
TUB-14	BZ-14	244.88	BZ-13	241.64	53.70	PVC	192.2	Circle	0.013	2.58	0.060	1.18	27.10	9.182
TUB-15	BZ-15	242.64	BZ-16	242.16	56.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.008	0.50	17.80	1.572
TUB-16	BZ-16	242.16	BZ-13	241.64	73.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.90	0.007	0.51	25.40	1.517
TUB-17	BZ-17	248.80	BZ-3	243.69	56.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.090	1.16	20.60	9.933
TUB-18	BZ-18	249.45	BZ-19	249.06	57.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.84	0.007	0.49	19.90	1.438
TUB-19	BZ-19	249.06	BZ-62	248.67	36.50	PVC	192.2	Circle	0.013	2.09	0.005	0.47	20.50	1.243
TUB-20	BZ-20	242.63	BZ-16	242.16	77.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.68	0.006	0.46	18.60	1.269
TUB-21	BZ-21	252.72	BZ-80	252.37	46.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.008	0.48	16.90	1.444
TUB-22	BZ-22	252.20	BZ-81	251.85	52.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.007	0.47	17.00	1.322
TUB-23	BZ-23	245.80	BZ-24	245.11	62.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.011	0.55	17.30	1.934
TUB-24	BZ-24	245.11	BZ-118	244.83	46.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.58	0.006	0.45	17.60	1.235
TUB-25	BZ-25	252.10	BZ-83	251.73	52.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.62	0.007	0.48	17.50	1.409
TUB-26	BZ-26	252.80	BZ-25	252.10	62.70	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.011	0.56	17.20	1.956
TUB-27	BZ-27	251.37	BZ-19	249.06	66.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.73	0.035	0.86	19.60	4.967
TUB-28	BZ-28	251.54	BZ-29	250.78	67.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.011	0.56	15.90	1.969
TUB-29	BZ-29	250.78	BZ-86	249.96	46.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.017	0.65	16.90	2.745

Nota: Descripción del diseño de las redes de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°51:

Redes de Alcantarillado – Tuberías

NOMBRE	INICIO	COTA DE INICIO DE TUBERIA	LLEGADA	COTA DE LLEGADA DE TUBERIA	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO (mm)	TIPO DE SECCION	Manning's n	CAUDAL (L/s)	PENDIENTE (m/m)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE/ DIAMETRO(%)	TENSION TRACTIVA (Pascals)
TUB-30	BZ-30	251.83	BZ-84	251.49	56.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.006	0.45	17.40	1.214
TUB-31	BZ-31	252.80	BZ-30	251.83	67.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.014	0.61	17.30	2.386
TUB-32	BZ-32	252.80	BZ-30	251.83	71.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.014	0.59	17.20	2.264
TUB-33	BZ-33	252.33	BZ-34	251.18	73.70	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.016	0.62	16.90	2.526
TUB-34	BZ-34	251.18	BZ-85	250.56	49.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.55	0.013	0.58	15.90	2.164
TUB-35	BZ-35	245.50	BZ-3	243.69	69.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.66	0.026	0.77	20.90	3.931
TUB-36	BZ-36	249.99	BZ-38	249.21	69.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.57	0.011	0.56	17.20	1.983
TUB-37	BZ-37	250.97	BZ-36	249.99	73.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.013	0.59	17.00	2.256
TUB-38	BZ-38	249.21	BZ-1	248.01	78.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.60	0.015	0.63	17.40	2.555
TUB-39	BZ-39	246.76	BZ-66	245.22	15.90	PVC	192.2	Circle	0.013	2.15	0.097	1.31	21.10	12.221
TUB-40	BZ-40	246.69	BZ-2	243.78	72.40	PVC	192.2	Circle	0.013	2.10	0.040	0.96	21.10	6.108
TUB-41	BZ-41	246.00	BZ-35	245.50	78.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.61	0.006	0.46	17.70	1.299
TUB-42	BZ-42	248.65	BZ-88	248.32	41.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.008	0.49	17.00	1.492
TUB-43	BZ-43	251.51	BZ-18	249.45	79.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.59	0.026	0.76	18.00	3.837
TUB-44	BZ-44	245.30	BZ-121	245.02	41.70	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.007	0.46	16.90	1.309
TUB-45	BZ-45	243.10	BZ-128	242.86	42.70	PVC	192.2	Circle	0.013	1.61	0.006	0.44	18.40	1.165
TUB-46	BZ-46	246.74	BZ-122	246.37	43.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.008	0.50	16.40	1.564
TUB-47	BZ-47	250.75	BZ-87	249.68	47.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.022	0.71	16.80	3.341
TUB-48	BZ-48	244.54	BZ-99	244.14	72.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.69	0.006	0.45	19.20	1.182
TUB-49	BZ-49	249.05	BZ-91	248.73	46.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.007	0.47	16.90	1.333
TUB-50	BZ-50	244.27	BZ-124	243.21	50.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.021	0.70	17.10	3.221
TUB-51	BZ-51	245.47	BZ-123	244.49	54.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.43	0.018	0.65	16.60	2.77
TUB-52	BZ-52	243.86	BZ-120	243.47	55.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.007	0.47	16.90	1.343
TUB-53	BZ-53	245.81	BZ-95	244.11	59.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.029	0.77	16.90	4.051
TUB-54	BZ-54	245.80	BZ-119	245.45	60.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.006	0.44	17.60	1.154
TUB-55	BZ-55	248.80	BZ-89	248.32	70.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.007	0.46	16.80	1.318
TUB-56	BZ-56	247.30	BZ-117	245.92	75.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.018	0.66	16.90	2.845
TUB-57	BZ-57	247.30	BZ-67	246.30	59.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.017	0.64	16.90	2.676
TUB-58	BZ-58	248.46	BZ-115	248.18	50.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.006	0.43	17.50	1.135

Nota: Descripción del diseño de las redes de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°52:

Redes de Alcantarillado – Tuberías

NOMBRE	INICIO	COTA DE INICIO DE TUBERIA	LLEGADA	COTA DE LLEGADA DE TUBERIA	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO (mm)	TIPO DE SECCION	Manning's n	CAUDAL (L/s)	PENDIENTE (m/m)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE/ DIAMETRO(%)	TENSION TRACTIVA (Pascals)
TUB-59	BZ-59	248.30	BZ-92	247.88	66.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.006	0.45	17.40	1.248
TUB-60	BZ-60	251.80	BZ-100	251.36	75.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.006	0.44	17.70	1.17
TUB-61	BZ-61	254.80	BZ-69	254.33	79.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.006	0.44	17.40	1.186
TUB-62	BZ-62	248.87	BZ-90	248.39	65.10	PVC	192.2	Circle	0.013	2.11	0.007	0.53	20.00	1.64
TUB-63	BZ-63	252.53	BZ-94	251.95	41.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.014	0.60	15.60	2.321
TUB-64	BZ-64	252.80	BZ-82	252.45	55.70	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.006	0.45	17.50	1.246
TUB-65	BZ-65	247.03	BZ-111	246.61	65.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.73	0.006	0.47	18.40	1.349
TUB-66	BZ-66	245.22	BZ-14	244.88	56.40	PVC	192.2	Circle	0.013	2.45	0.006	0.52	22.10	1.495
TUB-67	BZ-67	246.30	BZ-116	245.50	57.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.55	0.014	0.60	17.20	2.33
TUB-68	BZ-68	248.00	BZ-127	247.49	56.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.84	0.009	0.55	18.80	1.804
TUB-69	BZ-69	254.33	BZ-70	253.86	79.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.006	0.44	17.60	1.191
TUB-70	BZ-70	253.86	BZ-71	253.42	78.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.006	0.44	17.50	1.15
TUB-71	BZ-71	253.42	BZ-72	252.90	78.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.55	0.007	0.46	17.30	1.31
TUB-72	BZ-72	252.90	BZ-73	252.39	78.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.57	0.006	0.46	17.70	1.298
TUB-73	BZ-73	252.39	BZ-76	251.93	79.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.57	0.006	0.45	18.10	1.191
TUB-74	BZ-74	251.06	BZ-77	250.63	78.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.64	0.005	0.44	18.50	1.159
TUB-75	BZ-75	251.49	BZ-74	251.06	78.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.59	0.005	0.44	18.40	1.144
TUB-76	BZ-76	251.93	BZ-75	251.49	79.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.59	0.006	0.44	18.30	1.163
TUB-77	BZ-77	250.63	BZ-78	250.20	77.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.66	0.006	0.45	19.00	1.182
TUB-78	BZ-78	250.20	BZ-79	249.87	64.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.75	0.005	0.44	19.40	1.136
TUB-79	BZ-79	249.87	BZ-18	249.45	78.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.75	0.005	0.45	18.90	1.175
TUB-80	BZ-80	252.37	BZ-22	252.20	25.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.007	0.47	17.00	1.331
TUB-81	BZ-81	251.85	BZ-43	251.51	48.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.007	0.47	17.10	1.366
TUB-82	BZ-82	252.45	BZ-25	252.10	58.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.57	0.006	0.45	17.60	1.217
TUB-83	BZ-83	251.73	BZ-27	251.37	49.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.66	0.007	0.49	17.80	1.448
TUB-84	BZ-84	251.49	BZ-34	251.18	46.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.007	0.46	17.10	1.313
TUB-85	BZ-85	250.56	BZ-36	249.99	45.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.55	0.012	0.58	17.10	2.145
TUB-86	BZ-86	249.96	BZ-38	249.21	43.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.53	0.017	0.65	17.10	2.763
TUB-87	BZ-87	249.68	BZ-42	248.65	46.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.022	0.71	14.80	3.364

Nota: Descripción del diseño de las redes de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°53:

Redes de Alcantarillado – Tuberías

NOMBRE	INICIO	COTA DE INICIO DE TUBERIA	LLEGADA	COTA DE LLEGADA DE TUBERIA	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO (mm)	TIPO DE SECCION	Manning's n	CAUDAL (L/s)	PENDIENTE (m/m)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE/ DIAMETRO(%)	TENSION TRACTIVA (Pascals)
TUB-88	BZ-88	248.32	BZ-1	248.01	39.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.008	0.49	17.30	1.502
TUB-89	BZ-89	248.32	BZ-39	246.76	69.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.023	0.71	18.50	3.353
TUB-90	BZ-90	248.39	BZ-39	246.76	63.10	PVC	192.2	Circle	0.013	2.15	0.026	0.83	17.40	4.388
TUB-91	BZ-91	248.73	BZ-68	248.00	45.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.016	0.64	17.80	2.598
TUB-92	BZ-92	247.88	BZ-93	247.46	73.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.53	0.006	0.44	17.70	1.168
TUB-93	BZ-93	247.46	BZ-65	247.03	71.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.55	0.006	0.45	18.00	1.218
TUB-94	BZ-94	251.95	BZ-27	251.37	41.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.014	0.60	17.50	2.321
TUB-95	BZ-95	244.11	BZ-11	242.46	57.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.029	0.78	14.50	4.096
TUB-96	BZ-96	241.43	BZ-129	241.16	57.70	PVC	192.2	Circle	0.013	3.93	0.005	0.54	30.60	1.503
TUB-97	BZ-97	246.12	BZ-14	244.88	43.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.59	0.029	0.79	19.70	4.154
TUB-98	BZ-98	242.56	BZ-13	241.64	48.50	PVC	192.2	Circle	0.013	2.87	0.019	0.81	27.60	3.922
TUB-99	BZ-99	244.14	BZ-2	243.78	71.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.75	0.005	0.44	20.90	1.128
TUB-100	BZ-100	251.36	BZ-101	250.90	78.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.59	0.006	0.45	18.00	1.213
TUB-101	BZ-101	250.90	BZ-102	250.46	74.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.61	0.006	0.45	18.10	1.225
TUB-102	BZ-102	250.46	BZ-103	250.05	71.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.61	0.006	0.45	18.00	1.199
TUB-103	BZ-103	250.05	BZ-104	249.61	71.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.61	0.006	0.46	17.80	1.26
TUB-104	BZ-104	249.61	BZ-105	249.21	60.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.64	0.007	0.47	17.70	1.343
TUB-105	BZ-105	249.21	BZ-106	248.73	74.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.64	0.006	0.47	18.10	1.32
TUB-106	BZ-106	248.73	BZ-107	248.60	22.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.66	0.006	0.45	18.30	1.229
TUB-107	BZ-107	248.60	BZ-108	248.34	42.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.66	0.006	0.46	18.10	1.281
TUB-108	BZ-108	248.34	BZ-68	248.00	49.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.75	0.007	0.49	18.40	1.425
TUB-109	BZ-109	245.81	BZ-125	245.38	62.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.78	0.007	0.49	18.40	1.431
TUB-110	BZ-110	246.24	BZ-109	245.81	68.70	PVC	192.2	Circle	0.013	1.76	0.006	0.47	18.40	1.328
TUB-111	BZ-111	246.61	BZ-110	246.24	60.50	PVC	192.2	Circle	0.013	1.73	0.006	0.47	18.50	1.305
TUB-112	BZ-112	247.07	BZ-40	246.69	53.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.59	0.007	0.48	18.60	1.41
TUB-113	BZ-113	247.44	BZ-112	247.07	64.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.57	0.006	0.44	17.60	1.175
TUB-114	BZ-114	247.86	BZ-113	247.44	74.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.006	0.44	17.90	1.161
TUB-115	BZ-115	248.18	BZ-114	247.86	50.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.006	0.46	17.50	1.268
TUB-116	BZ-116	245.50	BZ-126	244.61	56.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.59	0.016	0.63	17.40	2.606

Nota: Descripción del diseño de las redes de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°54:

Redes de Alcantarillado – Tuberías

NOMBRE	INICIO	COTA DE INICIO DE TUBERIA	LLEGADA	COTA DE LLEGADA DE TUBERIA	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO (mm)	TIPO DE SECCION	Manning's n	CAUDAL (L/s)	PENDIENTE (m/m)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE/ DIAMETRO(%)	TENSION TRACTIVA (Pascals)
TUB-117	BZ-117	245.92	BZ-48	244.54	73.40	PVC	192.2	Circle	0.013	1.54	0.019	0.67	17.90	2.949
TUB-118	BZ-118	244.83	BZ-48	244.54	44.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.58	0.007	0.47	18.10	1.313
TUB-119	BZ-119	245.45	BZ-24	245.11	60.00	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.006	0.44	17.70	1.161
TUB-120	BZ-120	243.47	BZ-45	243.10	54.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.007	0.47	17.70	1.352
TUB-121	BZ-121	245.02	BZ-10	244.74	39.80	PVC	192.2	Circle	0.013	1.52	0.007	0.47	17.30	1.367
TUB-122	BZ-122	246.37	BZ-41	246.00	42.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.009	0.51	17.20	1.611
TUB-123	BZ-123	244.49	BZ-20	242.63	49.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.50	0.038	0.85	17.60	5.014
TUB-124	BZ-124	243.21	BZ-16	242.16	48.10	PVC	192.2	Circle	0.013	1.57	0.022	0.71	18.00	3.336
TUB-125	BZ-125	245.38	BZ-66	245.22	25.60	PVC	192.2	Circle	0.013	1.78	0.006	0.48	20.30	1.361
TUB-126	BZ-126	244.61	BZ-2	243.78	55.90	PVC	192.2	Circle	0.013	1.64	0.015	0.63	19.90	2.535
TUB-127	BZ-127	247.49	BZ-40	246.69	55.20	PVC	192.2	Circle	0.013	1.92	0.014	0.65	19.50	2.663
TUB-128	BZ-128	242.86	BZ-20	242.63	42.30	PVC	192.2	Circle	0.013	1.64	0.006	0.44	18.40	1.168

Nota: Descripción del diseño de las redes de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°55

Redes de Alcantarillado – Buzones

NOMBRE	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)	CAUDAL DE SALIDA DEL BUZON(L/s)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULCO A LA SALIDA DEL BUZON (m)
BZ-1	249.61	249.61	248.01	0.03	3.14	1.64	248.04	248.04
BZ-2	247.73	247.73	243.78	0.04	5.49	2.49	243.82	243.82
BZ-3	248.64	248.64	243.69	0.05	5.72	2.72	243.74	243.74
BZ-4	245.65	245.65	244.25	0.03	3.11	1.61	244.28	244.28
BZ-5	248.00	248.00	246.80	0.03	0.00	1.50	246.83	246.83
BZ-6	246.98	246.98	243.48	0.04	5.83	2.83	243.52	243.52
BZ-7	250.00	250.00	248.80	0.03	0.07	1.50	248.83	248.83
BZ-8	248.59	248.59	247.39	0.03	1.56	1.56	247.42	247.42
BZ-9	247.98	247.98	246.78	0.03	0.07	1.50	246.81	246.81
BZ-10	246.74	246.74	244.74	0.03	3.09	1.59	244.77	244.77
BZ-11	243.66	243.66	242.46	0.03	1.54	1.54	242.49	242.49
BZ-12	248.53	248.53	247.33	0.03	0.04	1.50	247.36	247.36
BZ-13	246.54	246.54	241.64	0.06	7.40	3.88	241.70	241.70
BZ-14	247.08	247.08	244.88	0.04	4.08	2.58	244.92	244.92
BZ-15	243.84	243.84	242.64	0.03	0.00	1.50	242.67	242.67
BZ-16	245.16	245.16	242.16	0.04	4.90	1.90	242.20	242.20
BZ-17	250.00	250.00	248.80	0.03	0.04	1.54	248.83	248.83
BZ-18	252.85	252.85	249.45	0.04	3.34	1.84	249.49	249.49
BZ-19	252.66	252.66	249.06	0.04	3.59	2.09	249.10	249.10

Nota: Descripción y enumeración de los buzones para la red de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°56

Redes de Alcantarillado – Buzones

NOMBRE	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)	CAUDAL DE SALIDA DEL BUZON(L/s)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO A LA SALIDA DEL BUZON (m)
BZ-20	244.53	244.53	242.63	0.04	3.18	1.68	242.67	242.67
BZ-21	253.92	253.92	252.72	0.03	0.02	1.50	252.75	252.75
BZ-22	254.00	254.00	252.20	0.03	1.52	1.52	252.23	252.23
BZ-23	247.00	247.00	245.80	0.03	0.09	1.50	245.83	245.83
BZ-24	247.01	247.01	245.11	0.03	3.07	1.58	245.14	245.14
BZ-25	254.00	254.00	252.10	0.03	3.12	1.62	252.13	252.13
BZ-26	254.00	254.00	252.80	0.03	0.02	1.52	252.83	252.83
BZ-27	253.57	253.57	251.37	0.03	3.23	1.73	251.40	251.40
BZ-28	252.74	252.74	251.54	0.03	0.04	1.50	251.57	251.57
BZ-29	251.98	251.98	250.78	0.03	1.50	1.50	250.81	250.81
BZ-30	253.03	253.03	251.83	0.03	3.04	1.54	251.86	251.86
BZ-31	254.00	254.00	252.80	0.03	0.02	1.52	252.83	252.83
BZ-32	254.00	254.00	252.80	0.03	0.00	1.50	252.83	252.83
BZ-33	253.53	253.53	252.33	0.03	0.02	1.50	252.36	252.36
BZ-34	252.78	252.78	251.18	0.03	3.05	1.55	251.21	251.21
BZ-35	248.00	248.00	245.50	0.03	1.66	1.66	245.53	245.53
BZ-36	251.19	251.19	249.99	0.03	3.07	1.57	250.02	250.02
BZ-37	252.17	252.17	250.97	0.03	0.02	1.52	251.00	251.00
BZ-38	250.41	250.41	249.21	0.03	3.10	1.60	249.24	249.24

Nota: Descripción y enumeración de los buzones para la red de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°57

Redes de Alcantarillado – Buzones

NOMBRE	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)	CAUDAL DE SALIDA DEL BUZON(L/s)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO A LA SALIDA DEL BUZON (m)
BZ-39	249.46	249.46	246.76	0.04	3.65	2.15	246.80	246.80
BZ-40	249.79	249.79	246.69	0.04	3.60	2.10	246.73	246.73
BZ-41	248.00	248.00	246.00	0.03	1.61	1.61	246.03	246.03
BZ-42	249.85	249.85	248.65	0.03	1.52	1.52	248.68	248.68
BZ-43	253.71	253.71	251.51	0.03	1.59	1.59	251.54	251.54
BZ-44	246.50	246.50	245.30	0.03	0.00	1.50	245.33	245.33
BZ-45	244.30	244.30	243.10	0.04	1.61	1.61	243.14	243.14
BZ-46	247.94	247.94	246.74	0.03	0.00	1.50	246.77	246.77
BZ-47	251.95	251.95	250.75	0.03	0.00	1.50	250.78	250.78
BZ-48	247.74	247.74	244.54	0.04	3.19	1.69	244.58	244.58
BZ-49	250.25	250.25	249.05	0.03	0.00	1.50	249.08	249.08
BZ-50	245.47	245.47	244.27	0.03	0.04	1.54	244.30	244.30
BZ-51	246.67	246.67	245.47	0.03	0.02	1.43	245.50	245.50
BZ-52	245.06	245.06	243.86	0.03	0.02	1.50	243.89	243.89
BZ-53	247.01	247.01	245.81	0.03	0.16	1.50	245.84	245.84
BZ-54	247.00	247.00	245.80	0.03	0.11	1.50	245.83	245.83
BZ-55	250.00	250.00	248.80	0.03	0.00	1.50	248.83	248.83
BZ-56	248.50	248.50	247.30	0.03	0.09	1.50	247.33	247.33
BZ-57	248.50	248.50	247.30	0.03	0.02	1.50	247.33	247.33

Nota: Descripción y enumeración de los buzones para la red de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°58

Redes de Alcantarillado – Buzones

NOMBRE	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)	CAUDAL DE SALIDA DEL BUZON(L/s)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULCO A LA SALIDA DEL BUZON (m)
BZ-58	249.66	249.66	248.46	0.03	0.02	1.52	248.49	248.49
BZ-59	249.50	249.50	248.30	0.03	0.04	1.50	248.33	248.33
BZ-60	253.00	253.00	251.80	0.03	0.02	1.50	251.83	251.83
BZ-61	256.00	256.00	254.80	0.03	0.02	1.50	254.83	254.83
BZ-62	252.17	252.17	248.87	0.04	2.11	2.11	248.91	248.91
BZ-63	253.73	253.73	252.53	0.03	0.02	1.52	252.56	252.56
BZ-64	254.00	254.00	252.80	0.03	0.04	1.50	252.83	252.83
BZ-65	249.43	249.43	247.03	0.04	3.23	1.73	247.07	247.07
BZ-66	249.12	249.12	245.22	0.04	3.95	2.45	245.26	245.26
BZ-67	248.30	248.30	246.30	0.03	1.55	1.55	246.33	246.33
BZ-68	250.80	250.80	248.00	0.04	3.34	1.84	248.04	248.04
BZ-69	255.73	255.73	254.33	0.03	1.50	1.50	254.36	254.36
BZ-70	255.46	255.46	253.86	0.03	1.52	1.52	253.89	253.89
BZ-71	255.22	255.22	253.42	0.03	1.55	1.55	253.45	253.45
BZ-72	254.85	254.85	252.90	0.03	1.57	1.57	252.93	252.93
BZ-73	254.54	254.54	252.39	0.03	1.57	1.57	252.42	252.42
BZ-74	253.76	253.76	251.06	0.04	1.64	1.64	251.10	251.10
BZ-75	254.14	254.14	251.49	0.04	1.59	1.59	251.53	251.53
BZ-76	254.33	254.33	251.93	0.03	1.59	1.59	251.96	251.96

Nota: Descripción y enumeración de los buzones para la red de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°59

Redes de Alcantarillado – Buzones

NOMBRE	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)	CAUDAL DE SALIDA DEL BUZON(L/s)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO A LA SALIDA DEL BUZON (m)
BZ-77	253.53	253.53	250.63	0.04	1.66	1.66	250.67	250.67
BZ-78	253.40	253.40	250.20	0.04	1.75	1.75	250.24	250.24
BZ-79	253.17	253.17	249.87	0.04	1.75	1.75	249.91	249.91
BZ-80	253.97	253.97	252.37	0.03	1.52	1.52	252.40	252.40
BZ-81	253.85	253.85	251.85	0.03	1.52	1.52	251.88	251.88
BZ-82	254.00	254.00	252.45	0.03	1.57	1.57	252.48	252.48
BZ-83	253.78	253.78	251.73	0.03	1.66	1.66	251.76	251.76
BZ-84	252.89	252.89	251.49	0.03	1.54	1.54	251.52	251.52
BZ-85	251.96	251.96	250.56	0.03	1.55	1.55	250.59	250.59
BZ-86	251.16	251.16	249.96	0.03	1.53	1.53	250.00	250.00
BZ-87	250.88	250.88	249.68	0.03	1.52	1.52	249.71	249.71
BZ-88	249.73	249.73	248.32	0.03	1.54	1.54	248.36	248.36
BZ-89	249.72	249.72	248.32	0.03	1.50	1.50	248.35	248.35
BZ-90	250.79	250.79	248.39	0.04	2.15	2.15	248.43	248.43
BZ-91	250.53	250.53	248.73	0.03	1.54	1.54	248.76	248.76
BZ-92	249.48	249.48	247.88	0.03	1.53	1.53	247.91	247.91
BZ-93	249.46	249.46	247.46	0.03	1.55	1.55	247.49	247.49
BZ-94	253.65	253.65	251.95	0.03	1.52	1.52	251.99	251.99
BZ-95	245.31	245.31	244.11	0.03	1.54	1.54	244.15	244.15

Nota: Descripción y enumeración de los buzones para la red de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°60

Redes de Alcantarillado – Buzones

NOMBRE	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)	CAUDAL DE SALIDA DEL BUZON(L/s)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULCO A LA SALIDA DEL BUZON (m)
BZ-96	244.83	244.83	241.43	0.06	3.93	3.93	241.49	241.49
BZ-97	247.82	247.82	246.12	0.03	1.59	1.59	246.15	246.15
BZ-98	246.76	246.76	242.56	0.04	2.87	2.87	242.60	242.60
BZ-99	247.74	247.74	244.14	0.04	1.75	1.75	244.18	244.18
BZ-100	252.76	252.76	251.36	0.03	1.59	1.59	251.39	251.39
BZ-101	252.50	252.50	250.90	0.03	1.61	1.61	250.93	250.93
BZ-102	252.26	252.26	250.46	0.03	1.61	1.61	250.49	250.49
BZ-103	252.00	252.00	250.05	0.03	1.61	1.61	250.08	250.08
BZ-104	251.71	251.71	249.61	0.03	1.64	1.64	249.64	249.64
BZ-105	251.51	251.51	249.21	0.03	1.64	1.64	249.24	249.24
BZ-106	251.23	251.23	248.73	0.04	1.66	1.66	248.77	248.77
BZ-107	251.15	251.15	248.60	0.03	1.66	1.66	248.63	248.63
BZ-108	250.99	250.99	248.34	0.03	1.75	1.75	248.37	248.37
BZ-109	249.21	249.21	245.81	0.04	1.78	1.78	245.85	245.85
BZ-110	249.29	249.29	246.24	0.04	1.76	1.76	246.28	246.28
BZ-111	249.36	249.36	246.61	0.04	1.73	1.73	246.65	246.65
BZ-112	249.77	249.77	247.07	0.03	1.59	1.59	247.10	247.10
BZ-113	249.74	249.74	247.44	0.03	1.57	1.57	247.47	247.47
BZ-114	249.71	249.71	247.86	0.03	1.54	1.54	247.89	247.89

Nota: Descripción y enumeración de los buzones para la red de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°61

Redes de Alcantarillado – Buzones

NOMBRE	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)	CAUDAL DE SALIDA DEL BUZON(L/s)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO A LA SALIDA DEL BUZON (m)
BZ-115	249.68	249.68	248.18	0.03	1.52	1.52	248.21	248.21
BZ-116	248.10	248.10	245.50	0.03	1.59	1.59	245.53	245.53
BZ-117	248.12	248.12	245.92	0.03	1.54	1.54	245.95	245.95
BZ-118	247.38	247.38	244.83	0.03	1.58	1.58	244.86	244.86
BZ-119	247.00	247.00	245.45	0.03	1.52	1.52	245.49	245.49
BZ-120	244.67	244.67	243.47	0.03	1.52	1.52	243.51	243.51
BZ-121	246.62	246.62	245.02	0.03	1.52	1.52	245.05	245.05
BZ-122	247.97	247.97	246.37	0.03	1.50	1.50	246.40	246.40
BZ-123	245.59	245.59	244.49	0.03	1.50	1.50	244.52	244.52
BZ-124	245.31	245.31	243.21	0.03	1.57	1.57	243.24	243.24
BZ-125	249.14	249.14	245.38	0.04	1.78	1.78	245.42	245.42
BZ-126	247.91	247.91	244.61	0.03	1.64	1.64	244.65	244.65
BZ-127	250.29	250.29	247.49	0.04	1.92	1.92	247.53	247.53
BZ-128	244.42	244.42	242.86	0.04	1.64	1.64	242.90	242.90

Nota: Descripción y enumeración de los buzones para la red de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°62

Emisor de Alcantarillado – Tuberías

NOMBRE	INICIO	COTA DE INICIO DE TUBERIA	LLEGADA	COTA DE LLEGADA DE TUBERIA	LONGITUD (m)	MATERIAL	DIAMETRO (mm)	TIPO DE SECCION	Manning's n	CAUDAL (L/s)	PENDIENTE (m/m)	VELOCIDAD (m/s)	RELACION TIRANTE/ DIAMETRO(%)	TENSION TRACTIVA (Pascals)
TUB-129	BZ-129	241.16	BZ-130	240.86	75.00	PVC	192.2	Circle	0.013	3.94	0.004	0.51	31.50	1.33
TUB-130	BZ-130	240.86	BZ-131	240.67	50.70	PVC	192.2	Circle	0.013	3.94	0.004	0.50	31.90	1.263
TUB-131	BZ-131	240.67	BZ-132	240.49	49.60	PVC	192.2	Circle	0.013	3.94	0.004	0.49	32.50	1.233
TUB-132	BZ-132	240.49	BZ-133	240.31	55.60	PVC	192.2	Circle	0.013	3.94	0.003	0.47	32.40	1.123
TUB-133	BZ-133	240.31	BZ-134	240.11	53.90	PVC	192.2	Circle	0.013	3.94	0.004	0.49	31.90	1.246
TUB-134	BZ-134	240.11	BZ-135	239.90	56.80	PVC	192.2	Circle	0.013	3.94	0.004	0.49	31.90	1.246
TUB-135	BZ-135	239.90	O-1	239.70	55.20	PVC	192.2	Circle	0.013	3.94	0.004	0.49	29.70	1.246

Nota: Descripción y enumeración de los emisores de tuberías en el sistema de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°63

Emisor de Alcantarillado – Buzones

NOMBRE	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)	CAUDAL DE SALIDA DEL BUZON(L/s)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO A LA SALIDA DEL BUZON (m)
BZ-129	243.16	243.16	241.16	0.06	5.47	3.94	241.22	241.22
BZ-130	242.66	242.66	240.86	0.06	3.94	3.94	240.92	240.92
BZ-131	242.32	242.32	240.67	0.06	3.94	3.94	240.73	240.73
BZ-132	241.99	241.99	240.49	0.06	3.94	3.94	240.55	240.55
BZ-133	241.61	241.61	240.31	0.06	3.94	3.94	240.37	240.37
BZ-134	241.31	241.31	240.11	0.06	3.94	3.94	240.17	240.17
BZ-135	241.10	241.10	239.90	0.06	3.94	3.94	239.96	239.96

Nota: Descripción y enumeración de los emisores de buzones en el sistema de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°64

Emisor de Alcantarillado – Buzón de Llegada

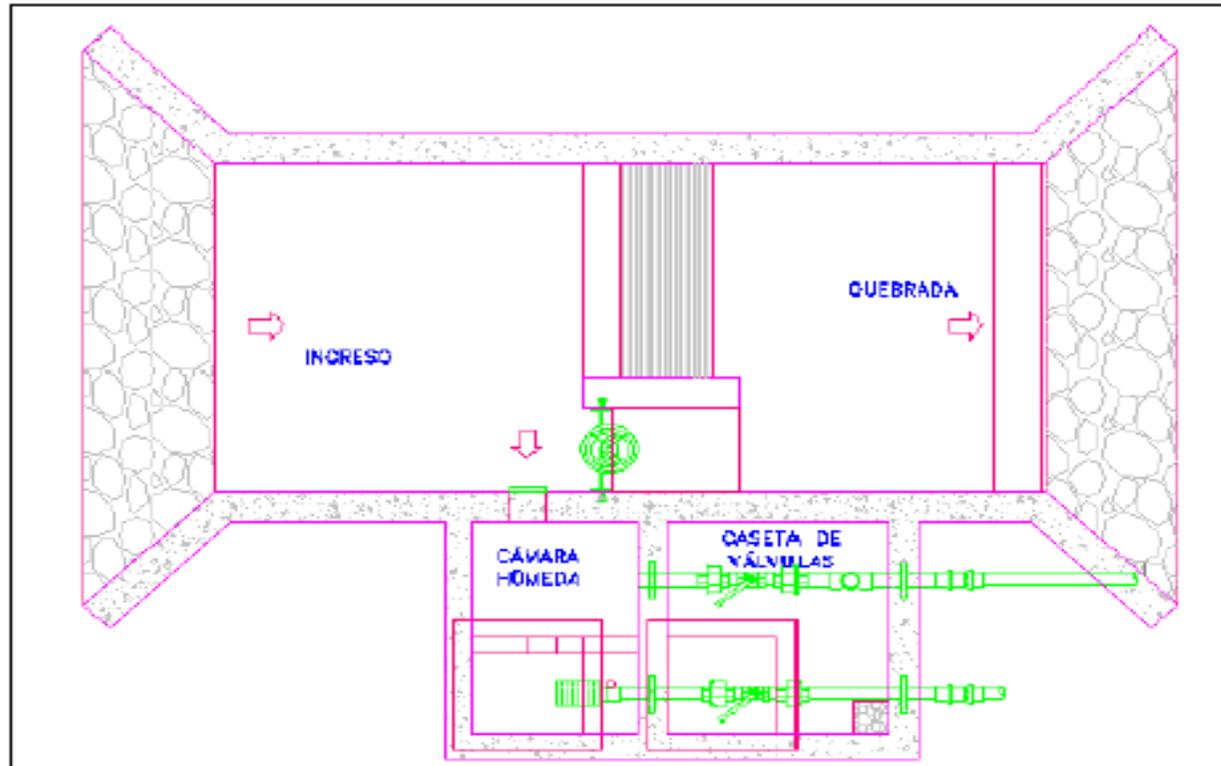
Label	COTA DE TERRENO (m)	COTA DE TAPA (m)	COTA DE FONDO(m)	ALTURA (m)	LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICO EN LA ENTRADA DEL BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA AL BUZON (L/s)
BZ-LLEGADA	240.5	240.5	239.7	0.8	239.75	3.94

Nota: Descripción y enumeración de los emisores de buzones en el sistema de alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°44

Esquema de Captación Proyectada

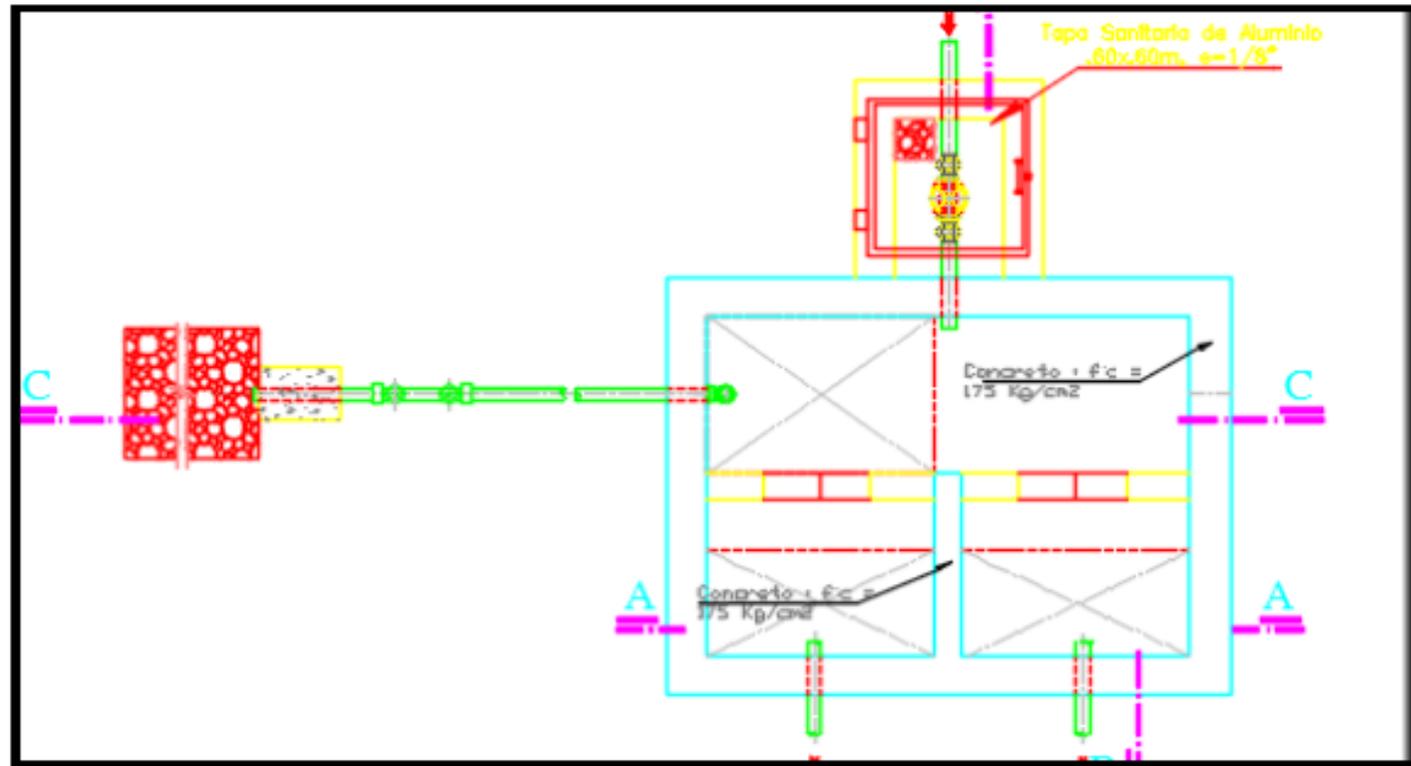


Nota: Observaremos el esquema de captación de los sistemas

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°45

Esquema de Cámara repartidora de caudal Proyectada

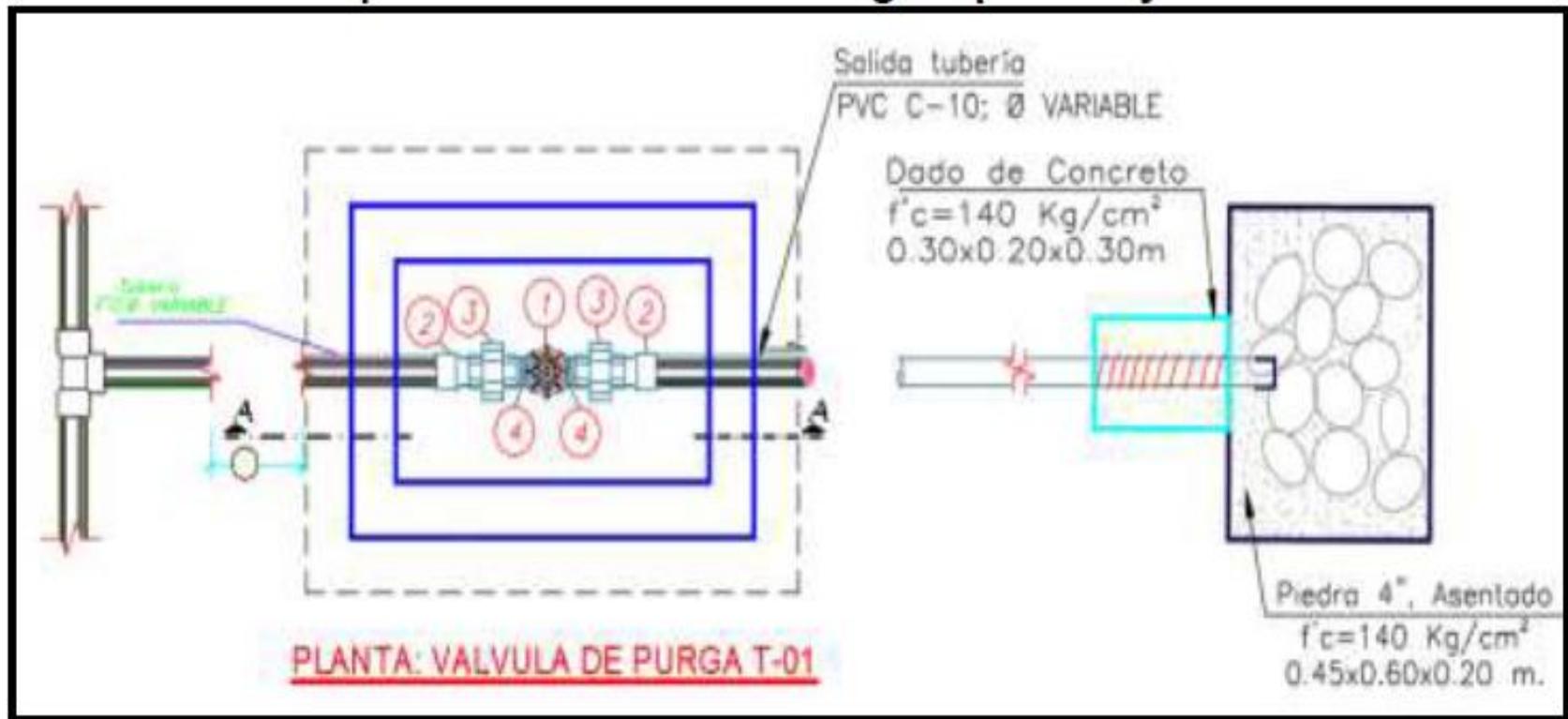


Nota: Observaremos el esquema de Cámara repartidora de caudal de los sistemas

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°46

Esquema de Válvula de Purga tipo I proyectado

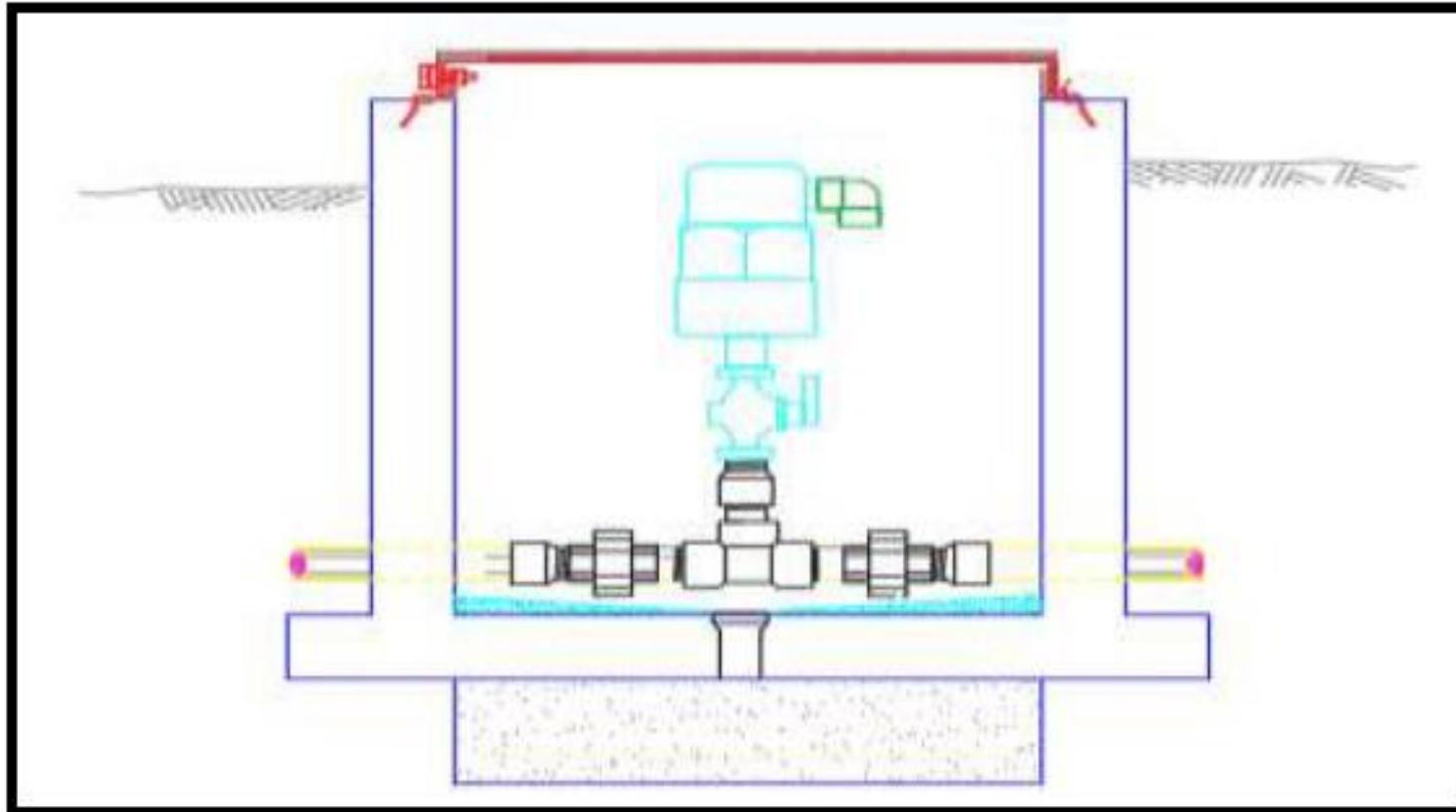


Nota: Observaremos el esquema de Válvula de Purga tipo I de los sistemas

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°47

Esquema de Válvula de Aire proyectado

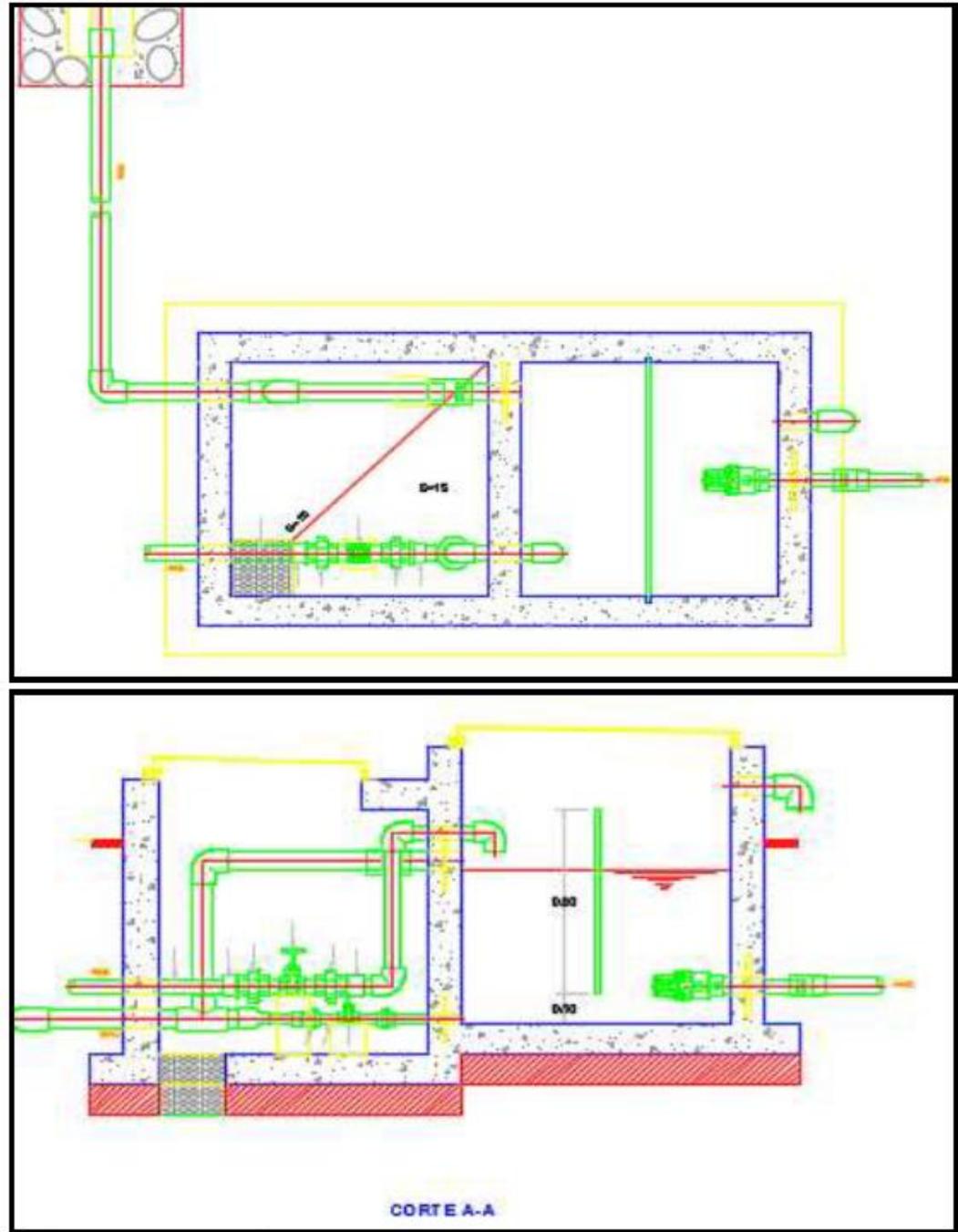


Nota: Observaremos el esquema de Válvula de Aire para los sistemas

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°48

Esquema de Cámara Rompe Presión tipo 06

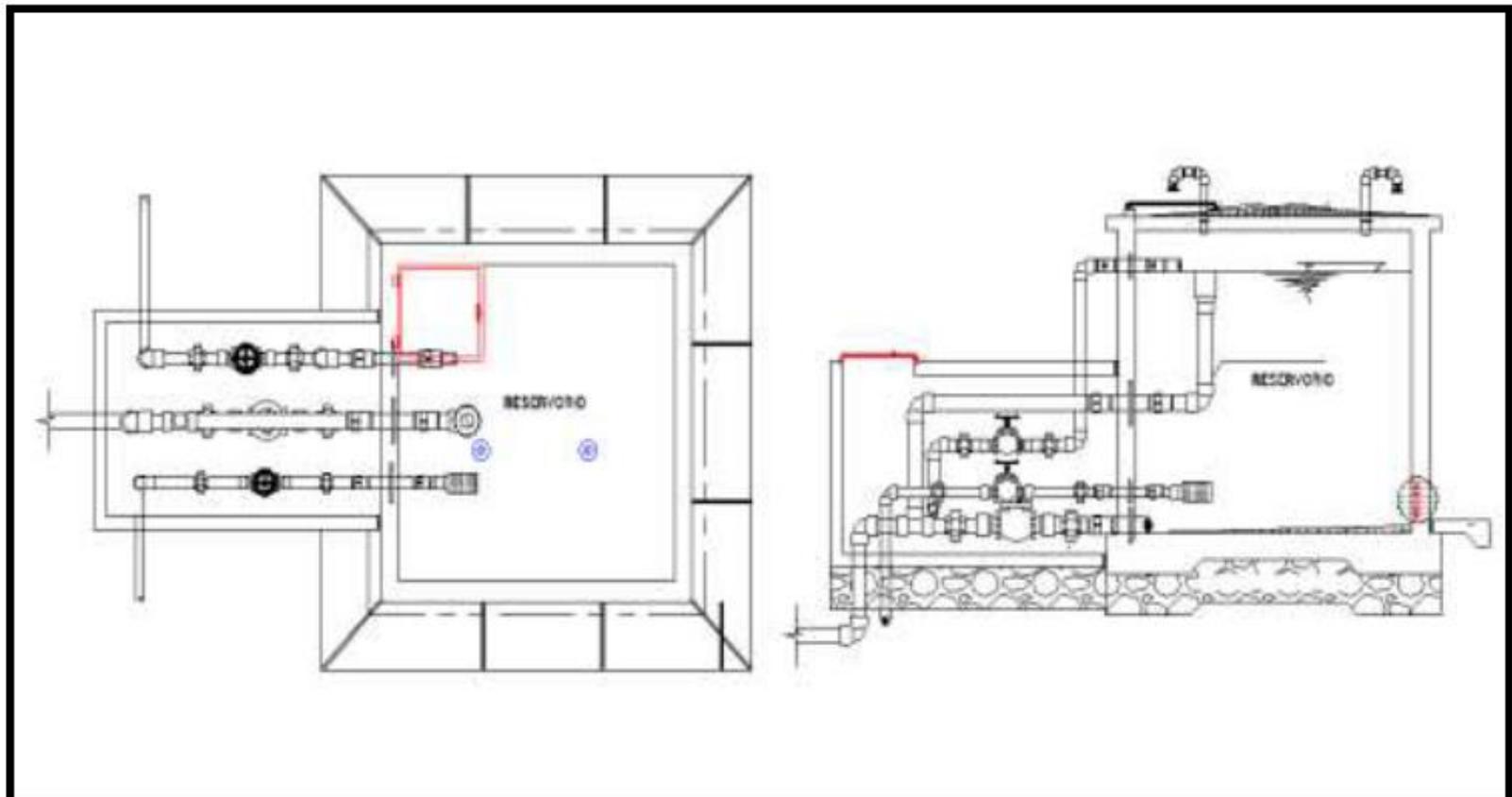


Nota: Observaremos el esquema de cámara rompe presión tipo 06 de los sistemas

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°49

Esquema de Reservorio Projectado

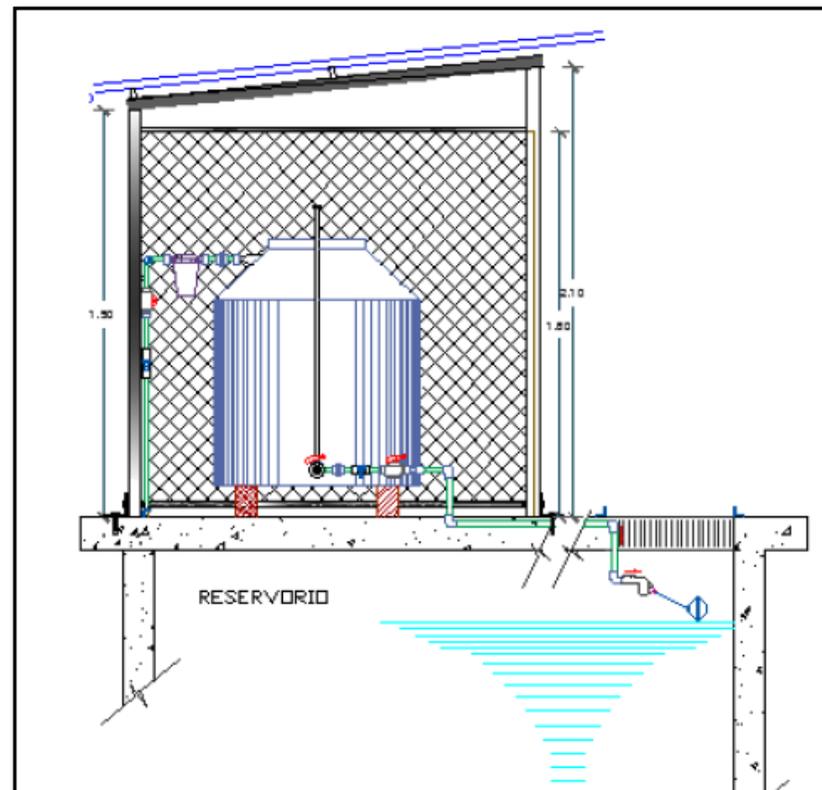


Nota: Observaremos el esquema del Reservorio para el sistema

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°50

Esquema caseta de cloración por goteo

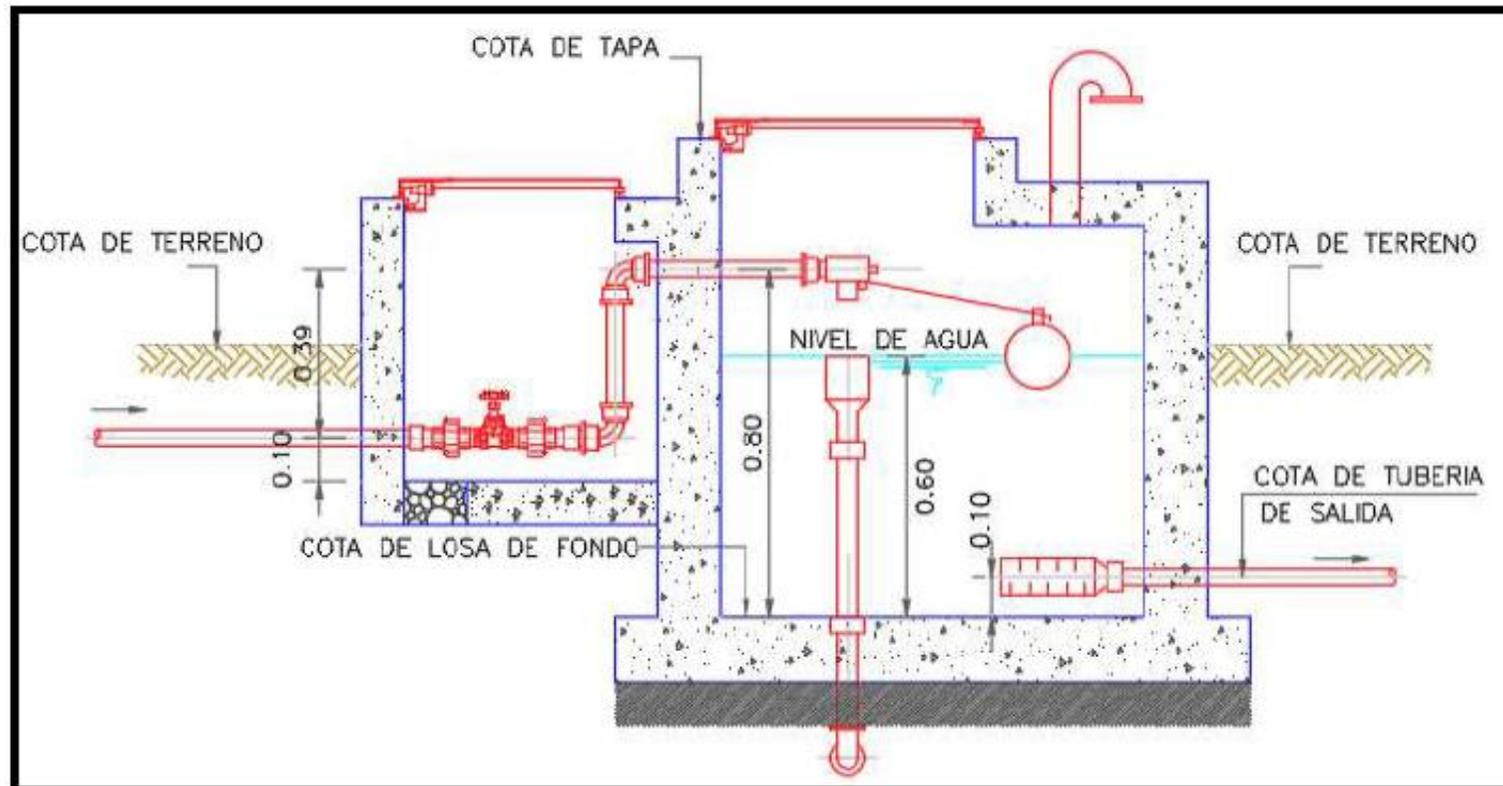


Nota: Observaremos el esquema de cloración por goteo para el sistema

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°51

Esquema Cámara Rompe Presión tipo 7



Nota: Observaremos el esquema de la cámara rompe presión tipo 7 para el sistema

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°52

Fotografías del recorrido a la zona de estudio



Nota: Observaremos fotografías tomadas durante el recorrido a la zona

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°53

Fotografías del recorrido a la zona de estudio



Nota: Observaremos fotografías tomadas durante el recorrido a la zona

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°54

Fotografías del recorrido a la zona de estudio

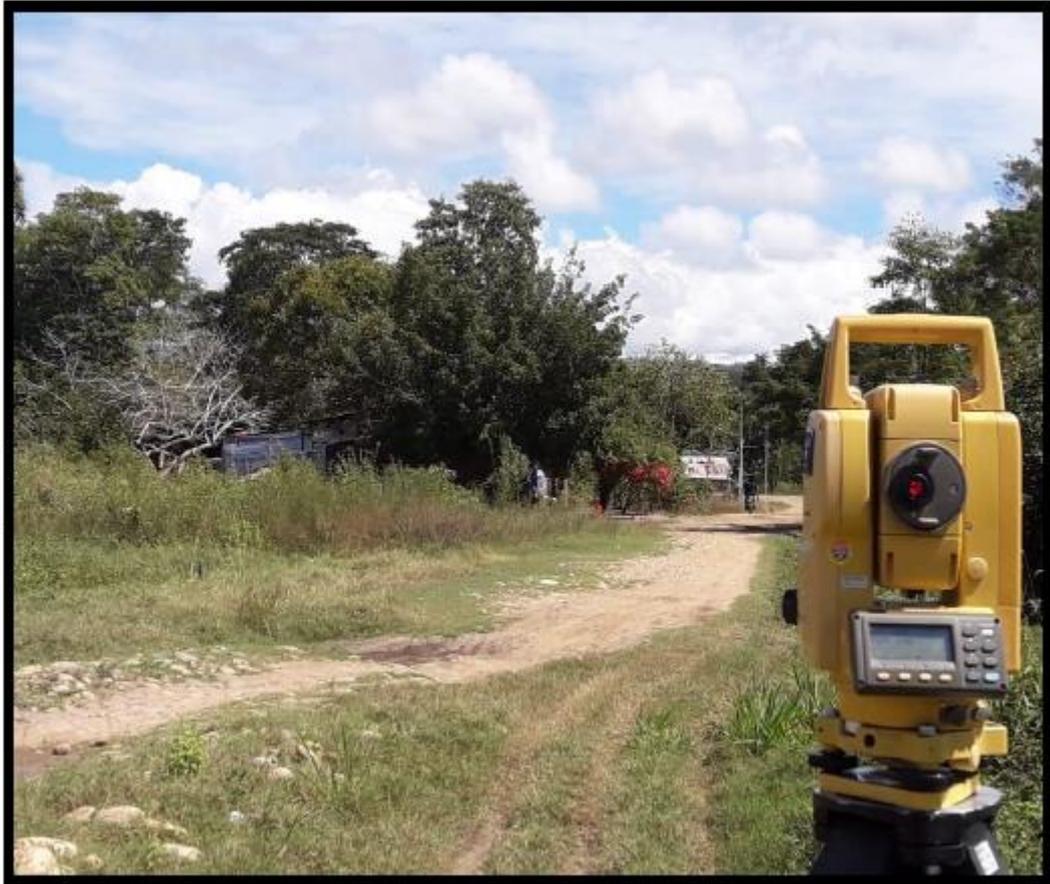


Nota: Observaremos fotografías tomadas durante el recorrido a la zona

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°55

Fotografías del recorrido a la zona de estudio



Nota: Observaremos fotografías tomadas durante el recorrido a la zona

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°56

Fotografías del recorrido a la zona de estudio

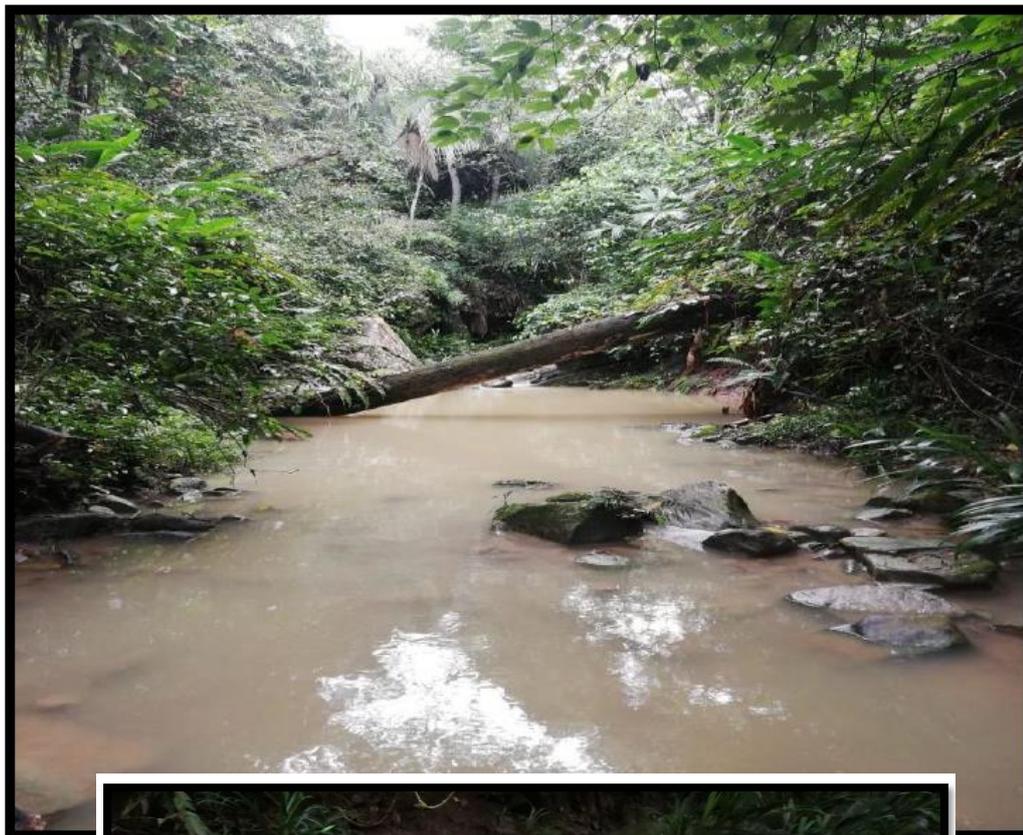


Nota: Observaremos fotografías tomadas durante el recorrido a la zona

Fuente: Elaboración Propia

Figura N°57

Fotografías del recorrido a la zona de estudio



Nota: Observaremos fotografías tomadas durante el recorrido a la zona

Fuente: Elaboración Propia

PLANOS

