



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL
CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO
DE LLAYLLA, PROVINCIA SATIPO, REGIÓN JUNÍN,
PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERA CIVIL**

AUTORA

LLANCO ALANYA, CORAYMA DEVORA
ORCID: 0000-0002-6422-5140

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL
ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ
2021

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Hermosa Pampa, Distrito de Llaylla, Provincia Satipo, Región Junín, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Llanco Alanya, Corayma Devora

ORCID: 0000-0002-6422-5140

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

ASESOR

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen
Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer O.
Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva F.
Miembro

León De Los Ríos, Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecer en primer lugar y ante todo a Dios
por darme la vida y buena salud, viviendo día
a día prácticas gratas como la vida universitaria,
y por ese amor tan magno que nos preserva siempre.

A mis padres y a mis hermanos, por motivarme
infatigablemente y por inspirarme a progresar
y ser alguien mejor tanto humanamente como en
lo profesional.

A los docentes, por ofrecer sapiencias
en los diferentes argumentos, por motivarme
a conseguir mis metas planteadas y no declinar
en el transcurso.

A la Universidad Católica los Ángeles de
Chimbote, por ser mi hogar durante esta etapa
de mi vida y permitirme progresar en
el ámbito profesional.

5. Resumen y abstract

Resumen

La población del CP Hermosa Pampa, tiene problemas con el abastecimiento de agua ya que este no es suficiente para el número de personas que se encuentran en la actualidad, a pesar que los componentes a partir del reservorio estén en buen estado, la fuente de donde se obtiene el líquido es escasa por lo tanto no es la adecuada para la población.

Se planteo como **problema general** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Hermosa Pampa, Distrito de Llaylla, Provincia de Satipo, Región Junín; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021? Y como **objetivo general** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Hermosa Pampa, Llaylla, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021.

La **línea de investigación** corresponde al sistema de saneamiento básico en zonas rurales. La **metodología** es **tipo** aplicada, **nivel** descriptivo y explicativo, con **diseño** no experimental. Para recoger información se aplicó **técnicas** como: Entrevista, observación directa, internet, levantamiento topográfico; se hace uso de **instrumentos** como: formato de entrevista, fichas técnicas y estación total.

Como **resultado**, arrojo que la fuente que es base de todo no es suficiente por ello al tener nueva fuente con caudal mayor los componentes actuales no cumplen con los requerimientos y tendría que ser construido un nuevo sistema, **concluimos** con obtener nueva fuente y realizar los cálculos para los componentes del nuevo sistema.

Palabras clave: agua, evaluación y sistema de abastecimiento.

Abstract

The population of CP Hermosa Pampa, has problems with the water supply since this is not enough for the number of people who are currently, despite the fact that the components from the reservoir are in good condition, the source from which the liquid is obtained is scarce therefore it is not adequate for the population.

The general problem was posed: The evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Hermosa Pampa Town Center, Llaylla District, Satipo Province, Junín Region; will improve the health condition of the population - 2021? And as a general objective Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the Hermosa Pampa Town Center, Llaylla, for its impact on the health condition of the population - 2021.

The research line corresponds to the basic sanitation system in rural areas. The methodology is applied type, descriptive and explanatory level, with a non-experimental design. To collect information, techniques such as: Interview, direct observation, internet, topographic survey were applied; Instruments such as: interview format, technical sheets and total station are used.

As a result, I found that the source that is the basis of everything is not enough, therefore, having a new source with a higher flow rate, the current components do not meet the requirements and a new system would have to be built, we concluded with obtaining a new source and performing the calculations. for the components of the new system.

Keywords: water, evaluation and supply system.

6. Contenido (índice)

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract	vi
Resumen.....	vi
Abstract	vii
6. Contenido (índice)	viii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	ix
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes internacionales	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	4
2.1.3. Antecedentes locales	6
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	8
2.2.1. Agua	8
2.2.1.1. Agua potable.....	8
2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	8
2.3. Marco conceptual.....	41
III. Hipótesis	43
IV. Metodología.	43
Anexos	76

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Captación de manantial de ladera.....	17
Figura 2 Ancho de la pantalla.....	20
Figura 3. Cálculo de la cámara húmeda.....	21
Figura 4. Canastilla.....	22
Figura 5. Línea de conducción.....	26
Figura 6. Cámara rompe presión	28
Figura 7. Válvula de aire	30
Figura 8. Válvula de purga	31
Figura 9. Reservorio Apoyado.....	32
Figura 10. Caseta de válvulas	34
Figura 11. Cerco perimétrico de reservorio	36
Figura 12. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.	37

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características del agua	12
Tabla 2 Periodos de diseño de las infraestructuras sanitarias	13
Tabla 3 La dotación de agua según la opción tecnológica elegida	13
Tabla 4 Definición y operacionalización de variables	46
Tabla 5 Matriz de consistencia	49
Tabla 6 Cronograma de actividades	80
Tabla 7 Presupuesto desembolsable.....	81

I. Introducción

Para poder elaborar un proyecto de mejoramiento lo esencial que se va a requerir es realizar una previa evaluación para así conocer la realidad en la que se encuentra el ambiente u objeto que se plantea mejorar, en este caso lo que requiere mejorar es la calidad de vida y condición sanitaria en cuanto al dispendio de agua para los pobladores del Centro Poblado Hermosa Pampa, el cual se ve que tiene un déficit en su abastecimiento de agua ya que este es escaso para el número de personas que se encuentra en la actualidad, durante todo el año el agua que llega al centro poblado es inconstante incluso hay horas en las que no se cuenta con este elemento esencial, a pesar que los componentes a partir del reservorio estén en buen estado, la fuente de donde se obtiene el líquido es escasa por lo tanto no es la adecuada para la población, planteándonos así una mejora en cuanto a calidad, cantidad y cobertura adecuada del suministro de agua.

La **línea de investigación** corresponde al sistema de saneamiento básico en zonas rurales. Planteándose como **problema general** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Hermosa Pampa, Distrito de Llaylla, Provincia de Satipo, Región Junín; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?, Y para resolver cuyas incógnitas se planteó como **objetivo general** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Hermosa Pampa, Llaylla, para su incidencia en la condición sanitaria de la población. – 2021 y como **objetivos específicos** Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Hermosa Pampa, Llaylla – Satipo – Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población, elaborar el mejoramiento del sistema de

abastecimiento de agua potable del centro poblado Hermosa Pampa, Llaylla – Satipo – Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población y determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado Hermosa Pampa, Llaylla – Satipo – Junín - 2021.

La **justificación** de la investigación es debido a la necesidad que tiene la población por contar con un sistema de agua potable que los abastezca eficientemente en cuanto a calidad, cantidad y cobertura adecuada del suministro de agua. Hacemos uso de Softwares para los cálculos, mediante este trabajo nosotros tomamos experiencia en campo y obtenemos una serie de conocimientos nuevos, lo cual nos respalda y enseña nuevas cosas para nuestro desarrollo como futuros profesionales. La **metodología** usada es de **tipo** aplicada, **nivel** descriptivo y explicativo, con **diseño** no experimental.

Como **resultado**, arroja que la fuente que es base de todo no es suficiente por lo cual al tener nueva fuente con caudal mayor los componentes actuales no cumplen con los requerimientos y tendría que ser construido un nuevo sistema, y **concluimos** que el estado en el que se encuentra el sistema de abastecimiento muestra irregularidades en sus unidades y se encontraron tramos en donde la tubería de la línea de conducción se encuentra expuesta a la intemperie y colocados en mal estado, al obtener nueva fuente y realizar los cálculos para los componentes del nuevo sistema para lograr elaborar el mejoramiento se propone diseñar una nueva captación, línea de conducción, reservorio con mayor capacidad y línea de aducción, todo ello promoverá de manera positiva la incidencia en la condición sanitaria de los habitantes del centro poblado de Hermosa Pampa ya que se les brindará el elemento vital de manera segura y constante.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

En **Boyacá – Bogotá**, Sánchez (1), en el año 2019, en su tesis titulada: *“Evaluación y plan de mejoramiento de las obras de captación y tratamiento del sistema de acueducto del Municipio de Macanal-Boyacá”*, desarrollada en la Universidad de Cuenca, para poder obtener el título de Ingeniero Civil, cuyo **objetivo** fue: Establecer un plan de mejora, operación y mantenimiento de las obras de captación, tratamiento y conducción principal del sistema de acueducto del municipio de Macanal-Boyacá, la **metodología** del presente proyecto es de operación óptima para el sistema de acueducto del municipio de Macanal Boyacá, su **conclusión** fue: que algunas de las estructuras que componen el sistema de acueducto de Macanal Boyacá se encuentran bastante deterioradas y necesitan de un mantenimiento para evitar pérdida total de estas

En **Cuenca – Ecuador**, Barrera (2), en el año 2019, en su tesis titulada: *“Evaluación de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua del sector rural del cantón Cuenca”*, desarrollada en la Universidad de Cuenca, para poder obtener el título de Ingeniero Civil, cuyo **objetivo** fue: Valorar las prácticas de operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable del sector rural del cantón Cuenca, el caso de los sistemas de Atuc-loma,

Chiquintad, Chulco-Soroche, Pillachiquir, Santa Ana, Tutupali Chico, la **metodología** realizar la evaluación de las fases de operación y mantenimiento en varios sistemas de abastecimiento de agua del sector rural del cantón Cuenca y su **conclusión** fue: En lo que tiene que ver al sistema de abastecimiento de agua potable de Santa Ana, aparte de que no se tiene un plan de mantenimiento preventivo, presenta muchas deficiencias entre las más importantes sobresale inicialmente que el sistema tiene un total de 15 captaciones con aproximadamente 26.5 kilómetros de longitud de tubería de conducción que abastece un caudal de 5 l/s a la PTAP, lo cual implícitamente resulta dificultoso, por cuestiones de recursos, llevar un mantenimiento preventivo y cuando ocurren problemas en los componentes el tiempo de solución de alto. Este caudal tan bajo que se maneja es insuficiente para cubrir toda la demanda de usuarios de Santa Ana por lo cual éstos tienen acceso al agua sólo 4 horas al día (de 8 am a 12 pm) todo esto porque el sistema ya ha culminado su vida útil. Otro problema evidente se da en todos los elementos que constituyen el sistema, estos se encuentran muy deteriorados por causa misma de falta de mantenimiento.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En **San Martín**, Quispe (3), en 2018, en su tesis titulada: “*Evaluación y mejoramiento del abastecimiento del sistema de agua potable aplicando golpe de ariete, barrio Partido Alto-Shanao-Lamas-2018*”, desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo, cuyo **objetivo** fue: “Evaluar y mejorar el sistema de almacenamiento y abastecimiento de agua potable en el

Barrio Partido Alto - Shanao”, la **metodología** del trabajo de investigación permitirá aplicar una serie de estudios necesarios para el mejoramiento del abastecimiento de agua potable por medio de la bomba d ariete y su **conclusión** fue: Que la red de distribución del distrito de Shanao al ser ampliada para abastecer al barrio partido alto no alcanzaría en su propósito por bajas presiones que se tiene en la red existente en el orden siguiente y Que es de necesidad pública del barrio partido alto del distrito de Shanao contar con el servicio de agua potable continuo por ser uno de los servicios prioritarios de la comunidad para mejorar las condiciones de vida y la salubridad de toda la población.

En **Chimbote**, Granda (4), en 2019, en su tesis titulada: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019”*, desarrollada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, cuyo **objetivo** fue: Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Muña Alta, del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash., la **metodología** que se utilizó fue no experimental, transversal y correlacional. y su **conclusión** fue: La línea de conducción tiene un diseño de recorrido deficiente, de muchas pendientes y por qué presenta una tubería de 2” ligera, no presenta cámaras de purga ni Cámara de aire, existe derivaciones en su recorrido, no presenta mantenimiento y

también por ser de uso compartido no cumple la normativa del RNE; en cuanto al reservorio, su estructura está deteriorada y su funcionamiento es regular, pero al no presentar mantenimiento continuo podría colapsar, su ubicación es imperfecta por presentar contaminación continua.

2.1.3. Antecedentes locales

En **Rio Negro**, Camargo (5), en 2019, en su tesis titulada: “*Diseño Del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en San Isidro, Rio Negro - 2019*”, desarrollada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, cuyo **objetivo** fue: Proponer un diseño para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en San Isidro en el distrito de Rio Negro, la **metodología** para esta investigación será: Tipo Aplicada y nivel descriptivo. El diseño de la investigación no experimental porque las variables no pueden ser manipuladas intencionalmente y su **conclusión** fue: Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de San Isidro, se ha realizado los diseños de los elementos hidráulicos y estructurales para una población futura de 1,125 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.67%. cuyo caudal de diseño de 2.75 l/s. Los resultados fueron diseño de una captación de tipo ladera con cota 686.59 m.s.n.m, para la línea de conducción de 144.85 m de PVC C-10 de 2”. Con un reservorio de 50 m³ con cota 680.51 m.s.n.m, la línea de aducción de 179.72 m de PVC C-10 de 2” y la línea de distribución está conformada por tubería PVC Ø 1.5”, Ø 1”, Ø 1/2” y Ø 3/4”, en una longitud de 1200.00 m.

En **Tarma**, Torres (6), en 2020, en su tesis titulada: *“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable del centro poblado de Muruhuay, distrito de Acobamba, provincia de Tarma, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020”*, desarrollada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, cuyo **objetivo** fue: realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Muruhuay proponer el rediseño del mencionado sistema y establecer la incidencia en la condición sanitarias de los usuarios. La **metodología** empleada en la investigación fue cualitativa y cuantitativa, no se utilizó un diseño experimental y más bien el trabajo fue descriptivo. y su **conclusión** fue: En relación a los resultados del diagnóstico realizado al sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Muruhuay se concluye que este no brinda un servicio adecuado con respecto a continuidad y calidad, debido a la antigüedad de la infraestructura del sistemas aunado a un deficiente e insuficiente programa de mantenimiento y conservación, lo que afecta al funcionamiento de todo el sistema, por lo tanto es necesario el planteamiento de todo el sistema de agua, existente solo conservando dos reservorios que son relativamente actuales.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Agua

El agua es una sustancia líquida que no presenta olor, sabor ni color, que se encuentra en un estado natural en el ambiente este elemento es el mayor componente del planeta Tierra ya que cubre gran parte de él.(7)

Este elemento está sometida a un ciclo conocido como el ciclo hidrológico, en donde las aguas líquidas se evaporan por efecto del sol y se elevan a la atmósfera de forma gaseosa, ahí se condensan en las nubes para luego volver a precipitarse a manera de lluvia.(7)

2.2.1.1. Agua potable

Se denomina como agua potable a toda que sea idónea para el dispendio humano, ya sea para beber o preparar alimentos. Debe cumplir con estándares de pH, minerales, sales y microorganismos que distan el agua potable del agua no potable. Es por ello que el agua apta para consumo humano es escasa en comparación con la cantidad de agua no potable, como son las del mar o lluvia.(7)

2.2.2. Sistema de abastecimiento de agua potable

Para **Agüero** (8), el sistema de abastecimiento abarca en primer término, la etapa del estudio de campo y la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; y los componentes del sistema son: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución y conexiones domiciliarias.

2.2.2.1. Estudios preliminares

a) Levantamiento topográfico

Es el proceso por el cual se realiza un conjunto de operaciones y métodos para representar gráficamente en un plano una porción de tierra, ubicando la posición de sus puntos más importantes.

Tiene tres etapas: (9)

Reconocimiento de campo, se realiza visitas al terreno y se toma la mayor cantidad de datos preguntando a los lugareños, para de esa manera poder elegir el método más apropiado de llevar a cabo el levantamiento topográfico.(9)

Trabajo en campo, se realiza insitu las mediciones y necesarias de todo el terreno.

Trabajo en gabinete, son todos los cálculos que se harán para poder elaborar los planos.

Para poder realizar un levantamiento topográfico es necesario contar con los siguientes instrumentos: cinta métrica, calculadora, libreta de campo, estación total, brújula, prisma, cordel y estaca.

b) Estudio de suelos

También conocida como estudio geotécnico, nos permite obtener información del terreno donde planificamos construir algo. Ya que la construcción deber adaptarse al terreno en el que se tiene proyectado su construcción.(10)

Nos permitirá conocer las características físicas, químicas y mecánicas del suelo, su composición estratigráfica, ubicación de cuerpos de agua (Napa Freáticas) si las hay.(10)

Calicata

Consiste en realizar excavaciones de una profundidad pequeña o mediana en puntos elegidos del terreno, para hacer una calicata se utiliza una pala o una retroexcavadora.(10)

ENSAYOS BÁSICOS:

- **Análisis químico:** El objetivo de este ensayo es detectar la presencia de componentes químicos en el suelo.
- **Caracterización:** este ensayo busca determinar la granulometría del terreno.
- **Ensayos Mecánicos:** su objetivo es saber cuál es la capacidad resistente y la rigidez del material del suelo, hay ensayo de compresión simple, el de corte directo y otros que nos indicarán cuáles son las propiedades mecánicas del suelo, suelen hacerse estos ensayos para materiales cohesivos -arcillas- y raramente para Suelos Granulares (Suelos Buenos).(10)

c) Estudio de agua

Para poder determinarse la salubridad, limpieza y calidad del agua es necesario realizar un estudio de sus características físico-químicas.(11)

Parámetros del análisis del agua potable

- **Color:** varía de acuerdo a la presencia de sustancias de origen vegetal, ello cambia la apariencia de pureza.(11)
- **Turbiedad:** el agua pierde su pureza por la presencia de distintas partículas.(11)
- **Conductividad:** capacidad que tiene el agua para el transporte de corriente eléctrica, ello permite saber la concentración de variedades iónicas.(11)
- **PH del agua potable:** muestra la acidez o alcalinidad del líquido.(11)
- **Bacterias coliformes:** bacterias que se encuentran en aguas superficiales y ocasionan enfermedades.(11)
- **Cloro libre residual y cloro combinado residual:** se realiza dicho estudio cuando el cloro o sus derivados son empleados en el tratamiento de potabilización del agua.(11)

Calidad del agua

Además de conocer la cantidad de agua con la que se cuenta para ser usada, es muy importante también conocer la calidad de esta. Al hacer la evaluación de las fuentes se tiene que ver si tiene algún limitante para el uso que se le planea dar, más aún si es para consumo humano, ya que si tiene alguna característica no deseable se tiene que planificar uso de tecnologías para su tratamiento. El estudio de la calidad de

agua se lleva a cabo en laboratorio a partir de muestras extraídas de la fuente, de las cuales se determinan sus características físicas, químicas y biológicas.(12)

Tabla 1 Características del agua

CARACTERISTICAS FÍSICAS	CARACTERISTICAS QUÍMICAS	CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS
<ul style="list-style-type: none"> • Turbiedad • Color • Olor • Conductividad eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> • pH • Sólidos presentes • Alcalinidad total • Dureza total • Sales presentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Bacterias Coliformes

Fuente: Sistemas de Captaciones de Agua en Manantiales y Pequeñas Quebradas para la Región Andina (12)

2.2.2.2. Población de diseño – parámetros

a) Población de Diseño

Para realizar el cálculo de tasa de crecimiento poblacional se usará la población obtenida de los datos intercensales del INEI 2007 y 2017, o en mejor de los casos si se logra obtener el padrón de los habitantes del centro poblado se hará uso de él, por lo que se usará el siguiente método:(13)

- **Método aritmético:** Este método supone que el crecimiento poblacional es constante y por lo cual se debe obtener el promedio anual en años anteriores y aplicarlo para obtener la población futura.(13)

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Pi: Población actual

Pd: Población final

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: tiempo de diseño dado en años

b) Para el periodo de Diseño

Se calculara de acuerdo a la vida útil de las estructuras y equipos, al grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura y al crecimiento poblacional.(14)

Tabla 2 Periodos de diseño de las infraestructuras sanitarias

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
• Fuente del sistema abastecimiento.	20 años
• Obras de captación	20 años
• (PTAP)	20 años
• Reservorio	20 años
• Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
• Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años

Fuente: MVCS (14)

c) Dotación

Es el agua necesaria para satisfacer el consumo y las necesidades diarias de cada uno en la vivienda, varían de acuerdo a la opción tecnológica y a la región en la que se implementara, tal como se muestra en la siguiente tabla:(14)

Tabla 3 La dotación de agua según la opción tecnológica elegida

REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLOGICA (l/hab*d)	
	SIN HARRASTE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SEPTICOMEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: MVCS (14)

d) Para la variación de consumo

- Para el consumo máximo diario (**Qmd**) se considerara el valor de 1,3 del consumo promedio Qp:(14)

$$Q_p = \frac{Dot * P_d}{86400}$$

$$Qmd = 1,3 * Q_p$$

En el cual:

Qp es el caudal promedio en l/s (14)

Qmd: es el caudal máx. diario calculado en l/s.(14)

Dot: Dotación calculada en litros * habitantes * día l/hab. d(14)

P_d: Pob. final (hab) (14)

- Caudal máximo horario (**Qmh**): para su cálculo se aplica la siguiente formula:(14)

$$Q_p = \frac{Dot * P_d}{86400}$$

$$Qmh = 2,0 * Q_p$$

Donde:

Qp es el caudal promedio en l/s (14)

Qmh es el caudal máximo horario (l/s)(14)

Dot: Dotación calculada en litros * habitantes * día l/hab. d(14)

P_d : Población final (hab) (14)

2.2.2.3. Fuente

a) Tipos de fuente de agua

Existen tres tipos de fuentes: Superficial, subterránea y pluvial. En nuestro caso para esta investigación trabajamos con una fuente subterránea.

Dentro de las Fuentes Subterráneas encontramos, Manantial: de ladera, de fondo y Bofedal, Pozos y Galerías Filtrantes. Y para esta investigación aplicamos el manantial de ladera.(14)

b) Cálculo de caudal (Q)

La cuantificación de las aguas de escurrimiento superficial se realiza a partir de la toma de datos directamente del afloramiento o de los cursos de agua. Una de las características más importante para tener en cuenta tanto de los manantiales como de las pequeñas quebradas es la variabilidad de los caudales a lo largo del año. Lo ideal sería contar con registros del comportamiento hidrológico de varios años, tomados a intervalos determinados durante el ciclo anual. El proceso de estimar caudales se llama aforar. (12)

- **Método directo o volumétrico:** Es el método más rápido y se utiliza donde es posible captar y encauzar el agua mediante algún dispositivo, por ejemplo, una tubería o canaleta, y desviar la totalidad del flujo hacia un recipiente de volumen conocido. (12)

$$Q = \frac{v}{t}$$

Donde:

Q: caudal (l/s)

v: volumen (litros)

t: tiempo (segundos)

- **Método indirecto mediante el cálculo de la velocidad del agua y el área:** Con este método el caudal se obtiene de la medición de la velocidad del agua en el curso y del área o sección transversal de dicho curso.(12)

$$Q = v/s$$

$$v = d/t$$

Donde:

Q: caudal (l/s)

v: velocidad (m/s)

s: sección (ancho * alto)

d: distancia (metros)

t: tiempo (segundos)

$$Q = V/A$$

Donde:

Q: caudal (m³/s)

A: área (m²)

2.2.2.4. Captación

Elegida la fuente de agua e identificada como el primer punto del sistema de agua potable, en el lugar del afloramiento se

construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser conducida mediante has tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento.(8)

a) **Tipo**

- **Manantial de ladera**

Consta de tres partes las cuales son: protección para el afloramiento, una cámara húmeda la cual regulara el caudal a usarse y por último la cámara seca para proteger las válvulas de control.

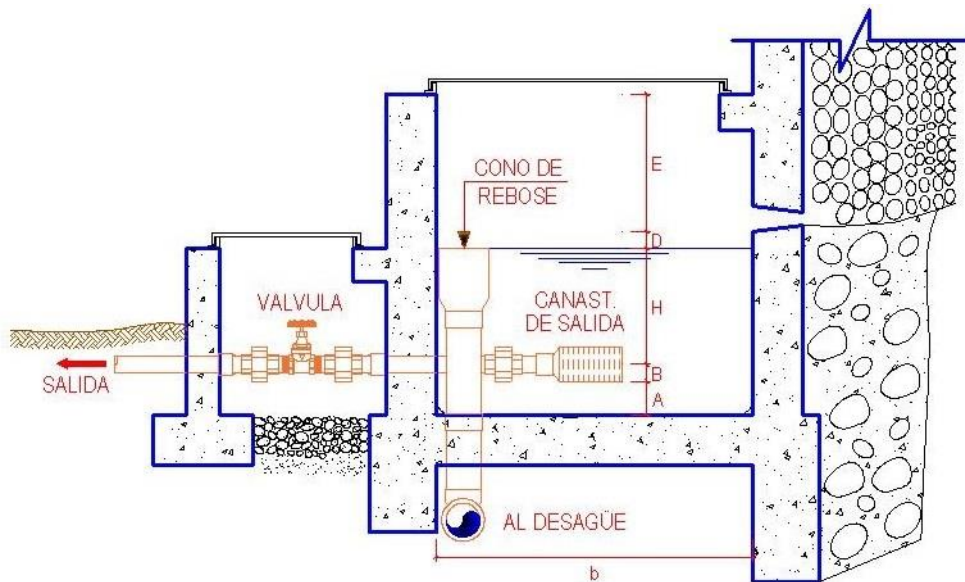


Figura 1. Captación de manantial de ladera

Fuente: Cámara de captación ladera (15)

- **Manantial de fondo**

La estructura de captación podrá reducirse a una cámara sin fondo que rodee el punto donde el agua brota. Constará de dos partes: la primera, la cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regular el gasto a utilizarse, y la

segunda, una cámara seca que sirve para proteger las válvulas de control de salida y desagüe. La cámara húmeda estará provista de una canastilla de salida y tuberías de rebose y limpia.(8)

b) Diseño hidráulico

- Componentes Principales

- La cámara de protección deberá ser de dimensiones y formas adecuadas para la vertiente que aflora cosa que así se capte la cantidad de agua necesaria. Deberá tener losa removible para facilitar poder facilitar el trabajo que se necesite en el lecho filtrante, ya sea de mantenimiento u otro.(14)
- Los accesorios y las tuberías, deberán ser de material adecuado para el agua. Los diámetros se calcularán de acuerdo al gasto máximo diario, a menos que haya una justificación razonada.(14)
- Todo el perímetro deberá de estar protegido para que así las aguas no se contaminen.(14)

- Criterios para el diseño.

Para realizar el cálculo de las dimensiones de la captación se deberá calcular primero el caudal máximo dentro de la fuente, para que de esa manera el diámetro de entrada de los orificios a la cámara húmeda sea apto. Una vez que se conozca el caudal se puede calcular la distancia que habrá

del afloramiento a la cámara, el área de orificio, el ancho de la pantalla y la altura de la cámara húmeda.(14)

- **Determinación del ancho de la pantalla:** es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.(13)

$$Q_{max} = V_2 * C_d * A$$

$$A = \frac{Q_{max}}{V_2 * C_d}$$

Donde:

Q_{max} : = viene a ser caudal máx. de la fuente calculado en (l/s).(14)

C_d = es el coeficiente de descarga (de 0.6 a 0.8).(14)

g = viene a ser la aceleración de la gravedad (9.81 m/s²). (14)

H es igual a la carga sobre el centro del orificio, la cual está dentro de 0.40m a 0.50m.(14)

- Para calcular la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d * \sqrt{2gH}$$

El valor máximo en la entrada a la tubería es 0.60m/s).(13)

Por otra parte:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

En el cual:

D: viene a ser el diámetro de la tubería de ingreso calculada en (cm).(14)

- Cálculo de la cantidad de orificios en la pantalla

(N_{ORIF}):

$$"N_{ORIF} = \frac{\text{Area del diametro teorico}}{\text{Area del diametro asumido}} + 1"$$

$$"N_{ORIF} = \left(\frac{Dt^2}{Da} \right) + 1"$$

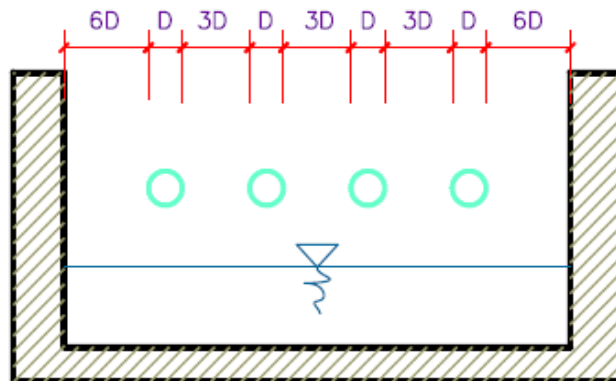


Figura 2 Ancho de la pantalla

Fuente: MVCS(13)

Una vez se tenga el N_{ORIF} y el diámetro para la tubería de entrada se pasa a calcular el ancho de la pantalla (b):(13)

$$b = 2 * (6D) + N_{ORIF} * D + 3D * (N_{ORIF} - 1)$$

- distancia entre la cámara húmeda y el punto de afloramiento.(14)

$$H_f = H - h_0$$

En el cual:

H: carga que se encuentra sobre el centro del orificio (m)

h₀: pérdida de carga en el orificio (m)

H_f: pérdida de carga dentro del afloramiento en la captación (m)

Para poder determinar la distancia entre el afloramiento y la captación:(13)

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

En el cual:

L: distancia a la captación del afloramiento (m).

- Para calcular la altura de la cámara: se usa la siguiente formula de cuerdo a la figura 4:(14)

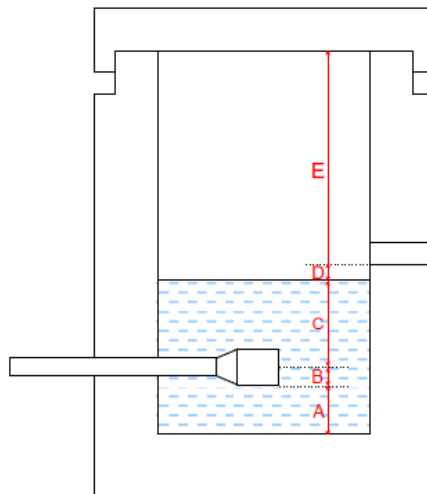


Figura 3. Cálculo de la cámara húmeda

Fuente: MVCS (13)

$$H_t = A + B + C + D + E$$

En el cual:

A: es la altura mínima (10cm).(13)

B: la mitad del diámetro de la canastilla de salida.
(13)

D: desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua y el de agua de la cámara húmeda (5 cm).
(13)

E: borde libre (mínimo 30 cm).(13)

C: altura de agua para que el gasto que salga pueda fluir por la tubería normalmente (mínimo de 30 cm).

$$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g * A^2}$$

En el cual:

Qmd es el caudal superior diario (m3/s).(13)

A viene a ser el área de la tubería de salida
(m2).(13)

- **Para calcular las dimensiones de la canastilla**

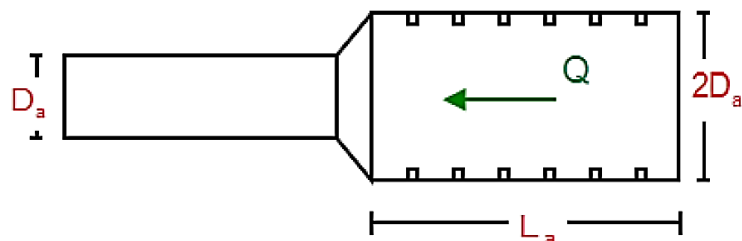


Figura 4. Canastilla

Fuente: MVCS (13)

El diámetro deberá ser el doble del diámetro de la línea de conducción.(14)

La longitud de la canastilla será mayor a 3Da y menor de 6Da:(14)

$$3Da < La < 6Da$$

Para poder determinar el área en i de las ranuras (A_{total}): el área total de ranuras (A_{total}) deberá ser dos veces el área de la tubería de la línea de conducción (AC).(13)

$$A_{total} = 2A$$

El A_{total} será menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$“A_g = 0,5 * D_g * L”$$

Luego:

$$“N^{\circ} ranuras = \frac{Area\ total\ de\ ranura,}{Area\ de\ ranura}”$$

c) **Diseño estructural**

Para el diseño, se considera el muro sometido al empuje de la tierra, es decir, cuando la caja está vacía. Cuando se encuentre llena, el empuje hidrostático tiene un componente en el empuje de la tierra favoreciendo de esta manera la estabilidad del muro.(8)

- **Empuje del suelo sobre el muro (P):**

$$P = \frac{1}{2} Cah * \gamma_s * h^2$$

El coeficiente de empuje (C_{ah}) es:(8)

$$C_{ah} = \frac{1 * \text{sen}\phi}{1 * \text{sen}\phi}$$

h: es la altura del suelo

- **Momento de Vuelco (M_o):**

$$M_o = P * Y$$

Esta dado en kg*m.(8)

Considerando:

$$Y = \frac{h}{3}$$

- **Momento de Estabilización (M_r) y el peso W:**

$$M_r = W * X$$

W (peso de la estructura)(13)

X (distancia al centro de gravedad)(13)

Luego:

$$w_1 = em * Ht * \gamma_c$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2} \right)$$

Por lo tanto, para verificar el momento resultante, se

tiene:

$$M_{r1} = W_1 * X_1$$

- **Chequeo por volteo:**

$$C_d = \frac{M_r}{M_o}$$

Debe cumplirse que sea mayor de 1.60

- **Chequeo por deslizamiento:**

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$F = \mu \cdot W$$

- **Para la máxima carga unitaria:**

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

El mayor valor de los P1, debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno.(13)

$$P \leq \sigma_t$$

2.2.2.5. Línea de conducción

Este componente del sistema de abastecimiento permite transportar el agua captada hasta la siguiente estructura, ya sea reservorio o una PTAP.(14)

Se calcula de acuerdo al caudal máximo diario y de ser necesario en su diseño se considerara emplear anclajes, válvulas, cámaras rompe presión, cruces aéreos, etc.(14)

El tipo de material a utilizar dependerá de las condiciones a las que se expondrá.(14)

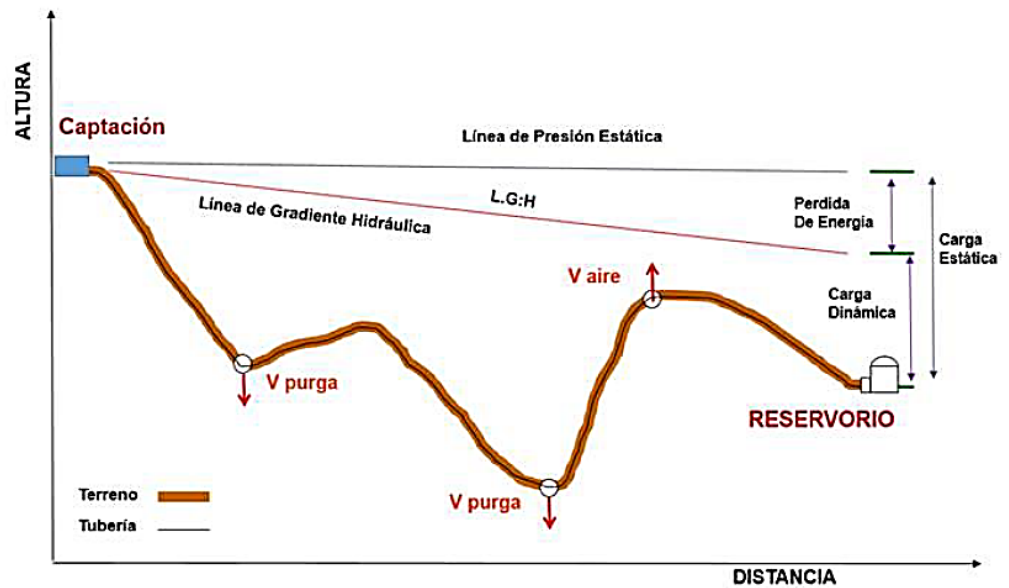


Figura 5. Línea de conducción

Fuente: MVCS (13)

a) Caudales de Diseño

El diseño de la línea de conducción será de acuerdo a los caudales que transportara, como mínimo transportara adecuadamente el gasto mayor diario (Qmd), si el abastecimiento fuera interrumpido será diseñado con el caudal mayor horario.(13)

b) Velocidad

La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s, y la velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.(13)

c) Criterios para el diseño

Para las tuberías que trabajen sin presión se usara la fórmula de Manning, cuyos coeficientes de rugosidad serán de acuerdo al material de tubería a usarse.(13)

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{\frac{2}{3}} * i^{\frac{1}{2}}$$

En la cual:

V: es la celeridad del fluido en m/s.(13)

n: es el coeficiente de rugosidad de acuerdo al tipo del material (Hierro fundido dúctil - 0,015; Cloruro de polivinilo (PVC) - 0,010 y el polietileno de Alta Densidad (PEAD) - 0,010).(13)

Rh: es el radio hidráulico

I: viene a ser la pendiente

- **Diámetro de tubería:** Para aquellas tuberías cuyo diámetro superan los 50 mm, Hazen-Williams:(13)

$$H_f = 10,674 * \left[\frac{Q^{1.852}}{C^{1.852} * D^{4.86}} \right] * L$$

En el cual:

Q: Caudal en m³/s.(14)

D: diámetro interior en m.(14)

C: Coeficiente de Hazen Williams del material.(14)

L: es la longitud o distancia del tramo, dada en m.(13)

o Para las tuberías cuyo diámetro sea menor a 50mm, se usara la fórmula de Fair - Whipple:(13)

$$H_f = 676,745 * \left[\frac{Q^{1.751}}{D^{4.753}} \right] * L$$

En el cual:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

- Si se presentaras casos que lo requieran, La vel. min. no debe ser inferior a 0,60 m/s y la máxima podrá alcanzar los 5 m/s.(13)

Estructuras complementarias

d) Cámara rompe presión

Se instala cuando entre los puntos de conexión se generan presiones superiores a las que la tubería a instalar soporte.(13)

- Dimensión interior mínima de 0,60 x 0,60 m.
- La tubería de entrada deberá estar por encima del agua.
- La cámara contara con un aliviadero o rebose.

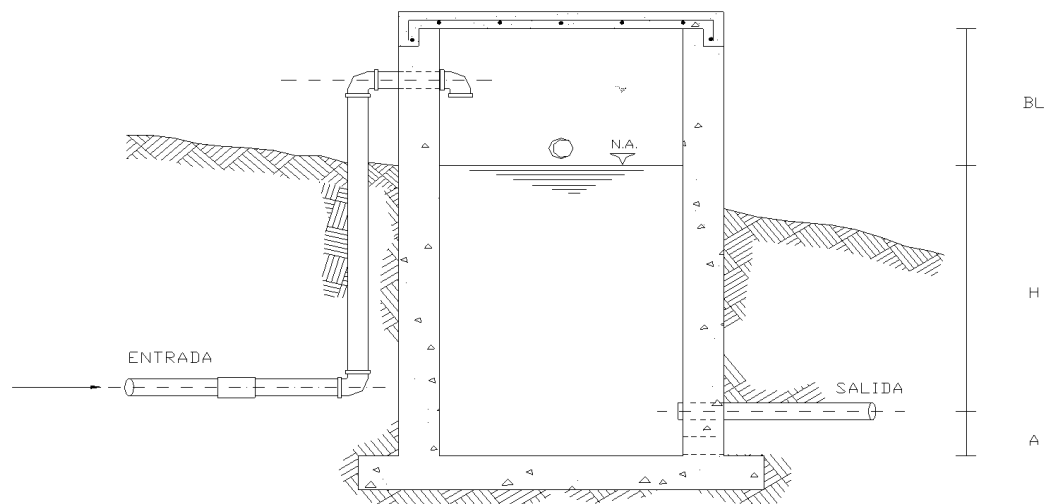


Figura 6. Cámara rompe presión

Fuente: Cámaras de rompe presión (16)

A: altura mínima (0.10 m).(14)

H: altura de carga requerida para que el caudal de salida fluya(14)

BL: borde libre (0.40 m).(14)

Ht: altura total de la Cámara Rompe Presión.(14)

$$Ht = A + H + BL$$

- **Carga requerida (H):** Para un caudal menor se necesitará menor dimensión de la estructura, la dimensión de la base deberá facilitar el proceso constructivo y la instalación de los accesorios.(13)

$$H = 1,56 * \frac{V^2}{2g}$$

- **Canastilla:** El diámetro será 2 veces el diámetro de la tubería de salida.(13)

$$D_c = 2D$$

La longitud (L) deberá ser:(13)

$$3D < L < 6D$$

- **Rebose:** la dimensión de la tubería de rebose se calculará con la ecuación de Hazen y Williams cuyo coeficiente es = 150).(13)

$$D = 4,63 * \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} * S^{0,21}}$$

En el cual:

D: es el diámetro en pulgadas

Qmd: caudal mayor diario (l/s)

S: es la pérdida de carga unitaria (m/m)

- **Válvula de aire:** para evitar la acumulación de aire en los puntos altos de las tuberías es necesario instalar válvulas de aire: manual o automáticas.(13)

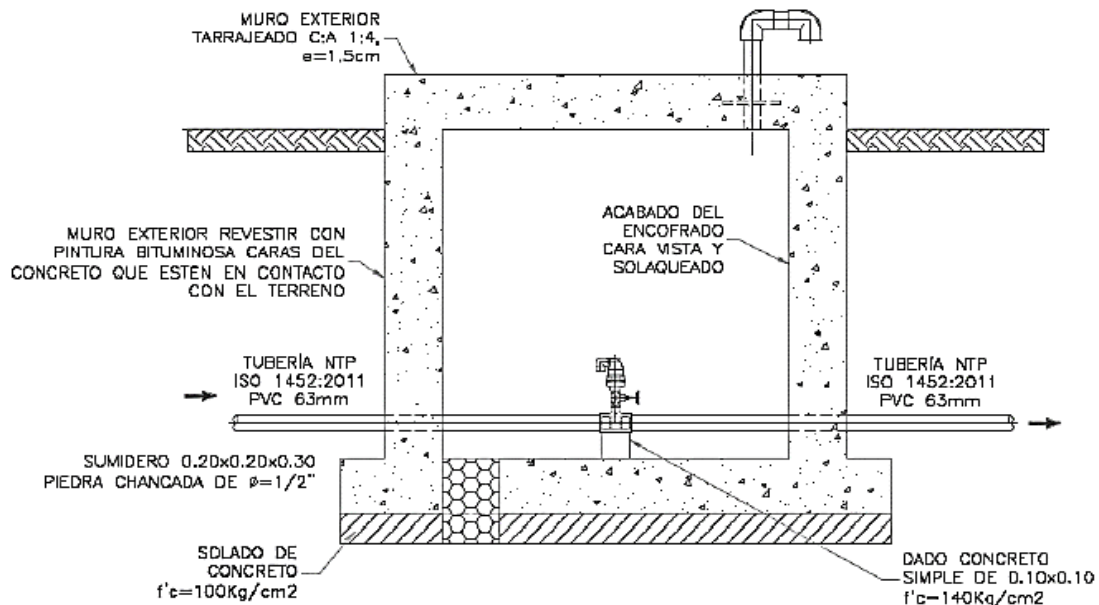


Figura 7. Válvula de aire

Fuente: MVCS (13)

- **Válvula de aire manual y automática:** en ambas en las zonas rurales será de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, las medidas del interior serán 0,60 m x 0,60 m x 0,70 m.(13)
- **Válvula de purga:** se construirá cajas de válvulas de purga en los puntos bajos de la línea conducción con el fin de eliminar los sedimentos que se acumulen en los diferentes tramos.(13)

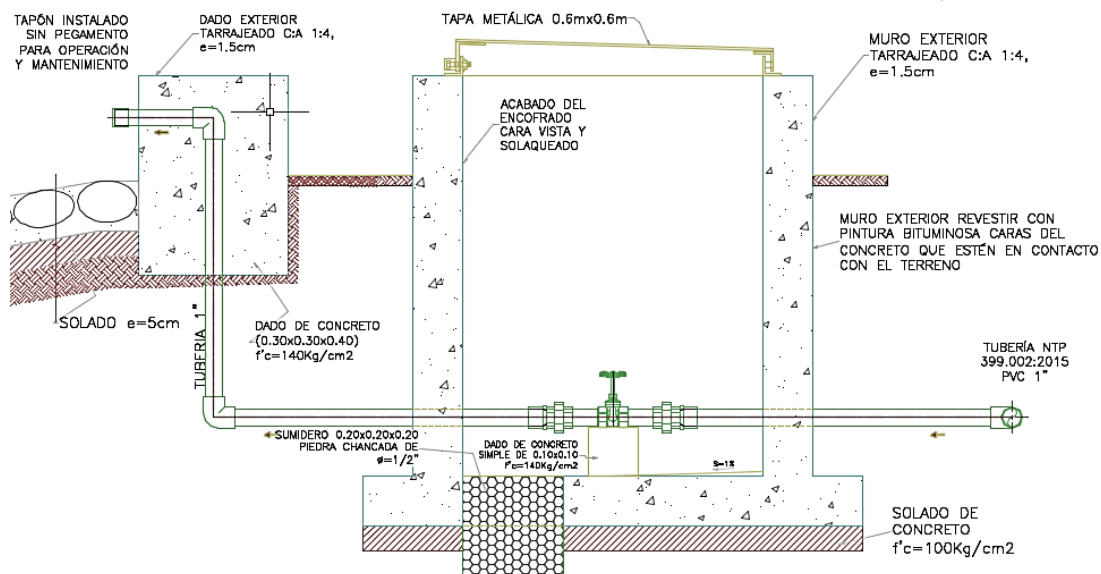


Figura 8. Válvula de purga

Fuente: MVCS (13)

La estructura será de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas medidas en el interior serán de $0.60\text{m} \times 0.60\text{m} \times 0.70\text{m}$ y el dado será de concreto simple $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$, se utilizará el tipo de concreto según los estudios realizados.(13)

e) Pase aéreo

Sistema estructural que posee anclajes de concreto y cables de acero usado en zonas donde por su geografía no permitan seguir con la instalación enterrada de la tubería. enterrada.(13)

2.2.2.6. Reservorio

La estructura debe estar ubicada lo más cercano posible a la población que será abastecida, y deberá estar en una cota mayor a la de la población.(13)

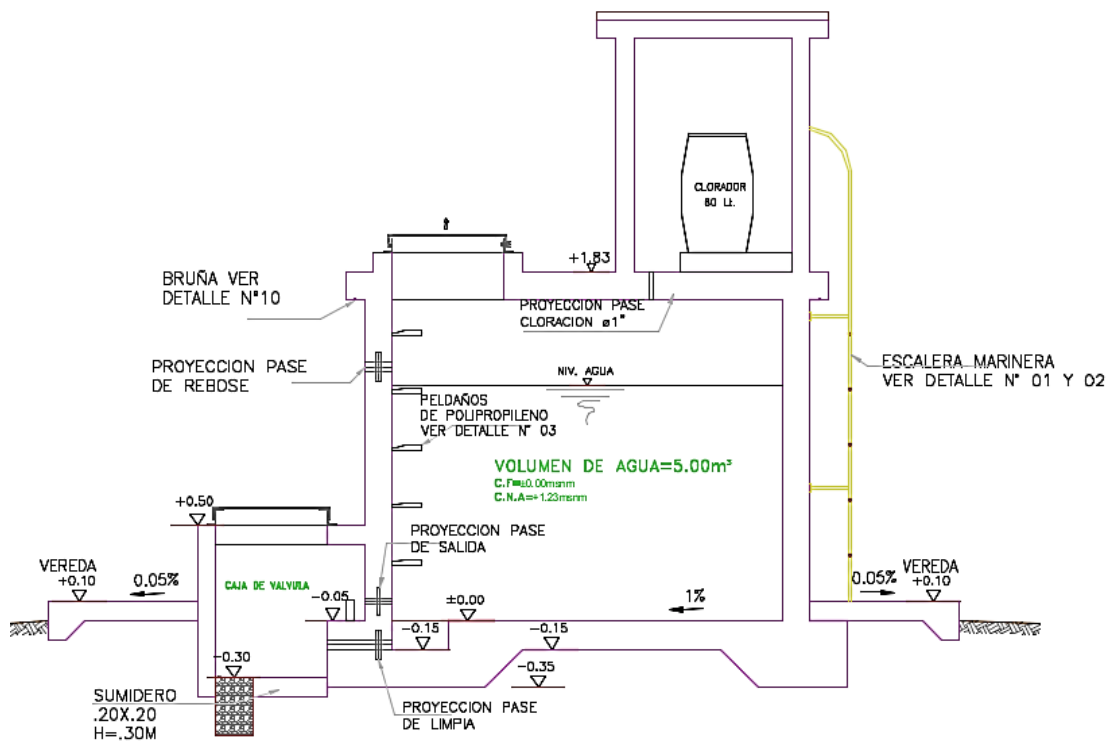


Figura 9. Reservorio Apoyado

Fuente: MVCS (13)

Para determinar la **capacidad** del reservorio, se considera la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema.(8)

Como esta investigación trabajara con un sistema por gravedad el Ministerio de Salud recomienda una capacidad del 25 al 30% del volumen del consumo promedio anual (Q_m). (8)

$$Q_m = P_f * D_{ot}$$

P_f : población final

D_{ot} : dotación

Y para calcular el volumen del reservorio asumido para el diseño (V) se usa:(8)

$$V = Qm * 0.25$$

a) Tipos

Existen tres tipos que son: elevados, apoyados y enterrados. Los elevados poseen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo; los apoyados, son de forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo; y los enterrados, de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas).(8)

Para proyectos en poblaciones rurales y de baja capacidad como es nuestro caso, lo más adecuado es la construcción de reservorios apoyados de forma cuadrada.

b) Ubicación

La ubicación será determinada con tal de mantener presiones adecuadas para todas las viviendas en general, así estas estén a una cota elevada la presión mínima debe de satisfacer las necesidades. De la ubicación dependerá se serán de cabecera o flotantes. Los de cabecera se alimentan directamente de la captación, y pueden ser por gravedad o bombeo y elevados o apoyados. Los flotantes son típicos reguladores de presión, casi siempre son elevados.(8)

En la mayoría de las zonas rurales debido a la topografía los reservorios suelen ser de cabecera y por gravedad.(8)

- c) **Caseta de válvulas:** estructura que albergara el sistema hidráulico.(13)
- Tubería de llegada: el diámetro dependerá de la tubería de la línea de conducción.(8)
 - Tubería de salida: el diámetro corresponderá al de la línea de aducción.(8)
 - Tubería de limpia: el diámetro deberá ser tal que el reservorio se pueda vacar completamente en un tiempo de 2 horas.(8)
 - Tubería de rebose: estará junta con la tubería de limpia, y deberá permitir expulsar el agua en cualquier momento.(8)
 - BY-PASS: conectara las tuberías de entrada y salida, tal que cuando se cierre el caudal para ser almacenado este pase directamente a la línea de aducción.(8)

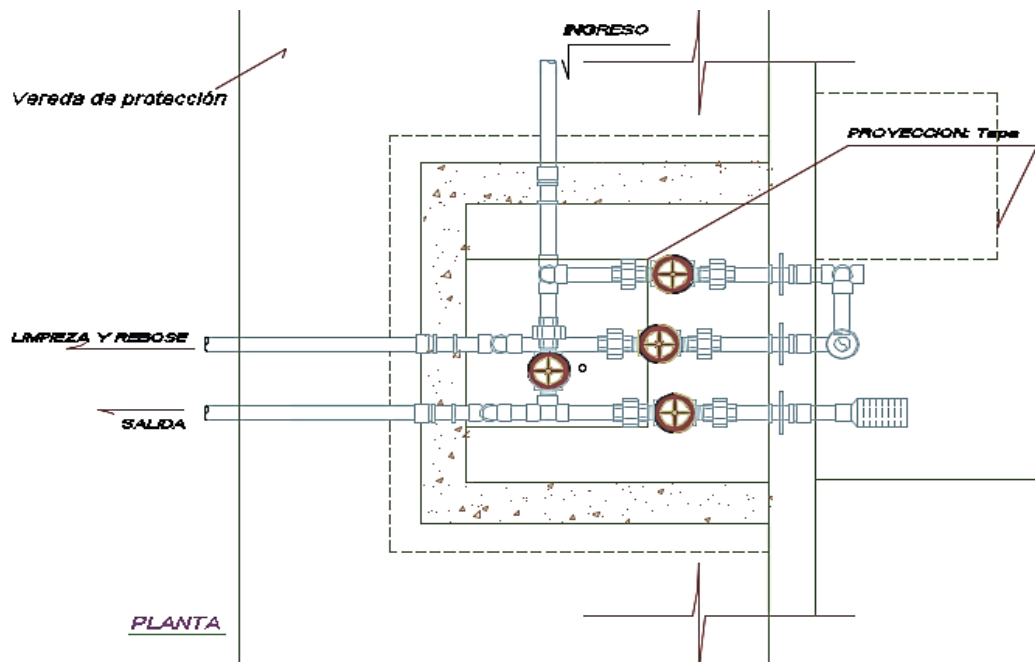


Figura 10. Caseta de válvulas

Fuente: MVCS (13)

d) Sistema de desinfección

Asegurará la calidad del agua y así esta será protegida durante su traslado por las tuberías hacia los domicilios. Deberá estar lo más cerca al reservorio y en un ambiente que no dañe la solución del cloro, tenemos el sistema de desinfección por goteo y por erosión (13)

Desinfectantes usados

Podrán ser derivados del cloro, como:

- $(Ca(OCl)_2$ o HTH): Hipoclorito de calcio.(13)
- $(NaClO)$: Hipoclorito de sodio.(13)
- (ClO_2) : Dióxido de cloro (13)

e) Cerco perimétrico

El cerco perimétrico eficiente en zonas rurales son de malla con las siguientes características:(13)

- Altura de 2,30 m dividido en paños, con Malla de F°G° con cocada de 2" x 2.(14)

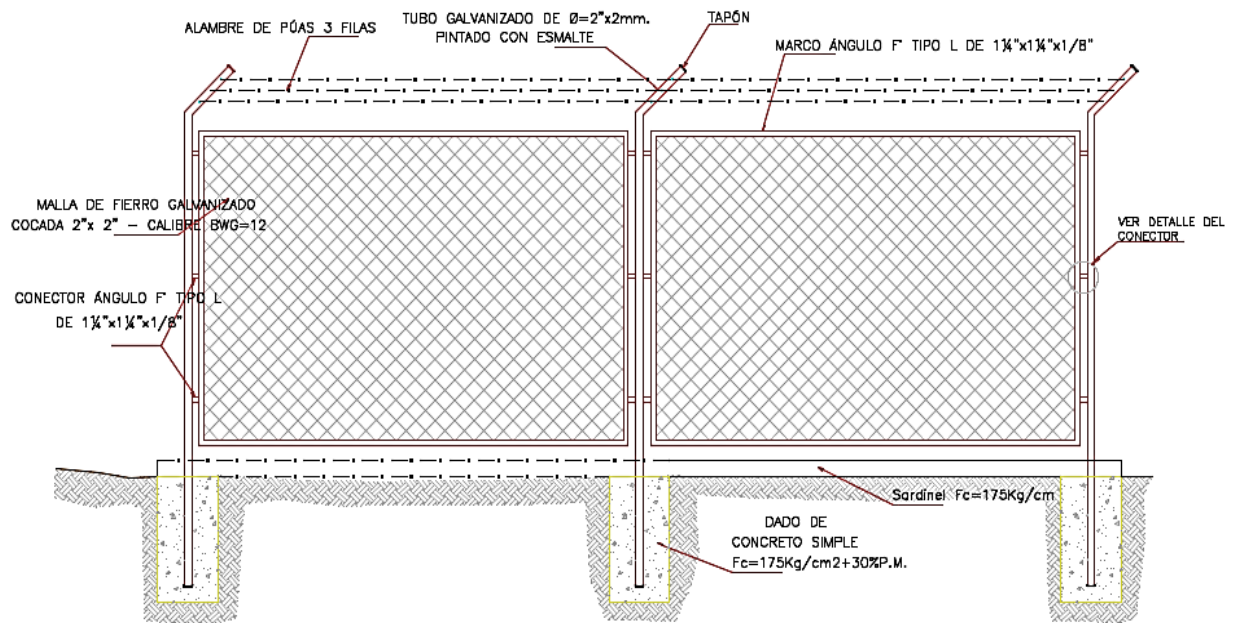


Figura 11. Cerco perimétrico de reservorio

Fuente: MVCS (13)

2.2.2.7. Línea de aducción

- Se deberán de evitar tramos que tengan pendientes mayores del 30% y menores al 0,50%, para facilitar su construcción y evitar velocidades y presiones superiores a las soportadas, y se mantendrá distancias adecuadas de los sumideros sanitarios, ríos, nivel freático alto.(13)
- Se evitara cruzar por terrenos privados y zonas propensas y vulnerables a los fenómenos naturales.(13)
 - a) **Caudal:** deberá tener la capacidad de transportar mínimamente el caudal o gasto máx. horario (Q_{mh}). (13)
 - b) **Carga estática y dinámica:** la carga dinámica mínima debe ser de 1 m y la carga estática máxima será de 50 m. (13)

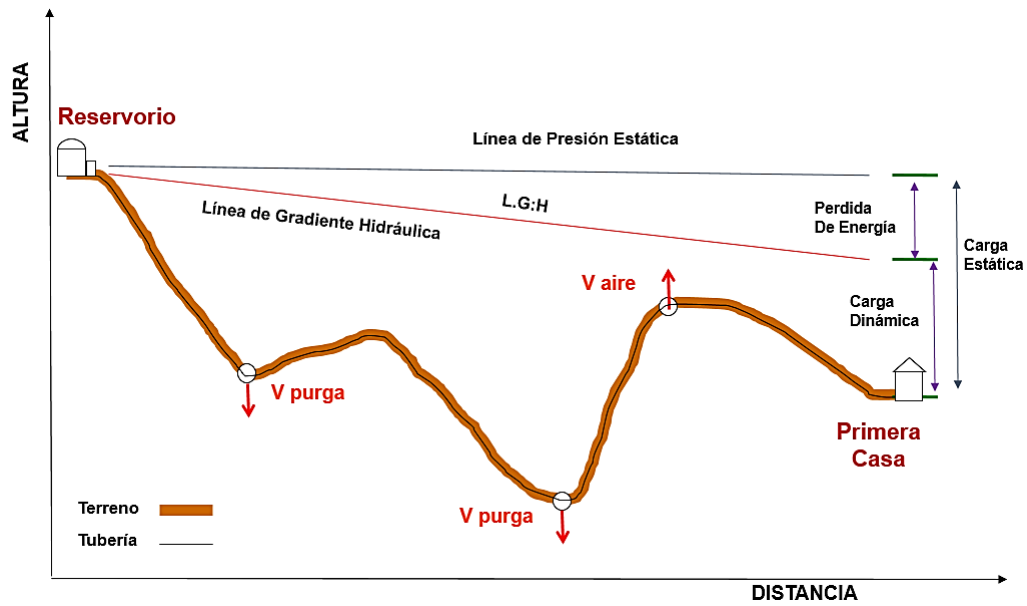


Figura 12. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.

Fuente: MVCS (13)

- c) **Diámetros:** el diámetro se calculará tal que soporte las velocidades mínimas de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo aceptable en las zonas rurales para una línea de aducción es de 25mm (1"). (13)

2.2.2.8. Red de distribución

Este sistema permite trasladar el agua hacia cada una de las viviendas mediante tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

(13)

Debiendo de cumplir con lo siguiente

- Se diseñarán tal que puedan soportar el caudal máximo horario (Q_{mh}). (13)
- El diámetro mínimo de las tuberías principales en cuanto a redes cerradas deberán ser de 1" pulg., y en redes abiertas,

se asiente el uso de tuberías con un diámetro de 20 mm (3/4").(13)

- En cruces deberán de emplearse piezas en tee.(13)
- Estas redes de abastecimiento de agua humano deberán estar ubicadas en un nivel mayor sobre las otras redes que logran encontrarse.(13)
- Para las tuberías el material a usarse será PVC Y ser adecuadas y compatibles con el resto de accesorios.(13)

a) Velocidades adecuadas

- La velocidad mínima = 0,60 m/s. en casos extremos podrá ser 0,30 m/s.(13)
- Velocidad máxima = 3 m/s.(13)

b) Presión

- La presión mínima en cualquiera de los puntos de la red no debe ser inferior a 5 m.c.a. y la presión estática no deberá superar 60 m.c.a.(13)

c) Tipos de redes

Se tiene dos tipos que son malladas y ramificadas:

- **Redes malladas:** compuestas por tuberías conectadas entre sí formando un circuito.(13)

Para calcular la densidad poblacional en la que se dividirá el caudal.(13)

En el nudo el caudal es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

En el cual:

Qi: es el caudal en cada nudo dado en l/s.(14)

Qp: Caudal unitario poblacional dado en l/s.hab.

$$Qp = \frac{Qt}{Pt}$$

En el cual:

Qt: Caudal mayor horario en l/s.(14)

Pt: es la población general del proyecto en cantidad de hab.(14)

Pi: Población de área de influencia del nudo “i” en hab.(14)

Análisis hidráulico – a través del método de Hardy Cross.(14)

- **Redes ramificadas:** este tipo de sistema es usado en zonas con menos de 30 conexiones domiciliarias.(13)

Estructuras complementarias

d) **Cámara rompe presión:** Se da el mismo calculo que para la cámara rompedpresión en la línea de aducción.(14)

e) **Válvula de control**

- Estructura de concreto simple.
- Dimensión interior mínima de 0,60 x 0,60 m.(14)

f) **Válvulas de interrupción:** elemento que sirven para aprobar o reprimir el paso del agua, habiendo cuatro tipos que son:(13)

- **Válvulas de compuerta:** Usadas en donde la circulación del agua sea ininterrumpida, será de material metálico

dúctil y resistente y deberá resistir presión normalizada \geq 1,0 MPa.(13)

- **Válvulas de mariposa:** usadas para presiones bajas, solo serán usadas cuando no se pueda instalar la válvula de compuerta, y se usaran cuando los diámetros de las líneas sean mayores a 1".(13)
- **Válvulas de tipo globo:** permiten el cierre hermético y también la regulación de la cantidad de agua que fluye, y son las que se usan habitualmente en las conexiones domiciliarias. (13)

2.3. Marco conceptual

Agua es una sustancia líquida que no presenta olor, sabor ni color, que se encuentra en un estado natural en el ambiente este elemento es el mayor componente del planeta Tierra ya que cubre gran parte de él.(7)

Sistema de abastecimiento de agua potable, Para **Agüero** (8), el sistema de abastecimiento abarca en primer término, la etapa del estudio de campo y la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; y los componentes del sistema son: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento, red de distribución y conexiones domiciliarias.

Levantamiento topográfico, el levantamiento topográfico es un el proceso por el cual se realiza un conjunto de operaciones y métodos para representar gráficamente en un plano una porción de tierra, ubicando la posición de sus puntos naturales o artificiales más importantes.(9)

Ensayo de suelos, También conocida como estudio geotécnico, nos permite obtener información del terreno donde planificamos construir algo. Ya que la construcción deber adaptarse al terreno en el que se tiene proyectado su construcción. (10)

Análisis de agua, El análisis del agua consiste en un proceso de estudio de las características físico-químicas de las aguas para determinar que la salubridad, limpieza y calidad son idóneas para el consumo humano. (11)

Población, hace referencia al conjunto de seres humanos que hacen vida en un determinado espacio geográfico o territorio. El factor población es el que determina los requerimientos de agua.(8)

Fuente, Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad.(8)

Captación, Es una estructura de concreto que permite la recepción del agua de un manantial de ladera, río, riachuelo, lago o laguna, que luego será distribuido a la población.(17)

Línea de conducción, Es el tramo de tubería y de pequeñas estructuras que conducen el agua desde la captación (planta de tratamiento) hasta el reservorio.(17)

Reservorio, Es un depósito de concreto que sirve para almacenar y controlar el agua que se distribuye a la población, además de garantizar su disponibilidad continua en el mayor tiempo posible.(17)

Línea de aducción, Transporta el agua desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución.(8)

Red de distribución, es el conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que se instalan para conducir el agua desde el reservorio hasta las tomas domiciliarias o piletas públicas.(17)

III. Hipótesis

Una hipótesis es la suposición de algo que podría, o no, ser posible. En este sentido, la hipótesis es una idea o un supuesto a partir del cual nos preguntamos el porqué de una cosa, bien sea un fenómeno, un hecho o un proceso.(18)

Por lo tanto, esta investigación no presenta hipótesis por ser de nivel de investigación descriptivo y diseño no experimental.

IV. Metodología.

4.1. Diseño de la investigación.

La presente investigación fue de **tipo aplicada** ya que para **Castillero** (19), está centrada en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto, como curar una enfermedad o conseguir un elemento o bien que pueda ser de utilidad. Por consiguiente, el tipo de ámbito al que se aplico es muy específico y bien delimitado, ya que no se trató de explicar una amplia variedad de situaciones, sino que más bien se abordó un problema específico.

Según **Hernández** (20), las investigaciones de alcance descriptivo buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables a las que se refieren. Es útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de los fenómenos, suceso, comunidad, contexto o situación.

Según **Hernández** (20), las investigaciones explicativas van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas.

Por lo tanto, el **nivel de investigación** para esta tesis fue un estudio de alcance **descriptivo y explicativo**.

Según **Hernández** (20), en la investigación de diseño no experimental no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que se hará es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Los sujetos son observados en su ambiente natural, en su realidad.

El presente proyecto se desarrolló con un diseño no experimental, ya que se realizó sin manipular deliberadamente ninguna variable.



Mi: sistema de agua potable en el centro poblado Hermosa Pampa, distrito de Llaylla, Provincia de Satipo, región Junín.

Xi: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: resultado

4.2. Población y muestra.

4.2.1. Población

Para **Calderón** (21), la población es el grupo del cual se desea algo (obtener información). Parte del universo en la cual vamos a basar nuestro estudio, según las características de nuestra investigación.

Por lo que para esta investigación la población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Hermosa Pampa.

4.2.2. Muestra.

Para **Calderón** (21), la muestra es la parte o subconjunto de la población, también conocida como población muestral, grupo en el que se realiza el estudio.

Debido a la naturaleza de la investigación no se usó la muestra ya que se trabajó con toda la población.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Las **variables** son objeto del estudio, es necesario conceptuarlas y operacionalizarlas, conceptuar una variable quiere decir definirla, operacionalizar una variable significa traducir la variable a indicadores (conceptos hipotéticos a unidades de medición). (22)

En esta investigación la variable es el sistema de abastecimiento de agua potable y sus dimensiones son sus componentes

Tabla 4 Definición y operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Para Agüero (8), el sistema de abastecimiento abarca en primer término, la etapa del estudio de campo y la recopilación de información, la población de diseño y su demanda de agua y las fuentes de abastecimiento; y los componentes del sistema son: cámara de captación, Línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución.	Estudios preliminares	Levantamiento topográfico Estudio de suelos Estudio de agua	Altimetría, Planimetría Ensayos básicos análisis bacteriológico, físico y químico
		Población de diseño	Habitantes Dotación	hab. L*hab*día
		Fuente	Caudal Tipo subterráneo	l/s: litros por segundo NA
		Captación	Tipo Diseño hidráulico Diseño estructural	Manantial de ladera y de fondo Criterios para el diseño hidráulico Criterios para el diseño estructural
		Línea de conducción	Caudal de diseño Velocidad admisible Criterios para el diseño Estructuras complementarias	Qmd m/s: metros por segundo Diámetro de tubería; línea de gradiente hidráulica Cámara RPP; válvula de aire; válvula de purga; pase aéreo
		Reservorio	consideraciones Caseta de válvulas Diseño estructural Sistema de desinfección Cerco perimétrico	Capacidad; tipos, ubicación tubería Criterios para el diseño estructural Por goteo; por erosión Altura; longitud
		Línea de aducción	Caudal Carga estática y dinámica Diámetro dimensiones	l/s : Qmh mca: metros columna de agua pulg.: pulgadas longitud
		Red de distribución	Velocidades adecuadas Presión tipos Estructuras complementarias	l/s: litros por segundo mca: metros columna de agua Malladas y ramificadas Cámara RPP; válvula de control; válvulas de interrupción

Fuente: Elaboración propia 2021.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

Entrevista: orientada a establecer contacto directo con las personas que se consideren fuente de información. (22)

Observación directa: permite obtener información directa y confiable, siempre y cuando se haga mediante un procedimiento sistematizado y muy controlado, para lo cual hoy están utilizándose medios audiovisuales muy completos, especialmente en estudios del comportamiento de las personas en sus sitios de trabajo. (22)

Internet No existe duda sobre las posibilidades que hoy ofrece Internet como una técnica de obtener información; es más, se ha convertido en uno de los principales medios para recabar información. (22)

Levantamiento topográfico

Ensayo de laboratorio de mecánica de suelos

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Entrevista (cuestionario)

Ficha técnica: analizan mediante material impreso. (22)

Estación total

4.4.3. Herramientas y equipos

Herramientas

- Machete para podernos abrir camino hasta la captación.
- Balde para realizar el aforo de agua.
- Flexómetro.

- Costales para el recojo de la muestra.
- Pico para la excavación.
- Espátula para la recopilación de la muestra.
- Pizarra acrílica.

Equipos

- Cámara fotográfica.
- Calculadora científica.
- Cronometro para poder realizar el aforo.
- Laptop para realizar el trabajo en gabinete.

4.5. Plan de análisis.

Se realizarán mediante la secuencia de los siguientes puntos:

- Elección y ubicación del área en el que se realizara el estudio.
- Reconocimiento de la zona de estudio del presente proyecto.
- Identificación de la fuente que abastece al centro poblado y cálculo del aforamiento.
- Aplicación de la ficha técnica, toma de datos de ubicación y las medidas de las estructuras existentes dentro del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Levantamiento topográfico.
- Recojo de muestra del agua y del suelo de la captación.
- Elaboración del estudio de suelos.
- Elaboración de planos y hojas de cálculo para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del CP.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 5 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p>Problema General: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Hermosa Pampa, Distrito de Llaylla, Provincia de Satipo, Región Junín; mejorará la condición sanitaria de la población - 2021?</p>	<p>Objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del del Centro Poblado Hermosa Pampa, Llaylla, para su incidencia en la condición sanitaria de la población. – 2021.</p> <p>Objetivos específicos: a) Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Hermosa Pampa, Llaylla – Satipo – Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2021.</p> <p>b) Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Hermosa Pampa, Llaylla – Satipo – Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2021.</p> <p>c) Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado Hermosa Pampa, Llaylla – Satipo – Junín - 2021.</p>	<p>Antecedente En Boyacá - Bogotá Sánchez (1), en el año 2019, en su tesis titulada: “Evaluación y plan de mejoramiento de las obras de captación y tratamiento del sistema de acueducto del Municipio de Macanal-Boyacá”, desarrollada en la Universidad de Cuenca, para poder obtener el título de Ingeniero Civil, cuyo objetivo fue: Establecer un plan de mejora, operación y mantenimiento de las obras de captación, tratamiento y conducción principal del sistema de acueducto del municipio de Macanal, la metodología del proyecto es de operación óptima para el sistema de acueducto del municipio de Macanal Boyacá, su conclusión fue: que algunas de las estructuras que componen el sistema de acueducto de Macanal Boyacá se encuentran bastante deterioradas y necesitan de un mantenimiento para evitar pérdida total de estas.</p>	<p>No presenta hipótesis por ser de tipo aplicada con nivel de investigación descriptivo.</p>	<p>Variable: Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Dimensiones: -Estudios preliminares. -Población de diseño. -Fuente. -Captación. -Línea de conducción. -Reservorio. -Línea de aducción. -Red de distribución.</p>	<p>Tipo: aplicada Nivel: descriptivo y explicativo Diseño: no experimental</p> <p>Población y muestra Población: el sistema de abastecimiento de agua potable del CP Hermosa Pampa Muestra: no aplica</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos: Técnicas de recolección de datos - Entrevista -Observación directa -Internet. - Levantamiento topográfico</p> <p>Instrumentos de recolección de datos -Personal (cuestionario) -Ficha técnica: -Estación total</p>

Fuente: Elaboración propia 2021

4.7. Principios éticos

Protección a las personas: Esta investigación se realizó respetando la dignidad humana, y su confidencialidad y privacidad, si se realizó entrevistas sin obligarlas y dándoles la información que solicitaran, a su vez se respetó sus derechos humanos y todos fueron tratados por igual, por lo que se evitó los daños y se maximizo los beneficios.(23)

Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad: se realizó la investigación sin causar alteraciones a su medio natural.

Libre participación y derecho a estar informado: Todas las personas que participaron en esta investigación tienen el derecho de conocer sus resultados, por ser de justicia. (23)

Beneficencia no maleficencia: se respetó sus derechos humanos y todos fueron tratados por igual, por lo que se evitó los daños y se maximizo los beneficios.(23)

Integridad científica: La integridad del investigador resulta especialmente relevante cuando, en función de las normas deontológicas de su profesión, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, deberá mantenerse la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.(23)

V. Resultados

5.1. Resultados

- Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Hermosa Pampa, Llaylla – Satipo – Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población.

El sistema de abastecimiento del CP Hermosa Pampa fue construido el año 2012 por los mismos pobladores quienes solicitaron el apoyo de un maestro de obras que fue el encargado de guiarlos, la topografía es accidentada montañosa casi en un 80% de la línea de conducción.

- Cantidad de hab. a la que abastece el sistema de abastecimiento de agua potable del CP Hermosa Pampa.

PADRON 2012		PADRON 2019		INEI 2017	
Nº VIVIENDA	Nº HAB.	Nº VIVIENDA	Nº HAB.	Nº VIVIENDA	Nº HAB.
198	1073	254	1223	200	500

CALCULO DE TASA DE CRECIMIENTO METODO ARITMETICO $P_d = P_i * (1 + (r * t) / 100)$		
Pd = población de diseño	$1223 = 1073 * (1 + \frac{r * 7}{100})$	
Pi = población actual		
r = tasa de crecimiento		r = 2%
t = periodo de diseño		

CALCULO DE POBLACION DE DISEÑO METODO ARITMETICO $P_d = P_i * (1 + (r * t) / 100)$		
Pd = población de diseño	$P_d = 1223 * (1 + \frac{2 * 22}{100})$	
Pi = población actual		
r = tasa de crecimiento		Pd = 1761.12 habitantes
t = periodo de diseño		Pd = 1762 habitantes

Se comparó ambas bases de datos con la realidad del centro poblado dando como acertada el padrón de usuarios por lo que para sus próximos procesos de ser necesario se hará uso de él.


CALCULO DE CAUDALES REQUERIDOS $Q_p=(D_{dot}*P_d)/86400$		
Dotación: 100 l/hab*día (selva – con arrastre hidráulico)		
Qp= caudal promedio	$Q_p=(100*1762)/86400$	Qp= 2.04 l/s
Qmd= caudal máx. diario	$Q_{md}=1,3*Q_p$	$Q_{md}=1,3*2,04=2.65$ l/s
Qmh= caudal máx. horario	$Q_{mh}=2,0*Q_p$	$Q_{mh}=2,0*2,04=4.08$ l/s

CALCULO DE CAUDAL DE LA FUENTE (METODO VOLUMETRICO)				
$Q=v/t$				
Q1=20/117 =0.171l/s	Q2=20/114 =0.175l/s	Q3=20/119 =0.168l/s	Q4=20/117 =0.171l/s	Q5=20/118 =0.169l/s
Caudal = (0.171+0.175+0.168+0.171+0.169) /5= 0.17 l/s				




Siendo el caudal real calculado en la fuente en épocas donde el agua es más baja 0.17 l/s, y comparando con la población real a la que abastece este no es suficiente.

- La estructura de la cámara de captación es de concreto, está cubierta por musgo en su totalidad y está empezando a desmoronarse por los bordes, todo esto a causa del paso de los años ya que fue construida el año 2012 y hasta la fecha no se ha modificado en nada, además de eso el perímetro no se encuentra protegido y el agua está expuesta a cualquier contaminación.

CAPTACION	FUENTE	Tipo: Subterránea – Manantial de ladera – por gravedad.
		Caudal: 0.17 l/s
		Calidad: Sin olor y sabor - clorada cada 3 días, a veces lechosa,


	Análisis bacteriológico: cada 3 meses.
AÑO DE CONSTRUCCION	2012 – por los mismos pobladores
ANTIGUEDAD	8 años
TIPO	Captación de manantial de ladera – por gravedad
ESTADO	Regular
PERIMETRO	Sin protección alguna
<ul style="list-style-type: none"> ✚ Estructura de concreto armado. ✚ Construida en terreno que presenta deslizamientos y desprendimientos de rocas. ✚ Se aprecia tubos expuestos en la cámara seca. ✚ El agua ingresa con presencia de arena, restos de hojas y otros. ✚ La tapa sanitaria de la cámara húmeda no tiene seguro, la caja de válvulas no tiene tapa sanitaria. 	<p>2 aleros: h: 0.70m y 0.50 b:0.20m l:1m</p> <p>Cámara húmeda: h: 0.90m b:1m l:1.10m</p> <p>Cámara seca: h: 0.50m b:0.55m l:0.65m e:0.13m</p> <p>Tapa cámara húmeda: a: 0.85m b:1m e:0.08m</p> 

- La línea de conducción:

LÍNEA DE CONDUCCIÓN	TOPOGRAFÍA	montañoso
	LONGITUD	3825m
	TIPO DE TUBERÍA	tubo de hierro fundido y polietileno de alta densidad – HDPE
	CAUDAL	Requerido: $Q_{md}=1,3*2.04=2.65$ l/s Que se tiene: $Q_{md}=1,3*0.17=0.22$ l/s
	VELOCIDAD ADMISIBLE (>0,60 M/S < 3 M/S)	Velocidad real $V=1.9735*Q_{md}/D^2$ $V=1.9735*0.22/2^2$ $V=0.11$ l/s (no cumple)
	DIÁMETRO	Tubería: 2pulg. (medida de campo)
	ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS	Cuenta con dos cámaras RPP, que no cuentan con cerco perimétrico y se encuentran en mal estado, los pases aéreos hechos artesanalmente colapsaron y otros están en mal estado.
ESTADO	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Pasa por terrenos propensos a derrumbes. ✚ Presenta rotura y solo se la sujeta con jebe para ser reparada. ✚ Por lo dificultoso del terreno se le hizo vaciado con cemento en ciertos tramos y se sujeta con alambres en árboles para poder atravesar y continuar hacia el reservorio. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">  <div style="display: flex; gap: 10px;">   </div> </div>	



- Existen dos reservorios, estos componentes se han mejorado y realizan mantenimientos en el periódicamente, ya que se construyó otro para almacenar más agua para abastecer a la población, pero se pudo constatar que a pesar de contar con una buena construcción este no funciona a su cien por ciento ya que el agua que acumula no es ni la mitad de su capacidad en cada uno de los reservorios.

RESERVORIO 1:

RESERVORIO N° 1	AÑO DE CONSTRUCCION	2012
	VOLUMEN La fuente es insuficiente para la población existente, una muestra clara de ello es que en la actualidad (noviembre del 2020) el centro poblado no cuenta con agua.	Caudal requerido: $Q_p = 2.04 \text{ l/s}$ Caudal y volumen que se tiene: $Q_p = 0.17 \text{ l/s}$ $V = Q_p * 0.25$ $V = 0.17 * 0.25$ $V = 0.0425 \text{ m}^3$
	TIPO	Apoyado de forma rectangular
	SISTEMA DE DESINFECCIÓN	Clorada cada 3 días,
		Análisis bacteriológico cada 3 meses.
	CERCO PERIMÉTRICO	No cuenta con cerco perimétrico.
		

<p>-Estructura de concreto armado, en buen estado ya que por estar cerca al CP recibe mantenimiento.</p>	<p>RESERVORIO:</p> <p>Muros: h: 1.80m b:3.34m a:3.34m</p> <p>Techo: b: 3.54m a:3.56m e:0.13m</p> <p>Sección tapa metálica: b: 0.65m a:0.65m</p>
<p>-Cuenta con caja de válvulas en buen estado.</p>	<p>CAJA DE VÁLVULA:</p> <p>Muros: h: 0.71m b:1.03m a:0.85m</p> <p>Sección tapa metálica: b: 0.80m a:0.80m</p>
<p>-Cuenta con tapas sanitarias metálicas, pero no tienen seguro.</p> <p>-Su funcionamiento no está 100%, ya que el agua está a un nivel bajo.</p>	<p>NIVEL DE AGUA: h: 0.95m</p> <p>Volumen de agua: =0.95*3.34*3.34 =11.74m³</p>
<p>-Cuando llueve al agua se acumula en el techo.</p>	<p>Capacidad de reservorio = (1.80 – BL) *3.34*3.34 = (1.80 – 0.40) *3.34*3.34 =1.40*3.34*3.34 =15.61m³</p> <p>Funcionamiento 100%=15.61m³ X=11.74m³</p> <p>Funcionamiento al: X=75.2%</p>

RESERVORIO N° 2:

RESERVORIO N° 2	AÑO DE CONSTRUCCION	2015
	VOLUMEN	Caudal requerido para abastecer a la población: $Q_p = 2.04 \text{ l/s}$ Caudal y volumen que se tiene: $Q_p = 0.17 \text{ l/s}$ $V = Q_p * 0.25$ $V = 0.17 * 0.25 = 0.0425 \text{ m}^3$
	TIPO	apoyado de forma rectangular
	SISTEMA DE DESINFECCIÓN	Clorada cada 3 días,
		análisis bacteriológico cada 3 meses.
	CERCO PERIMÉTRICO	No cuenta con cerco perimétrico.
		

<p>-Estructura de concreto armado, en buen estado ya que por estar cerca al CP recibe mantenimiento.</p> <p>-Cuenta con caja de válvulas en buen estado.</p> <p>-Cuenta con tapas sanitarias metálicas, pero no tienen seguro.</p>	RESERVORIO:
	Muros: h: 1.50m b:2.45m a:2.43m
	Techo: b: 2.67m a:2.62m e:0.11m
	Sección tapa metálica: b: 0.60m a:0.60m
	CAJA DE VÁLVULA:
	Muros: h: 0.79m b:0.87m a:1.06m
	Sección tapa metálica: b: 0.60m a:0.94m

<p>-Su funcionamiento no está 100%, ya que el agua está a un nivel bajo.</p> <p>-Cuando llueve al agua se acumula en el techo.</p>	<p>NIVEL DE AGUA: h: 0.25m</p> <p>Volumen de agua: =0.25*2.45*2.43 =1.49m³</p>
	<p>Capacidad de reservorio =1.10*2.45*2.43 =6.55m³</p> <p>Funcionamiento 100%=6.55m³ X=1.49m³</p> <p>Funcionamiento al: X=22.75%</p>

- La línea de aducción pasa por terreno casi plano y no hay problemas para llegar hacia el pueblo y a cada uno de los domicilios del centro poblado Hermosa Pampa.

LÍNEA DE ADUCCIÓN	TOPOGRAFÍA	Terreno llano
	LONGITUD	500m
	TIPO DE TUBERÍA	tubo clase 10 PVC
	CAUDAL	Requerido: $Q_{mh}=2,0*2.04=4.08$ l/s Que se tiene: $Q_{mh}=2,0*0.17=0.34$ l/s
	VELOCIDAD ADMISIBLE (>0,60 M/S < 3 M/S)	Velocidad real $V=1.9735*Q_{mh}/D^2$ $V=1.9735*0.34/2^2$ $V=0.17$ l/s (no cumple)
	DIÁMETRO	Tubería: 2pulg. (medida de campo)

	ESTADO	<ul style="list-style-type: none"> ✚ No pasa por terrenos vulnerables. ✚ Está enterrada totalmente hasta llegar a la red de distribución. ✚ No presenta obras de arte.
--	---------------	---

- La red de distribución está en condiciones correctas y cuenta con los componentes adecuados y necesarios puesto que el año 2018 se realizó la pavimentación de las principales calles del centro poblado y se implementó y arreglo algunas deficiencias que había en las conexiones domiciliarias. El centro poblado cuenta con una pileta publica la cual ya no funciona, pero su estructura está en estado regular.

RED DE DISTRIBUCIÓN Las tuberías se encuentran en buen estado, y está completamente enterrada.	TUBERIA	PVC 2pulg. - 1.5 pulg.
	VELOCIDAD	V=1.9735*0.34/2^2 V=0.17 l/s (no cumple)
	PRESIÓN	De 5mca a 60 mca; la presión del agua es mínima por lo que no logra llegar a todas las conexiones domiciliarias.
	TIPOS	Red Mallada
	AÑO DE CONSTRUCCION	2018

- Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Hermosa Pampa, Llaylla – Satipo – Junín, para la mejora de la condición sanitaria de la población.

De la evaluación, para poder lograr una mejora en el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado Hermosa Pampa se plantea los siguientes puntos:

- ✚ Buscar una nueva fuente de abastecimiento o caso contrario implementar una para así poder acumular el caudal necesario requerido para abastecer a la población actual y futura ya que el diseño de este tipo tiene un periodo de 20 años.
- ✚ Plantear el mejoramiento de la Captación y Línea de conducción.

Al mejorarse lo planteado y recomendado el servicio de abastecimiento de agua a la población mejoraría ya que es lo que viene perjudicando en su abastecimiento, siendo lo primordial la fuente de abastecimiento.


BUSQUEDA DE LA NUEVA FUENTE

- Al ser necesario la búsqueda de una fuente de abastecimiento que cumpla con el caudal necesario para la cantidad de habitantes del centro poblado se fue a campo, se ubicaron dos fuentes, se realizó un aforo rápido de la cual obtuvimos que una de ellas cumplía con el caudal requerido:

CALCULO DE CAUDALES REQUERIDOS $Q_p = (D_{ot} * P_d) / 86400$		
Dotación: 100 l/hab*día (selva – con arrastre hidráulico)		
Q _p = caudal promedio	$Q_p = (100 * 1762) / 86400$	Q _p = 2.04 l/s
Q _{md} = caudal máx. diario	$Q_{md} = 1,3 * Q_p$	Q _{md} =1,3*2,04=2.65 l/s
Q _{mh} = caudal máx. horario	$Q_{mh} = 2,0 * Q_p$	Q _{mh} =2,0*2,04=4.08 l/s

CAUDAL DE LA FUENTE (METODO VOLUMETRICO) $Q=v/t$				
$Q1=20/7.3$ =2.74 l/s	$Q2=20/7.1$ =2.82 l/s	$Q3=20/7.5$ =2.67 l/s	$Q4=20/7.4$ =2.70 l/s	$Q5=20/7.3$ =2.74 l/s
Caudal = $(2.74+2.82+2.67+2.70+2.74) /5= 2.73$ l/s				

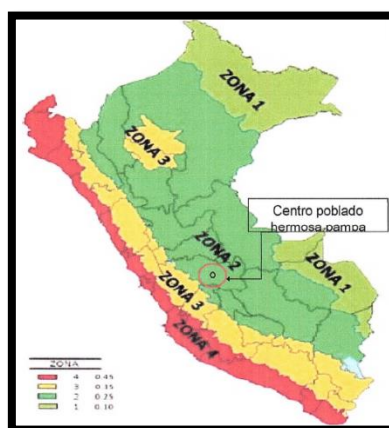
Cumple con las necesidades diarias (Qmd), como menciona Agüero. (8)

<p style="text-align: center;">FUENTE DE ABASTECIMIENTO</p> 	COORDENADAS	X: 542401.159 Y: 8737754.421 Z: 1299 msnm Se encuentra a 15 minutos del CP Hermosa Pampa.
	TIPO	Subterráneo - Manantial de ladera
	UBICACION	por gravedad
	CAUDAL	2.73 l/s
	PROCESO	Se canalizo el agua por una tubería para realizar el aforo.
	AGUA	Clara, inodora e incolora

Una vez ubicada la fuente y constatar que el caudal con el que se cuenta es suficiente se prosiguió a obtener una muestra del suelo para llevarlo a un laboratorio y realizar un estudio de mecánica de suelos.

- **Resumen del estudio de Mecánica de Suelos:**

Zonificación: como se muestra en la figura 13, el Perú esta dividido en 4 zonas, de la cual el CP Hermosa Pampa se encuentra ubicado dentro de la zona 2.



Contenido de humedad:

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m		Material Orgánico
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	2.00	17.5

Análisis granulométrico:

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	GRANULOMETRÍA		
			FINO %	ARENA %	GRAVA %
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	27.0	60.5	12.5

Límites de consistencia:

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
			LÍMITE LIQUIDO (LL)	LÍMITE PLÁSTICO (LP)	ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD (IP)
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	27.86	21.75	6.11

Clasificación de suelos:

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	CLASIFICACION SUCCS	CLASIFICACION AASHTO	DESCRIPCION DEL SUELO
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	SC-SM	A-2-4 (0)	Arena limo arcillosa

Ensayo de corte directo:

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DEL ESTRATO (m)	CORTE DIRECTO		TIPO DE FALLA
			COHESIÓN (kg/cm ²)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	
C-1	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	0.374	17.02	General por corte

Nivel freático:

CALICATA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	DESCRIPCIÓN
C-1	2.00	No se encontró nivel freático

Capacidad portante:

CALICATA	Capacidad admisible de carga (Qadm Kg/cm ²)
C - 1	0.70

MEJORAMIENTO

CAPTACION:

Al ya tener una fuente y conocer su caudal se diseñó una estructura de captación con proyección a 20 años, se plantea una cámara de captación tipo ladera con una tubería de ingreso de 4pulg. con 3 orificios, ancho de la pantalla de 2.1m, gasto máximo diario de 2.73 l/s, con una distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda de 1.25m, altura de la cámara húmeda de $H_t = 1m$ y la tubería de salida de 2pulg. En cuanto a la canastilla la granada es de 4pulg., la longitud de canastilla es de 20cm con un total de 116 ranuras, en cuanto a la tubería de rebose y limpia del cálculo resulto

ambas de 2.5 pulgadas. Para mayor detalle ver **ANEXO 9 (CAPTACION TIPO LADERA)**.

LINEA DE CONDUCCION

La longitud de la línea de conducción es de 1260m, de acuerdo al levantamiento topográfico, se diseñó con el caudal máximo diario que es 2.73l/s, del cálculo se obtuvo que se planteará una tubería de 2pulgadas, la velocidad que tendrá es de 1.35m/s la cual está dentro del rango de velocidad admisible máxima y mínima que son 0.6 y 3 m/s respectivamente, y ya que el diámetro es de 2 pulg. Se usa la ecuación de Hazem Williams para el diseño, obteniendo así una presión final de 14.57 mca, estando dentro del rango de presión para poblaciones rurales que va desde 5mca a 50mca. Del diseño se plantea el uso de tubería PVC clase 5, ya que esta tubería está diseñada para trabajar con presiones de hasta 35mca y no requiere obras de arte complementarias. Para mayor detalle ver **ANEXO 9 (LINEA DE CONDUCCION)**.

RESERVORIO

De acuerdo a la población de diseño se efectuó el calculo de volumen de almacenamiento del reservorio, que nos arrojó un volumen total de 70m³, y en la actualidad dicho sistema cuenta con dos reservorios de 15m³ y 7m³ de capacidad respectivamente, los cuales sumados no cumplen con el volumen de almacenamiento necesario para el caudal que abastecerá a la población que supera los 1000 habitantes, por lo que se planteó también la construcción de un reservorio rectangular apoyado de concreto armado de medidas largo = 5m, ancho = 4.5 y altura de 3.5m (con un borde libre de 0.40m), para así poder contar con un sistema que cumpla con las exigencias

para el CP Hermosa Pampa, y así mejore su abastecimiento con el elemento líquido vital para la vida humana. Detalle en **ANEXO 9 (RESERVORIO)**.

LINEA DE ADUCCION

La longitud de la línea de aducción es de 500m, de acuerdo al levantamiento topográfico, se diseñó con el caudal máximo horario que es 5.46l/s, del cálculo se obtuvo que se planteará una tubería de 2.5pulgadas, la velocidad que tendrá es de 1.72m/s la cual está dentro del rango de velocidad admisible máxima y mínima que son 0.6 y 3 m/s respectivamente, y ya que el diámetro es de 2.5 pulg. Se usa la ecuación de Hazem Williams para el diseño, obteniendo así una presión final de 18.62 mca, estando dentro del rango de presión para poblaciones rurales que va desde 5mca a 50mca. Del diseño se plantea el uso de tubería PVC clase 5, ya que esta tubería está diseñada para trabajar con presiones de hasta 35mca, y no requiere obras de arte complementarias. Para mayor detalle ver **ANEXO 9 (LINEA DE ADUCCION)**.

Al mejorar todos los componentes del sistema de abastecimiento del CP Hermosa Pampa, siendo base primordial para todo ello la fuente de agua, sin la cual no se puede abastecer a la población por mas que se contara con una gran estructura, por ello al tener una fuente con caudal suficiente con proyección a 20 años se logra brindar a la población una opción de mejora la cual tendrá efectos en su condición sanitaria, esto debido a que al ellos no contar con el elemento líquido vital acudían para conseguir abastecerse de este a riachuelos o pozos, los cuales no se conoce si pueden provocar algún tipo de enfermedades con el paso de los años, y mayormente a los niños y ancianos quienes son los más perjudicados.

- Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado Hermosa Pampa, Llaylla – Satipo – Junín

PREGUNTAS REALIZADAS A 15 POBLADORES

1. ¿La calidad y cantidad de agua es suficiente para el centro poblado?

RESPUESTA	
SI	0
NO	15



INTERPRETACION: Se realizo una encuesta a 15 personas sobre la calidad y cantidad de agua del sistema que abastece el Centro Poblado Hermosa Pampa del Distrito de Llaylla, dándonos como resultado que el 100% de los encuestados afirman que este es insuficiente para abastecerlos.

2. ¿Cree que su sistema de abastecimiento de agua potable actual está en las condiciones adecuadas?

RESPUESTA	
SI	3
NO	12



INTERPRETACION: De los encuestados el 80% indica que el sistema con el que cuenta el Centro Poblado Hermosa Pampa del Distrito de Llaylla, no está en las condiciones óptimas para dotar de agua a los pobladores del mencionado Centro Poblado.

3. ¿El acceso a la fuente que abastece al centro poblado cuenta con buen acceso para poder realizar mantenimientos periódicos en la captación?

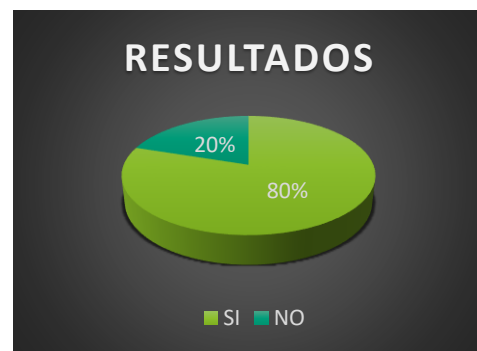
RESPUESTA	
SI	0
NO	13
NO SABE	2



INTERPRETACION: Se realizó una encuesta a 15 personas del Centro Poblado Hermosa Pampa del Distrito de Llaylla, de las cuales el 13% no conocen el acceso a la captación de agua que los abastece y el 87% afirma que la captación no cuenta con un buen acceso para realizar mantenimientos y limpieza periódico a la fuente y captación de agua.

4. ¿La calidad de agua es óptima según el RNE?

RESPUESTA	
SI	12
NO	03



INTERPRETACION: Se realizó una encuesta a 15 personas del Centro Poblado Hermosa Pampa del Distrito de Llaylla, de las cuales el 20% indica que la calidad de agua no es óptima ya que a veces presenta partículas en él y el 80% afirma que la calidad si es óptima para el consumo humano e incluso se la puede tomar sin ser hervida.

5. La dotación de agua por persona esta dentro del rango de 50 – 100 l/hab/día?

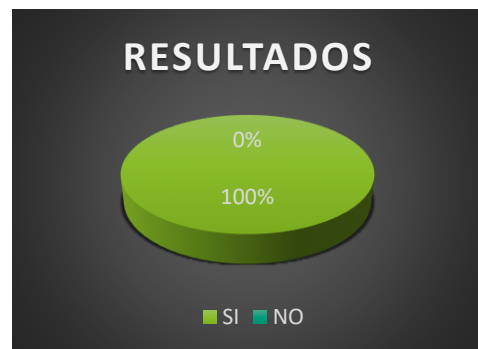
RESPUESTA	
SI	0
NO	15



INTERPRETACION: Se realizo una encuesta a 15 personas del Centro Poblado Hermosa Pampa del Distrito de Llaylla, de las cuales el 100% afirma que la cantidad de agua en l/hab/día es insuficiente para poder cumplir con el mínimo requerido por cada habitante para poder realizar sus actividades diarias.

6. ¿La fuente de abastecimiento de agua en la vivienda procede de una red pública?

RESPUESTA	
SI	15
NO	0



INTERPRETACION: De las personas encuestadas el 100% afirma que la fuente de abastecimiento de agua en la vivienda procede de una red pública pero la cual es demasiado inconstante durante todos los días.

7. ¿El servicio de agua es continuo todos los días?

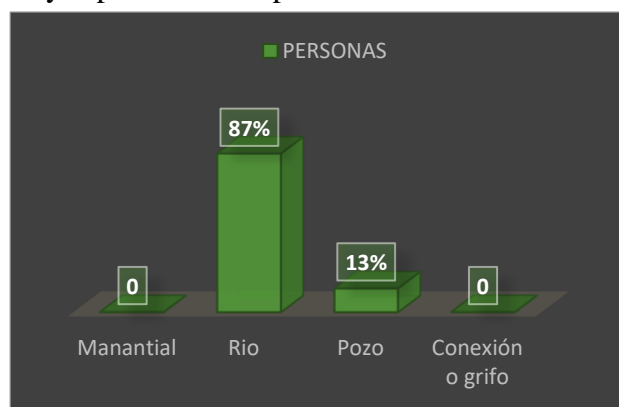
RESPUESTA	
SI	0
NO	15



INTERPRETACION: Se realizo una encuesta a 15 personas del Centro Poblado Hermosa Pampa del Distrito de Llaylla, de las cuales el 100% afirma que no cuentan con el servicio continuo de agua potable durante los días de la semana, y comentan que cuentan con el servicio solo durante un par de horas al día e incluso hay días que no cuentan con este servicio.

8. ¿De dónde obtienen agua la mayor parte del tiempo?

RESPUESTA	
Manantial	0
Rio	13
Pozo	2
Conexión o grifo	0



INTERPRETACION: Se realizo una encuesta a 15 personas del Centro Poblado Hermosa Pampa del Distrito de Llaylla, de las cuales el 13% indica que la mayor parte del tiempo el agua que usan para realizar sus actividades diarias es de pozo y el 87% indica que usan agua de rio.

Con la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable y la nueva fuente que los abastecería se mejoraría estos aspectos que comentan los mismos pobladores a través de encuestas.

5.2. Análisis de resultados

Así como la tesista Sánchez (1), en su tesis nos muestra que su objetivo fue establecer un plan de mejora, operación y mantenimiento de las obras de captación, tratamiento y conducción principal del sistema de acueducto del municipio de Macanal-Boyacá, y tuvo como conclusión que algunas de las estructuras que componen el sistema de acueducto de Macanal Boyacá se encuentran bastante deterioradas y necesitan de un mantenimiento para evitar pérdida total de estas, en nuestro caso obtuvimos información del sistema de abastecimiento para así poder conocer las deficiencias y de la evaluación realizada planteamos que se tendría que mejorar los componentes como captación, línea de conducción, reservorio y línea de aducción, estos dos últimos mencionados al igual que el resultado del tesista mencionado lo adecuado en caso de no rediseñarse sería un mantenimiento para evitar la pérdida total de estos componentes pero en vista que estos no cumplen con las dimensiones adecuadas lo acertado sería una nueva construcción.

Así como el tesista Barrera (2), tuvo como objetivo valorar las prácticas de operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable del sector rural del cantón Cuenca, dando como conclusión que en el sistema de abastecimiento de agua potable de Santa Ana, aparte de que no se tiene un plan de mantenimiento preventivo, presenta muchas deficiencias entre las más importantes sobresale inicialmente que el sistema tiene un total de 15 captaciones con aproximadamente 26.5

kilómetros de longitud de tubería de conducción que abastece un caudal de 5 l/s a la PTAP, lo cual implícitamente resulta dificultoso, por cuestiones de recursos, llevar un mantenimiento preventivo y cuando ocurren problemas en los componentes el tiempo de solución es alto, el caudal tan bajo que se maneja es insuficiente para cubrir toda la demanda de usuarios de Santa Ana por lo cual éstos tienen acceso al agua sólo 4 horas al día (de 8 am a 12 pm) todo esto porque el sistema ya ha culminado su vida útil, en este caso de la investigación que se realizó el problema también es el mismo, el caudal que se logra obtener de la fuente que los abastece actualmente es muy bajo para cubrir con la demanda de la población actual por lo que se realizó la búsqueda de una nueva fuente que sea suficiente ya que en la actualidad los pobladores solo cuentan con agua un par de horas al día y en una cantidad reducida, a la fecha hay días completos que no se cuenta con el elemento líquido vital.

El tesista Quispe (3), tuvo como objetivo evaluar y mejorar el sistema de almacenamiento y abastecimiento de agua potable en el Barrio Partido Alto - Shanao, dando en conclusión que la red de distribución del distrito de Shanao al ser ampliada para abastecer al barrio partido alto no alcanzaría en su propósito por bajas presiones que se tiene en la red existente y que es de necesidad pública del barrio partido alto del distrito de Shanao contar con el servicio de agua potable continuo por ser uno de los servicios prioritarios de la comunidad para mejorar las condiciones de vida y la salubridad de toda la población, en esta investigación no se

cuenta con problemas en los componentes de la red de distribución, pero si en las presiones para llegar hasta ella por que como ya se hizo mención el caudal es muy bajo y por ende las presiones con las que llega a las conexiones domiciliarias son mínimas, tanto que en algunas casas del centro poblado el agua no llega si es que se están usando gran cantidad de otros hogares.

Así como el tesista Granda (4), se planteó como objetivo desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Muña Alta, y dio como conclusión que la línea de conducción tiene un diseño de recorrido deficiente, de muchas pendientes y por qué presenta una tubería de 2" ligera, no presenta cámaras de purga ni Cámara de aire, existe derivaciones en su recorrido, no presenta mantenimiento y también por ser de uso compartido no cumple la normativa del RNE; en cuanto al reservorio, su estructura está deteriorada y su funcionamiento es regular, pero al no presentar mantenimiento continuo podría colapsar, su ubicación es imperfecta por presentar contaminación continua, en el caso de esta investigación también el problema encontrado seguido de la fuente de agua está dentro de la línea de conducción ya que según lo observado y evaluado cuenta con gran pendiente en el terreno y si bien se encontraron elementos como válvulas purga mas no de aire, este no está funcionando correctamente ni está en las condiciones que debería para ofrecer salubridad al agua ya que está expuesta a la intemperie, también

el mantenimiento que se le debería dar no es el correcto, en cuanto al reservorio no hay problemas en su ubicación, pero en cuanto a su capacidad los dos existentes no son suficientes para almacenar el agua de acuerdo al diseño para la cantidad de habitantes actuales y mucho menos a una población proyectada a 20 años.

Así mismo el tesista Camargo (5), se planteó como objetivo proponer un diseño para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en San Isidro en el distrito de Rio Negro, y arrojó en conclusión que para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de San Isidro, se ha realizado los diseños de los elementos hidráulicos y estructurales para una población futura de 1,125 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.67%. cuyo caudal de diseño de 2.75 l/s. Los resultados fueron diseño de una captación de tipo ladera con cota 686.59 m.s.n.m, para la línea de conducción de 144.85 m de PVC C-10 de 2", en cuanto a la presente investigación al plantearnos una evaluación obtuvimos que la población al 2019 es de 1223 habitantes, y la tasa de crecimiento es del 2% por lo que aplicando la formula el caudal necesario para que esta población sea abastecida en un periodo de 20 años es de 2.65 l/s., y en cuanto a lo planteado para mejorar el sistema de abastecimiento del CP Hermosa Pampa esta una nueva fuente que ofrece un caudal de 2.73 l/s, una captación de tipo ladera con un nuevo tramo de línea de conducción de 1260m de PVC C-5 de 2".

Así como el tesista Torres (6), tuvo como objetivo realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Muruhuay proponer el rediseño del mencionado sistema y establecer la incidencia en la condición sanitarias de los usuarios, dio en conclusión que este no brinda un servicio adecuado con respecto a continuidad y calidad, debido a la antigüedad de la infraestructura del sistemas aunado a un deficiente e insuficiente programa de mantenimiento y conservación, lo que afecta al funcionamiento de todo el sistema, por lo tanto es necesario el planteamiento de todo el sistema de agua, existente solo conservando dos reservorios que son relativamente actuales, al igual que los resultados que obtuvimos mediante la evaluación del sistema de abastecimiento, este no brinda el elemento vital en la cantidad necesaria debido a que la fuente es escasa, por lo que se realizó la búsqueda de una nueva fuente para así poder acumular un caudal mínimo de 2.65 l/s y la población sea abastecida con la demanda de agua requerida de acuerdo a reglamento y con proyección a 20 años, y de acuerdo a los cálculos realizados también se planteó la construcción de una cámara de captación, tramo de 1260m de línea de conducción, un reservorio de 70m³ y un tramo de 500m línea de aducción.

VI. Conclusiones

- Se evaluó el sistema de abastecimiento de agua potable del CP Hermosa Pampa obteniendo que la cantidad de agua obtenida de la fuente dándonos un caudal de 0.17l/s, el cual es insuficiente para abastecer a los 1223 habitantes del centro poblado, y los componentes con los que se cuenta actualmente no cumplen con los requisitos necesarios para un correcto trabajo de conducción del agua de la captación hasta el centro poblado.
- De lo evaluado, para el mejoramiento del sistema de abastecimiento del centro poblado se realizó la búsqueda de una nueva fuente que ofrece un caudal de 2.73l/s estando por encima de lo requerido con proyección a 20 años para una población futura de 1762 habitantes que es de 2.65l/s, y también se realizó los cálculos para cumplir con los parámetros requeridos dándonos así una cámara de captación, con línea de conducción de 1260m de diámetro 2" PVC C-5, reservorio rectangular apoyado con capacidad de almacenamiento de 70m³ de medidas de L=5 A=5 H=3.5 y línea de aducción de 500m de diámetro 2.5" PVC C-5 para así cumplir con los lineamientos de la Norma Técnica RM-192-2018- VIVIENDA y condiciones de calidad y cantidad de agua para poblaciones.
- Se concluye que el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del CP Hermosa Pampa incidirá de manera positiva en la condición sanitaria de los pobladores ya que se logrará dotar de agua en la cantidad necesaria cubriendo así con la calidad adecuada las necesidades de los habitantes evitando que se expongan al consumo de agua no tratada obtenida de lugares no seguros.

Aspectos complementarios

Recomendaciones:

- Se recomienda a la población y autoridades pertinentes realizar el cambio a la nueva fuente o caso contrario incrementar otras fuentes para acumular el caudal requerido que abastezca al centro poblado, ya que el agua al ser elemento vital para la vida humana es de necesidad primera, y el hecho de no contar con ella puede ocasionar problemas en la salud ya que se buscaría una fuente no confiada por parte de los mismos pobladores.
- Así sea que incrementen una fuente o busquen una, la construcción de un nuevo sistema de abastecimiento para el CP Hermosa Pampa es esencial ya que para el caudal que se quiere conseguir el sistema con el que se cuenta actualmente no ofrece las dimensiones que se requieren.

Referencias bibliográficas:

1. Sanchez Parra AP, Bernal Toloza LJ. Evaluación Y Plan De Mejoramiento De Las Obras De Captación Y Tratamiento Del Sistema De Acueducto Del

- Municipio De Macanal-Boyacá Angie. Univ Católica Colomb [Internet]. 2019;77. Available from: https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23940/1/TRABAJO_DE_GRADO_MACANAL_FINAL_COMPLETA_18_jun_%281%29.pdf
2. Barrera Cajas JM, Damián Vicuña CE. Evaluación de la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua del sector rural del cantón Cuenca [Internet]. 2019. p. 217. Available from: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32519>
 3. Quispe Diaz RA. “Evaluación Y Mejoramiento Del Abastecimiento Del Sistema De Agua Potable Aplicando Golpe De Ariete, Barrio Partido Alto-Shanao-Lamas-2018.” Univ Cesar Vallejo [Internet]. 2018; Available from: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30729/quispe_dr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 4. GRANDA ESCUDERO F. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO MUÑA ALTA, DISTRITO DE YAUTÁN, PROVINCIA DE CASMA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN SU CONDICIÓN SANITARIA – 2019. 2019;0–3. Available from: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/AGUA_POTABLE_EN_MUNA_ALTA_GRANDA_ESCUDERO_FABRIZZIO.pdf
 5. Camargo Caysahuana U. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en San isidro, Rio Negro - 2019. Univ Católica Los Ángeles Chimbote [Internet]. 2019 Nov 17 [cited 2021 Nov 12]; Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14794>

6. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable del centro poblado de Muruhuay, distrito de Acobamba, provincia de Tarma, región Junín y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020 [Internet]. [cited 2021 Nov 12]. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21161>
7. Raffino ME. Agua [Internet]. 2021 [cited 2021 Nov 12]. Available from: <https://concepto.de/agua/>
8. AGÜERO PITTMAN R. Agua Potable Para Poblaciones Rurales [Internet]. Journal of Chemical Information and Modeling. 2003. 169 p. Available from: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
9. Mendoza Dueñas J. TOPOGRAFIA PRACTICA [Internet]. 2004. 368 p. Available from: file:///C:/Users/Karo Llanco/Downloads/docdownloader.com_libro-topografia-dueaspdf.pdf
10. GEOTECNIA M. ¿Para qué sirve un estudio de Suelos? [Internet]. [cited 2021 Nov 12]. Available from: <http://mtlgeotecniasac.com/blog/para-que-sirve-un-estudio-de-suelos>
11. SL O. ¿Cómo se hace un análisis del agua en un laboratorio? [Internet]. [cited 2021 Nov 12]. Available from: <https://www.ordessa.es/que-es-analisis-de-agua/>
12. Garcia JA. Sistemas de Captaciones de Agua en Manantiales y Pequeñas Quebradas para la Region Andina [Internet]. Vol. 08, Agricultura Familiar. 2011. 116 p. Available from: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cipaf_ipafnoa_manual__de_agua.pdf
13. MVCS. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural [Internet]. 2018 [cited 2021 Oct 15]. Available

- from: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
14. MVCS. RM MINISTERIAL N° 192-2018-VIVIENDA [Internet]. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. 2018. p. 189. Available from: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>
 15. CRIXUZ G. Camara de captacion ladera [Internet]. 2016 [cited 2021 Oct 14]. Available from: <https://cvmax.files.wordpress.com/2016/06/10-disec3b1o-camara-de-captacion-ladera.pdf>
 16. Christopher C. CAMARAS DE ROMPE PRESION [Internet]. 2020 [cited 2021 Oct 14]. Available from: https://www.academia.edu/37627825/CAMARAS_DE_ROMPE_PRESION
 17. César Valdez E. Manual de Abastecimiento De Agua Potable por gravedad con tratamiento [Internet]. 1990. 92–127 p. Available from: https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion_2_Gravedad/Manual_Abastecimiento_Agua_Potable_por_gravedad_con_tratamiento.pdf
 18. Coelho F. Significado de Hipótesis [Internet]. 2019 [cited 2021 Oct 15]. Available from: <https://www.significados.com/hipotesis/>
 19. Castellero Mimenza O. Los 15 tipos de investigación (y características) [Internet]. [cited 2021 Oct 13]. Available from: <https://psicologiaymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>
 20. Hernandez Sampieri R, Fernandez Collado C, Baptista Lucio M del P. Metodología de la Investigación - 5ta Edición [Internet]. Metodología de la

- investigación. 2010. 76–88 p. Available from:
<http://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>
21. Calderon T. Universo, población y muestra [Internet]. 2014 [cited 2021 Oct 14]. Available from: <https://es.slideshare.net/TomsCaldern/universo-poblacin-y-muestra>
 22. BERNAL CA. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION [Internet]. 2010 [cited 2021 Nov 12]. p. 1–322. Available from: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
 23. ULADECH. Código de ética para la investigación V002 [Internet]. 2019. p. 1–7. Available from: <https://campus.uladech.edu.pe/mod/folder/view.php?id=238761>
 24. INGESOFT. Norma E.030 diseño sismorresistente [Internet]. [cited 2021 Dec 12]. Available from: <http://www.ici.edu.pe/brochure/normas/Norma E.030 Diseño-sismorresistente.pdf>
 25. E.I.R.L. I. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS. 2021;40.
 26. ULADECH. Reglamento de Investigacion V014 [Internet]. 2019. p. 1–49. Available from: <https://campus.uladech.edu.pe/mod/folder/view.php?id=238761>

Anexos

Anexo 1: Cronograma de actividades

Tabla 6 Cronograma de actividades

Anexos

Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
N°	ACTIVIDADES	AÑO 2021														
		Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Elaboración del Proyecto	x	x													
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación			x												
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación			x												
4	Exposición del proyecto al JI o Asesor				x											
5	Mejora del Marco Teorico					x	x									
6	Redacción de la Revisión de la Literatura							x								
7	Elaboración del consentimiento informado (*)								x							
8	Ejecucion de la Metodologia									x						
9	Resultados de la Investigación									x	x					
10	Conclusiones y recomendaciones										x	x				
11	Redacción del Informe Final												x	x		
12	Aprobación del Informe final por el Jurado de Investigación														x	
13	Presentación de ponencia en jornadas de investigación															x
14	Redacción de Artículo Científico															x

Fuente: Reglamento de Investigación V014 (26)

Anexo 2: Presupuesto

Tabla 7 Presupuesto desembolsable

PRESUPUESTO DESEMBOLSABLE			
Categoría	Base	% o Numero	Total (S/.)
Suministros (*)			
Impresiones	20.00	3	60.00
Fotocopias	10.00	3	30.00
Empastado	8.00	3	24.00
Papel bond A-4 (500 hojas)	25.00	2	50.00
Lapiceros	5.00	3	15.00
Servicios			
Uso de Turnitin	50.00	2	100.00
Sub total			279.00
Gastos de viaje			
Pasajes para recolectar información	45.00	2	90.00
Sub total			90.00
Total de presupuesto desembolsable			369.00
PRESUPUESTO NO DESEMBOLSABLE (Universidad)			
Categoría	Base	% o Numero	Total (S/.)
Servicios			
Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30.00	4	120.00
Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
Soporte informático (Modulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00	4	160.00
Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
Sub total			252.00

Anexo 3: Carta de solicitud para realizar la investigación



UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

"Año de la universalización de la Salud"

Satipo, 03 de diciembre del 2020

CARTA N° 128-2020- CEPE. ULADECH .S

SEÑOR (A): VELIZ UNTIVEROS PEPE JULIO
ALCALDE DEL C.P HERMOSA PAMPA DEL DISTRITO DE LLAYLLA

Presente


De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo a nombre de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – Filial de Satipo, y a la vez solicitarle que la estudiante **Corayma Devora Llanco Alanya** con código de matrícula N° 3001161077 estudiante de Nuestra Casa de Estudios de la Carrera Profesional de INGENIERIA CIVIL, del VIII Ciclo desea desarrollar su proyecto de investigación del curso de Tesis II "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, LLAYLLA – 2020" cuya duración es del 01 de diciembre del 2020 hasta 13 de abril del 2022, en el C.P que dirige a fin de fortalecer sus capacidades y complementar su formación profesional en vuestro C.P, cuyos resultados y recomendaciones se hará llegar en una copia a su despacho.


Esta modalidad formativa laboral se desarrolla según lo dispuesto en la Ley N° 28518, ley sobre Modalidades Formativas Laborales.

Con la seguridad de que el presente, merecerá vuestra cordial acogida que redundara en beneficio de nuestra Alma mater, es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente.


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE
FILIAL SATIPO
Mg. América Escobar Menéndez
COORDINADORA

Anexo 4: Autorización para realizar la investigación en el Centro Poblado Hermosa

**MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO DE
HERMOSA PAMPA**
LLAYLLA - SATIPO - JUNIN
RUC: 20401979159

"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

C.P. Hermosa Pampa, 15 de Diciembre del 2020.

OFICIO N°076-2020/A -MCP/HP-LL

SEÑOR : AMELIA SEAS MENÉNDEZ.
COORDINADORA DE LA ULADECH

ASUNTO : LO QUE INDICA


REFERENCIA: EXP. 062-2020

Es grato dirigirme a Usted; para saludarlo muy cordialmente en mi calidad de Alcalde de la MUNICIPALIDAD DEL CENTRO POBLADO DE HERMOSA PAMPA, Distrito de Llaylla, Provincia de Satipo, Región Junín; y a la vez remitir lo solicitado con expediente n°062, al cual la municipalidad acepta a la señorita CORAYMA DEVORA LLANCO ALANYA para que pueda realizar su proyecto de investigación de curso de tesis II "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HERMOSA PAMPA, LLAYLLA-2020", por lo cual la entidad le brindara toda las facilidades del caso..

Sin otro particular, agradeciendo su gentil atención al presente, aprovecho la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente.


M.C.P. HERMOSA PAMPA
LLAYLLA - SATIPO - JUNIN
Pepe Julia Veliz Untiveros
DNI N° 08178764
ALCALDE



ELGAR L. ENRIQUE POMA
DNI 40232223
SUBPREFECTO DISTRITAL DE LLAYLLA
PROVINCIA DE SATIPO - REGION JUNIN
DIRECCION GENERAL DE GOBIERNO INTERIOR

JR. LOS CONQUISTADORES - FRENTE A LA PLAZA DE ARMAS / RPM: #969885964

Pampa

Anexo 5: Instrumento de recolección de datos

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA - SATIPO - JUNIN, PARA LA INCIDENCIA SANITARIA DE LA POBLACION - 2010



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

INFORMACION GENERAL DE LA LOCALIDAD

Nombre del centro poblado: Hermosa Pampa

1. Ubicación:


UBICACION				
DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO	COORDENADAS	ALTITUD
Junin	Sativo	Llaylla	X: 54 3748.2 Y: 87.39 573.3	1207.7 msn.m


2. Como ingresar al Centro Poblado desde la provincia:


DESDE	HASTA	TIPO DE VIA	MEDIO DE TRANSPORTE	DISTANCIA (KM)	TIEMPO (HORAS)
Sativo	Hazamen	Pavimentado	Auto e Comb	24 Km	0.5 horas
Hazamen	Hermosa P	Afirmado	Auto	15 Km	45 minutos
Hermosa P	Capote	Afirmado	Caminando	3. Km	2 horas

3. Servicios básicos:

	N° DE VIVIENDA	QUIEN LO ADMINISTRA	COSTO MES FAMILIA
Agua potable	254	JASS	Varia
Red de alcantarillado	254	—	—
Red de electricidad	254	electrocentro	Varia







EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA
PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA - SATIPO - JUNIN, PARA LA INCIDENCIA SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

4. Sistema de abastecimiento de agua potable.

AÑO DE CONSTRUCCION	INSTITUCION EJECUTORA
2012	Solo la poblacion

5. Características de las viviendas.

TECHO	%	MURO	%	PISO	%
Paja	0%	Adobe	0%	Suelo	10%
Calamina	95%	Madera	50%	Madera	30%
Teja	0%	Ladrillo	50%	Cemento	60%
Losa aligerada	5%	Otro	0%	Otro	0%

6. Servicios sociales.

SERVICIO	SI	NO	DISTANCIA AL MAS CERCANO	MEDIO DE TRANSPORTE
Botiquín comunal		X	—	—
Puesto de salud	X		—	—
Hospital		X	45 minutos	auto
PRONOI		X	—	—
Colegio primario	X		—	—
Colegio secundario	X		—	—
Municipalidad	X		—	—

7. Salud comunal

ENFERMEDADES FRECUENTES	SI	NO	CENTRO DE ATENCION	CAUSAS
Enfermedad diarreica aguda	X		Puesto de salud	higiene
Infecciones respiratorias		X		
Enfermedades de la piel	X		Puesto de salud	el agua
Enfermedades gastrointestinales		X		
TBC		X		


Esteban Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119985


Juan Carlos Torres
INGENIERO CIVIL
CIP N° 120174


Erasmo Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP N° 101256

**EVALUACION SOBRE LAS CONDICIONES SANITARIAS DE LA
POBLACION**

Valor:

SI	1
----	---

NO	2
----	---

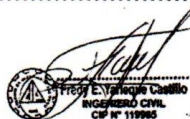
1. ¿Existen servicios de agua potable en la localidad?
 a. Si b. No
2. ¿La calidad del agua es óptima según el RNE?
 a. Si b. No
3. ¿La fuente de agua se encuentra a menos de 1000 metros?
a. Si b. No
4. ¿La dotación de agua por persona esta dentro del rango 50 – 100 L/hab/día?
a. Si b. No
5. ¿La fuente de abastecimiento de agua en la vivienda procede de una red pública?
 a. Si b. No
6. ¿La vivienda tiene el servicio de agua todos los días de la semana?
a. Si b. No
7. ¿El servicio de agua es continuo todos los días?
a. Si b. No
8. ¿Las casas cuentan con red pública de desagüe?
 a. Si b. No
9. ¿Existe algún encargado de la gestión del sistema de saneamiento básico?
Mencione ... JASS: junta administradora
 a. Si b. No

VALORIZACION DE LA CONDICION SANITARIA

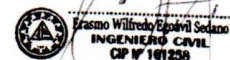
OPTIMA	REGULAR	MALA
9	10 a 13	18

RESULTADO:

13 = se encuentra en estado regular.


Freddy E. Y. Aragón Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 11995


Wilfredo E. Espinoza Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP N° 128714


Wilfredo E. Espinoza Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP N° 128714

DIMENSION 1

POBLACION:

SEGÚN INEI (2017)		SEGÚN PADRON (2019)	
Nº VIVIENDAS	Nº HABITANTES	Nº VIVIENDAS	Nº HABITANTES
200	500	254	1223

Padron 2012
hab = 1073
viv = 198

TASA DE CRECIMIENTO

la población fue aumentando.

a. Métodos: aplicamos los datos obtenidos del padrón de beneficiarios.

• Método aritmético:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

t = periodo de diseño (20 años)

r = 2%
↳ tasa de crecimiento
P_i = 1073 hab.
P_d = pob. de diseño
↳ 1223

$$1223 = 1073 \left(1 + \frac{r * 20}{100}\right)$$

r = 2%

DIMENSION 2

FUENTE

1. Tipo de fuente

Superficial		Subterránea		Pluvial	
1) laguna o lago		1) Manantial ladera		1) lluvia	
2) río		2) Manantial fondo	↓	2) neblina	
3) canal		3) Pozos y Galerías			
4) quebrada		Filtrantes			



2. Ubicación de la fuente

COORDENADAS UTM		
ESTE	NORTE	COTA
541712.798	8735959.513	1473

3. Cálculo del aforo

METODO DE CALCULO


Método volumétrico	$Q = V/t = \frac{20}{117}$ Q = Caudal en l/s. V = Volumen del recipiente en lts. t = Tiempo promedio seg.	0.17
	Método indirecto Donde: Q: caudal (m3/s) A: área (m2)	

Material a usar

balde 20 litros	Cronómetro	
-----------------	------------	--

Aforo

Volumen constante: 20 litros	
Nº VECES	TIEMPO (SEGUNDOS)
1RA	117 seg.
2DA	114 seg.
3RA	119 seg.
4TA	117 seg.
5TA	118 seg.
PROMEDIO	117 seg.


 Wilfredo Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 191258


 Wilfredo Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 191258


 Wilfredo Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 191258

CANTIDAD DE AGUA

4. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía l/s?
5. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene el sistema?
6. ¿el sistema cuenta con piletas públicas? No.....
7. ¿Cuántas piletas tiene el sistema?

CONTINUIDAD DEL SERVICIO

8. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCION		
	permanente	Baja cantidad	Seca totalmente en algunos meses
F1: manantial	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
F2:			

9. ¿En los últimos 12 meses, con qué frecuencia fue el servicio de agua?

- Todo el día durante todo el año
- Por horas solo en época de sequia
- Por horas todo el año
- Solo algunos días por semana

CALIDAD DEL AGUA

10. ¿Colocan cloro en el agua de forma periódica?

Sí No

11. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCION		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 - 1.5 mg/l)
Parte alta	<input checked="" type="checkbox"/>		
Parte media		<input checked="" type="checkbox"/>	
Parte baja		<input checked="" type="checkbox"/>	


Freddy E. Yagüe Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119085


Pampa
INGENIERO CIVIL
CIP N° 129714


Erasmo Wilfredo Espino Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP N° 141258

12. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque

Agua clara

Agua turbia

Agua con elementos extraños

13. El agua que consumen presenta: Marque

	SI	NO
OLOR		<input checked="" type="checkbox"/>
SABOR		<input checked="" type="checkbox"/>

14. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?

Marque

Sí

No

15. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque

Municipalidad

MINSA

JASS

Otro

(nombrarlo):

.....


Pedro E. Yancoski Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 118985


Efraim Wilfredo Egualvi Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP N° 128714


Efraim Wilfredo Egualvi Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP N° 141236

DIMENSION 3

CAPTACIÓN

16. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? una (1)

17. ¿Qué tipo de captación es?

a. Manantial de ladera

b. Manantial de fondo

18. ¿Cuenta con cerco perimétrico?

Captación	Estado Del Cerco Perimétrico			Material de construcción		Datos Georreferenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artisanal	Este	Norte	Altitud
	En buen estado	En mal estado						
Nº 1			X	X		54.1712.756	2735959.53	1473
Nº 2								

Captación	Identificación de peligros					
	No presenta	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente
Nº 1				X	X	X
Nº 2						

19. Descripción del estado de la estructura de la captación

La estructura de la captación es de concreto armado, se encuentra cubierta por muros en su totalidad, las bordes de la construcción están empezando a desmoronarse, cuenta con tapa de concreto en la cámara húmeda, la cámara seca no cuenta con tapa sanitaria, la fuente se ve expuesta a contaminación ya que no está protegida, y los elementos como hojas y otros están propensos a caer dentro de.

B = Bueno
 R = Regular
 M = Malo

⇒ R

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA - SATIPO - JUNIN, PARA LA INCIDENCIA SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																																			
Descripción	Válvula			Tapa sanitaria 1 (filtro)						Tapa sanitaria 2 (cámara recolectora)						Tapa sanitaria 3 (caja de válvula)						Canastilla		Tubería de limpieza y rebose		Dado de protección									
	No tiene	Si tiene		Si tiene			Seguro			Si tiene			Madera			No tiene			Si tiene			No tiene			Si tiene		No tiene		Si tiene		No tiene				
		B	M	Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal	Madera	Concreto	Metal	Madera	B	M	B	M	B	M	B	M			
X Ladera																																			
B: Fondo																																			
Captación No 1		X	X					X																											
Captación No 2																																			


 Wilfredo Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 11980


 Wilfredo Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 10124


 Wilfredo Espinoza
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 10126

CAJA O BUZON DE REUNION

20. ¿Cuenta con una caja de reunión? Marque

Sí No

21. Cerco perimétrico y material de construcción de las cajas de reunión:

Caja o buzón de reunión	Estado Del Cerco Perimétrico			Material de construcción		Datos Georreferenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Este	Norte	Altitud
	En buen estado	En mal estado						
N° 1								
N° 2								
N° 3								

Caja o buzón de reunión	Identificación de peligros					
	No presenta	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente
N° 1						
N° 2						
N° 3						

22. Estado de la estructura. Marque.

B = Bueno R = Regular M = Malo

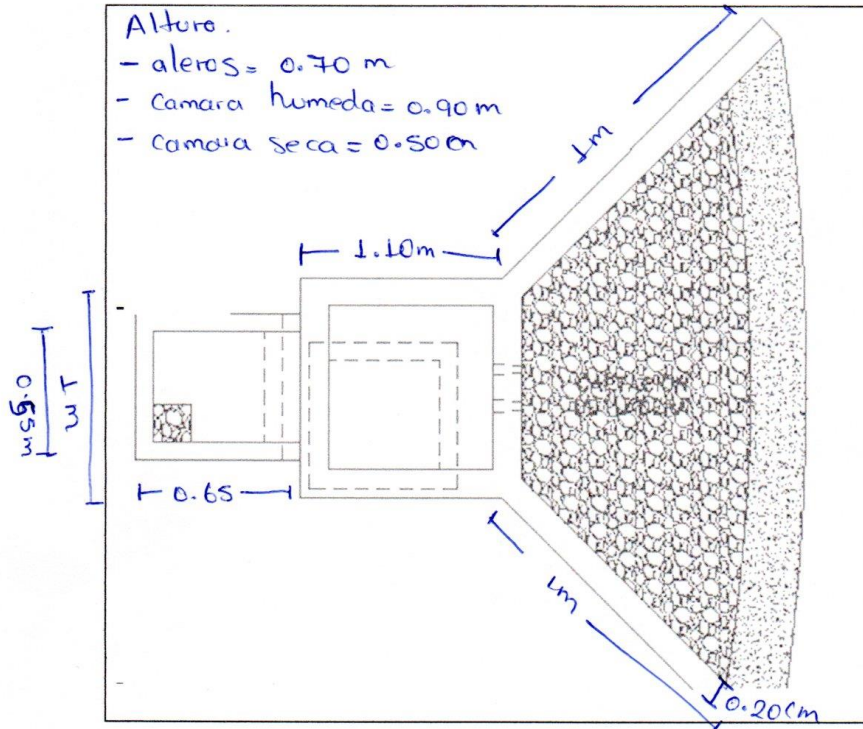
Descripción	Tapa Sanitaria						Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene						
		B R M	B R M									
C 1												
C 2												
C 3												
C 4												
:												


E. Vallego Casallo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119905


Juan Carlos Torres
INGENIERO CIVIL
CIP N° 120714


Erasmo Wilfredo Espinal Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP N° 101236

23. Medidas de captación



DIMENSION 4

LÍNEA DE CONDUCCION

24. ¿Tiene línea de conducción? Marque

Sí No

línea de conducción	Identificación de peligros					
	No presenta Huayco	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente
L.C		X		X	X	

25. ¿Cómo está la tubería?

Enterrada totalmente	
Enterrada en forma parcial	X

E. Y. Pineda Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119965

Juan Carlos Torres Incaque
INGENIERO CIVIL
CIP N° 120114

Erasmo Wilfredo Espinoza Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP N° 141236

Malograda	<input checked="" type="checkbox"/>
Colapsada	<input checked="" type="checkbox"/>

26. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

Si 2 No

27. ¿En qué estado se encuentran los cruces / pases aéreos? Marque

Descripción	Cruces / pases aéreos						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Bueno							
Regular	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					
Malo							
Colapsado							

28. Clase y tipo de tubería: tubo de h. alta, fundido y polio b. l. de alta densidad - HDPE

29. Longitud: 3825m

CAMARA ROMPE PRESION T6

30. ¿Tiene cámara rompedpresión T6? Marque

Si No

31. ¿Cuántas cámaras rompedpresión tiene el sistema? 2 CRP

32. Cerco perimétrico y material de construcción de las cámaras rompedpresión:

Cámaras rompedpresión T6	Estado Del Cerco Perimétrico			Material de construcción		Datos Georreferenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Este	Norte	Altitud
	En buen estado	En mal estado						
Nº 1			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		541704.612	873638.92	1418
Nº 2			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		542189.224	873761.89	1307
Nº 3								

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMONA
PAMPA, DISTRITO DE LLAVILLA - SATIPO - JUNIN, PARA LA INCIDENCIA SANITARIA DE LA POBLACION - 2020

Cámaras rompepresión T6	Identificación de peligros					
	No presenta	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arbustos	Contaminación de la fuente
N° 1				X		
N° 2	X					
N° 3						

33. Estado de la estructura. Marque.

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria															
	No tiene	Si tiene						Seguro		Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección		
		Concreto			Metal			Madera	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		B	R	M	B	R	M									
C1																
C2						X		X								
C3					X			X								
C4																
:																

DIMENSION 5

RESERVORIO

34. ¿Tiene reservorio?

Sí

No

35. ¿Cuántos reservorios tiene el sistema? 2

36. Cerco perimétrico y material de construcción del reservorio:

RESERVORIO	Estado Del Cerco Perimétrico			Material de construcción		Datos Georreferenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Este	Norte	Altitud
	En buen estado	En mal estado						
N° 1			X	X		543244.1	8738807	11400
N° 2			X	X		543246.9	8738806	11430
N° 3								


Ingeniero Civil
CIP N° 11288


Ingeniero Civil
CIP N° 11288


Ingeniero Civil
CIP N° 11288

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA
PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA – SATIPO – JUNIN, PARA LA INCIDENCIA SANITARIA DE LA POBLACION – 2020

RESERVORIO	Identificación de peligros					
	No presenta	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente
N° 1	X					
N° 2	X					
N° 3						

37. Estado de la estructura. Marque.

Reservorio 1

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL					
Volumen: <input type="text" value=""/> m ²		No tiene	Si Tiene			Seguro	
Tipo: <i>apoyado</i>			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No Tiene
Tapa Sanitaria 1 (T.A.)	De Concreto.						
	Metálica. X		X			X	
	Madera.						
Tapa Sanitaria 2 (C.V.)	De Concreto.						
	Metálica. X		X			X	
	Madera.						
Reservorio			X			X	
Caja de válvulas			X			X	
Canastilla			X				
Tubería de limpia y rebose			X				
Tubo de ventilación			X				
Hipoclorador			X				
Válvula flotadora			X				
Válvula de entrada			X				
Válvula de salida			X				
Válvula de desagüe			X				
Nivel estático			X				
Dado de protección			X				
Cloración por goteo			X				
Grifo de enjuague			X				

Reservorio 2

DESCRIPCIÓN		ESTADO ACTUAL				
		No tiene	Si Tiene			Seguro
Volumen: <input type="text" value=""/> m ²			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene
Tapa Sanitaria 1 (T.A.)	De concreto.					
	Metálica. <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
	Madera.					
Tapa Sanitaria 2 (C.V.)	De concreto.					
	Metálica. <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>
	Madera.					
Reservorio			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
Caja de válvulas			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
Canastilla			<input checked="" type="checkbox"/>			
Tubería de limpia y rebose			<input checked="" type="checkbox"/>			
Tubo de ventilación			<input checked="" type="checkbox"/>			
Hipoclorador			<input checked="" type="checkbox"/>			
Válvula flotadora			<input checked="" type="checkbox"/>			
Válvula de entrada			<input checked="" type="checkbox"/>			
Válvula de salida			<input checked="" type="checkbox"/>			
Válvula de desagüe			<input checked="" type="checkbox"/>			
Nivel estático			<input checked="" type="checkbox"/>			
Dado de protección			<input checked="" type="checkbox"/>			
Cloración por goteo			<input checked="" type="checkbox"/>			
Grifo de enjuague			<input checked="" type="checkbox"/>			

38. Dimensiones de reservorio.

	ALTURA	LADO 1	LADO 2	VOLUMEN
Reservorio 1	1.80m	3.34m	3.34m	15.61m ³
Reservorio 2	1.50m	2.45m	2.43m	6.55m ³
Reservorio 3				

39. Descripción del estado del reservorio.

Existen dos reservorios, ambos cuentan con buena estructura, se encuentran en buen estado y tienen los componentes adecuados, su ubicación no presenta peligros y está a pocos metros del mismo centro poblado.



 Wilfredo Espinoza Sedano
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 119993



 Wilfredo Espinoza Sedano
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 120714



 Wilfredo Espinoza Sedano
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 101238

DIMENSION 6

LÍNEA DE ADUCCIÓN

40. ¿Tiene línea de aducción? Marque

Sí

No

línea de aducción	Identificación de peligros					
	No presenta Huayco	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente
L.C	X					

41. ¿Cómo está la tubería?

Enterrada totalmente	X
Enterrada en forma parcial	
Malograda	
Colapsada	

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

Sí

No

43. ¿En qué estado se encuentran los cruces / pases aéreos? Marque


Descripción	Cruces / pases aéreos						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Bueno							
Regular							
Malo							
Colapsado							

44. Clase y tipo de tubería: clase 10 - PVC (poliduro de upele)

45. Longitud: 500 m


Eduardo P. Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 11995


Walter Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 12014


Walter Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 101256

CAMARA ROMPE PRESION

46. ¿Tiene cámara rompedresión? Marque

Si No

47. ¿Cuántas cámaras rompedresión tiene el sistema?

48. Cerco perimétrico y material de construcción de las cámaras rompedresión:

Cámaras rompedresión	Estado Del Cerco Perimétrico			Material de construcción		Datos Georreferenciales		
	Si tiene			Concreto	Artesanal	Este	Norte	Altitud
	En buen estado	En mal estado	No tiene					
Nº 1								
Nº 2								
Nº 3								

Cámaras rompedresión	Identificación de peligros					
	No presenta	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente
Nº 1						
Nº 2						
Nº 3						

49. Estado de la estructura. Marque.

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	Tapa Sanitaria						Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
	No tiene	Si tiene			Seguro		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene						
		B R M	B R M									
C 1												
C 2												
C 3												
C 4												
:												


Francisco Ynglisha Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP N° 119965


Juan Pablo Torres
INGENIERO CIVIL
CIP N° 120114


Erasmo Wilfredo Erazo Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP N° 101256

DIMENSION 11

RED DE DISTRIBUCIÓN

50. Identificación de peligros

línea de aducción	Identificación de peligros					
	No presenta Huayco	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente
L.C	X					

51. ¿Cómo está la tubería?

Enterrada totalmente	X
Enterrada en forma parcial	
Malograda	
Colapsada	

52. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

Sí No

53. ¿En qué estado se encuentran los cruces / pases aéreos? Marque

Descripción	Cruces / pases aéreos						
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7
Bueno							
Regular							
Malo							
Colapsado							

54. Estado de las válvulas del sistema. Marque

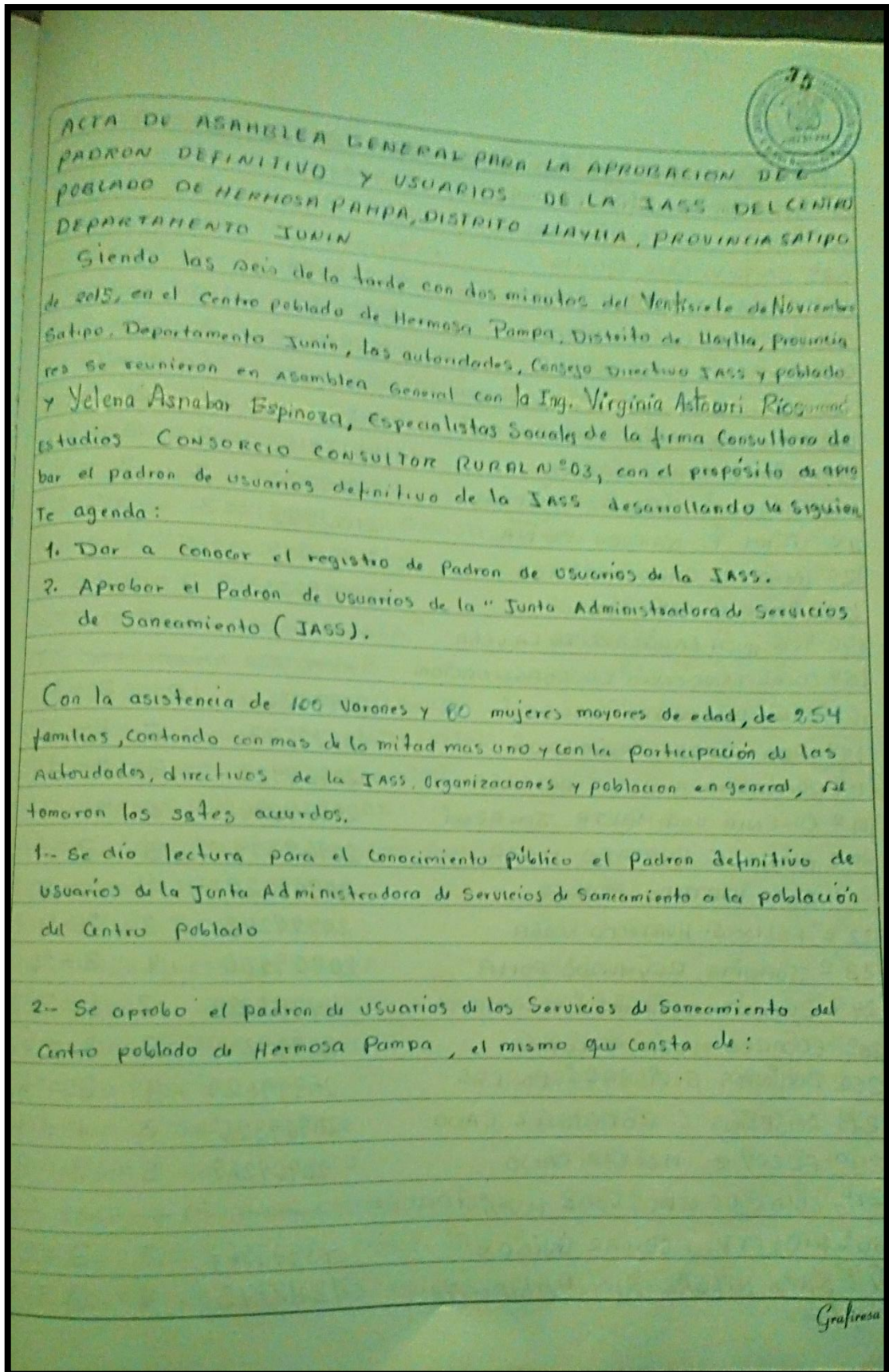
Descripción	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No necesita
Válvula de aire	X				
Válvula de purga	X				
Válvulas de control	X				

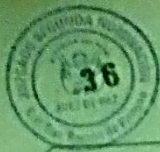

Efraim Castillo
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 119985


Wilfredo Espinoza
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 120714


Wilfredo Espinoza Sedano
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 141256

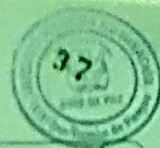
Anexo 6: Padrón de beneficiarios





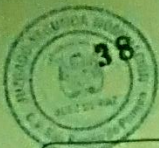
NOMBRE Y APELLIDO	DNI	V	M	T
01º NICANOR PALOMINO FALCONI	20999714	1	1	= 2
02º GLORIA QUIROPE HINDOSTROZA	46485560	2	3	= 5
03º SIXTO V. CASO ZARATE	21001796	1	1	= 2
04º DAMA USCAMAYTA CAMPOS	45285499	2	1	= 3
05º LORENZO A. CASO FLORES	20999359	3	2	= 5
06º SIXTO A. CASO FLORES	20999482	3	3	= 6
07º DELFINA SANTOS DE HINDOSTROZA	19973693	6	4	= 10
08º RAUL APOLINARIO HAUMANYAURI	41886643	2	2	= 4
09º LUCILA B. RANDS SABICA	45170182	3	3	= 6
10º VILMA M. PIZARRO ORISPIN	21014075	2	2	= 4
11º LILIAM P. JACOBO PEGNA.	21013933	3	3	= 6
12º INES M. CANO ARTEAGA	20969319	5	1	= 6
13º VICTOR B. CASO ORTIZ	20999653	1	4	= 5
14º I. E. INCA BARRILAZO DE LA VEGA	---	---	---	---
15º LOCAL TENDENCIA DE GOBERNACION	---	---	---	---
16º JULIA USCAMAYTA JAUREGUI	20970866	2	2	= 4
17º ADA FLORES SURICHAQUI	40678677	5	1	= 6
18º ROMUALDA A. MEZA ARTEAGA	20969423	3	4	= 7
19º EUGENIA USCAMAYTA JAUREGUI	20929494	3	4	= 7
20º ELIAS G. HURTADO MEZA	20969399	3	3	= 6
21º JOSE HURTADO FLORES	20969620	4	1	= 5
22º FELIX S. HURTADO VEGA	20999245	2	2	= 4
23º JUANITA REYMUNDO POMA	20969400	4	3	= 7
24º ZEMONT. SURICHAQUI USCAMAYTA	44785239	2	1	= 3
25º EDUARDO MEZA ARTEAGA	20999240	3	3	= 6
26º DOMINICA SURICHAQUI PORRAS	20999629	4	2	= 6
27º ANGELIND G. RODRIGUEZ CANO	20969326	3	1	= 4
28º FREDDY Z. MELGAR CANO	20969267	5	3	= 8
29º LOCAL DE OTROS USOS MUNICIPALES	---	---	---	---
30º RIBERTY. AGUILAR QUIROPE	43777567	2	3	= 5
31º KATY MELGAR APOLINARIO	72112742	1	3	= 4

Grafiteo



32°	RANULFO ARTEAGA ORG	20969383	3	4 = 7
33°	VIANCA N. RODRIGUEZ HINOSTROZA	43739618	2	2 = 4
34°	NANCY HINOSTROZA MEZA	20969242	3	3 = 6
35°	LOCAL DEL LOMITE JASS	---	---	---
36°	SANTIAGO B. HUAMANPURA USAMAYTA	20993679	1	6 = 7
37°	SERGIO ABULAR PEREZ	20969347	3	0 = 3
38°	JOSE M. BECERRA APOLINARIO	71554782	3	2 = 5
39°	MARIA A. ROJAS PARIACHI	20989280	3	3 = 6
40°	EFRAIN E. TORRES ORTIZ	42755975	1	3 = 4
41°	IVAN A. RODRIGUEZ AMES	45147990	1	3 = 3
42°	PAULINA V. AMES MALPARTIDA	20969414	4	2 = 6
43°	VILMA E. ARTEAGA HINOSTROZA	EN TRAMITE	3	3 = 6
44°	ROSA V. BRAVO MALPARTIDA	20999681	2	3 = 5
45°	GLORIA J. PUENTE RIVAS	45363243	3	3 = 6
46°	JAIRO D. CANO ARTEAGA	20999558	2	3 = 5
47°	MARGARITA ALA CAMPOS	42020820	3	3 = 6
48°	PEDRO M. PAUCARCASA LLANCO	20999550	4	4 = 8
49°	IGLESIA EVANGELICA PENTECOSTAL	---	---	---
50°	EDILBERTO O. USANCANDIOTI	20537153	5	2 = 7
51°	ROBERT BIALOBOS ROJAS	TRAMITE	3	3 = 6
52°	MUNICIPALIDAD C.P HERMOSA PAMPA	---	---	---
53°	JUAN V. MEZA CAMPOS	20969280	6	3 = 9
54°	BACIBO T. CANO NOVA	20969453	3	2 = 5
55°	WILDE MARTINEZ ALAYTA	71874167	2	2 = 4
56°	IBAR A. HUARINGA ALAYTA	47698489	3	2 = 5
57°	VIDAL SUAREZ REVOLLAR	20969603	3	2 = 5
58°	RAUL CRISTOPIN CHAVEZ	09877926	3	4 = 7
59°	JOSE R. JAVIER NUÑEZ	21001012	5	2 = 7
60°	MARIA A. VELIZ PACHECO	20999560	4	2 = 6
61°	FREDY J. REVOLLAR FALCONI	20999362	2	2 = 4
62°	I.G. 247 JARDIN HERMOSA PAMPA	---	---	---
63°	COMUNA APOLINARIO DE ABUPRE	20969789	3	6 = 9

Grafiosa



64° ANDERSON ALAMIA CASO	20999538	4	3 = 7
65° IGLESIA CATOLICA		-	-
66° JERRY GUZMAN GONZALEZ	20994266	2	2 = 4
67° CARLOS ROMERO ROSAS	20969417	2	5 = 7
68° TEODORA P. ROMERO ESPINOZA	20999268	3	3 = 6
69° JOSE ALIAGA USLAMAYTA	20999545	3	4 = 7
70° ALBERTO SUAREZ PANDO	20969497	2	3 = 5
71° CARLOS L. ALIAGA USAMAYTA	20999543	3	3 = 6
72° JUANA CLEMENTE PALOMINO	21000709	3	3 = 6
73° SUSY USAMAYTA CAMPOS	44248682	2	3 = 5
74° KATY USAMAYTA CAMPOS	95170191	1	2 = 3
75° ROSA R. FERNANDEZ LLANCAPI	47662898	2	4 = 6
76° RAUL S. MARTINEZ ESPINAL	20969331	5	5 = 10
77° MAXIMO DE LA TORRE PALACIOS	20499691	1	0 = 1
78° JOSE G. VELIZ VENTUREROS	20999277	4	2 = 6
79° RICARDINA FALCONI PANDO	20986781	3	2 = 5
80° RAUL TUPALAYA LLANCO	20999388	3	3 = 6
81° MAURO JACOBI TELLO	20585304	2	2 = 4
82° ESTELINA TUPALAYA LLANCO	20999307	2	5 = 7
83° HERMELINDA CELIZIA CHAVEZ EDOAVIL	20401601	1	1 = 2
84° YRMA GUTIERREZ ESPINAL	40786917	2	3 = 5
85° PRUDENCIO S. VARGAS TRIBE	40990277	2	3 = 5
86° INES D. PALOMINO FALCONI	44217778	2	2 = 4
87° MANUEL E. GUTARRA GUILLEN	20969292	2	2 = 4
88° DOLICA TORRES MAGUÑA	20969291	2	3 = 5
89° VICTOR BECERRA LAZO	20963470	1	0 = 1
90° FELICIANO YAURI MONTAÑEZ	20999591	4	3 = 7
91° WILLIAM D. YAURI TUPALAYA	41576062	3	3 = 6
92° DEMETRIO QUINTANA BIL	20969367	2	2 = 4
93° AGUSTINA SUAREZ PANDO	20969462	3	2 = 5
94° MARISLA BORGUEZ PARADO	43680728	1	4 = 5
95° LUISA PIZARRO DE VENTUREROS	20969517	4	2 = 6

Grafiosa



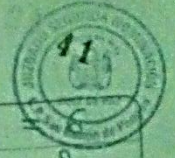
96°	ANDRES GALCIA USCAMAYTA			
97°	ALICIA AGUIZAR VEGA	20969256	3	1 = 4
98°	JOSE A. MENDOZA GUARNIZ	40096672	2	4 = 6
99°	BRAUNO USCAMAYTA CAMPOS	26712744	6	2 = 8
100°	UPCENTA USCAMAYTA ROSAS	46639216	2	3 = 5
101°	KATHERINE MARITZA SACABIAS AMARO	20969585	3	2 = 5
102°	VALENTINA ALIAGA USCAMAYTA	46047896	3	2 = 5
103°	ISIDORO P. CASA CHAVEZ	20969626	2	2 = 4
104°	RONALDO URTIVERO LLANCO	20970996	5	3 = 8
105°	GLADIS GUTARRA TORRES	20969625	2	1 = 3
106°	JULIA ROMERO ESPINOZA	NO TIENE	1	1 = 2
107°	YHOSER C. ALANYA CASO	20969371	2	1 = 3
108°	NARCISO ALANYA CASO	43062279	1	0 = 1
109°	EDWIN AMEZANA PACCOP	20999604	2	4 = 6
110°	ALFREDO A. VALERO PARADO	41166414	4	2 = 6
111°	FLORIAN LOPEZ MALDONADO	41201124	2	2 = 4
112°	FELIPE LOPEZ MALDONADO	20999430	2	1 = 3
113°	HANHIT LOPEZ HINOSTROZA	71788469	1	1 = 2
113°	BETSSY LOPEZ HINOSTROZA	44725999	2	1 = 3
114°	FLORE ALANYA CASO	20999430	2	3 = 5
115°	GUILLERMINA ALANYA CASO	20999674	3	3 = 6
116°	PEPE VELIZ URTIVERO	08178764	3	1 = 4
117°	DELFINA URTIVERO JAUREGUI	20969813	0	1 = 1
118°	NELSON VELIZ URTIVERO	20999486	1	4 = 5
119°	ERNESTO GUTMAN ARVALO	09283321	2	3 = 5
120°	TEODORA VELIZ URTIVERO	20972066	3	2 = 5
121°	ANTONIO VELIZ URTIVERO	20999624	2	2 = 4
122°	YONATAN VELIZ GUTIERREZ	46675837	1	1 = 2
123°	EVA LLANCO SUETCHAQUI	20964569	3	3 = 6
124°	PEDRO SASTA RAMOS	19973667	2	2 = 4
125°	ALMIRA HINOSTROZA SANTOS	48323434	2	3 = 5
126°	DEBA E. E GOAVIL HINOSTROZA	19973675	4	2 = 6
127°	VICTORIA QUIROGA DE LA CRUZ	23201511	3	2 = 5

Graficas



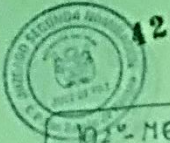
128°	L.E. 30658 DANIEL ALÓDIO CARRON			
129°	L.E. CASA DE MAESTRO			
130°	CEOR TUPALAYA LLANCO	20969479	3	3 = 6
131°	IGLESIA ADVENTISTA			
132°	OLGA MARTINEZ USCAHAYTA	20999595	3	2 = 5
133°	CONSTANTINA ENRIQUE PAHUACHO	00188245	1	4 = 5
134°	SILVOTRE BORQUEZ SALAZAR	20969526	1	0 = 1
135°	MIRABROS BORQUEZ QUINTANA	76916052	1	1 = 2
136°	ZENON BORQUEZ VILLAFRANCA	20969526	3	3 = 6
137°	EDINSON GUISEP CASO	72254655	1	1 = 4
138°	DELOI DE LA TORRE AMES	71718511	2	2 = 4
139°	LIDIA MBA BENITO	45900153	5	2 = 7
140°	GILBERTO GUTIERREZ ESPINAL	44521371	1	1 = 2
141°	PORFIRIO CABO MEZA	20414730	4	1 = 5
142°	FLORENCIA PAYTAMPOMA NAJERA	20416629	2	2 = 4
143°	JOSE L. GUTIERREZ ESPINAL	80064937	2	4 = 6
144°	YERSON F. RAMIREZ GUTIERREZ	72304431	1	1 = 2
145°	ANGEL M. MAHOS CANO	20977125	5	1 = 6
146°	LUIS J. ANOSTROZA UNCHUPATLO	20969224	1	3 = 4
147°	EDGAR RAMOS YUPARI	21002604	5	4 = 9
148°	ANA CASO ORTIZ	46220066	5	2 = 7
149°	SONIA M. GUISEP SOTOMAYOR	44535011	5	2 = 7
150°	EUGENIO ENRIQUE REVULO	19973899	4	3 = 7
151°	MIRABROS ENRIQUE AMES	19975863	2	0 = 2
152°	EDGAR ENRIQUE POMA	40232223	3	3 = 6
153°	EDUARDO A. HINDSTROZA NABLA	20438864	3	3 = 6
154°	FELICIANA ALIAGA USCAHAYTA	20999416	4	2 = 6
155°	EUGENIO SAUREQUI ARTEAGA	20999435	4	3 = 7
156°	MERCEDES ROMAN ALVARADO	47060138	2	2 = 4
157°	JUAN ROSAS MAYHUA	20988207	3	1 = 4
158°	GUILBERMINA SUZUCHAQUI PORRAS	21011251	1	2 = 3
159°	RODRIGO FERNANDEZ GAVARRIA	20999635	4	4 = 8

Grafirasa



160	RODENDO DAYER MONTES NUÑEZ	31934102	3	3	= 6
161	JARDINO AMES QUINTANA	20971996	6	2	= 8
162	MAXIMO USAMAYTA ORELLANA	21011564	1	2	= 3
163	SOSIMO MARQUEZ DELGADILLO	20971227	2	2	= 4
164	GUILLERMO VARGAS CORI	20966044	5	2	= 7
165	ESTELINA CAMPOS PARIACHI	20999659	2	3	= 5
166	IGLESIA ASAMBLEA DE DIOS	---	---	---	---
167	JUANA UNCHUPAIICO LLANCO	20999632	8	3	= 6
168	VICTOR UNCHUPAIICO ARTEAGA	80598977	2	2	= 4
169	LORENZO M. CAMPOS PARIACHI	20969419	5	2	= 7
170	TEOFILA MARQUEZ ROJAS	20969418	1	1	= 2
171	MARINA CAHARGO BRAVO	19974518	4	3	= 7
172	VICTORIA CASO ZARATE	TRDMITE	2	3	= 5
173	DANIEL HUAMAN PAGO	TRDMITE	2	2	= 4
174	ABELARDO MEZA LLAMUCO	2099878	1	4	= 5
175	ELDA L. LLANTOY HUALLANAY	20998251	2	3	= 5
176	LABERIANA RONCAL QUISPE	20999592	5	4	= 9
177	HEDEBERTO QUISPE HINOSTROZA	45944425	1	3	= 4
178	ELMER R. NAJERAS JENES	40660420	3	2	= 5
179	LEOPOLDO A. SILVESTRE ESTEBAN	44549682	2	2	= 4
180	UGELLY LUJAN HUAMAN	42251030	4	2	= 6
181	NANCY PAUCAR SUAREZ	40440544	2	1	= 3
182	CARLOS H. SUARES PANDO.	20999678	2	3	= 5
183	RODOLFO VARGAS OBREGON	23561020	3	3	= 6
184	PAULINA ANYOSA LARZA	23392287	4	2	= 6
185	EDUARDO AGUIRRE V. SANCHEZ	20969843	4	4	= 8
186	VERONICA USAMAYTA CAMPOS	45029711	3	4	= 7
187	MARINA BASTIDA TORRES	20999456	2	3	= 5
188	VITSAEL JAVIER V. CAHARGO	46412003	1	1	= 2
189	AUGUSTO DE SAGUO C. HERMOSA P.	---	---	---	---
190	YOLGA CAMPOS CASO	45170186	2	1	= 3
191	WALTER VASQUEZ TERRAZAS	72253746	3	1	= 4

Grafinesa



192° MEDALI CARRIZO SUAREZ	44515259	3	1 = 4
193° ANTONIO R. AGUILAR PEREZ	20569618	3	0 = 3
194° ELISA UNTIVEROS ALIAGA	40943665	2	2 = 4
195° EDWIN A. CANO SUAREZ	43569101	3	1 = 4
196° ISABEL SUAREZ PANDO	20969454	1	3 = 4
197° EUGENIO REVOLLO VELIZ	07284737	1	3 = 4
198° DORIS VIVIANA ROJAS REVOLLO	42982490	3	1 = 4
199° MORELO MEUDOZA SASICA	48176443	2	4 = 6
200° PABLO TAÍPE GONZALEZ	44048008	2	2 = 6
201° VALENTIN MICHUG USCOMAYTA	20999670	1	2 = 3
202° SANDY ALANYA MARTINEZ	TRAMITE	1	1 = 2
203° EDUARDO RAYMUNDO MUQUILLANQUI	23257476	4	4 = 8
204° MILENA RODRIGUEZ HINOSTROZA	41740858	2	1 = 2
205° GENOVEVA CANCHUMANCA HURTADO	20999554	4	2 = 6
206° SAMUEL USCOMAYTA CASTILLO	20969921	2	1 = 2
207° NANCY MARISOL CUGTO PINO	TRAMITE	4	1 = 5
208° ANISETA PINO TAÍPE	28565442	1	4 = 5
209° BEATRIZ CASO ORTIZ	42732908	2	2 = 4
210° EMILIA CRISPIN LLANCARI	42683023	3	3 = 6
211° YENNY A. MARTINEZ POMA	21011690	1	2 = 3
212° RENZO DE LA ROCA MARTINEZ	TRAMITE	2	2 = 4
213° JOSE A. MIRANDA MEZA	41937210	1	3 = 4
214° GO. PIZARRO CRISPIN	20075228	2	2 = 4
215° DOROTEA A. PIZARRO VELIZ	20969592	0	1 = 1
216° MARIA BARRIENTOS BALLESTEROS	45163342	1	1 = 1
217° GALEOTO ARTEAGA ORE	20969271	3	1 = 4
218° LAVERIANA JUSCAMAYTA JAVEGU	21001796	1	1 = 2
219° TEODORA PAUCARCASA HINOSTROZA	20969705	1	2 = 3
220° GRECIA CENTENO CAMPOS	40881106	1	2 = 3
221° JORGE CENTENO MANCHA	20969354	0	2 = 3
222° DIGNA ALANYA CAMPOS	2099915	3	1 = 4
223° AINA USCAMAYTA CAMPOS.	47931787	4	1 = 5

Grafirsa



224°	FREDY ARTEAGA PAUCARCAJA	43559916	1	1 = 2
226°	SUANA HUACHO HUAMAN	21013555	2	2 = 4
226°	EDITH HURTADO REYMUÑO	41726362	2	2 = 4
227°	ESPIRITU HURTADO VEGA	20999385	4	1 = 5
228°	BERTHY HURTADO REYMUÑO	72254676	2	1 = 3
229°	MANUEL HURTADO VEGA	20969445	1	5 = 6
230°	YOLANDA HURTADO VEGA	20970966	2	3 = 5
231°	JUDER OSORES VENTURA	TRAMITE	1	3 = 4
232°	ROBINSON LLANCO ALANYA	16101023	3	3 = 6
233°	LEONCIO LLANCO CAMPOS	20962830	4	2 = 6
234°	DAVIO LLANCO ALANYA	20962840	4	2 = 6
235°	FRANCISCO CASO FLORES	44334506	2	4 = 6
236°	ORLANDO TOXANO HUARF	10596939	5	2 = 7
237°	CUBAN APOLINARIO VASQUEZ	20999493	-	2 = 2
238°	BASILIA SAGIGA RAMOS	47821997	3	3 = 6
239°	MAXIMO HILARIO CASTILLO	20969260	3	2 = 5
240°	EUGENIO MEZA VASQUEZ	20999478	4	1 = 5
241°	FLOR BUTIERREZ MORIL	45170193	3	0 = 3
242°	MERY APOLINARIO VASQUEZ	4208784	0	3 = 3
243°	ALEXANDRO APOLINARIO ROLA	20969463	1	1 = 2
244°	VIVIANA APOLINARIO VASQUEZ	45039304	1	1 = 2
245°	MARIA APOLINARIO VASQUEZ	20969706	4	1 = 5
246°	MARINO NOYA ENRIQUE	20969405	3	2 = 5
247°	JOSE MEZA SURICHACU	47688528	3	2 = 5
248°	ELIZA ARTEAGA PAUCARCAJA	45308854	8	2 = 5
249°	LUIS HINOSTROZA MEZA	21144141	9	1 = 5
250°	LUCIA ARTEAGA HINOSTROZA	20969398	1	2 = 3
251°	LUIS N. CANO ARTEAGA	40619945	1	2 = 3
252°	ROSA N. BUTIERREZ ESPINAL	20999306	5	1 = 6
253°	CEMENTERIO	---	---	---
254°	SHERPERSON CASO ARTEAGA	72291067	4	3 = 7
258°	ELVA LLANTOY HUANAY	40488420	4	1 = 5

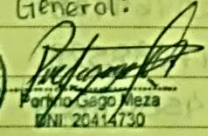
Grafismo

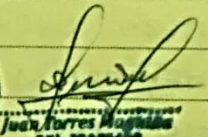


256º	LUCHA CAMPOS PARIACHI		4	2 = 6
257º	JUANA CANHAMONI CANO		1	6 = 7
258º	RONAL CARTAER MELGAR APOLINARIO		2	2 = 4
259º	CLAUDIA HUATADO UGUA		2	2 = 4
260º	LUDES BUTIERREZ TORIBIO		3	1 = 4
261º	ESTELA TORRES ORTIZ		2	2 = 4
262º	BELEN MARISOL YAVER TUPALAYA	45235450	3	2 = 5
263º	MAXIMA CASHASACA		2	2 = 4
264º	YESSICA SANCHEZ ROMERO	0543530	2	2 = 4
265º	VICTORIA CASTILLO MAITA	46579624	1	2 = 3
266º	CEMENTERIO GENERAL	— — —	—	—
267º	JUAN TORRES MAGUINA	0543749	2	1 = 3
268º	MAXIMO MENCOS PAREDES	0543858	2	2 = 4
269º	FRANKLIN USCAHAYTA CAMPOS	45891838	1	2 = 3
			647	576 1223

Viviendas verificadas: 269
 Viviendas beneficiadas: 254
 N° de instituciones: 15
 Población Total: 1223

Siendo las 10:00 pm del mismo día y año, se da por concluido la asamblea y en señal de conformidad, todos los presentes procedieron a firmar el Acta de Asamblea General:


 Raul S. Martinez Espinal
 DNI N° 20969331


 Juan Torres Maguina
 DNI, 7000000


 Raul S. Martinez Espinal
 DNI N° 20969331
 PRESIDENTE DE LA JAAS

Grafiresa

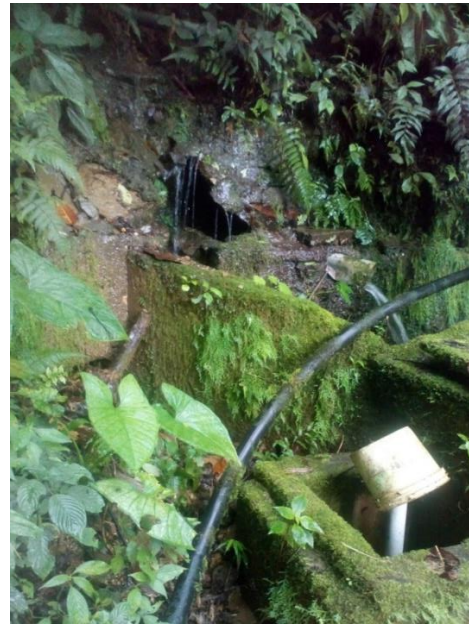
Anexo 7: Evidencia del trabajo realizado en campo



En las fotografías se aprecia la visita a campo realizada, y se logra ver el estado en el que se encuentra la estructura de la cámara de Captación, está cubierta por especies y no cuenta con cerco perimétrico.



En la fotografía se aprecia la fuente de agua, la cual abastece al centro poblado Hermosa Pampa, se ve que en la cámara recolectora hay presencia de hojas y trozos de árboles.



Estado actual en el que se encuentra la estructura de la cámara de captación del sistema de abastecimiento del centro poblado Hermosa Pampa.



En la fotografía se aprecia a mi persona como estudiante realizando el aforo en la fuente de agua, con un balde de volumen de 20 litros.



Se aprecia el tramo de la línea de conducción, se ve que la tubería esta en un estado no apto y expuesta a la interperie, lo cual causa daño en si.



La fotografía muestra los dos “pases aereos” contruidos para lograr atravesar un terreno bastante desnivelado sin afectar tanto al traslado del elemento liquido.



Tramos de la línea de conducción, pasa por terrenos propensos a derrumbes y se observa que los tramos de tuberías están sujetadas con material como es el jebe, para así dar continuidad a su función.



Tramo de tubería donde presenta rotura y está solo sujeta con jebe, la filtración del agua continúa.



Tramo por donde atraveza la linea de conduccion, presenta desprendimiento de rocas y riesgos de derrumbes.



Tramo por donde atraveza la linea de conduccion, presenta desprendimiento de rocas y riesgos de derrumbes.



Caja de valvulas del reservorio del centro poblado Hermosa Pampa.



Primer reservorio del centro poblado, cuenta con sistema de desinfeccion y esta en condiciones optimas.



Segundo reservorio del centro poblado, el cual fue construido en los últimos años ya que el primer reservorio no fue suficiente para abastecer a la población total.



Realizando la encuesta a los pobladores del Centro Poblado Hermosa Pampa.



Realizando la encuesta a los pobladores del Centro Poblado Hermosa Pampa.



Realizando la encuesta a los pobladores del Centro Poblado Hermosa Pampa.



Tomando la muestra de las calicatas para el estudio de mecánica de suelos.

Anexo 8: Hoja de cálculos

TASA DE CRECIMIENTO

SEGÚN PADRON DE BENEFICIARIOS			CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO	
POBLACION	2012	1073	$pf=Po*(1+(rt)/100)$	
POBLACION	2019	1223	1223	
TASA DE CRECIMIENTO			1.99707096	
TASA DE CRECIMIENTO			2	
PERIODO			7	

CAPTACION TIPO LADERA

DATO

POBLACION ACTUAL (2019):	1223
POBLACION DE DISEÑO (2021 al 2041):	1762

V1 = velocidad de paso asumida	
ho=altura de tubería de ingreso a cámara húmeda (rec. valores entre 0.40 y 0.50)	
ho (m) :	0.4
V1 (m/s) :	0.6
Coefficiente de descarga (Cd):	0.8
Velocidad de descarga (V):	0.6
g = aceleración de la gravedad	9.81
Area total de las tuberías de salida (A)	

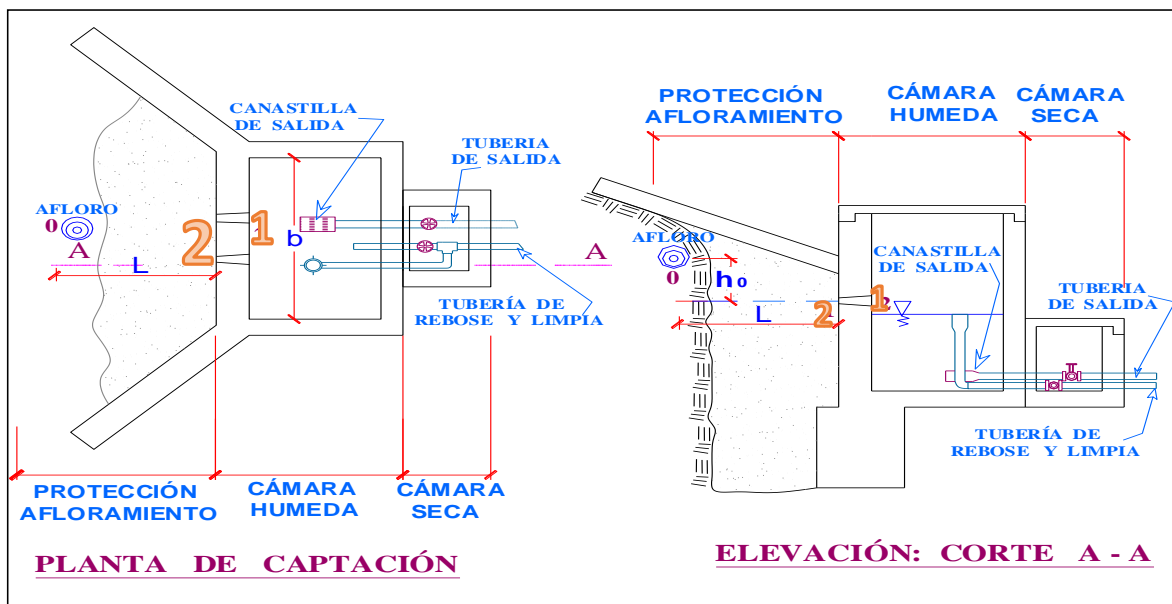
VALORES ASUMIDOS

INSERTAR DATOS	
AFORO DE MANANTIAL	
TIEMPO (s)	7.326
VOL. CONT. (Lts.)	20
(Q) CAUDAL (Lts/s)	2.73

Requerido De diseño

Qmx = caudal del aforo	
CAUDAL CON F.S. (L/s)	
Qmd.	2.651157407
Qmx	2.73
CAUDAL CON F.S. (m3/s)	
Qmd.	0.002651157
Qmax	0.00273

Caudal maximo diario de la fuente.



Captación tipo ladera

CALCULO DEL ANCHO DE PANTALLA

1		2						
DISTANCIA AFLORAMIENTO - CAMARA HUMEDA (m)	REDONDEO A MULTIPLIO DE 5	AREA DE LA TUBERIA DE SALIDA (OBTENIDO)	DIAMETRO TUB. SALIDA (m) ($A = ((\pi * D^2) / 4)$)	DIAMETRO ASUMIDO (pulgadas)	AD. OBTENIDO	AD. ASUMIDO	NUMERO DE ORIFICIOS (AD OBT/AD ASUMIDO)	N° ORIFICIOS REDONDEO (NA)
$Lo = 3.33(ho - (1.56 * V^2) / 2g)$		$A = Q_{max} / (Cd * V)$	$D = ((4 * A) / \pi)^{1/2}$	$PI = D (2.54 / 100)$	(m2)	(m2)	(NA)	
1.24	1.25	0.0056875	0.09	3.351136822	0.0057	0.003351137	2.697185254	3
			8.51	4				

b=ancho de pantalla	ALTURA CAMARA HUMEDA (CM) 3
b (m)	HT= A+B+C+D+E
$b = (9 + 4NA) * D$	
2.1336	90.08
2.1	100.00

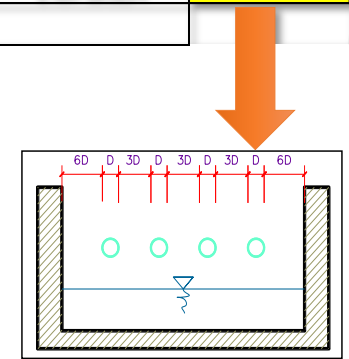
A = Altura mínima para permitir la sedimentación de arena, mínimo (10 cm)	V A L O R E S
B = 1/2 diametro de la canastilla	
C = altura del agua que permite una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción (min. 30cm)	
D = Desnivel mínimo entre el de ingreso del agua de afloramiento y agua de la cámara húmeda (5 cm)	
E = borde libre (min. 30 cm), recomienda 40	

A (cm)	B (cm)	C (cm)	D (cm)	E (cm)
10	5.08	30	5	40

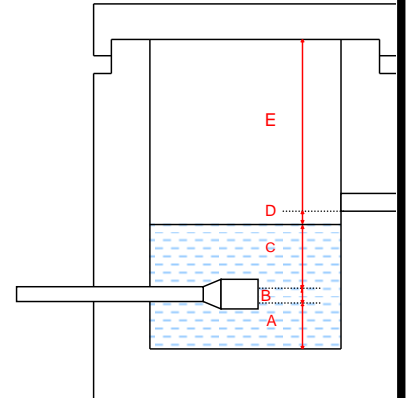
$C = 1.56 * V^2 / 2g = 1.56 * Q_{md}^2 / A^2$

$V = Q_{md} / A_{dc} = A_{dc} = \pi D_c^2 / 4$

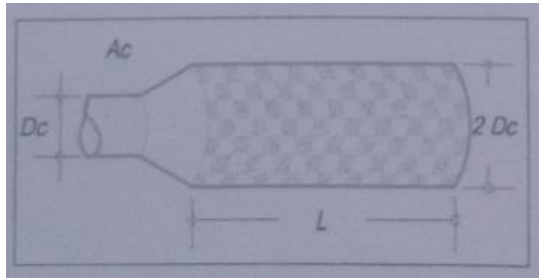
ADC:	0.002025802	m
V:	1.308694968	m
C:	0.136176592	m
	13.61765918	cm
C:	14	cm



ALTURA CAMARA HUMEDA



DISEÑO DE LA CANASTILLA

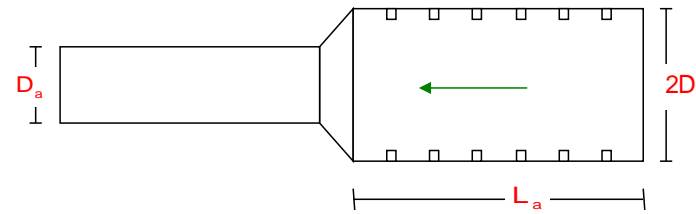


AREA DE UNA RANURA		
LADO 1	7	mm
LADO 2	5	mm
mm2	cm2	m2
35	0.35	0.000035

4

Dg= diametro de la granada de canastilla (pulgadas)

Dc= diametro de la tubería de línea de conducción			
Dc = pulg.	2.0	Dc = m	0.0508
Dg=2Dc	4	Dc = cm	5.08
Dg (diametro de canastilla) = 4 pulgadas			
Dg =	10.16	cm	



AT = Atotal = área total de las ranuras
Ac = área de tubería de línea de conducción

Ar = área de una ranura
A. = área de línea de conducción

Ar =	0.000035	m2
A. =	0.0020268	m2

Atotal =	0.00405366	m2
-----------------	-------------------	-----------

LONGITUD DE LA CANASTILLA (L)			
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Da y menor que 6Da:			
AT=2Ac		0.011375	
CALCULO DE LONGITUD			
3*Dc =	6	pulg.	15.24
6*Dc =	12	pulg.	30.48
L =		0.2	

$$A_{TOTAL} = 2A.$$

El valor de Atotal debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag)

Ag = área de la granada		Ag = 0.5 * Dg * L	
Dg = Diámetro de la granada:			
Dg =	4	pulg	10.16
L =	20	cm	
Ag=	0.0319186	m2	

Atotal < Ag OK!

N° RANURA		
N° Ranura =	AT/AREA RANURA	m2
N° Ranura =	115.8188524	m2
N° Ranura =	116	m2

DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIA

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

hf =	0.015	perdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)
Dr =		diámetro de la tubería de rebose (pulg)
Q = Lt/seg.	2.73	Q = caudal máximo de la fuente en m3/seg
DI =		diámetro de la tubería de limpia (pulg)

DIAMETRO DE LA TUBERIA EN (m)		
Dr =	2.512007838	pulg.
DI =	2.512007838	pulg.

LINEA DE CONDUCCION

DATOS:									
POBLACION ACTUAL (2019):	1223	POBLACION FINAL O DE DISEÑO (2021 + 20)		CAUDAL PROMEDIO REQUERIDO		CAUDAL CON FS			
TASA DE CRECIMIENTO:	2			$Q_m = (\text{dotacion} * \text{poblacion de diseño}) / 86400$		$Q_m * F_s$			
PERIODO:	20 AÑOS	$pf = P_o * (1 + (rt) / 100)$		2.039351852		4.078703704	Qmh		
DOTACION SELVA RURAL:	100 L*HAB*DIA	1761.12				2.651157407	Qmd		
FACTOR DE SEGURIDAD:	2 Qmh	1762							
FACTOR DE SEGURIDAD:	1.3 Qmd								
LONGITUD (m)		COTA:		CAUDAL PROMEDIO (Qm)(m3/dia)		CAUDAL DE LA FUENTE			
CAPTACION - RESERVORIO:	1260	CAPTACION:	1299	$Q_m = (\text{dotacion} * \text{poblacion de diseño}) / 1000$		2.73	Qmd		
		RESERVORIO:	1240	176.2		5.46	Qmh		
						3.549	Qm		
METODO DE HAZEM WILLIAMS		$Q = 0.0004264 * C * D^{2.64} * hf^{0.54}$							
COTA CAPTACION	COTA RESERVORIO	LONGITUD DE CAPTACION - RESERVORIO (KM)	LONGITUD DE CAPTACION - RESERVORIO (M)	CARGA DISPONIBLE = (cota captacion - cota reservorio) (M)	GASTO DE DISEÑO (Qmd) (L/S)	PERDIDA DE CARGA UNITARIA $hf = \text{carga disponible} / \text{long. Captacion - reservorio}$ (M/KM)	DIAMETRO TUBERIA $D = (\text{Qmd} / 0.0004264 * C * hf^{0.54})^{1/2.64}$ pulgadas	REDONDEO DIAMETRO DE LA TUBERIA (pulgadas)	CALCULO VELOCIDAD $V = 1.9735 (\text{Qmd} / D^2)$ m/s
1299	1240	1.26	1260	59	2.73	46.82539683	1.887257398	2.0	1.34691375
PERDIDA DE CARGA UNITARIA (m/m)	PERDIDA DE CARGA TRAMO	COTA PIEZOMETRICA DEL RESERVORIO	PRESION FINAL						
0.035260384	44.42808443	1254.571916	14.57191557						

RESERVORIO

POBLACION DE DISEÑO = 1762 hab		CAUDAL PROMEDIO (Qm)(m3/dia)	
DOTACION SELVA = 100 l/hab*dia		Qm=(dotacion*poblacion de diseño)/1000	
		176.2	
Tiempo:	2<t<4	CAUDAL PROMEDIO (Qm)(m3/dia)	176.2
VA = VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO			
VOLUMEN DE REGULACION	VOLUMEN CONTRA INCENDIO (Vin)	VOLUMEN DE RESERVA (m3)	VOLUMEN DE RESERVA (VR) (m3)
V. reg.= 25% Qm (m3)	poblacion < 10000	Vres. =33/100*(Vreg+Vin.)	VR = 3/24 * (Qm)
44.05	0	14.5365	22.025
VOL. RESERVA se toma en consideracion el dato maximo:		22.025	
VA =Vreg.+Vin.+Vres. (m3)		66.075 m3	
RESERVORIOS EXISTENTES			
RESERVORIO 1	(1.80 – BL) *3.34*3.34	RESERVORIO 2	(1.50 - BL)*2.45*2.43
			BL = borde libre 0.4 cm
RESERVORIO 1	15.61784 m3	VA =	R1 + R2
RESERVORIO 2	6.54885 m3	VA =	22.16669
<p>Se necesita un reservorio con capacidad de almacenamiento de 70m3 y en campo solo se tienen dos reservorios los cuales sumados sus capacidades hacen un total de 23M3, por lo que se plantea la construccion de uno.</p>			
RESERVORIO PLANTEADO:			
MEDIDAS:	L	A	H
	5	4.5	3.5
CAPACIDAD =	69.75		

LINEA DE ADUCCION

POBLACION ACTUAL:	1223		POBLACION FINAL O DE DISEÑO		CAUDAL PROMEDIO (Qm)(Lt/s)		CAUDAL CON FS		
TASA DE CRECIMIENTO:	2				$Qm=(dotacion*poblacion\ de\ diseño)/86400$		Qm*Fs		
PERIODO:	20	AÑOS	$pf=Po*(1+(rt)/100)$				4.078703704	Qmh	
DOTACION:	100	L*HAB*DIA	1761.12		2.039351852		2.651157407	Qmd	
FACTOR DE SEGURIDAD:	2	Qmh	1762						
FACTOR DE SEGURIDAD:	1.3	Qmd			CAUDAL PROMEDIO (Qm)(m3/dia)		CAUDAL DE LA FUENTE		
					$Qm=(dotacion*poblacion\ de\ diseño)/1000$		2.73	Qmd	
LONGITUD (m)			COTA:				5.46	Qmh	
RESERVORIO - RED DE DISTRIBUCION	500		RESERVORIO:	1240			3.549	Qm	
			RED DST.	1200					
METODO DE HAZEM WILLIAMS				$Q = 0.0004264 * C * D^{2.64} * hf^{0.54}$					
COTA CAPTACION	COTA RESERVORIO	LONGITUD DE CAPTACION - RESERVORIO (KM)	LONGITUD DE CAPTACION - RESERVORIO (M)	CARGA DISPONIBLE = (cota captacion - cota reservorio) (M)	GASTO DE DISEÑO (Qmh) (L/S)	PERDIDA DE CARGA UNITARIA $hf = carga\ disponible/long.\ Captacion - reservorio$ (M/KM)	DIAMETRO TUBERIA $D = (Qmd/0.0004264 * C * h f^{0.54})^{1/2.64}$	REDONDEO DIAMETRO DE LA TUBERIA	CALCULO VELOCIDAD $V = 1.9735 (Qmd / D^2)$
1240	1200	0.5	500	40	5.46	80	2.199270427	2.5	1.7240496
PERDIDA DE CARGA UNITARIA (m/m)	PERDIDA DE CARGA TRAMO	COTA PIEZOMETRICA DEL RESERVORIO	PRESION FINAL						
0.04275311	21.37655501	1218.623445	18.62344499						

Anexo 9: Estudio de Mecánica de Suelos



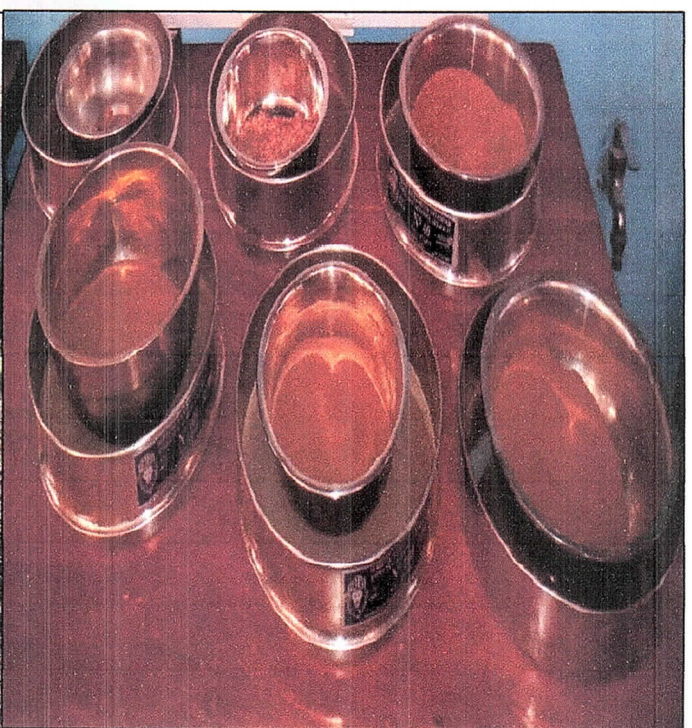
INFORME TECNICO DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, GEOTECNIA CON FINES DE CIMENTACION

SOLICITA: LLANCO ALANYA CORAYMA DEVORA

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021"



PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021
 - CONSULTA DE MECANICA DE SUELO
 - UBICACION: CAPTACION
 - CALICATA NUMERO 01



CENTRO POBALDO HERMOSA PAMPA

UBICACIÓN:

UBICACIÓN : CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA
DISTRITO : LLAYLLA
PROVINCIA : SATIPO
DEPARTAMENTO : JUNIN

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 Pedro M. Hinojosa C.
 GERENTE GENERAL

Gerónimo Fernández Inga
 INGENIERO CIVIL
 D.P.N. 172024

EXP. 24-IMS-2021
 INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VICTOR M. MELAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTO



ÍNDICE

I.	GENERALIDADES	3
1.1.	OBJETIVO DEL ESTUDIO	3
1.2.	UBICACIÓN Y ACCESOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	3
1.2.1.	Ubicación Política	4
1.2.2.	Ubicación Geográfica	6
1.2.3.	Ubicación Hidrográfica:.....	7
1.3.	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	7
1.4.	GEOLOGÍA GENERAL Y LOCAL	7
1.5.	FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA.....	10
1.6.	ZONIFICACIÓN SÍSMICA Y PARÁMETROS	11
1.7.	MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE MÁXIMAS INTENSIDADES SISMICAS DEL PERU 12	
1.8.	Parámetros de Sitio (S, T _P y T _L).....	13
1.9.	Condiciones Geotécnicas	13
II.	EXPLORACIÓN DE CAMPO	17
2.1.	TRABAJOS DE CAMPO	17
2.2.	MUESTREO Y REGISTRO DE EXPLORACIÓN	17
III.	ENSAYOS DE LABORATORIO	18
3.1.	Contenido de humedad.....	18
3.2.	Análisis granulométrico.....	18
3.3.	Límites de consistencia.....	19
3.4.	Clasificación de suelos	19
3.5.	Corte directo	19
IV.	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIMENTACIÓN.....	21
4.1.	Perfil estratigráfico	21
4.2.	Nivel freático	21
4.3.	Nivel de cimentación.....	22
V.	ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.....	22
5.1.	Capacidad admisible de carga.....	22
5.2.	Recomendaciones para pisos interiores, losas y veredas.....	24
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Hinojosa C.
GERENTE GENERAL



[Signature]
Gerónimo Yermanoza Inga
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 17117



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

[Signature]
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





INFORME TÉCNICO DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, GEOTECNIA CON FINES DE CIMENTACION PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021

I. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El informe técnico de mecánica de suelos tienen por objetivo determinar las características geotécnicas del área de estudio, verificar la capacidad portante y admisible del terreno de fundación y evaluar el subsuelo existente que servirá de apoyo a la estructura que ocupara el análisis del estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación, a través del ensayo de Corte Directo (ASTM D 3080), con los parámetros del ángulo de fricción y cohesión del suelo determinados por medio de trabajos de pozos de exploración o calicatas "a cielo abierto", ensayos de laboratorio estándar con fines de identificación y clasificación, ensayos especiales con la finalidad de determinar la información requerida para el diseño de las estructuras de cimentación para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado hermosa pampa, distrito de llaylla, provincia de satipo, region junín – 2021.

Se subraya que el presente estudio ha sido realizado del 15 de setiembre al 18 de setiembre del 2021 y se ha considerado, lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones en su Norma E.050 de Suelos y Cimentaciones, la Norma Básica de Diseño Sismorresistente Norma E.030 y la Norma E.020 de Cargas.

1.2. UBICACIÓN Y ACCESOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Dicho El acceso para llegar a la zona de intervención es como indica el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 01
UBICACIÓN Y ACCESOS**

Item	Localidades	Tipo de Vía	Distancia	Medio	Tiempo
1	Huancayo - Satipo	Asfaltada	300.0 Km.	Automóvil	8 horas
2	Satipo – Mazamari	Asfaltada	20.0 Km.	Automóvil	30 minutos
3	Mazamari - Llaylla	Afirmado	13.0 Km.	Automóvil	16 minutos
4	Llaylla – C.P hermosa pampa	Afirmado	3.5 Km.	Automóvil	8 minutos
Distancia de acceso		Tiempo de llegada	336.50 Km.	Automóvil	8 horas y 54 minutos

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Pedro M. H. [Signature]
GERENTE

[Signature]
Gerente
Manuel Inga
INGENIERO CIVIL
N° 172034

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

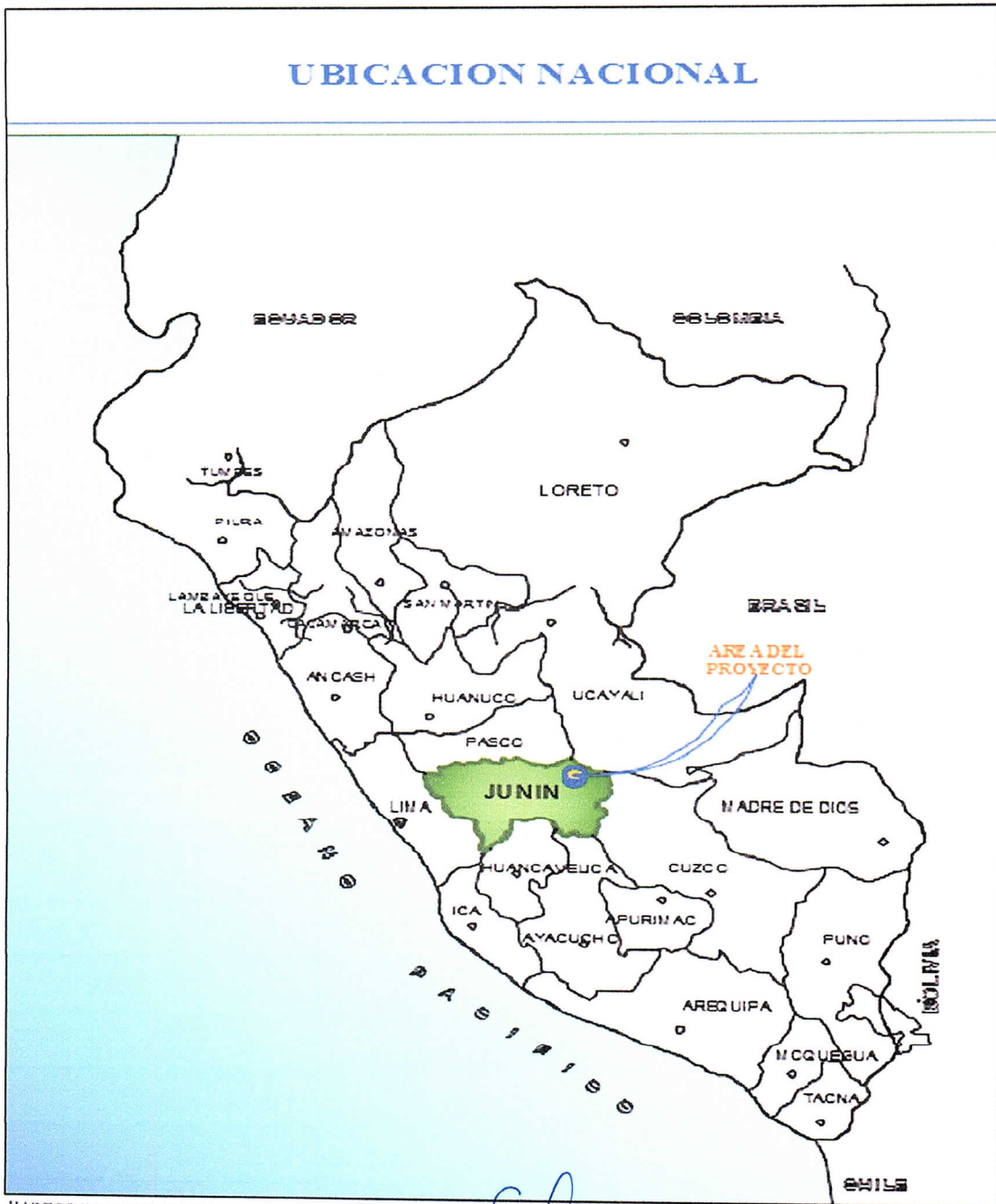


1.2.1. Ubicación Política

Departamento : Junín
Provincia : Satipo
Distrito : Llaylla
Ubicación : Centro poblado hermosa pampa

GRAFICO Nº 01

Ubicación Política Nacional



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELCAREJO GRANADOS
GERENTE



Germán E. Hernández Inga
INGENIERO CIVIL
M. N. 172024



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELCAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





GRAFICO N° 02

Ubicación Política Departamental

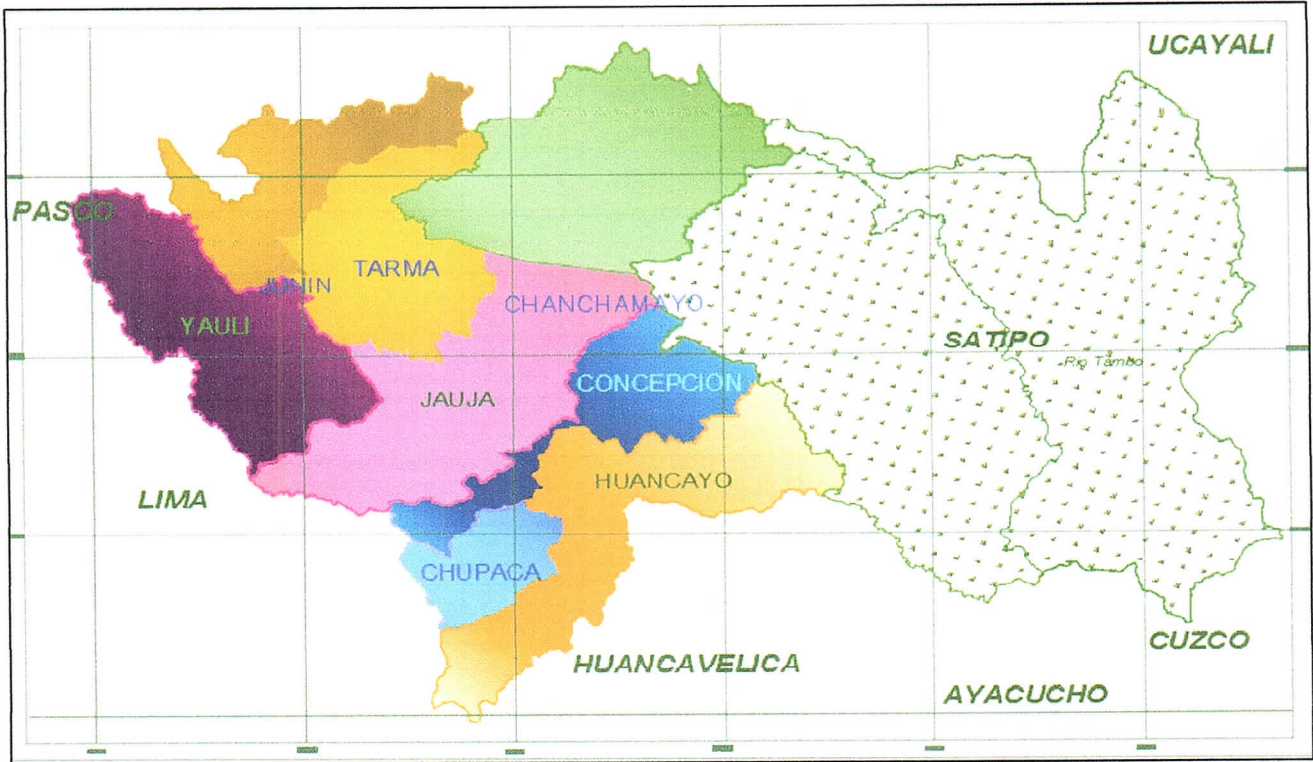
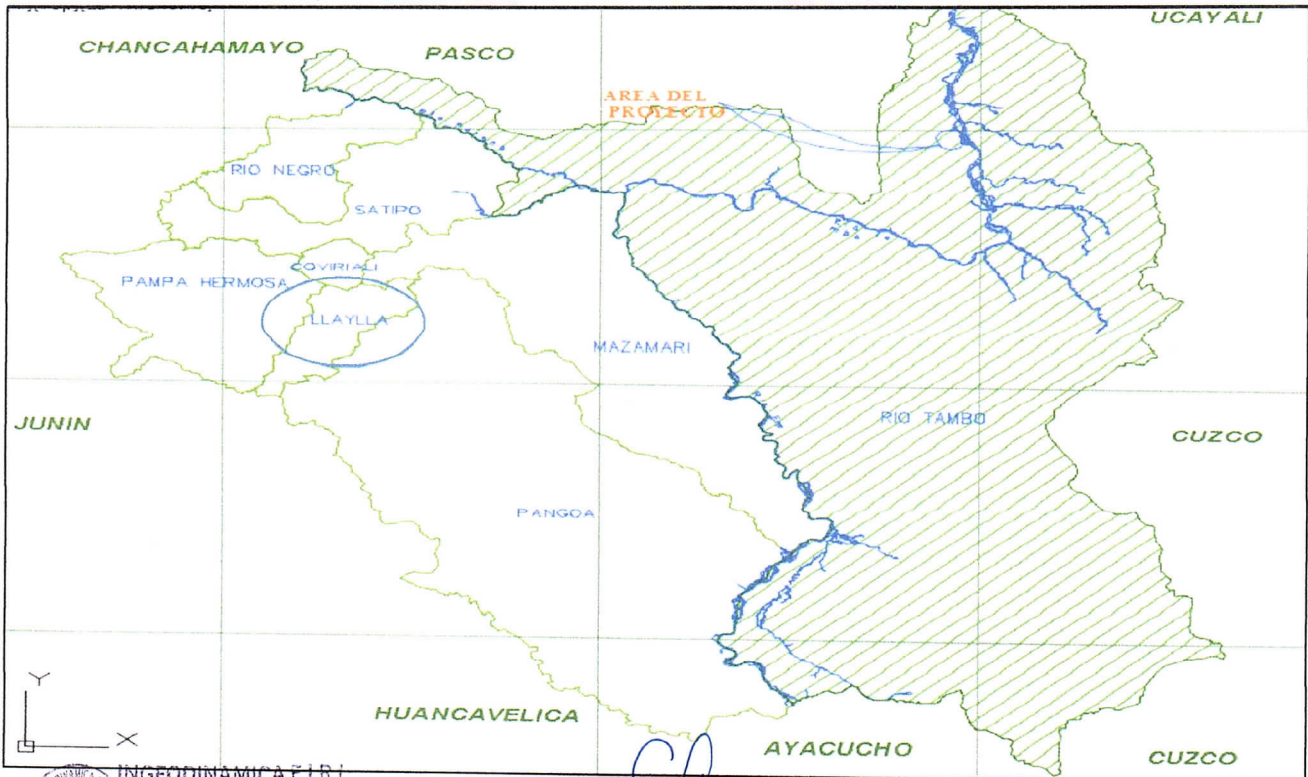


GRAFICO N° 03

Ubicación Política Provincial – Distrito de Llaylla



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. HERNANDEZ C.
GERENTE GENERAL



Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
IP: 172024



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADO
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





1.2.2. Ubicación Geográfica

Coordenadas : UTM

Coordenadas de la calicata 1 ubicada en el centro poblado hermosa pampa de la captacion lado derecho.

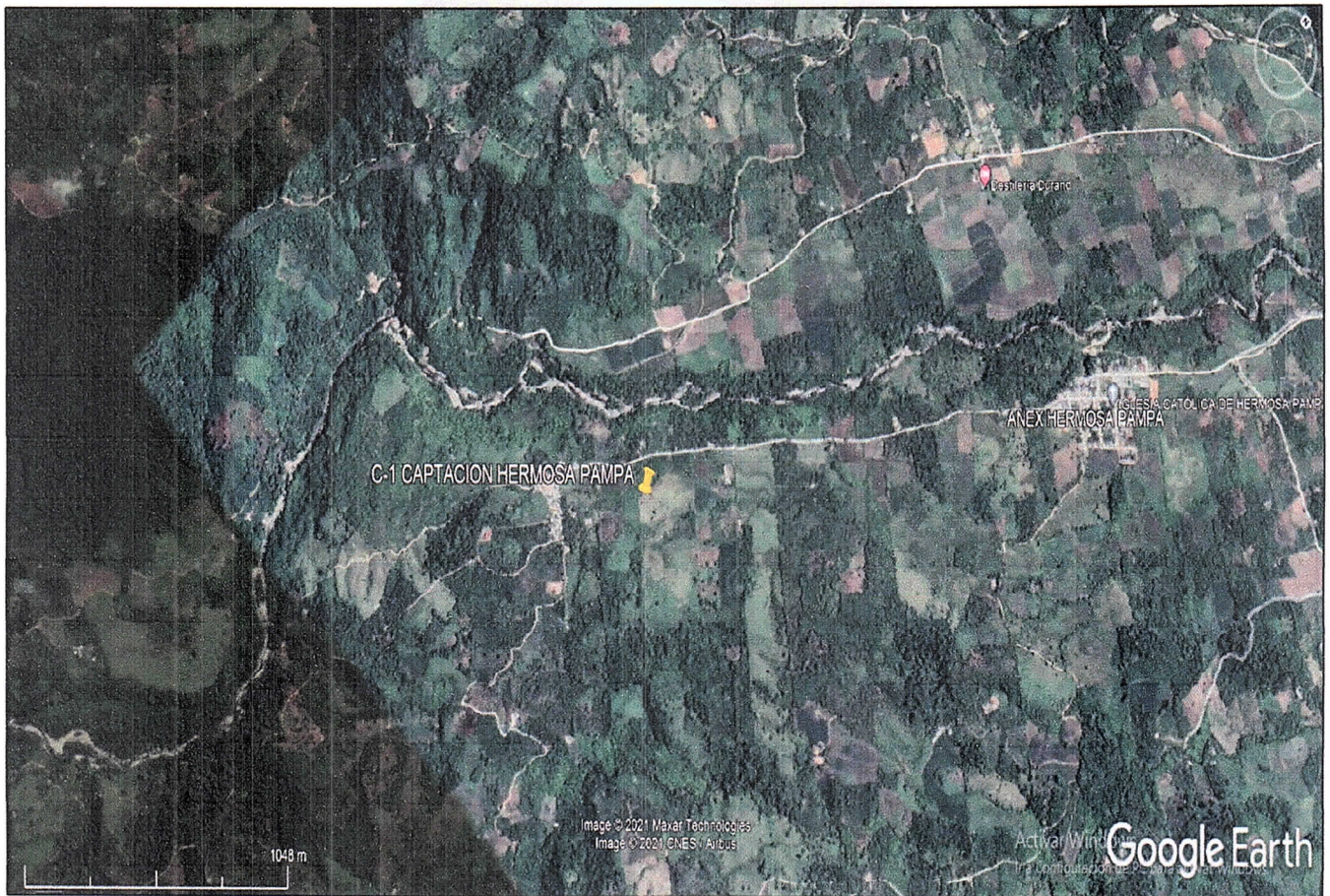
Latitud Norte : 8737754.421

Longitud Este : 542401.159

Cota : 1299 msnm

GRAFICO N° 04

Ubicación con Google Earth de la calicata 1 ubicada en el centro poblado hermosa pampa de la captación lado derecho.



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Pedro M. Hinojosa C.
GERENTE GENERAL



[Signature]
Gerónimo Fernández Inge
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172024



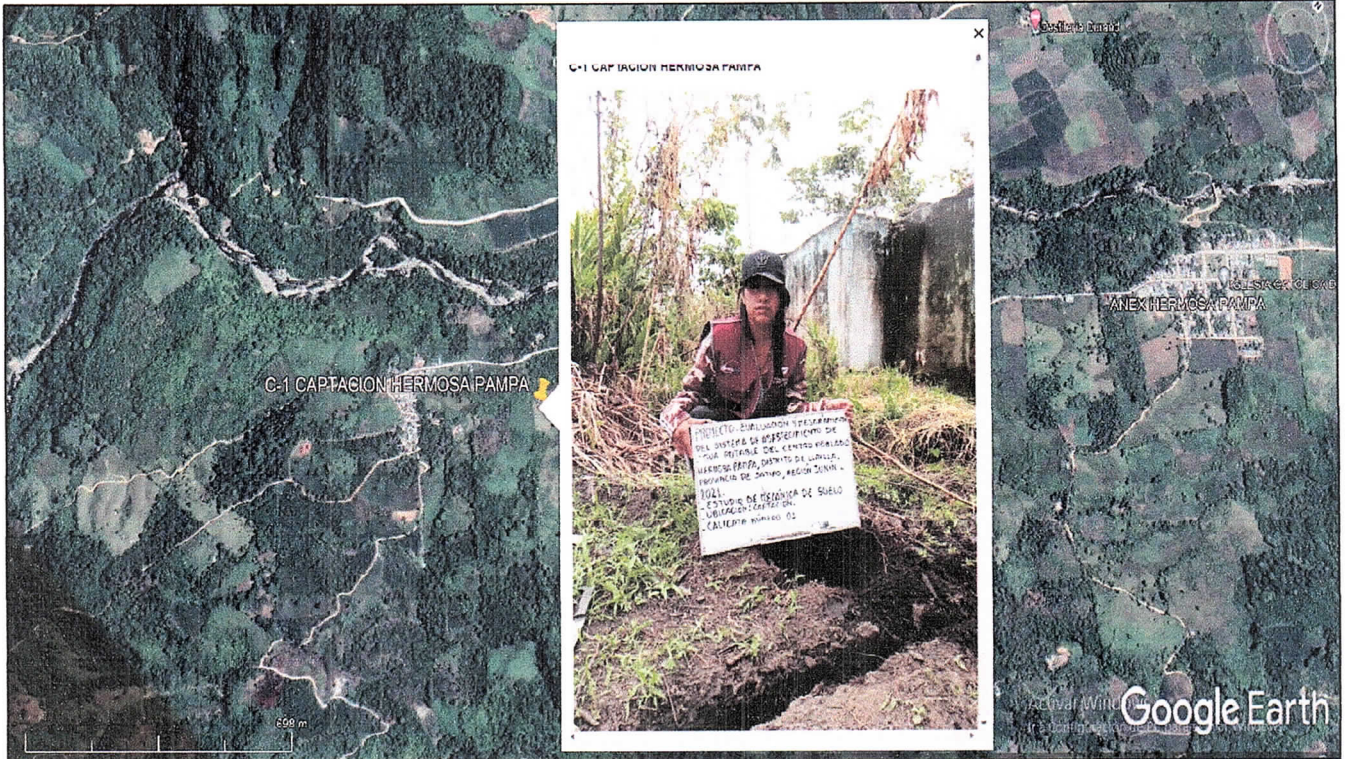
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





GRAFICO N° 05

Ubicación con Google Earth de la calicata 1 ubicada en el centro poblado hermosa pampa de la captación lado derecho.



1.2.3. Ubicación Hidrográfica:

Cuenca : Rio Llaylla

Micro-Cuenca : Rio Llaylla

1.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

1.3.1. Área:

El área levantada correspondiente al terreno definido para el proyecto corresponde a:

Área Aproximada: 25 m2

1.4. GEOLOGÍA GENERAL Y LOCAL

1.4.1. Geología General

La geología estudia los procesos del interior de la tierra y las transformaciones que afectan a los minerales y las rocas en la superficie de

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025
 Pedro M. Fernández C.
 GERENTE GENERAL

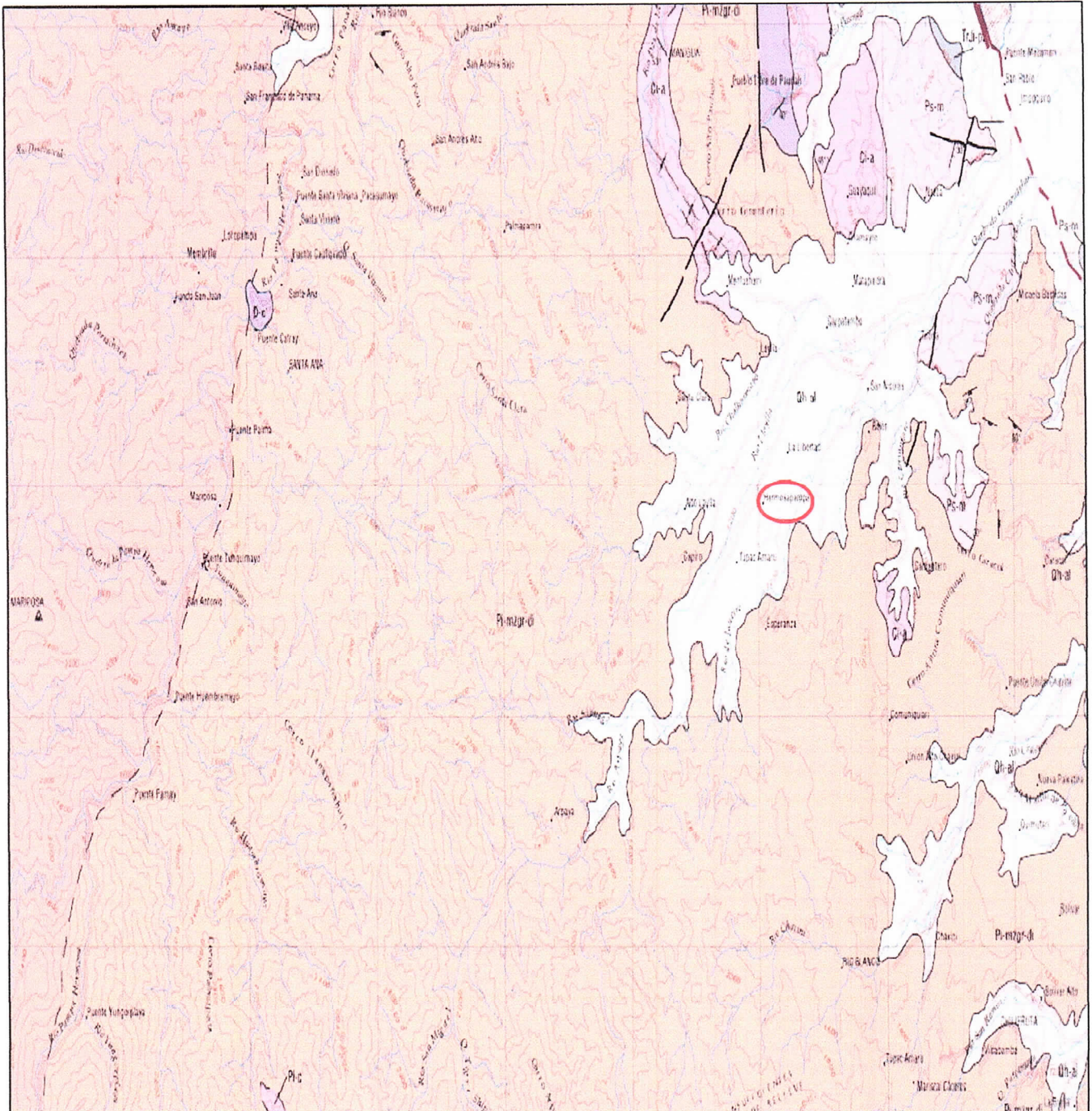
Gerónimo Fernández Inga
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 172024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025
 VICTOR M. MELCAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



la tierra. La geología se refiere a los procesos de su formación, su desarrollo, los cambios, hasta la situación actual.

GRAFICO N° 06 MAPA DE GEOLOGÍA GENERAL



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Hysco
Pedro M. Hysco C.
GERENTE GENERAL



Gerardo Fernández Inga
Gerardo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172024



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Victor M. Melcarejo Granados
VICTOR M. MELCAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





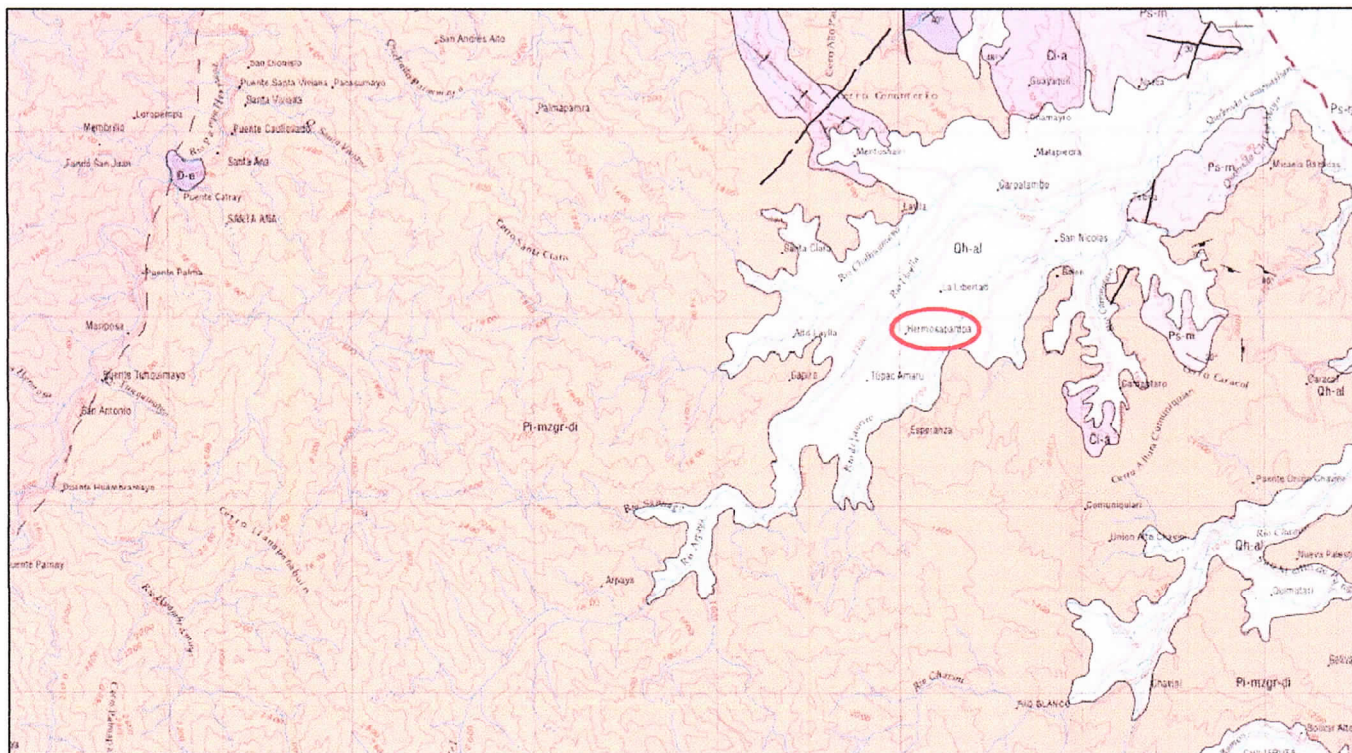
1.4.2. GEOLOGÍA LOCAL

De acuerdo a la carta geológica Nacional de la web de INGEMMET (Ver Gráfico N° 07), esta se encuentra litológicamente sobre la siguiente unidad:

Mapa geológico del cuadrángulo de Satipo - Cuadrante 23-n

GRAFICO N° 07

MAPA GEOLOGÍA LOCAL



LEYENDA

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	ROCAS IGNEAS
CENOZOICA	Cuaternario	Holocena	Dep. Aluviales, Terrazas Qh-al, Qh-t	
		Pleistocena	Depósitos Fluvio-glaciares Qp-fg	
	Neógeno		Depósitos Morrénicos Qp-m	
		Paleógeno		Fm. Chambira N-ch
	Cpo. Huayabamba Fm. Pozo P-p			
	Fm. Yanuarango P-y			
MESOZOICA	Cretaceo	Superior	Formación Vivian KS-v	
		Interior	Formación Chonta KIS-ch	
	Jurásico	Superior	Grupo Oriente KI-o	
		Superior	Formación Sarayaquillo JS-s	
Triásico	Superior	Grupo Pucará TrJi-pu		
	Superior	Grupo Mitu Ps-m	Monzogranito San Ramón Guarzo menzonita Catrizal	
PALEOZOICA	Permiano	Superior	Grupo Copacabana PI-c	PsTr-mzgr-sr PsTr-cmzgr-ca
		Interior	Grupo Tarma Cs-t	
	Carbonífero	Superior	Grupo Ambo CI-a	
		Interior	Grupo Excelsior D-B	
Devoniano		Grupo Excelsior D-B		
Ordóviciano		Formación Contaya Os-c	Monzogranito / Diorita PI-mzgr-di	

La unidad litoestratigrafica de Mazamari es: **CENOZOICA - Cuaternario - Holocena -
Dep. Aluviales, Terrazas**

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Pedro M. Huanaco C.
GERENTE GENERAL

[Signature]
Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172074

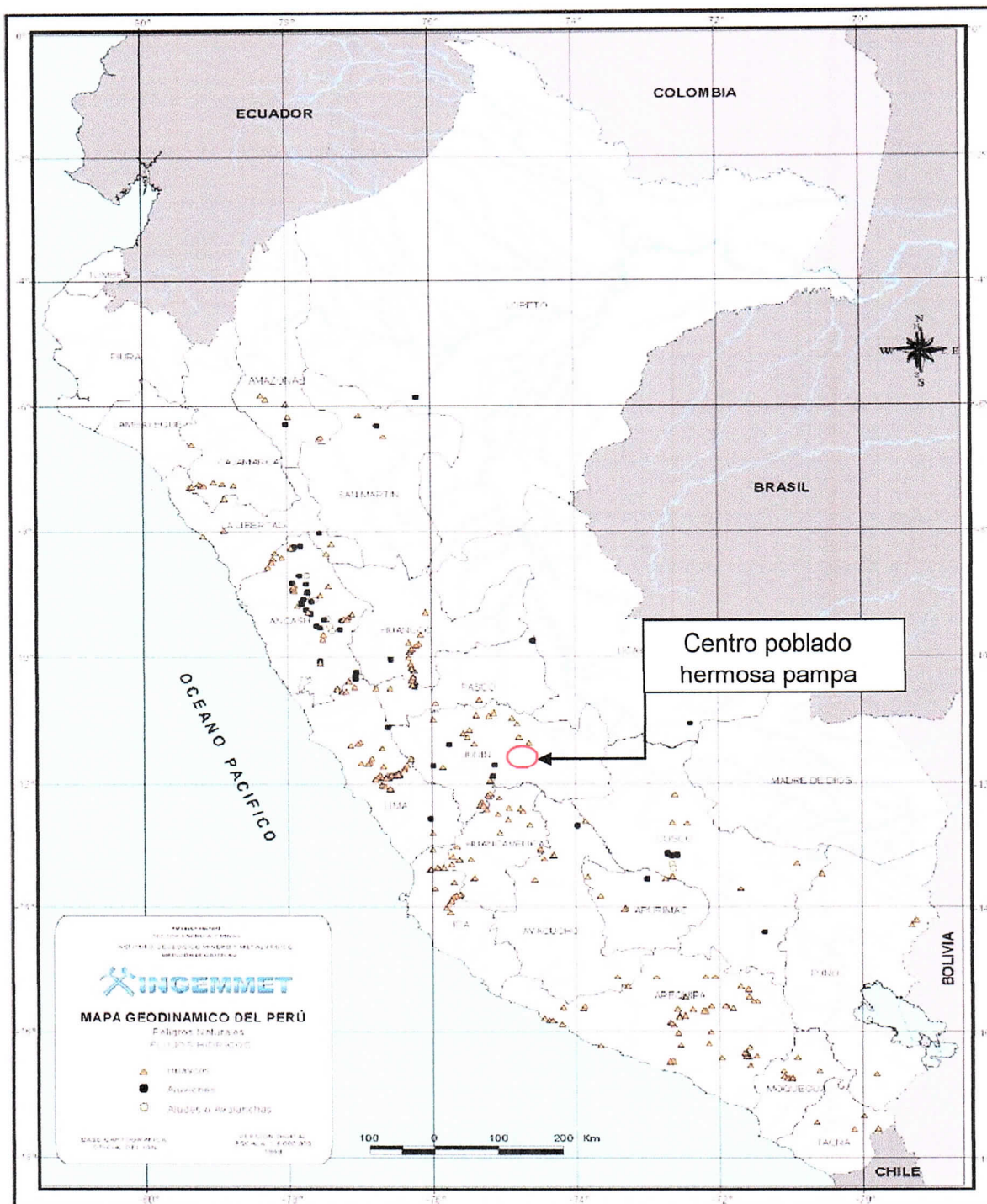
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
VICTOR M. MEGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



1.5. FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA

De acuerdo con sus características topográficas (ver Gráfico 8) y a la Información del INGEMMET, el área de estudios presenta susceptibilidad **media** a movimientos de masa, sobre el área del centro poblado hermosa pampa de la captación.

GRAFICO N° 8
GEODINÁMICA EXTERNA



INGEO DINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Victor M. Hinojosa C.
GERENTE GENERAL

Gerardo Hernandez Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172024



INGEO DINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Victor M. Milgarejo Granados
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

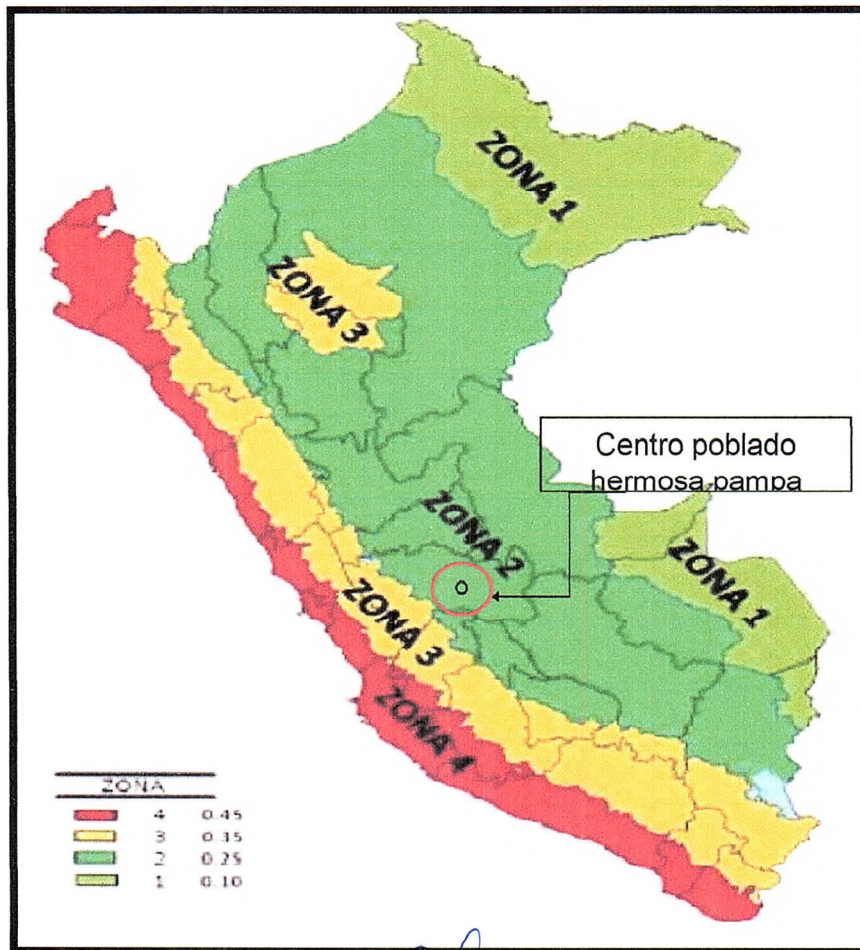




1.6. ZONIFICACIÓN SÍSMICA Y PARÁMETROS

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Ver **GRAFICO N° 9**), Según el Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA, que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismoresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda, La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica; **se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la (Zona 2)**, existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidad tan considerables como VIII en la escala Mercalli Modificada y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú (Ver **GRAFICO N° 10**), presentado por Alva Hurtado (1984), el cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes.

GRAFICO N° 9
ZONIFICACIÓN SÍSMICA



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Huancayo C.
GERENTE GENERAL



Georgina Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N. 172024



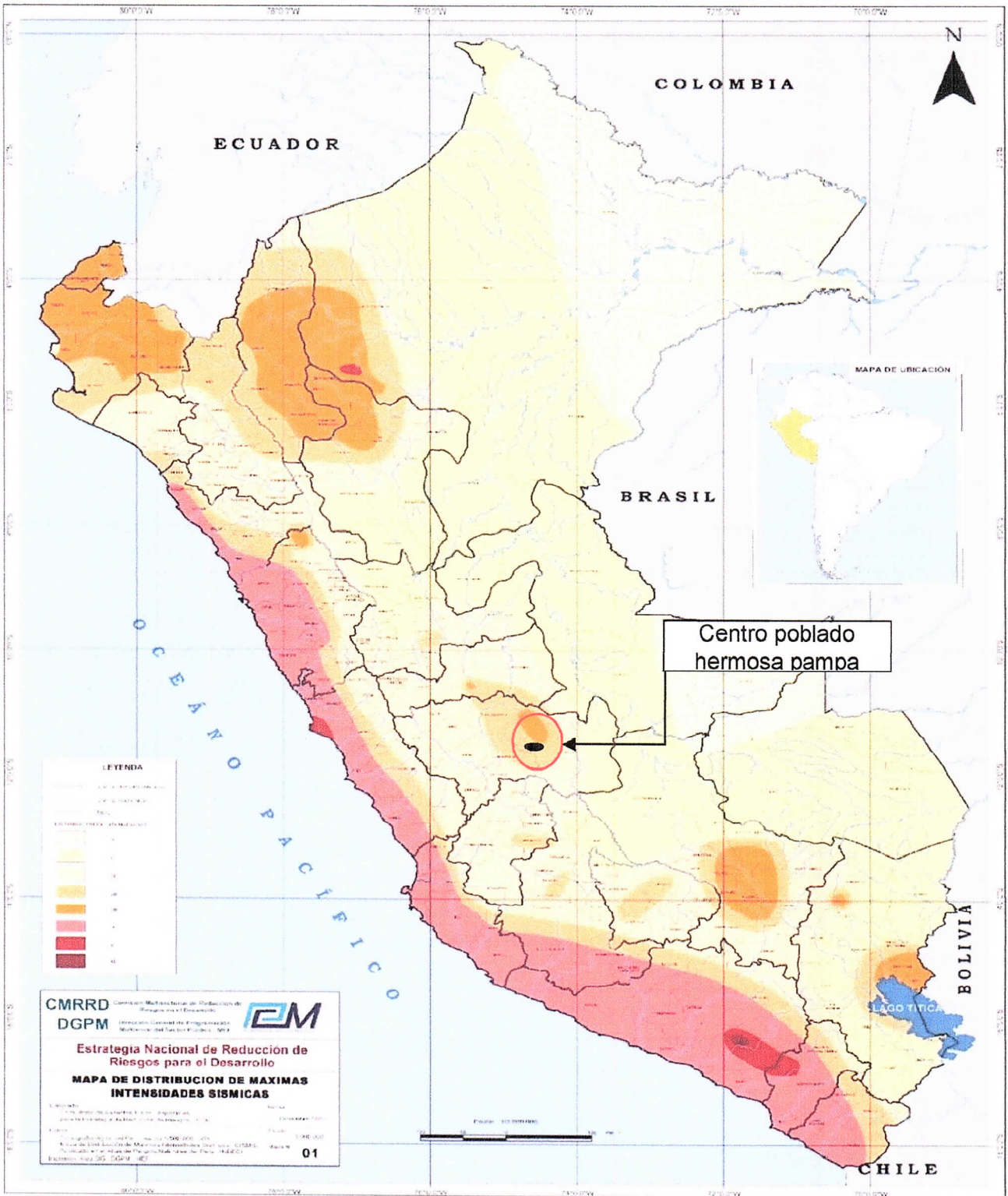
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADO
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





1.7. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE MÁXIMAS INTENSIDADES SISMICAS DEL PERU GRAFICO N° 10 MÁXIMAS INTENSIDADES SISMICAS



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Pedro M. H. ...
GERENTE GENERAL

[Signature]
Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
R.P.N. 172024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



1.8. Parámetros de Sitio (S , T_P y T_L)

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos T_P y T_L dados en las Tablas N° 3 y N° 4 de la Norma Técnica NTE E-30 y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo-Resistentes para las obras no lineales, y obras menores, los siguientes parámetros, según la siguiente;

**CUADRO N° 02
FACTOR DE SUELO**

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO ZONA	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

**CUADRO N° 03
PERIODOS T_P Y T_L**

Tabla N° 4 PERÍODOS "T _P " Y "T _L "				
	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

1.9. Condiciones Geotécnicas

1.9.1. Perfiles de Suelo

Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte (\bar{V}_s), o alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los (\bar{N}_{60}) obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u) para suelos



INGEOINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. H. ...
CORRENT...



Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172024



INGEOINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTO





cohesivos. Estas propiedades deben determinarse para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación.

Para los suelos predominantemente granulares, se calcula (\bar{N}_{60}) considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares. Para los suelos predominantemente cohesivos, la resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u) se calcula como el promedio ponderado de los valores correspondientes a cada estrato cohesivo.

Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de (\bar{N}_{60}) para los estratos con suelos granulares y de (\bar{S}_u) para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más flexible.

Los tipos de perfiles de suelos son:

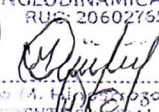
a. Perfil Tipo S_0 : Roca Dura

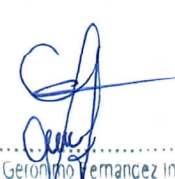
A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte (\bar{V}_s) mayor que 1500 m/s. Las mediciones deberán corresponder al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de (\bar{V}_s).

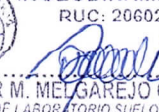
b. Perfil Tipo S_1 : Roca o Suelos Muy Rígidos

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte (\bar{V}_s), entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- ✓ Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada (q_u) mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm²).

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Melgarejo S.C.
GERENTE GENERAL


Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





- ✓ Arena muy densa o grava arenosa densa, con (\bar{N}_{60}) mayor que 50.
- ✓ Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u), mayor que 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

c. Perfil Tipo S₂: Suelos Intermedios

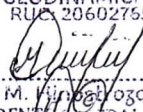
A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte (\bar{V}_s), entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

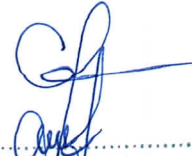
- ✓ Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT (\bar{N}_{60}), entre 15 y 50.
- ✓ Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada (\bar{S}_u), entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

d. Perfil Tipo S₃: Suelos Blandos

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte (\bar{V}_s), menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- ✓ Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT (\bar{N}_{60}) menor que 15.
- ✓ Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u), entre 25 kPa (0,25 kg/cm²) y 50 kPa (0,5 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- ✓ Cualquier perfil que no correspondan al tipo (S₄) y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad P_I mayor que 20, contenido de humedad w mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u) menor que 25 kPa.

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Alvarado C.
GERENTE GENERAL


Gerardo M. Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CP N° 172024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





e. Perfil Tipo S₄: Condiciones Excepcionales

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo será necesario considerar un perfil tipo (S₂) cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.

➡ El tipo de suelo para el presente estudio es un **Perfil Tipo "S₂"**, denominado **Suelos Intermedios**, con los siguientes valores de periodo:
T_P (s) = 0.6 y T_L (s) = 2.0

La Tabla N° 2 resume valores típicos para los distintos tipos de perfiles de suelo:

**CUADRO N° 04
CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO**

Tabla N° 2 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{S}_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. M. ...
INGENIERO CIVIL

Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 172024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO ORANADO
INGENIERO CIVIL
LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





II. EXPLORACIÓN DE CAMPO

2.1. TRABAJOS DE CAMPO

El equipo de campo realizó la prospección de una calicata, de la cual se tomó la muestra. Todas estas calicatas se realizaron a cielo abierto en la zona de estudio, a continuación, se detalla las profundidades de las calicatas, así como sus coordenadas este (x) y norte (y).

CUADRO N° 05
REGISTRO DE EXCAVACIONES

TECNICA DE EXPLORACION: CALICATA A CIELO ABIERTO	NORMATIVA	COORDENADAS		PROF. DE LA CALICATA
		ESTE (m)	NORTE (m)	
C-1	NTP 339.162 (ASTM D 420)	542401.159	8737754.421	2.00 m

Pozos o calicatas y Trincheras	ASTM D 420
Técnicas de muestreo	ASTM D 420
Descripción Manual, Visual de los suelos	ASTMD2487

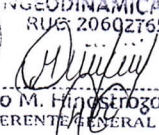
2.2. MUESTREO Y REGISTRO DE EXPLORACIÓN

2.2.1. Muestreo

La muestra que obtuvo el equipo de campo fue muestra disturbada, no contaminada, para la realización de los ensayos de laboratorio como: límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, análisis granulométrico, corte directo, fue envasada y selladas de manera que no pierdan su contenido de humedad.

2.2.2. Registro de exploración

El equipo de campo realizó la identificación de las muestras de los estratos muestreados, adicionalmente obtuvieron datos importantes como el color del suelo por estratos, humedad, plasticidad, presencia de gravas, etc. Con la finalidad de poder realizar el perfil estratigráfico de la calicata explorada.

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Hinojosa C.
GERENTE GENERAL



Gerónimo Hernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 12024



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTO





III. ENSAYOS DE LABORATORIO

La muestra del suelo fue llevada a las instalaciones del Laboratorio de Mecánica de Suelos y concreto de la empresa INGEODINAMICA E.I.R.L. realizándose los siguientes ensayos:

- Contenido de Humedad NTP 339.127
- Análisis Granulométrico NTP 339.128
- Límite Líquido, Límite Plástico e Índice de Plasticidad NTP 339.129
- Clasificación Unificada de Suelos SUCS NTP 339.134
- Corte Directo ASTM D-3080

3.1. Contenido de humedad

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas. Se efectuó el ensayo de contenido de humedad, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 06.

CUADRO N° 06

RESUMEN DE RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m		Material Orgánico
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	2.00	17.5

3.2. Análisis granulométrico

Consiste en la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de los suelos. Se efectuó el ensayo de análisis granulométrico, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 07.

CUADRO N° 07

RESUMEN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	GRANULOMETRÍA		
			FINO %	ARENA %	GRAVA %
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	27.0	60.5	12.5



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Hernández C.
SERENTE GENERAL



Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP: 11024



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VÍCTOR M. MELIZAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTO





3.3. Límites de consistencia

Los límites de consistencia o límites de Atterberg, se utilizan para caracterizar el comportamiento de los suelos finos. Se efectuó el ensayo de límites de consistencia, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 08.

CUADRO N° 08

RESUMEN DE RESULTADOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	LIMITES DE CONSISTENCIA		
			LIMITE LIQUIDO (LL)	LIMITE PLASTICO (LP)	INDICE DE PLASTICIDAD (IP)
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	27.86	21.75	6.11

3.4. Clasificación de suelos

La clasificación de suelos con propósitos de ingeniería, se basa en la determinación en laboratorio de las características de granulometría, límite líquido e índice plástico. Se realizó la clasificación, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 09.

CUADRO N° 09

RESUMEN DE RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	CLASIFICACION SUCCS	CLASIFICACION AASHTO	DESCRIPCION DEL SUELO
C-1		DE 0.00 m a 0.30 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	SC-SM	A-2-4 (0)	Arena limo arcillosa

3.5. Corte directo

Este ensayo se realiza mediante la deformación de un espécimen en un rango de deformación controlada. Se realizan un mínimo de 3 pruebas, cada una bajo una diferente carga normal para determinar el efecto sobre la resistencia y desplazamiento.

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Gerardo M. H. C.
GERENTE GENERAL

Gerónimo Hernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VÍCTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE FALLA POR CORTE

La naturaleza de falla de un suelo por capacidad de carga está dada en función a la compacidad y/o densidad relativa del mismo, el cual se clasifican en tres tipos:

a. Falla General por Corte. - Ocurre cuando la cimentación descansa sobre una superficie de suelo granular de compacidad densa a muy densa ó suelo cohesivo de consistencia rígida a muy rígida.

Para el cálculo de la Capacidad de carga se utiliza los parámetros de resistencia al corte del suelo obtenido de manera directa, tales como:

Angulo de Fricción (ϕ)

Cohesión (C)

b. Falla Local por Corte. - Ocurre cuando la cimentación descansa sobre una superficie de suelo granular de compacidad suelta a media ó suelo cohesivo de consistencia suave a media.

Para el cálculo de la Capacidad de carga se utiliza los parámetros de resistencia al corte del suelo modificado en base a factores de reducción respecto al obtenido para una falla general por corte, tales como:

Angulo de Fricción (ϕ), donde $\phi'' = \text{ArcTan}(2/3 * \phi)$

Cohesión (C''), donde $C'' = 2/3 * C$.

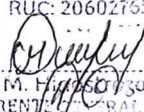
c. Falla de corte por Punzonamiento. - Ocurre cuando la cimentación descansa sobre una superficie de suelo granular de compacidad muy suelta ó suelo cohesivo de consistencia muy suave.


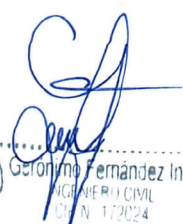
Para el cálculo de la Capacidad de carga se utiliza los parámetros de resistencia al corte del suelo modificado en base a factores de reducción respecto al obtenido para una falla general por corte, tales como:


Angulo de Fricción (ϕ), donde $\phi'' = \text{ArcTan}(2/3 * \phi)$

Cohesión (C''), donde $C'' = 2/3 * C$

Se efectuó el ensayo de corte directo, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 10.


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Huayta C.
GERENTE GENERAL



Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
C.O.N. 172024


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADO
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





CUADRO N° 10

RESUMEN DE RESULTADOS DE CORTE DIRECTO

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DEL ESTRATO (m)	CORTE DIRECTO		TIPO DE FALLA
			COHESIÓN (kg/cm ²)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	
C-1	E-1	DE 0.30 m a 2.00 m	0.374	17.02	General por corte

IV. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIMENTACIÓN

4.1. Perfil estratigráfico

De acuerdo con la exploración a cielo abierto en campo se ha podido observar la presencia de un estrato en la calicata, a continuación, se detalla el perfil estratigráfico visual de la calicata.

CUADRO N° 11

PERFIL ESTRATIGRÁFICO VISUAL DE LA CALICATA

CALICATA	PROFUNDIDAD	DESCRIPCIÓN
C-1	DE 0.00 m a 0.30 m	Se encontró: material orgánico con presencia de raíces en poca escala.
	DE 0.30 m a 2.00 m	ESTRATO 1: Se encontró: Arena limo arcillosa, de color amarillento con rojizo claro, el material se encuentra en estado húmedo. No se encontró nivel freático. con clasificación SUCS: "SC-SM", limite liquido = 27.86, limite plástico = 21.75, contenido de humedad = 17.5%

4.2. Nivel freático

De acuerdo con las exploraciones en campo **no se encontró nivel freático** en la calicata excavada que se muestra en el cuadro.

CUADRO N° 12

NIVEL FREÁTICO

CALICATA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	DESCRIPCIÓN
C-1	2.00	No se encontró nivel freático

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Huanstoga C.
GERENTE GENERAL

Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
C/N. 72021

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VÍCTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TÉCNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





4.3. Nivel de cimentación

El nivel de la cimentación deberá estar a una profundidad tal que se encuentre libre del peligro, como cambios de volumen del suelo, napa freática, excavaciones posteriores, etc. Para los cálculos de capacidad portante consideramos una profundidad de desplante de 1.50 metros.

V. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

5.1. Capacidad admisible de carga

La capacidad portante es la capacidad que tiene el terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él.

- Para los cálculos se consideró una **Falla General por Corte**, que es una falla que si tiene colapso catastrófico y el patrón de falla solo está definido bajo la zapata.
- Para el cálculo de la capacidad de carga se utiliza los parámetros de resistencia al corte del suelo modificado en base a factores de reducción respecto al obtenido para una falla general por corte.
- Se realizó el análisis de la cimentación teniendo en cuenta los tres tipos de cimentación: cimiento corrido, zapata cuadrada y zapata circular con la metodología de Terzaghi como a continuación se detalla:

Para cimiento corrido:


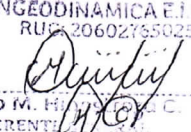
FORMULA PARA CIMENTACION CORRIDA


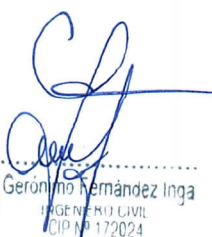
$$Q_{ult} = 2/3c'N'c + qN'q + 1/2 \gamma BN'y$$


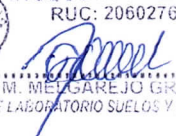
Para zapata cuadrada:

FORMULA PARA CIMENTACION CUADRADA

$$Q_{ulti} = 0.867c'N'c + qN'q + 0.4\gamma BN'y$$


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Huanca
GERENTE GENERAL



Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172024


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
* TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





Para zapata circular:

FORMULA PARA CIMENTACION CIRCULAR

$$Q_{ult} = 0.867c'Nc' + qN'q + 0.3\gamma BN'y$$

Para zapata rectangular:

FORMULA PARA CIMENTACION RECTANGULAR

$$Q_{ult} = C*Nc + qNq (1 + 0.2*(B/L)) + 0.5\gamma BNy(1 - 0.3(B/L))$$

Para este cálculo se está tomando en consideración las siguientes fórmulas aplicando la Teoría de Terzaghi del cálculo de la Capacidad Portante:

cimentación continua

$$q_{ult} = CN_c S_{c\gamma} + \frac{1}{2} \gamma B S_{\gamma} N_{\gamma\gamma} + \gamma D_f S_q N_q$$

En base a los resultados obtenidos de laboratorio se ha elaborado el cuadro de valores de los parámetros que se usaran para el cálculo de la capacidad portante. Para el cálculo de los factores de capacidad de carga se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$Nq = \tan^2(45 + \phi / 2) e^{\pi \tan \phi}$$

$$Nc = (Nq - 1) \cot \phi$$

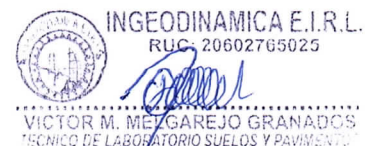
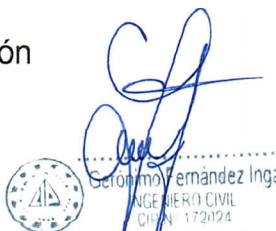
$$N\gamma = 2 * (Nq + 1) \tan \phi$$

Donde:

ϕ = Angulo de Rozamiento

γ_h = Peso Especifico del Suelo

Df = Profundidad de cimentación





C' = Cohesión del suelo

F.S = Factor de seguridad

B = Ancho de cimentación

ρ = Factor de forma de cimentación

En base a los resultados obtenidos de laboratorio se ha elaborado el cuadro de valores de los parámetros que se usaran para el cálculo de la capacidad portante.

CUADRO Nº 13

VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS CALICATA

CALICATA	Y_n (gr/cm ³)	C (Kg/cm ²)	Φ	B (m)	Df	F.S
C - 1	1.83	0.374	17.02	1.2	1.50	3

De acuerdo a estos valores obtenemos una capacidad portante de:

CUADRO Nº 14

CAPACIDAD PORTANTE CALCULADA

CALICATA	Capacidad admisible de carga (Qadm Kg/cm ²)
C - 1	0.70

5.2. Recomendaciones para pisos interiores, losas y veredas

Previo a la ejecución del proyecto de los pisos y veredas con losas de concreto, se registró **Arena limo arcillosa** a una profundidad de 0.30 a 2.00 metros, en caso cuyas capacidades de soporte son bajas, entonces es recomendable efectuar el reemplazo del suelo de subrasante en un espesor mínimo de 0.30 metros con material apropiado para relleno (AASHTO: A-1, A-2-4, A-2-6 y/o A-3), compactado al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo Proctor Modificado para el caso de pisos, veredas y/o pavimentación de losas, a fin de asegurar la capacidad de soporte del suelo de fundación.

Asimismo, para efectuar la pavimentación de pisos y veredas con losas de concreto, sobre la subrasante mejorada y compactada se colocará una capa de afirmado Granular compactado al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo del Proctor



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Hinojosa C.
GERENTE GENERAL



Gerardo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
Nº 172024



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





Modificado en un espesor de 0.15m para la Losa de Usos Múltiples y de 0.10m para los pisos (interiores y exteriores) y veredas; sobre este Afirmado se construirá posteriormente las losas de concreto.

Para la ejecución de la pavimentación, se recomienda que los materiales proyectados cumplan con los siguientes procedimientos constructivos y requisitos técnicos de materiales:

A).- REQUISITOS DE LOS MATERIALES DE AFIRMADO GRANULAR O SIMILAR

Es recomendable que la Supervisión sólo autorice la colocación de material de afirmado granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse (sub-rasante) tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos.

Para la construcción del afirmado granular, este deberá ser disgregado y efectuar el humedecimiento o aireación para conformar de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y pendientes especificadas y compactar en capas según espesores de diseño, con equipo y/o maquinaria adecuada al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo de Próctor Modificado (ASTM D-1557).

(1) CALIDAD DE MATERIALES

Los agregados para la construcción del afirmado granular deberán ajustarse a alguna de las siguientes franjas granulométricas:

CUADRO N° 15

REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS PARA AFIRMADOS

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	A-1	A-2
50.00 mm (2")	100	---
37.50 mm (1½")	100	---
25.00 mm (1")	80 - 100	100
19.00 mm (¾")	65 - 100	80 - 100
09.50 mm (3/8")	45 - 80	65 - 100
04.75 mm (N° 4)	30 - 85	50 - 85
02.00 mm (N°10)	22 - 52	33 - 67
04.25 um (N° 40)	15 - 35	20 - 45
0.075 um (N° 200)	5 - 20	5 - 20

Fuente: AASHTOM - 147



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Hinojosa C.
GERENTE GENERAL



Germinio Hernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP: 172024



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





Asimismo, el material de Afirmado Granular, deberá cumplir los siguientes requisitos técnicos de calidad, a ser controlados de manera periódica por la Supervisión de la Obra.

- Desgaste Los Ángeles : 50% máx. (MTC E 207)
- Límite Líquido : 35% máx. (MTC E 110)
- Índice de Plasticidad : 4 – 9 (MTC E 111)
- CBR(1) : 40% mín. (MTC E 132)
- Equivalente de Arena : 20% mín. (MTC E 114)

(1) Referido al 100% de Máxima Densidad Seca y una Penetración Carga:0.1" (2.5 mm)

(2) COMPACTACIÓN

- Las determinaciones de la densidad de la capa compactada deberán ser controladas de manera periódica por la Supervisión de la Obra y se verificará de acuerdo con los siguientes criterios:

- La densidad de cada una de las capas de Afirmado Granular compactado, se definirá sobre un tramo conformado por seis (6) densidades, con una frecuencia mínima de una (01) determinación por cada 50 metros cuadrados (m²) de Afirmado Granular terminado y compactado, en sitios elegidos al azar.

- Las densidades individuales del lote (Di) deben ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) para Afirmado Granular respecto a la máxima densidad en el ensayo Proctor modificado de referencia (De).

$D_i \geq 1.00 D_e$, para Afirmado Granular.

- La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 1.5\%$ respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado (ASTM D-1557).


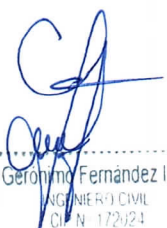
- La compactación debe alcanzar un grado mínimo del 95% respecto de la Máxima Densidad Seca (MDS) obtenida mediante ensayo Proctor Modificado.

$D_i \geq 95\% MDS$, para Afirmado Granular

- En caso de no cumplirse estos términos se rechazará el tramo.


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Hinojosa C.
GERENTE GENERAL



Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172124


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. DEL GÁRGAJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS




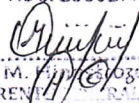



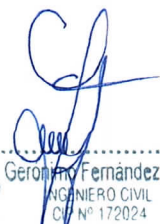
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente estudio se desarrolló para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado hermosa pampa, distrito de llaylla, provincia de satipo, región junín – 2021 y tuvo como finalidad determinar las características geotécnicas del área de estudio, identificando las propiedades físicas y mecánicas de los suelos para el diseño de las cimentaciones a construirse.
- El tipo de cimentación a considerarse podrá ser corrida, rectangular o circular en función de la necesidad de las estructuras a proyectarse.
- Se procedió a calcular la capacidad portante del suelo donde se desarrollará la obra proyectada, en base a los resultados de laboratorio de Análisis de Corte Directo de la **calicata 01** Ubicado en la captación la cual es de **0.70 Kg/cm²**.
- No existe nivel freático en la calicata 1 como se muestra en el cuadro:

NIVEL FREÁTICO

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO
C-1	2.00 m	No se encontró nivel freático


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Pedro M. Melgarejo Granados
GERENTE GENERAL



Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
C.º N° 172024


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





ANEXO



[Handwritten Signature]
Gerónimo Hernández Inga
INGENIERO CIVIL
N° 172024



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Handwritten Signature]
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS




INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Handwritten Signature]
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS


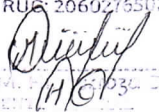



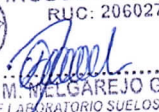


ENSAYOS DE LABORATORIO DE LA CALICATA N° 1 UBICADO EN LA CAPTACION LADO DERECHO

- Capacidad Admisible de Suelos
- Análisis de Corte directo (Angulo de fricción y cohesión)
- Perfil Estratigráfico
- Análisis Granulométricos (METODO ASTM D-422)
- Límites de Atterberg (ASTM D 4318, AASHTO T-89 y T-90)
- Humedad Natural (ASTM D-2216, MTC E 108)


Gerónimo Paríandez Inga
INGENIERO CIVIL
C.P.N. 721124


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTO


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTO





PROYECTO	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021"		
ASUNTO	CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE		
UBICACIÓN	CAPTACION		
PROFUNDIDAD	0.00 - 2.00		
MATERIAL	TERRENO DE FUNDACION	ING.RESPONSA:	G.F.I.
CALICATA	: 1	FECHA:	15/09/2021
MUESTRA	: M-1	LADO:	DERECHO
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO			
CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS			

datos	
Ø	17.02
c	0.374
y	1.83
Df	1.50

ton/m3

$$\phi = 17.02458816 \quad 0.297135117 \text{ rad}$$

$$C = 0.3742$$

$$Nq = \tan^2(45 + \phi / 2) e^{\pi \tan \phi} \quad 4.783481486$$

$$Nc (Nq - 1) \cot \phi \quad 12.35624261$$

$$N\gamma = 2 * (Nq + 1) \tan \phi \quad 2.656353046$$

$$q_{ult} = CN_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_\gamma N_\gamma + \gamma D_r S_q N_q$$

$$0.3742 \quad 12.35624261 \quad 1.0349$$

$$4.784888373$$

$$0.5 \quad 1.827435842 \quad 1.2 \quad 0.96 \quad 2.656353046$$

$$2.796085306$$

$$1.827435842 \quad 1.5 \quad 1.0306 \quad 4.783$$

$$13.51349338$$

$$\text{Qultimo} = 21.09446706 \quad \text{ton/m}^2 \quad 1000 \quad 10000 \quad 0.1$$

fs	3
Qultimo=	2.11 kg/cm2
qadm=	0.70 kg/cm2

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Victor M. Melgarejo Granados
GERENTE GENERAL

[Signature]
Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP: 172624

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





ENSAYO DE CORTE DIRECTO NATURAL

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021"

UBICACIÓN: CAPTACION

PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00

MATERIAL: TERRENO DE FUNDACION

CALICATA: 1

MUESTRA: M-1

ING° RESP: G.F.I.

FECHA: 15/09/2021

LADO DERECHO

NIVEL FREATICO NO SE ENCONTRÓ

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

Número de anillo	11	Número de anillo	13	15
Peso de anillo [gr]	81.60	Peso de anillo [gr]	82.48	82.21
Peso anillo+suelo natural [gr]	316.72	Peso anillo+suelo natural [gr]	321.03	326.60
Peso anillo+suelo saturado [gr]	337.24	Peso anillo+suelo saturado [gr]	339.50	347.45
Peso suelo seco [gr]	200.10	Peso suelo seco [gr]	199.24	201.34
Humedad natural [%]	17.50	Humedad natural [%]	19.73	21.38
Humedad saturada [%]	27.76	Humedad saturada [%]	29.00	31.74
Área de anillo [cm²]	33.32	Área de anillo [cm²]	33.70	32.98
Volumen de anillo [cm³]	139.89	Volumen de anillo [cm³]	130.96	140.13
Densidad húmeda [gr/cm³]	1.83	Densidad húmeda [gr/cm³]	1.96	1.89
Densidad seca [gr/cm³]	1.43	Densidad seca [gr/cm³]	1.52	1.44
Esfuerzo aplicado [Kg/cm²]	0.5	Esfuerzo aplicado [Kg/cm²]	1.0	1.5

TIEMPO	DIAL HORIZ.	DESPL. HORIZ.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESF. CORTE	τ/σ	TIEMPO	DIAL HORIZ.	DESPL. HORIZ.	DIAL CARGA	FUERZA CORTE	ESF. CORTE	τ/σ
00' 00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00	00' 00"	10.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.00
00' 15"	9.31	0.69	2.2	3.55	0.11	0.21	00' 15"	9.28	0.72	3.1	5.00	0.15	0.10
00' 30"	8.30	1.70	5.0	7.98	0.24	0.48	00' 30"	8.30	1.70	7.2	11.61	0.35	0.23
00' 45"	7.25	2.75	7.1	11.45	0.34	0.69	00' 45"	7.32	2.68	10.6	17.10	0.52	0.35
01' 00"	6.27	3.73	8.6	13.87	0.42	0.83	01' 00"	6.35	3.65	13.1	21.13	0.64	0.43
01' 15"	5.31	4.69	9.6	15.48	0.46	0.93	01' 15"	5.23	4.77	15.3	24.68	0.75	0.50
01' 30"	4.31	5.69	10.3	16.61	0.50	1.00	01' 30"	4.24	5.76	16.4	26.45	0.80	0.53
01' 45"	3.30	6.70	10.7	17.26	0.52	1.04	01' 45"	3.32	6.68	16.9	27.26	0.83	0.55
02' 00"	2.28	7.72	10.9	17.50	0.53	1.05	02' 00"	2.24	7.76	17.0	27.42	0.83	0.55

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Victor M. Hernandez Inga
Ingeniero Civil

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

Victor M. Hernandez Inga
Ingeniero Civil



ENSAYO DE CORTE DIRECTO NATURAL

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021"

UBICACION: CAPTACION

PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00

MATERIAL: TERRENO DE FUNDACION

CALICATA: 1

MUESTRA: M-1

ING° RESP: G.F.I.

FECHA: 15/09/2021

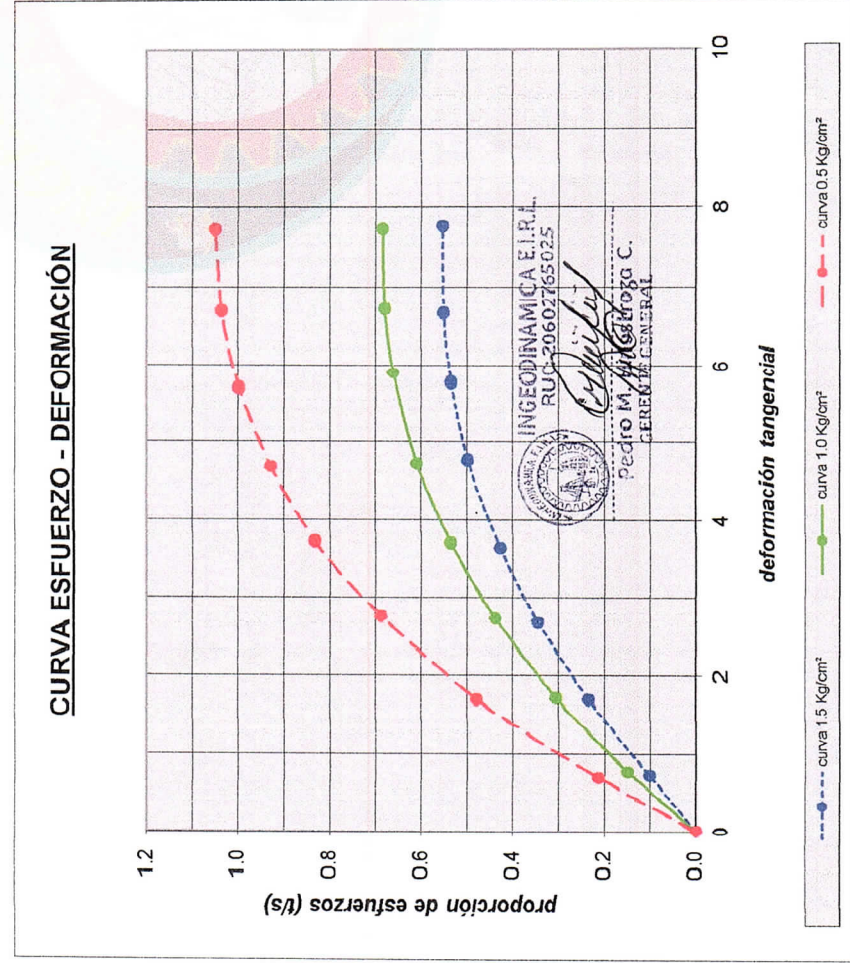
LADO: DERECHO

NIVEL FREATICO: NO SE ENCONTRO

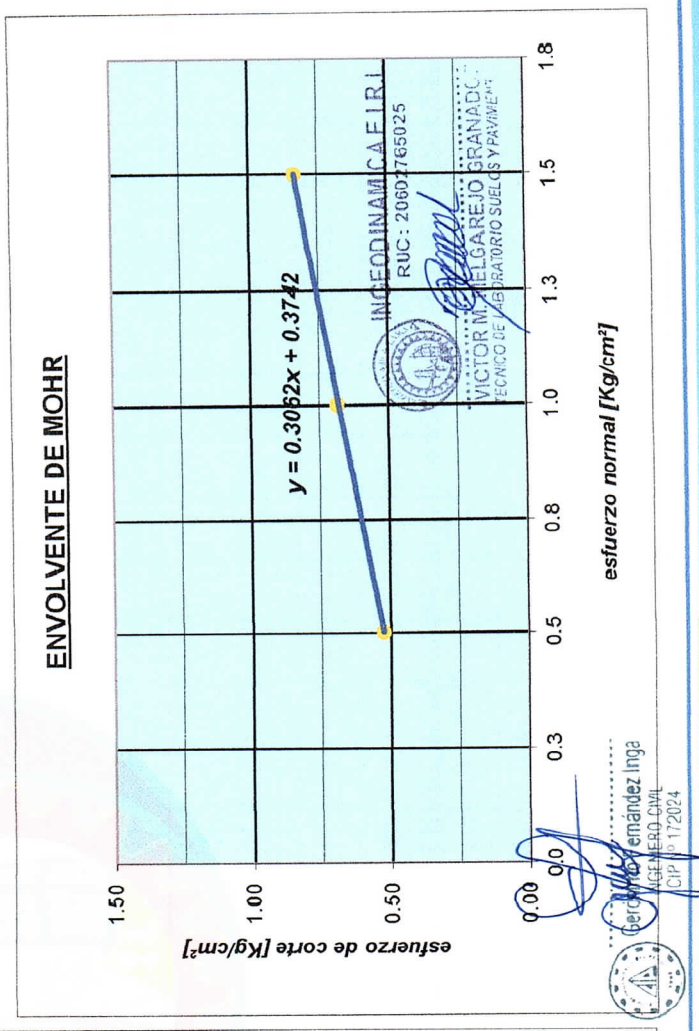
Cohesión del suelo : 0.374 Kg/cm²

Ángulo de fricción interna: 17.02 °

CALICATA "1" Prof. 2.00 m



N° espécimen	Peso volum. seco [gr/cm³]	Esfuerzo Normal [Kg/cm²]	Humedad Natural [%]	Humedad saturada [%]	Esfuerzo de corte [Kg/cm²]	Proporción esfuerzos τ/σ
1	1.43	0.5	17.50	27.76	0.53	1.05
2	1.52	1.0	19.73	29.00	0.68	0.68
3	1.44	1.5	21.38	31.74	0.83	0.55





PERFIL ESTRATIGRAFICO DE LA CALICATA

PROYECTO	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021"		ING° RES	: G.F.I.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION		FECHA	: 15/09/2021
CALICATA	: 1		LADO	: DERECHO
MUESTRA	: M-1		NIVEL FR	: NO SE ENCONTRO
PROFUND.	: 0.00 - 2.00			
UBICACIÓN	: CAPTACION			

DATOS DE LA MUESTRA

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION		LIMITES			HUM. NAT. %
					AASHTO	SUCS	L.L.	L.P.	I.P.	
0.00										
0.10										
0.20				0.00 - 0.30 m. se encontro material orgánico en poca escala.						
0.30										
0.40										
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.10										
1.15										
1.20										
1.25										
1.30										
1.35		M-1		0.30 - 2.00 m: (SC-SM) Arena limo arcillosa, de color amarillento con rojiso claro, en estado humedo.	A-2-4	SC - SM	28	22	6	17
1.40										
1.45										
1.50										
1.55										
1.60										
1.65										
1.70										
1.75										
1.80										
1.85										
1.90										
1.95										
2.00										

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 Pedro M. Melgarejo C.
 GERENTE GENERAL



Gerónimo Fernández Inca
 INGENIERO CIVIL
 C.P.N. 172024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





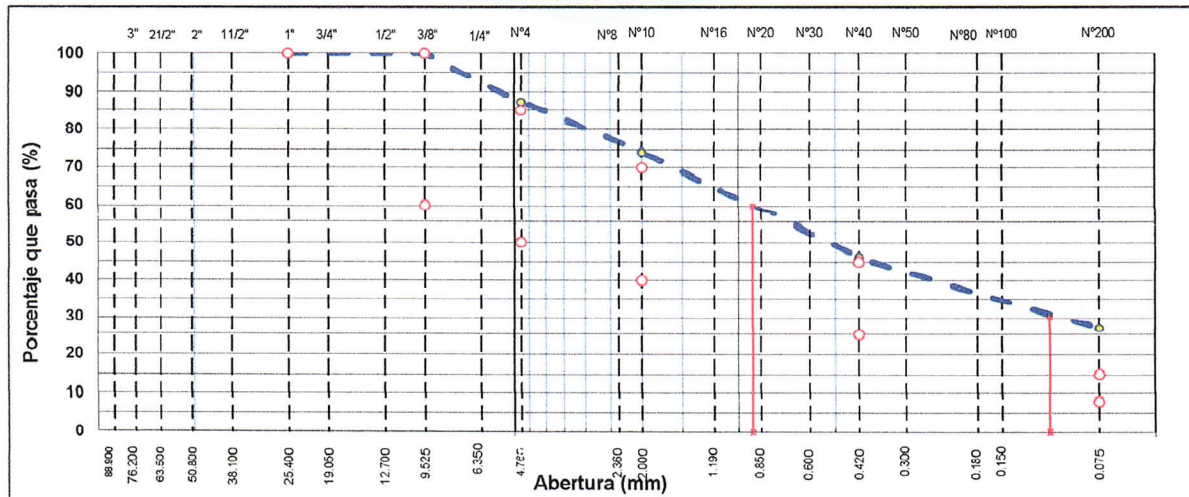
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021"	ING° RESP.	: G.F.I.
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	FECHA	: 15/09/2021
CALICATA	: I	LADO	: DERECHO
MUESTRA	: M-1		
PROFUND.	: 0.00 - 2.00		
UBICACIÓN	: CAPTACION		
NIVEL FREATI	: NO SE ENCONTRÓ		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO D	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
7"	177.800							
6"	152.400							
5"	127.000						PESO TOTAL = 986.0 gr	
4 1/2"	114.300						PESO GRAVA = 123.5 gr	
4"	101.600						PESO ARENA = 862.5 gr	
3 1/2"	88.900						PESO FINO = 862.5 gr	
3"	76.200						LÍMITE LÍQUIDO = 27.86 %	
2 1/2"	63.500						LÍMITE PLÁSTICO = 21.75 %	
2"	50.800						ÍNDICE PLÁSTICO = 6.11 %	
1 1/2"	38.100						CLASF. AASHTO = A-2-4 [0]	
1"	25.400					100 - 100	CLASF. SUCCS = SC - SM	
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525					60 - 100		
1/4"	6.350		0.0	0.0	100.0			
# 4	4.760	123.53	12.5	12.5	87.5	50 - 85	% Grava = 12.5 %	
# 8	2.380		0.0	12.5	87.5		% Arena = 60.5 %	
# 10	2.000	129.86	13.2	25.7	74.3	40 - 70	% Fino = 27.0 %	
# 20	0.850		0.0	25.7	74.3			
# 40	0.420	276.84	28.1	53.8	46.2	25 - 45	% HUMEDAD P.S.H. = 500.0 P.S.S. = 424.3 % Humedad = 17.9%	
# 50	0.300		0.0	53.8	46.2			
# 80	0.180		0.0	53.8	46.2			
# 100	0.150	131.01	13.3	67.1	32.9			
# 200	0.075	68.82	6.0	73.0	27.0	8 - 15		
< # 200	FONDO	265.94	27.0	100.0	0.0			
FRACCIÓN		862.5					Coef. Uniformidad = - Índice de Consistencia	
TOTAL		986.0					Coef. Curvatura = - 1.6	
Descripción suelo:	Arena limo arcillosa						Pot. de Expansión = Bajo	Estable

CURVA GRANULOMÉTRICA



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Pedro M. Melarejo G.

[Signature]
Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL

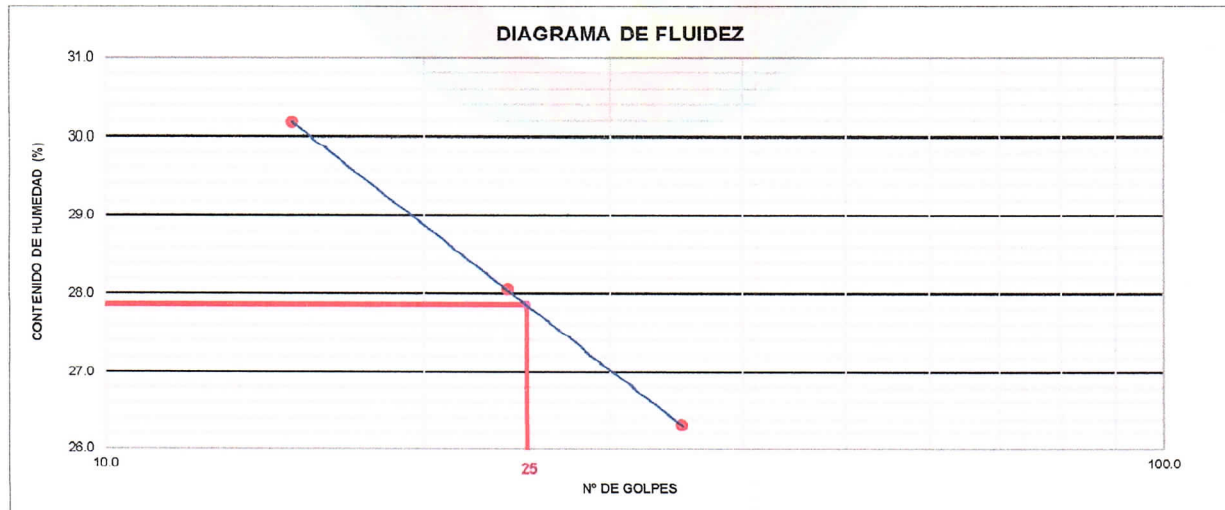
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
VICTOR M. MELAREJO GRANADO
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIM.



LÍMITES DE ATTERBERG	
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90	
PROYECTO	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021"
MATERIAL	TERRENO DE FUNDACION
CALICATA	: 1
MUESTRA	: M-1
PROFUND.	: 0.00 - 2.00
UBICACIÓN	: CAPTACION
NIVEL FREATIC	: NO SE ENCONTRO
ING° RESP.	: G.F.I.
FECHA	: 15/09/2021
LADO	: DERECHO

LÍMITE LÍQUIDO (MALLA N° 40)				
N° TARRO	1	8	10	
TARRO + SUELO HÚMEDO	45.70	42.58	45.53	
TARRO + SUELO SECO	44.55	41.57	44.63	
AGUA	1.15	1.01	0.90	
PESO DEL TARRO	40.74	37.97	41.21	
PESO DEL SUELO SECO	3.81	3.60	3.42	
% DE HUMEDAD	30.18	28.06	26.32	
N° DE GOLPES	15	24	35	

LÍMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)				
N° TARRO	4	11		
TARRO + SUELO HÚMEDO	25.47	18.49		
TARRO + SUELO SECO	24.62	17.65		
AGUA	0.85	0.84		
PESO DEL TARRO	20.72	13.78		
PESO DEL SUELO SECO	3.90	3.87		
% DE HUMEDAD	21.79	21.71		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	27.86
LÍMITE PLÁSTICO	21.75
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	6.11

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
H/C

[Signature]
Germán Fernando
INGENIERO CIVIL

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
WILTON MARGARETO GARCIA
INGENIERO DE LABORATORIO SUELOS



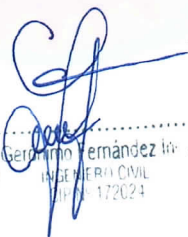



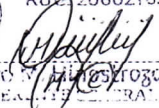
HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)


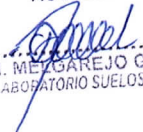
PROYECTO : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAYLLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021" MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION CALICATA : 1 MUESTRA : M-1 PROFUND. : 0.00 - 2.00 UBICACIÓN : CAPTACION NIVEL FREAT : NO SE ENCONTRO	ING° RESP. : G.F.I. FECHA : 15/09/2021 LADO : DERECHO
--	--

DATOS

Nº de Ensayo	1	2		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	500.00	650.00		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	424.25	555.24		
Peso de Tara (gr.)				
Peso de Agua (gr.)	75.75	94.76		
Peso Mat. Seco (gr.)	424.25	555.24		
Humedad Natural (%)	17.86	17.07		
Promedio de Humedad (%)	17.5			


 Gerardo Hernández W.
 INGENIERO CIVIL
 N° 172024


 INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 Pedro M. Melgarejo C.
 GERENTE GENERAL


 INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VÍCTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTO






PANEL FOTOGRAFICO

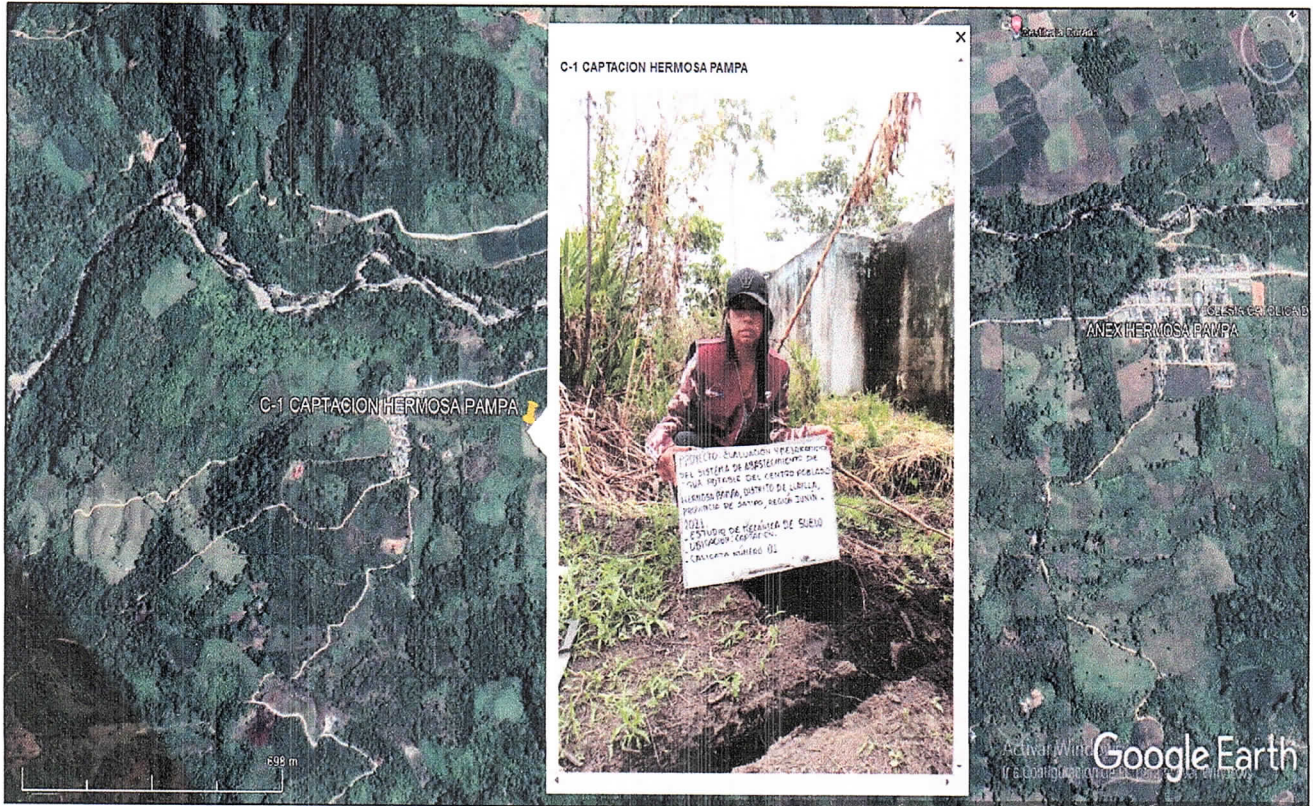


Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
C.O. N° 172024

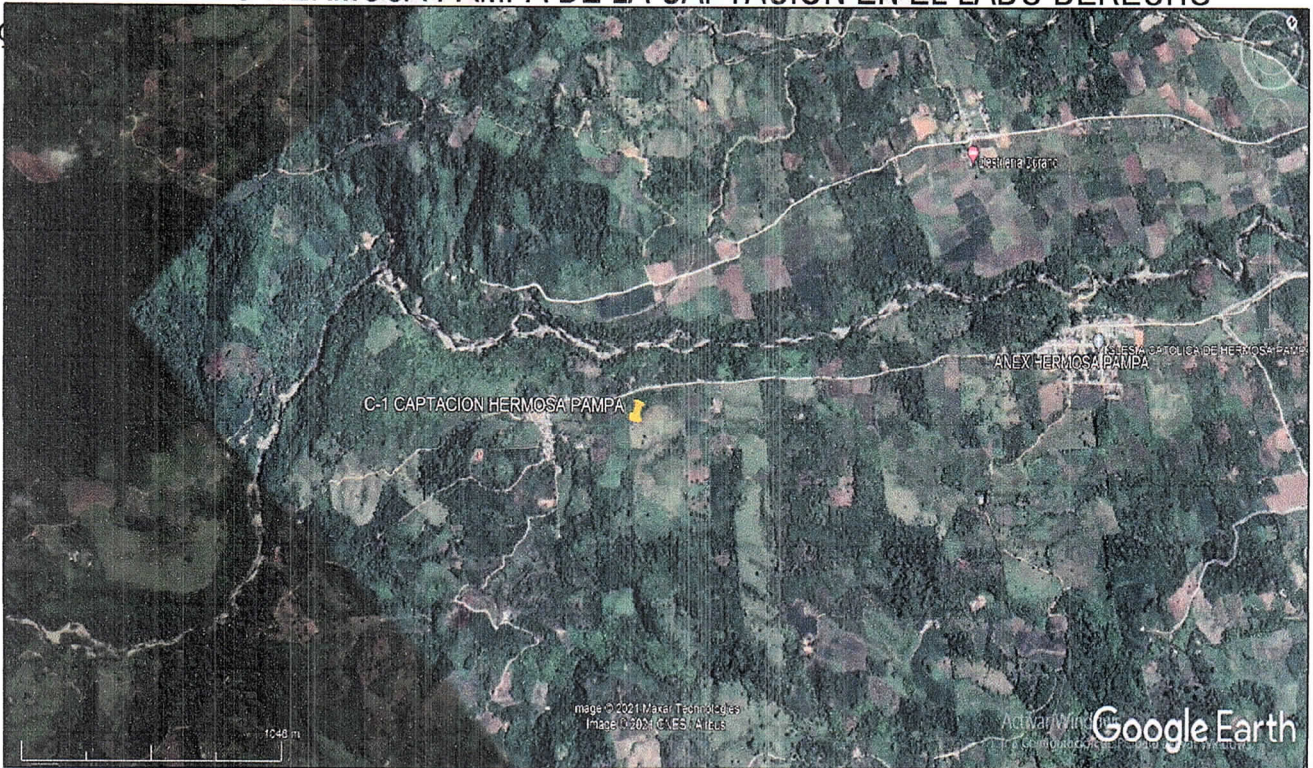

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
Pedro M. Melgarejo Granados C.
GERENTE GENERAL


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





UBICACIÓN CON GOOGLE EARTH DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA DE LA CAPTACIÓN EN EL LADO DERECHO



UBICACIÓN CON GOOGLE EARTH VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA DE LA CAPTACIÓN EN EL LADO DERECHO

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Rodrigo M. Hincapié
GERENTE

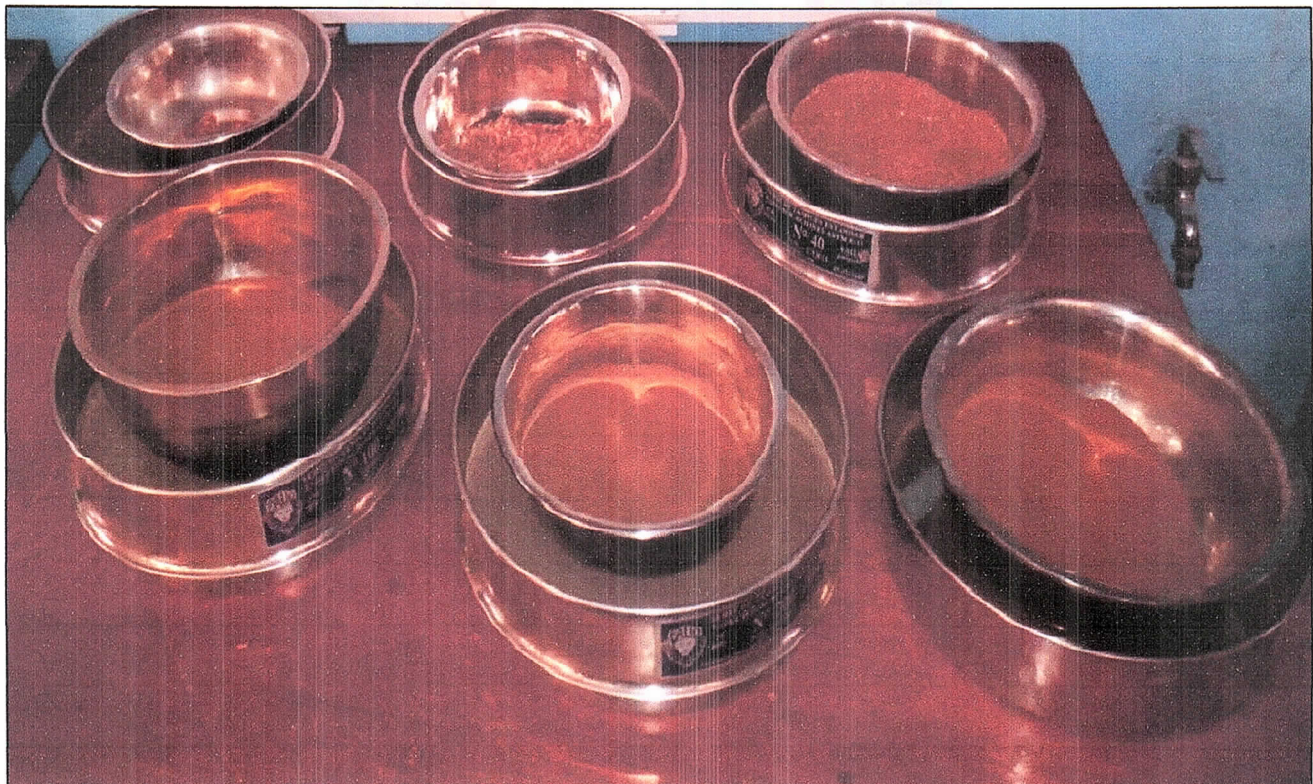
[Signature]
Gerónimo Fernández Inga
INGENIERO CIVIL
CIP N° 172024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



PROYECTO: EVALUACION Y REPARACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA, DISTRITO DE LLAVILLA, PROVINCIA DE SATIPO, REGION JUNIN - 2021
 - ESTUDIO DE MECANICA DE SUELO
 - UBICACION: CAPTACION -
 - CALICATA NUMERO 01.

MUESTREO DE LA EXCAVACION DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA DE LA CAPTACION EN EL LADO DERECHO



ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA DE LA CAPTACION EN EL LADO DERECHO

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 Pedro M. Huatiga C.
 GERENTE GENERAL

Gerónimo Fernández Inga
 INGENIERO CIVIL
 DIP. N° 172024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA DE LA CAPTACION LADO DERECHO EN EL LADO DERECHO



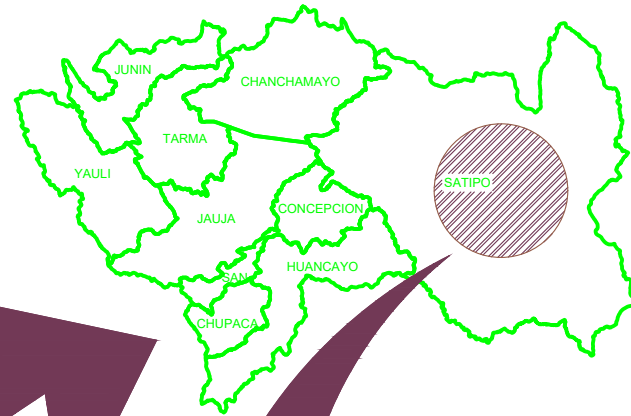
ENSAYO DE LIMITE PLASTICO DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL CENTRO POBLADO HERMOSA PAMPA DE LA CAPTACION EN EL LADO DERECHO

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]
Gerente General

[Signature]
Gerente General
INGEODINAMICA E.I.R.L.
C.I.N. 72024

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
[Signature]

Anexo 10: Planos (ubicación y localización – planta y perfil)



ZONA DEL PROYECTO
SATIPO - MAZAMARI

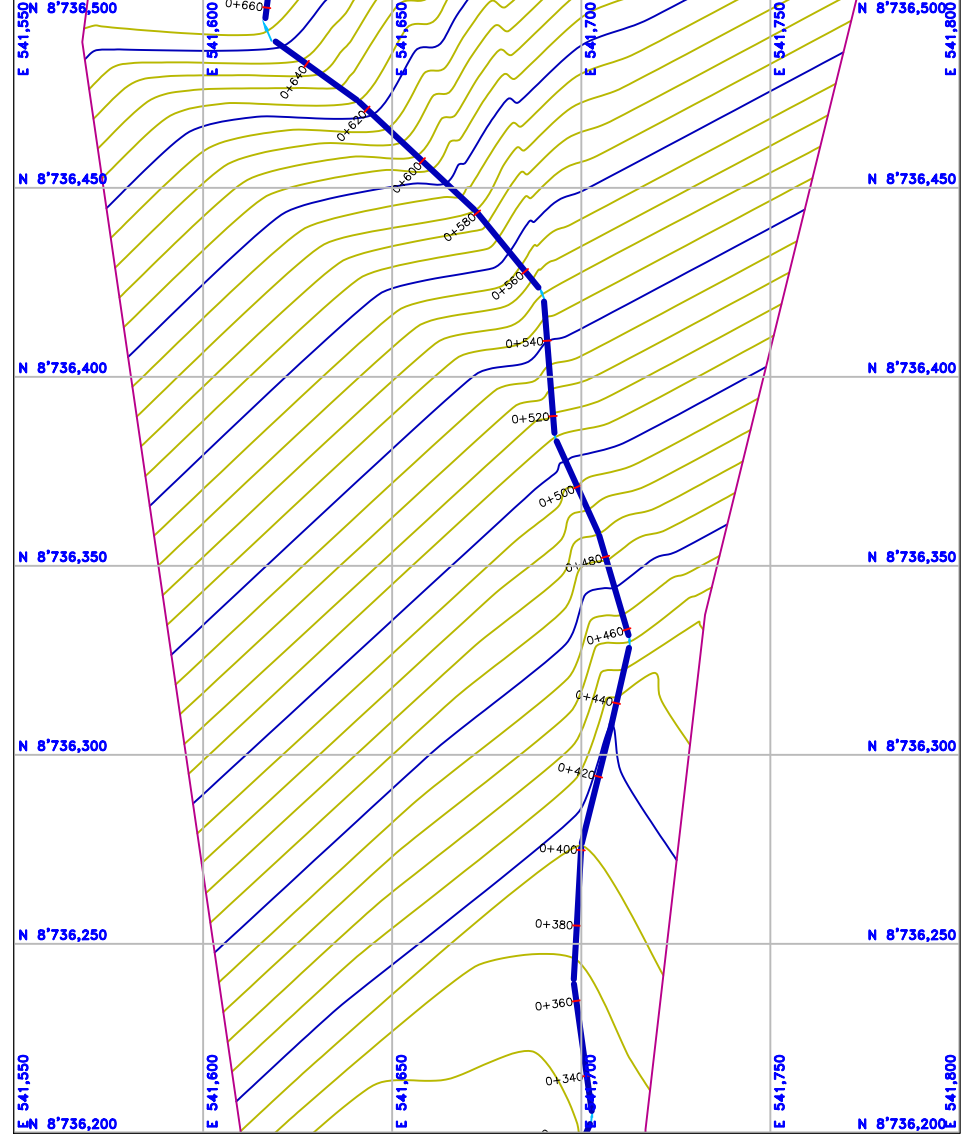
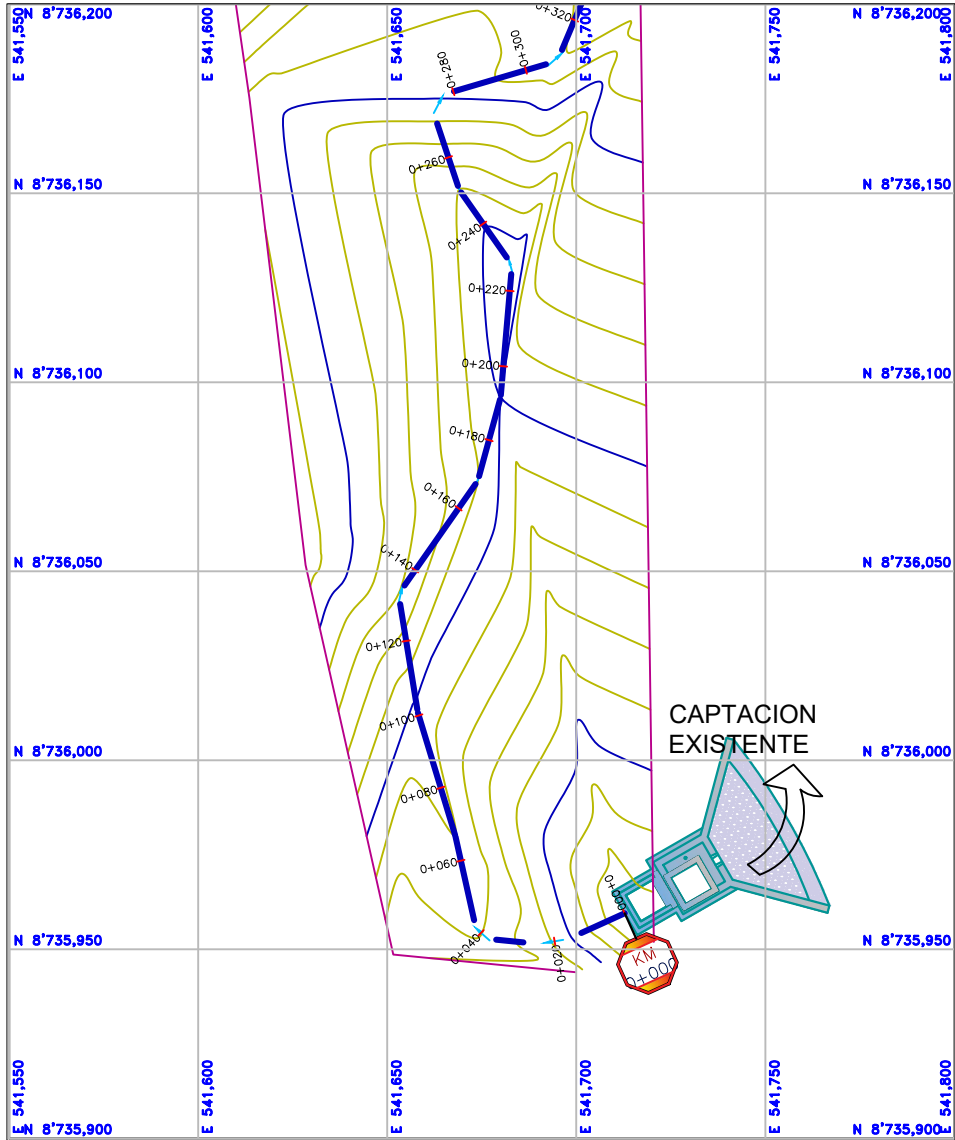
LOCALIZACION DEPARTAMENTAL

1/20,000

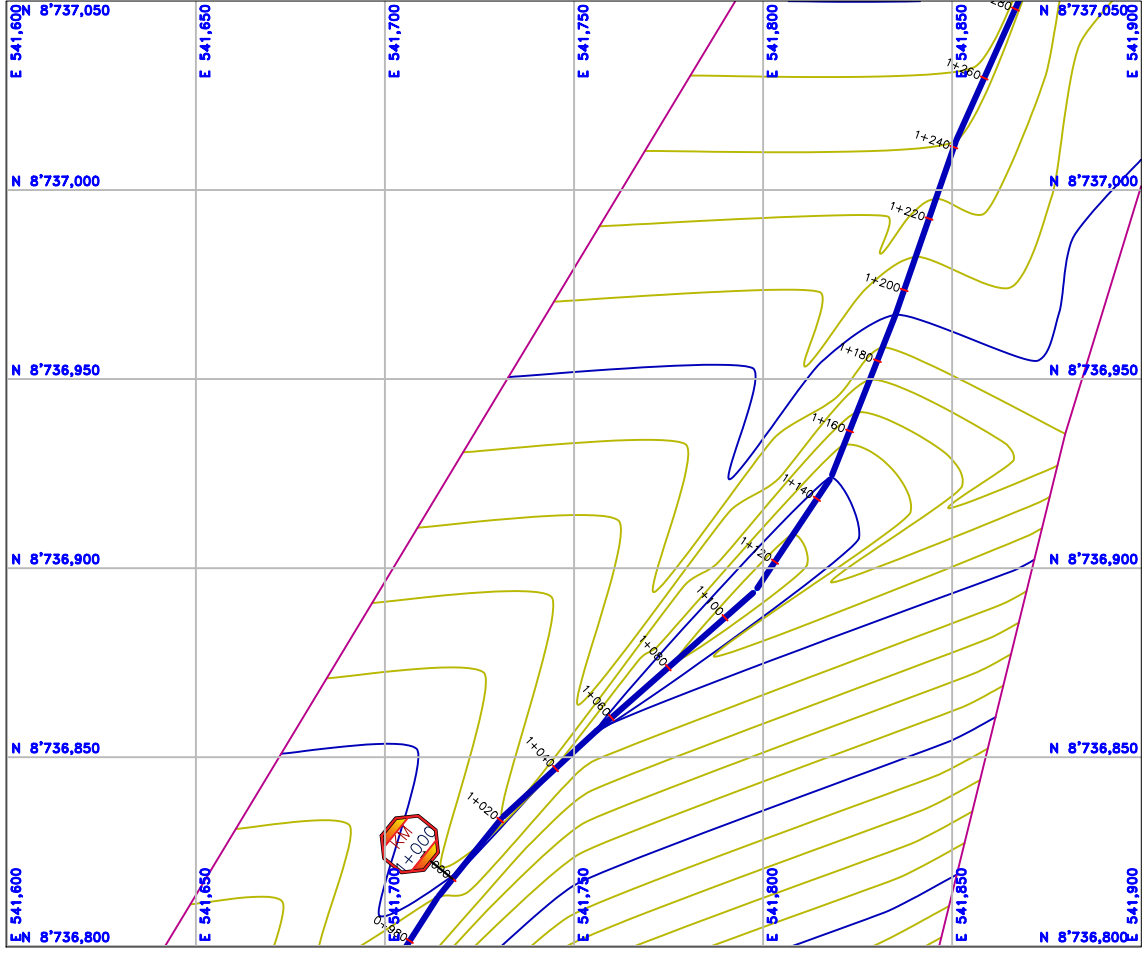
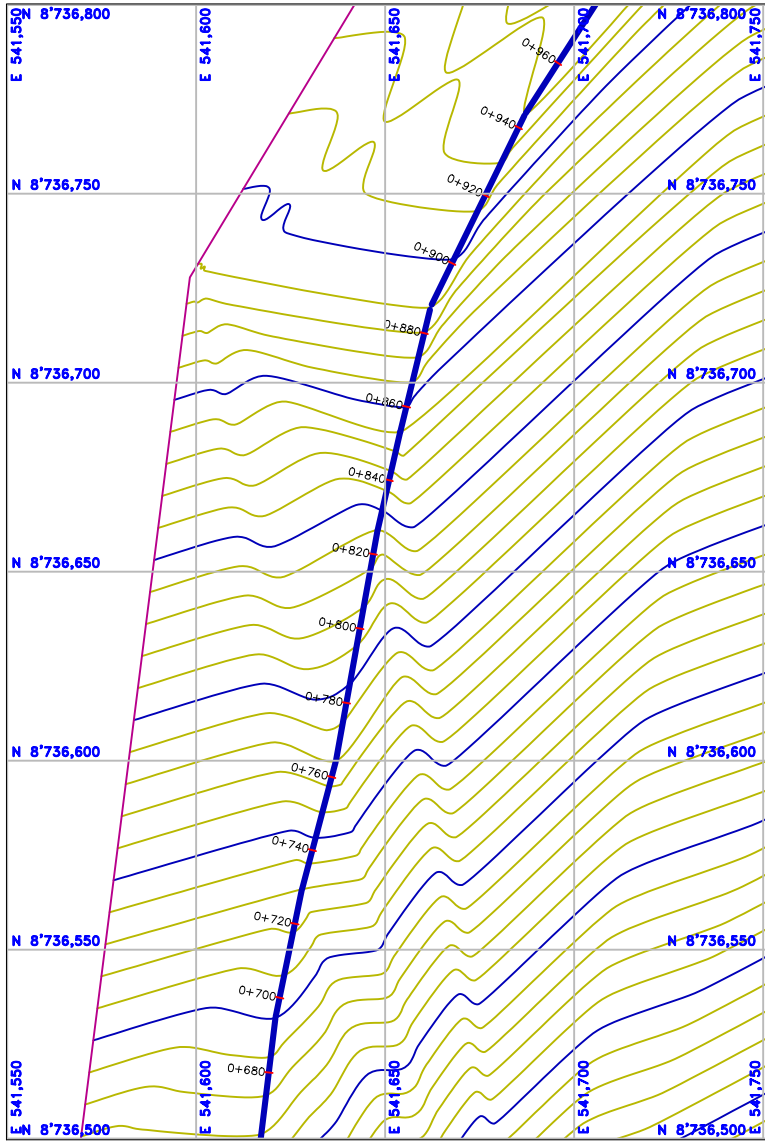
LLAYLLA - HERMOSA PAMPA



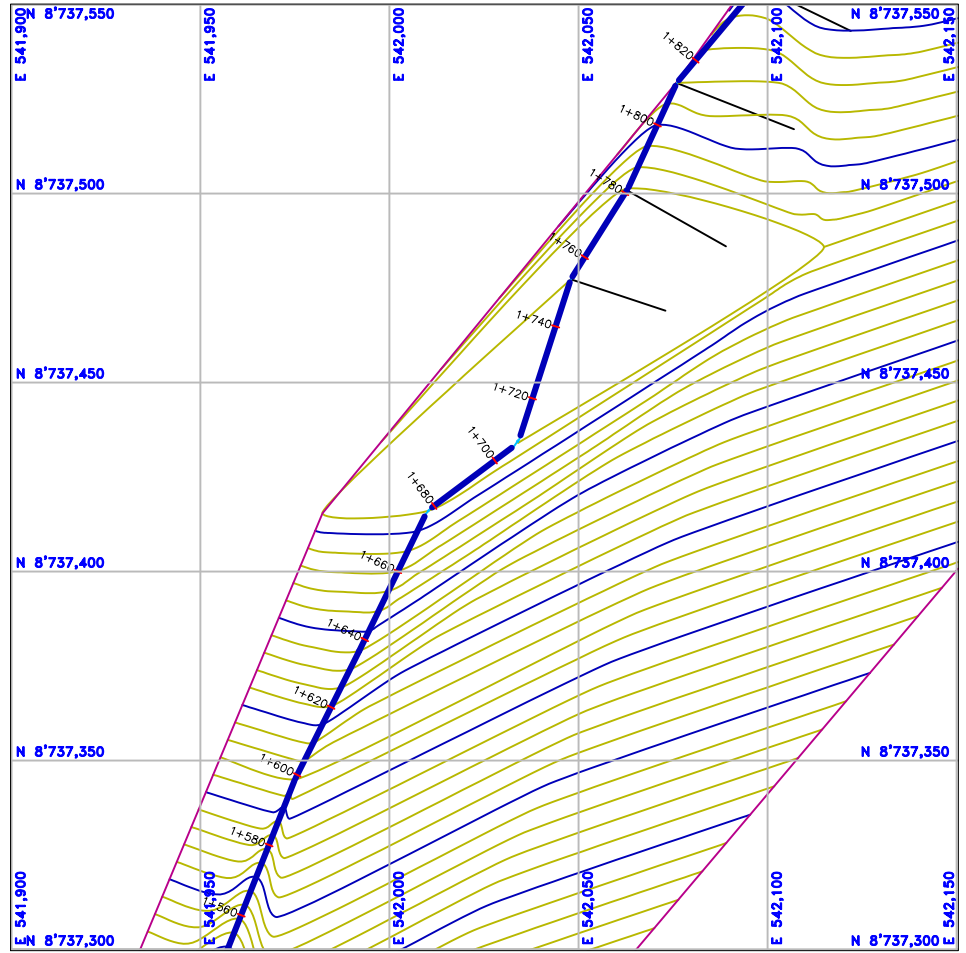
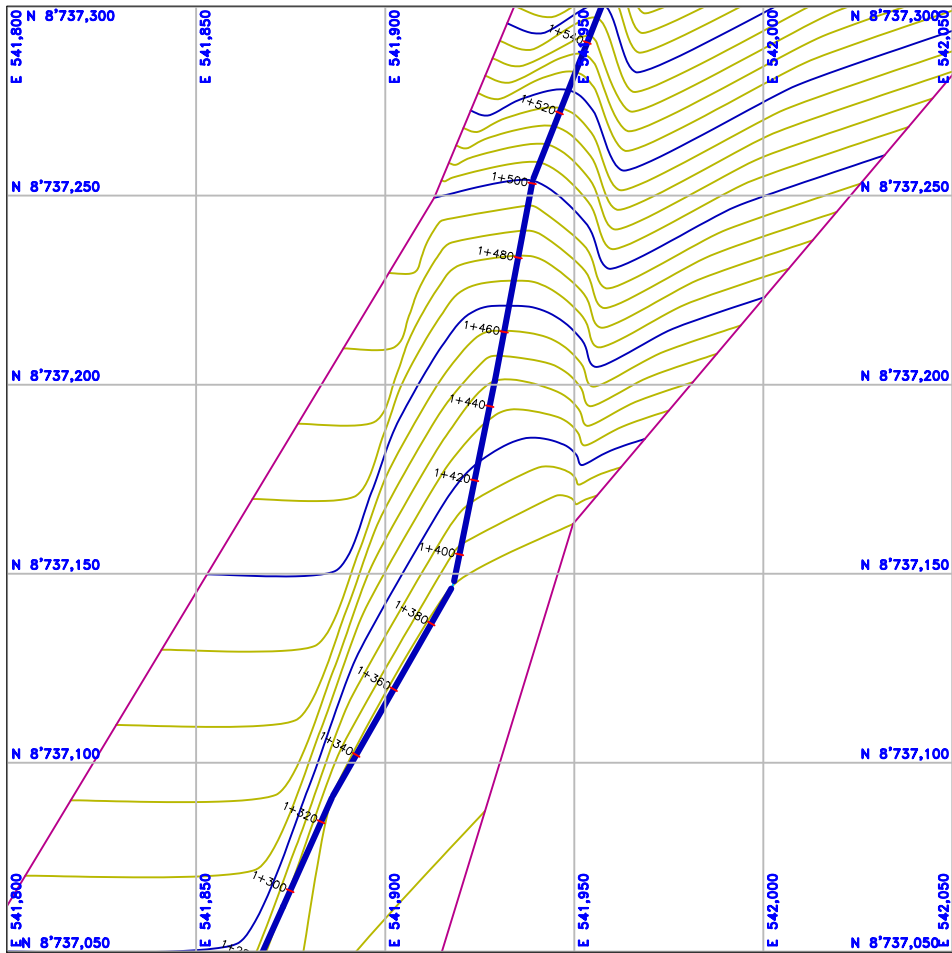
LOCALIZACION



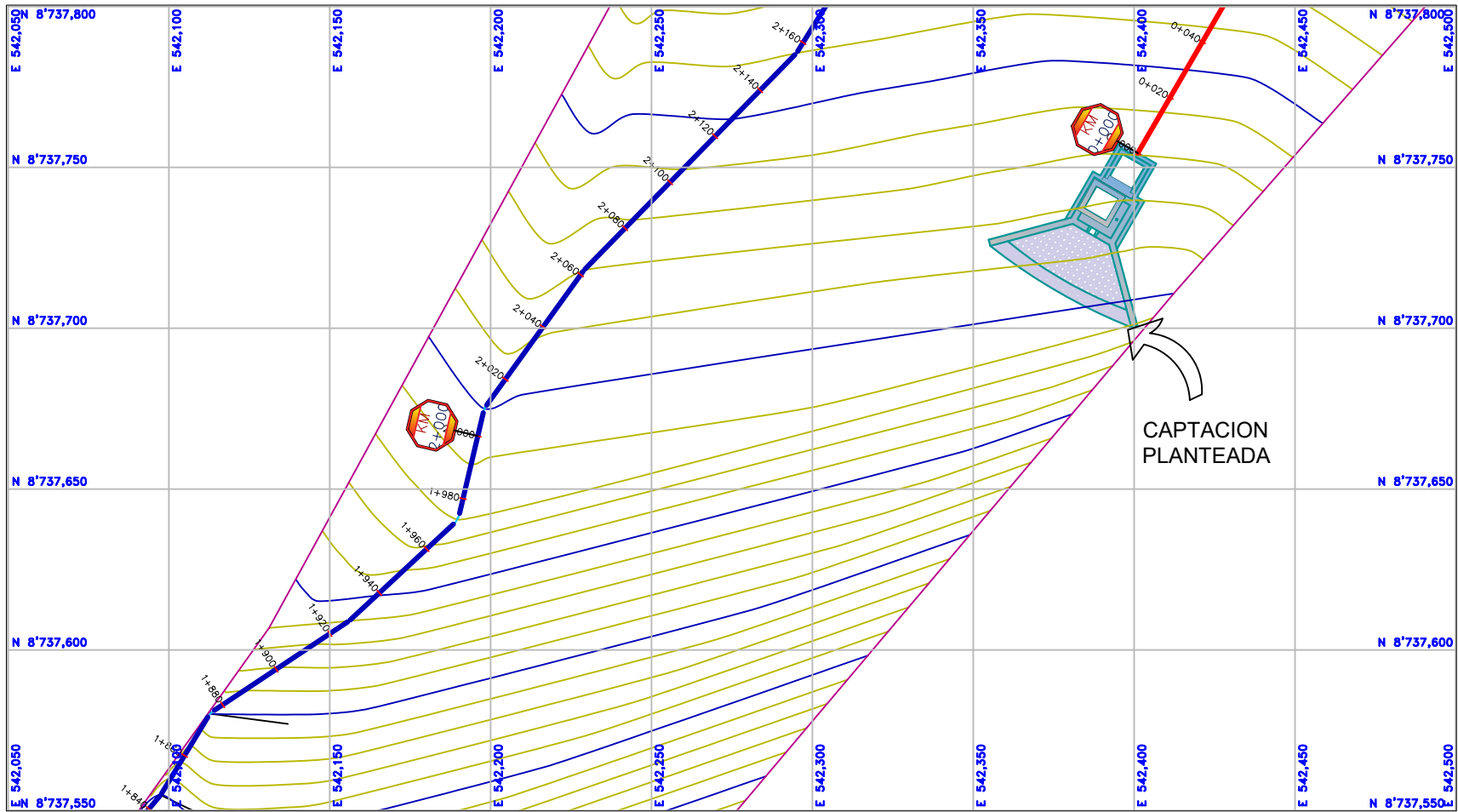
LEYENDA	Linea de conduccion existente	Linea de conduccion planteada
		



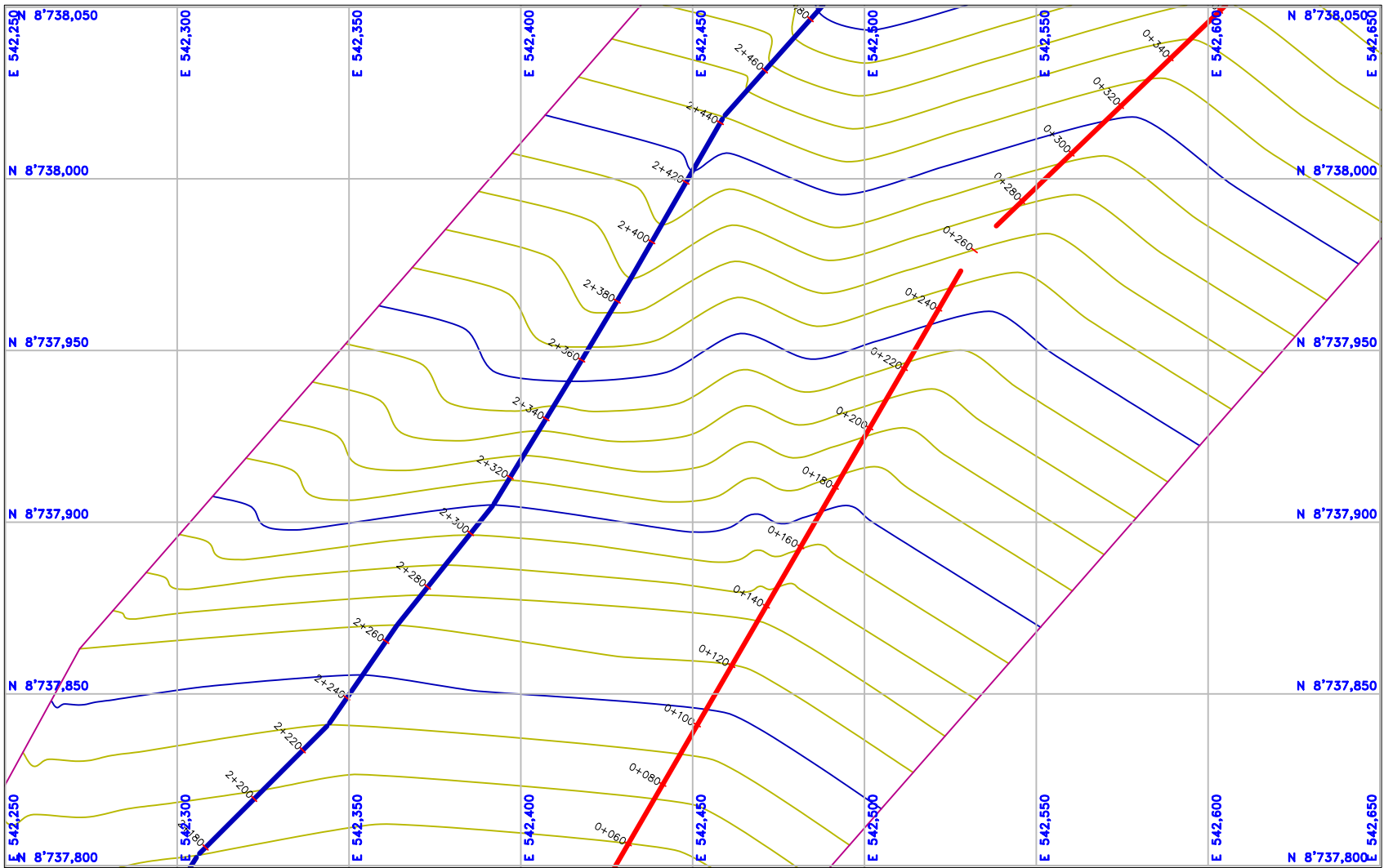
LEYENDA	
Línea de conducción existente	
Línea de conducción planteada	



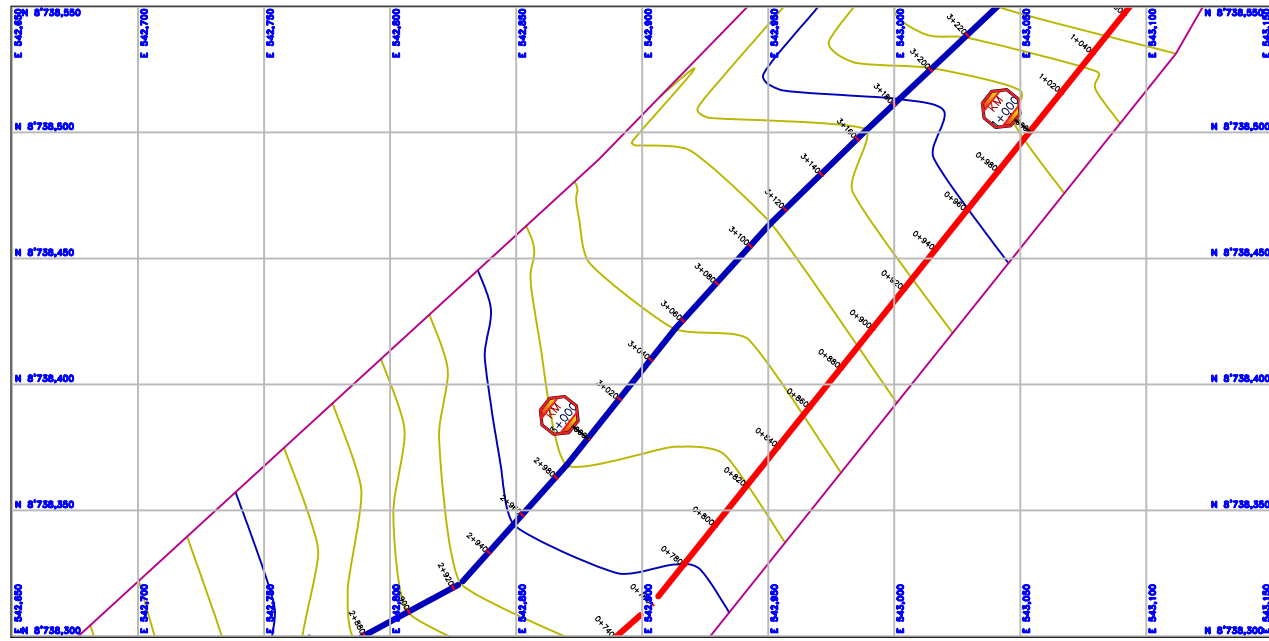
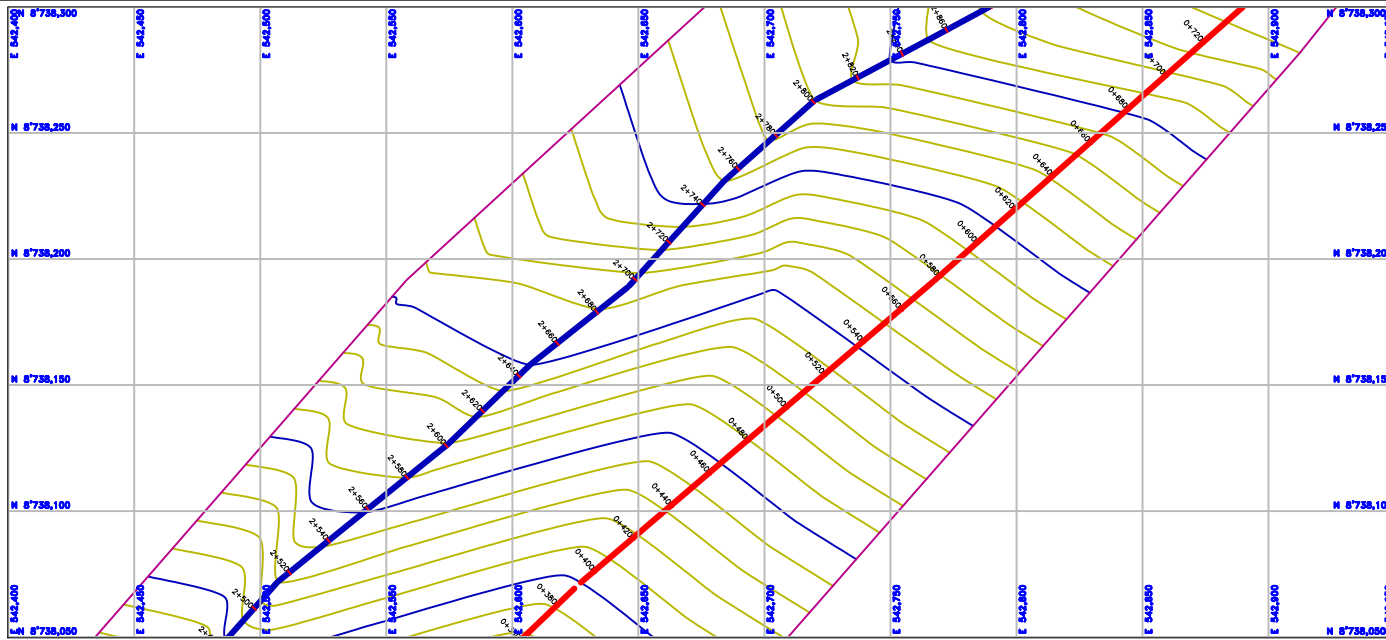
LEYENDA	Linea de conduccion existente		Linea de conduccion planteada	
---------	-------------------------------	---	-------------------------------	---



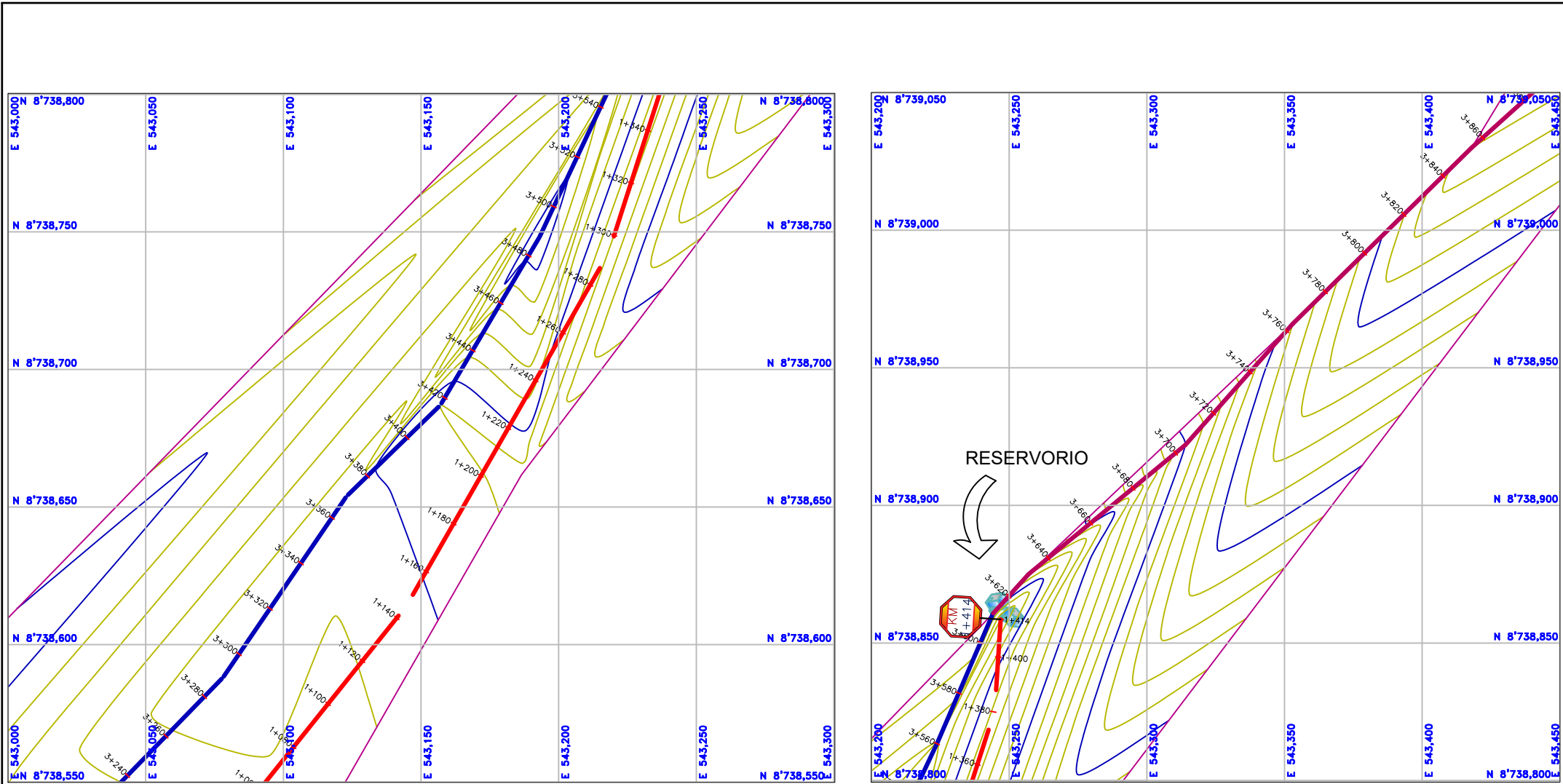
LEYENDA	Linea de conduccion existente	Linea de conduccion planteada
		






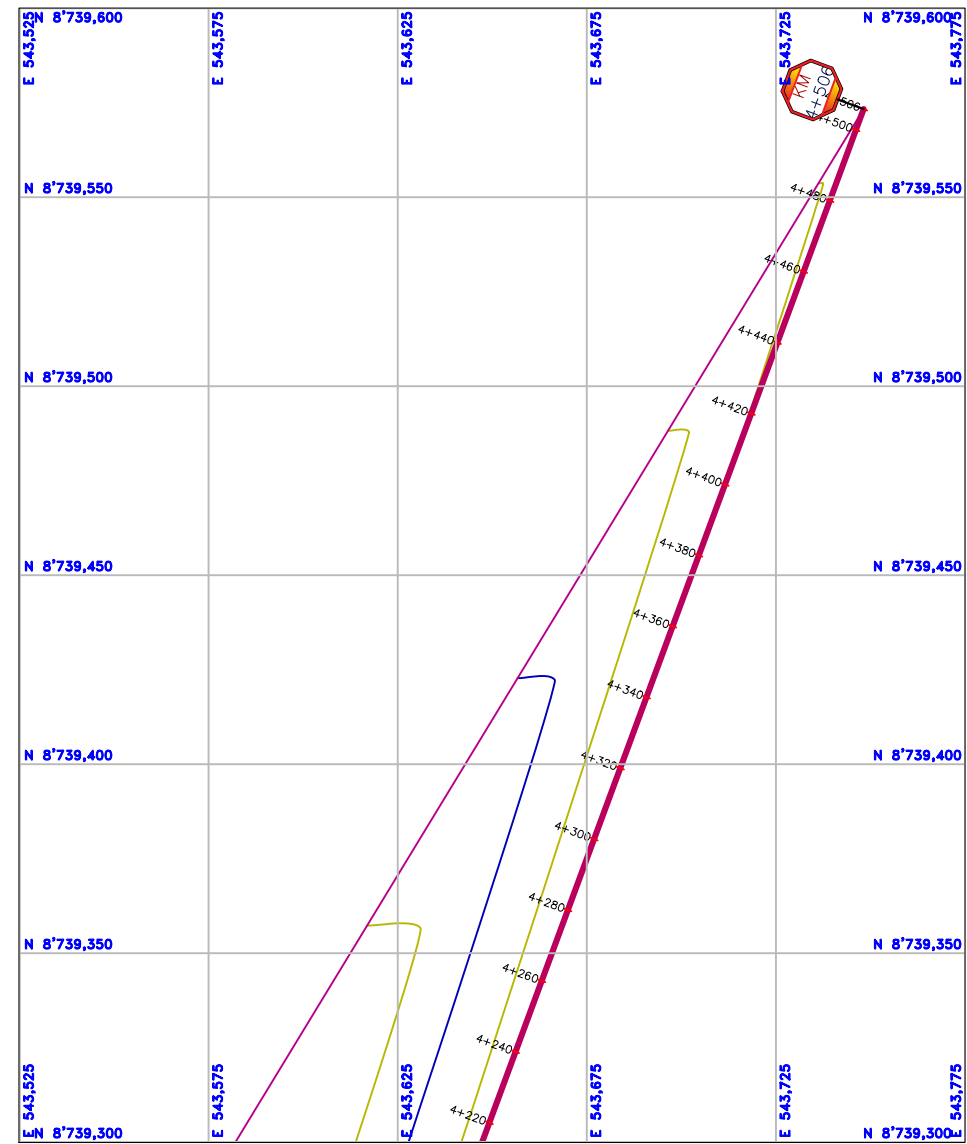
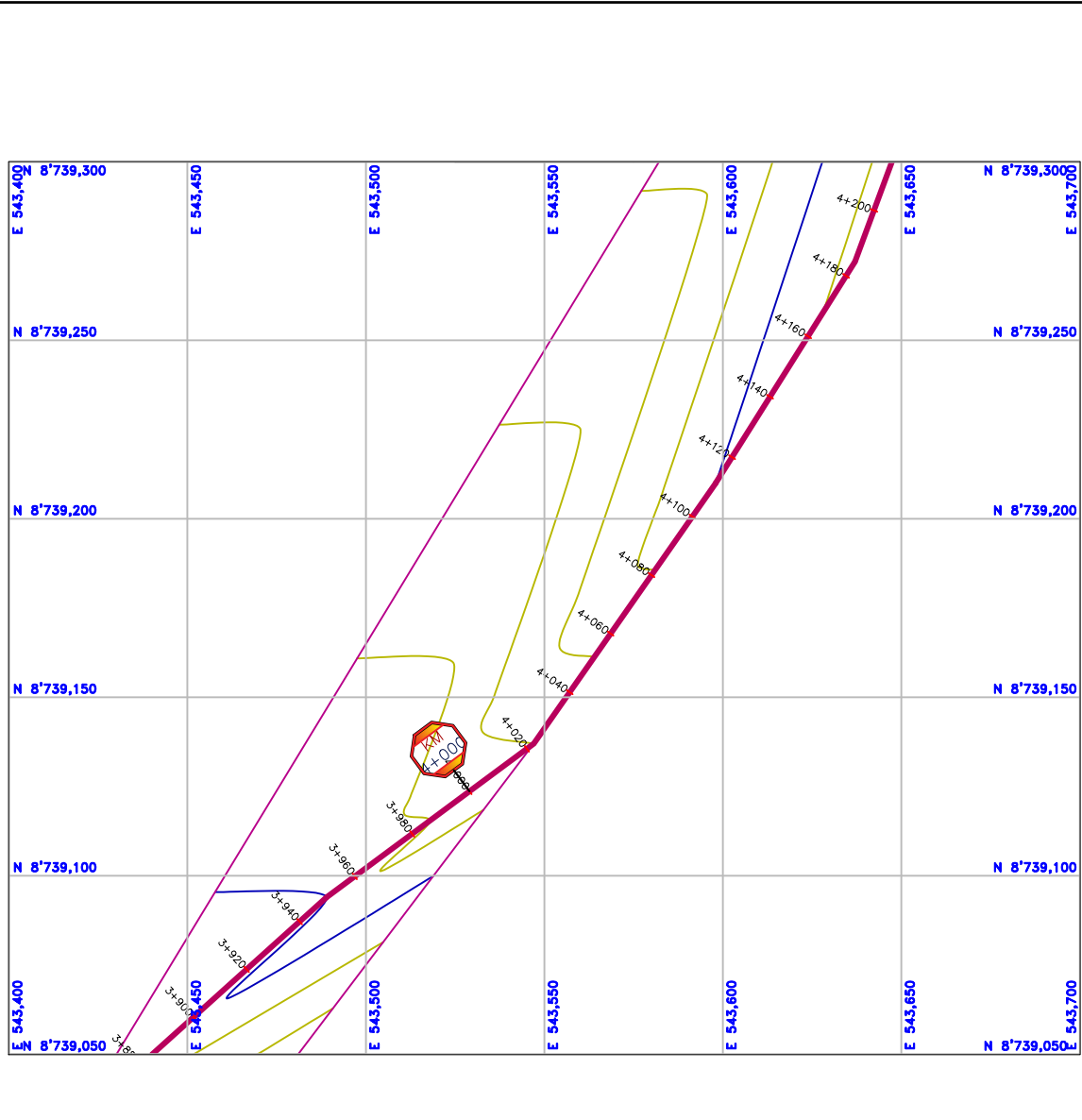
LEYENDA	
Linea de conduccion existente	
Linea de conduccion planteada	



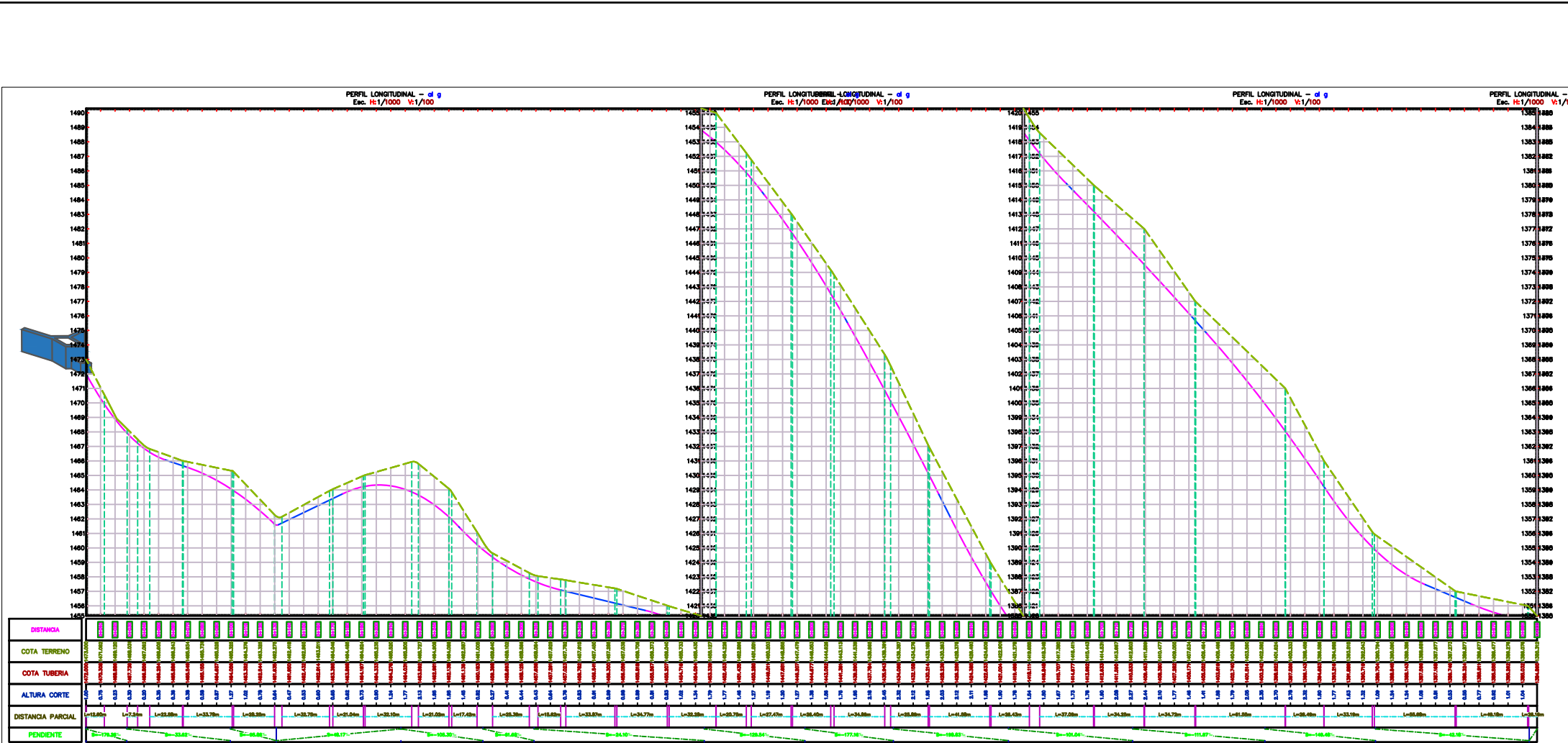
LEYENDA	
Linea de conduccion existente	
Linea de conduccion planteada	



LEYENDA	Línea de conducción existente	Línea de conducción planteada	Línea de aducción planteada
			

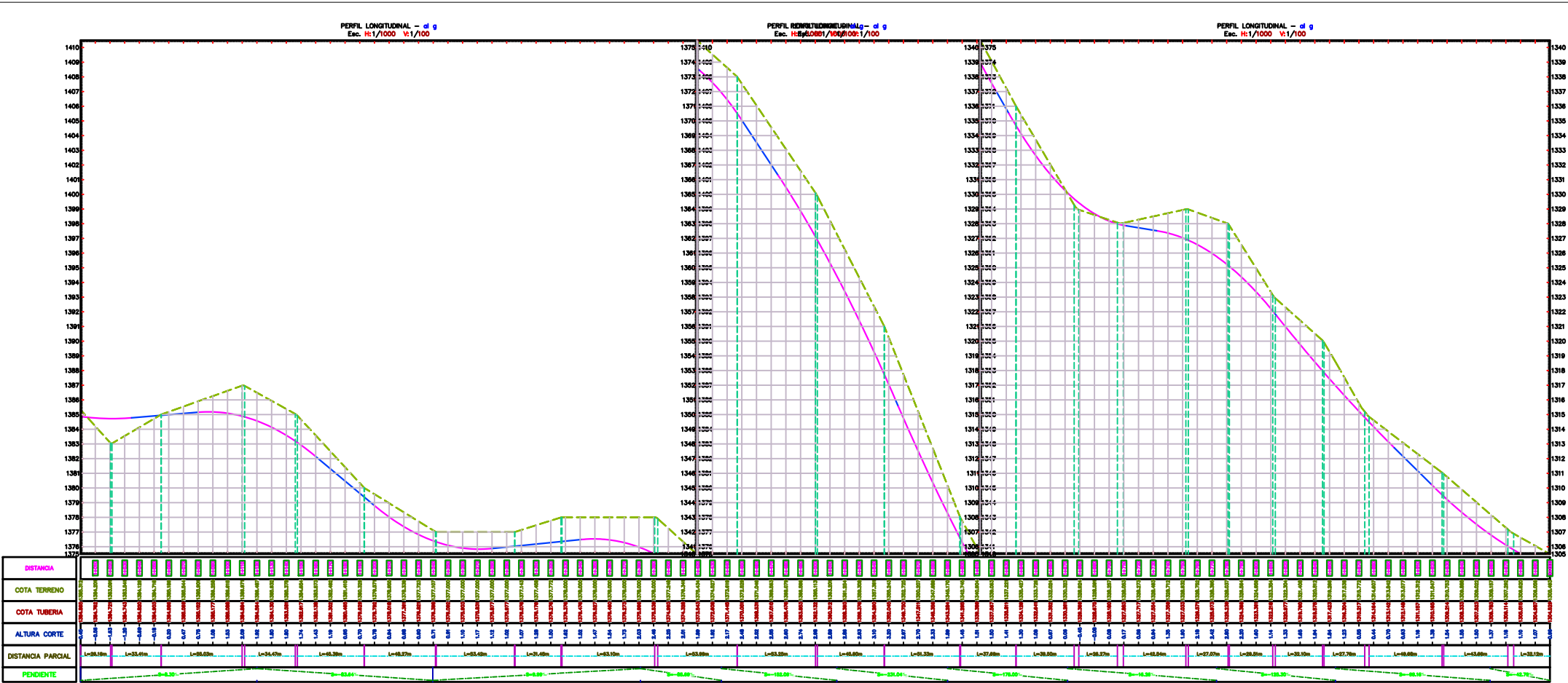


LEYENDA	Linea de conduccion existente	Linea de conduccion planteada	Linea de aduccion planteada



ESCALA 1/3750

PERFIL DE LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE



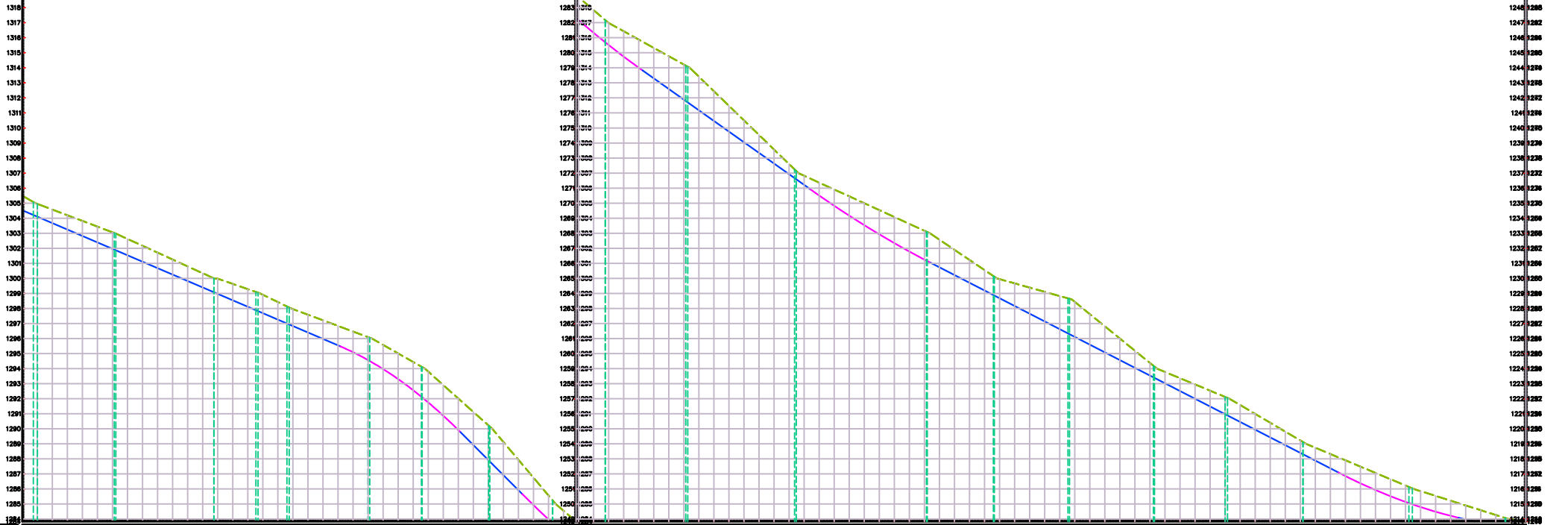
ESCALA 1/3750
 PERFIL DE LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE

PERFIL LONGITUDINAL - d g
Esc. H:1/1000 V:1/100

PERFIL LONGITUDINAL - d g
Esc. H:1/1000 V:1/100

PERFIL LONGITUDINAL - d g
Esc. H:1/1000 V:1/100

PERFIL LONGITUDINAL - d g
Esc. H:1/1000 V:1/100

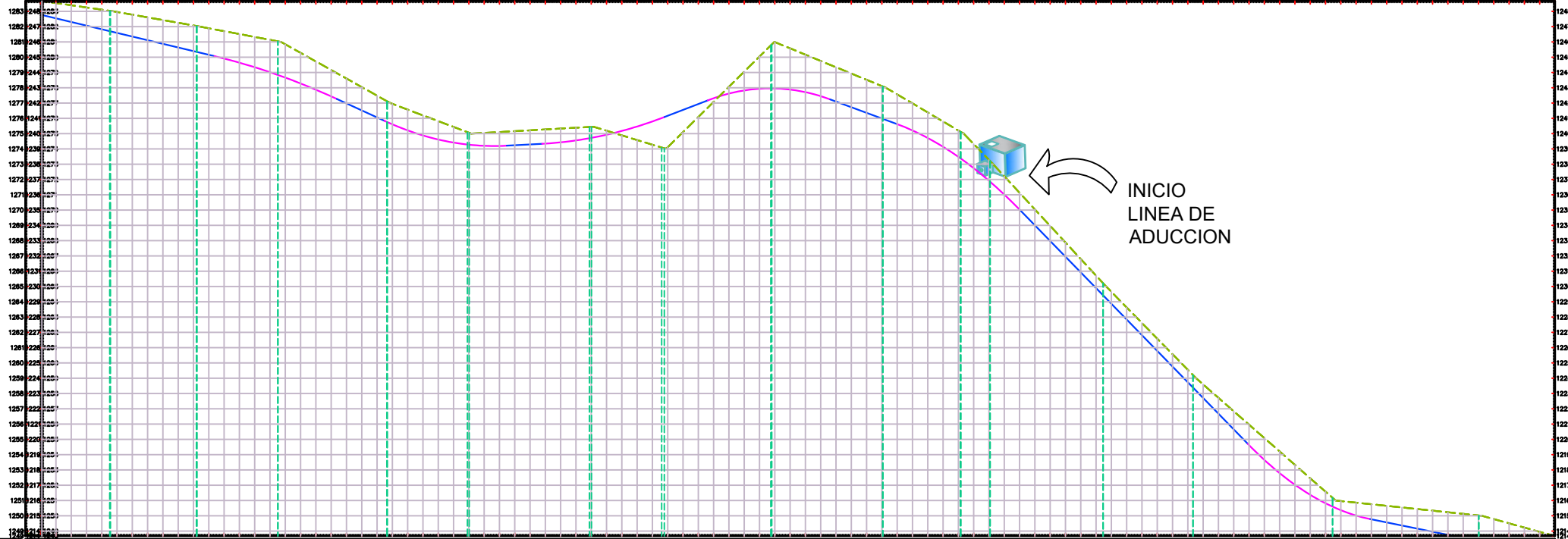


DISTANCIA	COTA TERRENO	COTA TUBERIA	ALTURA CORTE	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE
0.00	1304.00	1304.00	0.00	0.00	-0.00
10.00	1303.50	1303.50	0.00	10.00	-0.05
20.00	1303.00	1303.00	0.00	20.00	-0.10
30.00	1302.50	1302.50	0.00	30.00	-0.15
40.00	1302.00	1302.00	0.00	40.00	-0.20
50.00	1301.50	1301.50	0.00	50.00	-0.25
60.00	1301.00	1301.00	0.00	60.00	-0.30
70.00	1300.50	1300.50	0.00	70.00	-0.35
80.00	1300.00	1300.00	0.00	80.00	-0.40
90.00	1299.50	1299.50	0.00	90.00	-0.45
100.00	1299.00	1299.00	0.00	100.00	-0.50
110.00	1298.50	1298.50	0.00	110.00	-0.55
120.00	1298.00	1298.00	0.00	120.00	-0.60
130.00	1297.50	1297.50	0.00	130.00	-0.65
140.00	1297.00	1297.00	0.00	140.00	-0.70
150.00	1296.50	1296.50	0.00	150.00	-0.75
160.00	1296.00	1296.00	0.00	160.00	-0.80
170.00	1295.50	1295.50	0.00	170.00	-0.85
180.00	1295.00	1295.00	0.00	180.00	-0.90
190.00	1294.50	1294.50	0.00	190.00	-0.95
200.00	1294.00	1294.00	0.00	200.00	-1.00
210.00	1293.50	1293.50	0.00	210.00	-1.05
220.00	1293.00	1293.00	0.00	220.00	-1.10
230.00	1292.50	1292.50	0.00	230.00	-1.15
240.00	1292.00	1292.00	0.00	240.00	-1.20
250.00	1291.50	1291.50	0.00	250.00	-1.25
260.00	1291.00	1291.00	0.00	260.00	-1.30
270.00	1290.50	1290.50	0.00	270.00	-1.35
280.00	1290.00	1290.00	0.00	280.00	-1.40
290.00	1289.50	1289.50	0.00	290.00	-1.45
300.00	1289.00	1289.00	0.00	300.00	-1.50
310.00	1288.50	1288.50	0.00	310.00	-1.55
320.00	1288.00	1288.00	0.00	320.00	-1.60
330.00	1287.50	1287.50	0.00	330.00	-1.65
340.00	1287.00	1287.00	0.00	340.00	-1.70
350.00	1286.50	1286.50	0.00	350.00	-1.75
360.00	1286.00	1286.00	0.00	360.00	-1.80
370.00	1285.50	1285.50	0.00	370.00	-1.85
380.00	1285.00	1285.00	0.00	380.00	-1.90
390.00	1284.50	1284.50	0.00	390.00	-1.95
400.00	1284.00	1284.00	0.00	400.00	-2.00
410.00	1283.50	1283.50	0.00	410.00	-2.05
420.00	1283.00	1283.00	0.00	420.00	-2.10
430.00	1282.50	1282.50	0.00	430.00	-2.15
440.00	1282.00	1282.00	0.00	440.00	-2.20
450.00	1281.50	1281.50	0.00	450.00	-2.25
460.00	1281.00	1281.00	0.00	460.00	-2.30
470.00	1280.50	1280.50	0.00	470.00	-2.35
480.00	1280.00	1280.00	0.00	480.00	-2.40
490.00	1279.50	1279.50	0.00	490.00	-2.45
495.70	1279.00	1279.00	0.00	495.70	-2.50

ESCALA 1/3750
PERFIL DE LINEA DE CONDUCCION EXISTENTE

PERFIL LONGITUDINAL - d/g
 Esc: H:1/1000 V:1/100

PERFIL LONGITUDINAL - d/g
 Esc: H:1/1000 V:1/100

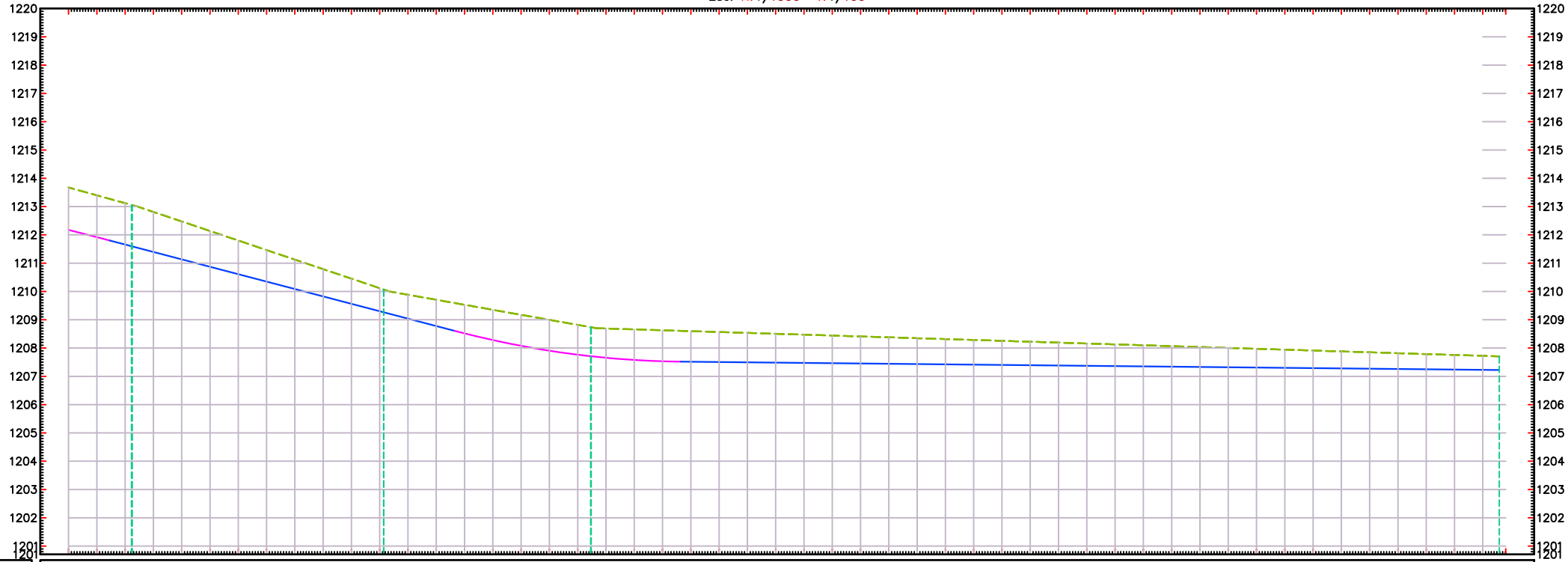


INICIO
 LINEA DE
 ADUCCION

DISTANCIA	COTA TERRENO	COTA TUBERIA	ALTURA CORTE	DISTANCIA PARCIAL	PENDIENTE
0.00	1283.248	1283.248	0.00		
1.00	1282.847	1282.847	0.00	L=69.83m	-0.46
2.00	1282.446	1282.446	0.00	L=69.83m	-0.46
3.00	1282.045	1282.045	0.00	L=69.83m	-0.46
4.00	1281.644	1281.644	0.00	L=69.83m	-0.46
5.00	1281.243	1281.243	0.00	L=69.83m	-0.46
6.00	1280.842	1280.842	0.00	L=69.83m	-0.46
7.00	1280.441	1280.441	0.00	L=69.83m	-0.46
8.00	1280.040	1280.040	0.00	L=69.83m	-0.46
9.00	1279.639	1279.639	0.00	L=69.83m	-0.46
10.00	1279.238	1279.238	0.00	L=69.83m	-0.46
11.00	1278.837	1278.837	0.00	L=69.83m	-0.46
12.00	1278.436	1278.436	0.00	L=69.83m	-0.46
13.00	1278.035	1278.035	0.00	L=69.83m	-0.46
14.00	1277.634	1277.634	0.00	L=69.83m	-0.46
15.00	1277.233	1277.233	0.00	L=69.83m	-0.46
16.00	1276.832	1276.832	0.00	L=69.83m	-0.46
17.00	1276.431	1276.431	0.00	L=69.83m	-0.46
18.00	1276.030	1276.030	0.00	L=69.83m	-0.46
19.00	1275.629	1275.629	0.00	L=69.83m	-0.46
20.00	1275.228	1275.228	0.00	L=69.83m	-0.46
21.00	1274.827	1274.827	0.00	L=69.83m	-0.46
22.00	1274.426	1274.426	0.00	L=69.83m	-0.46
23.00	1274.025	1274.025	0.00	L=69.83m	-0.46
24.00	1273.624	1273.624	0.00	L=69.83m	-0.46
25.00	1273.223	1273.223	0.00	L=69.83m	-0.46
26.00	1272.822	1272.822	0.00	L=69.83m	-0.46
27.00	1272.421	1272.421	0.00	L=69.83m	-0.46
28.00	1272.020	1272.020	0.00	L=69.83m	-0.46
29.00	1271.619	1271.619	0.00	L=69.83m	-0.46
30.00	1271.218	1271.218	0.00	L=69.83m	-0.46
31.00	1270.817	1270.817	0.00	L=69.83m	-0.46
32.00	1270.416	1270.416	0.00	L=69.83m	-0.46
33.00	1270.015	1270.015	0.00	L=69.83m	-0.46
34.00	1269.614	1269.614	0.00	L=69.83m	-0.46
35.00	1269.213	1269.213	0.00	L=69.83m	-0.46
36.00	1268.812	1268.812	0.00	L=69.83m	-0.46
37.00	1268.411	1268.411	0.00	L=69.83m	-0.46
38.00	1268.010	1268.010	0.00	L=69.83m	-0.46
39.00	1267.609	1267.609	0.00	L=69.83m	-0.46
40.00	1267.208	1267.208	0.00	L=69.83m	-0.46
41.00	1266.807	1266.807	0.00	L=69.83m	-0.46
42.00	1266.406	1266.406	0.00	L=69.83m	-0.46
43.00	1266.005	1266.005	0.00	L=69.83m	-0.46
44.00	1265.604	1265.604	0.00	L=69.83m	-0.46
45.00	1265.203	1265.203	0.00	L=69.83m	-0.46
46.00	1264.802	1264.802	0.00	L=69.83m	-0.46
47.00	1264.401	1264.401	0.00	L=69.83m	-0.46
48.00	1264.000	1264.000	0.00	L=69.83m	-0.46
49.00	1263.599	1263.599	0.00	L=69.83m	-0.46
50.00	1263.198	1263.198	0.00	L=69.83m	-0.46
51.00	1262.797	1262.797	0.00	L=69.83m	-0.46
52.00	1262.396	1262.396	0.00	L=69.83m	-0.46
53.00	1261.995	1261.995	0.00	L=69.83m	-0.46
54.00	1261.594	1261.594	0.00	L=69.83m	-0.46
55.00	1261.193	1261.193	0.00	L=69.83m	-0.46
56.00	1260.792	1260.792	0.00	L=69.83m	-0.46
57.00	1260.391	1260.391	0.00	L=69.83m	-0.46
58.00	1259.990	1259.990	0.00	L=69.83m	-0.46
59.00	1259.589	1259.589	0.00	L=69.83m	-0.46
60.00	1259.188	1259.188	0.00	L=69.83m	-0.46
61.00	1258.787	1258.787	0.00	L=69.83m	-0.46
62.00	1258.386	1258.386	0.00	L=69.83m	-0.46
63.00	1257.985	1257.985	0.00	L=69.83m	-0.46
64.00	1257.584	1257.584	0.00	L=69.83m	-0.46
65.00	1257.183	1257.183	0.00	L=69.83m	-0.46
66.00	1256.782	1256.782	0.00	L=69.83m	-0.46
67.00	1256.381	1256.381	0.00	L=69.83m	-0.46
68.00	1255.980	1255.980	0.00	L=69.83m	-0.46
69.00	1255.579	1255.579	0.00	L=69.83m	-0.46
70.00	1255.178	1255.178	0.00	L=69.83m	-0.46
71.00	1254.777	1254.777	0.00	L=69.83m	-0.46
72.00	1254.376	1254.376	0.00	L=69.83m	-0.46
73.00	1253.975	1253.975	0.00	L=69.83m	-0.46
74.00	1253.574	1253.574	0.00	L=69.83m	-0.46
75.00	1253.173	1253.173	0.00	L=69.83m	-0.46
76.00	1252.772	1252.772	0.00	L=69.83m	-0.46
77.00	1252.371	1252.371	0.00	L=69.83m	-0.46
78.00	1251.970	1251.970	0.00	L=69.83m	-0.46
79.00	1251.569	1251.569	0.00	L=69.83m	-0.46
80.00	1251.168	1251.168	0.00	L=69.83m	-0.46
81.00	1250.767	1250.767	0.00	L=69.83m	-0.46
82.00	1250.366	1250.366	0.00	L=69.83m	-0.46
83.00	1249.965	1249.965	0.00	L=69.83m	-0.46
84.00	1249.564	1249.564	0.00	L=69.83m	-0.46
85.00	1249.163	1249.163	0.00	L=69.83m	-0.46
86.00	1248.762	1248.762	0.00	L=69.83m	-0.46
87.00	1248.361	1248.361	0.00	L=69.83m	-0.46
88.00	1247.960	1247.960	0.00	L=69.83m	-0.46
89.00	1247.559	1247.559	0.00	L=69.83m	-0.46
90.00	1247.158	1247.158	0.00	L=69.83m	-0.46
91.00	1246.757	1246.757	0.00	L=69.83m	-0.46
92.00	1246.356	1246.356	0.00	L=69.83m	-0.46
93.00	1245.955	1245.955	0.00	L=69.83m	-0.46
94.00	1245.554	1245.554	0.00	L=69.83m	-0.46
95.00	1245.153	1245.153	0.00	L=69.83m	-0.46
96.00	1244.752	1244.752	0.00	L=69.83m	-0.46
97.00	1244.351	1244.351	0.00	L=69.83m	-0.46
98.00	1243.950	1243.950	0.00	L=69.83m	-0.46
99.00	1243.549	1243.549	0.00	L=69.83m	-0.46
100.00	1243.148	1243.148	0.00	L=69.83m	-0.46

ESCALA 1/3750
 PERFIL DE LINEA DE
 CONDUCCION EXISTENTE

PERFIL LONGITUDINAL - dl g
Esc. H:1/1000 V:1/100



DISTANCIA	COTA TERRENO	COTA TUBERIA	ALTURA CORTE	STANCIA PARCIAL	PENDIENTE
0+000	1213.675	1212.174	1.50	L=72.04m	S=-26.19%
0+010	1213.396	1211.920	1.48		
0+020	1213.121	1211.668	1.46		
0+030	1212.811	1211.397	1.41		
0+040	1212.474	1211.135	1.34		
0+050	1212.137	1210.873	1.26		
0+060	1211.800	1210.611	1.19		
0+070	1211.463	1210.349	1.11		
0+080	1211.126	1210.087	1.04		
0+090	1210.789	1209.825	0.96		
0+100	1210.452	1209.563	0.89		
0+110	1210.115	1209.301	0.81		
0+120	1209.883	1209.039	0.84		
0+130	1209.706	1208.777	0.93	L=88.91m	S=-26.19%
0+140	1209.528	1208.516	1.01		
0+150	1209.351	1208.254	1.07		
0+160	1209.173	1208.079	1.09		
0+170	1208.996	1207.907	1.09		
0+180	1208.818	1207.766	1.05		
0+190	1208.690	1207.657	1.03		
0+200	1208.659	1207.579	1.08		
0+210	1208.627	1207.532	1.10		
0+220	1208.596	1207.515	1.08		
0+230	1208.565	1207.505	1.06		
0+240	1208.534	1207.495	1.04		
0+250	1208.503	1207.484	1.02		
0+260	1208.472	1207.474	1.00		
0+270	1208.441	1207.464	0.98		
0+280	1208.409	1207.454	0.96		
0+290	1208.378	1207.443	0.94		
0+300	1208.347	1207.433	0.91		
0+310	1208.316	1207.423	0.89		
0+320	1208.285	1207.412	0.87		
0+330	1208.254	1207.402	0.85		
0+340	1208.223	1207.392	0.83		
0+350	1208.191	1207.381	0.81		
0+360	1208.160	1207.371	0.79		
0+370	1208.129	1207.361	0.77		
0+380	1208.098	1207.351	0.75		
0+390	1208.067	1207.340	0.73		
0+400	1208.036	1207.330	0.71		
0+410	1208.005	1207.320	0.68		
0+420	1207.973	1207.309	0.66		
0+430	1207.942	1207.298	0.64		
0+440	1207.911	1207.288	0.62		
0+450	1207.880	1207.279	0.60		
0+460	1207.849	1207.268	0.58		
0+470	1207.818	1207.258	0.56		
0+480	1207.787	1207.248	0.54		
0+490	1207.756	1207.237	0.52		
0+500	1207.724	1207.227	0.50		
0+508	-	-	-	L=321.09m	S=-1.03%
0+510	-	-	-		
0+520	-	-	-		
0+530	-	-	-		
0+540	-	-	-		
0+550	-	-	-		
0+560	-	-	-		
0+570	-	-	-		
0+580	-	-	-		
0+590	-	-	-		
0+600	-	-	-		

ESCALA 1/200
PERFIL DE LINEA DE ADUCCION