

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



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
Ampliación del servicio de agua potable y disposición de excretas en el Caserío
El Quiguir en Santiago de Chuco – La Libertad

LINEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERIA CIVIL
SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SANEAMIENTO

Autores:

Moreno Medina, Sergio Paulo
Sotelo Cuevas, Usgardo Humberto

Jurado Evaluador:

Presidente: Sagastegui Plasencia, Fidel German
Secretario: Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto
Vocal: Vargas López, Segundo Alfredo

Asesor:

PERRIGO SARMIENTO, FELIX GILBERTO
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6654>

TRUJILLO – PERU – 2023

Fecha de Sustentación: 2023/12/11

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



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL
Ampliación del servicio de agua potable y disposición de excretas en el Caserío
El Quiguir en Santiago de Chuco – La Libertad

LINEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERIA CIVIL
SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: SANEAMIENTO

Autores:

Moreno Medina, Sergio Paulo
Sotelo Cuevas, Usgardo Humberto

Jurado Evaluador:

Presidente: Sagastegui Plasencia, Fidel German
Secretario: Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto
Vocal: Vargas López, Segundo Alfredo

Asesor:

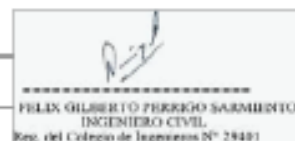
PERRIGO SARMIENTO, FELIX GILBERTO
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6654>

TRUJILLO – PERU – 2023

Fecha de Sustentación: 2023/12/11

Ampliación del servicio de agua potable y disposición de excretas en el Caserío El Quiguir en Santiago de Chuco – La Libertad

INFORME DE ORIGINALIDAD



14%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	5%
2	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	2%
5	fdocuments.es Fuente de Internet	2%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 2%

Excluir bibliografía

Activo

Declaración de originalidad

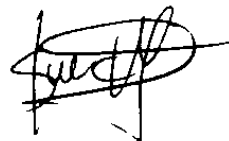
Yo,**PERRIGO SARMIENTO FELIX GILBERTO**....., docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: **Ampliación del servicio de agua potable y disposición de excretas en el Caserío El Quiguir en Santiago de Chuco – La Libertad**, autores **MORENO MEDINA, SERGIO PAULO** y ... **SOTELO CUEVAS, USGARDO HUMBERTO**... dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de ...14...%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día; 27 DE NOVIEMBRE DEL 2023
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

TRUJILLO, 06 DE DICIEMBRE DEL 2023



Br. MORENO MEDINA, SERGIO PAULO
DNI: 71587213



Br. SOTELO CUEVAS, USGARDO HUMBERTO
DNI: 45450370



FELIX GILBERTO PERRIGO SARMIENTO
INGENIERO CIVIL
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 29401

PERRIGO SARMIENTO FELIX GILBERTO
DNI: 16484330

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

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mis padres que con mucho sacrificio y esfuerzo me dieron educación y me enseñaron a no desmayar ante la adversidad, aprendí la perseverancia, y a cumplir con mi deber. Siempre estuvieron para apoyarme en todo lo que necesite para cumplir con mis sueños y en especial la meta de culminar con éxito mi carrera profesional

Br. Moreno Medina, Sergio Paulo

DEDICATORIA

Dedico **A DIOS**, porque gracias a el he podido concluir mi carrera y por protegerme y darme fuerzas para seguir adelante.

A MIS PADRES, por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo incondicional, por sus consejos para hacer una buena persona profesionalmente.

A MI PAREJA por su comprensión y confianza y estar siempre a mi lado brindándome apoyo y el tiempo necesario para poder cumplir con mis objetivos trasados.

También dedico **A MI HIJA TAYRA** quién ha sido mi mayor motivación para seguir adelante y nunca rendirme ante ningún obstáculo y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

Br. Sotelo Cuevas, Usgardo Humberto

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por brindarme la vida, la salud, las fuerzas necesarias y por su guía constante en toda mi vida y en especial en esta etapa final de mi carrera profesional.

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a mi asesor el Dr. Félix Perrigo Sarmiento por la invaluable orientación y apoyo que me brindó durante la realización de mi tesis. Su guía ha sido fundamental en cada etapa del proceso, desde la conceptualización inicial hasta la conclusión final.

Y por último agradecer a mis amigos, compañeros y ahora colegas por su compañía e inspiración para juntos lograr la meta deseada, aprecio sinceramente la oportunidad de aprender de ellos y el haberme motivado para seguir siempre adelante.

Br. Moreno Medina, Sergio Paulo

AGRADECIMIENTO

Principalmente quiero agradecer a Dios quien me guiado, me ha protegido y me ha dado la fortaleza y las energías para seguir adelante y poder concluir mi carrera universitaria.

A mis padres por su apoyo incondicional y por sus lecciones de vida, por haberme enseñado que con esfuerzo, trabajo y constancia todo se puede lograr mientras haya vida y que nunca es tarde para empezar.

También quiero agradecer a mi asesor Félix gilberto perrigo sarmiento quien con su experiencia, enseñanza y colaboración permitió el desarrollo de este trabajo.

Finalmente quiero agradecer a la universidad privada Antenor Orrego por haberme permitido estudiar y formarme profesionalmente y también agradezco mucho a mis maestros y compañeros ya que gracias a la amistad de ellos influye bastante en mi vida universitaria.

Br. Sotelo Cuevas, Usgardo Humberto

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se desarrolló debido a la problemática que presenta el sistema de agua potable y alcantarillado de la zona de estudio, el cual fue instalado hace más de 20 años notándose deterioro en la infraestructura de las tuberías, las cuales presentan fugas y bajo flujo de agua. A esto se suma el crecimiento poblacional en los últimos años, por lo que el caudal de la red de distribución actual es insuficiente para abastecer en forma permanente a la población y cuyas aguas residuales son eliminadas a canales ocasionando contaminación local.

Se realizó los estudios de campo pertinentes, como la verificación en campo de la cantidad de lotes y el sentido hacia donde desaguarían, se calculó la población proyectada bajo todos los parámetros.

Por ello se realizó primero un levantamiento topográfico de todos los sectores identificando cada vivienda para la colocación de su UBS, de igual manera se hizo el estudio de suelo en todos los sectores para verificar el tipo de suelo y la filtración.

Así mismo se realizó un estudio de mecánica de suelos conociendo así las características de la textura de suelo y se desarrolló un estudio de la calidad del agua conociendo sus características físicas, químicas y microbiológicas.

Finalmente, se verifico que todos los cálculos cumplan con las normas y así lograr un buen diseño óptimo para las personas.

Palabras claves: Fuentes de agua, Caudal, redes de agua, UBS, Población

ABSTRACT

The present research work was developed due to the problems presented by the drinking water and sewage system of the study area, which was installed more than 20 years ago, noting deterioration in the infrastructure of the pipes, which present leaks and low water flow. Added to this is the population growth in recent years, which is why the flow of the current distribution network is insufficient to permanently supply the population and whose wastewater is disposed of in canals causing local contamination.

The pertinent field studies were carried out, such as the field verification of the number of lots and the direction in which they would drain, the projected population was calculated under all parameters.

For this reason, a topographical survey of all sectors was carried out first. identifying each dwelling for the placement of its UBS, in the same way carried out the soil study in all sectors to verify the type of soil and the filtration.

Likewise, a study of soil mechanics was carried out, thus knowing the characteristics of the soil texture and a study of the quality of the soil was developed. water knowing its physical, chemical and microbiological characteristics.

Finally, it is verified that all the calculations comply with the standards and thus achieve a good optimal design for people.

Keywords: Water sources, Flow, water networks, UBS, Population

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:

Ampliación del servicio de agua potable y disposición de excretas en el Caserío El Quiguir en Santiago de Chuco – La Libertad

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, Felix 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.

INDICE DE CONTENIDO

Dedicatoria	i
Agradecimiento	iii
Resumen	v
Abstract	vi
Presentación	vii
Índice o tabla de contenidos	viii
Índice de tablas	ix
Índice de figuras	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad Problemática.....	1
1.2. Objetivos	2
1.3. Justificación del estudio	3
II. MARCO REFERENCIAL	4
2.1. Antecedentes	4
2.2. Marco Teórico	6
2.3. Marco Conceptual	8
2.4. Variables e Indicadores	9
III. Metodología Empleada	11
3.1. Tipo de investigación	11
3.2. Población y muestreo del estudio	11
3.3. Diseño de la investigación	11
3.4. Instrumentos y técnicas de investigación	12
3.5. Procesamiento y análisis de los datos recolectados ...	12
IV. Presentación de resultados	13
V. Discusión de resultados	94
Conclusiones	96
Recomendaciones	98
Referencias Bibliográficas	99
Anexos	101

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: Operacionalización de las variables	10
TABLA 2: Ubicación de la zona	13
TABLA 3: Accesos desde la ciudad de Trujillo	14
TABLA 4: Puntos BMs	18
TABLA 5: Puntos Topográficos El Quiguir	19
TABLA 6: Puntos Topográficos El Quiguir	20
TABLA 7: Puntos Topográficos El Quiguir	21
TABLA 8: Puntos Topográficos El Quiguir	22
TABLA 9: Puntos Topográficos El Quiguir	23
TABLA 10: Puntos Topográficos El Quiguir	24
TABLA 11: Puntos Topográficos El Quiguir	25
TABLA 12: Puntos Topográficos El Quiguir	26
TABLA 13: Perfil estratigráfico	31
TABLA 14: Perfil estratigráfico	32
TABLA 15: Perfil estratigráfico	33
TABLA 16: Perfil estratigráfico	34
TABLA 17: Perfil estratigráfico	35
TABLA 18: Perfil estratigráfico	36
TABLA 19: Perfil estratigráfico	37
TABLA 20: Perfil estratigráfico	38
TABLA 21: Análisis granulométrico	41
TABLA 22: Análisis granulométrico	42
TABLA 23: Análisis granulométrico	43
TABLA 24: Análisis granulométrico	44
TABLA 25: Análisis granulométrico	45
TABLA 26: Análisis granulométrico	46
TABLA 27: Análisis granulométrico	47
TABLA 28: Análisis granulométrico	48
TABLA 29: Límites de consistencia	49
TABLA 30: Límites de consistencia	50
TABLA 31: Límites de consistencia	51

TABLA 32: Límites de consistencia	52
TABLA 33: Caserío El Quiguir	54
TABLA 34: Descripción del caserío	55
TABLA 35: Población Actual Caserío El Quiguir	59
TABLA 36: Demografía Futura del Caserío Quiguir	60
TABLA 37: Caudal Promedio Caserío El Quiguir	61
TABLA 38: Caudal Máximo Diario Caserío El Quiguir	62
TABLA 39: Caudal Máximo Horario Caserío El Quiguir	62
TABLA 40: Volumen del reservorio	63
TABLA 41: Clasificación de los terrenos	64
TABLA 42: Resumen de los resultados	66
TABLA 43: Características del manantial “LA VICTORIA”	81
TABLA 44: Características del manantial “LA VICTORIA”	82
TABLA 45: Longitud de tubería línea de conducción	83
TABLA 46: Cámaras rompe presión t-6 cotas	84
TABLA 47: Longitud de tubería línea de aducción y red de distribución	86
TABLA 48: Opciones técnicas en sistema de saneamiento	90

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Análisis de las fuentes	56
FIGURA 2: Análisis de las fuentes	57
FIGURA 3: Análisis de las fuentes	58
FIGURA 4: Cálculo de aforo de la captación	67
FIGURA 5: Cálculo de UBS	68
FIGURA 6: Cálculo de UBS	69
FIGURA 7: Cálculo de UBS	70
FIGURA 8: Cálculo de UBS	71
FIGURA 9: Cálculo de UBS	72
FIGURA 10: Cálculo de UBS	73
FIGURA 11: Cálculo de UBS	74
FIGURA 12: Cálculo de UBS	75
FIGURA 13: Cálculo de UBS	76
FIGURA 14: Cálculo de UBS	77
FIGURA 15: Cálculo de UBS	78
FIGURA 16: Cálculo de UBS	79
FIGURA 17: Cálculo de volumen de biodigestores	80
FIGURA 18: Diseño hidráulico del reservorio	92
FIGURA 19: Diseño hidráulico del reservorio	93

I. INTRODUCCION

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

Actualmente se considera que los recursos hídricos son escasos a nivel global, por lo que es importante utilizar este recurso de manera adecuada y sostenible. El agua es esencial para las actividades que realizan las personas, ya sea para uso doméstico en el hogar, en la agricultura o la industria, o en diversas actividades productivas.

En los últimos años, en el Perú ha priorizado proyectos de inversión pública en el sector saneamiento para crear mejores y óptimas condiciones de salud, especialmente en zonas rurales con una población de habitantes que viven en extrema pobreza y pobreza. No contar con recursos suficientes, no tener acceso a servicios básico como saneamiento, electricidad y comunicaciones.

En La Libertad se desarrollan una serie de proyectos para construir, optimizar y ampliar redes de agua potable, con el objetivo de cerrar brechas de acceso a servicios básicos, pero construcciones que aun o están operativas tengo varios proyectos, Adecuado mantenimiento por parte de JASS, incluso si se debe a defectos de diseño o mal funcionamiento.

Los usuarios o beneficiarios del Caserío de Quigil, ubicado en el distrito de Santiago de chuco, solicitaran con urgencia este proyecto. Esto se debe a que no existe un sistema de agua potable en este lugar y los residentes obtienen su agua de una fuente cercana al pueblo de El Quiguir. Al igual que Quiguir, este asentamiento carece de instalaciones sanitarias básicas.

El desarrollo de este proyecto se basa en la necesidad que tiene la población de contar con servicios básicos que ayuden a crear un ambiente de vida aceptable y combatir las enfermedades gastrointestinales que ocurren con frecuencia entre los niños. Esto se debe al consumo actual de agua doméstica.

Asimismo, durante las sequias el agua disminuye o desaparece y los residentes consumen agua de canales, acequias y arroyos que atraviesan el distrito, y durante lluvias continuas

o mal tiempo, el agua de lluvia se convierte en un elemento líquido que es consumido por la población. Las enfermedades más comunes causadas por la ingestión de agua contaminada son las enfermedades respiratorias, gastrointestinales y de la piel.

Por tanto, la introducción de sistemas de agua potable en las aldeas que permitan beber elementos líquidos en condiciones aptas para el consumo humano se justifica desde el punto de vista técnico y sanitario.

La población proyectada del área de estudio es en promedio de 265 personas, y el proyecto se basará en la necesidad de proporcionar agua potable e instalaciones sanitarias adecuadas a los residentes del caserío de Quiguir. El progreso y mejora de las redes de agua potable y saneamiento se persigue y entiende a partir de la modernización de los servicios para que pueda cumplir con los estándares nacionales y satisfacer las necesidades actuales y futuras donde el agua es un recurso esencial para las actividades humanas

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Que procedimiento se debe aplicar para la ampliación del servicio de agua potable y disposición de excretas en el Caserío El Quiguir en Santiago de Chuco – La Libertad?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el procedimiento que se debe aplicar para la ampliación del servicio de agua potable y disposición de excretas en el Caserío El Quiguir en Santiago de Chuco – La Libertad

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar un estudio topográfico para describir sus puntos topográficos en toda la zona de estudio
- Efectuar un estudio de mecánica de suelos para conocer el terreno de la localidad determinando su capacidad portante

- Realizar un diagnóstico situacional de ambos sistemas, tanto de agua potable como alcantarillado detallando estudio de fuentes
- Diseñar los sistemas de agua potable y alcantarillado cumpliendo con las expectativas para satisfacer a todos los pobladores de la zona de estudio

1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

El presente proyecto de investigación la responsabilidad de la construcción de nuevos sistemas de agua potable y tratamiento de aguas residuales recae en el estado del Perú, ya sea a través del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento o mediante la ejecución presupuestaria por parte de los gobiernos locales. Hay poca evidencia de intervenciones posteriores a la construcción, lo que significa que la sostenibilidad a largo plazo de estos sistemas es limitada. Esto resulta en problemas de salud del sistema digestivo y/o parásitos a lo largo del tiempo como resultado de un manejo, operación y mantenimiento inadecuado de sistemas de agua potable y eliminación de desechos. Por eso este proyecto de investigación se justificarán técnicamente, sanitaria y económica.

El proyecto también se justifica técnicamente por su diseño del sistema de agua potable para óptimo cumplimiento de las normativas.

Justificación sanitaria, ya que el proyecto mejorara la calidad del agua para consumo humano y este en óptimas condiciones y evitara las enfermedades gastrointestinales y más.

Justificación económica, ya que disminuirá las enfermedades y en ellas lo gastos que ocasionan y beneficiara a los pobladores en la compra de agua de camiones de cisterna.

II. MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Lentini,E.J;Brenner,F. y Mercadier,A.(2018).En la tesis de “Los servicios urbanos de agua potable y saneamiento en Argentina: Estado actual y desafíos” esta investigación El propósito de este artículo es describir el estado actual de los servicios de redes urbanas de agua y alcantarillado en Argentina y delinear los desafíos futuros. Para ello, también se analiza la situación actual y los desafíos de los países de la región para alcanzar el sexto objetivo de desarrollo sostenible “Garantizar el acceso universal al agua y al saneamiento y su gestión sostenible”. En América Latina y el Caribe, el 81,1% de la población vive en ciudades y llegará al 84,1% en 2030. Este crecimiento demográfico, combinado con la concentración de personas en áreas urbanas, requiere que la infraestructura urbana crezca más rápido para satisfacer esta mayor demanda e incluye a quienes actualmente carecen de servicios de agua y saneamiento. Analizando la situación actual del sector en Argentina, se destaca la falta de cobertura: el 13% de la población no tiene acceso a agua a través de la red pública y el 42% no tiene acceso a agua a través de alcantarillado. Por otro lado, cuando se trata de organizaciones departamentales, hay muchos proveedores, falta de información sistemática y diferentes niveles de desempeño alcanzados por los diferentes operadores. En este contexto, se analiza el plan nacional de agua potable y saneamiento desarrollado por el gobierno nacional en 2016, que marca lineamientos a futuro y alcanzará como objetivo principal el 100% de abastecimiento de agua y el 75% de cobertura de alcantarillado en las zonas urbanas de todo el país.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Carhuapoma y Chahuayo (2019) llevó a cabo un estudio “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Rinconada de Pamplona Alta, aplicando EPANET y algoritmos genéticos para la localización de válvulas reductoras de presión”, Actualmente la cobertura de agua potable en el país aún es insuficiente, especialmente en las zonas rurales del país; de igual manera, este problema se presenta en los suburbios de Lima. En la zona de La Rinconada de Pamplona Alta,

ubicada en el distrito de San Juan de Miraflores, no existe el servicio básico de agua potable, este recurso es abastecido mediante cisternas y almacenado en cisternas, toneles, toneles, etc. Para ello, en este estudio se propone el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la zona de estudio, teniendo en cuenta que el caudal requerido será proporcionado por SEDAPAL. Debido al terreno empinado del área de estudio, se requiere una válvula de alivio de presión. La colocación de la válvula de alivio de presión se realiza mediante un algoritmo genético multiobjetivo. La codificación implica el uso del kit de herramientas de programación de Epanet, una biblioteca de funciones dinámicas (DLL) que permite a los programadores adaptar el programa de cálculo de EPANET a sus necesidades específicas. El método utilizado en este sentido proporciona recomendaciones para mejorar el proceso de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de La Rinconada de Pamplona Alta San Juan de Miraflores. Para ello se utiliza el programa EPANET para la simulación de redes de distribución y cálculos hidráulicos, al ser un programa de eficacia contrastada y de uso gratuito. Por otro lado, los resultados de los análisis hidráulicos para proyectos de agua potable doméstica que utilizan métodos manuales iterativos o programas de simulación a menudo cumplen con los requisitos nacionales de rango de presión permitido. Las normas de la Autoridad de Construcción de Noruega implican, por un lado, el coste de implementar un programa de mantenimiento para eliminar estas deficiencias y, por otro lado, las tuberías pueden reventar o tener fugas debido a la alta presión. Por lo tanto, nos esforzamos por cumplir con los requisitos de los estándares de diseño y al mismo tiempo garantizar una presión de servicio suficiente. Para ello se utiliza un algoritmo genético multiobjetivo en el diseño de la red del área de investigación, lo que permitirá ahorrar costes de operación y mantenimiento. Finalmente, la propuesta de proyecto del sistema de abastecimiento de agua potable de La Rinconada de Pamplona Alta consta del embalse RAP-1, que suministra agua a cuatro zonas de presión mediante tuberías extraídas, y el embalse RRP-3, que suministra agua a cuatro zonas de presión. una tubería retirada por otra A suministra agua a tres zonas de presión de la zona debido al importante desnivel del terreno. Además, mediante el uso de las subrutinas incluidas en el algoritmo genético multiobjetivo, se pueden distribuir automáticamente los flujos de demanda entre todos los nodos de la red de distribución, ayudando así a mejorar el proceso de diseño mediante el programa EPANET.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Cortijo y Zavaleta (2019). En su tesis “Planificación y diseño de un sistema de agua potable y alcantarillado para el barrio N°2 del sector Santa Verónica, Distrito de la Esperanza, Provincia de Trujillo”, El deterioro de las aguas servidas destruidas se sumó al proyecto denominado “Planificación y Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en el Distrito de Santa Verónica, Distrito Esperanza 2 de la Provincia de Trujillo con una capacidad de agua potable para 40 años”. obras. El sistema tiene capacidad para 2.756 personas, conectado a la Zona 2 de la Región Santa Verónica con 13.780 personas e independiente de este nuevo diseño, que se conecta a la red existente de 18 diámetros en Cámara Esperanza (Calle Tahuantinsuyo Manzana 17). Los servicios se pueden brindar a través de los centros y el proyecto mejorará el suministro de agua potable y aguas residuales en la región de Esperanza. También se supone que las soluciones alternativas cumplan con los criterios técnicos y económicos, es decir, impacto ambiental, sensibilidad a su viabilidad y sostenibilidad, así como la aprobación oportuna de los casos relevantes, asegurando así que la propuesta contribuya al logro de los objetivos. y directrices desarrolladas. Normas estatales de construcción.

2.2. MARCO TEORICO

2.2.1. RED DE AGUA POTABLE

Una red de distribución (que en lo sucesivo se denominará red) es el conjunto de tubos, accesorios y estructuras que conducen el agua desde tanques de servicio o de distribución hasta la toma domiciliaria o hidrantes públicos. Su finalidad es proporcionar agua a los usuarios para consumo doméstico, público, comercial, industrial y para condiciones extraordinarias como extinguir incendios. La red debe proporcionar este servicio todo el tiempo, en cantidad suficiente, con la calidad requerida y a una presión adecuada. Los límites de calidad del agua para que sea considerada como potable se establecen en la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1 vigente. En la Ilustración 1.1 se muestra la configuración típica de un sistema de abastecimiento de agua en localidades urbanas (Recursos, 2015).

2.2.2. SISTEMA DE AGUA POTABLE

Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene como finalidad primordial, la de entregar a los habitantes de una localidad, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, ya que como se sabe los seres humanos estamos compuestos en un 70% de agua, por lo que este líquido es vital para la supervivencia. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. El agua potable es considerada aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable (Jimenez Terán).

2.2.3. RED DE ABASTECIMIENTO

La red de suministro está formada por una serie de tuberías y accesorios diseñados para transportar el agua desde la recogida hasta el usuario.

El abastecimiento de agua involucra un conjunto de procesos técnicos mediante los cuales el agua es entregada a los puntos de consumo para uso de las personas. Estos procesos son recolección, tratamiento, almacenamiento y distribución (Álvarez Fernandez,2012-2013).

El suministro se inicia en la cisterna de regularización y las tuberías que van enterradas en la vía pública, es asegurar en terrenos latifundio del Municipio, a los que se conectan tuberías de pequeños diámetros para encajar en los edificios (Rodríguez Ruiz.2001)

LINEAS DE CONDUCCION

La denominada “línea de conducción” consiste en todas las estructuras civiles y electromecánicas cuya finalidad es la de llevar el agua desde la captación hasta un punto que puede ser un tanque de regularización, una planta de tratamiento de potabilización o el sitio de consumo. Es necesario mencionar que debido al alejamiento cada vez mayor entre la captación y la zona de consumo, las dificultades que se presentan en estas obras, cada día son mayores (Jimenez Terán)

2.2.4. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Un sistema de alcantarillado comprende una red de tuberías e instalaciones técnicas (por ejemplo, estaciones de bombeo). El sistema recoge y transporta las aguas residuales y pluviales desde más de una fuente hasta una planta de tratamiento de

aguas residuales o las aguas receptoras. El sistema de alcantarillado puede ser un sistema de alcantarillado combinado o independiente. El sistema de alcantarillado combinado transporta las aguas residuales sanitarias (líquidos y residuos procedentes del agua procedentes de residencias, edificios comerciales, complejos industriales, etc.) y aguas de superficie/pluviales en la misma tubería. El alcantarillado separado transporta las aguas residuales en una tubería separada de alcantarillado sanitario y el agua de lluvia en otra tubería llamada alcantarillado pluvial.

A través del sistema de alcantarillado, las aguas residuales pueden transportarse por gravedad o por bombeo:

Gravedad principal

El caudal es causado por la fuerza de la gravedad y la tubería está diseñada para funcionar parcialmente llena.

Rising main

Una tubería desde una estación de bombeo a través de la cual se transporta un líquido a presión. Una tubería ascendente se utiliza para el transporte de aguas residuales donde el flujo por gravedad no es posible o práctico.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- ✓ SISTEMA DE AGUA POTABLE: Es un conjunto de estructuras utilizadas para trasladar el agua de un cuerpo de aguas. Fuente al usuario; incluye la estructura de captación, almacenamiento, red de distribución, estructura regulatoria, presión y flujo de estas.
- ✓ AGUA POTABLE: El agua potable o apta para el consumo se llama agua que se puede consumir o preparar sin restricciones de alimentos.
- ✓ CALIDAD DEL AGUA: Propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del agua. Ser aptos para el consumo humano son estas propiedades también incluyen nocivas para la salud (aspecto, sabor y olor).
- ✓ COMPONENTES DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE: Los componentes del sistema de agua potable son, para transportar agua potable a lugar de entrega al usuario.

- ✓ RESERVORIO: Es un almacén de agua, con el fin de ver las variaciones de su consumo y lo que garantiza si el caudal requerido en su red de distribución.
- ✓ RED DE DISTRIBUCIÓN: Grupo de tubería desde embalse hasta calle o ramal, es un sistema, estas tuberías llevan agua a las casas, la red de distribución está formada por accesorios como válvulas, válvulas de aire, válvula de descarga, cámara del interruptor de presión, control, etc.
- ✓ CALIDAD DEL AGUA: Según SIRAS, se refiere el nivel de cloro restante que tiene el agua al momento de llegar a los hogares de los usuarios.
- ✓ CANTIDAD DE AGUA: Se refiere al caudal ofertado y que está dirigido al consumo humano.
- ✓ CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE: Se refiere al promedio de horas que el servicio ofrece al sistema.
- ✓ ESTADO DE INFRAESTRUCTURA: Son aquello que evalúan el sistema de agua, verificando el uso directo en campo de los componentes y accesorios.
- ✓ LIMPIEZA Y DESINFECCION: Se entiende que es la capacidad de poder remover las sustancias contaminantes del sistema, utilizando métodos adecuados que elimine estos agentes. Y la desinfección es un procedimiento que elimina gérmenes, bacteria o microorganismos con productos químicos y prevenir enfermedades infecciosas.
- ✓ TUBERÍA PRINCIPAL: Son las tuberías que abastecen de agua en un sistema cerrado o abierto.
- ✓ CAJA PORTAMEDIDOR: Es el alojamiento donde se sitúan los medidores de agua potable

2.4. SISTEMA DE HIPOTESIS

2.4.1. HIPOTESIS

Con el procedimiento apropiado la ampliación del servicio de agua potable y disposición de excretas en el Caserío El Quiguir en Santiago de Chuco – La Libertad; permitirá mejorar la calidad de vida a los pobladores teniendo un eficiente abastecimiento tanto para agua potable como alcantarillado.

2.4.2. VARIABLES

TABLA 1:

Operacionalización de las variables

<p>AMPLIACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ELIMINACION DE EXCRETAS</p>	<p>Proyecto que brinda a los habitantes de una localidad obtención de agua potable y la eliminación de excretas.</p> <p>Haciendo uso del levantamiento topográfico, se realizará el análisis hidráulico mediante el software Epanet</p> <p>del Levantamiento Topográfico de la zona Extensión de las redes de agua y desagüe</p> <p>- Planos de curvas de nivel cada 1m.</p> <p>- Inclinação del terreno.</p> <p>- Análisis hidráulico.</p> <p>- Caudales de consumo.</p> <p>- Estación total.</p> <p>- AutoCAD 2020.</p> <p>- AutoCAD Civil 3D 2020.</p> <p>- Epanet</p>
<p>PUESTA DE FUNCIONAMIENTO DE ESTOS SERVICIOS</p>	<p>Desarrollar y preservar las condiciones óptimas de eliminación de excretas y suministrar agua potable.</p> <p>Dotar de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario a la zona de estudio.</p> <p>Barrio 6B y Barrio 7B.</p> <p>Cantidad de usuarios beneficiados</p> <p>Plano de lotización de la zona de estudio.</p>

FUENTE: Elaboración Propia

III. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1. TIPO Y NIVEL DEL ESTUDIO

3.1.1. DE ACUERDO A LA ORIENTACION O FINALIDAD

Con respecto al nivel de investigación es descriptivo, ya que se recolectarán datos de las variables para su estudio y medición.

Se utilizo el diseño de investigación no experimental transversal, ya que los datos se recogieron tal como se dan en la realidad para después analizarlos mediante diferente software.

3.1.2. DE ACUERDO A LA TECNICA DE CONTRASTACION

Según su enfoque es de tipo Cuantitativo porque permite al investigador medir las variables expresando los resultados de medición en valores numéricos.

Según su temporalidad es Transversal porque permite al investigador hacer cortes de manera temporal en el tiempo para estudiar los efectos de las variables en estudio.

3.2. POBLACION Y MUESTRA

3.2.1. POBLACION

Como muestra de la población tenemos los sistemas de agua potable y alcantarillado en la zona de Santiago de Chuco

3.2.2. MUESTRA

Como parte de la muestra tenemos al saneamiento básico de la zona de estudio: el caserío Quigir

3.3. DISEÑO DE CONTRASTACION

Para realizar este estudio se optó para tomar como diseño de contrastación a un tipo no experimental, ya que no se podrá manipular ni controlar ninguna variable directamente y así no se originan cambios logrando que la información quede igual a la original

Algunas de las características del estudio no experimental son:

- Estudia lo ya existente
- Las variables no se manipulan
- Se realiza la observación

3.4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Entre las técnicas utilizadas en este proyecto se encuentran el análisis de documentos, la entrevista y la observación. La información que se obtendrá como consecuencia del levantamiento topográfico también será tomada en cuenta. Los instrumentos en este proceso de cuantificación y agrupamiento de datos consideraremos:

- ✓ Estación total: es un instrumento de alta precisión electrónico-óptico que se usa para hacer levantamientos topográficos de diferentes tipos de terrenos.
- ✓ GPS: Es un mecanismo de posicionamiento global, trabajaba a través de satélites lo cual nos brinda una gran precisión en la localización.
- ✓ AutoCAD: Herramienta de dibujo de la ingeniería asistido por computadora, podemos dibujar en 2D diferentes tipos de planos según corresponda.
- ✓ AutoCAD Civil 3D: Herramienta de dibujo 3D, modelamiento 3D y estudio de diferentes tipos de superficies, usada también en diseño de canales, autopistas, carreteras, estudios hidrológicos.
- ✓ Word 2019: herramienta de trabajo de escritorio que nos brinda una hoja para poder hacer proyectos escritos.
- ✓ Excel 2019: Es una potente hoja de cálculo en el cual se pueden realizar diferentes tipos de trabajos matemáticos, financieros, estadísticos entre otros.
- ✓ Útiles de escritorio: entre ellos tenemos los diferentes útiles como lapiceros, folders, lápices, borradores entre otros.

3.5. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Se clasificará la información además de tabular, ponderar e interpretar todos los datos obtenidos para lo cual se hará el uso de la herramienta del sistema informático que se crea conveniente que permitirá evaluar el comportamiento de las variables y luego realizar el análisis que serán presentados en cuadros y gráficos. Por decir, se aplicarán los softwares:

MS Word: Procesador de datos.

MS Excel: Procesador de datos.

WaterCAD: Análisis, modelación y gestión de redes.

Google Earth: Localización.

AutoCAD: Elaboración de planos.

Civil 3D: Elaboración de curvas de nivel.

IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. DATOS GENERALES DE LA ZONA DE ESTUDIO

La ciudad de Santiago de Chuco, la cual se ubica entre las coordenadas UTM, NORTE: 9098551.00 Y ESTE: 802806 a una altura de 3115 m.s.n.m. 165 km de la ciudad de Trujillo, es uno de los 8 distritos y la capital de la Provincia de Santiago de Chuco, Región Libertad, Perú:

Departamento : La Libertad
Provincia : Santiago de Chuco
Distrito : Santiago de Chuco
Localidad : El Quiguir

Sus límites son:

Por el este : Provincia de José Faustino Sánchez Carrión

Por el oeste : Provincia de Virú

Por el norte : Provincia de Otuzco y Julcán

Por el sur : Departamento de Ancash.

TABLA 2

Ubicación de la zona

Departamento /Región:	La Libertad
Provincia:	Santiago de Chuco
Distrito:	Santiago de Chuco
Caserío:	EL QUIGUR
Coordenadas UTM (Caserío El Quiguir):	796635.879 E - 9071178.413 N
Altura Promedio (caserío El Quiguir):	3630.00 msnm
Región Geográfica:	Costa () Sierra (x) Selva ()

FUENTE: Elaboración Propia

Las vías de acceso a la obra, se realiza mediante transporte terrestre (bus o camioneta). La carretera asfaltada Y afirmada de penetración a la Sierra Liberteña Trujillo – Desvió de Otuzco – Santiago de Chuco y con carretera trocha de Santiago chuco – Calipuy y El Quiguir en un tiempo de 2 horas y media, tal como se muestra en el siguiente cuadro.

TABLA 3*Accesos desde la ciudad de Trujillo*

TRAMOS	DISTANCIA (Km.)	TIEMPO (HORAS)	TIPO DE CARRETERA
TRUJILLO – DESV. OTUZCO	70.00	01h 45m	C. Asfaltado
DESV. OTUZCO - SHOREY	50.00	01h 20m	C. Asfaltado
SHOREY - STGO. DE CHUCO	45.00	01h 10m	C. Asfaltado
STGO DE CHUCO – CALIPUY	50.00	01h 20m	Trocha carrozable
CALIPUY – (Caserío – El Quiguir)	35.00	01h 00m	Trocha carrozable

FUENTE: Elaboración Propia

El área donde se ubica el proyecto se encuentra a una altitud promedio de 3612 m.s.n.m., y temperatura promedio anual de 5°C a 20°C, presentando variaciones en el día y la noche. Las lluvias son estacionales, se producen en forma irregular, durante los meses de septiembre a noviembre; a partir de diciembre son copiosas y torrenciales, durando hasta el mes de marzo y algunas veces hasta el mes de abril.

La economía de la población depende principalmente de la agricultura y la ganadería, destacando los cultivos de: Maíz, cebada, papa, ocas, entre otros, así como la crianza de vacunos y ovinos, destinando parte de su producción a la venta o al trueque; sin embargo, en general, los pobladores son de escasos recursos económicos.

4.2. OBJETIVO 1: ELABORAR UN ESTUDIO TOPOGRÁFICO PARA DESCRIBIR SUS PUNTOS TOPOGRÁFICOS EN TODA LA ZONA DE ESTUDIO

Localidad	:	EL QUIGUR
Distrito	:	SANTIAGO DE CHUCO
Provincia	:	SANTIAGO DE CHUCO
Departamento	:	LA LIBERTAD
Coordenadas UTM	:	N 9071322.033
Altura	:	3612 msnm

El área del proyecto se encuentra ubicada sobre la cota 3612 msnm en el centro del proyecto, del caserío de EL QUIGUR.

El levantamiento topográfico fue realizado con coordenadas relativas ya que no existen puntos de primer orden cercanos para amarrar el levantamiento topográfico, dando al punto BM2 las coordenadas UTM en el Datum Horizontal WGS-84 obtenidas con el GPS navegador, luego se hizo vista atrás a otro punto BM1 cuyas coordenadas también se obtuvieron con el GPS navegador, para obtener las otras estaciones.

A partir de estos puntos se empezó con el levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, de acuerdo a los términos de referencia, se tomó detalles como niveles de pisos, borde de carretera existente, canales de tierra y revestidas existentes, servicios existentes, las prospecciones realizadas para el estudio de suelos, etc., levantándose aproximadamente un área de 650 ha.

El modo levantamiento con Estación Total se hizo con el método de colección de datos por coordenadas, obteniendo ángulos horizontales, verticales, distancia inclinada y la altura de instrumento, así como también las coordenadas Norte y Este y altura de cada punto radiado:

La medición de distancia horizontal entre estación a estación se hizo con el modo fino (el rayo infrarrojo recorre desde la estación hasta donde está ubicado el prisma 986 veces para dar la longitud horizontal deseado).

La medición de los ángulos horizontales de los rellenos topográficos se dará por el método de radiación.

La medición de la distancia vertical se realizará por el método de nivelación Trigonométrica.

Para el trabajo de replanteo, de todos los BMs obtenidos, se establecieron los puntos de control; BM1 al BM9, ubicados tal como se muestran en el Plano Topográfico, en lugares definidos y estables.

Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AutoCAD Civil 3D, elaborando planos topográficos a escala 1:2000 en la planta y con una equidistancia de curvas de 2m; perfil longitudinal a 1:1000.

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- ✓ Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- ✓ Elaboración de planos topográficos y de ubicación a escalas adecuadas.

Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas UTM con datum horizontal: WGS-84 y datum vertical: nivel medio del mar.

Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas UTM con datum horizontal: WGS-84 y datum vertical: nivel medio del mar, se han planteado yy estaciones para desarrollar el levantamiento. Y se han dejado 2 BMs sobresalientes que servirán para el replanteo.

4.2.1. PROCESAMIENTO DE INFORMACION RECOLECTADA

CALCULO DE ANGULOS AZIMUTALES

$$Z_B = Z_A \pm 180^\circ + < D$$

$$\text{SI: } Z_A < 180^\circ$$

$$Z_B = Z_A + 180^\circ + < D$$

$$\text{SI: } Z_A > 180^\circ$$

$$Z_B = Z_A - 180^\circ + < D$$

$$Z_B = Z_A \pm 180^\circ + < I$$

$$\text{SI: } Z_A < 180^\circ$$

$$Z_B = Z_A + 180^\circ - < I$$

$$\text{SI: } Z_A > 180^\circ$$

$$Z_B = Z_A - 180^\circ - < I$$

CALCULO DE DISTANCIA HORIZONTAL

$$D_H = D_I * \cos^2 \alpha$$

Donde: $\alpha = 90^\circ - \angle V$

CALCULO DE DISTANCIA VERTICAL

$$D_V = D_I * \sin \alpha \cos \alpha$$

Donde: $\alpha = 90^\circ - \angle V$

CALCULO DE COORDENADAS RELATIVAS

$$\Delta E = D_H * \sin(Z)$$

$$\Delta N = D_H * \cos(Z)$$

CALCULO DE COORDENADAS ABSOLUTAS

$$N = N' + \Delta N$$

Donde: N' = Norte obtenido por la ayuda de GPS

$$E = E' + \Delta E$$

Donde: E' = Este obtenido por la ayuda de GPS

CALCULO DE COTAS

$$COTA B = COTA DE "A" \pm i \pm (D_V - m)$$

Si se jala cota:

$$COTA B = COTA DE "A" - i - (D_V - m)$$

Si se manda cota:

$$COTA B = COTA DE "A" + i + (D_V - m)$$

Donde:

- > i = Altura de instrumento
- > m = Altura de prisma
- > D_V = Distancia vertical
- > Cota de "A" se obtiene con la ayuda de un GPS

TABLA 4*Puntos BMs*

CUADRO DE COORDENADAS Y BM - CASERIO QUIGUR			
ESTACIONES	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
BM -01	799937.613	9077419.734	3954.00
BM -02	799255.608	9077320.501	3850.00
BM -03	798974.754	9076863.327	3822.00
BM -04	798510.198	9075445.034	3802.00
BM -05	799737.286	9074966.311	3762.00
BM -06	800967.888	9073779.94	3734.00
BM -07	799355.426	9073245.464	3692.00
BM -08	798511.265	9072464.794	3664.00
BM -09	797869.571	9071617.031	3550.00
BM -10	797567.334	9070660.004	3674.00
BM -11	797017.172	9070359.143	3722.00
BM -12	796195.228	9069984.161	3818.00
BM -13	795983.691	9070636.622	3660.00
BM -14	796420.172	9070760.965	3690.00
BM -15	796787.507	9071170.392	3630.00
BM -16	797342.449	9071966.34	3616.00

FUENTE: Elaboración Propia

- Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas UTM con datum horizontal: WGS-84 y datum vertical: nivel medio del mar, se dejaron marcas definidas de todo el levantamiento que servirán de control, con fines de replanteo de las obras proyectadas.
- Para el levantamiento topográfico se inició con dos puntos que fueron tomados con GPS navegador, y posteriormente introducidos a la estación, que sirvieron como BMs de inicio al levantamiento.
- A partir de los dos BMs se realizó el levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, se tomó detalles como niveles de pisos, borde de carretera existente tanto de tierra y revestida, cunetas, canales de tierra y revestida, servicios existentes, las prospecciones realizadas para el estudio de suelos, etc., levantándose aproximadamente un área de 400.41ha.
- Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total TOPCON GTS D105N con precisión de 3 seg. en ángulo y de 1 mm en distancia, 01 GPS navegador marca Garmin modelo 60CSx, 03 prismas.

TABLA 5

Puntos Topográficos El Quiguir

PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION	PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	9077459.112	799892.084	3950.000	CAP	663	9073057.047	799222.680	3687.800	EJ
2	9077473.072	799903.155	3952.350	CAP	664	9073056.594	799250.776	3688.350	TN
3	9077453.100	799910.897	3952.660	A1	665	9073024.113	799245.337	3687.100	TN
4	9077464.828	799866.677	3944.900	TN	666	9073023.003	799222.978	3685.990	EJ
5	9077451.740	799870.000	3946.200	EJE	667	9073023.710	799200.080	3685.980	TN
6	9077441.568	799875.486	3946.810	TN	668	9073008.842	799193.203	3685.920	TN
7	9077394.202	799882.698	3937.010	E1	669	9073000.757	799205.353	3685.950	EJ
8	9077434.161	799817.341	3936.450	EJE	670	9072993.767	799230.792	3686.380	TN
9	9077451.064	799812.964	3934.780	TN	671	9072976.538	799217.216	3686.150	TN
10	9077447.074	799780.209	3928.550	TN	672	9072989.782	799193.813	3685.920	EJ
11	9077425.098	799790.191	3930.520	EJE	673	9072997.849	799183.812	3685.870	TN
12	9077410.243	799792.895	3931.570	TN	674	9072989.480	799171.642	3685.840	TN
13	9077396.180	799755.292	3924.000	TN	675	9072979.000	799178.000	3685.840	EJ
14	9077412.969	799753.858	3923.530	EJE	676	9072970.717	799199.683	3685.950	TN
15	9077439.548	799742.995	3921.460	TN	677	9072954.003	799188.395	3685.920	TN
16	9077420.381	799718.452	3916.470	TN	678	9072960.420	799169.010	3685.860	EJ
17	9077402.000	799721.000	3916.130	EJE	679	9072965.315	799154.709	3685.820	TN
18	9077384.875	799725.458	3918.000	TN	680	9072941.730	799156.457	3685.770	EJ
19	9077382.932	799693.615	3910.950	TN	681	9072931.980	799179.329	3685.940	TN
20	9077396.897	799695.091	3910.580	EJE	682	9072949.915	799139.154	3685.640	TN
21	9077411.836	799689.975	3910.820	TN	683	9072933.147	799127.431	3685.410	TN
22	9077408.471	799672.615	3907.570	TN	684	9072925.000	799139.000	3685.470	EJ
23	9077393.324	799676.953	3906.830	EJE	685	9072912.628	799164.563	3685.660	TN
24	9077380.711	799679.010	3907.790	TN	686	9072894.615	799163.903	3685.550	TN
25	9077378.344	799658.881	3903.540	TN	687	9072898.807	799144.229	3685.350	EJ
26	9077389.000	799655.000	3902.570	EJE	688	9072895.344	799122.267	3685.100	TN
27	9077404.186	799652.161	3903.580	TN	689	9072867.225	799129.093	3685.020	TN
28	9077379.470	799636.326	3899.020	TN	690	9072869.760	799150.029	3685.410	EJ
29	9077389.278	799635.167	3898.910	EJE	691	9072867.683	799170.036	3685.810	TN
30	9077404.346	799634.145	3899.740	TN	692	9072832.229	799163.616	3685.840	TN
31	9077389.513	799618.388	3895.730	EJE	693	9072833.054	799149.306	3685.430	EJ
32	9077403.918	799617.783	3896.770	TN	694	9072846.878	799127.867	3684.980	TN
33	9077374.323	799616.901	3895.600	TN	695	9072838.180	799116.562	3684.680	TN
34	9077379.959	799596.411	3891.460	TN	696	9072822.000	799133.000	3684.950	EJ
35	9077389.833	799595.519	3891.530	EJE	697	9072807.921	799147.736	3685.190	TN
36	9077404.257	799593.781	3892.480	TN	698	9072794.754	799115.865	3684.120	TN
37	9077390.232	799567.060	3886.350	EJ	699	9072818.456	799107.751	3684.330	EJ
38	9077404.808	799565.139	3887.520	TM	700	9072836.284	799100.280	3684.420	TN
39	9077372.696	799568.765	3886.650	TM	701	9072830.295	799066.512	3683.710	TN
40	9077373.335	799549.776	3883.060	TM	702	9072813.254	799070.683	3683.300	EJ
41	9077390.487	799548.869	3883.180	EJ	703	9072786.411	799076.924	3682.600	TN

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 6

Puntos Topográficos El Quiguir

42	9077408.706	799546.611	3885.170	TN	704	9072779.897	799042.433	3681.570	TN
43	9077407.051	799512.484	3881.320	TN	705	9072808.050	799033.604	3682.290	EJ
44	9077390.968	799514.513	3876.660	EJE	706	9072824.303	799025.781	3682.680	TN
45	9077374.330	799516.135	3876.710	EJE	707	9072818.933	799000.210	3682.200	TN
46	9077372.215	799493.991	3873.130	EJE	708	9072801.503	799008.501	3681.890	EJ
47	9077391.282	799492.096	3874.360	TN	709	9072775.561	799021.905	3681.090	TN
48	9077409.314	799490.233	3880.770	TN	710	9072769.671	799005.057	3680.940	TN
49	9077402.402	799457.262	3875.320	TN	711	9072785.529	798983.980	3681.480	EJ
50	9077387.651	799462.039	3870.180	EJ	712	9072805.514	798972.204	3681.550	TN
51	9077367.083	799464.977	3869.160	TN	713	9072782.277	798948.761	3680.930	TN
52	9077360.537	799420.156	3864.690	A2	714	9072765.040	798958.949	3680.740	EJ
53	9077381.315	799410.012	3865.010	EJ	715	9072751.987	798979.087	3680.580	TN
54	9077402.315	799396.964	3871.020	TN	716	9072733.092	798940.824	3680.170	TN
55	9077400.277	799358.357	3867.380	TN	717	9072752.713	798930.095	3680.240	EJ
56	9077375.771	799363.680	3859.650	EJ	718	9072772.301	798916.226	3680.210	TN
57	9077344.896	799368.990	3859.600	TN	719	9072759.175	798893.145	3680.060	TN
58	9077329.669	799293.852	3853.130	TN	720	9072738.972	798897.933	3680.030	EJ
59	9077367.472	799294.976	3853.230	TN	721	9072719.629	798912.857	3680.000	TN
60	9077266.187	799380.442	3860.000	E2	722	9072703.890	798889.032	3679.330	TN
61	9077332.023	799241.618	3848.920	TN	723	9072715.000	798871.000	3680.030	EJ
62	9077360.857	799240.213	3845.330	EJ	724	9072746.105	798860.684	3680.040	TN
63	9077381.230	799237.287	3850.000	TN	725	9072739.097	798848.137	3680.020	TN
64	9077378.077	799197.185	3846.000	TN	726	9072714.000	798852.000	3680.000	EJ
65	9077356.000	799200.000	3839.950	EJ	727	9072691.846	798853.173	3679.070	TN
66	9077331.806	799199.000	3841.340	TN	728	9072695.486	798823.283	3678.320	TN
67	9077327.194	799170.724	3839.370	TN	729	9072721.000	798826.000	3679.630	EJ
68	9077365.906	799164.339	3839.830	EJ	730	9072735.920	798827.078	3680.010	TN
69	9077379.637	799159.379	3848.000	TN	731	9072727.346	798789.097	3678.790	TN
70	9077341.612	799147.822	3838.400	TN	732	9072715.037	798793.032	3678.450	EJ
71	9077351.279	799116.702	3837.230	TN	733	9072694.334	798801.075	3677.920	TN
72	9077369.027	799116.802	3839.750	RI	734	9072692.047	798764.399	3677.210	TN
73	9077376.579	799116.203	3844.340	TN	735	9072709.075	798760.064	3677.670	EJ
74	9077372.399	799089.449	3840.610	TN	736	9072727.560	798758.287	3678.080	TN
75	9077367.240	799090.350	3839.560	EJ	737	9072721.030	798735.008	3677.370	TN
76	9077353.337	799091.880	3837.320	EJ	738	9072706.000	798733.000	3677.020	EJ
77	9077353.245	799073.140	3835.700	TN	739	9072686.956	798741.262	3676.630	TN
78	9077363.906	799067.298	3837.190	EJ	740	9072679.067	798716.613	3675.920	TN
79	9077365.759	799064.548	3837.110	TN	741	9072697.147	798706.845	3676.210	EJ
80	9077351.366	799040.710	3835.000	TN	742	9072715.987	798702.679	3676.570	TN
81	9077347.142	799043.922	3834.960	TN	743	9072703.446	798660.635	3675.840	TN
82	9077338.558	799050.499	3835.250	TN	744	9072684.500	798669.625	3675.530	EJ
83	9077314.950	799025.545	3834.130	TN	745	9072665.126	798690.517	3675.330	TN
84	9077329.866	799018.201	3833.840	EJ	746	9072650.821	798649.613	3674.840	TN
85	9077333.469	799015.887	3833.760	TN	747	9072672.070	798639.616	3675.180	EJ
86	9077323.159	799004.902	3833.460	TN	748	9072689.763	798628.866	3675.420	TN
87	9077321.076	799005.114	3833.470	EJ	749	9072676.751	798602.292	3675.100	TN
88	9077310.969	799013.556	3833.770	TN	750	9072659.141	798608.853	3674.670	EJ
89	9077262.811	798975.222	3832.340	TN	751	9072644.010	798626.793	3674.540	TN
90	9077268.197	798961.502	3832.130	EJ	752	9072635.139	798599.629	3674.100	TN
91	9077275.300	798953.914	3832.050	TN	753	9072649.082	798584.920	3674.260	EJ
92	9077245.177	798937.874	3831.340	TN	754	9072665.221	798577.030	3674.550	TN
93	9077241.936	798939.869	3831.340	EJ	755	9072650.541	798550.683	3673.850	TN
94	9077230.233	798952.021	3831.460	EJ	756	9072637.447	798557.236	3673.120	EJ
95	9077188.642	798936.090	3830.710	EJ	757	9072624.359	798572.777	3673.040	TN
96	9077196.444	798918.525	3830.310	EJ	758	9072687.483	798485.725	3674.880	E15
97	9077192.218	798911.415	3830.100	TN	759	9072643.033	798517.643	3672.850	A15
98	9077168.059	798904.104	3829.570	TN	760	9072464.770	798511.276	3664.000	BM6
99	9077163.030	798922.468	3830.150	EJ	761	9072606.372	798552.516	3671.890	TN
100	9077159.190	798948.486	3831.460	TN	762	9072629.214	798537.647	3672.200	EJ
101	9077131.897	798951.404	3831.340	TN	763	9072640.028	798530.753	3672.240	TN
102	9077122.122	798927.296	3829.930	EJ	764	9072630.209	798512.523	3671.200	TN
103	9077117.119	798890.887	3828.470	TN	765	9072619.725	798522.987	3670.900	EJ
104	9077072.333	798879.267	3827.500	TN	766	9072598.908	798532.478	3670.970	TN
105	9077075.090	798931.151	3825.980	EJ	767	9072609.000	798511.000	3670.140	EJ
106	9077079.321	798972.705	3831.430	TN	768	9072614.791	798496.686	3669.760	TN
107	9077025.392	798963.567	3829.120	TN	769	9072598.760	798481.764	3666.000	TN
108	9077041.743	798933.420	3826.290	EJ	770	9072589.575	798490.128	3670.000	EJ
109	9077007.751	798935.650	3826.340	EJ	771	9072581.183	798511.580	3670.130	TN
110	9077014.961	798873.001	3825.550	TN	772	9072566.201	798496.238	3669.960	TN
111	9076944.789	798843.869	3824.660	TN	773	9072573.569	798477.772	3670.000	EJ
112	9076943.512	798921.038	3824.020	EJ	774	9072584.737	798463.229	3664.560	TN
113	9076934.434	798969.133	3824.580	TN	775	9072564.112	798446.936	3663.070	TN
114	9077419.734	799937.613	3954.000	BM1	776	9072549.354	798459.080	3669.300	EJ
115	9077320.501	799255.608	3850.000	BM2	777	9072536.421	798480.122	3668.760	TN
116	9076833.152	798824.905	3820.820	TN	778	9072508.069	798466.532	3666.810	EJ
117	9076801.512	798927.657	3815.490	EJ	779	9072518.000	798441.000	3665.710	EJ
118	9076800.236	799012.855	3815.620	TN	780	9072525.280	798418.107	3663.070	TN
119	9076714.332	798934.857	3810.000	EJ	781	9072509.373	798423.903	3662.640	TN
120	9076711.561	798835.328	3814.000	TN	782	9072497.593	798430.071	3661.270	TN
121	9076711.698	799029.444	3819.090	TN	783	9072505.377	798442.721	3665.020	EJ
122	9076529.635	798784.850	3811.280	TN	784	9072488.112	798445.076	3664.280	EJ
123	9076660.445	799128.722	3834.000	E3	785	9072493.072	798467.225	3665.810	TN
124	9076660.766	798972.471	3810.000	A3	786	9072467.096	798461.334	3664.440	TN
125	9076537.657	798948.078	3814.040	EJ	787	9072474.000	798447.000	3664.190	EJ
126	9076546.248	799028.610	3821.350	TN	788	9072480.757	798423.376	3657.150	TN
127	9076426.629	799044.001	3820.990	TN	789	9072469.286	798411.160	3652.980	TN
128	9076398.300	798978.222	3815.210	EJ	790	9072454.000	798423.000	3653.620	EJ
129	9076386.382	798808.174	3809.980	EJ	791	9072440.887	798437.686	3661.260	TN

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 7

Puntos Topográficos El Quiguir

130	9076259.863	798830.870	3810.560	EJ	792	9072433.699	798412.658	3654.000	TN
131	9076211.065	798994.461	3811.580	EJ	793	9072448.245	798405.170	3649.100	EJ
132	9076218.139	799097.721	3812.760	TN	794	9072461.726	798395.224	3649.080	TN
133	9076026.210	799051.304	3804.600	TN	795	9072459.597	798378.288	3646.000	TN
134	9076119.000	798886.000	3810.100	EJ	796	9072443.678	798384.292	3644.830	EJ
135	9076155.995	798717.287	3807.130	TN	797	9072429.849	798388.221	3646.630	TN
136	9076012.506	798669.047	3805.000	EJ	798	9072426.683	798372.480	3644.720	TN
137	9075971.027	798794.725	3806.860	EJ	799	9072438.000	798363.000	3641.270	EJ
138	9075910.886	798990.943	3804.580	TN	800	9072455.083	798354.625	3641.050	TN
139	9075799.866	798871.854	3804.240	TN	801	9072437.489	798346.569	3639.020	TN
140	9075917.000	798784.000	3805.710	EJ	802	9072422.898	798350.545	3640.480	EJ
141	9075937.344	798605.019	3805.870	TN	803	9072413.093	798362.828	3644.000	TN
142	9075848.001	798666.501	3805.170	TN	804	9072390.340	798345.856	3642.780	TN
143	9075748.996	798775.268	3804.180	TN	805	9072401.914	798335.381	3640.000	EJ
144	9075846.464	798536.926	3805.340	TN	806	9072416.626	798318.437	3637.740	TN
145	9075800.000	798576.000	3804.940	EJ	807	9072392.484	798301.704	3636.930	TN
146	9075729.411	798653.123	3804.300	EJ	808	9072373.734	798309.999	3638.240	EJ
147	9075607.197	798792.341	3801.060	E4	809	9072359.852	798326.392	3641.150	TN
148	9075659.924	798654.841	3803.070	AA	810	9072329.258	798304.575	3639.360	TN
149	9075689.207	798514.029	3804.470	TN	811	9072338.036	798288.349	3637.160	EJ
150	9075737.000	798482.000	3804.860	EJ	812	9072353.906	798270.939	3635.460	TN
151	9075774.470	798445.803	3805.170	TN	813	9072318.144	798235.264	3635.590	TN
152	9076863.327	798974.754	3822.000	BM3	814	9072304.536	798252.932	3637.230	EJ
153	9075634.400	798407.747	3804.460	TN	815	9072288.812	798278.802	3639.170	TN
154	9075648.866	798399.023	3804.530	TJ	816	9072478.712	798229.173	3630.000	CASA
155	9075658.186	798369.558	3804.630	TN	817	9072478.712	798211.173	3630.000	CASA
156	9075618.590	798351.060	3804.430	TN	818	9072232.925	798303.744	3645.680	CASA
157	9075615.623	798359.737	3804.320	EJ	819	9072232.925	798321.744	3647.240	CASA
158	9075598.742	798382.034	3804.270	TN	820	9072273.551	798254.845	3639.330	TN
159	9075581.221	798364.528	3804.170	TN	821	9072274.371	798231.537	3638.000	EJ
160	9075604.000	798346.000	3804.320	EJ	822	9072292.962	798210.919	3635.340	TN
161	9075602.237	798343.420	3804.350	TN	823	9072253.384	798189.937	3635.440	TN
162	9075543.407	798315.936	3804.070	TN	824	9072234.065	798201.851	3637.160	EJ
163	9075540.993	798335.766	3804.000	EJ	825	9072211.336	798218.136	3640.000	TN
164	9075535.263	798364.982	3803.210	TN	826	9072218.989	798191.824	3637.280	EJ
165	9075491.355	798347.868	3800.520	EJ	827	9072221.668	798167.038	3635.000	TN
166	9075480.904	798301.393	3802.650	TN	828	9072198.491	798152.688	3635.460	TN
167	9075412.850	798320.752	3799.960	TN	829	9072189.109	798171.953	3637.530	EJ
168	9075439.000	798369.500	3800.400	EJ	830	9072177.044	798181.675	3639.330	TN
169	9075450.274	798402.834	3802.000	TN	831	9072153.297	798165.545	3640.000	TN
170	9075512.479	798380.378	3802.450	TN	832	9072151.906	798142.083	3638.530	EJ
171	9075445.034	798510.198	3802.000	MB4	833	9072164.715	798120.062	3636.000	TN
172	9075387.941	798428.862	3800.590	TN	834	9072144.046	798091.757	3636.000	TN
173	9075375.216	798408.862	3800.060	EJ	835	9072117.539	798112.963	3639.430	EJ
174	9075359.724	798379.162	3797.660	TN	836	9072109.196	798122.665	3641.630	TN
175	9075324.573	798420.082	3796.640	TN	837	9072106.103	798063.228	3637.220	TN
176	9075342.467	798434.463	3799.530	EJ	838	9072085.978	798086.222	3639.830	EJ
177	9075352.686	798468.244	3800.390	TN	839	9072071.392	798096.786	3642.000	TN
178	9075332.287	798491.909	3800.130	TN	840	9072068.001	798047.101	3639.140	TN
179	9075311.400	798464.594	3799.670	EJ	841	9072045.837	798052.209	3641.170	EJ
180	9075295.854	798451.994	3795.000	TN	842	9072040.767	798060.582	3642.000	TN
181	9075270.952	798498.753	3796.570	TN	843	9072039.442	798015.112	3640.000	TN
182	9075299.514	798510.854	3799.870	EJ	844	9072015.282	798022.113	3641.680	EJ
183	9075326.130	798531.381	3800.060	TN	845	9072033.507	797998.843	3639.670	TN
184	9075310.051	798568.396	3798.980	TN	846	9072002.039	798006.790	3641.520	EJ
185	9075285.439	798552.854	3798.560	EJ	847	9072013.979	797968.172	3639.180	TN
186	9075254.126	798542.210	3797.250	TN	848	9071990.367	797993.286	3640.990	EJ
187	9075246.691	798583.177	3796.470	TN	849	9071980.751	798003.874	3641.680	TN
188	9075275.000	798584.000	3797.620	EJ	850	9071953.189	797975.895	3640.780	TN
189	9075299.330	798608.496	3798.640	TN	851	9071957.350	797963.787	3640.230	EJ
190	9075294.104	798655.995	3798.000	TN	852	9071972.265	797949.118	3639.110	TN
191	9075267.000	798656.000	3795.040	EJ	853	9072007.943	797921.168	3636.580	CASA
192	9075234.191	798650.538	3795.250	TN	854	9072007.943	797903.168	3635.840	CASA
193	9075202.989	798290.818	3791.160	E5	855	9071476.388	797697.597	3649.890	E16
194	9075169.342	798654.165	3790.800	A5	856	9071528.547	797665.869	3649.860	A16
195	9075266.228	798745.173	3794.690	TN	857	9071890.228	797946.182	3641.730	TN
196	9075221.406	798742.629	3794.110	EJ	858	9071894.945	797929.742	3640.990	EJ
197	9075178.719	798738.092	3792.400	TN	859	9071913.176	797893.780	3638.780	TN
198	9075163.792	798818.346	3790.590	TN	860	9071808.764	797906.119	3641.730	TN
199	9075184.439	798825.754	3791.430	EJ	861	9071812.958	797894.807	3641.140	EJ
200	9075222.612	798834.528	3792.870	TN	862	9071815.032	797861.790	3639.700	TN
201	9075200.481	798898.916	3792.130	TN	863	9071762.596	797858.533	3641.290	TN
202	9075165.548	798881.026	3791.120	EJ	864	9071753.377	797888.365	3642.310	EJ
203	9075137.918	798884.602	3790.340	TN	865	9071750.127	797914.199	3643.540	T
204	9075124.993	798951.836	3790.310	TN	866	9071718.573	797843.746	3644.830	EJ
205	9075141.937	798958.689	3790.620	EJ	867	9071701.850	797864.587	3645.800	TN
206	9075175.271	798964.535	3791.290	TN	868	9071736.019	797817.221	3642.760	TN
207	9075178.268	799007.079	3790.780	TN	869	9071706.962	797764.813	3644.990	TN
208	9075146.854	799014.561	3789.840	EJ	870	9071681.806	797781.379	3648.790	EJ
209	9075115.305	799019.779	3788.440	TN	871	9071617.031	797869.571	3650.000	BM9
210	9075112.307	799059.263	3784.810	TN	872	9071613.485	797737.971	3650.000	EJ
211	9075158.000	799048.000	3789.360	EJ	873	9071646.098	797705.474	3647.480	EJ
212	9075177.298	799054.053	3790.160	TN	874	9071684.981	797680.457	3644.820	TN
213	9075160.400	799110.254	3788.000	TN	875	9071636.009	797579.381	3650.000	TN
214	9075131.748	799077.095	3784.800	EJ	876	9071604.064	797598.186	3650.180	EJ
215	9075076.702	799096.801	3784.080	TN	877	9071582.776	797625.983	3649.950	TN
216	9075093.033	799120.005	3780.000	EJ	878	9071544.263	797559.325	3651.020	TN
217	9075126.297	799156.706	3784.590	TN	879	9071579.995	797541.498	3654.030	EJ

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 8

Puntos Topográficos El Quiguir

218	9075089.135	799213.550	3781.090	TN	880	9071611.425	797514.606	3648.870	TN
219	9075052.824	799161.863	3780.100	EJ	881	9071559.289	797443.426	3651.450	TN
220	9075026.511	799138.225	3781.170	TN	882	9071541.538	797455.018	3654.480	EJ
221	9075105.354	799298.036	3780.180	E6	883	9071509.233	797503.784	3655.780	TN
222	9075066.573	799306.304	3779.540	A6	884	9071527.178	797408.817	3652.000	TN
223	9075060.784	799245.659	3780.000	TN	885	9071512.782	797426.143	3655.470	EJ
224	9075023.898	799220.146	3779.750	EJ	886	9071488.382	797439.678	3658.790	TN
225	9074988.936	799212.445	3777.590	TN	887	9071468.013	797415.796	3659.290	TN
226	9074988.954	799288.073	3776.360	TN	888	9071471.834	797398.842	3655.070	EJ
227	9075008.363	799291.046	3777.240	RJ	889	9071479.748	797380.551	3651.250	TN
228	9075032.429	799298.696	3778.320	TN	890	9071405.699	797401.131	3660.010	EJ
229	9075030.959	799339.863	3777.700	TN	891	9071409.873	797386.027	3655.670	EJ
230	9075010.082	799347.395	3776.320	EJ	892	9071410.035	797351.006	3652.300	TN
231	9074981.617	799357.433	3774.560	TN	893	9071314.480	797341.765	3650.680	TN
232	9074990.009	799413.526	3773.730	TN	894	9071310.626	797374.417	3654.000	EJ
233	9075018.689	799407.353	3775.090	EJ	895	9071310.680	797405.373	3662.840	TN
234	9075041.131	799412.473	3775.650	TN	896	9071248.683	797404.679	3660.000	TN
235	9075053.840	799479.289	3773.250	TN	897	9071244.208	797383.679	3649.940	EJ
236	9075029.605	799483.384	3773.260	EJ	898	9071240.245	797349.189	3649.450	TN
237	9075003.196	799491.485	3772.240	TN	899	9071301.318	797459.750	3664.310	TN
238	9075006.948	799554.936	3770.120	TN	900	9071266.420	797441.803	3665.300	TN
239	9075030.000	799557.000	3770.010	EJ	901	9071183.157	797096.319	3644.050	E1.7
240	9075060.733	799548.752	3770.010	TN	902	9071144.266	797107.500	3644.610	A3.7
241	9075084.630	799591.583	3767.060	TN	903	9071183.000	797368.818	3642.930	TN
242	9075060.394	799605.558	3765.960	EJ	904	9071174.500	797391.500	3643.440	EJ
243	9075041.127	799623.139	3766.000	TN	905	9071168.590	797412.100	3651.260	TN
244	9075068.536	799663.444	3763.190	TN	906	9071137.061	797399.643	3644.000	TN
245	9075081.055	799638.565	3764.500	EJ	907	9071137.547	797380.227	3638.780	EJ
246	9075107.631	799623.680	3764.960	TN	908	9071146.320	797354.094	3639.110	TN
247	9075126.202	799656.997	3762.730	EJ	909	9071107.391	797353.941	3635.400	TN
248	9075119.663	799661.680	3763.510	EJ	910	9071102.950	797376.257	3635.600	EJ
249	9075107.741	799677.553	3762.400	TN	911	9071094.649	797401.280	3640.000	TN
250	9075127.000	799687.000	3760.490	EJ	912	9071054.777	797349.770	3630.810	TN
251	9075138.077	799689.312	3760.220	TN	913	9071051.996	797364.840	3631.160	EJ
252	9075112.629	799724.145	3760.750	TN	914	9071044.489	797390.514	3636.570	TN
253	9075097.375	799707.468	3760.180	EJ	915	9071021.763	797355.339	3630.000	EJ
254	9075085.040	799696.226	3760.630	TN	916	9071006.037	797312.724	3633.390	TN
255	9075061.227	799717.267	3759.970	TN	917	9070993.739	797341.162	3633.480	EJ
256	9075071.586	799725.285	3760.030	EJ	918	9070984.385	797361.269	3636.780	TN
257	9075083.265	799745.758	3760.590	TN	919	9070948.745	797349.078	3642.000	TN
258	9075053.400	799757.532	3760.050	TN	920	9070954.185	797321.152	3637.590	EJ
259	9075042.982	799745.047	3759.960	EJ	921	9070977.615	797285.848	3637.590	TN
260	9075020.866	799735.287	3760.990	TN	922	9070928.775	797254.379	3646.000	TN
261	9074966.311	799737.286	3762.000	BM5	923	9070890.607	797294.858	3646.750	EJ
262	9075014.704	799770.496	3759.930	EJ	924	9070875.130	797346.086	3649.380	TN
263	9075024.276	799784.166	3760.000	TN	925	9070820.084	797207.017	3657.180	TN
264	9075006.956	799801.384	3759.500	TN	926	9070805.043	797246.305	3658.000	EJ
265	9074997.515	799793.162	3759.900	EJ	927	9070778.799	797272.472	3662.000	TN
266	9074984.440	799787.459	3760.040	TN	928	9070732.730	797167.956	3666.000	TN
267	9074966.328	799810.609	3759.560	TN	929	9070718.516	797198.546	3666.870	RJ
268	9074976.845	799820.416	3758.710	EJ	930	9070698.096	797229.467	3672.000	TN
269	9074991.939	799829.238	3758.770	TN	931	9070644.499	797191.512	3678.870	TN
270	9074974.710	799861.028	3758.130	EJ	932	9070657.943	797161.291	3677.180	EJ
271	9074959.778	799842.922	3757.990	EJ	933	9070683.036	797130.430	3676.000	TN
272	9074950.890	799840.302	3758.000	TN	934	9070597.591	797146.172	3691.160	TN
273	9074936.352	799860.614	3756.430	TN	935	9070610.023	797125.115	3689.380	EJ
274	9074940.000	799869.000	3756.440	EJ	936	9070635.687	797100.092	3687.200	TN
275	9074965.130	799885.956	3758.080	TN	937	9070568.132	797125.005	3697.470	TN
276	9074912.827	800008.890	3756.740	E7	938	9070574.191	797098.065	3697.050	EJ
277	9074922.834	799908.959	3756.380	A7	939	9070595.664	797068.616	3694.680	TN
278	9074900.323	799884.331	3755.210	TN	940	9070569.862	797054.282	3699.250	TN
279	9074901.070	799864.420	3755.580	EJ	941	9070543.662	797075.018	3702.510	TN
280	9074899.838	799836.952	3756.420	TN	942	9070530.177	797103.891	3704.900	TN
281	9074857.660	799828.446	3754.920	TN	943	9070495.728	797089.373	3710.000	TN
282	9074856.575	799859.807	3753.890	EJ	944	9070505.699	797052.698	3707.070	EJ
283	9074862.700	799887.362	3753.540	TN	945	9070524.757	797020.250	3707.160	TN
284	9074833.539	799910.041	3751.060	TN	946	9070475.251	796997.641	3711.300	TN
285	9074817.599	799886.829	3750.660	EJ	947	9070467.380	797032.687	3710.000	EJ
286	9074801.835	799856.421	3750.970	TN	948	9070444.642	797058.529	3715.050	TN
287	9074768.858	799888.586	3749.020	TN	949	9070417.321	797037.451	3716.830	TN
288	9074784.940	799911.130	3749.710	EJ	950	9070418.000	797006.000	3714.950	EJ
289	9074798.157	799934.733	3749.780	TN	951	9070432.010	796965.045	3714.970	EJ
290	9074761.672	799954.993	3746.700	TN	952	9070659.920	797567.474	3674.020	BM1.0
291	9074752.028	799935.619	3746.350	EJ	953	9070375.121	797010.372	3719.000	TN
292	9074739.547	799912.832	3744.790	TN	954	9070376.852	796991.427	3716.000	EJ
293	9074697.484	799952.807	3739.980	TN	955	9070385.644	796962.442	3720.000	TN
294	9074711.609	799965.694	3740.330	EJ	956	9070359.108	797017.089	3722.000	BM1.1
295	9074730.916	799984.568	3744.730	TN	957	9070333.592	796987.753	3725.320	TN
296	9074199.466	800556.577	3740.000	E9	958	9070340.389	796970.141	3716.550	EJ
297	9074307.457	800513.029	3740.000	A9	959	9070353.919	796993.372	3719.220	TN
298	9074674.636	799994.378	3739.590	TN	960	9070320.602	796940.826	3719.880	TN
299	9074698.757	800002.659	3741.380	TN	961	9070311.205	796995.155	3719.920	EJ
300	9074689.510	799997.273	3739.900	EJ	962	9070301.614	796968.739	3727.940	TN
301	9074661.595	800021.922	3739.790	EJ	963	9070276.629	796949.924	3726.000	TN
302	9074669.327	800026.115	3739.970	EJ	964	9070283.014	796992.382	3720.000	EJ
303	9074680.362	800033.653	3742.980	TN	965	9070292.565	796910.453	3721.530	TN
304	9074653.600	800067.396	3745.220	TN	966	9070268.554	796901.705	3723.420	TN
305	9074644.257	800061.941	3743.540	EJ	967	9070254.117	796919.211	3724.690	EJ

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 9

Puntos Topográficos El Quiguir

306	9074623.350	800056.372	3741.340	TN	958	9070248.774	796994.328	3734.000	TN
307	9074598.470	800089.434	3743.190	TN	959	9070224.257	796892.559	3733.040	EJ
308	9074613.250	800106.250	3745.160	EJ	970	9070219.409	796901.258	3735.580	TN
309	9074625.871	800119.355	3746.530	TN	971	9070225.257	796873.423	3731.050	TN
310	9074601.142	800155.557	3745.600	TN	972	9070214.480	796867.594	3732.480	TN
311	9074584.147	800128.676	3744.540	EJ	973	9070209.848	796878.334	3735.810	EJ
312	9074569.729	800116.734	3743.650	TN	974	9070210.979	796882.619	3735.690	TN
313	9074537.931	800147.187	3743.750	TN	975	9070208.254	796844.748	3735.330	TN
314	9074553.819	800157.662	3744.040	EJ	976	9070200.011	796851.176	3734.540	EJ
315	9074570.428	800166.285	3741.190	TN	977	9070197.492	796852.799	3735.850	TN
316	9074552.628	800193.395	3739.350	TN	978	9070192.611	796842.007	3735.910	TN
317	9074534.053	800185.148	3744.000	EJ	979	9070195.381	796837.548	3735.560	RJ
318	9074525.975	800179.804	3744.000	TN	980	9070200.011	796832.211	3736.410	TN
319	9074505.044	800212.661	3740.800	TN	981	9070195.044	796812.615	3738.990	TN
320	9074513.160	800214.201	3740.080	EJ	982	9070191.300	796812.449	3739.160	J
321	9074527.260	800221.877	3735.140	TN	983	9070183.471	796820.263	3736.590	TN
322	9074513.650	800243.016	3733.230	TN	984	9070172.621	796786.393	3741.000	TN
323	9074498.715	800234.290	3734.680	EJ	985	9070186.529	796777.605	3739.820	EJ
324	9074488.844	800230.329	3736.950	TN	986	9070197.666	796773.108	3741.980	TN
325	9074475.848	800245.601	3732.470	TN	987	9070196.620	796742.201	3745.400	TN
326	9074485.677	800252.419	3730.290	EJ	988	9070184.568	796742.672	3744.200	EJ
327	9074500.121	800263.286	3731.560	TN	989	9070161.321	796750.991	3745.700	TN
328	9074485.164	800287.553	3730.000	TN	990	9070168.616	796726.580	3745.730	TN
329	9074469.983	800274.245	3725.910	EJ	991	9070184.852	796724.579	3745.850	EJ
330	9074456.137	800264.594	3726.620	TN	992	9070197.117	796723.125	3747.230	TN
331	9074443.463	800285.501	3724.470	TN	993	9070170.934	796695.074	3747.320	TN
332	9074452.757	800298.199	3724.860	EJ	994	9070187.645	796694.117	3748.000	EJ
333	9074473.037	800317.432	3730.000	TN	995	9070205.059	796692.770	3751.080	TN
334	9074453.953	800341.287	3727.280	TN	996	9070204.804	796664.875	3753.210	TN
335	9074432.765	800326.000	3722.570	RJ	997	9070190.540	796662.704	3750.570	EJ
336	9074405.055	800311.508	3721.340	TN	998	9070172.084	796666.026	3749.530	TN
337	9074363.665	800348.023	3720.060	TN	999	9070173.870	796631.441	3754.910	TN
338	9074385.926	800383.013	3725.140	EJ	1000	9070192.666	796631.314	3755.950	EJ
339	9074387.803	800412.184	3725.380	TN	1001	9070206.172	796629.322	3762.000	TN
340	9074343.962	800405.375	3734.680	TN	1002	9070199.977	796597.837	3764.000	TN
341	9074362.858	800412.576	3734.980	RJ	1003	9070181.688	796603.124	3759.040	EJ
342	9074370.065	800425.004	3732.000	TN	1004	9070171.957	796598.744	3760.710	TN
343	9074356.404	800452.923	3736.850	TN	1005	9070175.024	796574.815	3764.740	TN
344	9074338.752	800439.865	3740.000	EJ	1006	9070192.923	796571.108	3765.740	EJ
345	9074328.838	800434.647	3740.000	TN	1007	9070202.956	796568.767	3771.970	TN
346	9074309.864	800459.350	3740.000	TN	1008	9070203.274	796531.028	3774.000	TN
347	9074319.101	800462.112	3740.000	EJ	1009	9070193.092	796531.667	3769.760	EJ
348	9074329.966	800485.789	3740.000	TN	1010	9070175.156	796534.483	3770.810	TN
349	9074308.436	800501.198	3740.000	TN	1011	9070218.695	796556.030	3774.000	E1B
350	9074292.412	800498.193	3740.000	EJ	1012	9070211.654	796520.653	3774.000	A1B
351	9074285.811	800488.771	3740.000	TN	1013	9070198.168	796510.192	3770.990	TN
352	9074249.229	800536.151	3740.000	TN	1014	9070192.369	796512.090	3769.770	EJ
353	9074269.683	800547.790	3740.000	EJ	1015	9070175.132	796511.120	3773.340	TN
354	9074291.206	800554.698	3740.000	TN	1016	9070174.308	796483.927	3776.000	TN
355	9074268.908	800502.682	3740.000	TN	1017	9070188.523	796482.155	3772.760	EJ
356	9074248.872	800593.201	3740.000	EJ	1018	9070195.918	796479.175	3772.550	TN
357	9074224.575	800576.553	3740.000	TN	1019	9070189.990	796463.879	3774.310	TN
358	9074207.452	800620.038	3738.720	TN	1020	9070186.131	796463.041	3774.870	EJ
359	9074234.377	800624.830	3739.400	EJ	1021	9070173.459	796468.287	3777.230	TN
360	9074266.146	800646.362	3740.000	TN	1022	9070170.707	796456.213	3778.900	TN
361	9074246.482	800685.934	3739.770	TN	1023	9070177.564	796445.045	3778.740	EJ
362	9074221.705	800684.501	3738.690	EJ	1024	9070184.931	796441.024	3778.000	TN
363	9074190.670	800675.653	3737.300	TN	1025	9070171.133	796425.453	3785.320	TN
364	9074178.850	800721.189	3737.660	TN	1026	9070164.090	796428.817	3784.860	EJ
365	9074212.584	800727.454	3738.870	EJ	1027	9070155.247	796434.036	3784.920	TN
366	9074234.054	800743.258	3740.000	TN	1028	9070139.590	796413.911	3791.040	TN
367	9074227.068	800774.670	3740.000	TN	1029	9070145.636	796406.594	3790.940	EH
368	9074203.374	800770.822	3740.000	EJ	1030	9070148.761	796400.274	3794.000	TN
369	9074172.183	800771.459	3739.490	TN	1031	9070139.477	796389.570	3797.200	TN
370	9074187.386	800827.493	3739.570	TN	1032	9070133.224	796391.646	3795.680	EJ
371	9074261.625	800887.225	3740.000	E1O	1033	9070119.809	796398.070	3798.340	TN
372	9074226.874	800917.358	3739.340	A1O	1034	9070108.598	796384.254	3801.530	TN
373	9074237.866	800855.061	3740.000	TN	1035	9070118.543	796373.966	3801.380	EJ
374	9074226.472	800859.666	3740.000	EJ	1036	9070123.895	796365.321	3804.000	TN
375	9074199.315	800867.561	3738.750	TN	1037	9070112.044	796356.737	3805.360	TN
376	9074249.309	800899.925	3740.000	TN	1038	9070106.885	796359.926	3805.650	EJ
377	9074240.000	800900.000	3739.820	EJ	1039	9070093.687	796368.090	3804.440	TN
378	9074214.950	800901.851	3739.000	TN	1040	9070097.123	796348.170	3809.460	EJ
379	9074236.959	800923.820	3739.500	TN	1041	9070072.223	796342.407	3805.160	TN
380	9074233.336	800922.952	3739.420	EJ	1042	9070082.803	796329.669	3810.040	EJ
381	9074213.117	800926.420	3738.890	TN	1043	9070090.210	796319.350	3809.210	TN
382	9074193.494	800933.062	3738.340	TN	1044	9070062.094	796278.557	3810.000	TN
383	9074202.275	800940.773	3738.420	EJ	1045	9070051.887	796288.218	3810.140	EJ
384	9074197.575	800947.185	3738.220	TN	1046	9070034.555	796297.544	3806.000	TN
385	9074171.045	800942.733	3736.370	TN	1047	9070021.329	796268.171	3810.000	TN
386	9074168.105	800952.796	3735.740	EJ	1048	9070033.084	796259.183	3810.260	EJ
387	9074172.903	800961.558	3735.710	TN	1049	9070047.699	796253.755	3810.000	TN
388	9074157.645	800969.959	3735.000	TN	1050	9070030.506	796230.797	3810.550	TN
389	9074152.133	800955.338	3735.110	EJ	1051	9070020.126	796235.319	3811.110	EJ
390	9074149.649	800940.206	3735.410	TN	1052	9070008.796	796246.572	3810.640	TN
391	9074116.131	800938.779	3734.530	TN	1053	9069999.226	796219.290	3814.370	TN
392	9074109.994	800951.277	3734.110	EJ	1054	9070008.691	796214.261	3813.500	EJ
393	9074117.410	800981.972	3730.470	TN	1055	9070016.642	796210.296	3812.550	TN

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 10

Puntos Topográficos El Quiguir

394	9074092.052	800979.896	3729.030	TN	1056	9070012.781	796189.121	3815.180	TN
395	9074094.377	800949.771	3734.050	TN	1057	9069998.790	796196.081	3816.000	EJ
396	9074098.434	800920.635	3734.170	TN	1058	9069987.501	796201.623	3815.990	TN
397	9073998.853	800983.891	3726.000	E11	1059	9069984.148	796195.329	3818.000	BM12
398	9074038.110	800975.387	3726.000	A11	1060	9069999.262	796178.640	3819.250	BE
399	9074081.347	800929.989	3732.650	TN	1061	9069985.154	796188.453	3819.230	BE
400	9074080.856	800948.468	3734.030	EJ	1062	9069981.023	796178.643	3820.000	EJ
401	9074080.637	800983.025	3726.650	TN	1063	9069995.329	796169.512	3819.010	EJ
402	9074067.336	800986.162	3726.000	TN	1064	9070038.000	796178.771	3811.670	CASA
403	9074055.439	800967.745	3728.000	EJ	1065	9070038.000	796160.771	3812.570	CASA
404	9074041.625	800951.207	3728.000	TN	1066	9070018.466	796192.759	3813.570	EJ
405	9074013.892	801037.826	3735.300	TN	1067	9070026.407	796180.913	3813.230	EJ
406	9073997.076	801021.523	3729.630	EJ	1068	9070031.630	796170.590	3813.460	EJ
407	9073960.627	801000.662	3730.800	TN	1069	9070023.139	796221.357	3810.960	EJ
408	9073942.960	801030.336	3734.950	TN	1070	9070042.664	796254.944	3810.090	EJ
409	9073963.892	801047.247	3734.960	EJ	1071	9070084.871	796316.085	3809.810	EJ
410	9073974.979	801062.200	3736.470	TN	1072	9070137.441	796372.113	3802.990	EJ
411	9073954.587	801077.372	3737.280	TN	1073	9070154.666	796394.852	3796.860	EJ
412	9073937.973	801067.339	3736.470	EJ	1074	9070167.124	796415.284	3788.920	EJ
413	9073920.419	801056.209	3736.450	TN	1075	9070191.630	796455.474	3774.700	EJ
414	9073897.197	801071.112	3736.920	TN	1076	9070201.752	796489.134	3771.460	EJ
415	9073912.154	801087.354	3737.540	EJ	1077	9070207.709	796519.631	3774.000	EJ
416	9073918.782	801095.917	3738.000	TN	1078	9070211.163	796561.646	3774.000	EJ
417	9073865.015	801092.325	3737.790	TN	1079	9070217.000	796627.000	3764.640	EJ
418	9073868.480	801109.838	3740.090	EJ	1080	9070220.454	796675.945	3754.700	EJ
419	9073867.452	801121.197	3739.400	TN	1081	9070223.105	796709.388	3754.000	CASA
420	9073852.165	801128.693	3739.790	TN	1082	9070215.150	796733.696	3750.630	EJ
421	9073847.646	801116.719	3742.000	EJ	1083	9070212.000	796768.000	3745.330	EJ
422	9073845.194	801100.618	3740.000	TN	1084	9070218.284	796804.947	3741.180	EJ
423	9073831.949	801118.497	3738.000	J	1085	9070225.102	796845.041	3734.680	EJ
424	9073827.974	801123.125	3738.710	TN	1086	9070233.262	796893.022	3729.820	EJ
425	9073819.191	801117.651	3738.000	TN	1087	9070236.507	796912.100	3730.840	EJ
426	9073832.328	801106.298	3737.990	EJ	1088	9070256.794	796948.932	3734.960	EJ
427	9073820.567	801090.663	3737.110	EJ	1089	9070275.720	796981.377	3740.000	EJ
428	9073832.637	801096.374	3737.670	EJ	1090	9070288.103	797010.610	3740.000	EJ
429	9073779.941	800967.888	3734.000	BM6	1091	9070301.729	797045.953	3740.000	EJ
430	9073845.290	801086.871	3737.690	EJ	1092	9070317.422	797089.057	3736.000	EJ
431	9073854.046	801088.819	3737.780	TN	1093	9070328.256	797114.865	3735.010	EJ
432	9073861.438	801076.205	3737.340	TN	1094	9070372.038	797229.126	3730.670	EJ
433	9073853.771	801076.230	3737.400	EJ	1095	9070410.642	797272.000	3724.000	EJ
434	9073836.795	801069.662	3737.020	TN	1096	9070437.900	797333.512	3722.000	EJ
435	9073860.627	801046.176	3736.440	TN	1097	9070465.313	797377.586	3721.170	EJ
436	9073843.984	801048.957	3736.420	EJ	1098	9070493.626	797412.172	3719.730	EJ
437	9073819.812	801051.529	3736.210	TN	1099	9070529.761	797453.338	3710.770	EJ
438	9073819.478	801017.267	3735.070	TN	1100	9070556.257	797495.484	3696.000	EJ
439	9073850.615	801020.866	3735.520	EJ	1101	9070581.896	797526.477	3686.000	EJ
440	9073878.506	801019.908	3735.670	TN	1102	9070663.555	797626.485	3678.850	EJ
441	9073876.453	800988.932	3734.620	TN	1103	9070707.172	797679.204	3680.000	EJ
442	9073849.320	800990.880	3734.500	EJ	1104	9070734.614	797729.321	3680.550	EJ
443	9073817.145	800991.844	3734.200	EJ	1105	9070747.577	797773.511	3683.240	EJ
444	9073817.326	800953.583	3734.100	TN	1106	9070805.539	797858.204	3682.000	EJ
445	9073845.000	800952.000	3734.080	EJ	1107	9070897.671	797989.709	3678.510	EJ
446	9073870.931	800948.831	3734.020	TN	1108	9070913.665	798018.836	3678.980	CASA
447	9073869.587	800905.001	3729.980	TN	1109	9070926.018	798017.648	3678.500	CASA
448	9073848.596	800900.751	3731.160	EJ	1110	9070811.961	797780.548	3680.000	EJ
449	9073817.978	800903.158	3734.020	TN	1111	9070900.437	797706.184	3680.000	EJ
450	9073826.698	800862.579	3731.070	TN	1112	9070998.726	797644.462	3674.000	EJ
451	9073844.923	800862.490	3730.010	EJ	1113	9071091.644	797548.335	3674.060	EJ
452	9073863.194	800861.138	3730.040	TN	1114	9071181.072	797463.548	3670.000	EJ
453	9073854.686	800820.068	3729.960	TN	1115	9071240.565	797428.062	3666.000	EJ
454	9073832.346	800825.623	3729.950	EJ	1116	9071334.046	797404.935	3661.290	EJ
455	9073803.391	800842.869	3732.920	TN	1117	9071392.789	797403.861	3660.010	EJ
456	9073792.821	800813.810	3731.170	TN	1118	9071447.523	797417.346	3660.010	EJ
457	9073818.656	800796.057	3729.960	EJ	1119	9071520.221	797463.101	3656.540	EJ
458	9073842.903	800776.566	3729.920	TN	1120	9071539.274	797507.920	3654.960	EJ
459	9073798.834	800724.640	3729.950	TN	1121	9071584.087	797613.336	3649.980	EJ
460	9073774.366	800742.255	3729.970	EJ	1122	9071605.678	797664.126	3649.900	EJ
461	9073748.177	800773.156	3730.320	TN	1123	9071641.117	797743.446	3650.000	EJ
462	9073721.446	800740.161	3730.120	TN	1124	9071690.320	797710.511	3643.540	CASA
463	9073747.860	800712.999	3729.220	EJ	1125	9071690.320	797728.511	3643.790	CASA
464	9073773.089	800691.426	3729.540	TN	1126	9071668.398	797797.678	3648.510	EJ
465	9073745.636	800664.059	3727.480	TN	1127	9071690.848	797842.306	3646.520	EJ
466	9073725.982	800688.852	3728.330	EJ	1128	9071737.523	797900.775	3643.640	EJ
467	9073709.532	800722.000	3730.050	TN	1129	9071829.760	797923.463	3642.290	EJ
468	9073685.374	800693.435	3727.210	TN	1130	9071878.917	797952.933	3642.220	EJ
469	9073701.027	800672.352	3726.370	EJ	1131	9071934.534	797986.275	3641.720	EJ
470	9073723.325	800644.448	3726.300	TN	1132	9071970.136	798007.617	3641.870	EJ
471	9073696.068	800634.047	3725.240	TN	1133	9071978.585	797993.980	3641.150	EJ
472	9073679.657	800658.221	3725.290	EJ	1134	9071997.396	797963.621	3639.140	EJ
473	9073664.282	800686.576	3725.430	TN	1135	9072016.482	797932.817	3637.000	EJ
474	9073635.357	800667.018	3723.210	TN	1136	9072370.570	798252.273	3634.450	EJ
475	9073650.316	800638.821	3724.040	EJ	1137	9072422.336	798238.426	3631.300	EJ
476	9073665.872	800612.506	3723.700	TN	1138	9072226.487	798284.975	3645.040	EJ
477	9073635.618	800598.242	3721.990	TN	1139	9071532.972	797386.160	3648.950	EJ
478	9073621.998	800618.786	3720.990	EJ	1140	9071540.261	797376.252	3646.900	EJ
479	9073609.968	800650.917	3721.540	TN	1141	9071548.849	797364.579	3644.910	EJ
480	9073582.926	800618.881	3720.620	TN	1142	9071604.000	797344.395	3639.770	EJ
481	9073595.215	800599.126	3719.560	EJ	1143	9071653.000	797326.000	3634.790	EJ

FUENTE: Elaboración Propia

4.3. OBJETIVO 2: EFECTUAR UN ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA CONOCER EL TERRENO DE LA LOCALIDAD DETERMINANDO SU CAPACIDAD PORTANTE

4.3.1. CALICATAS

Se realizaron las pruebas de campo, que consistió en 08 calicatas a cielo abierto: C – 1, C – 2, C – 3, C – 4, C – 5, C – 6, C – 7, C – 8, las calicatas se realizaron hasta una profundidad de 2.00 m

El subsuelo está conformado de la siguiente manera:

ZONA 1: FONDO DE POZO DE PERCOLACION (C - 1)

0.00 – 0.20M: Se encuentra una capa de relleno conformado por suelo orgánico y suelo agrícola

0.20 – 2:00 m. Se encuentra un estrato de gravas arcillosas, mezcla grava – arenas – arcillas, con material que pasa el 23.74 % el tamiz N°200 (GC), en estado parcialmente saturado, de color marrón oscuro. La consistencia va aumentando conforme nos profundizamos con respecto al nivel del terreno. No se nota la presencia del NAF a la profundidad explorada

ZONA 2: FONDO DE POZO DE PERCOLACION (C - 2)

0.00 – 0.20M: Se encuentra una capa de relleno conformado por suelo orgánico y suelo agrícola

0.20 – 2:00 m. Se encuentra un estrato de gravas limosas con arena, no presenta plasticidad, con un material que pasa el 14.64% el tamiz N°200, clasificación SUCS (GM), en estado parcialmente saturado, de color marrón claro.

La consistencia va aumentando conforme nos profundizamos con respecto al nivel inicial del terreno. No se nota la presencia del NAF a la profundidad explorada

ZONA 3: FONDO DE POZO DE PERCOLACION (C - 3)

0.00 – 0.20M: Se encuentra una capa de relleno conformado por suelo orgánico y suelo agrícola

0.20 – 2:00 m. Se encuentra un estrato de arenas limosas, pobremente graduadas, no presenta plasticidad, con un material que pasa el 10.17% el tamiz N°200, clasificación SUCS (SP - SM), en estado parcialmente saturado, de color guinda claro.

La consistencia va aumentando conforme nos profundizamos con respecto al nivel inicial del terreno. No se nota la presencia del NAF a la profundidad explorada

ZONA 4: FONDO DE POZO DE PERCOLACION (C - 4)

0.00 – 0.20M: Se encuentra una capa de relleno conformado por suelo orgánico
0.20 – 1.50 m. Se encuentra un estrato de grava limosa con arena, no presenta plasticidad, con un material que pasa el 14.50% el tamiz N°200, clasificación SUCS (GM), con presencia de gravas, de consistencia media, en estado saturado, de color marrón oscuro.

La consistencia va aumentando conforme nos profundizamos con respecto al nivel inicial del terreno. No se nota la presencia del NAF a la profundidad explorada

ZONA 5: FONDO DE POZO DE PERCOLACION (C - 5)

0.00 – 0.20M: Se encuentra una capa de relleno conformado por suelo orgánico y suelo agrícola

0.20 – 2:00 m. Se encuentra un estrato de arenas limosas, de mediana plasticidad, con un material que pasa el 14.00% el tamiz N°200, clasificación SUCS (SM), en estado parcialmente saturado, de color marrón claro.

La consistencia va aumentando conforme nos profundizamos con respecto al nivel inicial del terreno. No se nota la presencia del NAF a la profundidad explorada

ZONA 6: FONDO DE POZO DE PERCOLACION (C - 6)

0.00 – 0.20M: Se encuentra una capa de relleno conformado por suelo orgánico y suelo agrícola

0.20 – 2:00 m. Se encuentra un estrato de gravas arcillosas, mezcla grava – arenas – arcillas, con material que pasa el 29.24 % el tamiz N°200, clasificación SUCS (GC), en estado parcialmente saturado, de color guinda claro.

La consistencia va aumentando conforme nos profundizamos con respecto al nivel del terreno. No se nota la presencia del NAF a la profundidad explorada

ZONA 7: FONDO DE POZO DE PERCOLACION (C - 7)

0.00 – 0.20M: Se encuentra una capa de relleno conformado por suelo orgánico y suelo agrícola

0.20 – 2:00 m. Se encuentra un estrato de arenas limosas, pobremente graduadas, no presenta plasticidad, con un material que pasa el 9.60% el tamiz N°200, clasificación SUCS (SP - SM), en estado parcialmente saturado, de color marrón oscuro.

La consistencia va aumentando conforme nos profundizamos con respecto al nivel inicial del terreno. No se nota la presencia del NAF a la profundidad explorada

ZONA 8: FONDO DE POZO DE PERCOLACION (C - 8)

0.00 – 0.20M: Se encuentra una capa de relleno conformado por suelo agrícola
0.20 – 2:00 m. Se encuentra un estrato de arenas limosas, de mediana plasticidad, pobremente graduadas, con un material que pasa el 10.30% el tamiz N°200, clasificación SUCS (SP - SM), en estado parcialmente saturado, de color marrón oscuro.

La consistencia va aumentando conforme nos profundizamos con respecto al nivel inicial del terreno. No se nota la presencia del NAF a la profundidad explorada

4.3.2. GEOLOGIA Y SISMICIDAD

De acuerdo al mapa geológico, se identificó en el área de estudio un grupo litológico principal constituido por un depósito de sedimentos de tipo aluvial cuya edad geológica pertenece al cuaternario reciente

En el área en estudio no se determinó la presencia del nivel de aguas freáticas, hasta la profundidad explorada de 2.00 m. Asimismo no se determinó la presencia de estructuras geológicas importantes, como fallas, discordancias, grietas pronunciadas, etc.

La geodinámica externa en el área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno como posibles aluviones, huaycos, deslizamientos de masas de tierra, inundaciones, etc. La litología del suelo fue caracterizada por un suelo del tipo transportado, identificándose en la superficie material de rellenos conformado por material orgánico con basura en estado suelto y luego la presencia de arenas pobremente graduadas

4.3.3. SISMICIDAD

De acuerdo al nuevo mapa de zonificación sísmica del Perú, según la nueva norma sísmo resistente (NTE E - 030) y del mapa de distribución de máximas intensiones sísmicas observadas en el Perú, presentado por el Dr. Jorge Alva Hurtado, el cual se basa en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes, se concluye que el área de estudio se encuentra dentro de la zona de alta sismicidad (Zona 3) existiendo la posibilidad de

que ocurran sismo de intensidades tan considerables como VIII a IX en la escala Mercalli Modificada

$$\text{Factor de Zona} = Z - 0.35$$

$$\text{Factor de amplificación del suelo} = S - 1.1.5$$

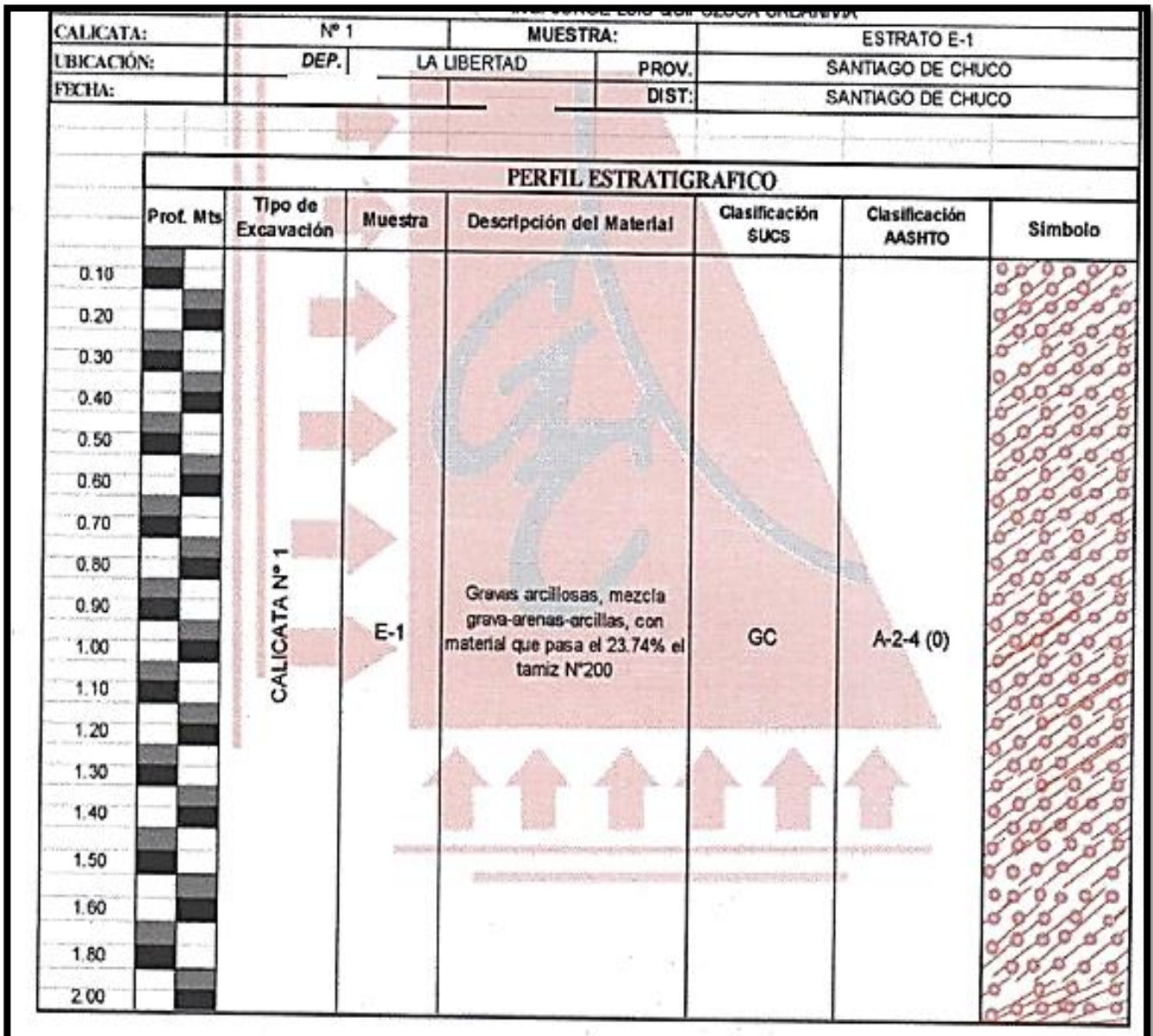
$$\text{Periodo que define la plataforma del espectro} = T_p - 0.60$$

Se excavo estratégicamente 08 calicatas o pozos de exploración a cielo abierto, asignándoles como C – 1, C – 2, C – 3, las cuales se ubicaron en la proximidad de las casas y sirvieron para hacer el estudio de percolación y ver el tipo de terreno para la cimentación del reservorio

De cada uno de los horizontes representativos de suelos se extrajeron muestras alteradas que debidamente identificadas se remitieron al laboratorio para los ensayos correspondientes para la identificación y clasificación de suelos.

TABLA 13

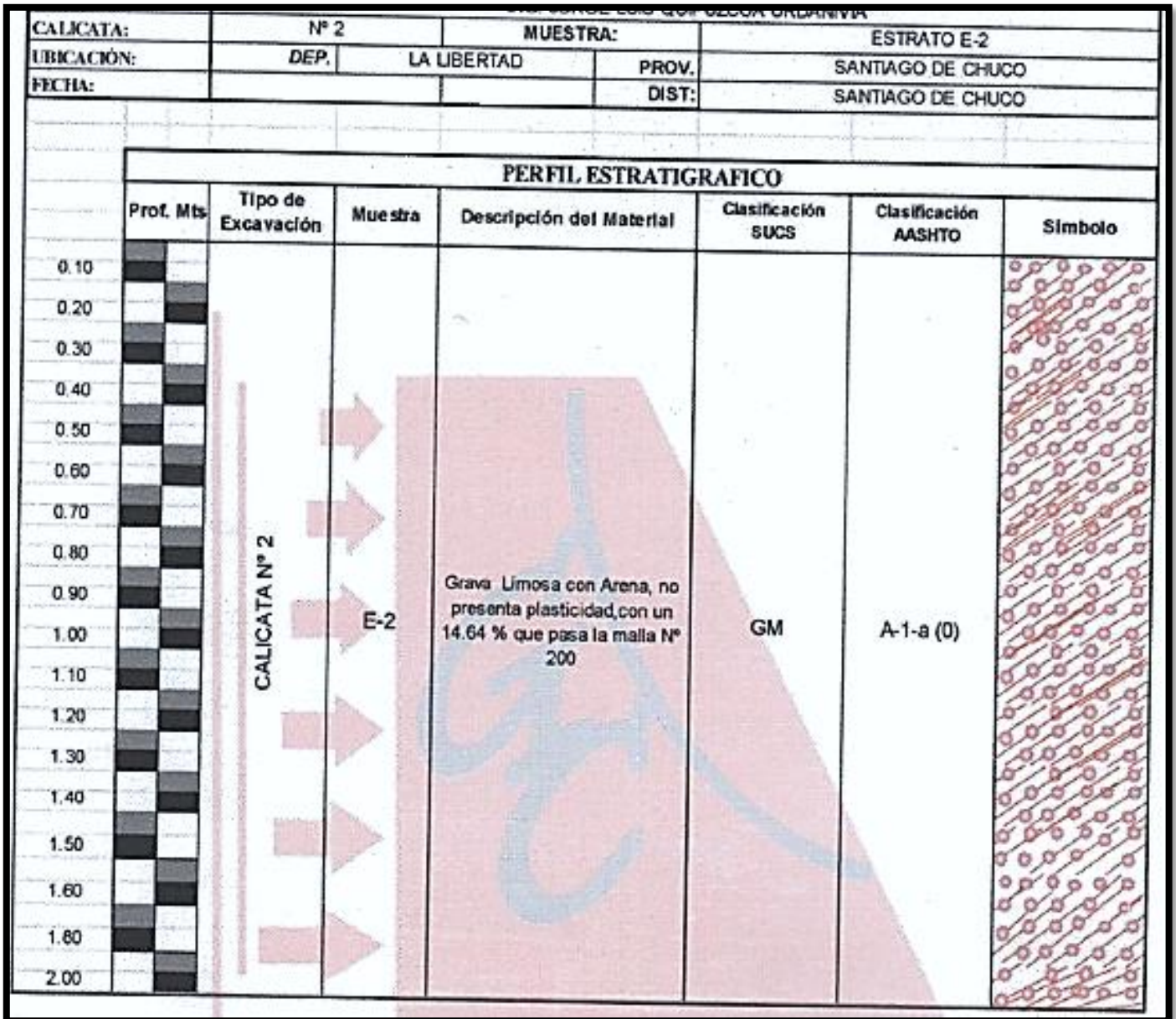
Perfil estratigráfico



FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 14

Perfil estratigráfico



FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 15

Perfil estratigráfico

CALICATA:		N° 3		MUESTRA:		ESTRATO E-3	
UBICACIÓN:		DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	SANTIAGO DE CHUCO		
FECHA:				DIST:	SANTIAGO DE CHUCO		
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO		
0.10		E-3	Arena Limosa Pobremente Graduada, no presenta plasticidad, con un 10.17 % que pasa la malla N° 200	SP-SM	A-2-4 (0)		
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.80							
2.00							

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 16


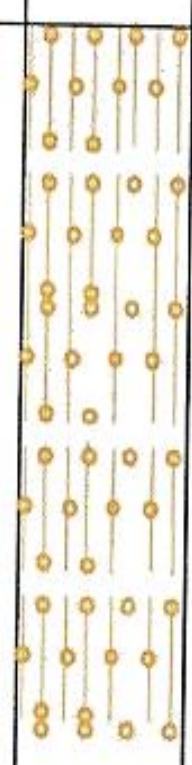
Perfil estratigráfico

CALICATA:		N° 4		MUESTRA:		ESTRATO E-4	
UBICACIÓN:		DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	SANTIAGO DE CHUCO		
FECHA:				DIST:	SANTIAGO DE CHUCO		
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Símbolo	
0.10	CALICATA N° 4 ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	E-4	Grava Limosa con Arena, no presenta plasticidad, con un 14.50 % que pasa la malla N° 200	GM	A-1-a (0)		
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 17

Perfil estratigráfico

CALICATA:		N° 5		MUESTRA:		ESTRATO E-5	
UBICACIÓN:		DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	SANTIAGO DE CHUCO		
FECHA:				DIST:	SANTIAGO DE CHUCO		
PERFIL ESTRATIGRAFICO							
Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO		
0.10		E-5	Arena Limosa, de mediana plasticidad, con un 14.00 % que pasa la malla Nº 200	SM	A-1-b (0)		
0.20							
0.30							
0.40							
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 18

Perfil estratigráfico

CALCATA:	N° 6		MUESTRA:	ESTRATO E-6		
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	SANTIAGO DE CHUCO		
FECHA:			DIST:	SANTIAGO DE CHUCO		

PERFIL ESTRATIGRAFICO						
Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Símbolo
0.10	CALCATA N° 6	E-6	Gravas arcillosas, mezcla grava-arenas-arcillas, con material que pasa el 29.24% el tamiz N°200	GC	A-2-4 (0)	
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 19

Perfil estratigráfico

PERFIL ESTRATIGRAFICO						
Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	
0.10	CALICATA Nº 7	E-7	Arena Limosa Pobrementemente Graduada, no presenta plasticidad, con un 9.60% que pasa la malla Nº 200	SP-SM	A-3(0)	
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 20

Perfil estratigráfico

CALICATA:	N° 8		MUESTRA:	ESTRATO E-8		
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	SANTIAGO DE CHUCO		
FECHA:			DIST:	SANTIAGO DE CHUCO		
PERFIL ESTRATIGRAFICO						
Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	
0.10	CALICATA N° 8	E-8	Arena Limosa, de mediana plasticidad, con un 10.30 % que pasa la malla N° 200	SP-SM	A-1-b(0)	
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						

FUENTE: Elaboración Propia

4.3.4. ANALISIS DE LA CIMENTACION

Basado en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles y registros estratigráficos, característica de la estructura, se recomienda cimentar para las zonas donde se proyecta módulos, con tipo de suelo GC, GM, SP – SM

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para la cimentación

Según Terzaghi y Peck

Cimientos cuadrados

$$q_{ul} = 1.3 \cdot s_c \cdot C \cdot N_c + 0.40 \cdot s_t \cdot S \cdot B \cdot N_t + s_q \cdot S \cdot D_f \cdot N_q \quad (1)$$
$$q_{ad} = q_{ul} / F.S.$$

Donde

q_{ul} = capacidad ultima de carga en kg/cm²

q_{ad} = capacidad portante admisible en kg/cm²

F.S = factor de seguridad = 3

S = peso específico total

B = ancho de la zapata o cimiento corrido en mt

D_f = profundidad de la cimentación

C = cohesión en kg/cm

CIMIENTO CORRIDO

C = 0.39 kg/cm²

$\phi = 0.00^\circ$

F.S. = 3.0

D_f = 0.8 m.

B = 0.4 m.

Y = 1.84 gr/cm²

NC = 5.70

N_t = 0.00

N_q = 1.00

De (1) se tiene:

$q_{ul} = 3.165 \text{ g/cm}^2$

$q_{ad} = 1.055 \text{ kg/cm}$

CIMIENTO TIPO PLATEA

$$C = 0.36 \text{ kg/cm}^2$$

$$\alpha = 0.00^\circ$$

$$F.S. = 3.0$$

$$D_f = 0.70 \text{ m}$$

$$B = 2.00 \text{ m}$$

$$Y = 1.84 \text{ gr/cm}$$

De (1) se tiene

$$NC = 5.70$$

$$N_t = 0.00 \quad q_{ul} = 3.215 \text{ kg/cm}$$

$$N_q = 1.00 \quad q_{ad} = 1.072 \text{ kg/cm}$$

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados asentamientos totales y los asentamientos diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura si sobrepasa una pulgada, que es el asentamiento máximo tolerable para estructuras convencionales

El asentamiento elástico inicial será

$$S = \Delta q_s * B(f-u^2) * l_f / E_s$$

CIMIENTO CORRIDO D_f = 0.80 m

Se obtiene

$$\text{Cimentación flexible : } S = 0.427 \text{ cm.}$$

$$\text{Cimentación rígida : } S = 0.397 \text{ cm.}$$

CIMIENTO TIPO PLATEA D_f = 0.70 m

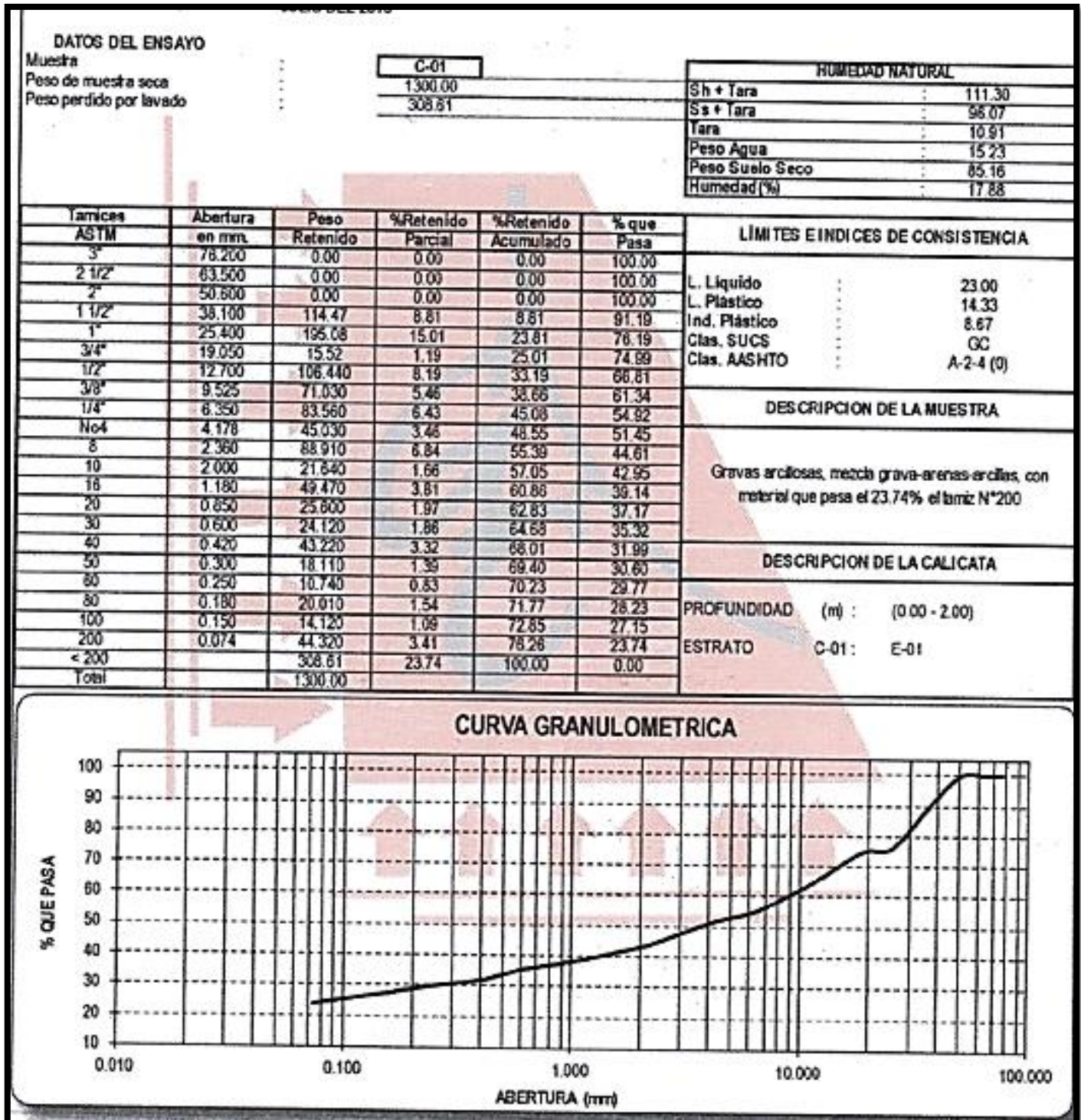
Se tiene

$$\text{Cimentación flexible: } S = 2.135 \text{ cm}$$

$$\text{Cimentación rígida: } S = 1.983 \text{ cm}$$

TABLA 21

Análisis granulométrico



FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 22

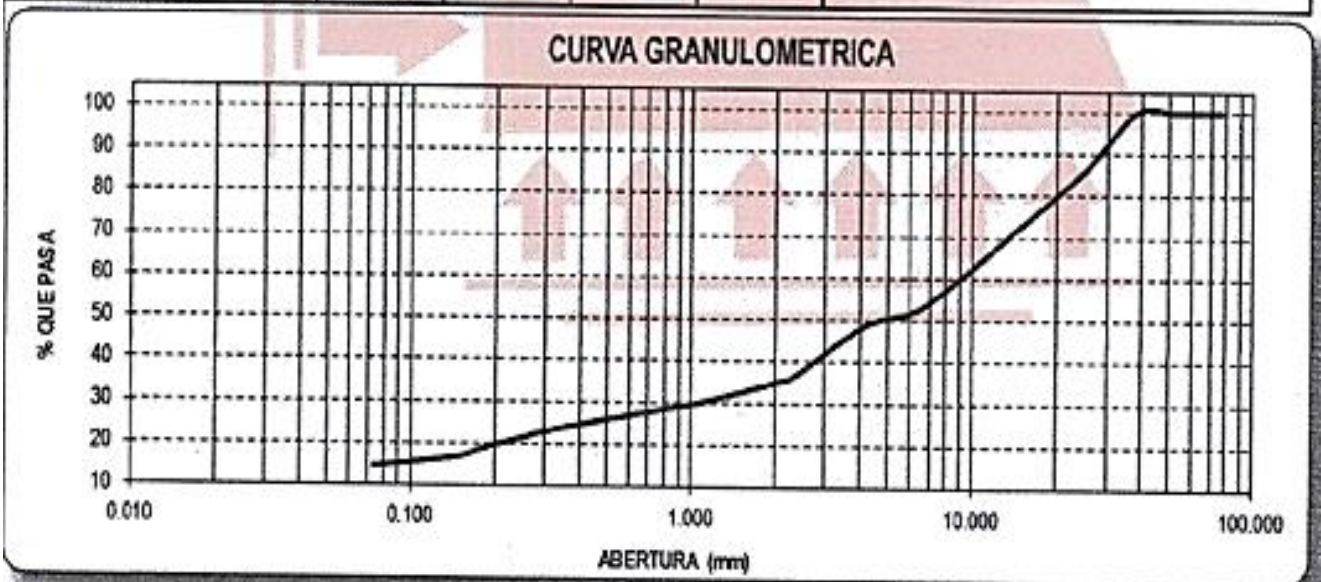
Análisis granulométrico

DATOS DEL ENSAYO						HUMEDAD NATURAL	
Muestra	C-02					Sh + Tara	79.00
Peso de muestra seca	1500.00					Ss + Tara	63.36
Peso perdido por lavado	219.54					Tara	10.07
					Peso Agua	10.64	
					Peso Suelo Seco	58.30	
					Humedad(%)	18.25	

Tarices	Abertura	Peso	%Retenido	%Retenido	% que	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
ASTM	en mm.	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 0.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : GM
1"	25.400	203.22	13.55	13.55	86.45	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
3/4"	19.050	110.67	7.38	20.93	79.07	
1/2"	12.700	153.320	10.22	31.15	68.85	
3/8"	9.525	111.160	7.41	38.56	61.44	
1/4"	6.350	135.290	9.02	47.58	52.42	
Nº4	4.178	52.180	3.48	51.06	48.94	
8	2.380	182.270	12.15	63.21	36.79	
10	2.000	27.280	1.82	65.03	34.97	
16	1.180	62.810	4.19	69.21	30.79	
20	0.850	29.050	1.94	71.15	28.85	
30	0.600	28.140	1.88	73.03	26.97	
40	0.420	27.630	1.84	74.87	25.13	
50	0.300	30.980	2.07	76.93	23.07	
60	0.250	23.380	1.56	78.49	21.51	
80	0.180	37.970	2.53	81.02	18.98	
100	0.150	29.200	1.95	82.97	17.03	
200	0.074	35.910	2.39	85.36	14.64	
< 200		219.54	14.64	100.00	0.00	
Total		1500.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
Grava Limosa con Arena, no presenta plasticidad, con un 14.64 % que pasa la malla Nº 200		

DESCRIPCION DE LA CALICATA		
PROFUNDIDAD (m) :	(0.00 - 2.00)	
ESTRATO C-02 :	E-02	



FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 23

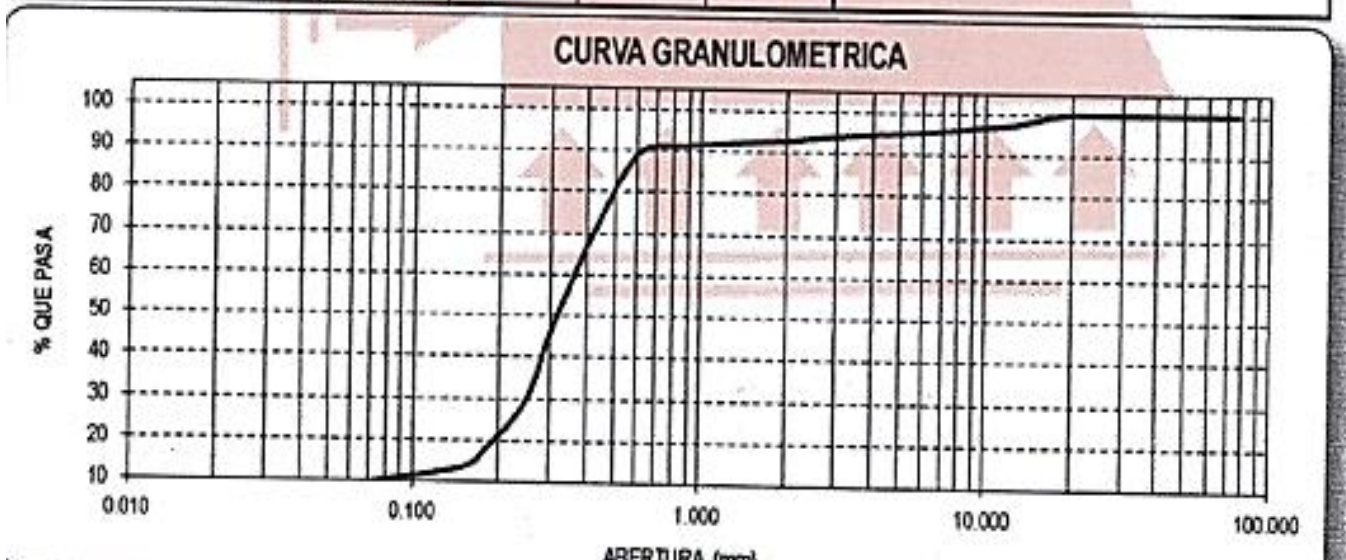
Análisis granulométrico

DATOS DEL ENSAYO						HUMEDAD NATURAL	
Muestra	C-03					Sh + Tara	110.98
Peso de muestra seca	1500.00					Ss + Tara	102.60
Peso perdido por lavado	152.59					Tara	10.00
					Peso Agua	8.38	
					Peso Suelo Seco	92.60	
					Humedad(%)	9.05	

Tamices	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
ASTM						
3"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 0.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP-SM
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	35.100	2.34	2.34	97.66	
3/8"	9.525	13.840	0.92	3.28	96.74	
1/4"	6.350	17.470	1.16	4.43	95.57	
No4	4.178	10.720	0.71	5.14	94.86	
8	2.360	22.320	1.49	6.63	93.37	
10	2.000	5.370	0.36	6.99	93.01	
16	1.180	15.480	1.03	8.02	91.98	
20	0.850	10.990	0.73	8.75	91.25	
30	0.600	31.300	2.09	10.84	89.16	
40	0.420	291.100	19.41	30.25	69.75	
50	0.300	358.110	23.87	54.12	45.88	
60	0.250	241.230	16.08	70.20	29.80	
80	0.180	176.990	11.80	82.00	18.00	
100	0.150	65.300	4.35	86.35	13.65	
200	0.074	52.110	3.47	89.83	10.17	
< 200		152.59	10.17	100.00	0.00	
Total		1500.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
Arena Limosa Pobremente Graduada, no presenta plasticidad, con un 10.17 % que pasa la malla N° 200	

DESCRIPCION DE LA CALICATA	
PROFUNDIDAD (m) :	(0.00 - 2.00)
ESTRATO C-03 :	E-03

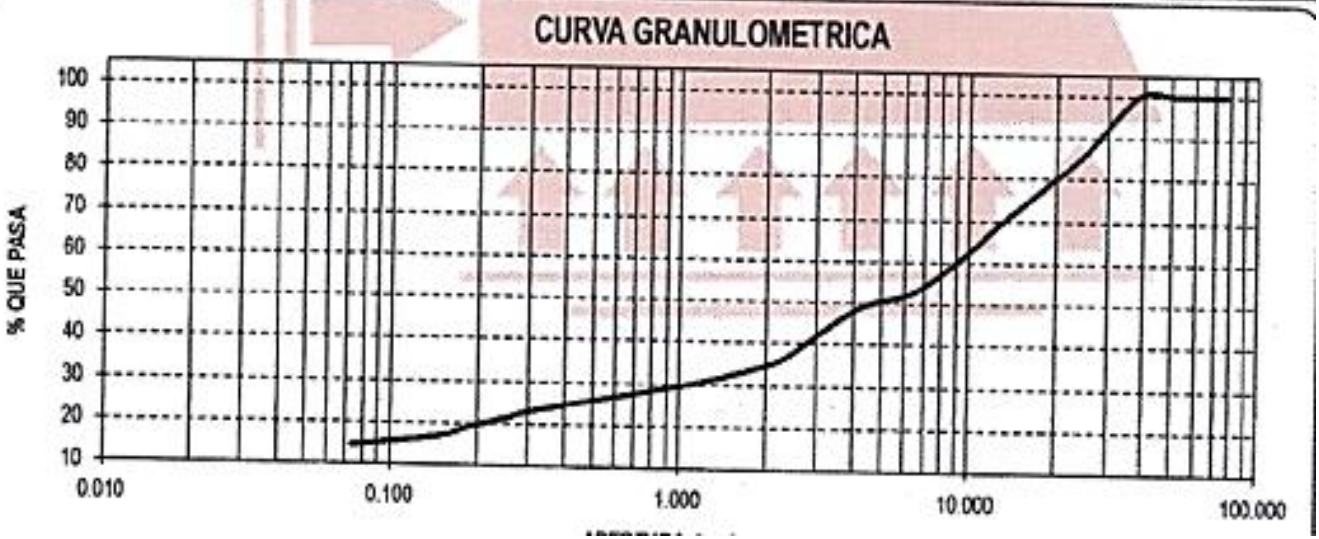


FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 24

Análisis granulométrico

DATOS DEL ENSAYO						
Muestra	C-04					
Peso de muestra seca	1550.00					
Peso perdido por lavado	225.24					
HUMEDAD NATURAL						
Sh + Tara : 77.95						
Ss + Tara : 68.28						
Tara : 10.10						
Peso Agua : 9.70						
Peso Suelo Seco : 58.16						
Humedad(%) : 16.67						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : GM
1"	25.400	205.85	13.28	13.28	86.72	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
3/4"	19.050	115.25	7.44	20.72	79.28	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
1/2"	12.700	154.650	9.98	30.69	69.31	
3/8"	9.525	125.550	8.10	38.80	61.20	DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA
1/4"	6.350	136.580	8.81	47.61	52.39	
No4	4.178	54.650	3.53	51.13	48.87	ESTRATO C-04 : E-04
8	2.360	184.520	11.90	63.04	36.96	
10	2.000	34.560	2.23	65.27	34.73	Grava Lirrosa con Arena, no presenta plasticidad, con un 14.50 % que pasa la malla N° 200
16	1.180	65.850	4.25	69.52	30.48	
20	0.850	30.150	1.95	71.48	28.54	PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.50)
30	0.600	29.150	1.88	73.34	26.66	
40	0.420	28.650	1.85	75.19	24.81	CURVA GRANULOMETRICA
50	0.300	31.580	2.04	77.23	22.77	
60	0.250	23.380	1.51	78.73	21.27	DESCRIPCIÓN DE LA CALICATA
80	0.180	30.270	2.53	81.27	18.73	
100	0.150	29.200	1.88	83.15	16.85	ESTRATO C-04 : E-04
200	0.074	35.910	2.32	85.47	14.53	
< 200		225.24	14.53	100.00	0.00	Grava Lirrosa con Arena, no presenta plasticidad, con un 14.50 % que pasa la malla N° 200
Total		1550.00				



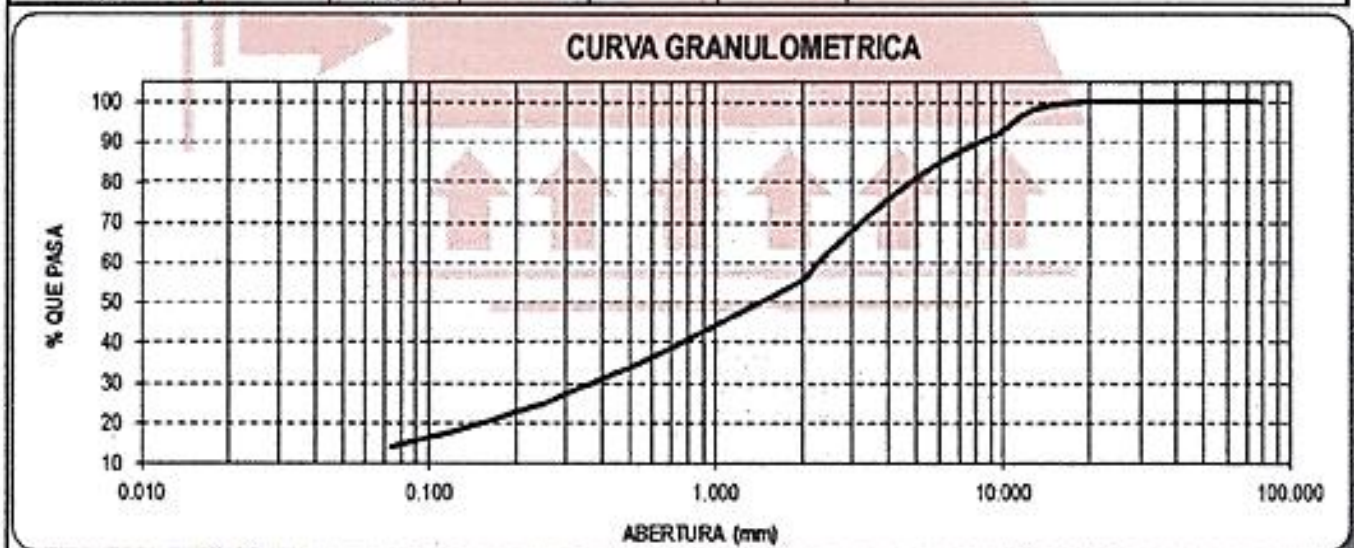
FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 25

Análisis granulométrico

DATOS DEL ENSAYO						HUMEDAD NATURAL		
Muestra	:	C-05				Sh + Tara	:	110.50
Peso de muestra seca	:	1400.00				Ss + Tara	:	96.07
Peso perdido por lavado	:	195.93				Tara	:	10.91
					Peso Agua	:	14.43	
					Peso Suelo Seco	:	85.18	
					Humedad(%)	:	16.94	

Tarjetas ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido	:	28.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico	:	22.77
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico	:	5.23
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS	:	SM
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO	:	A-1-b (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00			
1/2"	12.700	26.900	1.92	1.92	98.08	DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
3/8"	9.525	83.100	5.94	7.86	92.14	Arena Limosa, de mediana plasticidad, con un 14.00 % que pasa la malla N° 200		
1/4"	6.350	85.400	6.10	13.96	86.04			
No4	4.175	125.150	8.94	22.90	77.10			
8	2.360	218.600	15.61	38.51	61.49			
10	2.000	79.980	5.71	44.22	55.78	DESCRIPCION DE LA CALICATA		
16	1.180	121.720	8.69	52.92	47.08	PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.50)		
20	0.850	74.000	5.29	58.20	41.80			
30	0.600	78.110	5.44	63.64	36.36	ESTRATO C-05 : E-05		
40	0.420	68.250	4.88	68.52	31.49			
50	0.300	59.250	4.23	72.75	27.25			
60	0.250	35.210	2.52	75.28	24.74			
80	0.180	42.560	3.04	78.30	21.70			
100	0.150	28.480	2.03	80.34	19.67			
200	0.074	79.380	5.67	86.01	14.00			
< 200		195.93	14.00	100.00	0.00			
Total		1400.00						



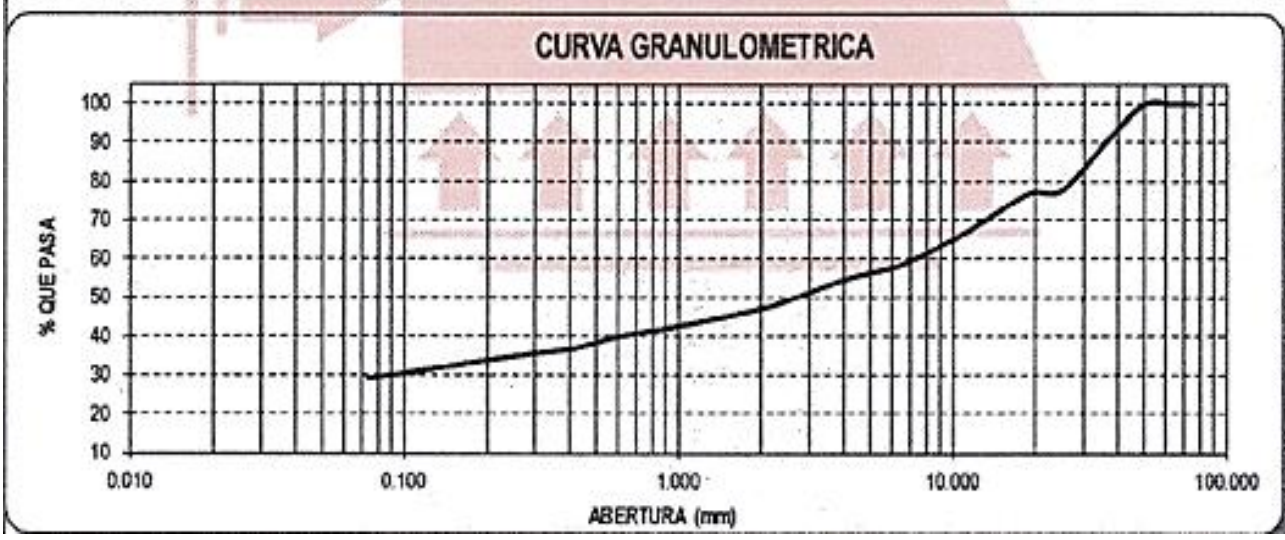
FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 26

Análisis granulométrico

DATOS DEL ENSAYO						HUMEDAD NATURAL	
Muestra	C-06					Sh + Tara	79.58
Peso de muestra seca	1400.00					Ss + Tara	72.83
Peso perdido por lavado	408.61					Tara	10.91
					Peso Agua	6.75	
					Peso Suelo Seco	61.92	
					Humedad(%)	10.90	

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	114.47	8.18	8.18	91.82	
1"	25.400	195.08	13.93	22.11	77.89	
3/4"	19.050	15.52	1.11	23.22	76.78	
1/2"	12.700	106.440	7.60	30.82	69.18	
3/8"	9.525	71.030	5.07	35.90	64.10	
1/4"	6.350	83.590	5.97	41.86	58.14	
No4	4.178	45.030	3.22	45.08	54.92	
8	2.360	68.910	6.35	51.43	48.57	DESCRIPCION DE LA MUESTRA Gravas arcillosas, mezcla grava-arenas-arcillas, con material que pasa el 29.24% el tamiz N°200
10	2.000	21.640	1.55	52.98	47.02	
18	1.180	49.470	3.53	56.51	43.49	
20	0.850	25.600	1.83	58.34	41.66	
30	0.600	24.120	1.72	60.06	39.94	
40	0.420	43.220	3.09	63.15	36.85	
50	0.300	18.110	1.29	64.44	35.56	
60	0.250	10.740	0.77	65.21	34.79	
80	0.180	20.010	1.43	66.64	33.36	
100	0.150	14.120	1.01	67.65	32.35	
200	0.074	44.320	3.17	70.81	29.19	DESCRIPCION DE LA CALICATA PROFUNDIDAD (m) : (0.00 - 1.50) ESTRATO C-06 : E-06
< 200		408.61	29.19	100.00	0.00	
Total		1400.00				



FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 27

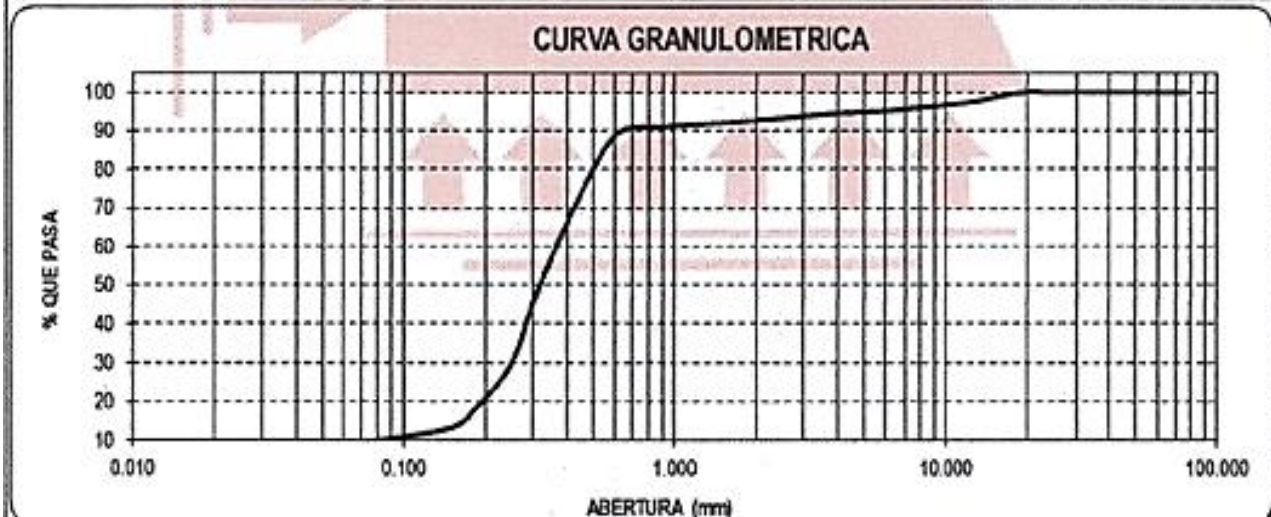
Análisis granulométrico

DATOS DEL ENSAYO						HUMEDAD NATURAL	
Muestra	C-07					Sh + Tara	108.87
Peso de muestra seca	1500.00					Ss + Tara	102.60
Peso perdido por lavado	175.68					Tara	10.14
					Peso Agua	6.27	
					Peso Suelo Seco	92.46	
					Humedad(%)	6.78	

Tamices	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	LÍMITES E INDICES DE CONSISTENCIA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP-SM
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-3 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	36.100	2.41	2.41	97.59	
3/8"	9.525	14.580	0.97	3.38	96.62	
1/4"	6.350	18.500	1.23	4.61	95.39	
No4	4.178	10.720	0.71	5.33	94.67	
8	2.360	22.320	1.49	6.81	93.19	
10	2.000	6.850	0.46	7.27	92.73	
16	1.180	15.490	1.03	8.30	91.70	
20	0.850	11.620	0.77	9.08	90.92	
30	0.600	31.300	2.09	11.17	88.83	
40	0.420	292.500	19.50	30.67	69.33	
50	0.300	357.890	23.86	54.52	45.48	
60	0.250	240.560	16.04	70.56	29.44	
80	0.180	178.500	11.90	82.46	17.54	
100	0.150	85.300	4.35	86.82	13.18	
200	0.074	53.250	3.55	90.37	9.63	
< 200		144.52	9.63	100.00	0.00	
Total		1500.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA		
Arena Limosa Pobremente Graduada, no presenta plasticidad, con un 9.60% que pase la malla N° 200		

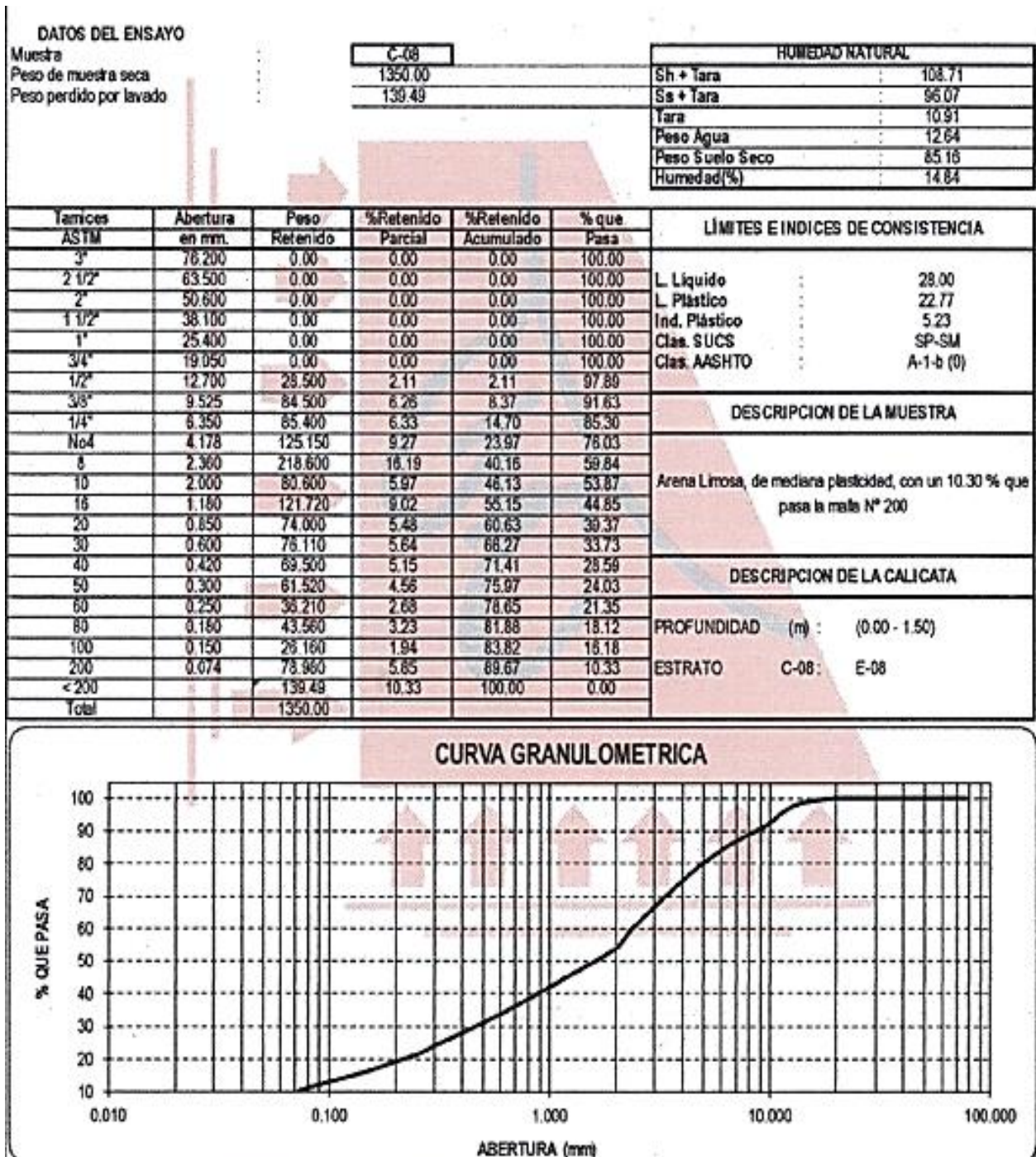
DESCRIPCION DE LA CALICATA		
PROFUNDIDAD (m) :	(0.00 - 2.00)	
ESTRATO	C-07 :	E-07



FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 28

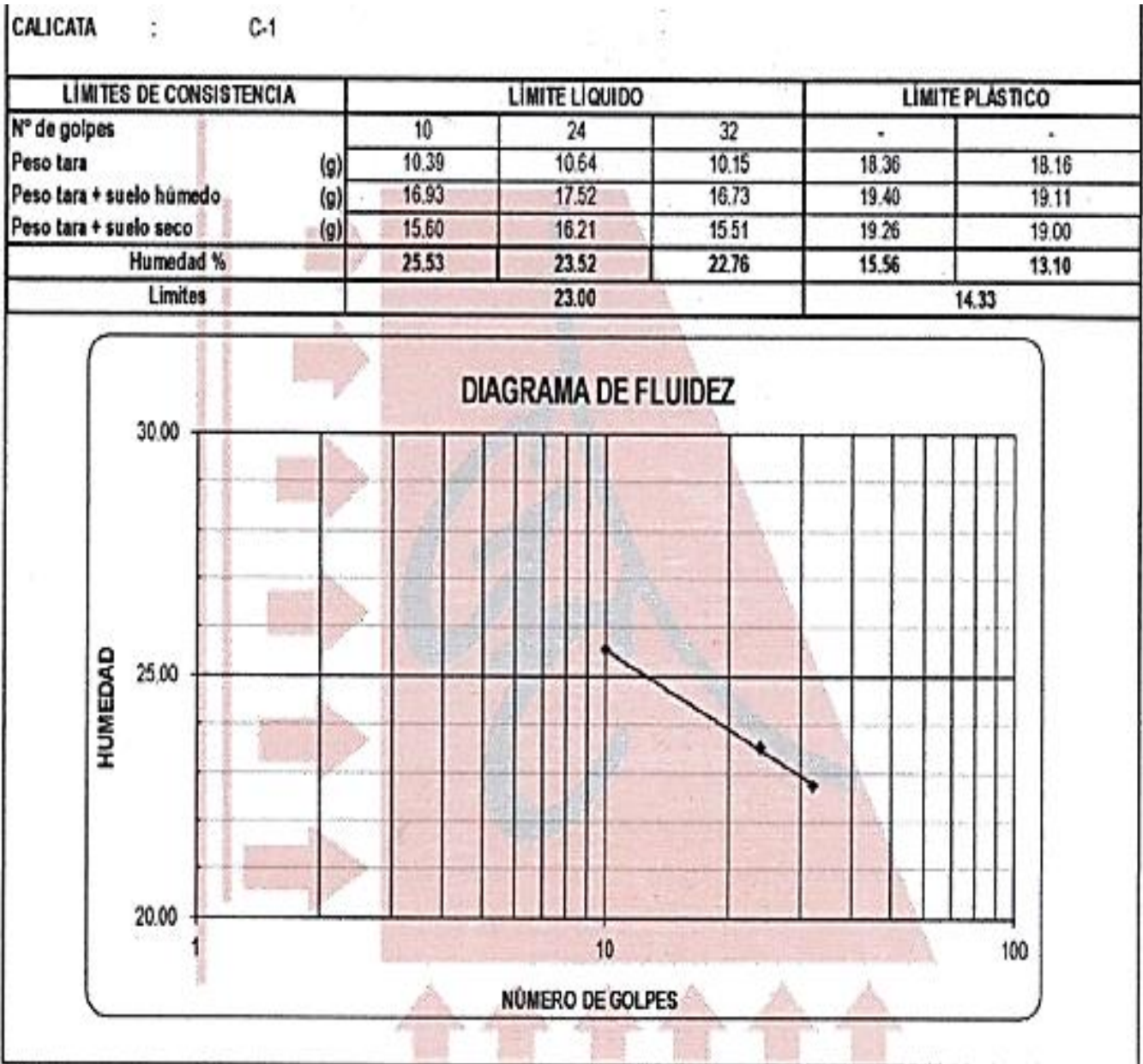
Análisis granulométrico



FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 29

Límites de consistencia



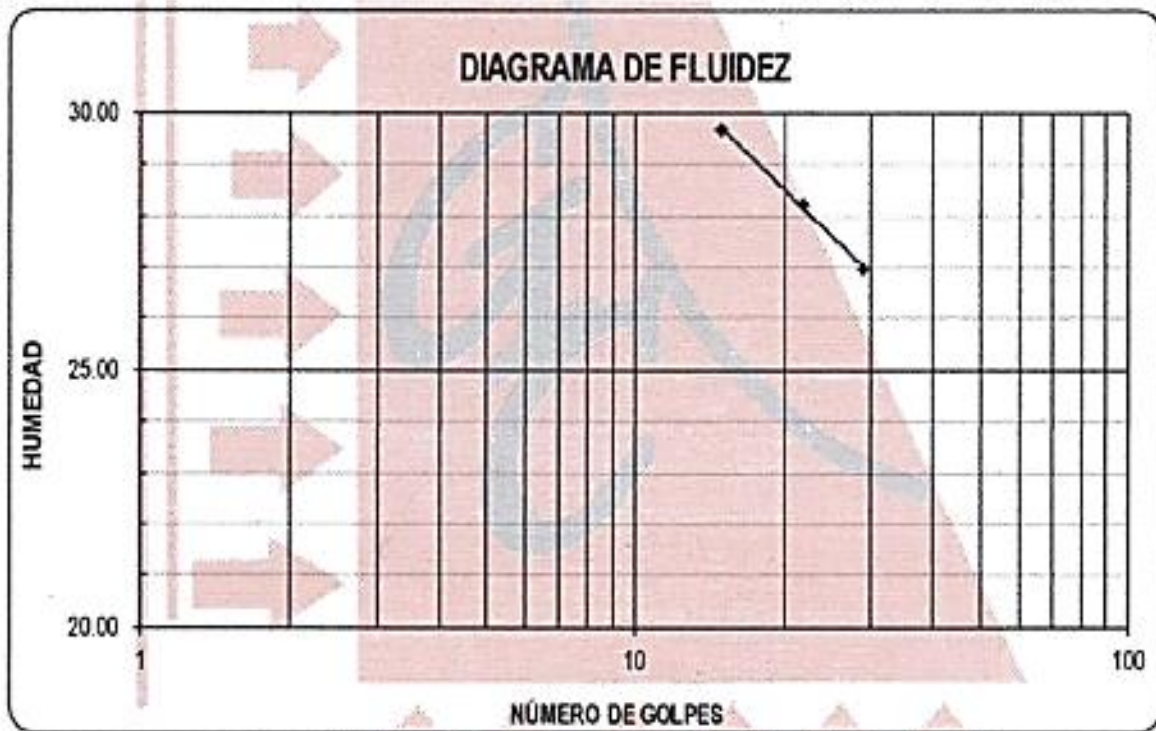
FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 30

Límites de consistencia

CALICATA : C-5

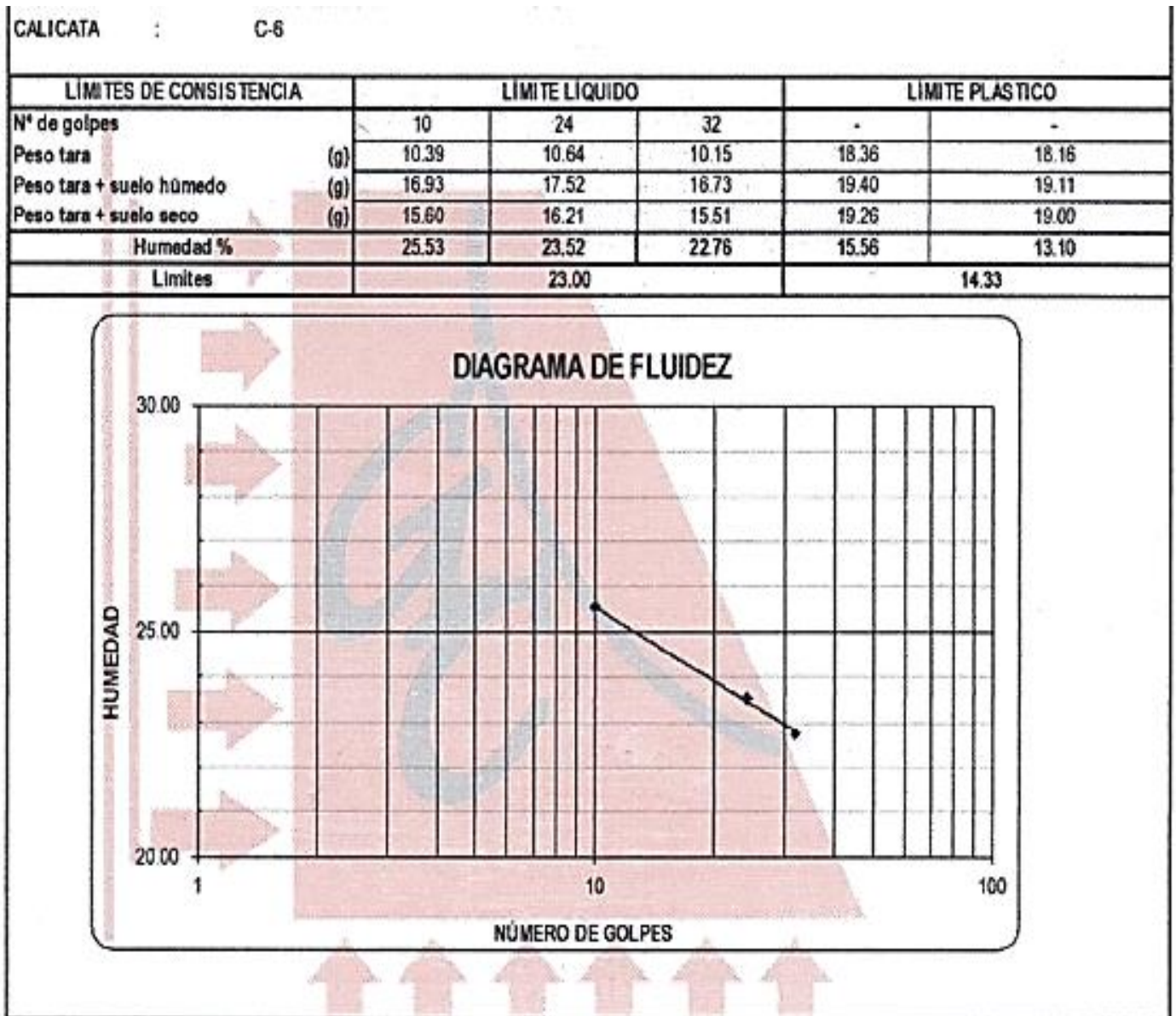
LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		15	22	29	-	-
Peso tara (g)		18.18	19.09	18.37	10.88	10.18
Peso tara + suelo húmedo (g)		29.35	30.18	29.86	15.52	15.46
Peso tara + suelo seco (g)		26.79	27.74	27.42	14.66	14.48
Humedad %		29.66	28.21	26.96	22.75	22.79
Límites		28.00			22.77	



FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 31

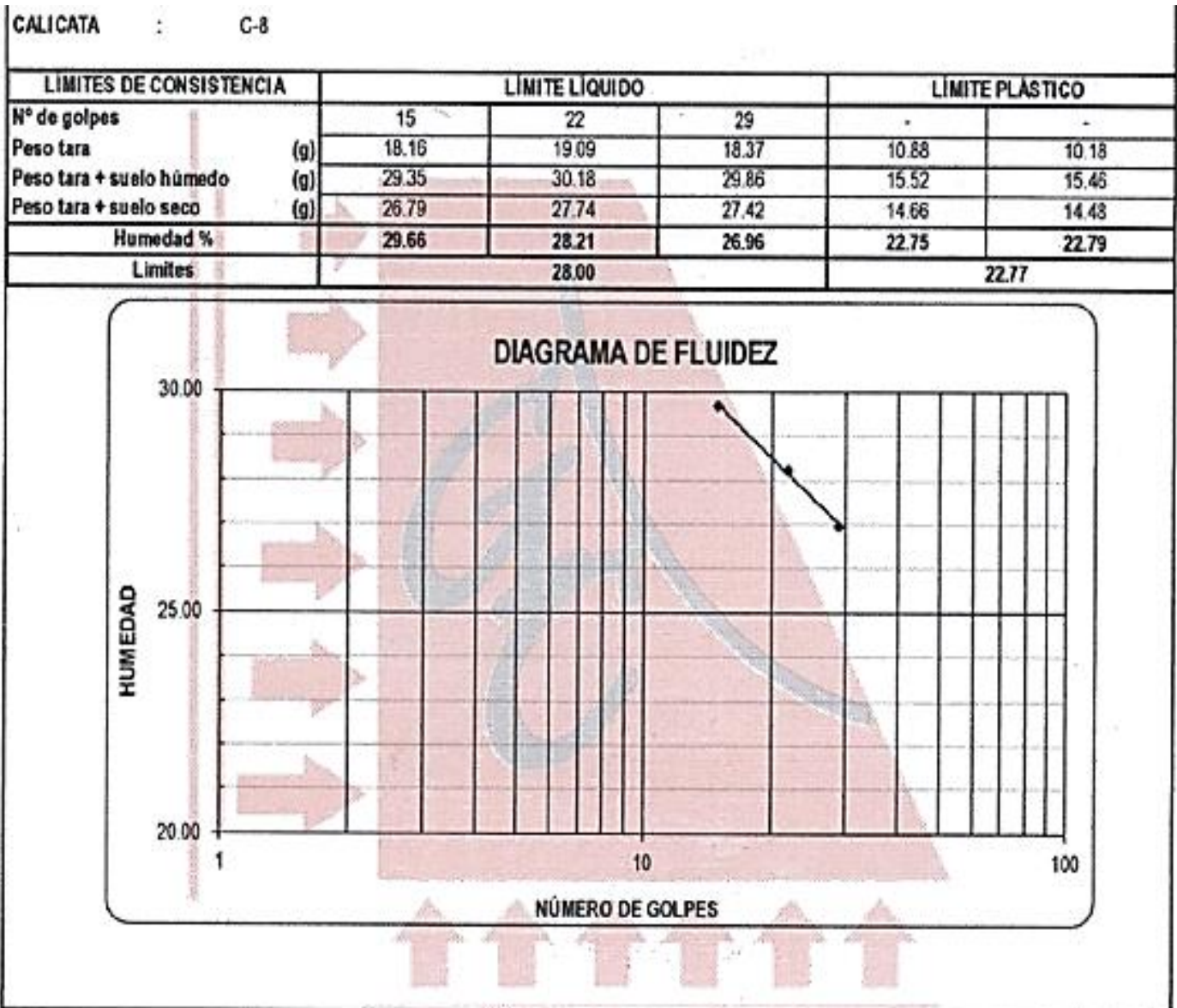
Límites de consistencia



FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 32

Límites de consistencia



FUENTE: Elaboración Propia

4.4. OBJETIVO 3: REALIZAR UN DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE AMBOS SISTEMAS, TANTO DE AGUA POTABLE COMO ALCANTARILLADO DETALLANDO ESTUDIO DE FUENTES

4.4.1. DESCRIPCION DEL SISTEMA EXISTENTE: AGUA POTABLE

AGUA POTABLE: El caserío de Quiguir, en la actualidad cuenta con un sistema de agua potable, pero este sistema ya es antiguo y la infraestructura se encuentra deteriorada, el sistema fue construido en el año 2001 con el apoyo de la Municipalidad Provincial de Santiago de Chuco, donde la municipalidad apoyo con todos los materiales y mano de obra calificada, y los pobladores asumieron realizar la mayor parte de los trabajos mediante faenas populares.

Actualmente el sistema presenta muchas deficiencias, principalmente en la línea de conducción, que debido a la topografía de la zona somete a las tuberías a presiones elevadas produciendo constantes roturas en las tuberías y fugas de agua en las uniones.

Con respecto al mantenimiento del sistema este se realiza dos veces al año, pero no es suficiente para mantener la infraestructura, pues la antigüedad del sistema hace necesario construir nueva infraestructura.

COMPONENTES DEL SISTEMA EXISTENTE:

CAPTACIÓN: La captación se encuentra dentro del área del uso especial de la reserva Nacional de Calipuy, presenta caudal suficiente para abastecer de agua potable a la población del caserío Quiguir, pero tiene el inconveniente de que la infraestructura ya no capta la cantidad de agua suficiente, la línea de agua del manantial ha cambiado de posición y requiere construir la captación en la posición del ojo de agua.

LÍNEA DE CONDUCCIÓN: La línea de conducción es de tubería PVC de diámetro 2" y en su punto más bajo alcanza una presión de 200 mca, presión para la cual la tubería de PVC no está diseñada, produciendo constantes roturas de tubería y pérdida de agua en las uniones.

RESERVORIO: El Sistema actual tiene un reservorio de concreto de forma circular de 10 m³ con las superficies interiores y exteriores erosionadas por los agentes naturales y climáticos, las valvulas deterioradas, la tapa de inspección también se encuentra rajada, y presenta filtración en la base, se plantea la construcción de un reservorio nuevo.

CÁMARAS ROMPE PRESIÓN, VÁLVULAS DE PURGA, VÁLVULAS DE AIRE Y VÁLVULAS CONTROL: El sistema actual presenta solamente 10 cámaras rompe presión T-7 en las redes de distribución, las cuales se encuentran en mal estado y con las tapas rotas son de concreto armado. El sistema Actual no presenta válvulas de purga, tampoco válvulas de aire, presentando el sistema obstrucciones, el sistema actual cuenta con 04 válvulas de control ubicadas en los ramales principales.

REDES DE DISTRIBUCIÓN: Las redes de distribución en son de PVC Φ 3/4", en algunos ramales Φ 1/2", las tuberías en algunos tramos se encuentran expuestas.

CONEXIONES DOMICILIARIAS: el número actual de beneficiarios del sistema de agua potable son 49 viviendas cada conexión domiciliaria está provista de piletas de concreto, las piletas ya se encuentran deterioradas y presentan fugas en la grifería. En el nuevo proyecto cubrirá la demanda de las aguas de 53 familias.

4.4.2. DESCRIPCION DEL SISTEMA EXISTENTE: SANEAMIENTO

SANEAMIENTO: Las viviendas del caserío de Quiguir cuentan con un sistema de disposición de excretas rustico y deficiente, las familias hacen sus necesidades al aire libre o en pequeñas letrinas construidos por ellos mismos con materiales accesible a su economía con mantas, calamina, adobe, etc.

4.4.3. ESTUDIO DE LAS FUENTES

La comunidad cuenta con recurso hídrico disponible para el suministro de agua potable, se ha evaluado diferentes fuentes en su calidad, cantidad y continuidad, los datos de las fuentes para cada sistema se dan a continuación:

TABLA 33

Caserío El Quiguir

Sistema	Nombre Manantial	Caudal (lt/seg)	Propietario del Terreno del Manantial
1	Capt.01 "La Victoria"	0.833	Propiedad Privada

FUENTE: Elaboración Propia

Se cuenta con la disponibilidad del manantial según captación 01 donde se captura un caudal de $Q= 0.833$ lps. Respectivamente, para abastecer a 63 viviendas.

Será de USO POBLACIONAL, (pequeño sistema de abastecimiento de agua potable por sistema de gravedad, que incluye captación, reservorio e instalaciones domiciliarias), destinado para el consumo humano.

Teniendo en cuenta las Normas de la Dirección Ejecutiva de Saneamiento (DESA), modificadas y aprobadas el año 1994, aún vigente, el proyecto abastecerá con agua para consumo humano a 560 habitantes del caserío.

TABLA 34

Descripción del caserío

DESCRIPCION	VIVIENDAS	HABITANTES POR CASERIOS
CASERIO	N° DE VIVIENDAS	N° DE HABITANTES
EL QUIGUIR	53	265
TOTAL	53	265

FUENTE: Elaboración Propia

Caserío El Quiguir: Cuenta con la disponibilidad del manantial según captación 1, donde se captará un caudal de $Q=0.833$ lps. Respectivamente, para abastecer a las 53 viviendas, y al centro educativo 81920 primaria de menores. Que cuenta con 26 estudiantes al periodo 2016.

Las líneas de conducción abastecerán a un reservorio mediante válvulas de control de caudales las cuales se regularán de acuerdo a la dotación calculada, el diámetro de la tubería será según el diseño hidráulico de Tubo PVC SAP CL – 10 Ø 2” y Tubo HDPE CL – 25 Ø 2” en el caserío El Quiguir.

FIGURA 1

Análisis de las fuentes

MÉTODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección	Tiempo máximo de conservación recomendado/obligado
Conductividad*	SM/WW/APHA/2005/WEF Part 210 A, B, 22nd Ed. 2012	- uS/cm	0.25h
Color*	APHA 2130 AC 22nd Ed. 2012	<1 Unid Pt Co	48h
pH*	SM/WW/APHA/2005/WEF Part 4500 H+ A, B, 22nd Ed. 2012	- Units pH	0.25h
Sólidos Disueltos Totales	SM/WW/APHA/2005/WEF Part 2540 A, C, 22nd Ed. 2012	<1.27 mg/L	7d
Turbiedad*	APHA 2130 AB 22nd Ed. 2012	<0.1 NTU	48h
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM/WW/APHA/2005/WEF Part 5110 A, B, 22nd Ed. 2012	<2.0 mg/L	48h
Demanda Química de Oxígeno	SM/WW/APHA/2005/WEF Part 8000 A, C, 22nd Ed. 2012	<4.74 mg/L	28d
Cloruros	SM/WW/APHA/2005/WEF Part 4500 Cl- A, B, 22nd Ed. 2012	<0.25 mg/L	28d

Sello Fecha Emisión Supervisor Administrativo Supervisor del Laboratorio Supervisor del Laboratorio
de Química de Microbiología



10/02/2016



Alexandra Aurazo
Rodríguez



Edder Neyra Jalco
CIP 147028



Karen Ahumada León
CBP 8083

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ITEM DE ENSAYO RECIBIDOS.
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PERMISO DE NKAJ SRL

- Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.
- Las muestras serán eliminadas al término del tiempo máximo de conservación recomendado/obligado, salvo requerimiento expreso del cliente.
- Informes de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 2*Análisis de las fuentes*

Pág. 03 de 04

Código de Laboratorio		C-590-01
Código de Cliente		Captación 1
Item de Ensayo		Agua Superficial (Manantial La Victoria)
Fecha de Muestreo		06/02/2016
Hora de Muestreo		13.00
Parámetro	Símbolo	Unidad
Conductividad	CE	uS/cm
Color*	Unid Pt Co	<1
pH*	Units pH	6.84
Sólidos Disueltos Totales	TDS	mg/L
Turbiedad*	-	NTU
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO	mg/L
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L
Cloruros	Cl	mg/L
Dureza	DT	mg/L
Nitratos	NO3-N	mg
Nitritos	NO2-N	mg/L
Sulfatos	SO42	mg/L
Coliformes Totales	NMP/100mL	<1.8
Coliformes Fecales	NMP/100mL	<1.8
Escherichia Coli	NMP/100mL	<1.8

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 3

Análisis de las fuentes

Código de Laboratorio			T-590-01
Código de Cliente			Captación 1
Item de Ensayo			Agua Superficial (Manantial La Victoria)
Fecha de Muestreo			06/02/2016
Hora de Muestreo			13:00
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Metales Totales por ICP			
Aluminio	Al	mg/L	0.062
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0058
Arsénico	As	mg/L	<0.0061
Bario	Ba	mg/L	<0.0016
Berilio	Be	mg/L	<0.0027
Boro	B	mg/L	0.376
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0024
Calcio	Ca	mg/L	40.27
Cerio	Ce	mg/L	<0.0053
Cobalto	Co	mg/L	<0.0026
Cobre	Cu	mg/L	<0.0019
Cromo	Cr	mg/L	<0.0021
Estaño	Sn	mg/L	<0.0060
Estroncio	Sr	mg/L	<0.0049
Fósforo	P	mg/L	<0.00183
Hierro	Fe	mg/L	0.151
Litio	Li	mg/L	<0.0056
Magnesio	Mg	mg/L	<0.0073
Manganeso	Mn	mg/L	0.049
Mercurio	Hg	mg/L	<0.0010
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.0068
Niquel	Ni	mg/L	<0.0031
Plata	Ag	mg/L	<0.0022
Plomo	Pb	mg/L	<0.0080
Potasio	K	mg/L	4.186
Selenio	Se	mg/L	<0.0085
Sodio	Na	mg/L	1.053
Talio	Tl	mg/L	<0.0080
Titanio	Ti	mg/L	<0.0021
Vanadio	V	mg/L	<0.0095
Zinc	Zn	mg/L	<0.0068

FUENTE: Elaboración Propia

4.5. OBJETIVO 4: DISEÑAR LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CUMPLIENDO CON LAS EXPECTATIVAS PARA SATISFACER A TODOS LOS POBLADORES DE LA ZONA DE ESTUDIO

4.5.1. PARAMETROS DE DISEÑO

✓ PERIODO DE DISEÑO

Teniendo en cuenta el período recomendable de las etapas constructivas del Sistema de Agua Potable, la realidad económica de la población, el tiempo que llevara la ejecución del proyecto y la población a servir, consideramos un período de diseño para las estructuras de 20 años.

El Ministerio de Salud recomienda también el mismo período.

Por lo tanto:

Periodo de Diseño = 20 Años

✓ POBLACIÓN ACTUAL

De acuerdo a la inspección realizada, el número de viviendas según la lotización es de 53 unidades. Asimismo, se tiene una institución educativa de primaria de menores e inicial N° 81920 en el caserío el Quiguir.

TABLA 35

Población Actual Caserío El Quiguir

Descripción	Población	Viviendas
CASERÍO EL QUIGUIR	265	53
TOTAL	265	53

Descripción	ALUMNOS	INSTITUCIÓN
I.E N° 81920 PRIMARIA DE MENORES E INICIAL	26	01
TOTAL	26	01

FUENTE: Elaboración Propia

✓ POBLACIÓN DE DISEÑO

La zona del proyecto constituye un área de expansión urbana para una zona rural con una población baja, por lo que resulta recomendable el uso del Modelo de crecimiento aritmético.

Para el Análisis de la Demanda del presente proyecto adoptaremos la tasa de crecimiento del Distrito de Santiago de Chuco 0.70 % anual (Fuente INEI -Tasa de crecimiento intercensal 1993-2007).

Utilizamos el método aritmético para proyectar la población futura

$$Pf = Po (1 + rxt/100)$$

Donde:

Pf= Población futura.

Po= Población actual.

r= Tasa de crecimiento.

t= tiempo en años.

TABLA 36

Demografía Futura del Caserío Quiguir

Descripción	Población futura	Viviendas
CASERÍO EL QUIGUIR	302	60
TOTAL	302	60

Descripción	ALUMNOS	INSTITUCIÓN
I.E N° 81920 PRIMARIA DE MENORES	30	01
TOTAL	30	01

FUENTE: Elaboración Propia

✓ DOTACION DE AGUA

De acuerdo a la guía del MEF Saneamiento Básico, se establece un consumo de agua doméstico, dependiendo del sistema de disposición de excretas utilizado. Así tenemos para la región geográfica sierra cuando se cuenta con

letrinas con arrastre hidráulico se asumirá una dotación de 80 l/h/d. por otro lado la dotación para el centro educativo se consideró de 15 l/h/d. por tratarse de alumnos del nivel primario, según el RNE.

Luego el Caudal Promedio (Qp) es:

$$Q_p = P_{ob} \times D_{ot} / 86400 \text{ l/s}$$

Donde:

Qp = caudal promedio.

Pob = Población

Dot = Dotación

Nota: Para el cálculo del caudal promedio se consideró un 15% de pérdidas en el sistema.

Para lo cual se hace un resumen del caudal promedio del caserío el Quiguir.

TABLA 37

Caudal Promedio Caserío El Quiguir

CASERÍO EL QUIGUIR	Qp (l/s)	Qp CONSIDERANDO 15% DE PERDIDAS EN EL SISTEMA (l/s)
CASERÍO EL QUIGUIR + I.E Nº 81920	0.32 + 0.01	0.33

FUENTE: Elaboración Propia

✓ VARIACIONES DE CONSUMO

Caudal máximo diario (Qmd)

Coefficiente de variación diaria K1 = 1.3

✓ CAUDAL DE DISEÑO

Caudal Máximo Diario (Qmd)

$$Q_{md} = k_1 \times Q_p$$

Donde:

Qmd= Caudal máximo diario

K1= 1.3, coeficiente de variación diaria.

Qp= caudal promedio considerando un 10% de pérdidas en el sistema.

Este caudal servirá para el diseño de la línea de conducción.

Por lo tanto:

TABLA 38

Caudal Máximo Diario Caserío El Quiguir

CASERÍO EL QUIGUIR	Qmd = l/s.
CASERÍO EL QUIGUIR + I.E. N° 81920	0.43

FUENTE: Elaboración Propia

NOTA: El caudal máximo diario del caserío el Quiguir se le adiciono el Qmd de la I.E N° 81920 PRIMARIA DE MENORES.

✓ CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

$$Qmh = k_2 \times Qp$$

Donde:

Qmd= Caudal máximo diario

K2= 2, coeficiente de variación horaria.

Qp= caudal promedio considerando un 10% de pérdidas en el sistema.

Este caudal servirá para el diseño de la línea de aducción y red de distribución.

Por lo tanto, se hace un breve resumen con el Qmh para cada sector.

TABLA 39

Caudal Máximo Horario Caserío El Quiguir

CASERÍO EL QUIGUIR	Qmh = l/s.
CASERÍO EL QUIGUIR+ I.E N°81920	0.66

FUENTE: Elaboración Propia

TABLA 40*Volumen del reservorio*

Volumen Requerido= $20\% * Q_m * 86400/1000$				
Vr=	5.66	m3		
Volumen Contra Incendio				
Vi=	0.00	m3	No se considera por ser una poblacion pequeña y no existe compañía de Bomberos	
Volumen Reserva = $10\%Vr$				
Vre=	0.566	m3		
Vnr	6.23	m3		
Vadopt. =	8.00	M3	RESERVORIO CIRCULAR	

FUENTE: Elaboración Propia**4.5.2. PARAMETROS DE DISEÑO UBS DE SANEAMIENTO**

✓ CONSIDERACIONES DE LA ELECCIÓN DEL BIODIGESTOR
PARA VIVIENDAS

DOTACIÓN= 80 l/hab/dia (Según valores Guía del MEF para zonas rurales en la sierra letrinas con arrastre hidráulico)

POBLACIÓN= 5 hab/lote (Capacidad Solo aguas negras Domiciliarias = 3 personas, y capacidad de aguas negras domiciliarias y jabonosas = 2 personas)

CAPACIDAD = $Dot \times Pob = 400$ Lts.

CONTRIBUCIÓN AL BIODIGESTOR ($80\% * CAP$)

CAPACIDAD TOTAL=320 Lts.

VOL. BIODIGESTOR ASUMIDA= 600 Lts.

PARA LA I.E. N° 81920 PRIMARIA DE MENORES

DOTACIÓN= 15 Lts/hab/dia (Según RNE para instituciones nivel primario).

POBLACIÓN = 26 Alumnos (Fuente: ESCALE, Locales Educativos 2016).

CAPACIDAD = $Dot \times Pob = 390$ Lts

CONTRIBUCIÓN AL BIODIGESTOR ($80\% * CAP$)

CAPACIDAD TOTAL=312 Lts.

VOL. BIODIGESTOR ASUMIDA=600 Lts.

✓ PARÁMETROS DE INFILTRACIÓN PARA ZANJAS DE PERCOLACIÓN CASERÍO EL QUIGUIR.

CASERÍO EL QUIGUIR TEST DE PERCOLACIÓN PARA ZANJAS DE INFILTRACIÓN N^o1. N^o CALICATA 01, H=2.00m, Ancho = 1.50m, Largo=1.50m.

TEXTURA DE SUELO: GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLA GRAVA – ARENA – ARCILLA, CON UN MATERIAL QUE PASA EL 23.74 % QUE PASA LA MALLA N^o 200 (VER EMS)

Se realizó un test en una muestra de 25 cm de altura al fondo de cada calicata en el cual se obtuvo:

- Se determinó La Tasa de Infiltración (minutos/1cm)
 $T=6.77 \text{ min/1cm.}$
- Se determinó el coeficiente de infiltración.
 $R= 113.9088578-32.3614327 \times \ln (\text{tiempo de infiltración, min/cm})$
 $R= 52.02 \text{ Lts/m}^2/\text{dia.}$

TABLA 41

Clasificación de los terrenos según resultados de prueba de percolación.

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el Descenso de 1 cm
Rápidos	0 a 4 min
Medios	4 a 8 min
Lentos	8 a 12 min

FUENTE: RNE I.S 0.20 - Art. 7.1.1 Campos de Percolación

Para diseñar el pozo de percolación tendremos en cuenta las siguientes recomendaciones: RNE I.S. 020 "Tanques Sépticos "Art.7.1.2. Guía de Diseño.

- a) El área útil del campo de percolación será el mayor valor entre las áreas del fondo y de las paredes laterales, contabilizándolas desde la tubería hacia abajo. En consecuencia, el área de absorción se estima por medio de la siguiente relación.

$$A = Q/R$$

Donde:

A: área de absorción en (m²)

Q: caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día)

R: Coeficiente de infiltración (lt/m²/día).

- b) Todo pozo de percolación deberá tener una profundidad mínima útil de 2 m y una profundidad máxima de 5 m
- c) La superficie de diseño se calculará en base a las pruebas de infiltración que se hagan en cada estrato, usándose el promedio
- d) El diámetro mínimo del pozo de percolación será de 1,5 m, y el diámetro máximo será de 3 m. Diámetros fuera de rango deberán ser sustentados.

- TASA DE INFILTRACIÓN (T)

$$T = 6.77 \text{ min/cm}$$

- COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN (R)

$$R = 52.02 \text{ lts/m}^2/\text{día}$$

- CAUDAL O GASTO DE AGUA POR DÍA QUE RECIBIRÁ EL SUELO (Q)

Dotación: 80 lt/hab/día (Según Guía del MEF para Zonas Rurales)

Pob. Actual: 5 hab/lot

Gasto: 400 lt/día

Contribución al Biodigestor (80%GASTO)

Gasto Asum. = 320 lt/día

- CALCULO DEL AREA DE ABSORCIÓN (A_i)

$$A_i = 6.15 \text{ m}^2$$

- DIMENSIONAMIENTO DEL POZO DE PERCOLACIÓN.

Diámetro pozo = 1.50 m

altura = 1.75 m

N° pozos = 1.00

- Hallando el valor del área lateral de absorción propuesta.

Área Lat. Abs. Prop = 8.25 m²

Área Lat. Abs. Req = 6.15 m²

Nota: El área de absorción propuesta debe ser igual o mayor que el área de absorción requerida, entonces ok.

e) DIMENSIÓN DE POZO DE PERCOLACIÓN MÍNIMO ASUMIDO
SEGÚN LA NORMA IS - 020

Diam. Pozo = 1.50 m

Prof. Pozo = 2.00 m

De esta manera se hizo los test de percolación para las tres calicatas que se hizo en el caserío El Quiguir los cuales se resumen en el siguiente cuadro.

TABLA 42

Resumen de los resultados de test de percolación

SECTORES	Tasa de Infiltración (min/cm) (T)	Coeficiente de Infiltración (lts/m ² /día) (R)	Área de Absorción del Pozo requerida (Ar) (m ²)	Área de Absorción del Pozo propuesta (Ap) (m ²)	Dimensiones del pozo de percolación	
					Diámetro (m)	Alto (m)
CASERÍO EL QUIGUR TEST N° 01	6.77	52.02	6.15	8.25	1.50	2.00
CASERÍO EL QUIGUR TEST N° 02	7.57	48.39	6.61	8.25	1.50	2.00
CASERÍO EL QUIGUR TEST N° 03	5.39	59.38	5.39	8.25	1.50	2.00


FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 4

Cálculo de aforo de la captación

METODO VOLUMETRICO
AFORAMIENTO

Manantial "La Victoria"



Q=V/t

Q: Caudal en lt./seg
V: Volumen de Recipiente en litros
t: Tiempo promedio en seg.

Datos a Ingresar

t (seg.)	V (lts)
5.00	4.00
5.00	4.00
4.00	4.00
5.00	4.00
5.00	4.00
4.80	4.00

Dato hallado

Q (lt./s)	Tiempo (t)	Volumen (V)
0.833	4.80	4.00

Caudal A Captar (Qmd)


Q (lt/s) =	0.44	lts/seg.
-------------------	-------------	-----------------

OK

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 5

Cálculo de UBS

Textura Suelo: Gravas arcillosas, mezcla grava-arenas-arcillas, con material que pasa el 23.74% el tamiz N°200						
Topografía: Accidentada						
3. TEST DE PERCOLACION N° 1					N° CALICATA: O1	
RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION EL QUIGUIR						
N° Muestras	H (cm)	Tiempo acumulad. (minutos)	Tiempo Parcial (minutos)	Veloc. Percolacion (cm/hr)	DIMENSIONES:	
					H = 2.00m Ancho = 1.50m Largo = 1.50m	
1	1.00	6.40	6.40	9.35	N° CODIGO	
2	2.00	12.90	6.50	9.30		COORDENADAS ESTE NORTE
3	3.00	19.50	6.60	9.23	01 C-01	
4	4.00	26.30	6.60	9.13	797227.09 9071935.05	3615.000
5	5.00	33.00	6.70	9.09	CROQUIS DE UBICACIÓN	
6	6.00	39.90	6.90	9.02		
7	7.00	46.60	6.70	9.01		
8	8.00	53.10	6.50	9.04		
9	9.00	59.30	6.20	9.11		
10	10.00	66.10	6.60	9.05		
11	11.00	72.50	6.40	9.10		
12	12.00	79.25	6.75	9.09		
13	13.00	86.10	6.65	9.06		
14	14.00	93.00	6.90	9.03		
15	15.00	99.65	6.65	9.03		
16	16.00	106.40	6.75	9.02		
17	17.00	113.20	6.60	9.01		
18	18.00	119.65	6.65	9.01		
19	19.00	126.60	6.95	8.99		
20	20.00	133.60	6.60	8.98		
21	21.00	140.70	7.10	8.96		
22	22.00	147.90	7.20	8.92		
23	23.00	154.80	6.90	8.91		
24	24.00	162.00	7.20	8.89		
25	25.00	169.25	7.25	8.86		
Promedio=			6.77	9.05		
Tasa de Infiltración (minutos/1 cm)				6.77		

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 6

Cálculo de UBS

4. COEFICIENTE DE INFILTRACION $R = 113.9088578 - 32.3614327 \times \ln(\text{tiempo de infiltracion, min/cm})$ $R = 52.02 \text{ Lts/m}^2/\text{dia}$									
5. CONCLUSIONES La tasa de infiltracion es de: 6.77 min/1 cm Percolacion Media El coeficiente de infiltracion es de: 52.02 Lts/m ² /dia									
CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Clase de Terreno</th> <th>Tiempo de Infiltracion para el Descenso de 1 cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rapidos</td> <td>0 a 4 min</td> </tr> <tr> <td>Medios</td> <td>4 a 8 min</td> </tr> <tr> <td>Lentos</td> <td>8 a 12 min</td> </tr> </tbody> </table>		Clase de Terreno	Tiempo de Infiltracion para el Descenso de 1 cm	Rapidos	0 a 4 min	Medios	4 a 8 min	Lentos	8 a 12 min
Clase de Terreno	Tiempo de Infiltracion para el Descenso de 1 cm								
Rapidos	0 a 4 min								
Medios	4 a 8 min								
Lentos	8 a 12 min								
FUENTE. RNE I.S. 0.20 "Tanques Septicos" Art.7.1.1. Campos de Percolacion									

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 7

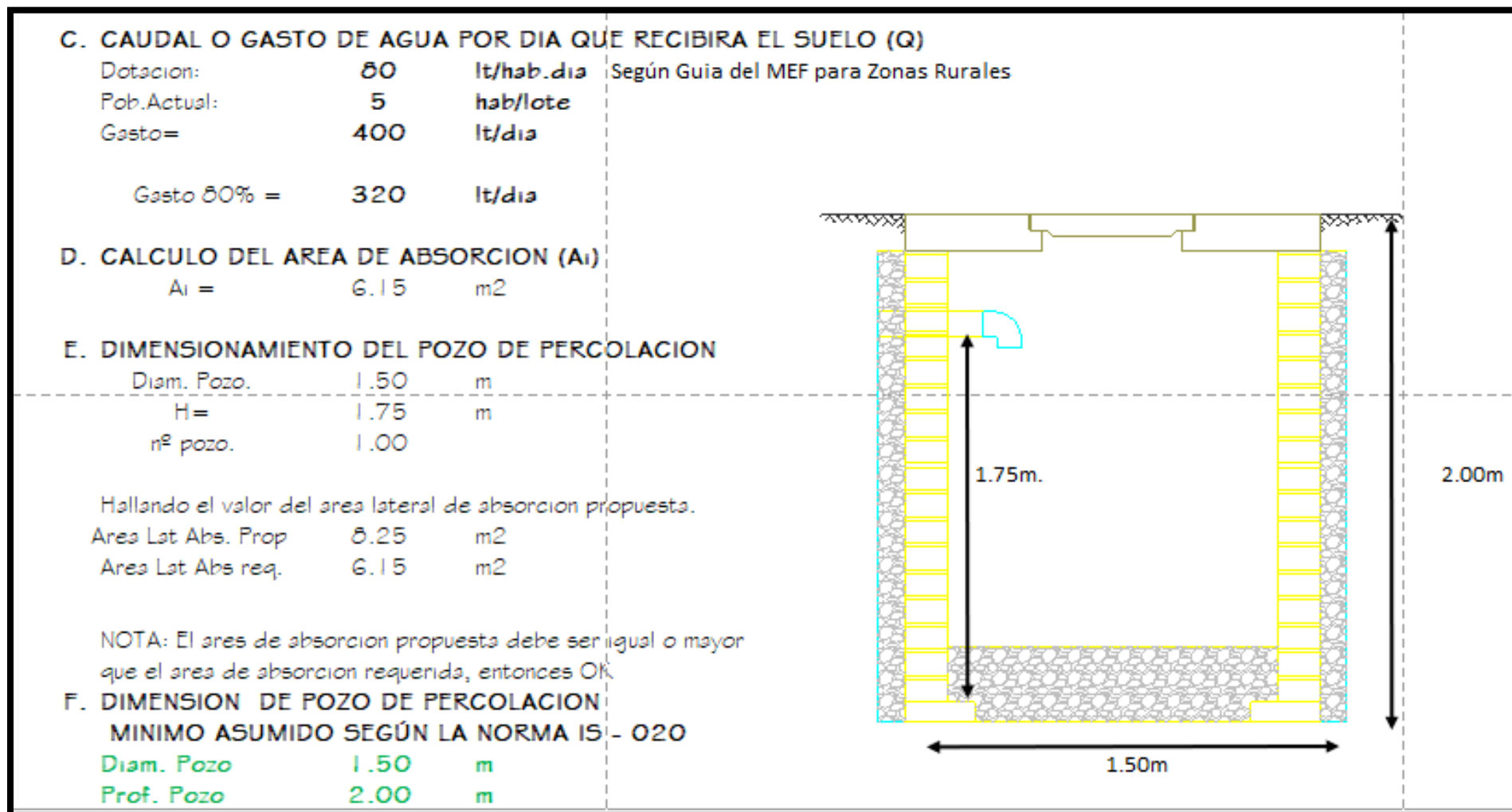
Cálculo de UBS

II.- CALCULO DE POZO DE PERCOLACION		
<p>Para diseñar el pozo de percolacion tendremos en cuenta las siguientes recomendaciones: del RNE I.S. 020 "Tanques Septicos "Art.7.1.2. Guia de Diseño</p>		
<p>a) El área útil de percolación del pozo lo constituye el área lateral del pozo excavado(excluyendo el fondo). Para el cálculo se considerará el diámetro del pozo y la altura quedará fijada por la distancia entre el punto de ingreso de los líquidos y el fondo del pozo. En consecuencia, el área de absorción se estima por medio de la siguiente relación.</p>		
$A = \frac{Q}{R}$		
<p>Donde:</p>		
<p>A : Área de percolacion en (m²) Q : Caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día) R : Coeficiente de infiltración (Lt/m² /dia).</p>		
<p>b) Todo pozo de percolación deberá tener una profundidad mínima útil de 2 m y una profundidad máxima de 5 m. El fondo del pozo debe estar por lo menos a 2 m sobre el nivel más alto de la napa freática, lo cual se sustentará técnicamente.</p>		
<p>c) La superficie de diseño se calculará en base a las pruebas de infiltración que se hagan en cada estrato, usándose el promedio ponderado de los resultados.</p>		
<p>d) El diámetro mínimo del pozo de percolación será de 1,5 m, y el diámetro máximo será de 3 m (ver Gráfico 3). Diámetros fuera de rango deberán ser sustentados.</p>		
<p>A. TASA DE INFILTRACION (T)</p>		
T =	6.77	mir/cm
<p>B. COEFICIENTE DE INFILTRACION (R)</p>		
R	52.02	lts/m ² .dia

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 8


Cálculo de UBS



FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 9

Cálculo de UBS

Textura Suelo: Grava Limosa con Arena, no presenta plasticidad, con un 14.64 % que pasa la malla N° 200									
Topografía: Accidentada									
3. TEST DE PERCOLACION N° 2					N° CALICATA:			02	
RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION EL QUIGUIR					DIMENSIONES:		H = 2.00m		
							Ancho = 1.50m	Largo = 1.50m	
N° Muestras	H (cm)	Tiempo acumulad. (minutos)	Tiempo Parcial (minutos)	Veloc. Percolacion (cm/hr)					
1	1.00	7.50	7.50	8.00					
2	2.00	15.10	7.60	7.95					
3	3.00	22.50	7.40	8.00					
4	4.00	29.85	7.35	8.04					
5	5.00	37.05	7.20	8.10					
6	6.00	44.15	7.10	8.15					
7	7.00	51.65	7.50	8.13					
8	8.00	59.30	7.65	8.09					
9	9.00	67.10	7.80	8.05					
10	10.00	74.55	7.45	8.05					
11	11.00	82.15	7.60	8.03					
12	12.00	89.55	7.40	8.04					
13	13.00	96.75	7.20	8.06					
14	14.00	104.25	7.50	8.06					
15	15.00	111.85	7.60	8.05					
16	16.00	119.65	7.80	8.02					
17	17.00	127.45	7.80	8.00					
18	18.00	135.05	7.60	8.00					
19	19.00	142.95	7.90	7.97					
20	20.00	150.60	7.65	7.97					
21	21.00	158.40	7.80	7.95					
22	22.00	165.95	7.55	7.95					
23	23.00	173.55	7.60	7.95					
24	24.00	181.45	7.90	7.94					
25	25.00	189.30	7.85	7.92					
Promedio=			7.57	8.02					
Tasa de Infiltración (minutos/l cm)				7.57					
					N°	CODIGO	COORDENADAS		ALTITUD
							ESTE	NORTE	msnm
					02	C-02	796635.88	9071178.41	3625.000
					CROQUIS DE UBICACIÓN				
									

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 10

Cálculo de UBS

<p>4. COEFICIENTE DE INFILTRACION</p> <p>$R = 113.9088578 - 32.3614327 \times \ln(\text{tiempo de infiltración, min/cm})$</p> <p>R = 48.39 Lts/m²/dia</p>										
<p>5. CONCLUSIONES</p> <p>La tasa de infiltración es de: 7.57 min/cm Percolacion Media</p> <p>El coeficiente de infiltración es de: 48.39 Lts/m²/dia</p>										
<p>CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Clase de Terreno</th> <th>Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rapidos</td> <td>0 a 4 min</td> </tr> <tr> <td>Medios</td> <td>4 a 8 min</td> </tr> <tr> <td>Lentos</td> <td>8 a 12 min</td> </tr> </tbody> </table> <p>FUENTE. RNE I.S. 0.20 "Tanques Septicos" Art.7.1.1.Campos de Percolacion</p>			Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm	Rapidos	0 a 4 min	Medios	4 a 8 min	Lentos	8 a 12 min
Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm									
Rapidos	0 a 4 min									
Medios	4 a 8 min									
Lentos	8 a 12 min									

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 11

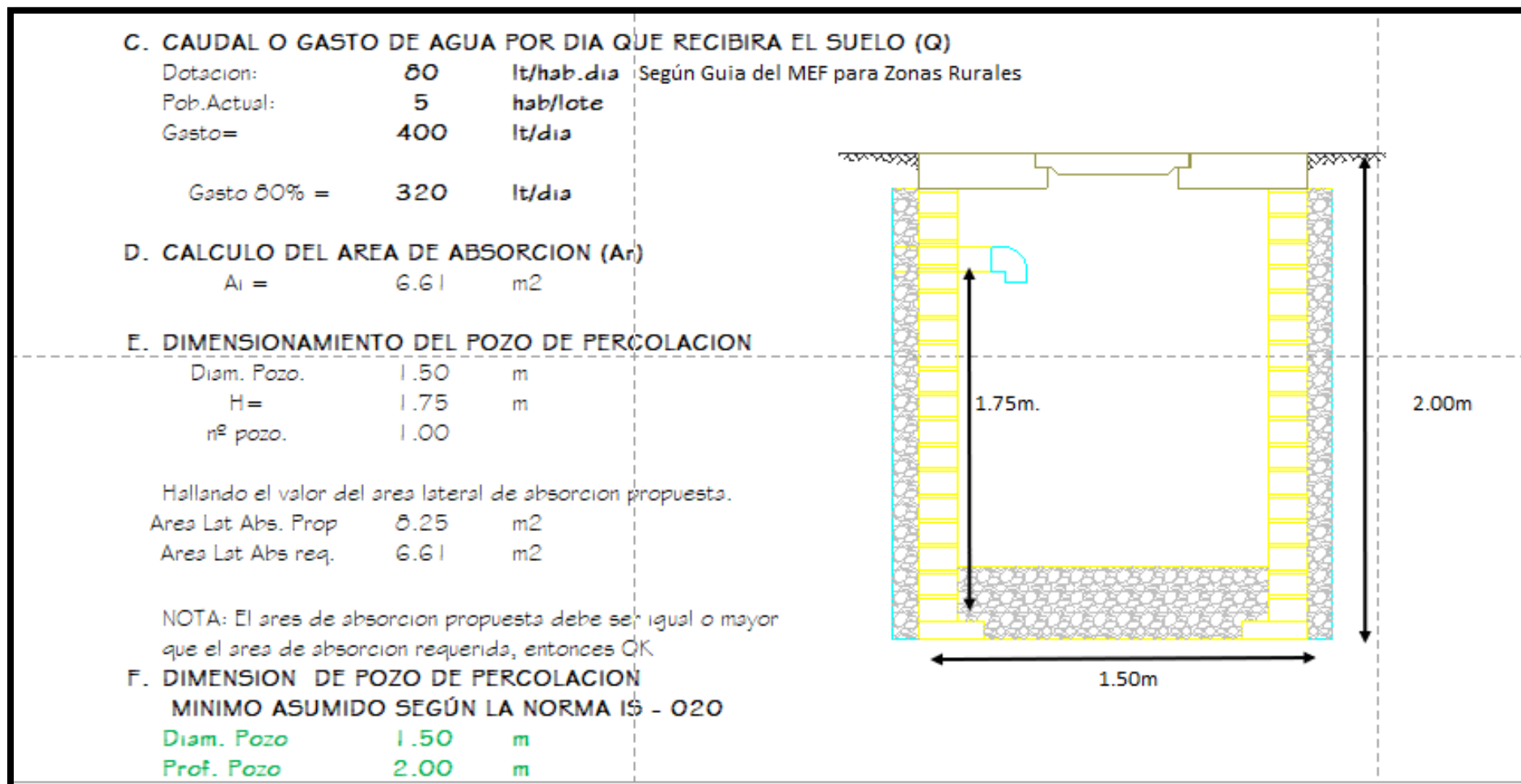
Cálculo de UBS

II.- CALCULO DE POZO DE PERCOLACION	
<p>Para diseñar el pozo de percolacion tendremos en cuenta las siguientes recomendaciones: del RNE I.S. 020 "Tanques Septicos "Art.7.1.2. Guia de Diseño</p>	
<p>a) El área útil de percolación del pozo lo constituye el área lateral del pozo excavado(excluyendo el fondo). Para el cálculo se considerará el diámetro del pozo y la altura quedará fijada por la distancia entre el punto de ingreso de los líquidos y el fondo del pozo. En consecuencia, el área de absorción se estima por medio de la siguiente relación.</p>	
$A = \frac{Q}{R}$	
<p>Donde:</p>	
<p>A : Área de percolacion en (m²) Q : Caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día) R : Coeficiente de infiltración (Lt/m² /dia).</p>	
<p>b) Todo pozo de percolación deberá tener una profundidad mínima útil de 2 m y una profundidad máxima de 5 m. El fondo del pozo debe estar por lo menos a 2 m sobre el nivel más alto de la napa freática, lo cual se sustentará técnicamente.</p>	
<p>c) La superficie de diseño se calculará en base a las pruebas de infiltración que se hagan en cada estrato, usándose el promedio ponderado de los resultados.</p>	
<p>d) El diámetro mínimo del pozo de percolación será de 1,5 m, y el diámetro máximo será de 3 m (ver Gráfico 3). Diámetros fuera de rango deberán ser sustentados.</p>	
<p>A. TASA DE INFILTRACION (T)</p>	
T =	7.57 min/cm
<p>B. COEFICIENTE DE INFILTRACION (R)</p>	
R	45.39 lts/m ² .dia

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 12


Cálculo de UBS



FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 13

Cálculo de UBS

Textura Suelo: Arena Limosa Pobremente Graduada, no presenta plasticidad, con un 10.17 % que pasa la malla N° 200														
Topografía: Accidentada														
3. TEST DE PERCOLACION N° 3					N° CALICATA: 03									
RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION EL QUIGUR					DIMENSIONES:		H = 2.00m							
							Ancho = 1.50m	Largo = 1.50m						
N° Muestras	H (cm)	Tiempo acumulad. (minutos)	Tiempo Parcial (minutos)	Veloc. Percolacion (cm/hr)	N°	CODIGO	COORDENADAS		ALTITUD					
							ESTE	NORTE	msnm					
1	1.00	5.80	5.80	10.34	03	C-03	795934.03	9070967.16	3616.000					
2	2.00	11.20	5.40	10.71	CROQUIS DE UBICACIÓN									
3	3.00	16.40	5.20	10.98										
4	4.00	21.40	5.00	11.21										
5	5.00	26.20	4.80	11.45										
6	6.00	31.55	5.35	11.41										
7	7.00	36.80	5.25	11.41										
8	8.00	41.95	5.15	11.44										
9	9.00	47.25	5.30	11.43										
10	10.00	52.65	5.40	11.40										
11	11.00	58.25	5.60	11.33										
12	12.00	63.40	5.15	11.36										
13	13.00	68.65	5.25	11.36										
14	14.00	74.05	5.40	11.34										
15	15.00	79.65	5.60	11.30										
16	16.00	85.15	5.50	11.27										
17	17.00	90.55	5.40	11.26										
18	18.00	95.85	5.30	11.27										
19	19.00	101.55	5.70	11.23										
20	20.00	107.35	5.80	11.18										
21	21.00	113.25	5.90	11.13										
22	22.00	118.45	5.20	11.14										
23	23.00	123.80	5.35	11.15										
24	24.00	129.20	5.40	11.15										
25	25.00	134.80	5.60	11.13										
Promedio=			5.39	11.22										
Tasa de Infiltración (minutos/l cm)				5.39										

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 14

Cálculo de UBS

<p>4. COEFICIENTE DE INFILTRACION</p> <p>$R = 113.9088578 - 32.3614327 \times \ln(\text{tiempo de infiltración, min/cm})$</p> <p>R = 59.38 Lts/m²/dia</p>									
<p>5. CONCLUSIONES</p> <p>La tasa de infiltración es de: 5.39 min/1 cm Percolación Media</p> <p>El coeficiente de infiltración es de: 59.38 Lts/m²/dia</p>									
<p style="text-align: center;">CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #808000; color: white;">Clase de Terreno</th> <th style="background-color: #808000; color: white;">Tiempo de Infiltración para el Descenso de 1 cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rapidos</td> <td>0 a 4 min</td> </tr> <tr> <td>Medios</td> <td>4 a 8 min</td> </tr> <tr> <td>Lentos</td> <td>8 a 12 min</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">FUENTE. RNE I.S. 0.20 "Tanques Septicos" Art.7.1.1. Campos de Percolación</p>		Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el Descenso de 1 cm	Rapidos	0 a 4 min	Medios	4 a 8 min	Lentos	8 a 12 min
Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el Descenso de 1 cm								
Rapidos	0 a 4 min								
Medios	4 a 8 min								
Lentos	8 a 12 min								

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 15

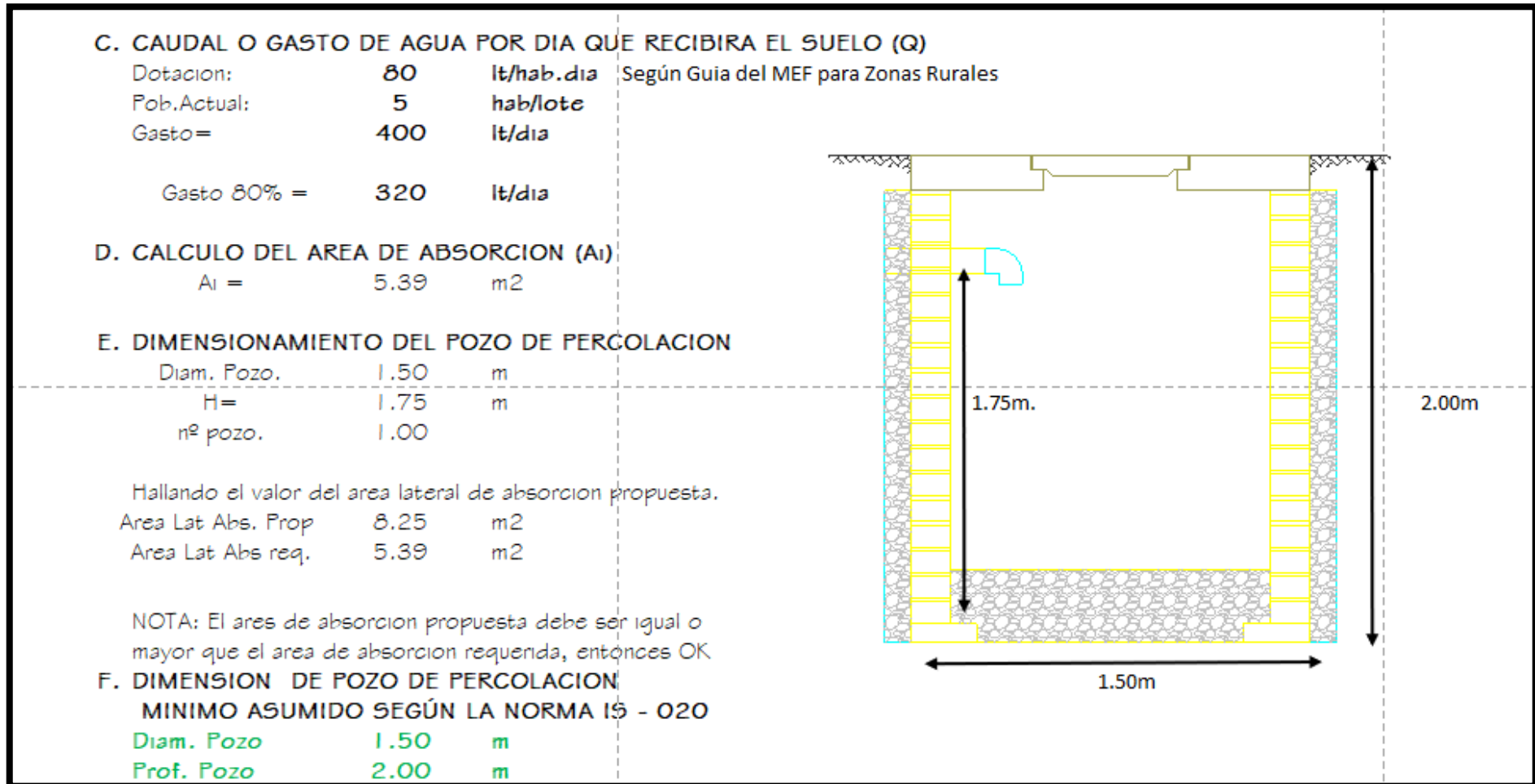
Cálculo de UBS

II.- CALCULO DE POZO DE PERCOLACION		
<p>Para diseñar el pozo de percolacion tendremos en cuenta las siguientes recomendaciones: del RNE I.S. 020 "Tanques Septicos "Art.7.1.2. Guia de Diseño</p>		
a) El área útil de percolación del pozo lo constituye el área lateral del pozo excavado(excluyendo el fondo). Para el cálculo se considerará el diámetro del pozo y la altura quedará fijada por la distancia entre el punto de ingreso de los líquidos y el fondo del pozo. En consecuencia, el área de absorción se estima por medio de la siguiente relación.		
$A = \frac{Q}{R}$		
Donde:		
A : Área de percolacion en (m ²)		
Q : Caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día)		
R : Coeficiente de infiltración (Lt/m ² /día).		
b) Todo pozo de percolación deberá tener una profundidad mínima útil de 2 m y una profundidad máxima de 5 m. El fondo del pozo debe estar por lo menos a 2 m sobre el nivel más alto de la napa freática, lo cual se sustentará técnicamente.		
c) La superficie de diseño se calculará en base a las pruebas de infiltración que se hagan en cada estrato, usándose el promedio ponderado de los resultados.		
d) El diámetro mínimo del pozo de percolación será de 1,5 m, y el diámetro máximo será de 3 m (ver Gráfico 3). Diámetros fuera de rango deberán ser sustentados.		
A. TASA DE INFILTRACION (T)		
T =	5.39	mir/cm
B. COEFICIENTE DE INFILTRACION (R)		
R	59.38	lts/m ² .día

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 16

Cálculo de UBS



FUENTE: Elaboración Propia

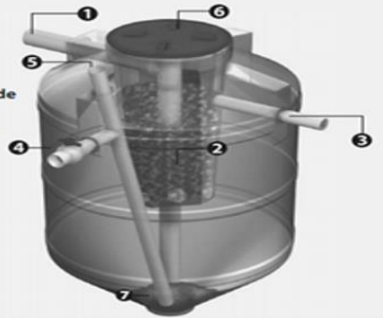
FIGURA 17

Cálculo de volumen de biodigestores

<u>I.- PARA VIVIENDAS</u>		
DOTACION =	80	Lts/hab.día → Según Dotaciones zonas rurales propuestas por la Guia del MEF
POBLACION =	5	hab/lote (Capacidad sólo aguas negras domiciliarias = 03 personas Capacidad de aguas negras domiciliarias y jabonosas = 02 person)
CAPACIDAD =	400	Lts
CONTRIBUCION AL BIODIGESTOR (80%*CAP.)		
CAPACIDAD TOTAL =	320	Lts
Vol.Biodig.Asum.	600	Lts
<u>II.- PARA ESCUELA</u>		
DOTACION =	15	Lts/hab.día → Según RNE para instituciones nivel primario
POBLACION =	26	Fuente : ESCALE, Locales Educativos 2016
CAPACIDAD =	390	Lts
CONTRIBUCION AL BIODIGESTOR (80%*CAP.)		
CAPACIDAD TOTAL =	312	Lts
Vol.Biodig.Asum.	600	Lts

COMPONENTES

- 1 Entrada de agua
- 2 Filtro y aros de plástico (pets).
- 3 Salida de agua tratada al campo de infiltración o pozo de absorción
- 4 Válvula para extracción de lodos
- 5 Acceso para limpieza y/o desobstrucción
- 6 Tapa de cierre hermético
- 7 Acumulación de lodos.



FUENTE: Elaboración Propia

4.5.3. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta las Normas de la Dirección Ejecutiva de Saneamiento (DESA), modificadas y aprobadas el año 1994, aún vigente, el proyecto abastecerá con agua para consumo humano al Caserío el Quiguir.

El proyecto contempla la Instalación de un sistema de agua potable, teniendo en cuenta la topografía de la zona, la disponibilidad de los manantiales y caudales disponibles para la captación, de esta manera se hará la descripción técnica del sistema, así tenemos:

Para la alimentación del sistema del caserío El Quiguir se ha considerado captar de un manantial de afloramiento llamados “La Victoria”, el cual está ubicado en la parte alta; Las características físicas del manantial es: manantial de afloramiento concentrado, captación tipo ladera. El manantial es de producción variable, su rendimiento se reduce en 50% en época de verano llegando, según referencias de los pobladores de la zona. El aforo se realizó en el mes de Mayo, el cual se empleó el método volumétrico para calcular el caudal promedio de la fuente de abastecimiento,

- ✓ Caserío el Quiguir: cuenta con un total de 53 viviendas, correspondiendo a 265 habitantes, según encuesta realizado por el personal técnico. Asimismo, tiene un centro educativo N° 81920

Primaria de menores e Inicial que cuenta con 26 alumnos matriculados en el periodo, según fuente ESCALE.

El Caserío el Quiguir cuenta con un recurso hídrico disponible para el suministro de agua para consumo humano, este manantial es de propiedad de la comunidad la cual tienen las siguientes características:

TABLA 43

Características del manantial “LA VICTORIA”

CASERÍO EL QUIGUIR MANANTIAL N.º 01 “LA VICTORIA”			
COTA	COORDENADAS UTM		CAUDAL DE AFORO
3950.00 m.s.n.m	799892.055 E	9077459.078 N	0.83 l/s.

FUENTE: Elaboración Propia

Criterios para el diseño del sistema de agua potable

➤ CAPTACIÓN TIPO LADERA.

Se proyecta una estructura de concreto armado en el Manantial N° 01 "LA VICTORIA", la cual se encuentra en la cota 3950.00 m.s.n.m. y en la coordenada UTM; E: 799892.055 Y N: 9077459.078, dentro del área de uno especial de la reserva de Calipuy, Esta estructura será de concreto de resistencia $f'c=210$ kg/cm². Contará con tres secciones, la primera corresponde a la protección del manantial la cual se denomina cámara de filtro y consta con una tapa de inspección metálica de 0.80x0.80 m e=3/16", aleros de 15 cm de espesor, losa de techo y fondo de 10 cm, la segunda corresponde a una cámara húmeda la cual consta con una tapa de inspección metálica de 0.70x0.70 m e=3/16", sus dimensiones son de 1mx1m y 1.10 de altura, de paredes de 15 cm de espesor, losa de techo y fondo de 10 cm y de espesor, la tercera corresponde a la caseta de Válvulas y consta con una tapa de inspección metálica de 0.60x0.60m e=3/16". Sus dimensiones son de 0.70mx0.80m, y altura de 0.70 m, tiene paredes de 10 cm. Y losa de fondo de 10 cm, en la cual se instalará una válvula de control de 2" con todos sus accesorios de acuerdo a los planos de detalles de captación. Esta captación por encontrarse dentro de una la reserva nacional de Calipuy tendrá un acabado especial en lo referente al tarrajeo superficial que será en forma de roca natural. De igual forma se construirá un cerco perimétrico de alambre de púas con parantes de madera de 4"x4"x6' los cuales irán embebidos en los dados de concreto.

TABLA 44

Características del manantial "LA VICTORIA"

CASERÍO EL QUIQUIR MANANTIAL N.º 01 "LA VICTORIA"			
COTA	COORDENADAS UTM		CAUDAL DE AFORO
3950.00 m.s.n.m	799892.055 E	9077459.078 N	0.83 l/s.

FUENTE: Elaboración Propia

➤ LÍNEA DE CONDUCCIÓN.

Se instalara tuberías de PVC SAP C-10 Ø 2" con una longitud total de 482.84 m, y tubería de HDPE C-25 Ø 2" con una longitud total de 14,064.36 m. la

sección de la zanja será de 0.60mx0.40m, antes de colocar la tubería se instalara una cama de apoyo con material propio zarandeado, E=0.10m, después se realizaran los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 Ø2" y HDPE C-25 Ø2", esta tubería se instalara usando el método de termofusión con sus respectivos accesorios de termofusión, luego se hará la prueba hidráulica + desinfección de tubería, seguidamente se hará un primer relleno compactado E= 0.20m con material propio zarandeado y por último se realizara un relleno compactado con material propio E= 0.30m.

La línea de conducción se diseñó con el Qmd, teniendo en cuenta la carga hidrostática disponible y la clase de tubería capaz de soportar dicha carga.

TABLA 45

Longitud de tubería línea de conducción

(TIPO DE TUBERÍA)	LONGITUD DE TUBERÍA (m)
TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø =2"	482.84 m.
TUBERÍA DE HDPE C-25 Ø =2"	14,064.36 m.

FUENTE: Elaboración Propia

➤ **CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO CRP6**

La cámara rompe presión Tipo 6, sirven para regular la presión del caudal en la línea de conducción con presiones no mayores a 50 m.c.a. y presiones mínimas de 5 m.c.a. Se proyecta la construcción de 02 und CRP T-6 En la línea de conducción, estas son de concreto armado con una resistencia $f'c=210$ kg/cm² tipo rectangulares. Contará con dos secciones, la primera corresponde a la cámara húmeda donde se instalará el cono de rebose, el cual sirve para la limpieza de esta, contará con una tapa metálica sanitaria de 0.60mx0.60m e=3/16". La segunda se trata de la caseta de válvulas donde se instalará la válvula de control, esta contará con una tapa metálica sanitaria de 0.40mx0.40m e=3/16". Para la ubicación de estas cámaras se tuvo en cuenta el criterio de tener 50 m.c.a máximo y mínimo 5 m.c.a, para lo cual su distribución se realizó al inicio de la línea de conducción, porque se tiene un perfil en u con una fuerte hondonada.

Las cámaras se encuentran dentro de la Reserva Nacional de Calipuy y para reducir el impacto en el ambiente, toda la estructura estará sumergida en el suelo, solamente será visible las losas de techo, la tapa y la tubería de ventilación y que para guardar armonía con el medio ambiente toda la superficie visible será tarrajada con mezcla 1:5 dándole un acabado tipo roca natural.

TABLA 46

Cámaras rompe presión t-6 cotas y coordenadas UTM

CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 06 – CASERÍO QUIGUIR			
NUMERO	COTA	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
1	3910	799692.714	9077396.429
2	3865	799420.790	9077382.669

FUENTE: Elaboración Propia

➤ **VÁLVULA DE PURGA EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN.**

Las válvulas de purga que se ubican en los puntos bajos de Línea de conducción para que cada cierto tiempo se realice la limpieza de tubería de posibles partículas que juntan en las partes bajas de la línea de conducción.

Se proyecta construir estructuras de concreto armado, la cual se encuentran en las cotas y coordenadas descrita en el siguiente cuadro. Sera de una resistencia de $f'c=175$ kg/cm² y acero $f_y= 4200$ kg/cm². Contará con dos secciones, una cámara donde se instalará válvula de control y sus accesorios, y otra cámara para la eliminación de los sedimentos al momento de purgar el sistema.

➤ **VÁLVULA DE AIRE EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN.**

Las válvulas de aire se ubican en los puntos altos de la red para que cada cierto tiempo se realice la eliminación de aire acumulado en la tubería de las partes altas de la línea conducción con el fin de contrarrestar el fenómeno de golpe de ariete. Se proyecta construir estructuras de concreto armado, la cual se encuentran en las cotas y coordenadas descrita en el siguiente cuadro.

Sera de una resistencia de $f'c=175$ kg/cm² y acero $f_y= 4200$ kg/cm². Contará con una sección, una cámara donde se instalará válvula de control y sus

accesorios y un dado de concreto para fijar la tubería que va a eliminar el aire incorporado que se encuentra en el sistema.

➤ RESERVORIO

El reservorio juega un papel básico en el diseño para el sistema de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, como su importancia en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de un servicio eficiente. El sistema de abastecimiento de agua potable requiere de un reservorio por cuanto el rendimiento admisible de la fuente es variable en época de verano llegando a disminuir su caudal menor que el gasto máximo horario (Q_{mh}); en función a ello para el presente proyecto el consumo promedio es de 80 l/hab./día, y con la finalidad de conseguir una estructura de almacenamiento que satisfaga la demanda horaria en forma continua y no permita por desabastecimiento almacenar agua en depósitos, o tener que utilizar el agua de canal de riego; por lo que se ha optado construir 01 Reservorio cuadrado apoyado de 08 m³ de Capacidad, con el propósito de almacenar en la hora nocturna y asegurar el abastecimiento de agua en las horas de máxima demanda, que se da en las mañanas.

Los aspectos más importantes considerados para el diseño del reservorio son: ubicación, capacidad y el tipo de estanque. Su ubicación se determinó principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas (5 m.c.a.) en las viviendas más elevadas y presiones máximas (50 m.c.a.) en las viviendas más bajas.

El reservorio presenta el 20% del consumo promedio anual. Se proyecta un Reservorio de concreto armado, la cual se encuentra a una Cota: 3671.31 msnm y en las coordenadas UTM; E: 807412.135 y N: 9094355.370 Sera de una resistencia de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y acero $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$.

Contará con dos secciones, una cámara de almacenamiento para el gasto a utilizarse, para asegurar la potabilización del agua se instaló una caseta de cloración por goteo de difusión automática en el reservorio. Así mismo se ha instalado tubos de fierro galvanizado para la ventilación, una caseta de válvulas con llaves que servirán para el control del agua, con sus respectivos accesorios,

tuberías de entrada, salida, limpieza y rebose, ubicados adyacentes al reservorio, también se ha previsto sus respectivas tapas metálicas sanitarias.

➤ **LÍNEA DE ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.**

Se instalará tuberías de PVC en la red de aducción y distribución con un total de 11233.21 m, la cual está compuesta por tuberías como se detalla seguidamente:

TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø 1.5" = 1,448.39 m.

TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø 1" = 462.77 m.

TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø 3/4" = 9,322.05 m.

La sección de la zanja será de 0.60mx0.40m, antes de colocar las tuberías se instalará una cama de apoyo con material propio zarandeado, E=0.10m, después se realizarán los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 Ø1.5", Ø1", Ø3/4". Según proceso constructivo que se realice en campo con sus respectivos accesorios, luego se hará la prueba hidráulica + desinfección de tubería, seguidamente se hará un primer relleno compactado E= 0.20m con material propio zarandeado y por último se realizara un relleno compactado con material propio E= 0.30m. Las cantidades de gasto se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contempla las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario (Qmh). Las presiones en cualquier punto de la red de distribución no exceden los 50 m.c.a. y son mayores a 5 m.c.a. Los diámetros en las redes principales son mayores o iguales a 3/4", según recomendaciones de la DESA. Seguidamente se tiene un cuadro de resumen de las tuberías que componen la red de distribución

TABLA 47

Longitud de tubería línea de aducción y red de distribución

CASERÍO EL QUIGUIR (TIPO DE TUBERÍA)	LONGITUD DE TUBERIA (m)
TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø =1.5"	1,448.39
TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø =1"	462.77
TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø =3/4"	9,322.05

FUENTE: Elaboración Propia

➤ CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (CRP -07)

Se proyecta la construcción de 46 und CRP T-7 En la red de distribución, estas son de concreto armado con una resistencia $f'c=210$ kg/cm² tipo rectangulares. Contará con dos secciones, la primera corresponde a la cámara húmeda donde se instalará la válvula flotadora, la cual regulará el abastecimiento de agua, contará con una tapa metálica sanitaria de 0.60mx0.60m e=3/16". La segunda se trata de la caseta de válvulas donde se instalará la válvula de control, esta contará con una tapa metálica sanitaria de 0.40mx0.40m e=3/16". Para la ubicación de estas cámaras se tuvo en cuenta el criterio de tener 50 m.c.a máximo y mínimo 5 m.c.a en cualquier punto de la red, para lo cual su distribución se realizó en los diferentes tramos de la red de distribución.

➤ VÁLVULA DE PURGA EN RED DE DISTRIBUCIÓN.

Se proyecta seis estructuras de concreto armado en la Red de Distribución, la cual se detallan las coordenadas y cotas en el siguiente cuadro. El concreto a emplearse Sera de una resistencia $f'c=175$ kg/cm². Contará con dos secciones, la primera corresponde a la caja donde se instalará la válvula de purga de 1 1/2" y 3/4" la cual consta con una tapa de inspección de concreto de 0.60x0.60m e=10cm, losa de techo y fondo de 10cm, la segunda corresponde al buzón de salida el cual consta de una tapa metálica de 0.60m de diámetro y paredes de concreto armado $f'c=175$ kg/cm². La ubicación de esta válvula se determinó teniendo el criterio de purgar el sistema de los sedimentos que se puedan acumular en la red debido que se tiene una topografía en forma de U.

➤ VÁLVULA DE AIRE EN RED DE DISTRIBUCIÓN.

Las válvulas de aire se ubican en los puntos altos de la red para que cada cierto tiempo se realice la eliminación de aire acumulado en la tubería de las partes altas de la línea conducción con el fin de contrarrestar el fenómeno de golpe de ariete. Se proyecta construir estructuras de concreto armado, la cual se encuentran en las cotas y coordenadas descrita en el siguiente cuadro. Sera de una resistencia de $f'c=175$ kg/cm² y acero $f_y= 4200$ kg/cm². Contará con una sección, una cámara donde se instalará válvula de control y sus accesorios y un dado de concreto para fijar la tubería que va a eliminar el aire incorporado que se encuentra en el sistema.

➤ VÁLVULA DE CONTROL.

Se proyecta la construcción de 14 und de válvulas de control En la red de distribución, la cual es de concreto armado con una resistencia $f'c=175$ kg/cm² tipo cuadrado. Consta de una sección donde se instalará la válvula de control de acuerdo al diámetro de tubería, la cual regulará el abastecimiento de agua de los sub ramales, contará con una tapa metálica sanitaria de 0.60mx0.60m e=3/16". Para la ubicación de estas válvulas de control se tomó en cuenta la ubicación inicial de cada sub ramal de distribución. Se adjunta un cuadro con la cota y diámetro a utilizarse.

➤ CONEXIONES DOMICILIARIAS.

Instalación de 54 conexiones domiciliarias con tuberías de PVC SAP C-10 Ø 1/2" la cual tiene una longitud promedio de 7.00m por cada conexión sumando una longitud total de 378.00 m de tubería para las 54 casas.

Se conectará de la matriz por medio de una abrazadera metálica de diámetro variable – perforada. La sección de la zanja será de 0.60mx0.40m, antes de colocar las tuberías se instalara una cama de apoyo con material propio zarandeado, E=0.10m, después se realizaran los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 Ø 1/2", con sus respectivos accesorios, luego se hará la prueba hidráulica + desinfección de tubería, seguidamente se hará un primer relleno compactado E= 0.20m con material propio zarandeado y por último se realizara un relleno compactado con material propio E= 0.30m. Se instalarán cajas con marco y tapa de 10"x20" ahí se instalará una llave de paso para regular el caudal de abastecimiento a las viviendas.

➤ LAVADEROS.

Se proyecta la construcción de 54 und de lavaderos de granito prefabricado, los cuales se montarán en una estructura conformada por muretes de ladrillo King Kong 18 huecos 9x12x24 cm, se colocará un grifo de bronce en cada lavadero incluido todos sus accesorios, asimismo se instalará el sistema de desagüe con tubería de 2".

Criterios para el diseño de unidades básicas de saneamiento

Para la intervención con servicios de saneamiento en centros poblados del ámbito rural, se tuvo en cuenta las resoluciones ministeriales:

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 065-2013-VIVIENDA

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 184-2012 VIVIENDA

Se efectuó el análisis de los factores que inciden en el tipo de opción técnica a utilizar, como condición previa al desarrollo de los estudios y proyectos con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad de los sistemas.

La opción técnica a utilizar estuvo en función de las condiciones físicas, económicas, ambientales, sociales y culturales del centro poblado rural.

El aspecto ambiental fue un factor transversal que influirá en la ejecución y funcionamiento del proyecto.

➤ FACTORES TÉCNICOS:

✓ Cantidad de Agua Utilizada

Las opciones técnicas están en función de la cantidad de agua que se requiere para la descarga, teniendo como dotación 80 lts/hab/día, según guía del MEF, se opta por letrinas con arrastre hidráulico.

✓ Ubicación respecto a la Fuente de Agua

Para el sistema de saneamiento, la disposición de las fuentes de agua influye en la ubicación de la opción técnica de saneamiento la disposición de las aguas residuales o excretas pueden contaminar las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua, y teniendo en cuenta que la fuente de abastecimiento de agua es un manantial, lo cual es una fuente de agua subterránea, se opta por la utilización de biodigestores para evitar y disminuir la contaminación de aguas subterráneas.

➤ FACTORES ASOCIADOS AL SUELO

Para la selección del sistema de saneamiento, en especial las soluciones del tipo familiar deben tenerse en cuenta los siguientes factores asociados:

✓ Permeabilidad del suelo:

Los suelos permeables con suficiente capacidad de absorción, permiten viabilizar las soluciones técnicas de saneamiento que requieran efectuar la disposición del agua residual tratada en el suelo, a través de sistemas de infiltración.

Las soluciones técnicas para los sistemas de saneamiento, se agruparán en soluciones individuales y colectivas, y su selección dependerá de los factores definidos anteriormente.

TABLA 48

Opciones técnicas en sistema de saneamiento

TIPO DE SOLUCIÓN	OPCIÓN TECNOLÓGICA
INDIVIDUAL	UBS con arrastre Hidráulico

FUENTE: Elaboración Propia

➤ **CASETA DE UBS.**

Se construirá 54 casetas de UBS con cimentos de concreto ciclópeo C:H 1:10 + 30%PG, de dimensiones 0.50x0.40m, sobrecimientos de 0.15x0.45m, con mezcla C:H 1:8 + 25% PM, las paredes exteriores serán de acabado caravista de muros de ladrillo de 9x14x24 cm, al interior serán tarrajeadas y pintadas, las dimensiones de la caseta será de 1.65m x 2.05m de área, el espesor del muro será 0.15m. Este muro será confinado con columnas de amarre con un $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, y vigas de amarre con un $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, el piso será de cemento pulido de 0.05m y un falso piso de 0.10m. Contará con una puerta de madera contra placada de 0.70x1.80m. En su interior se instalará un inodoro de tanque bajo con sus respectivos accesorios, del mismo modo se instalará todos los accesorios correspondientes a la ducha. El suministro a los puntos de agua se hará con tubería PVC SAP C-10 Ø 1/2", la evacuación se realizará con tubería de PVC SAL Ø 4", la ventilación será con tubería PVC SAL Ø 2". La cubierta será construida con listones de madera de 3"x2"x 2.85m y correas de madera de 2"x2"x2.10m la cual sostendrá la cobertura de teja andina.

Contará con una vereda perimétrica de 0.60m de ancho $e = 0.10\text{m}$ y un $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$. Para el diseño estructural se tuvo en cuenta la Norma E-030 Diseño Sismo Resistente y la norma E-070 Albañilería Confinada.

➤ TANQUE BIODIGESTOR

Se instalará 54 Biodigestores prefabricados de 600 lts inc. /Acc. Y un Biodigestor prefabricado de 1300 lts inc. /Acc. Los cuales permitirán el tratamiento anaeróbico de las aguas residuales, este sistema comprende también una caja de concreto de registro 12"x24" de entrada, una caja de concreto de lodos de 12"x24". Para el cálculo del volumen del biodigestor se consideró el 80% de contribución de aguas residuales. Se instalará una tubería de PVC SAL Ø 4" de la caja al biodigestor con una longitud de 5.00m y pendiente de 1%. Mínimo Del biodigestor hacia la caja de lodos se empleará una tubería de PVC SAL Ø 4" longitud de 3.00m y pendiente de 1%. Mínimo.

➤ POZO DE PERCOLACIÓN.

Se construirá un pozo de percolación por cada UBS con arrastre hidráulico cuyas dimensiones será de: 1.5m de diámetro por 2 m de profundidad. Se colocará una cama de grava $\frac{3}{4}$ " – 1" de E=0.20m en el fondo pozo y grava $\frac{3}{4}$ " – 1" de E=0.15m. En las paredes, se construirá paredes de ladrillo kk 9x12x24 con juntas horizontales de 1.5 cm, y juntas verticales 1cm, tendrá una tapa de concreto de inspección de 0.65 m. de diámetro.

Para los cálculos de infiltración de zanjas de percolación si hizo un test tomando como parámetros lo que especifica R.N.E IS-0.20 tanques sépticos campos de percolación, se consideró el 80% de contribución de aguas residuales.

FIGURA 18

Diseño hidráulico del reservorio

NOMBRE PROYECTO:	"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO EL QUIGUIR, DISTRITO DE SANTIAGO DE CHUCO, PROVINCIA DE SANTIAGO DE CHUCO - LA LIBERTAD".		
1.- RESERVORIO CASERIO EL QUIGUIR			
A.- POBLACION ACTUAL	Po =	265	Habitantes
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	r =	0.70	Fuente: Censo INEI 1993 - 2007
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t =	20	según MVCS
D.- POBLACION FUTURA			
Pf = Po (1+ r x t/100)	Pf =	302	Habitantes
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	Dot. =	80	Fuente: (guia del MEF Saneamiento Basico)
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	Qp =	0.28	
Q p= Pob. x Dot./86,400			
G.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG), CONSIDERANDO UN 15% DE PERDIDAS EN EL SISTEMA			
Q p+ 15%Qp=	Qp =	0.32	l/s
H.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)			
Coeficiente de variacion diaria = 1.3			
Qmd = 1.30 x Qp	Qmd =	0.42	l/s
2.- INTITUCION EDUCATIVA N°81920 PRIMARIA DE MENORES			
A.- I.E N° 81920	Po =	26	Habitantes
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	r =	0.70	Fuente: Censo INEI 1993 - 2007
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	t =	20	según MVCS
D.- POBLACION FUTURA			
M. Aritmetico Pf = Po (1+ r x t/100)	Pf =	30	Habitantes
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	Dot. =	15	Fuente: (Según RNE)
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	Qp =	0.005	
Q p= Pob. x Dot./86,400			
G.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG), CONSIDERANDO UN 15% DE PERDIDAS EN EL SISTEMA			
Q p+ 15%Qp=	Qp =	0.01	l/s

FUENTE: Elaboración Propia

FIGURA 19

Diseño hidráulico del reservorio

H.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)									
Coeficiente de variacion diaria = 1.3									
Qmd = 1.30 x Qp					Qmd = 0.01 l/s				
3.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO									
A.- CAUDAL PROMEDIO CASERIO QUIGUIR + CAUDAL PROMEDIO de la I.E N° 81920									
Qp Poblacion + Qp del I.E					Qp(total)= 0.33 l/s				
B.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)									
V = 0.20 x Qp x 86400/1000					V = 5.66				
% regulacion 20%		A UTILIZAR :			V = 8.00 M3		Recomendado		
C.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)									
Qmh = 2 x Qp					Qmh = 0.66 l/s				

FUENTE: Elaboración Propia

V. DISCUSION DE RESULTADOS

- A partir de los dos BMs se realizó el levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, se tomó detalles como niveles de pisos, borde de carretera existente tanto de tierra y revestida, cunetas, canales de tierra y revestida, servicios existentes, las prospecciones realizadas para el estudio de suelos, etc., levantándose aproximadamente un área de 400.41ha.
- De acuerdo al nuevo mapa de zonificación sísmica del Perú, según la nueva norma sismo resistente (NTE E - 030) y del mapa de distribución de máximas intensiones sísmicas observadas en el Perú
 - Factor de Zona = $Z - 0.35$
 - Factor de amplificación del suelo = $S - 1.1.5$
 - Periodo que define la plataforma del espectro = $Tp - 0.60$
- Se excavo estratégicamente 08 calicatas o pozos de exploración a cielo abierto, asignándoles como C - 1, C - 2, C - 3, las cuales se ubicaron en la proximidad de las casas y sirvieron para hacer el estudio de percolación y ver el tipo de terreno para la cimentación del reservorio
- De cada uno de los horizontes representativos de suelos se extrajeron muestras no alteradas que debidamente identificadas se remitieron al laboratorio para los ensayos correspondientes para la identificación y clasificación de suelos.
- LÍNEA DE CONDUCCIÓN.
Se instalará tuberías de PVC SAP C-10 Ø 2" con una longitud total de 482.84 m, y tubería de HDPE C-25 Ø 2" con una longitud total de 14,064.36 m.
- Se instalará tuberías de PVC en la red de aducción y distribución con un total de 11233.21 m, la cual está compuesta por tuberías como se detalla seguidamente:
 - TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø 1.5" = 1,448.39 m.
 - TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø 1" = 462.77 m.
 - TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø 3/4" = 9,322.05 m.

CONCLUSIONES

- La zona del proyecto constituye un área de expansión urbana para una zona rural con una población baja, por lo que resulta recomendable el uso del Modelo de crecimiento aritmético. Para el Análisis de la Demanda del presente proyecto adoptaremos la tasa de crecimiento del Distrito de Santiago de Chuco 0.70 % anual (Fuente INEI -Tasa de crecimiento intercensal 1993-2007).
- Para la alimentación del sistema del caserío El Quiguir se ha considerado captar de un manantial de afloramiento llamados “La Victoria”, el cual está ubicado en la parte alta; Las características físicas del manantial es: manantial de afloramiento concentrado, captación tipo ladera.
- El levantamiento topográfico fue realizado con coordenadas relativas ya que no existen puntos de primer orden cercanos para amarrar el levantamiento topográfico, dando al punto BM2 las coordenadas UTM en el Datum Horizontal WGS-84 obtenidas con el GPS navegador, luego se hizo vista atrás a otro punto BM1 cuyas coordenadas también se obtuvieron con el GPS navegador, para obtener las otras estaciones.
- Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total TOPCON GTS D105N con precisión de 3 seg. en ángulo y de 1 mm en distancia, 01 GPS navegador marca Garmin modelo 60CSx, 03 prismas.
- La topografía de las localidades es accidentada con pendiente irregular a lo largo de la carretera y con pendientes entre el 2% y 25%, desde las captaciones en los manantiales, atravesando zonas con laderas de fuerte y mediana pendiente donde se encuentran las viviendas.
- Se realizaron las pruebas de campo, que consistió en 08 calicatas a cielo abierto: C – 1, C – 2, C – 3, C – 4, C – 5, C – 6, C – 7, C – 8, las calicatas se realizaron hasta una profundidad de 2.00 m

RECOMENDACIONES

- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ Los trabajos de labor de mantenimiento deben hacerse con personal calificado, con correcto conocimiento de los materiales y funciones de los elementos estructurales y materiales que conforman las diversas obras realizadas.
- ✓ La elaboración del Diseño, deberá realizarse siguiendo estrictamente cada uno de los parámetros, como topográficos, Suelos y minimizar el Impacto Ambiental. Así también debe tenerse la asistencia técnica del Asesor de turno.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

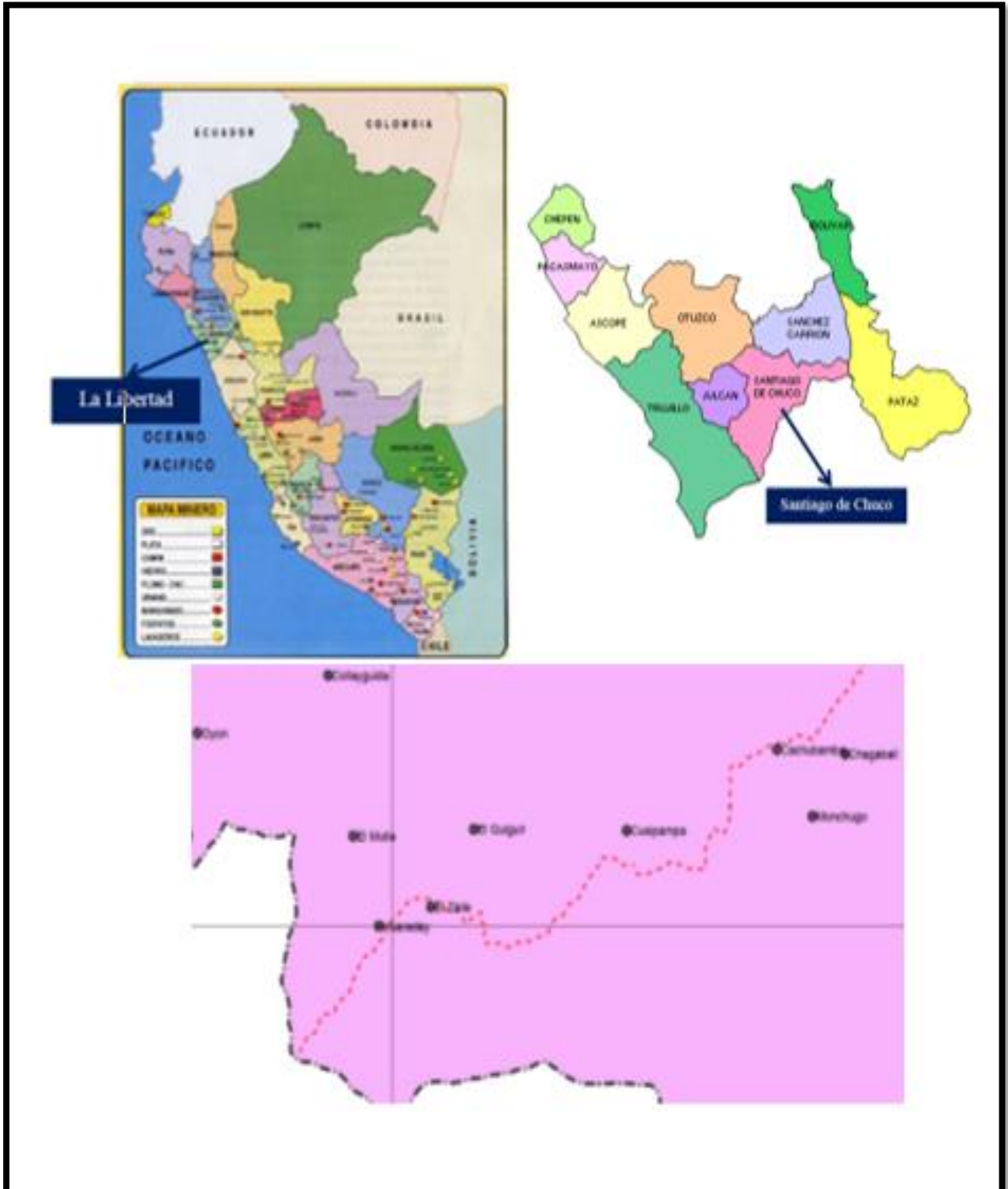
- BLANCO, M. (2003). Folleto de estaciones y equipos de bombeo. Curso de explotación y administración de recursos hídricos. Managua, Nicaragua: Facultad de Tecnología de la Construcción. UNI-RUPAP. Nicaragua.
- CASTILLO, V. (2006). Estudio de un modelado de diseño del sistema de bombeo de agua potable por pozos a un reservorio elevado. Puno: Editorial universitaria.
- CEPIS (2010). Guías para la operación y mantenimiento de reservorios elevados y estaciones de bombeo. Lima: Organización Mundial de la Salud.
- LENTINI, E.J; BRENNER, F. Y MERCADIER, A. (2018). En la tesis de “Los servicios urbanos de agua potable y saneamiento en Argentina: Estado actual y desafíos”.
- CORTIJO Y ZAVALITA (2019). En su tesis “Planificación y diseño de un sistema de agua potable y alcantarillado para el barrio N°2 del sector Santa Verónica, Distrito de la Esperanza, Provincia de Trujillo”
- CARHUAPOMA Y CHAHUAYO (2019) llevó a cabo un estudio “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Rinconada de Pamplona Alta, aplicando EPANET y algoritmos genéticos para la localización de válvulas reductoras de presión”
- Delgado, D. (2021). Proyecto ampliación de los servicios de agua potable y alcantarillado y su impacto en la calidad de vida de los pobladores del sector de Alto Qosqo distrito San Sebastián - provincia del Cusco 2014 – 2020. Tesis de pregrado, Universidad César Vallejo.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/57589/Delgado_GSD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Flores, J. (2020). Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado para mejorar la calidad de vida, habilitación urbana la ladrillera, la Victoria - Chiclayo. Tesis de pregrado,

- Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable [En línea]. Coyoacán: Comisión Nacional del Agua,2014. [Citado el: 10 de junio del 2020]. Disponible en: CONAGUA s.f.a. Diseño de redes de distribución de agua potable.pdf (sswm.info)
- Luengo, T. (2020). Maestro en Programa de Posgrado a Distancia: Maestría en Gestión Integrada de Recursos Hídricos. (Tesis de maestría). Instituto Mexicano de Tecnología de Agua, Morelos.
- Resolución ministerial 153-2019 vivienda.
<https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275263-153-2019-vivienda>
- Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas de lima metropolitana y callao”
<https://www.sedapal.com.pe/storage/objects/reglamento-de-elaboracion-de-proyectos2010.pdf>
- RNE. (2006). OS.020PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.
- RNE. (2009). OS.070 REDES DE AGUA RESIDUALES. 100
- RNE. (2009). OS.050 REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.
- Segura y Valles (2020). En su tesis denominada; Diseño de red de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del hipermercado cono norte, Esperanza, Trujillo, La Libertad <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46517?locale-attribute=es>

ANEXOS

FIGURA 20

Ubicación de la zona de estudio



FUENTE: Google Maps

FIGURA 21

Vista satelital de la zona de estudio



FUENTE: Google Maps

RECORRIDO DE LA

ZONA DE ESTUDIO













Aplicación del Servicio de Agua Potable
y alcantarillado de excremento en el caserío
El Guindulén Santiago de Cuba, Leitariegos
+ Cubrieta 01
HORA: 09:00 AM HASTA 03:00 PM
- 25.000 MDS - 10.000 MDS



Aplicación del Servicio de Agua Potable
y alcantarillado de excremento en el caserío
El Guindulén Santiago de Cuba, Leitariegos
+ Cubrieta 01
HORA: 09:00 AM HASTA 03:00 PM
- 25.000 MDS - 10.000 MDS





PLANOS