



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño de redes de distribución y domiciliarias para el uso del gas natural a baja presión, zona urbana Mórrope, Lambayeque**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

**Caicay Lanazca, Oscar Iván (ORCID:0000-0003-2628-0488)**

**ASESOR:**

**Mg. Villegas Granados, Luis Mariano (ORCID:0000-0001-5401-2566)**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**Diseño de obras hidráulicas y saneamiento:**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A Dios por guiarme, iluminarme y permitirme lograr esta meta.

A mi abuelita Delia y a mis padres por el apoyo y motivación constante para superarme cada día.

**Oscar Iván Caicay Lanazca**

## **Agradecimiento**

A mi asesor Mg. Mariano Villegas por todo el apoyo brindado durante el desarrollo de este proyecto.

A mi familia que contribuyo de la mejor manera para poder culminar el desarrollo del presente proyecto.

**Oscar Iván Caicay Lanazca**

# Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	8
3.1. Diseño de investigación. ....	8
3.2. Variables, Operacionalización. ....	8
3.3. Población y muestra. ....	8
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	9
3.5. Procedimiento. ....	10
3.6. Método de análisis de datos. ....	10
3.7. Aspectos éticos.....	18
IV. RESULTADOS .....	19
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	31
VII. RECOMENDACIONES .....	32
REFERENCIAS .....	33
ANEXOS .....	38



## Índice de tablas

Tabla 1: Número de personas por vivienda .....	11
Tabla 2: Tipo de combustible usado en cocina .....	12
Tabla 3: Tiempo usado en cocina para preparar el desayuno .....	13
Tabla 4: Tiempo usado en cocina para preparar el almuerzo.....	13
Tabla 5: Tiempo usado en cocina para preparar la cena .....	14
Tabla 6: Tiempo usado en cocina para preparar una comida extra .....	15
Tabla 7: Tiene conocimiento de las ventajas del gas natural. ....	16
Tabla 8: Interés en trabajar con gas natural .....	17
Tabla 9: Cuadro de construcción.....	19
Tabla 10: Potencia de la cocina a gas .....	21
Tabla 11: Consumo de una vivienda por día (gas natural) .....	21
Tabla 12: Cálculo de la Red de gas (Müller P>70mbar).....	22
Tabla 13: Resumen de costos. ....	25

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Cantidad de personas por vivienda .....	11
Figura 2: Tipo de combustible usado en cocina. ....	12
Figura 3: Tiempo que usa la cocina para preparar el desayuno .....	13
Figura 4: Tiempo que usa la cocina para preparar el almuerzo.....	14
Figura 5: Tiempo que usa la cocina para preparar la cena.....	15
Figura 6: Tiempo que usa la cocina para preparar una comida adicional. ....	16
Figura 7: Conoce las ventajas del gas natural.....	17
Figura 8: Interés en trabajar con gas natural.....	18

## Resumen

La presente investigación abarca el Diseño de redes de distribución y domiciliarias para el uso del gas natural a baja presión, zona urbana Mórrope, Lambayeque; cuyo objetivo es abastecer de gas natural y de manera permanente a este sector de la población. El abastecimiento del combustible para la zona urbana se realizará a través de redes de polietileno desde una red existente de gas natural, ubicada en la carretera Panamericana norte a 700m del AA.HH. Cruz de Medianía.

El desarrollo del diseño se realizó utilizando el programa de AUTOCAD, nos basamos en la NTP 111.21-2006 GAS NATURAL SECO. Teniendo en cuenta el caudal requerido, obtenido de los resultados de las encuestas.

Trabajaremos con tuberías de diámetros comerciales utilizadas por Quavii; vamos a utilizar un diseño con bajos valores de pérdida de presión y presupuesto cuyo valor es intermedio. El diseño se realizó tomando en cuenta estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos y estudio de impacto ambiental. El desarrollo de una red de distribución de gas natural beneficiaría a la zona urbana del distrito de Mórrope, ya que tendrá el servicio de manera continua y a su vez los pobladores se verían beneficiados en el factor económico.

**Palabras clave:** Diseño de redes, gas natural, polietileno.

## Abstract

This research covers the Design of distribution and residential networks for the use of natural gas at low pressure, Mórrope urban area, Lambayeque; whose objective is to supply natural gas on a permanent basis to this sector of the population.

The supply of fuel for the urban area will be carried out through polyethylene networks from an existing natural gas network, located on the Panamericana Norte highway at 700m from the AA.HH. Cruz de Mediana.

The design development will be carried out using the AUTOCAD program, we are based on NTP 111.21-2006 DRY NATURAL GAS. Taking into account the required flow, obtained from the results of the surveys.

We will work with commercial diameter pipes used by Quavii; we are going to use a design with low pressure loss values and budget whose value is intermediate. The design will be carried out taking into account a topographic study, a study of soil mechanics and an environmental impact study. The development of a natural gas distribution network would benefit the urban area of the Mórrope district, since it will have the service continuously and in turn the residents would benefit from the economic factor.

**Keywords:** Network design, natural gas, polyethylene.

## I. INTRODUCCIÓN

El proyecto abarca los AA.HH. Cruz de Medianía, AA.HH. Portal de Belén, AA.HH. Nery Castillo y AA.HH. 9 de Setiembre, cuyas poblaciones han tenido un crecimiento considerable desde el 2017 al presente año y quienes forman parte de la zona urbana del distrito de Mórrope.

En la actualidad la población antes mencionada de la zona urbana del distrito de Mórrope, una pequeña parte cuenta con el servicio de agua potable a través de redes, otra parte se abastece de un pozo y una parte restante lo hace a través de camiones cisterna con agua potable que envía la municipalidad de manera esporádica para atender a esta parte de la población; la municipalidad está realizando estudios para proporcionar a todo este sector el servicio de agua potable y alcantarillado, así mismo no cuentan con una red de distribución de gas natural. Los pobladores de la zona urbana del distrito de Mórrope, para la cocción de sus alimentos utilizan diversos combustibles como carbón y leña, los mismos pueden generar una intoxicación por monóxido de carbono, si es que no se encuentran en un lugar ventilado adecuadamente; también utilizan GLP cuyo contenido tiene una cantidad limitada. Cabe destacar que el proceso para la obtención del gas natural es muchísimo más sostenible que el del GLP.

Actualmente se cuenta con una Planta de Gas Natural cerca de la ciudad de Lambayeque, la misma que provee de dicho servicio de manera continua a través de un sistema de redes de distribución a la ciudad de Chiclayo y Lambayeque; existe ya instalada una red troncal de 200mm ya gasificada en la margen izquierda de la Panamericana Norte en dirección de Lambayeque hacia Mórrope, donde se empalmara la red que alimentara a la zona urbana de nuestro proyecto.

El gas natural es considerado un combustible más limpio que el carbón y el petróleo, referente a la contaminación ácida y a los gases de efecto invernadero; y es usado ampliamente como una fuente de energía. Adicionalmente a ello, no utiliza químicos en el proceso desde su extracción hasta su distribución, minimizando los niveles de contaminación en la combustión de este.

El transporte de gas natural se realiza a través de redes de distribución de tuberías por ser ésta, la vía más segura y económica. El desarrollo de una red para distribución del gas natural beneficiaría a la población en mención de la zona urbana

distrito de Mórrope, ya que este servicio sería de manera permanente y a su vez les implicaría un ahorro de un 50% respecto al costo del servicio actualmente utilizado en el uso de sus cocinas.

**La formulación del problema es:** ¿Se podrá diseñar las redes de distribución y domiciliarias para el uso del gas natural a baja presión, zona urbana Mórrope, Lambayeque?

**La hipótesis planteada es:** Es posible el diseño de redes de distribución y domiciliarias para el uso del gas natural a baja presión, zona urbana Mórrope, Lambayeque.

**Los objetivos son:**

**General:**

Diseñar redes de distribución y domiciliarias para el uso del gas natural a baja presión, zona urbana Mórrope, Lambayeque.

**Específicos**

- Realizar el diagnóstico situacional, para saber la realidad actual en que vive la zona urbana, incluyendo el tipo de combustible usado para preparar sus alimentos.
- Realizar estudios básicos, se realizará el levantamiento topográfico para ver la elevación o depresión de la superficie del terreno a trabajar, los estudios de mecánica de suelos para ver el tipo de suelo donde se realizarán los trabajos, el estudio de impacto ambiental para analizar los impactos de cada actividad y sus medidas de mitigación.
- Realizar el diseño de redes de distribución y domiciliarias, se realizará el diseño de redes en base a diámetros de tubería utilizados por la concesionaria y cumpliendo con los requerimientos para poder atender a la población.
- Evaluar el costo y la planificación de los trabajos proyectados en el diseño redes de distribución y domiciliarias para el uso del gas natural a baja presión, zona urbana Mórrope, Lambayeque.

**La justificación de la investigación** se plantea en:

**Justificación social:** Contribuye en la solución de un problema que afectaba a la población de Mórrope. Es abastecimiento de redes de gas mejorar las condiciones de habitabilidad en el sector.

**Justificación académica:** Porque describe la metodología de diseño de redes de gas lo cual contribuye al estudiante de la carrera profesional de Ingeniería Civil.

**Justificación ambiental:** porque el gas natural es un combustible más amigable con el medio ambiente y mitigará el uso de combustibles como el kerosene.

## II. MARCO TEÓRICO

### Internacional

DESFA (2019) concluyó que la interconexión entre Grecia y el Norte de Macedonia suministre gas a una nueva estación de potencia en el Norte de Macedonia, la misma entrará en funcionamiento a partir del año 2023. Por lo tanto, teniendo en cuenta que no se ha tomado una decisión final sobre las cantidades transmitidas en esta interconexión, se considerará transmitir una cantidad anual a través del oleoducto Grecia - Norte de Macedonia de 350 mil Nm<sup>3</sup>.

El (National Natural Gas Transmission System) puede transmitir gas en flujo inverso desde Sidirokastro a Bulgaria. Específicamente en el 2018 el sistema transmitió diariamente la cantidad de 4,1 mil Nm<sup>3</sup> / día. Puede lograrse un aumento adicional hasta la capacidad de flujo dominante (10,8 mil Nm<sup>3</sup> / día), operando una estación de compresores en Ambelia en flujo inverso (de Sur a Norte) y una estación de compresores en Kipi. Se espera que la transmisión de gas a Bulgaria sea proporcionada a través del próximo punto de salida de IGB. Para llegar a estimar las cantidades de gas hacia Bulgaria, se va a utilizar un escenario de ampliación moderado, actualmente no hay suficientes datos disponibles o reservas relacionados con esas cantidades para realizar una estimación fiable.

La demanda para el 2020, se estima que se transmita a Bulgaria en flujo inverso una cantidad igual a 150 mil Nm<sup>3</sup>/año. Los volúmenes pronosticados estarán aumentando gradualmente hasta los 300 mil. Nm<sup>3</sup>/año para el año 2029.

Además de los datos ya mencionados, otra razón para la estimación sobre las cantidades hacia Bulgaria es que el aumento de la demanda de este año fue directamente relacionado con la disminución observada en el precio del GNL.

Se espera que la demanda anual de gas sea transmitida a través de los puntos de salida de interconexión del NNGTS, para el período de referencia, se presenta en la Tabla. (p. 32).

Por otro lado, CRE (2019) aproximadamente el 98% del gas natural de Francia se importa. Se introduce en el país y se transporta a los consumidores a través de las infraestructuras de gas, que son fundamentales para el buen funcionamiento del mercado y la seguridad del suministro:



- Las redes de transmisión transportan gas importado de interconectores terrestres de países vecinos y terminales de GNL. También son vitales para la integración del mercado francés con el mercado europeo más amplio;
- Las instalaciones de almacenamiento de gas desempeñan un papel importante en la gestión de las variaciones estacionales de la demanda de los consumidores, proporcionando la flexibilidad necesaria para equilibrar las redes de transmisión y garantizando la seguridad del suministro;
- Las terminales de GNL se utilizan para importar gas natural licuado y diversificar las fuentes de suministro de gas natural, dado el desarrollo del mercado global de GNL;
- Las redes de distribución llevan gas desde las redes de transmisión hasta los consumidores finales que no están conectados directamente a las redes de transmisión.

Por su parte Concerned Health Professionals of New York (2019), los estudios han revelado problemas inherentes al proceso de extracción de gas natural y petróleo, como fallas en la integridad de los pozos causadas por el tiempo o por la misma presión del fracking, así como del proceso de eliminación de residuos en el agua. Estos problemas generan contaminación del agua, emisiones de gases de efecto invernadero, contaminación con cancerígenos y otros químicos tóxicos, temblores y una gama de afectaciones ambientales y de otros tipos infringidos a las comunidades.

Varios componentes del fracking, incluyendo el mismo panorama geológico subterráneo, no son controlables.

Para agravar la imprevisibilidad del proceso de fracking, el número de pozos y su infraestructura auxiliar siguen en proliferación con un creciente impacto que se va acumulando, además de que el tamaño de los pozos individuales sigue aumentando. Las porciones horizontales de un solo pozo se extienden ahora hasta dos millas o más bajo tierra; la inyección de fluidos, que antes consistía típicamente en tres a cinco millones de galones por pozo para fracking, ahora puede alcanzar entre 10 y 20 millones de galones por pozo (p. 28).

## **Nacional**

Agencia EFE (2020) la explotación del gas natural del yacimiento de Camisea, ubicado en el corazón de la selva amazónica peruana, ha permitido al país ahorrar 100.000 millones de dólares en los quince años que lleva operativo, además de ingresos fiscales por valor de 9.000 millones de dólares.

Estas cifras emanan de un informe publicado por la consultora Macroconsult, que analizó tanto las contribuciones directas e indirectas a la economía peruana como los ahorros derivados de incorporación del gas de Camisea, operada por la compañía argentina Pluspetrol, a la matriz energética e industrial del país.

Por otra parte, ProInversión (2021), cerró las concesiones del proyecto Masificación del Uso de Gas Natural, que beneficiarán a 214 mil hab del norte y sur del Perú.

Los usuarios residenciales de 11 ciudades del norte y sur del país tendrán la oportunidad de gozar de los beneficios de disponer del gas natural como una nueva opción de combustible y de pagar, además, hasta 30% menos con respecto al precio actual del gas licuado, informó ProInversión.

El objetivo del proyecto es extender el uso doméstico del gas natural a los habitantes que viven fuera del área de Lima, Callao e Ica, ciudades que fueron las primeras en tener gas natural. “El desarrollo de este proyecto elevará la calidad de vida de los habitantes de las ciudades a ser abastecidas al tener un combustible económico y amigable al medio ambiente y permitirá además el desarrollo de la pequeña industria y comercio en dichas localidades”, sostuvo el director ejecutivo de ProInversión, Javier Illescas.

Por último, Energiminas (2020), hoy ha sido presentada la quinta versión del Informe del Sector Gas Natural en Perú 2020, de Promigas Perú y Quavii. Al cierre del 2019, la cobertura del servicio de gas natural en el Perú llegó al 11%, comparado con el 8% del año anterior, y alcanzó, por primera vez, una tasa de dos dígitos, a veinte años de la vigencia de la Ley de Promoción de Desarrollo del Gas Natural (1999).

Se precisa en la investigación, además que las reservas probadas de gas natural del Perú se redujeron a 10.6 trillones de pies cúbicos (TPC) al cierre del 2018, una caída del 18% respecto a los 12.8 TPC de reservas probadas que existían un año antes, debido a que no se están generando nuevos proyectos que repongan la producción actual de gas natural. Por ese motivo, desde el 2017, el índice de

reposición de reservas probadas (IRR) ha presentado resultados negativos. Aun así, el índice de Autonomía de Reservas alcanza los 22 años, con base en las reservas probadas.

Según el informe, el total de clientes de gas natural a nivel nacional llegó a 1.113.983 a finales del año pasado, un 31% por encima del 2018. De esa cifra, 1.112.821 son clientes residenciales y comerciales, 787 industriales, 333 estaciones de servicio con GNV y 42 son empresas generadoras de electricidad.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Diseño de investigación.**

La investigación será no experimental descriptiva:

Según Hernández, Fernández y Baptista, (2010, p. 149) la investigación no experimental, consiste en estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

Según Sampieri los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir, como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

#### **3.2. Variables, Operacionalización.**

##### **Variable independiente.**

Diseño de redes de distribución y domiciliarias.

##### **Variable dependiente.**

Abastecimiento de gas natural de baja presión.

#### **3.3. Población y muestra.**

##### **Población.**

En esta investigación, la población se refiere al universo de usuarios que se beneficiarán a través de la red de gas natural.

De acuerdo con el último Censo Poblacional y Vivienda del 2017 realizado por el INEI: el AA.HH. Cruz de Medianía tenía 203 hab., el AA.HH. Portada de Belén 305, el AA.HH. 9 de Setiembre 129 hab. Y el AA.HH. Nery Castillo 27 habitantes, lo que equivaldría a un total de 664 habitantes.

##### **Muestra.**

Para la determinación de la muestra, se utilizó los valores del universo antes mencionado.

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{z^2 * p * q + (e^2 * (N - 1))}$$

En donde, n: tamaño de la muestra, N: población, k: nivel de confianza, p: probabilidad de aciertos, q: probabilidad de desaciertos, e: error muestral deseado.

Para realizar el cálculo vamos a trabajar con una confiabilidad de 95% ( $z=1.96$ ), un error muestral de 10%, una probabilidad de acierto de 0.5 y una probabilidad de desacierto de 0.5.

Por tanto, se tendría:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 664}{1.96^2 * 0.5 * 0.5 + (0.1^2 * (664 - 1))}$$

$$n = 84$$

La muestra sería de 84 habitantes.

Se realizará una encuesta a 84 habitantes, la cual nos servirá para poder generalizar los resultados y así poder abastecer a toda la población de la zona rural del distrito de Mórrope.

#### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

Se utilizará como instrumento de recolección de datos la investigación de campo.

- Técnica: Encuesta. Instrumento: Cuestionario.  
Se realizará una encuesta, la cual consta de un cuestionario de 8 preguntas, dirigidas a personas mayores de edad involucradas en la preparación de alimentos. Nos permitirá conocer las necesidades de la población.
- Técnica: Observación. Instrumento: Ficha de observación.  
Al momento de visitar la zona urbana y realizar la encuesta se anotará información puntual que nos permita tener una perspectiva más amplia, sirviéndonos como un respaldo adicional a los datos obtenidos en las encuestas.
- Técnica: Revisión documentaria. Instrumento: Ficha de revisión y análisis.

Se realizará la revisión de toda la información adquirida referente al tema en mención, mediante una ficha de revisión, la cual nos ayudará a analizar los resultados que lleguemos a obtener.

### **3.5. Procedimiento.**

- Se realizará una encuesta a la población de la zona urbana del distrito de Mórrope, la cual consta de 8 preguntas relacionadas al tipo de combustible usado para la cocción de sus alimentos, los tiempos de cocción utilizados para cada comida. A su vez nos permitirá conocer las necesidades de la población, si tienen conocimiento sobre el gas natural utilizado como combustible para la cocción de alimentos, si tienen conocimiento sobre las ventajas de usarlo.
- Se trabajará con fichas de observación, las cuales contendrán información precisa y breve. Al ir hacia la zona rural, se anotará información puntual y relevante sobre lo observado en la zona en mención. Por ejemplo, el tipo de material con el que fue construida la vivienda, la cantidad de habitantes que componen dicha familia, el tipo de cocina usada para preparar sus alimentos, etc.
- Se revisará toda documentación relacionada con la zona urbana, que nos permita conocer sobre su población: la clase social, el tipo de actividad realizada por sus habitantes; la misma nos ayudará en el análisis de los resultados obtenidos de las encuestas.

Todo lo antes mencionado nos permitirá tener una mejor perspectiva respecto a la zona rural del distrito de Mórrope.

### **3.6. Método de análisis de datos.**

#### **Análisis de datos.**

Se utilizará la estadística descriptiva, los resultados obtenidos de las encuestas, se analizarán mediante tablas resumen de resultados y mediante gráficos elaborados en el programa Excel.

#### **Análisis descriptivo.**

Revisión de todos los datos recolectados y evaluación de las conclusiones.

De los resultados obtenidos en las encuestas, tenemos lo siguiente:

- Referente a la pregunta 1 se obtuvo:

Tabla 1: Número de personas por vivienda

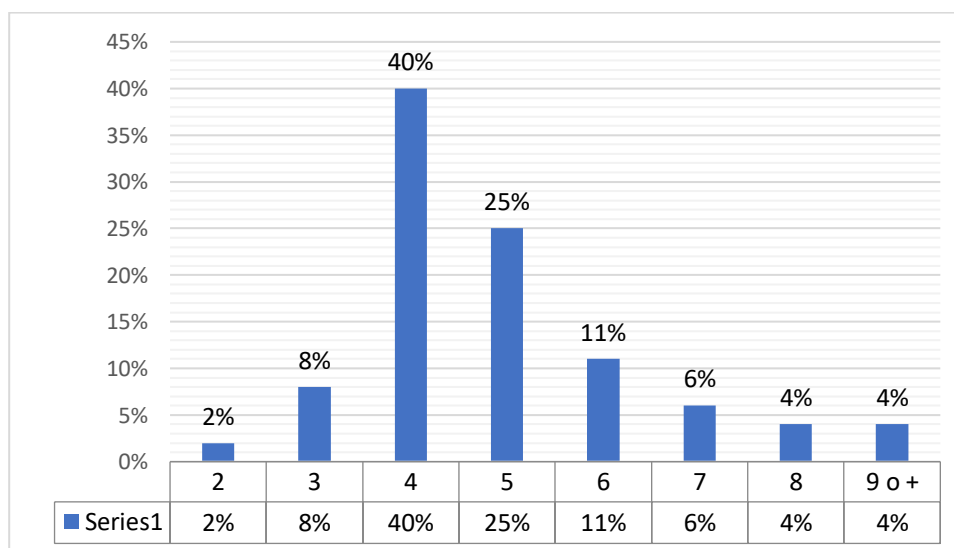
Habitantes	Frecuencia	Porcentaje
2	2	2%
3	7	8%
4	34	40%
5	21	25%
6	9	11%
7	5	6%
8	3	4%
9 o +	3	4%

Fuente: Elaboración propia.

De los datos obtenidos encontramos una mayor frecuencia en viviendas habitadas por 4 y 5 personas, y una mínima frecuencia en las habitadas por 2 personas.

La mayor parte de las viviendas son construidas de adobe y en menor proporción viviendas construidas de material noble. La mayor parte de la población oscila entre los 20 y 30 años.

Figura 1: Cantidad de personas por vivienda



Fuente: Elaboración propia.

- Referente a la pregunta 2 se obtuvo:

Tabla 2: Tipo de combustible usado en cocina

Combustible	Frecuencia	Porcentaje
GLP	53	63%
Carbón	27	32%
Leña	3	4%
Otro	1	1%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el tipo de combustible utilizado en sus cocinas, obtuvimos un porcentaje mayoritario que utiliza para la preparación de sus alimentos el GLP y un mínimo porcentaje utiliza la energía eléctrica.

Un porcentaje considerable utiliza carbón y otro mucho menor utiliza la leña. Cabe resaltar que tanto la leña como el carbón producen emisiones tóxicas para el ser humano y pueden producir enfermedades pulmonares o afectaciones cardiacas.

Figura 2: Tipo de combustible usado en cocina.



Fuente: Elaboración propia.



- Referente a la pregunta 3 se obtuvo:

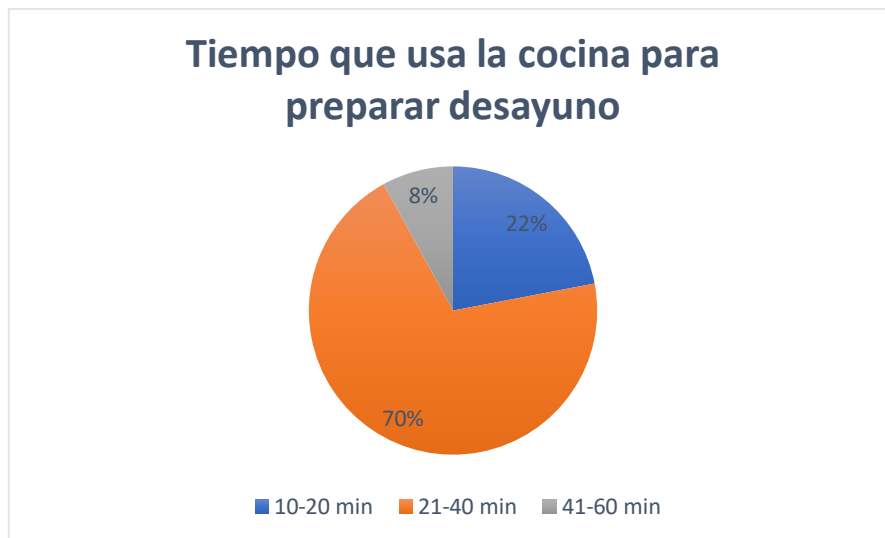
Tabla 3: Tiempo usado en cocina para preparar el desayuno

Tiempo (min)	Frecuencia	Porcentaje
10-20	18	22%
21-40	59	70%
41-60	7	8%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados tenemos que un 70% emplea entre 21 y 40 min su cocina para preparar desayuno en su hogar. Solo un 7% emplea más de 40 min y un 22% emplea menos de 20 min. El tiempo varía de acuerdo con la costumbre de las familias y depende de los alimentos que preparan, algunos llevan requieren mayor tiempo de cocción

Figura 3: Tiempo que usa la cocina para preparar el desayuno



Fuente: Elaboración propia.

- Referente a la pregunta 4 se obtuvo:

Tabla 4: Tiempo usado en cocina para preparar el almuerzo

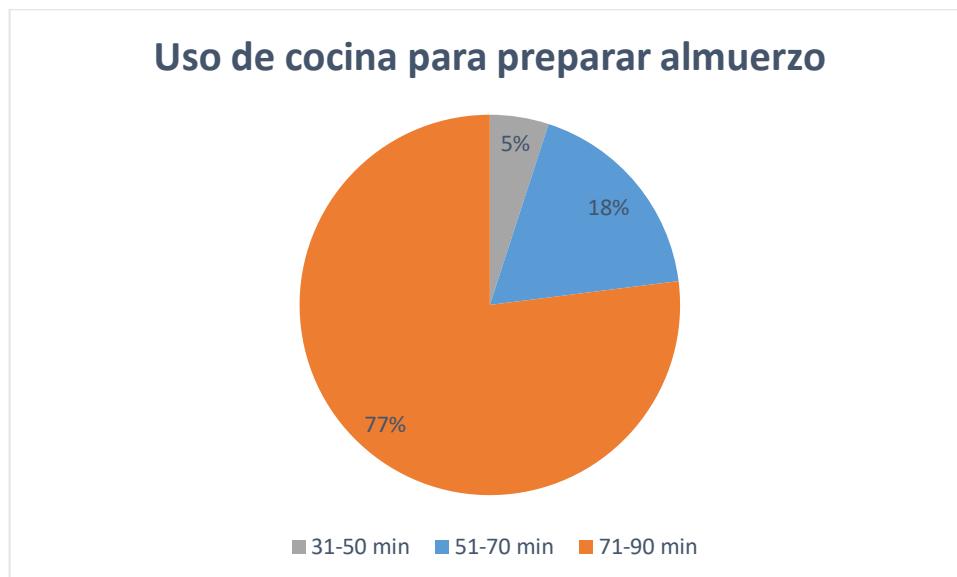
Tiempo (min)	Frecuencia	Porcentaje
31-50	4	5%
51-70	15	18%
71-90	65	77%

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta los resultados vemos que un 77% emplea entre 71 y 90 min su cocina para preparar el almuerzo en su hogar. Un 18% emplea entre 51 y 70 min y el porcentaje restante emplea entre 31 y 50 min.

El tiempo puede variar por diversos factores, como el tipo de alimento a preparar y las cantidades del mismo, así como del número de personas que deben alimentarse en el hogar.

Figura 4: Tiempo que usa la cocina para preparar el almuerzo



Fuente: Elaboración propia.

- Referente a la pregunta 5 se obtuvo:

Tabla 5: Tiempo usado en cocina para preparar la cena

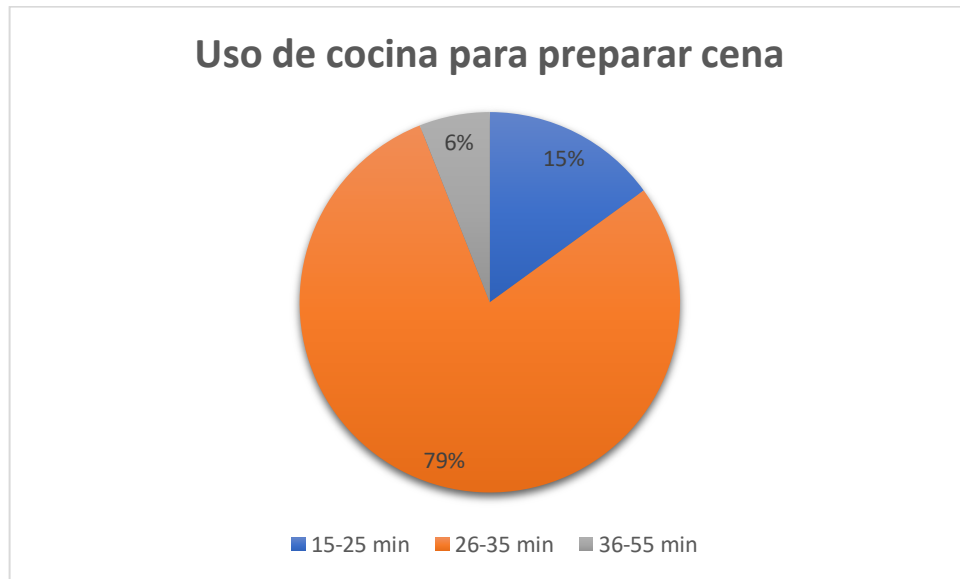
Tiempo (min)	Frecuencia	Porcentaje
15-25	13	15%
26-35	66	79%
36-55	5	6%

Fuente: Elaboración propia.

Partiendo de los resultados vemos que un 79% emplea entre 26 y 35 min su cocina para preparar la cena en su hogar. Un 13% emplea entre 15 y 25 min y un 5% emplea entre 36 y 55 min.

Dependiendo de las costumbres alimenticias y de diversos factores puede variar el tiempo de preparación.

Figura 5: Tiempo que usa la cocina para preparar la cena.



Fuente: Elaboración propia.

- Referente a la pregunta 6 se obtuvo:

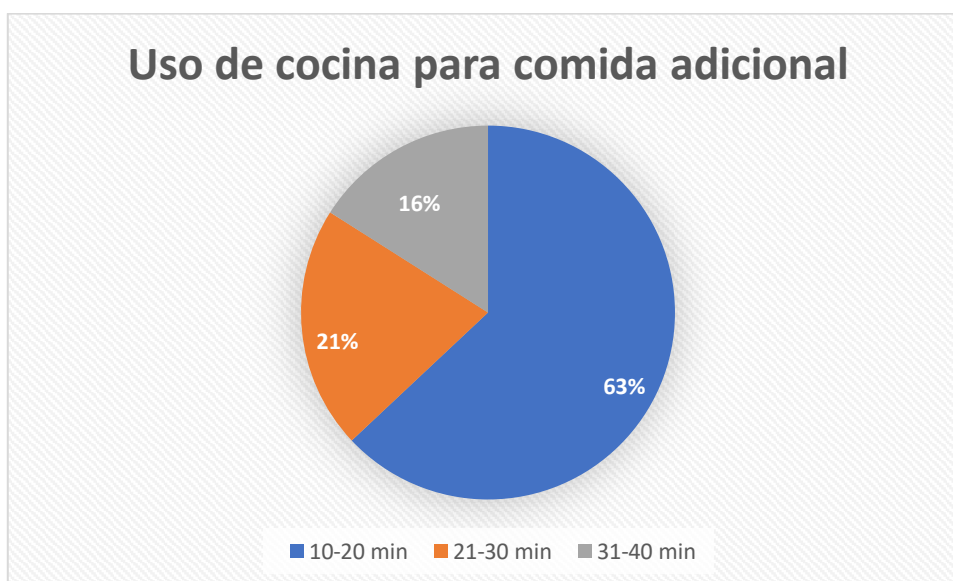
Tabla 6: Tiempo usado en cocina para preparar una comida extra

Tiempo (min)	Frecuencia	Porcentaje
10-20	53	63%
21-30	18	21%
31-40	13	16%

Fuente: Elaboración propia.

Considerando los resultados observamos que un 63% emplea entre 10 y 20 min su cocina para preparar una comida extra, calentar su comida o preparar algún postre en su hogar. Un 21% emplea entre 21 y 30 min, y un % restante emplea entre 31 y 40 min.

Figura 6: Tiempo que usa la cocina para preparar una comida adicional.



Fuente: Elaboración propia.

- Referente a la pregunta 7 se obtuvo:

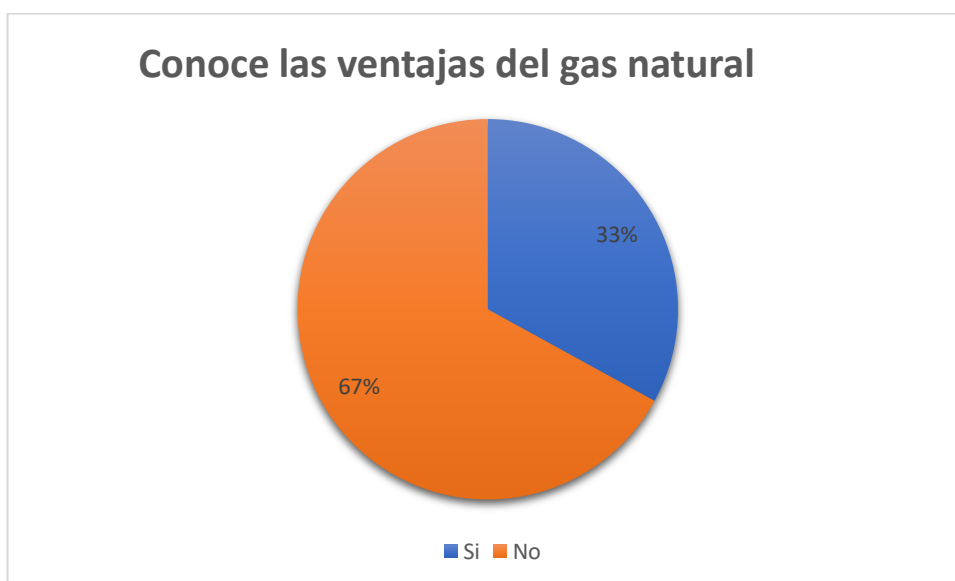
Tabla 7: Tiene conocimiento de las ventajas del gas natural.

Conoce las ventajas del gas natural	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	33%
No	56	67%

Fuente: Elaboración propia.

De los resultados tuvimos un 33%, que escucho solo sobre la ventaja económica al usar gas natural. Mientras que un 67% no escuchó ni tiene conocimiento sobre las ventajas de usar gas natural como fuente combustible.

Figura 7: Conoce las ventajas del gas natural.



Fuente: Elaboración propia.

- Referente a la pregunta 8 se obtuvo:

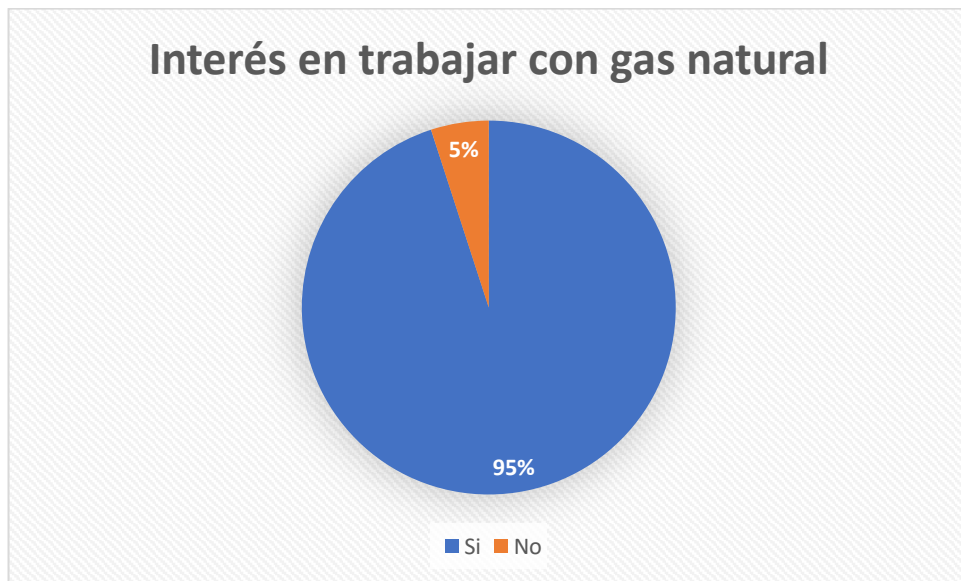
Tabla 8: Interés en trabajar con gas natural

Le interesaría trabajar con gas natural	Frecuencia	Porcentaje
Si	80	95%
No	4	5%

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos, un 95% tiene interés en trabajar con el gas natural, sabiendo las ventajas que brinda el uso de este. Mientras que un 5% tiene miedo al cambio, desconfía en cierto modo o se encuentra indeciso.

Figura 8: Interés en trabajar con gas natural.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.7. Aspectos éticos.

Desde el punto de vista ético se deben establecer principios que contribuyan con el desarrollo del proyecto, cumpliendo con la normativa vigente.

Como principio ético se va a considerar el respeto a la propiedad intelectual, citando y utilizando todas las referencias bibliográficas utilizadas.

## IV. RESULTADOS

### DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.

Los habitantes de la zona urbana del distrito de Mórrope para poder preparar sus alimentos se abastecen de combustibles como GLP, leña y carbón. Una red de distribución de gas natural para esta zona en mención sería muy favorable en muchos aspectos, a su vez mejoraría la calidad de vida de los habitantes y estarían al mismo nivel que las grandes ciudades que ya cuentan con este servicio.

### ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA

#### Estudio de Topografía

En el levantamiento topográfico se registraron 5691 puntos topográficos y se estableció 8 Puntos de control Horizontal, y de control Vertical hitos nombrados H1 a H8 que corresponden a la poligonal de apoyo y que se encuentran ubicados dentro del área del proyecto

Tabla 9: Cuadro de construcción.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1-P2	612,35	179°58'38"	614793,463	9268174,109
P2	P2-P3	263,53	179°50'34"	614480,119	9268700,213
P3	P3-P4	390,33	178°46'26"	614344,712	9268926,297
P4	P4-P5	498,68	179°48'20"	614137,034	9269256,796
P5	P5-P6	476,81	179°59'38"	613870,278	9269678,128
P6	P6-P7	328,13	180°01'41"	613615,177	9270080,958
P7	P7-P8	519,39	109°03'25"	613439,757	9270358,264
P8	P8-P9	871.94	177°11'15"	612934,005	9270240,013

Fuente: Elaboración Propia.

#### Estudio de Mecánica de Suelos

El presente informe geotécnico, se llevará a cabo realizando calicatas, ensayos de laboratorio e investigación geológica; se determinará características físicas y mecánicas del subsuelo.

De acuerdo con las 20 calicatas realizadas a cielo abierto, se obtuvo que el perfil estratigráfico presenta materiales finos sedimentarios, predominando arcillas limosas de alta a media plasticidad, con arenas finas mal graduadas con finos de limos o arcillas. Los materiales In Situ contenían poca humedad y consistencia

compacta referente a las arcillas limosas (resultados obtenidos de Ensayos de Laboratorio y Perfil estratigráfico ubicado en carpeta Estudio de Mecánica de Suelos).

### **Estudio de Impacto Ambiental**

Para la evaluación de impactos de la red de distribución de gas natural, hemos considerado la matriz de Leopold, se evaluará el impacto que tendrán las acciones del proyecto en los factores ambientales; para ello se considerará la magnitud e importancia de cada impacto positivo o negativo.

De acuerdo con la matriz de Leopold elaborada (archivo ubicado en carpeta estudios de impacto ambiental), donde las acciones del proyecto generan impactos positivos o negativos en los factores ambientales, y valorando estos impactos en cuanto a magnitud e importancia, se obtuvo como resultado +8; lo que nos indica que el proyecto es ambientalmente viable, ya que los impactos positivos superan a los impactos negativos generados por todas las acciones del proyecto.

### **DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL.**

Necesitamos saber el caudal requerido por la zona a abastecer, ya que es uno de los valores fundamentales para poder realizar el diseño.

#### **Caudal necesario para abastecimiento.**

Para el cálculo del caudal necesario de gas, solo vamos a considerar a la cocina como artefacto de combustión a gas.

Como resultado de las encuestas realizadas tomaremos los tiempos en que se usa una cocina para preparar las comidas del día, se detalla a continuación:

- Desayuno, de 21 a 40 min, tomaremos el valor promedio de 30 min.
- Almuerzo, de 71 a 90 min, tomaremos el valor promedio de 80 min.
- Cena, de 26 a 35 min, tomaremos el valor promedio de 30 min.
- Comida adicional, de 10 a 20 min, tomaremos el valor promedio de 15 min.



De acuerdo con la información brindada por CENERGIA en su página web, tenemos una tabla con valores referentes al consumo en m<sup>3</sup>/h:

Tabla 10: Potencia de la cocina a gas

Artefacto	Consumo Kcal/h	Consumo m <sup>3</sup> /h
Quemador chico	1000.00	0.10
Quemador mediano	1400.00	0.15
Quemador grande	1800.00	0.19
Quemador horno	3000.00	0.32

Fuente: Página web CENERGIA

Solo se va a considerar cocinas con 4 quemadores (1 quemador pequeño, 1 quemador grande y 2 quemadores medianos) y 1 quemador de horno.

Para nuestro diseño vamos a considerar en el caso del Desayuno el uso del quemador grande y mediano, en el caso del Almuerzo el uso de los cuatro quemadores, en el caso de la Cena consideramos el uso del quemador grande y chico y en el caso de la Comida adicional el uso del quemador grande.

Tabla 11: Consumo de una vivienda por día (gas natural)

Tipo de comida	Consumo	Tiempo		Consumo
	m <sup>3</sup> /h	min	h	m <sup>3</sup>
Desayuno	0.34	30	0.50	0.17
Almuerzo	0.76	80	1.33	1.01
Cena	0.29	30	0.50	0.15
Adicional	0.19	15	0.25	0.05
<b>Total día</b>				<b>1.38</b>

Fuente: Elaboración propia.

Luego de realizar cálculos, de la tabla anterior obtuvimos que una vivienda consume en un día 1.38 m<sup>3</sup>/día. Nuestro diseño abastecerá a 834 viviendas de la zona urbana del distrito de Mórrope, por ende, el volumen máximo de gas consumido en un día asciende a 1150.92 m<sup>3</sup>/día.

### Cálculo de pérdidas de presión.

Una de las características del gas natural, es que es un fluido compresible y no genera caídas de presión considerables, como sí lo haría un fluido incompresible como por ejemplo el agua.

La Planta Quavii de gas natural, trabaja en sus redes con una Presión máxima de operación de 3.8 bar, una Presión mínima en red de 2.3 bar y en la red trabaja con una presión de 3 bar. Vamos a utilizar la ecuación de Müller para calcular perdidas de presión, esta ecuación se utiliza para valores de presión mayores a 70 mbar.

$$Q = \frac{0.13}{G^{0.425}} * \left( \frac{P1^2 - P2^2}{L} \right)^{0.575} * D^{2.725}$$

En donde:

Q: Caudal ( $\frac{m^3}{h}$ ), G: Gravedad específica del gas natural, P1: Presión absoluta inicial (bar), P2: Presión absoluta final (bar), L: Longitud de tubería (m), D: Diámetro interna de la tubería (mm).

Tabla 12: Cálculo de la Red de gas (Müller P>70mbar)

Tramo	Q (m3/h)	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Presión Inicial (bar)	Presión Final (bar)	Caída de Presión (%)
1 2	57.546	200	905.47	3.0000	2.9999	0.0033
2 5	6.968	63	75.47	2.9999	2.9998	0.0033
5 6	6.002	63	71.72	2.9998	2.9997	0.0033
6 7	4.554	63	119.97	2.9997	2.9996	0.0033
2 3	57.546	200	1306.14	2.9999	2.9998	0.0033
3 8	7.658	63	202.55	2.9998	2.9997	0.0033
8 9	6.624	63	13.14	2.9997	2.9996	0.0033
9 10	6.072	63	90.01	2.9996	2.9995	0.0033
3 4	57.546	200	348.55	2.9998	2.9997	0.0033
4 11	6.486	63	14.88	2.9997	2.9996	0.0033
11 12	13.178	63	146.93	2.9996	2.9994	0.0067

Fuente: Elaboración propia.

### **Distribución de la red de gas natural.**

En el plano general de construcción (dentro de carpeta Expediente técnico) se visualiza las tuberías (diámetros 200mm63mm y 32mm) y accesorios a utilizar.

### **Tendido de tubería.**

Para el tendido de tubería se deberá tener en cuenta la tapada mínima, que es la distancia desde el lomo superior de la tubería hasta el nivel de piso terminado, de acuerdo con el procedimiento.

Realizamos el trazo y replanteo, se señala y se inicia los trabajos para la zanja, una vez terminada se coloca una cama de arena de 10cm aproximado con la finalidad de proteger la tubería a instalar. Una vez tendida la tubería se procede a colocar una sobrecama de arena fina aproximado de 15cm, medidos a partir de la superficie del lomo superior de la tubería. Por encima de esta sobrecama se colocará material de préstamo aproximadamente 15cm el cual debe estar debidamente compactado, también se colocará un cable de detección cal. 14 AWG con protección catódica a una altura aproximada de 10cm por encima de la sobrecama.

Sobre este material de préstamo va una cinta de señalización, y sobre esta cinta va una base de 30cm aproximado de afirmado granular, el cual debe estar debidamente compactado.

### **Prueba de Hermeticidad.**

Para esta prueba se usarán como mínimo dos cabezales: uno primario el cual estará conformado por un manómetro, termómetro y un manógrafo (registrador de presión que nos permite graficar la presión respecto del tiempo) y uno secundario conformado por un manómetro y un termómetro. Todos los equipos para usar deberán contar con un certificado de calibración emitido por una entidad acreditada por INACAL.

Con un compresor se procederá a inyectar aire de manera gradual y una vez alcanzados los 4 bar, se purgará a través de los puntos de venteo para eliminar impurezas. Se procederá a esperar el tiempo de estabilización 120 min para longitud entre 100 y 6000m, una vez pasado este tiempo se procederá a iniciar la prueba de hermeticidad. Se llevará un registro de los

datos obtenidos durante el tiempo de duración de la prueba cada 30 min. Pasado el tiempo de prueba y si se mantuvo la presión, se dará por válida la prueba de hermeticidad, levantándose un acta dando conformidad a la misma. Se procederá a purgar el aire y dejar toda la malla a una presión de 1 bar.

### **Gasificación.**

Luego de terminada la prueba de hermeticidad, la red quedó con aire a presión de 1 bar, se procederá a inyectar nitrógeno para realizar el purgado una vez que se gasifique, el nitrógeno ayudará a evitar la formación de reacciones explosivas aire gas. Nuestro diseño inicia con una tubería de 200mm, la cual tiene un tapón al inicio y está traslapada a la tubería gasificada de 200mm ya instalada, la misma que termina en un tapón, a su vez antes del tapón tiene una poliválvula.

Se procederá a prensar con una prensa hidráulica la tubería que pasó la prueba de hermeticidad cerca al tapón en el punto de inicio, así mismo se cerrará la poliválvula de la tubería gasificada de 200mm ya instalada. Con un cortador de 200mm se corta un niple y el tapón de ambas tuberías traslapadas, el corte de ambas debe coincidir en un mismo punto, luego se procederá a fusionarlas con una unión por termofusión electro, utilizando un carro alineador y un equipo termofusión electro.

Una vez realizada la fusión, la tubería debe mantenerse estable en una misma posición sin ningún tipo de esfuerzo durante el tiempo de enfriamiento.

La tubería debe mantenerse estable en una misma posición sin ningún tipo de esfuerzo durante el tiempo de enfriamiento.

Para gasificar, procedemos a abrir la válvula de 200mm de manera gradual, una vez abierta en su totalidad se realiza el purgado (deberá realizarse a una altura mínima de 1.80m por encima del nivel del suelo) en todos los puntos de purga, lo cual se realiza con un trípode metálico, purgando a través de este y verificando con un detector de metano (gas), hasta que se visualice una concentración de metano de 100%.

## ELABORACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA.

El presupuesto para este proyecto nos dio un valor de S/. 2'630,319.85 soles.

Tabla 13: Resumen de costos.

COSTO DIRECTO	S/. 1'509,169.94
GASTOS GENERALES (10%)	S/. 150,916.99
COSTO INDIRECTO	S/. 342,360.00
UTILIDAD (9%)	S/. 166,637.69
SUPERVISIÓN	S/. 60,000.00
SUBTOTAL	S/. 2'229,084.62
IGV (18%)	S/. 401,235.23
PRESUPUESTO TOTAL	S/. 2'630,319.85

Fuente: Elaboración propia.

## V. DISCUSIÓN

El gas natural es un combustible limpio en comparación con los existentes actualmente, es indispensable contar con una red de distribución para poder abastecer las necesidades requeridas por los usuarios finales, a nivel mundial se continúan construyendo redes de distribución para poder abastecer a más usuarios. Incluso entre países favoreciéndose ambos, el que distribuye el combustible para comercializarlo y país usuario que necesita abastecer las necesidades de su población.

Como es el caso de la construcción de un gasoducto de aproximadamente 120km desde Grecia hasta Macedonia del Norte, que permitirá suministrar gas natural a varios mercados europeos por intermedio del territorio griego.

Hay países que cuentan con reservas de gas natural, mientras algunos carecen de ellos como el caso de Francia, quien para poder abastecer sus requerimientos energéticos importa un gran volumen de gas natural.

Para poder abastecerse es necesario el transporte de dicho combustible a través de redes de transmisión, las cuales permitirán transportar el combustible a grandes distancias; estaciones reguladoras de presión, las cuales elevarán la presión del combustible debido a las pérdidas sufridas a través de los accesorios y las grandes distancias; y plantas de almacenamiento de gas natural, las cuales les permitirán abastecer cuando se requiera. Todo se realiza de acuerdo con la normativa internacional vigente.

Concerned Health Professionals of New York, realizó un compendio de hallazgos científicos y médicos referentes a los efectos causados por el fracking.

El fracking, este método consiste en inyectar agua con aditivos a presiones muy elevadas y a grandes profundidades, fraccionando rocas y permitiendo el flujo de gas o petróleo atrapados en el subsuelo hacia la superficie, junto a ellos se puede liberar cantidades considerables de metano y diversos

gases atrapados en el subsuelo, a su vez pueden llegar a contaminar mantos freáticos y el agua superficial.

Camisea suministra casi la totalidad de gas natural distribuida en el Perú, este gas es extraído por el método convencional.

Son muchos los países que tienen prohibida la extracción de gas natural por el método de fracking incluyendo al Perú, una de las razones es que se asocia a ello una contaminación del aire puesto que, cerca de pozos de extracción de gas con este método, se liberan altas cantidades de benceno y formaldehído, los mismos son cancerígenos y disminuyen la calidad del aire generando problemas de salud en personas cercanas al entorno.

No existe una regulación ni restricción alguna para los químicos a usar en estas aguas inyectadas, destruyen todo a su paso y contaminan toda agua subterránea y fuentes de agua potable, convirtiéndolas en agua contaminada no apta para consumo. Existe una gran contaminación de pozos de agua, Asimismo, al inyectar agua a altas presión, estas pueden liberar fallas sísmicas con tensión acumulada, favoreciendo la generación de movimientos sísmicos, los cuales no sucederían sino se hubiera realizado la extracción por el método en mención.

El gas de Camisea se extrae por el método de extracción convencional, no utiliza el fracking. Por ende, el gas extraído en Camisea no produce afectaciones directas hacia el medio ambiente.

El gas de Camisea es la principal fuente de abastecimiento y es la reserva más importante de gas natural del Perú, su producción abastece a la demanda nacional y una parte de ella está destinada a la exportación. Este gas no solo es utilizado para las líneas residenciales, sino también abastece el mercado automotor y parte del mercado energético.

La producción de Camisea es mucho mayor a la demanda local, tal es así que en el Lote 88, el 25% de gas extraído debe ser reinyectado al reservorio.

Para poder atender las necesidades de la población de las zonas urbanas que no cuenta con el servicio del suministro de gas natural a través de redes subterráneas, se debería invertir en una infraestructura adecuada para

distribución de redes del combustible en mención, llegando a las zonas más alejadas. Empezando por redes troncales a lo largo de las principales avenidas, para luego distribuir a través de las diversas calles y permitir realizar distribuciones domiciliarias abasteciendo a la mayor cantidad posible.

Se debería tomar en cuenta la cantidad de viviendas a abastecer, ello me determinará un caudal necesario para poder atender a todo el sector, de acuerdo con ello se debe trabajar con una presión en red que me permita llevar el caudal necesario.

El gas es un fluido incomprensible y no representa grandes pérdidas a través de tuberías por fricción.

Las redes de gas se distribuyen a través de redes de transportes, las cuales llevan gas natural a altas presiones y a grandes distancias; mientras que las redes de distribución son un conjunto de tuberías interconectadas que distribuyen el gas natural hasta los consumidores finales.

El gas natural es extraído de Camisea, en el distrito de la Concepción, Región Cuzco y es transportado por ductos hasta la Planta Melchorita, Cañete.

Posteriormente el gas es licuefactado, proceso por el cual el gas es sometido a temperaturas promedio de  $-160^{\circ}\text{C}$  con lo cual se llega a reducir su volumen 600 veces, ya que pasa de estado gaseoso a líquido. Una vez terminado este proceso se transporta en camiones cisterna debidamente acondicionados para este transporte específico hacia las plantas de distribución de destino.

Las redes de distribución de gas natural juegan un papel importante en la economía de la sociedad peruana, mediante ellas se abastece de combustible a las viviendas de las zonas más alejadas, incluyendo las zonas urbanas, generando un pago menor en comparación con el uso de otras energías a los habitantes de estas. Este beneficio se puede extender también a la industria y al transporte.

Adicional a ello el gas natural constituye una energía limpia, no contamina el medio ambiente.



Con el objetivo de que más peruanos puedan tener acceso a la energía, el gobierno creó en el año 2012 el FISE: Fondo de inclusión social energético y a través de su programa “masificación del gas natural”, beneficia a miles de familias para que puedan tener acceso a este servicio.

Este programa en mención pretende que más viviendas puedan hacer uso del gas natural, es así como el FISE implementó el Bonogas.

Bonogas es un programa del gobierno que financia el 100% del costo de la instalación interna con un punto de conexión, solo se necesita que la vivienda se encuentre en una zona donde haya redes de gas natural ya instaladas y que la vivienda esté considerada dentro de la calificación de estrato bajo, medio bajo y medio.

Las familias de las viviendas consideradas dentro del estrato bajo no tendrán que devolver el dinero del financiamiento por la instalación, mientras que las familias de estrato medio bajo tendrán que devolver el 25% de gastos de la instalación y las familias de estrato medio deberán devolver el 50% de gastos de instalación.

Esta devolución de los gastos de instalación se podrá realizar hasta en un periodo de 10 años y sin el cobro de intereses, este monto irá incluido en su recibo mensual de gas.

El estado tiene interés en masificar el uso de este combustible, ya hay un aumento de la construcción de redes de distribución de gas natural y mediante el Bonogas, se permitirá a gran parte de la población de bajos recursos acceder a este servicio, generando así la mitigación de gases efecto invernadero y cuidando el medio ambiente, ya que el gas natural es un combustible limpio. El uso puntual de este combustible en este caso sería utilizarlo para la cocción de sus alimentos.

Se realiza la promoción de información y beneficios respecto al uso del gas natural, para incentivar la afiliación de los pobladores cercanos a las redes de distribución.

La mayoría de las personas de estrato bajo y medio bajo, emplean para la cocción de sus alimentos carbón o leña, siendo estos elementos peligrosos para la salud de quienes se encuentran cerca de la cocina, más aún si no se cuenta con una ventilación adecuada. Al trabajar con el gas natural ya no se

corre este riesgo, ya que el gas natural, así como es extraído es trasladado para ser consumido. No se utilizan agentes externos para su extracción.

## VI. CONCLUSIONES

- Los habitantes de la zona urbana del distrito de Mórrope se beneficiarán al contar con una red de gas natural, puesto que dejarían de consumir leña, carbón y GLP, lo mismo que les puede afectar la salud debido a las emisiones que emanan estos en su combustión y su costo es menor. Asimismo, estarían usando el gas natural que es un combustible limpio y contribuyendo al cuidado del medio ambiente.
- Se facilita la instalación de redes de distribución de gas natural al presentar el área de la zona urbana un relieve sin elevaciones ni depresiones considerables, a su vez presenta un suelo arcilloso y hasta una profundidad de 1.50m no presenta nivel freático (la tubería ira enterrada a una profundidad máxima de 1m). Asimismo, de acuerdo con la matriz de Leopold es un proyecto ambientalmente viable.
- El diseño de las redes de distribución se basó en el caudal requerido por la población y en trabajar con tuberías troncales solo con uniones, para evitar pérdidas a lo largo de la red. Se obtuvo un mínimo de caídas de presión a lo largo de la red, cumpliendo con el abastecimiento del caudal requerido para la población de la zona urbana. Brindando bienestar a los habitantes y mejorando su calidad de vida.
- De acuerdo con el trabajo realizado en el programa S10 utilizando costos y rendimiento de cada partida del presupuesto, se determinó un presupuesto total de S/. 2'630,319.85 soles, con el cual la zona urbana del distrito de Mórrope podría contar con una red de gas natural que abastecerá de manera permanente a su población.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda informar a los usuarios sobre el uso y ubicación de las válvulas para poder cerrar el fluido en el caso que hubiera algún incidente, ya que el flujo de combustible es continuo. Así mismo se debe considerar que el servicio cuenta con un medidor y si se deja encendido, estará así hasta que se apague la cocina, elevando el monto del recibo a pagar.
- Se recomienda realizar la instalación de redes de gas natural antes de que se asfalte las vías de la zona urbana, así mismo es recomendable realizar la instalación antes de que se instalen las redes de agua potable.
- Se recomienda hacer un seguimiento en planta de la temperatura y presión en la red de distribución, dichos valores pueden variar y afectar al usuario final. Puede haber afectaciones por obras de saneamiento u otro tipo de excavación que puedan originar este tipo de variaciones.
- Se recomienda tener en cuenta el rendimiento del personal en las distintas actividades de acuerdo con el tipo de terreno a intervenir, así mismo si el proyecto se ejecuta meses después de presentada la tesis, se recomienda actualizar los costos unitarios. Estos factores influyen directamente en el presupuesto total.

## REFERENCIAS

BID Invest fortalece la distribución de gas natural en Perú financiando la expansión de Cálidda. BID Invest. 1 de Setiembre 2020. Disponible en: <https://www.idbinvest.org/es/medios-y-prensa/bid-invest-fortalece-la-distribucion-de-gas-natural-en-peru-financiando-la-expansion-de>

Concerned Health Professionals of NY, Physicians for Social Responsibility y Heinrich Böll Stiftung. Compendio de hallazgos científicos, médicos y de medios de comunicación que demuestran los riesgos y daños del fracking [en línea]. 6ª ed. México: Tinta Roja Editoras. Diciembre de 2019. [Fecha de consulta: 10 de Abril de 2021]. Disponible en: [https://mx.boell.org/sites/default/files/2019-11/Fracking\\_libro\\_2019.pdf](https://mx.boell.org/sites/default/files/2019-11/Fracking_libro_2019.pdf)

Conoce cuál es la situación del mercado del gas natural [en línea]. Diario SigloXXI.com. 6 DE Agosto de 2019. [Fecha de consulta: 13 de Abril de 2021]. Disponible en: <https://www.diariosigloxxi.com/texto-diario/mostrar/1497056/conoce-cual-situacion-mercado-gas-natural>

Cota, Isabella. América Latina tiene una oportunidad tremenda, que lo más probable es que no sepa aprovechar [en línea]. El País.com. 31 de Agosto de 2020. [Fecha de consulta: 20 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://elpais.com/economia/2020-08-31/america-latina-tiene-una-oportunidad-tremenda-que-lo-mas-probable-es-que-no-sepa-aprovechar.html>

Development study 2020-2029. DESFA. Julio de 2019. Disponible en: [https://www.desfa.gr/userfiles/pdf/DDRA/ENG\\_Development%20Study%202020-2029\\_260719.pdf](https://www.desfa.gr/userfiles/pdf/DDRA/ENG_Development%20Study%202020-2029_260719.pdf)

El papel del gas en la descarbonización del sistema energético de la UE. Fundación Naturgy. Septiembre de 2019. Disponible en:

<http://www.fundacionnaturgy.org/wp-content/uploads/2019/09/informe-papel-gas-christopher-jonescast.pdf>

Energía en la cocina. CENERGIA. Diciembre de 2018. Disponible en: <https://cenergia.org.pe/blog/eficiencia-energetica-al-cocinar/>

Estudio de la evaluación de competencia de la OCDE: México 2019. OECD. Julio de 2019. Disponible en: <https://www.oecd.org/daf/competition/competition-assessment-mexico-2019-web-esp.pdf>

Expert Perspectives on Norway's Energy Future. Chatham House. 29 de Junio de 2020. Disponible en: [https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2020-06-29-expert-perspectives-norway-oil-froggatt-et-al\\_0.pdf](https://www.chathamhouse.org/sites/default/files/2020-06-29-expert-perspectives-norway-oil-froggatt-et-al_0.pdf)

Flores, Clorinda. Solo el 8% de hogares en el Perú tiene acceso al gas natural [en línea]. Correo.pe. 26 de Marzo de 2019. [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2021]. Disponible en: [https://diariocorreo.pe/economia/solo-8-de-hogares-en-el-peru-tiene-acceso-al-gas-natural-878106/?ref=list\\_pri\\_1](https://diariocorreo.pe/economia/solo-8-de-hogares-en-el-peru-tiene-acceso-al-gas-natural-878106/?ref=list_pri_1)

Guanilo, Cristhian. Estudio de los procesos de electrofusión y termofusión en unión de tuberías de HDPE en una refinería. Tesis (Pregrado en Ingeniería Mecánico Eléctrica). Piura, Universidad de Piura, 2017. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3195>

Industria del Petróleo y Gas: Tendencias para 2019. KPMG. Marzo de 2019. Disponible en: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ar/pdf/industria-de-oil-gas-tendencias-para-2019.pdf>

Informe del Sector Gas Natural en el Perú. Promigas. 30 de octubre de 2020. Disponible en:

<http://www.promigas.com/Es/Noticias/Documents/Informe-Sector-Gas-Peru/2020/ISGNP%202020.pdf>

La necesaria reactivación del proyecto del Gasoducto para el Sur Peruano. Grupo Propuesta Ciudadana. 26 de febrero de 2021. Disponible en: <https://propuestaciudadana.org.pe/wp-content/uploads/2021/02/NIA-N%C2%B0-37-La-necesaria-reactivaci%C3%B3n-del-proyecto-del-gasoducto-para-el-sur-peruano.pdf>

Masificación de gas natural en 7 regiones del Perú: proyecto maduro y rentable. Bnamericas. 4 de diciembre de 2020. Disponible en: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/masificacion-de-gas-natural-en-7-regiones-del-peru-proyecto-maduro-y-rentable>

Memoria Anual 2019. Osinergmin. 14 de octubre de 2020. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1371146/Memoria%20Osinergmin%202019.pdf>

Minem acelerará obras de redes de gas natural con recursos del FISE [en línea]. El Peruano.pe. 27 de Febrero de 2021. [Fecha de consulta: 2 de Junio de 2021]. Disponible en: <https://elperuano.pe/noticia/116086-minem-acelerara-obras-de-redes-de-gas-natural-con-recursos-del-fise>

M-DSO-002 Manual de seguridad y salud en el trabajo para contratistas. Cálidda. 30 de noviembre de 2020. Disponible en: [https://www.calidda.com.pe/media/rvrhk453/m-dso-002\\_v12-manual-sst-para-contratistas.pdf](https://www.calidda.com.pe/media/rvrhk453/m-dso-002_v12-manual-sst-para-contratistas.pdf)

Natural gas networks. Commission de Régulation de L'énergie. 01 de Abril de 2019. Disponible en: <https://www.cre.fr/en/Natural-gas/Natural-gas-networks/Natural-gas-networks>

Natural gas. BP. 8 de Julio de 2021. Disponible en: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/natural-gas.html>

Nord Stream 2, el problemático gasoducto entre Rusia y Alemania. France24. 9 de febrero de 2021 Disponible en: <https://www.france24.com/es/europa/20210209-nord-stream-2-gasoducto-rusia-ue-alemania-intereses>

Ocampo, Oscar. Gas Natural, desarrollo y competitividad [en línea]. Animal Politico.com. 20 de agosto de 2020. [Fecha de consulta: 31 de Mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.animalpolitico.com/sin-competitividad-no-hay-paraiso/gas-natural-desarrollo-y-competitividad/>

Perupetro: Perú tiene reservas de gas natural para 35 años [en línea]. El Peruano.pe. 29 de octubre de 2019. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://elperuano.pe/noticia/85937-perupetro-peru-tiene-reservas-de-gas-natural-para-35-anos#:~:text=El%20Per%C3%BA%20tiene%20suficientes%20reservas,de%20Perupetro%2C%20Luis%20Felipe%20Fern%C3%A1ndez.>

Perú ahorró 100.000 millones de dólares por uso del gas de Camisea. EFE. 6 de noviembre de 2020. Disponible en: <https://www.efe.com/efe/america/economia/peru-ahorro-100-000-millones-de-dolares-por-usar-el-gas-camisea/20000011-4388094>

Prospectiva de Gas Natural 2017-2031. SENER. 31 de diciembre de 2017. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/286233/Prospectiva\\_de\\_Gas\\_Natural\\_2017.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/286233/Prospectiva_de_Gas_Natural_2017.pdf)

Sector gasífero en Colombia: importancia y retos para el autoabastecimiento y transición energética. Crudo transparente. 26 de setiembre de 2019.



Disponible en: <https://crudotransparente.com/2019/09/26/sector-gasifero-en-colombia-importancia-y-retos-para-el-autoabastecimiento-y-transicion-energetica/>

Sistema de Distribución de Gas Natural. Cálida. Agosto de 2019. Disponible en: <https://www.indeci.gob.pe/wp-content/uploads/2019/01/fil20150612171418.pdf>

Sustituir el carbón por el gas permitirá estabilizar el cambio climático, según un estudio realizado en Japón [en línea]. El periódico de la energía.com. 22 de Abril de 2019. [Fecha de consulta: 20 de Abril de 2021]. Disponible en: <https://elperiodicodelaenergia.com/sustituir-el-carbon-por-el-gas-permitira-estabilizar-el-cambio-climatico-segun-un-estudio-realizado-en-japon/>

Valdivia, Carlos. Diseño del sistema de gas natural para un hotel en la ciudad de Arequipa. Tesis (Pregrado en Ingeniería Mecánico Eléctrica). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/8688>

Ventajas de usar tuberías de polietileno en la conducción de gas. Arístegui Maquinaria. Abril de 2019. Disponible en: <https://www.aristegui.info/ventajas-tuberias-polietileno-conduccion-gas/>

## ANEXOS

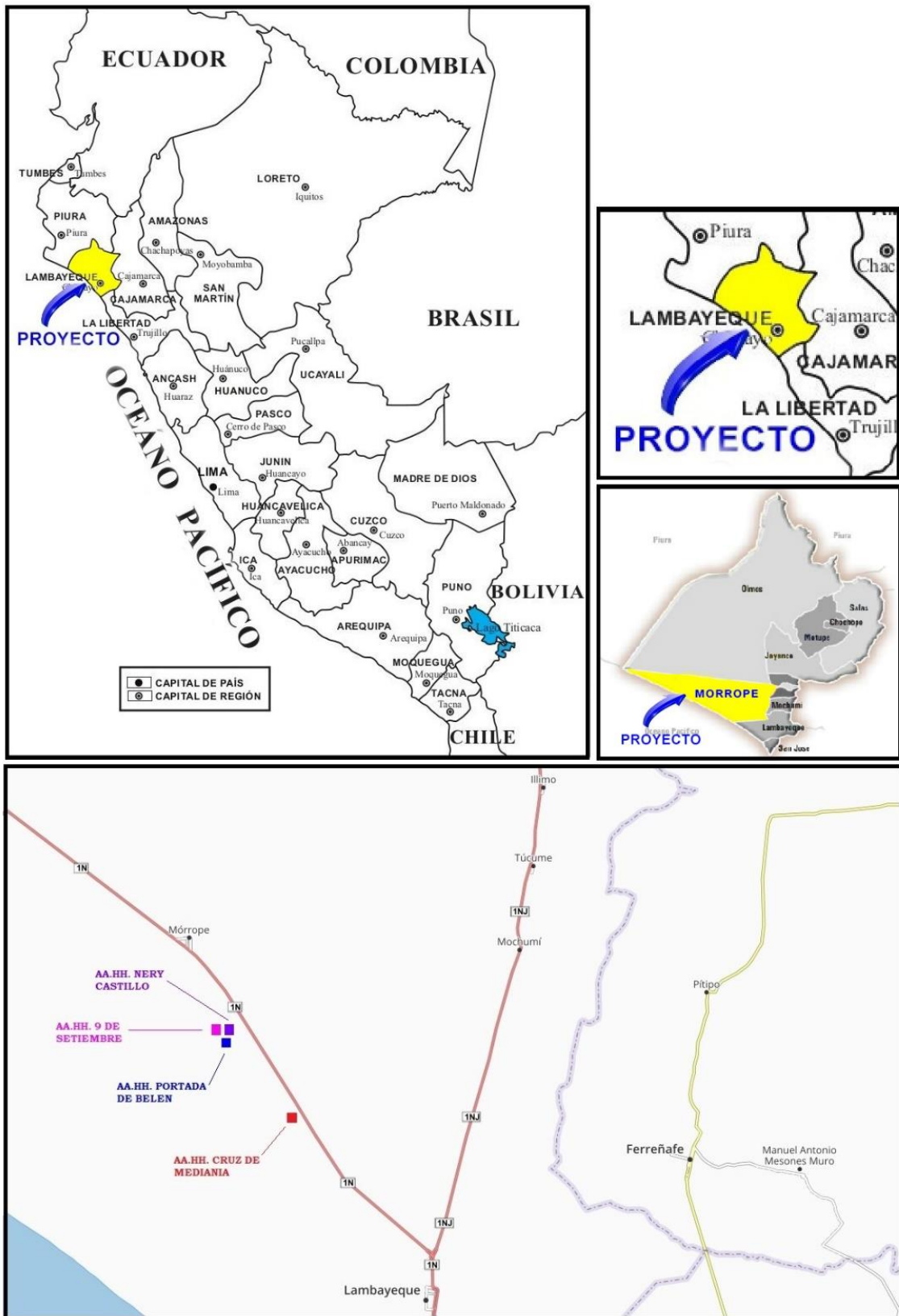
Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.

Variable Independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS	Las redes de distribución se realizan de acuerdo a un diseño según las necesidades de la población a abastecer.	El Diagnóstico Situacional está relacionado con la realidad local de una comunidad y nos permite visualizar diversos aspectos y la problemática por la que atraviesan.	Diagnostico Situacional	Carencias presentes en la zona urbana Mórrope	Unidad
		Los estudios básicos son el punto de inicio sobre los que se va a realizar un proyecto, permitiéndonos tener un alcance más preciso sobre el alcance económico y el tiempo de ejecución.	Estudios Básicos	Levantamiento Topográfico	Intervalo
				Estudio de Mecánica de Suelos Clasificación	SUCS
				Estudio de Impacto Ambiental Escala de Matriz de Leopold	Escala
		Distribución de gas natural, es un sistema de tuberías quienes en conjunto con equipos de medición y regulación permiten llevar el gas natural desde la planta de distribución hacia el usuario final.	Diseño de Redes de distribución y domiciliarias	Presión	bar
				Caudal	m3/h
		Ingeniería de costos y presupuestos, es imprescindible realizar un análisis de la inversión previo a ejecutar un proyecto y así poder realizar una toma de decisiones más acertada.	Costos y presupuestos	Presupuestos	soles
				Análisis de Costos Unitarios	

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de Medición</b>
ABASTECIMIENTO DE GAS NATURAL DE BAJA PRESIÓN	El gas natural es un hidrocarburo compuesto en mayor proporción por metano, se lleva a través de redes de distribución a baja presión para abastecer a las comunidades más cercanas, en el sector domiciliario.	Los gasoductos distribuyen el gas natural a través de redes de tuberías interconectadas, se trabaja a una presión de operación en red, la misma permite mantener una presión adecuada hasta llegar al usuario final.	Redes de Gas Natural	Caudal requerido por la población	m3/h
		El concepto Economía de la Accesibilidad se refiere a principios de igualdad, igualdad de oportunidades para diversos estratos sociales manteniendo un diseño universal.	Economía de la Accesibilidad	Análisis de costos	Soles

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 2: Ubicación del área de estudio.



### Anexo 3:

#### **Encuesta para conocer el consumo diario de combustible usado para preparar los alimentos (habitantes de la Zona Urbana Morrope)**

Este cuestionario servirá como instrumento de recolección de datos para la investigación de tesis de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Cesar Vallejo y está dirigida a personas mayores de edad, involucradas en las labores culinarias.

1. ¿Cuántas personas viven en su vivienda?
2. ¿Qué tipo de combustible emplea para preparar sus alimentos?
  - a) GLP
  - b) Carbón
  - c) Leña
  - d) Otro
3. ¿Qué tiempo utiliza su cocina para preparar el desayuno?
  - a) 10 – 20 min
  - b) 21 – 40 min
  - c) 41 – 60 min
4. ¿Qué tiempo utiliza su cocina para preparar el almuerzo?
  - a) 31 – 50 min
  - b) 51 – 70 min
  - c) 71 – 90min
5. ¿Qué tiempo utiliza su cocina para preparar la cena?
  - a) 15 – 25 min
  - b) 26 – 35 min
  - c) 36 – 45 min
6. ¿Para una comida adicional o postre, que tiempo utiliza su cocina?
  - a) 10 – 20 min
  - b) 21 – 30 min
  - c) 31 – 40 min
7. ¿Conoce las ventajas de usar gas natural?
  - a) Si
  - b) No
8. ¿Le interesaría trabajar con el gas natural?
  - a) Si
  - b) No



Lic. Youssy Y. Sigüenza Bances  
COESPE 871  
COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERU



LIC. HUGO LORGIO SAAVEDRA SAAVEDRA  
COESPE 955  
COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERU



M.Sc. Fiorella Vanessa Li Vega  
COESPE N° 866  
COLEGIO DE ESTADÍSTICOS DEL PERÚ

Fuente: Elaboración propia.

# Anexo 4: Alfa de Cronbach

ENCUESTADOS	ITEMS								SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	4	2	2	2	2	1	2	1	16.000
2	6	2	2	3	2	2	1	1	19.000
3	4	1	2	2	2	1	2	1	15.000
4	2	2	1	1	1	1	2	2	12.000
5	5	2	2	3	2	1	2	1	18.000
6	4	1	2	3	2	1	1	1	15.000
7	6	1	2	3	2	2	2	1	19.000
8	4	2	2	3	2	1	2	1	17.000
9	5	1	2	3	2	2	1	1	17.000
10	4	1	2	3	2	1	2	1	16.000
11	4	2	2	3	2	1	2	1	17.000
12	5	1	2	3	2	2	1	1	17.000
13	4	1	2	3	2	1	2	1	16.000
14	5	1	2	3	2	2	2	1	18.000
15	2	1	1	1	1	1	2	2	11.000
16	7	2	3	3	2	3	1	1	22.000
17	4	1	2	3	2	1	2	1	16.000
18	5	1	2	3	2	2	2	1	18.000
19	2	1	1	1	1	1	2	2	11.000
20	7	2	3	3	2	3	1	1	22.000
21	4	1	2	3	2	1	2	1	16.000
22	6	1	2	3	2	2	2	1	19.000
23	4	2	2	3	2	1	1	1	16.000
24	4	2	2	3	2	1	2	1	17.000
25	5	1	2	3	2	2	2	2	19.000
26	4	1	2	3	2	1	1	1	15.000
27	4	1	2	3	2	1	2	1	16.000
28	5	2	2	3	2	2	2	1	19.000
29	6	1	2	3	2	2	1	1	18.000
30	4	2	2	3	2	1	2	2	18.000
31	5	1	2	3	2	1	2	1	17.000
32	4	1	2	3	2	1	1	1	15.000
33	6	3	2	3	2	2	1	1	20.000
34	5	1	2	3	2	2	1	1	17.000
35	6	4	2	3	2	2	2	1	22.000
36	4	2	2	3	1	1	2	1	16.000
37	8	2	3	3	3	3	1	1	24.000
38	6	1	2	3	2	1	2	1	18.000
39	3	1	1	2	1	1	2	1	12.000
40	4	1	2	2	2	1	2	1	15.000
41	5	2	2	3	2	1	1	1	17.000
42	8	1	3	3	2	3	2	1	23.000
43	4	1	2	2	2	1	1	1	14.000
44	5	2	2	3	2	1	2	1	18.000
45	3	1	1	2	1	1	1	1	11.000
46	6	1	2	3	2	3	2	1	20.000
47	4	2	2	3	2	1	2	1	17.000
48	4	1	1	3	2	1	1	1	14.000
49	4	1	2	3	2	1	2	1	16.000
50	7	2	2	3	2	3	2	1	22.000
51	4	1	2	2	2	1	2	1	15.000
52	6	2	2	3	2	2	2	1	20.000
53	4	2	1	2	2	1	2	1	15.000
54	5	1	2	3	2	1	1	1	16.000
55	4	1	1	3	2	1	2	1	15.000
56	5	3	2	3	2	2	2	1	19.000
57	3	1	1	1	1	1	2	1	11.000
58	5	2	2	3	2	1	2	1	18.000
59	5	1	2	3	2	2	1	1	17.000
60	9	1	3	3	3	3	1	1	24.000
61	7	1	2	3	2	3	2	1	21.000
62	5	1	2	3	2	3	1	1	18.000
63	3	1	1	1	1	1	2	1	11.000
64	5	2	2	3	2	1	2	1	18.000
65	4	1	2	2	2	1	2	1	15.000
66	5	2	2	3	2	1	1	1	17.000
67	4	1	2	2	2	1	2	1	15.000
68	4	3	2	3	2	1	2	1	18.000
69	4	1	2	3	2	1	1	1	15.000
70	7	2	2	3	2	3	2	1	22.000
71	3	1	1	2	1	1	2	1	12.000
72	8	1	3	3	3	3	1	1	23.000
73	5	2	2	3	2	2	2	1	19.000
74	9	1	3	3	3	3	2	1	25.000
75	5	1	2	3	2	1	1	1	16.000
76	4	1	1	3	2	1	2	1	15.000
77	4	1	2	2	1	1	2	1	14.000
78	4	2	1	3	2	1	2	1	16.000
79	3	1	1	2	1	1	1	1	11.000
80	7	2	2	3	2	3	2	1	22.000
81	4	1	1	2	2	1	2	1	14.000
82	5	1	2	3	2	2	2	1	18.000
83	4	1	1	3	1	1	1	1	13.000
84	9	1	3	3	3	3	2	1	25.000
85	4	1	1	3	2	1	2	1	15.000
86	3	1	1	2	1	1	1	1	11.000
87	4	2	1	3	1	1	2	1	15.000
88	4	1	2	3	2	2	2	1	18.000
89	VARIANZA	2.163	0.388	0.280	0.294	0.205	0.559	0.222	0.045
90	SUMATORIA DE VARIANZAS	4.157							
91	VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ITEMS	10.905							

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

$\alpha$ : coeficiente de confiabilidad **0.706**  
 $k$ : número de items del instrumento 8.000  
 $\sum S_i^2$ : sumatoria de las varianzas de los items 4.157  
 $S_T^2$ : varianza total del instrumento 10.905

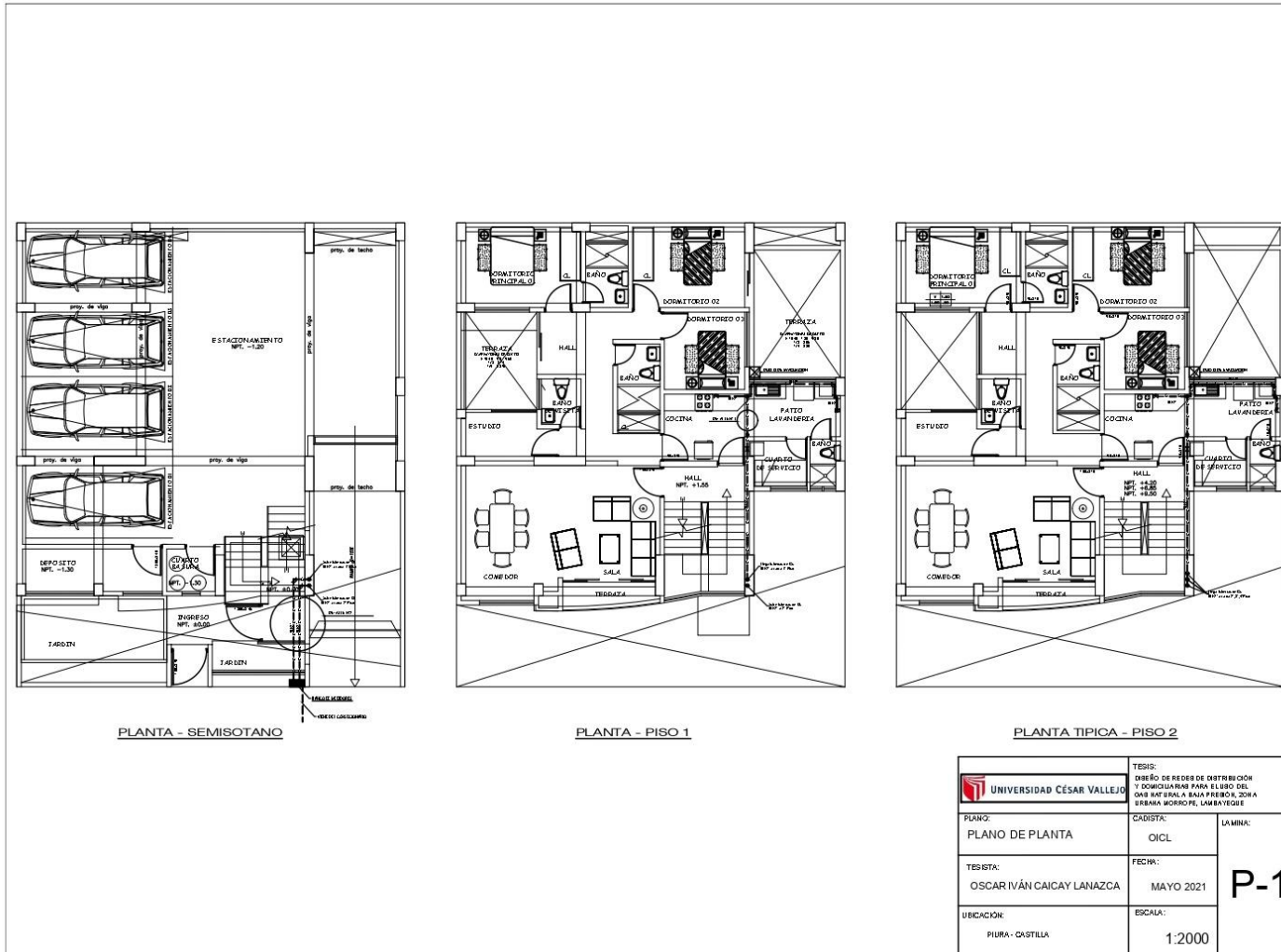
**Muy confiable**

Rango	Confiabilidad
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1.00	Confiabilidad perfecta

# Anexo 5: Cronograma de ejecución.

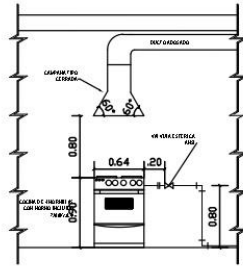


Anexo 6: Plano de Planta, red interna de gas.

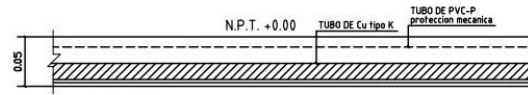




## Anexo 7: Plano Detalle de Instalación, red interna de gas.

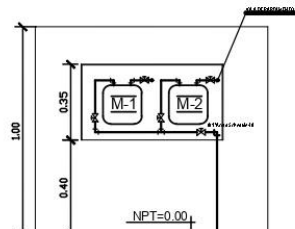


DETALLE DE INSTALACION DE COCINA  
DEPARTAMENTO 101, 201.

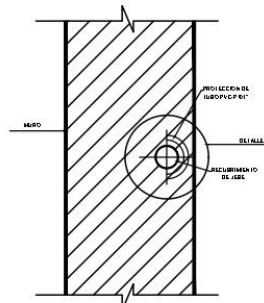


DETALLE  
TUBO DE COBRE EMPOTRADO EN PISO

SIMBOLOGIA	
	TUBERIA PARA GAS, COBRE EMPOTRADA A PARED
	TUBERIA DE COBRE TIPO K EMPOTRADA EN PISO CON TUBO PVC-P DE PROTECCION A LA CORROSION
	VALVULA ESFERICA DE CORTE
	CODO EN BAJADA
	CODO EN SUBIDA
	MEDIDOR DE CONSUMO
	VALVULA REGULADORA 1ª ETAPA
	COCINA A GAS
	JUNTA UNIVERSAL



DETALLE DE GABINETE DE MEDIDORES



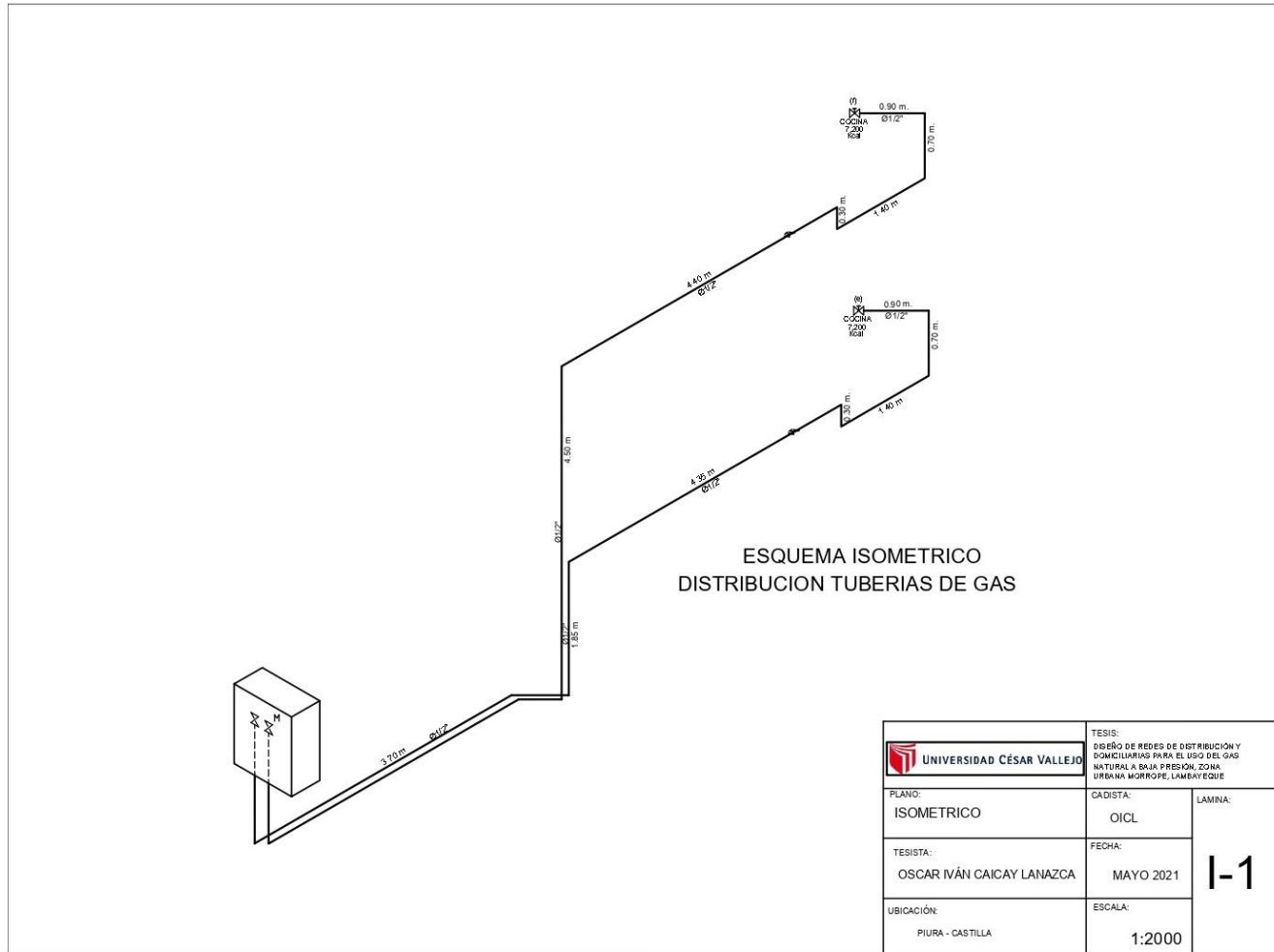
DETALLE  
TUBO DE COBRE EMPOTRADO


### DESCRIPCION DE ACCESORIOS

Nº	DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA
1	VALVULA DE CORTE	TIPO ESFERICA DE ACERO AL CARBONO CON EXTREMO ROSCADO DE ACUERDO CON LA NORMA ANSI, API 500 14313.
2	TUBERIA PRINCIPAL INTERIORES	Ø 1/2" TUBERIA CU TIPO - K, DE ACUERDO CON LA NORMA ASTM-B-88 NPT345-522-1
3	CODOS DE 90° PARA TUBERIAS DE COBRE, TEE Y REDUCCIONES PARA TUBERIAS DE COBRE	PARA TUBO DE COBRE, DE ACUERDO CON LA NORMA ASTM-B-88 NPT345-522-1
4	REGULADOR DE 1ª ETAPA	MARCA Y TIPO REGO U OTRO EQUIVALENTE CON VALVULA DE INTERRUPCION DE SEGURIDAD (MS) POR BLOQUEO INCORPORADO.
5	MEDIDOR DE CONSUMO	TIPO DIAPHRAGMA G4

TESIS: DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCION Y DOMICULACION PARA EL USO DEL OMBE NATURAL A BAJA PRESION, COMO SERVIDOR MORFOE, LAMBAYEGUE		<b>D-1</b>	
PLANO: DETALLE DE INSTALACIÓN	CADISTA: OICL		LAMINA:
TESISTA: OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA	FECHA: MAYO 2021		
UBICACION: PIURA - CASTILLA	ESCALA: 1:870		

Anexo 8: Plano Isométrico, red interna de gas



 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		TESIS: DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIOS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPPE, LAMBAYEQUE	
PLANO: ISOMETRICO	CADISTA: OICL	<b>I-1</b>	
TESISTA: OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA	FECHA: MAYO 2021		
UBICACIÓN: PIURA - CASTILLA	ESCALA: 1:2000		

## Anexo 9: Topografía.

### DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Primero se ejecutó el reconocimiento del terreno, fase en que se elige el método más apropiado para llevar a cabo el trabajo de campo, de la manera más adecuada, comprendiendo:

- Georreferenciación y monumentados de puntos fijos en base a la Red Geodésica Mundial WGS-84(Sistema de Posicionamiento Global), utilizando un GPS navegador Marca Garmin Map modelo 60CSX. Así mismo estos puntos nos sirven como BMs, con los cuales vamos a construir una poligonal abierta de apoyo, la misma servirá de control topográfico durante el levantamiento topográfico.
- Se realizó el levantamiento topográfico contando con Estación Total marca Topcon, Modelo GTS-236 W en el área donde se realizará el proyecto y partiendo de un hito de concreto del IGN Hito de concreto obteniendo los datums topográficos de las viviendas de propiedad de los beneficiarios, linderos de predios, trochas carrozables, pista asfaltada, postes de media tensión, jardines, canales de riego, drenes, estructuras, y otros.
- En el levantamiento topográfico se registraron 5691 puntos topográficos y se estableció 8 Puntos de control Horizontal, y de control Vertical hitos nombrados H1 a H8 que corresponden a la poligonal de apoyo y que se encuentran ubicados dentro del área del proyecto, se han ubicado en hitos de concreto con las siguientes coordenadas:

Tabla: Cuadro de Construcción

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1-P2	612,35	179°58'38"	614793,463	9268174,109
P2	P2-P3	263,53	179°50'34"	614480,119	9268700,213
P3	P3-P4	390,33	178°46'26"	614344,712	9268926,297
P4	P4-P5	498,68	179°48'20"	614137,034	9269256,796
P5	P5-P6	476,81	179°59'38"	613870,278	9269678,128
P6	P6-P7	328,13	180°01'41"	613615,177	9270080,958
P7	P7-P8	519,39	109°03'25"	613439,757	9270358,264
P8	P8-P9	871.94	177°11'15"	612934,005	9270240,013

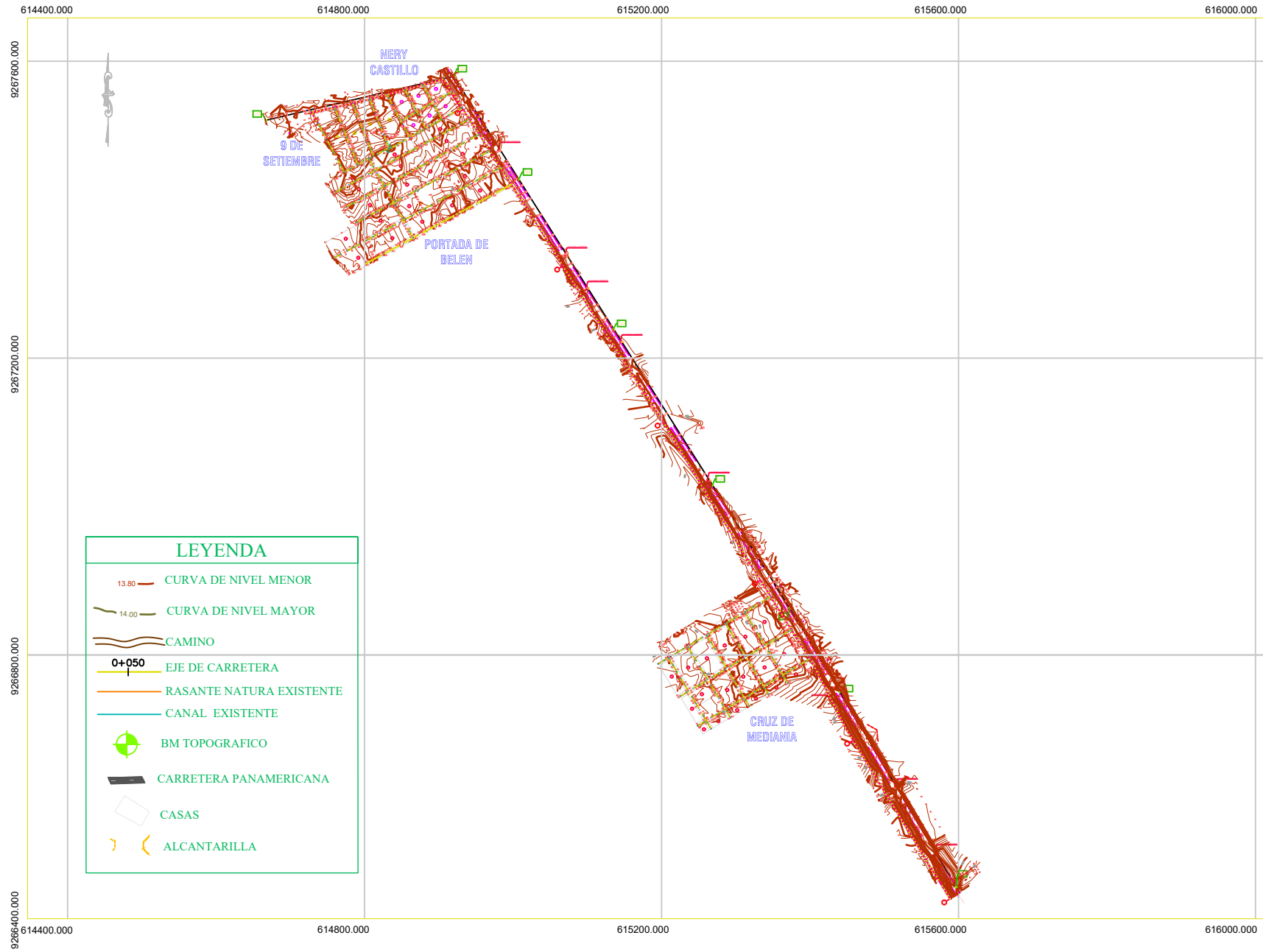
Fuente: Propia

## CONCLUSIONES

- Se procedió a realizar el levantamiento topográfico a detalle del terreno por donde se realizará el tendido de tubería para redes de gas natural.
- Se realizó el levantamiento topográfico, con puntos de control horizontal: vértices de la poligonal (con coordenadas UTM), y puntos de control vertical: BMs (msnm)
- El levantamiento topográfico se realizó trabajando en base a Red Geodésica Mundial WGS-84(Sistema de Posicionamiento Global).
- Por conclusión tenemos que el levantamiento topográfico comprende valores con margen de error permisibles para el tipo de proyecto a ejecutar.

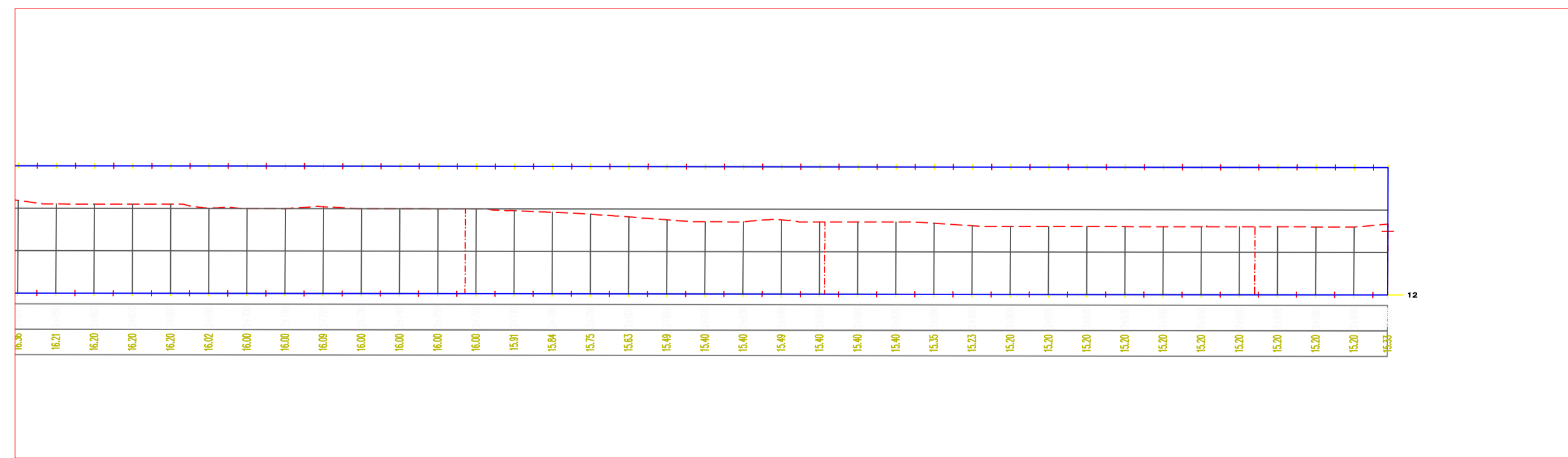
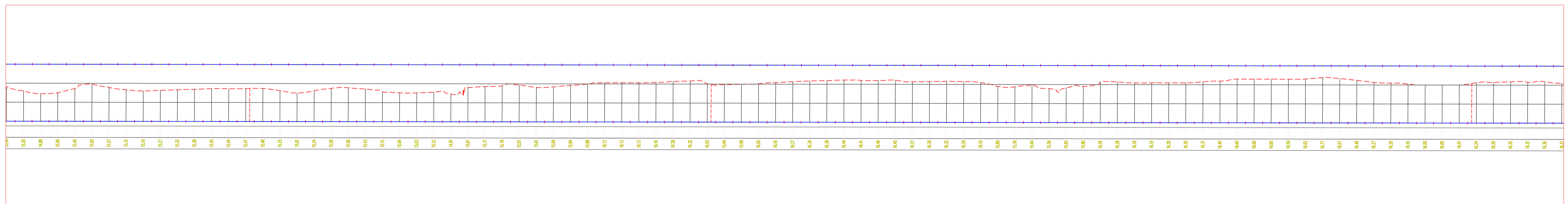
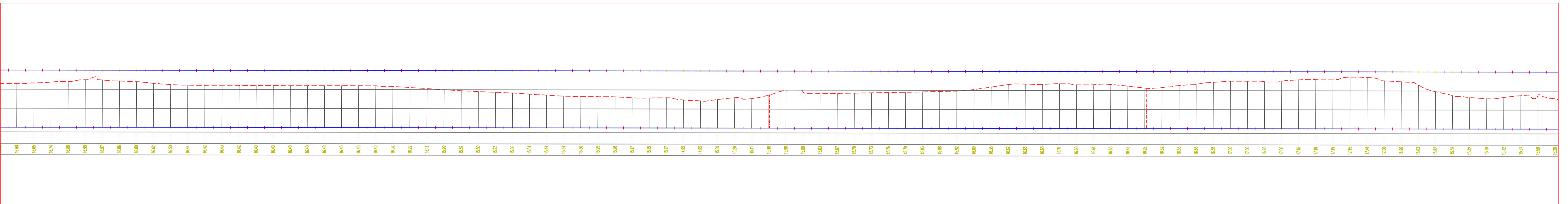
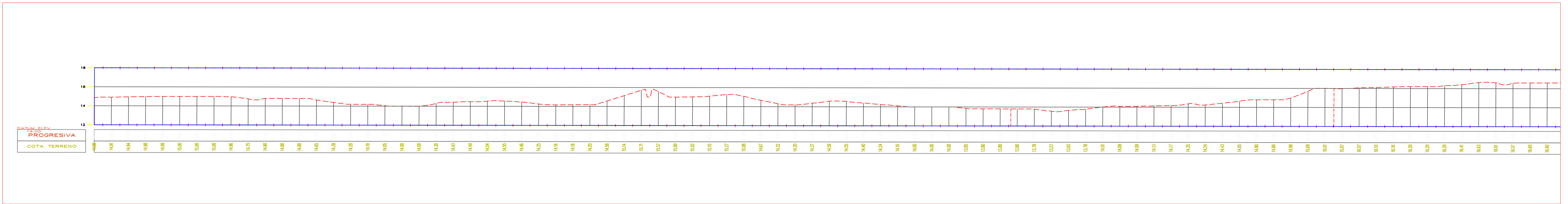
## Topografía en panamericana



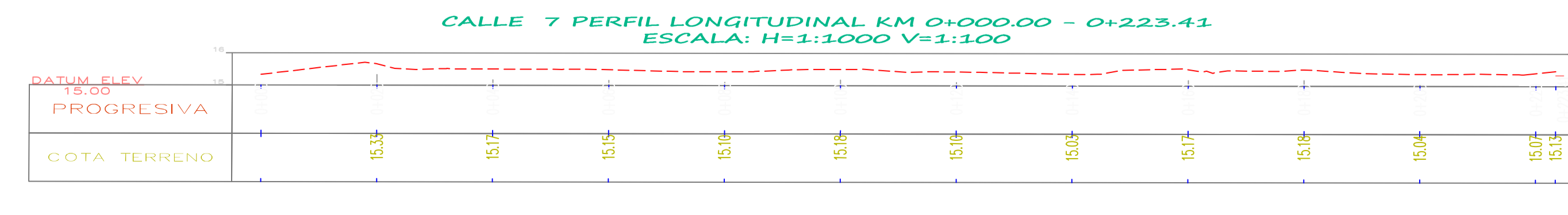
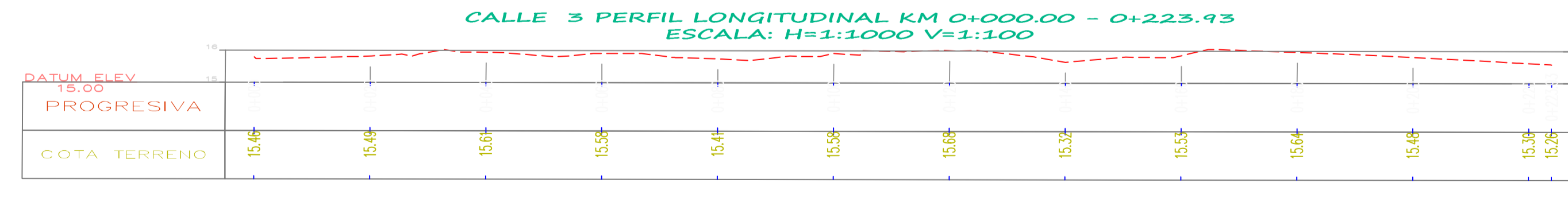
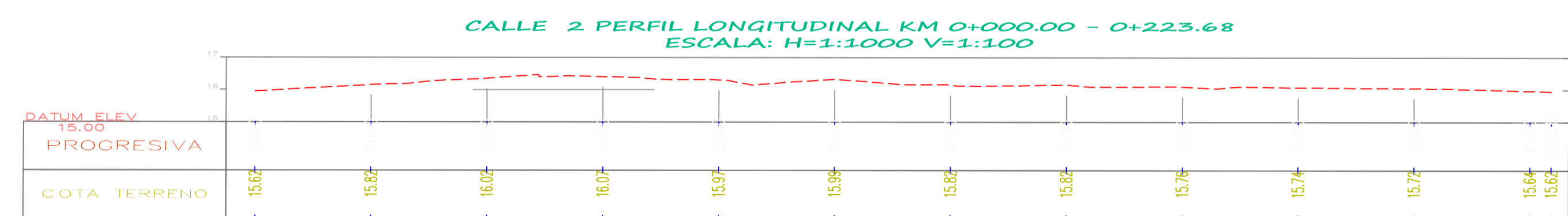
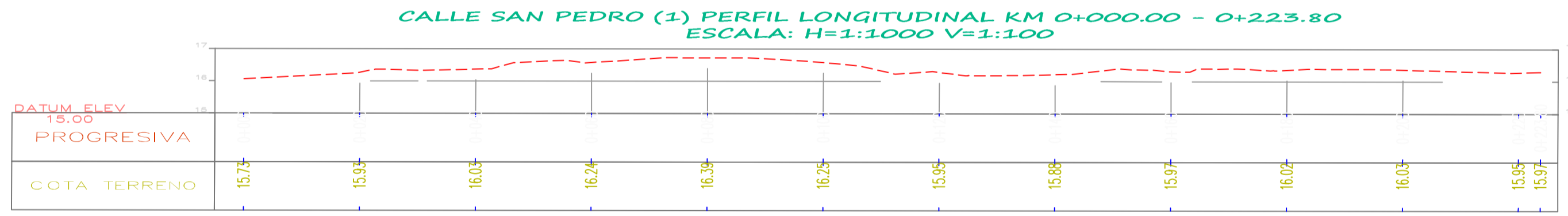
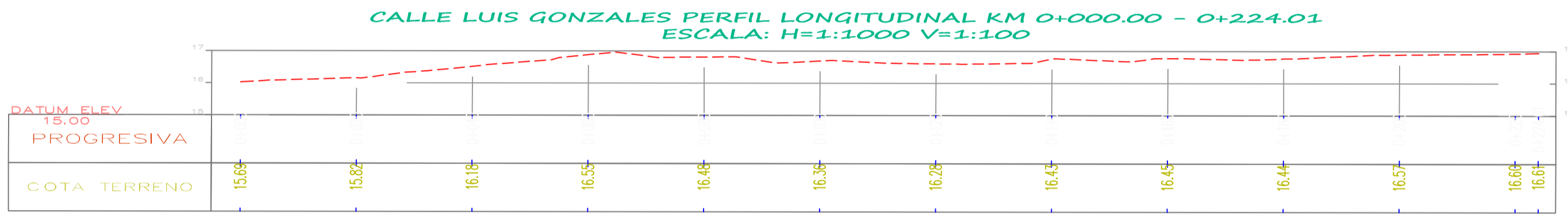
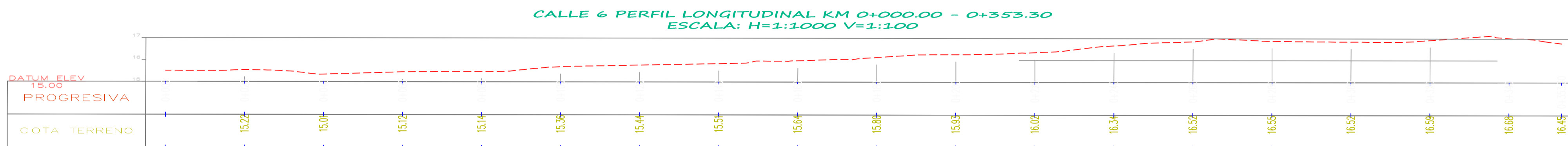
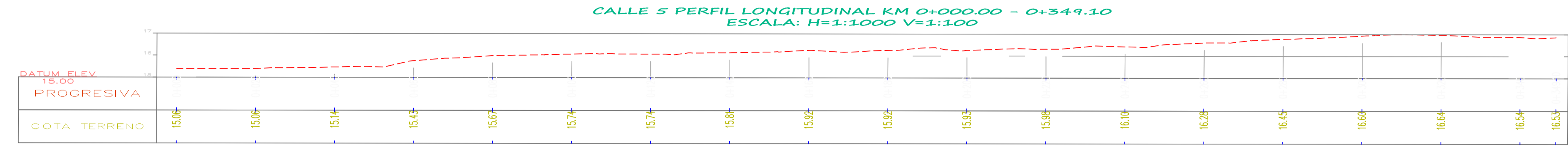
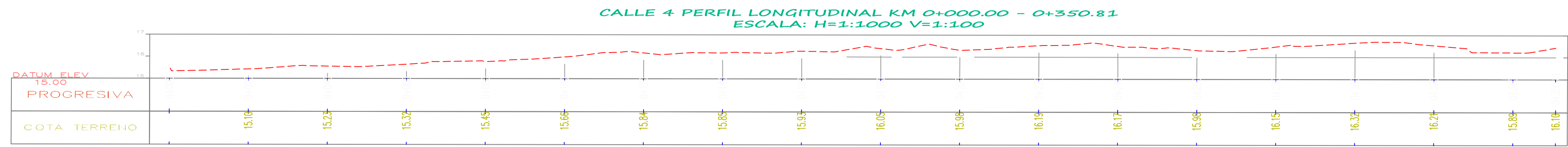



LEYENDA	
	CURVA DE NIVEL MENOR
	CURVA DE NIVEL MAYOR
	CAMINO
	EJE DE CARRETERA
	RASANTE NATURA EXISTENTE
	CANAL EXISTENTE
	BM TOPOGRAFICO
	CARRETERA PANAMERICANA
	CASAS
	ALCANTARILLA

TESIS: DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL G. NATURAL A BAJA PRESIÓN. ZONA URBANA MORROPPE, LAMBAYEQUE		
PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	CADISTA: OICL	LAMINA:
TESISITA: OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA	FECHA: MAYO 2021	
UBICACIÓN: LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPPE - ZONA URBANA	ESCALA: 1:15000	



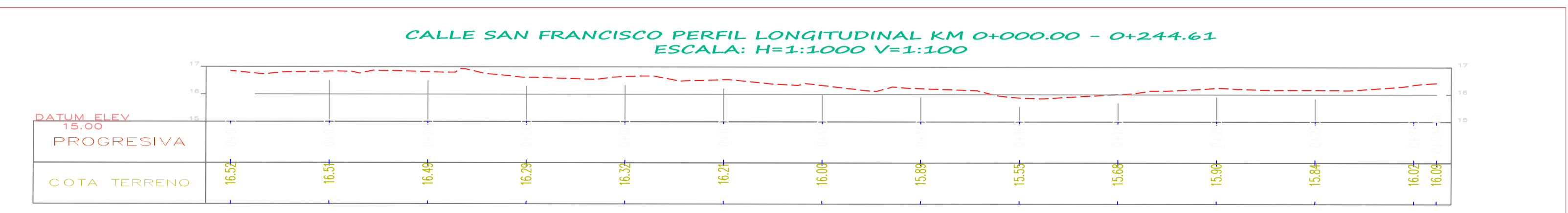
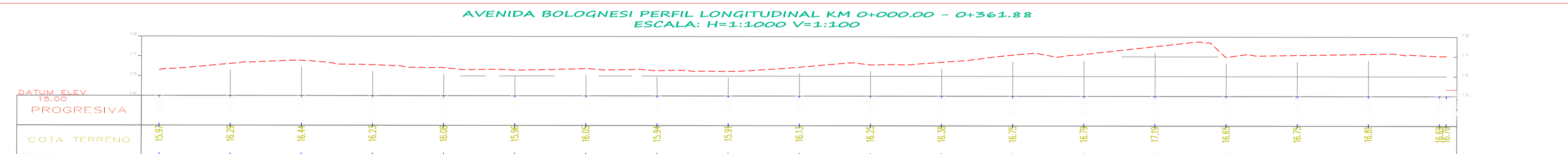
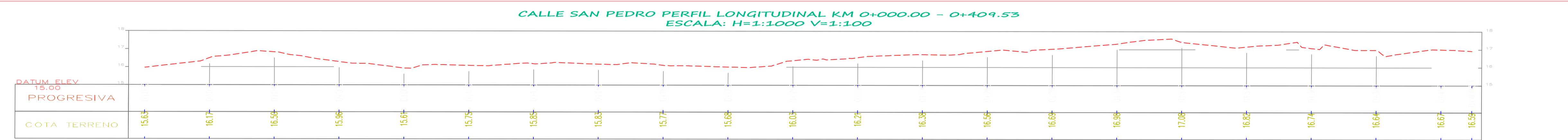
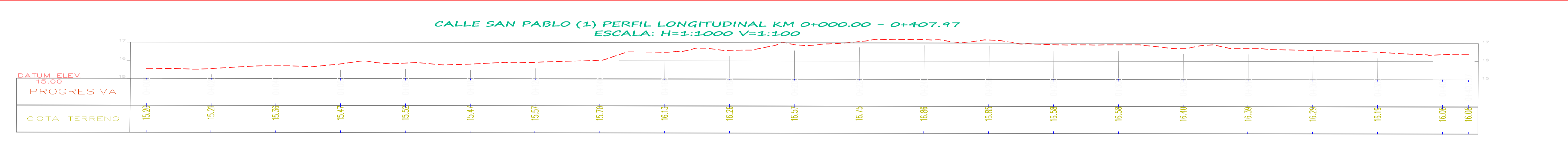
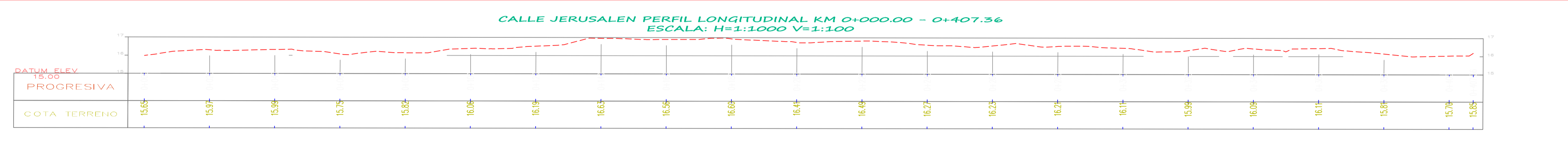
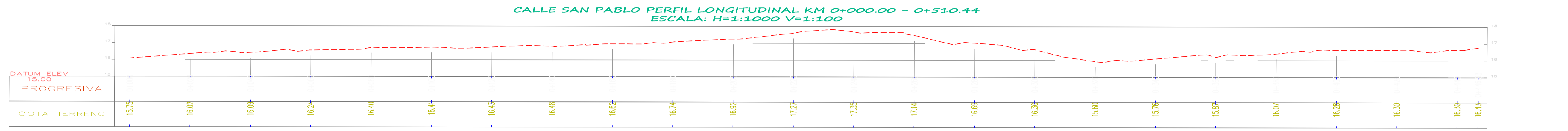
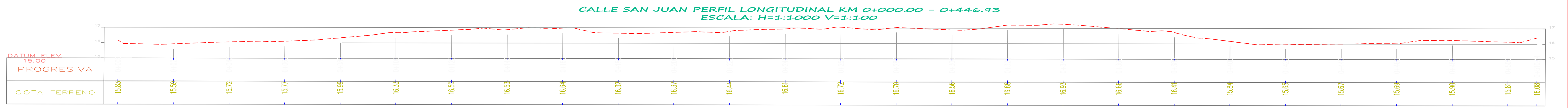
		<b>TESIS:</b> DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	
<b>PLANO:</b> <b>PERFIL LONGITUDINAL</b>		<b>CADISTA:</b> OICL	<b>LAMINA:</b>  <h1>P-1</h1>
<b>TESISTA:</b> <b>OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA</b>		<b>FECHA:</b> MAYO 2021	
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE - TRAMO PANAMERICANA NORTE		<b>ESCALA:</b> 1:1200	



		<b>TESIS:</b> DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	
<b>PLANO:</b> PERFIL LONGITUDINAL		<b>CADISTA:</b> OICL	<b>LAMINA:</b>  
<b>TESISTA:</b> OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		<b>FECHA:</b> MAYO 2021	
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE - AA.HH. CRUZ DE MEDIANÍA		<b>ESCALA:</b> 1:750	

P-2

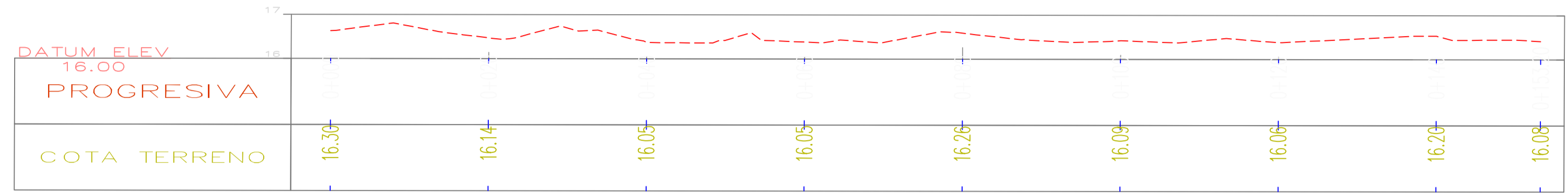




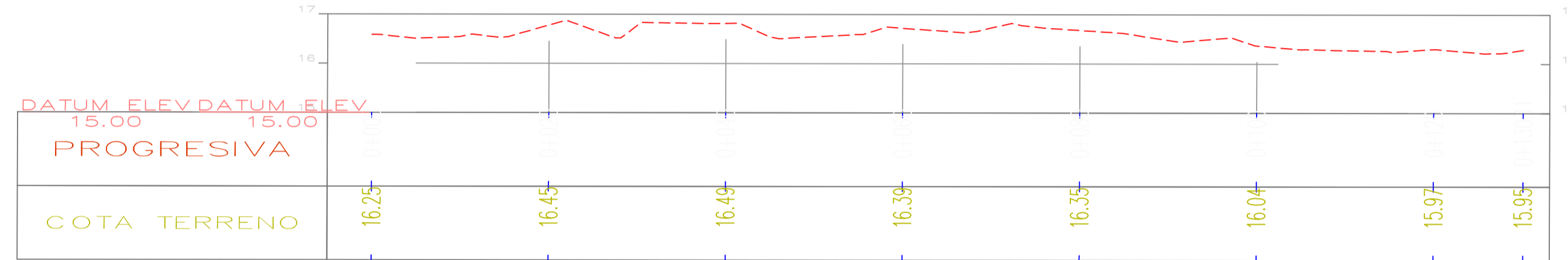
		TESIS: DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	
PLANO: <b>PERFIL LONGITUDINAL</b>	CADISTA: <b>OICL</b>	LAMINA:	
TESISTA: <b>OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA</b>	FECHA: <b>MAYO 2021</b>	<b>P-3</b>	
UBICACIÓN: LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE - AA.HH. PORTADA DE BELÉN	ESCALA: <b>1:750</b>		



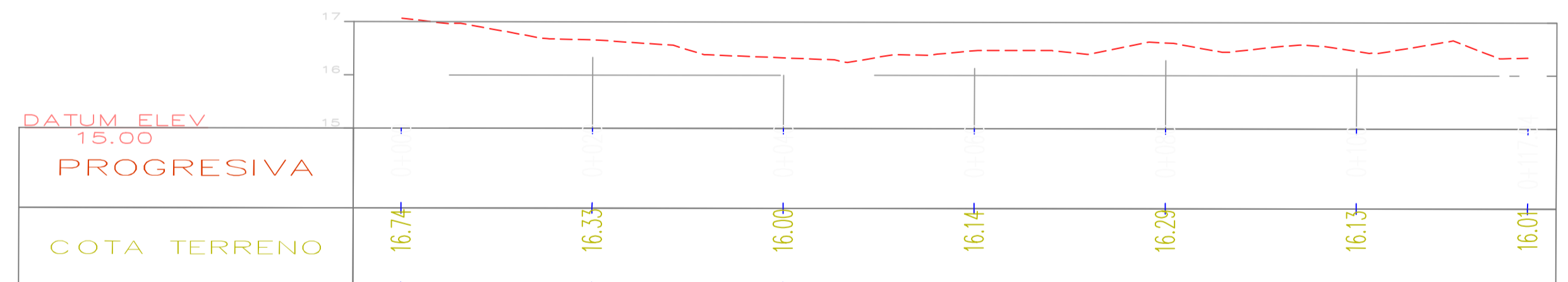
**CALLE LOS ANGELES PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000.00 - 0+153.20**  
**ESCALA: H=1:1000 V=1:100**



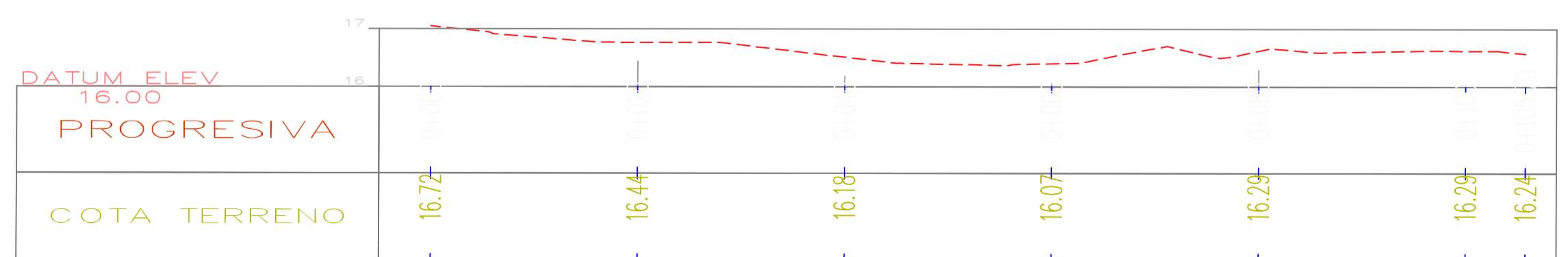
**CALLE SAN MARTIN PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000.00 - 0+130.11**  
**ESCALA: H=1:1000 V=1:100**




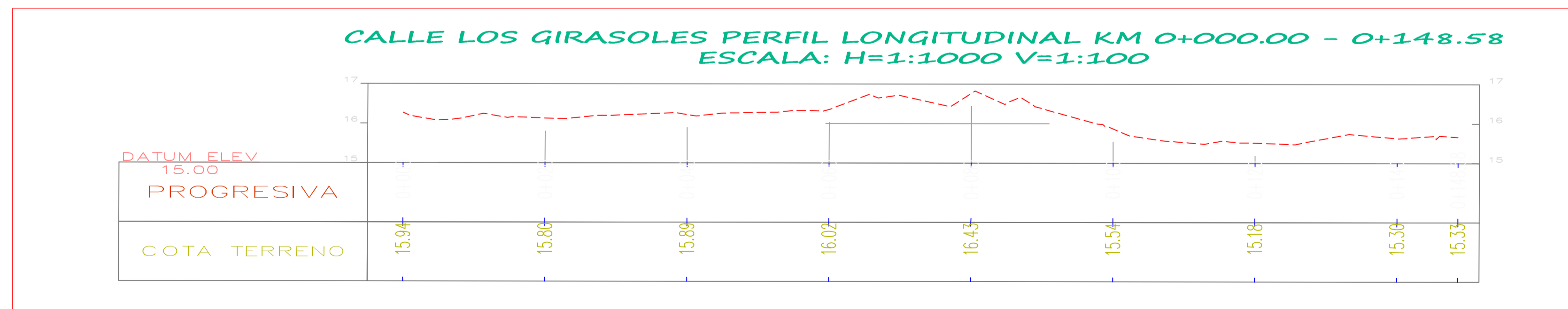
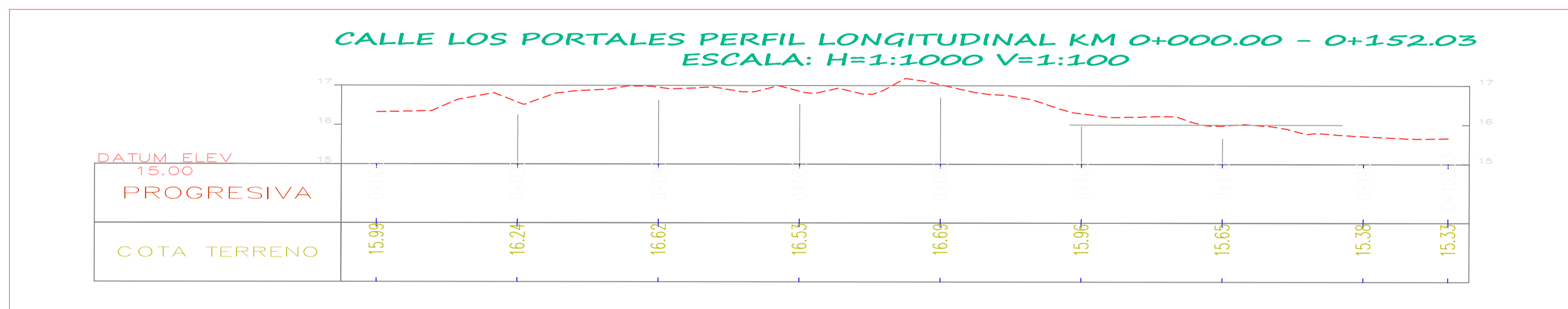
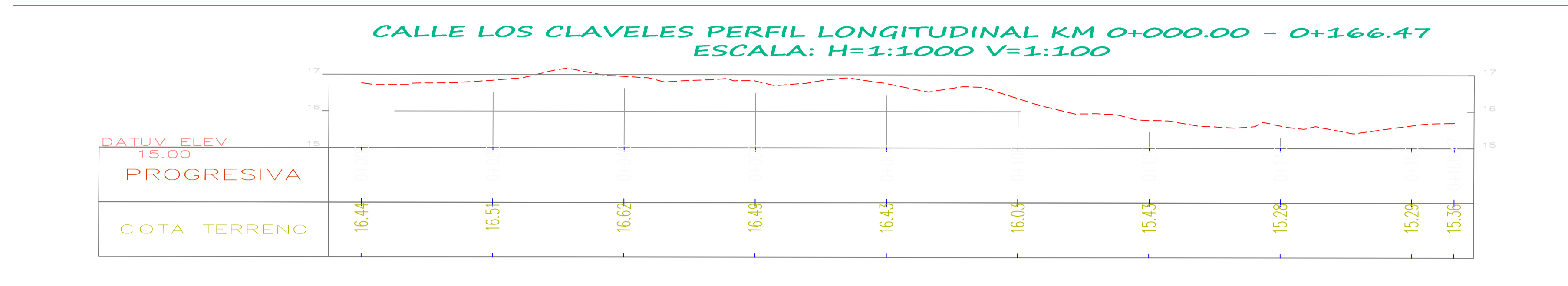
**CALLE 9 DE SETIEMBRE PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000.00 - 0+117.94**  
**ESCALA: H=1:1000 V=1:100**




**CALLE MIRAFLORES PERFIL LONGITUDINAL KM 0+000.00 - 0+105.79**  
**ESCALA: H=1:1000 V=1:100**



		<b>TESIS:</b> DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	
<b>PLANO:</b> PERFIL LONGITUDINAL		<b>CADISTA:</b> OICL	<b>LAMINA:</b>  <h1>P-4</h1>
<b>TESISTA:</b> OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		<b>FECHA:</b> MAYO 2021	
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE - AA.HH. NERY CASTILLO		<b>ESCALA:</b> 1:500	



		<b>TESIS:</b> DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	
<b>PLANO:</b> <b>PERFIL LONGITUDINAL</b>		<b>CADISTA:</b> <b>OICL</b>	<b>LAMINA:</b>  <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">P-5</div>
<b>TESISTA:</b> <b>OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA</b>		<b>FECHA:</b> <b>MAYO 2021</b>	
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE - AA.HH. 9 DE SETIEMBRE		<b>ESCALA:</b> <b>1:500</b>	

Anexo 10: Estudio de mecánica de suelos.

**Fase de Exploración**

En la zona donde se realizará el proyecto, se efectuó la exploración del suelo mediante la ejecución de 20 sondajes de exploración a tajo abierto, con una profundidad de 1.50m partiendo de la superficie de terreno, trabajando con personal obrero.

La ubicación de las calicatas se detalla en la siguiente tabla:

Tabla: Ubicación de Calicatas

ZONA URBANA	CALICATAS	Prof. (m)	Ubicación
AA.HH. Portada de Belén	C-1	0.20-1.50	Inters. Calle San Pablo con Calle El comercio.
	C-2	0.30-1.50	Inters. Calle San Pablo 1 con Calle El comercio.
	C-3	0.20-1.50	Inters. Calle San Juan con Calle San Francisco
	C-4	0.30-1.50	Inters. Calle Jerusalén con Calle San José 4
	C-5	0.30-1.50	Inters. Calle San Pablo 1 con Calle San Miguel 1.
	C-6	0.30-1.50	Inters. Calle San Pedro con Calle La Libertad
AA.HH. Nery Castillo	C-7	0.00-1.50	Inters. Calle Los Ángeles con Calle 9 de Setiembre
	C-8	0.15-1.50	Inters. Calle Huáscar con Calle Miraflores
AA.HH. 9 de Setiembre	C-9	0.00-1.50	Inters. Calle 2 de Mayo con Av. Bolognesi
	C-10	0.00-1.50	Inters. Calle Los Portales con Calle Huáscar
	C-11	0.00-1.50	Inters. Calle Los Girasoles con Av. Bolognesi
AA.HH. Cruz de Medianía	C-12	0.35-1.50	Inters. Calle Luis Gonzales con Calle 6
	C-13	0.25-1.50	Inters. Calle 7 con Calle 4
	C-14	0.00-1.50	Inters. Calle San Pedro con Calle 4
	C-15	0.25-1.50	Inters. Calle 1 con Calle 5
Panamericana Norte	C-16	0.40-1.50	Margen Izquierda Panamericana Norte
	C-17	0.00-1.50	Margen Izquierda Panamericana Norte

	C-18	0.15-1.50	Margen Izquierda Panamericana Norte
	C-19	0.00-1.50	Margen Izquierda Panamericana Norte
	C-20	0.35-1.50	Calle Los Ángeles con Panamericana Norte

Fuente: Propia

## TRABAJO DE LABORATORIO

Las muestras de suelos obtenidas en la zona donde se realizará la red de distribución de gas natural fueron sometidas a los ensayos:

### Ensayo Estándar

Análisis granulométrico por tamizado                      ASTM-D422

Límites de Atterberg:

- Limite líquido    ASTM-D4318
- Limite plástico    ASTM-D4318

Contenido de humedad    ASTM-D2216

### Trabajos de Gabinete

Se realizó la clasificación de suelos, partiendo de los resultados de análisis de laboratorio, utilizando para ello el S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) y AASHTO, estando correlacionados según las características litológicas semejantes, esto se consigna en las columnas estratigráficas.

**02 de las calicatas realizadas**



CALICATA 13: AA.HH. CRUZ DE MEDIANIA



CALICATA 14: AA.HH. CRUZ DE MEDIANIA



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

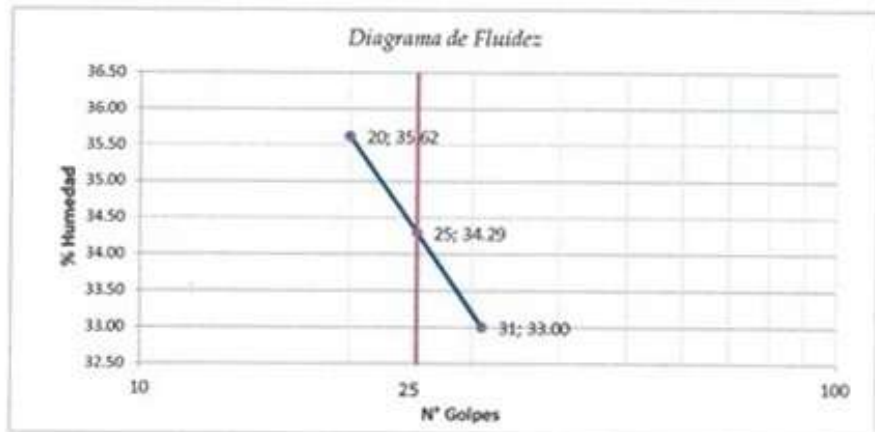
PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO			
Nº de Golpes	20	25	31
Recipiente No	302	290	170
Peso Suelo H. (gr)	41.31	40.42	39.85
Peso Suelo S. (gr)	36.06	35.53	35.23
Peso Tarro (gr)	21.32	21.27	21.23
% de humedad	35.62%	34.29%	33.00%

LIMITE PLASTICO			
Recipiente No		111	
Peso Suelo H. (gr)		33.84	
Peso Suelo S. (gr)		32.18	
Peso Tarro (gr)		22.58	
% de humedad		17.29%	

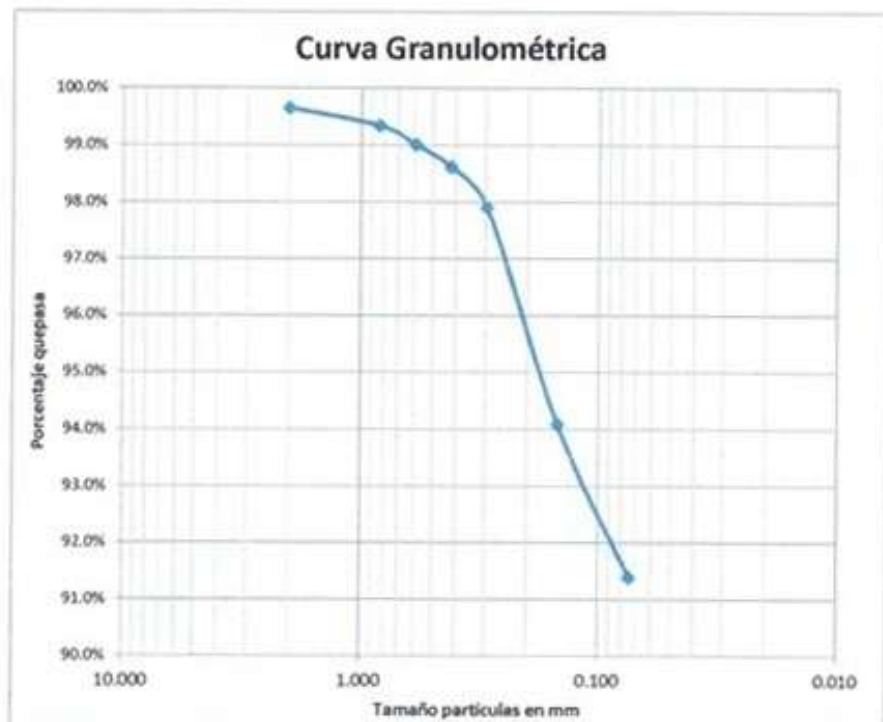
HUMEDAD NATURAL			
Recipiente No		205	
Peso Suelo H. (gr)		51.26	
Peso Suelo S. (gr)		48.78	
Peso Tarro (gr)		21.22	
% de humedad		9.00%	

Peso de la muestra (g)		250	
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	0.86	0.34%	99.66%
No 12			
No 16			
No 20	0.78	0.31%	99.34%
No 30	0.84	0.34%	99.01%
No 40	0.96	0.38%	98.62%
No 50	1.78	0.71%	97.91%
No 60			
No 70			
No 100	9.56	3.82%	94.09%
No 140			
No 200	6.75	2.70%	91.39%
Fondo	228.47	91.39%	
	250.00	100%	



LL=	34.29%
LP=	17.29%
IP=	17.00%
W=	9.00%

Indice de Grupo	10
Clasificación AASHTO	A-6
Clasificación Unificada	CL



LOCALIZACIÓN	AA.HH. PORTADA DE BELEN - VER PLANO
POZO	01
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE  
*Manuel U. Cotrina Orrego*  
ING. CIVIL  
CIP N° 77917

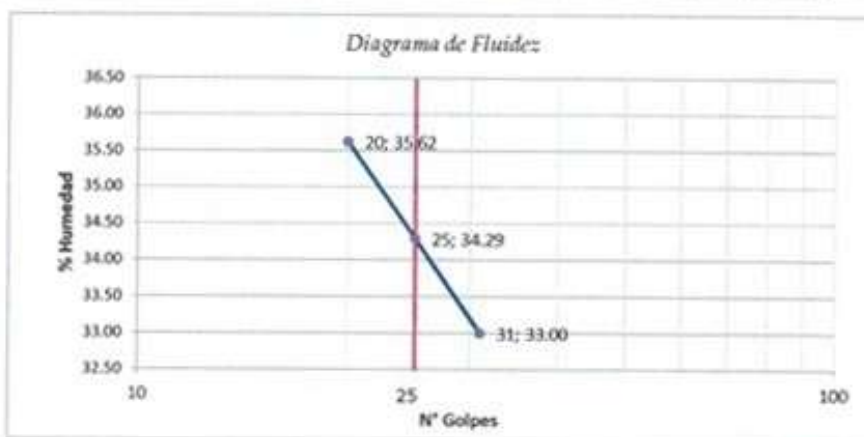
CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE  
*F. González*  
INGENIERO TÉCNICO

Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO			
No de Golpes	20	25	31
Recipiente No	302	290	170
Peso Suelo H. (gr)	41.31	40.42	39.85
Peso Suelo S. (gr)	36.06	35.53	35.23
Peso Tarro (gr)	21.32	21.27	21.23
% de humedad	35.62%	34.29%	33.00%



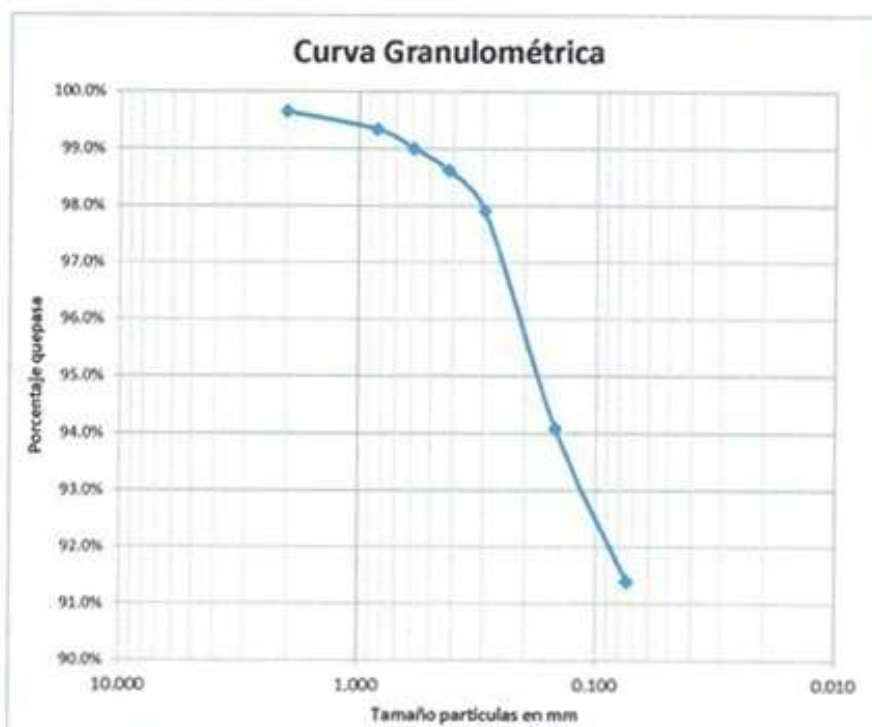
LIMITE PLASTICO			
Recipiente No		111	
Peso Suelo H. (gr)		33.84	
Peso Suelo S. (gr)		32.18	
Peso Tarro (gr)		22.58	
% de humedad		17.29%	

LL=	34.29%
LP=	17.29%
IP=	17.00%
W=	9.00%

Indice de Grupo	10
Clasificación AASHTO	A-6
Clasificación Unificada	CL

HUMEDAD NATURAL			
Recipiente No		205	
Peso Suelo H. (gr)		51.26	
Peso Suelo S. (gr)		48.78	
Peso Tarro (gr)		21.22	
% de humedad		9.00%	

Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	0.86	0.34%	99.66%
No 12			
No 16			
No 20	0.78	0.31%	99.34%
No 30	0.84	0.34%	99.01%
No 40	0.96	0.38%	98.62%
No 50	1.78	0.71%	97.91%
No 60			
No 70			
No 100	9.56	3.82%	94.09%
No 140			
No 200	6.75	2.70%	91.39%
Fondo	228.47	91.39%	
	250.00	100%	



LOCALIZACIÓN	AA.HH. PORTADA DE BELEN - VER PLANO
POZO	02
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE

*Manuel U. Cofrina Orrego*  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE

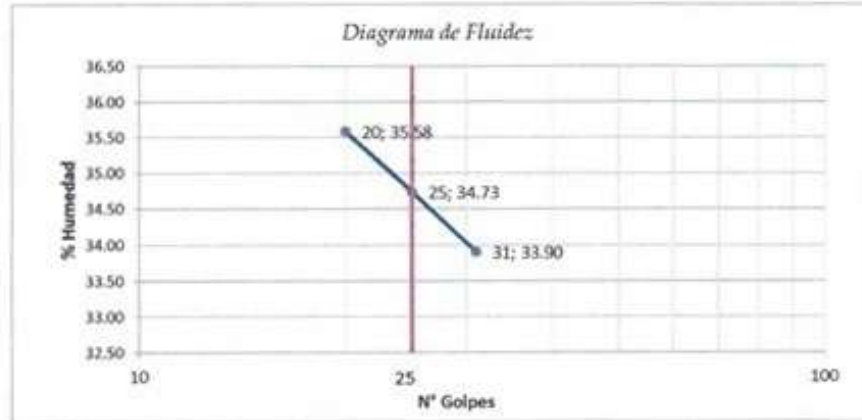
*F. Antonio Barturen Gonzalez*  
 GERENTE TECNICO



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO			
No de Golpes	20	25	31
Recipiente No	021	011	192
Peso Suelo H. (gr)	41.36	40.45	39.92
Peso Suelo S. (gr)	36.08	35.49	35.16
Peso Tarro (gr)	21.24	21.21	21.12
% de humedad	35.58%	34.73%	33.90%



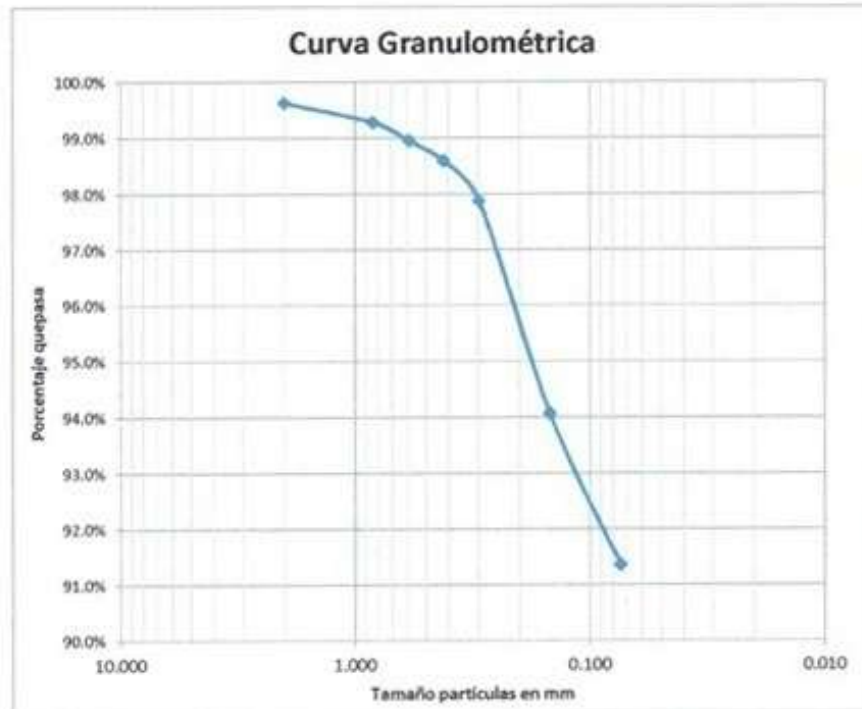
LIMITE PLASTICO			
Recipiente No		298	
Peso Suelo H. (gr)		33.92	
Peso Suelo S. (gr)		32.19	
Peso Tarro (gr)		22.43	
% de humedad		17.73%	

LL=	34.73%
LP=	17.73%
IP=	17.00%
w=	12.24%

Indice de Grupo	10
Clasificación AASHTO	A-6
Clasificación Unificada	CL

HUMEDAD NATURAL			
Recipiente No		151	
Peso Suelo H. (gr)		55.19	
Peso Suelo S. (gr)		51.48	
Peso Tarro (gr)		21.18	
% de humedad		12.24%	

Peso de la muestra (g) 250			
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100%
No 10	0.93	0.37%	99.63%
No 12			
No 16			
No 20	0.87	0.35%	99.28%
No 30	0.81	0.32%	98.96%
No 40	0.90	0.36%	98.60%
No 50	1.79	0.72%	97.88%
No 60			
No 70			
No 100	9.51	3.80%	94.08%
No 140			
No 200	6.81	2.72%	91.35%
Fondo	228.38	91.35%	
	250.00	100%	



LOCALIZACIÓN	AA.HH. PORTADA DE BELEN - VER PLANO
POZO	03
PROFUNDIDAD	0.20 - 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE  
*Manuel U. Cotrina Orrego*  
ING. CIVIL  
CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE  
*F. Antonio Barturén Gonzales*  
GERENTE TECNICO



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 - Email: cimentajbm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCION Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO

No de Golpes		N.P	
Recipiente No			
Peso Suelo H. (gr)			
Peso Suelo S. (gr)			
Peso Tarro (gr)			
% de humedad			

LIMITE PLASTICO

Recipiente No		N.P	
Peso Suelo H. (gr)			
Peso Suelo S. (gr)			
Peso Tarro (gr)			
% de humedad			

HUMEDAD NATURAL

Recipiente No		181	
Peso Suelo H. (gr)		57.26	
Peso Suelo S. (gr)		51.86	
Peso Tarro (gr)		21.22	
% de humedad		17.62%	

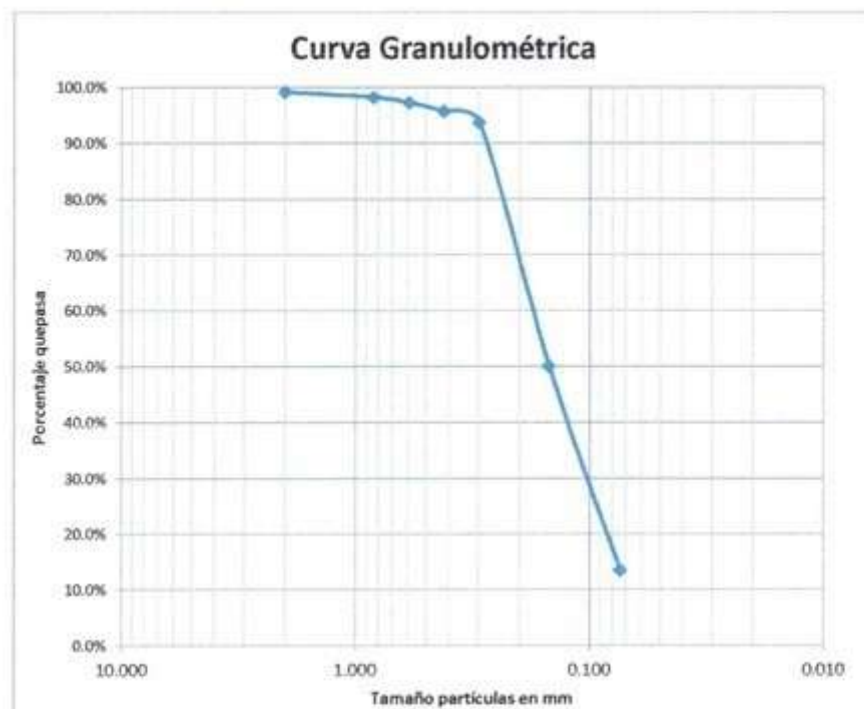


LL=	0.00%
LP=	0.00%
IP=	0.00%
w=	17.62%

Indice de Grupo	0
Clasificación AASHTO	A-2-4
Clasificación Unificada	SM

Peso de la muestra (g) 280

Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	2.22	0.79%	99.21%
No 12			
No 16			
No 20	2.63	0.94%	98.27%
No 30	2.64	0.94%	97.33%
No 40	4.32	1.54%	95.78%
No 50	5.66	2.02%	93.76%
No 60			
No 70			
No 100	122.34	43.69%	50.07%
No 200	102.31	36.54%	13.53%
Fondo	37.88	13.53%	
	280.00	100%	



LOCALIZACIÓN	AA.HH. NERY CASTILLO AREVALO - VER PLANO
POZO N°	07
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE  
Manuel U. Cotrina Orrego  
ING CIVIL  
CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE  
F. Antonio Barturen Gonzales  
GERENTE TECNICO

Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL 990401751 - Email: cimentaibm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

**LIMITE LIQUIDO**

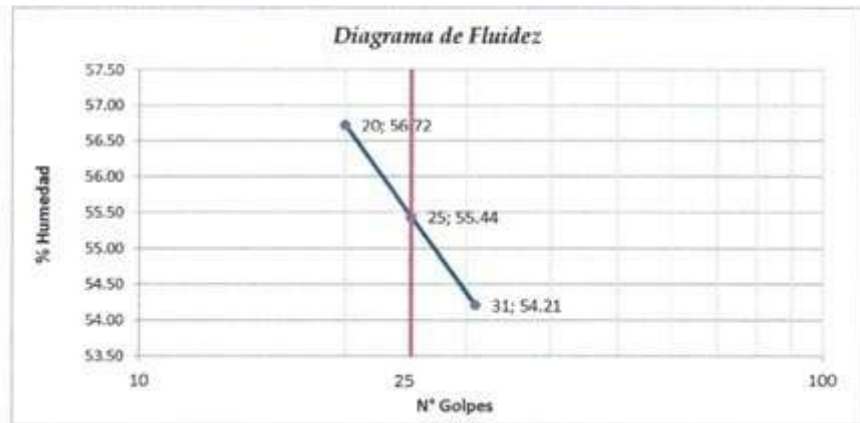
No de Golpes	20	25	31
Recipiente No	117	289A	325
Peso Suelo H. (gr)	35.22	42.69	35.12
Peso Suelo S. (gr)	30.58	35.50	30.55
Peso Tarro (gr)	22.40	22.53	22.12
% de humedad	56.72%	55.44%	54.21%

**LIMITE PLASTICO**

Recipiente No		105	
Peso Suelo H. (gr)		32.33	
Peso Suelo S. (gr)		30.21	
Peso Tarro (gr)		21.78	
% de humedad		25.15%	

**HUMEDAD NATURAL**

Recipiente No		081	
Peso Suelo H. (gr)		52.64	
Peso Suelo S. (gr)		49.32	
Peso Tarro (gr)		21.32	
% de humedad		11.86%	



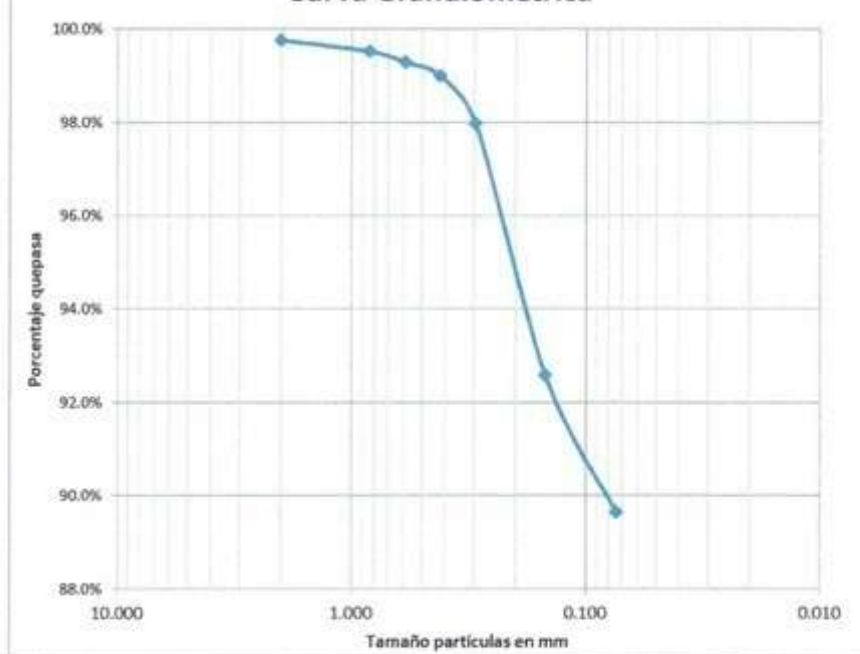
LL=	55.44%
LP=	25.15%
IP=	30.29%
w=	11.86%

Indice de Grupo	18
Clasificación AASHTO	A-7-6
Clasificación Unificada	CH

Peso de la muestra (g) 260

Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	0.62	0.24%	99.76%
No 12			
No 16			
No 20	0.64	0.25%	99.52%
No 30	0.59	0.23%	99.29%
No 40	0.76	0.29%	99.00%
No 50	2.64	1.02%	97.98%
No 60			
No 70			
No 100	14.02	5.39%	92.59%
No 140			
No 200	7.65	2.94%	89.65%
Fondo	233.08	89.65%	
	260.00	100%	

**Curva Granulométrica**



LOCALIZACIÓN	AA.HH. NERY CASTILLO AREVALO - VER PLANO
POZO	07
PROFUNDIDAD	0.50 - 1.50mts
MUESTRA	M-2

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE  
*Manuel U. Cotrina Orrego*  
ING. CIVIL  
CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.

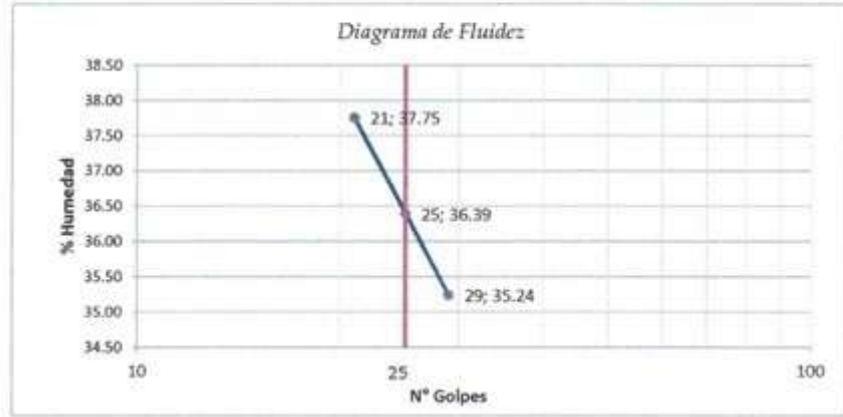
TIC. RESPONSABLE  
*F. Antonio Bartolomé González*  
GERENTE TECNICO



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LÍMITE LÍQUIDO			
No de Golpes	21	25	29
Recipiente No	203	108	205
Peso Suelo H. (gr)	42.06	41.02	40.86
Peso Suelo S. (gr)	36.45	35.78	35.75
Peso Tarro (gr)	21.59	21.38	21.25
% de humedad	37.75%	36.39%	35.24%



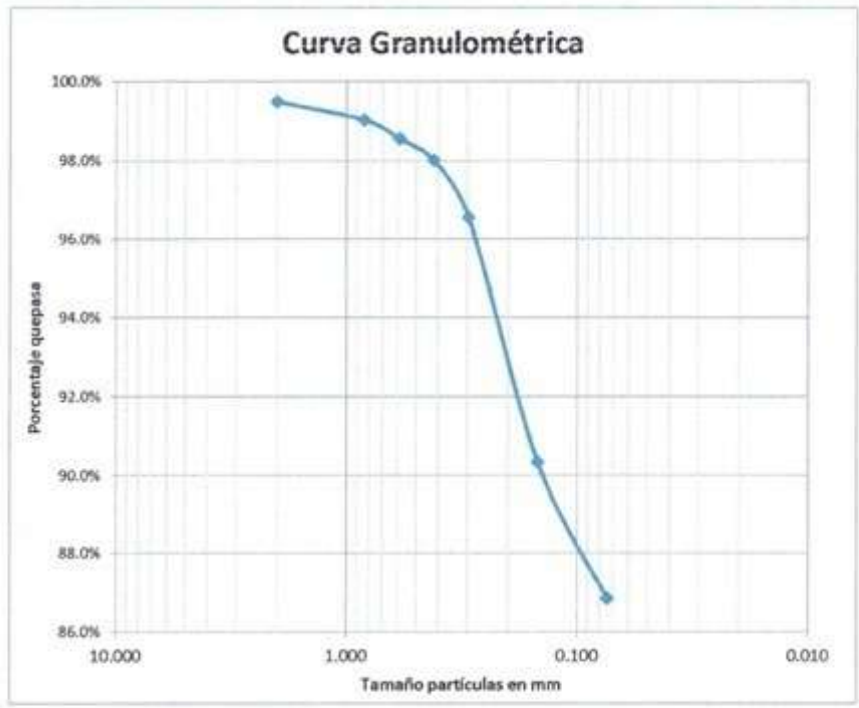
LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No		143	
Peso Suelo H. (gr)		33.88	
Peso Suelo S. (gr)		32.01	
Peso Tarro (gr)		21.62	
% de humedad		18.00%	

LL=	36.39%
LP=	18.00%
IP=	18.40%
w=	13.30%

Indice de Grupo	10
Clasificación AASHTO	A-6
Clasificación Unificada	CL

HUMEDAD NATURAL			
Recipiente No		115	
Peso Suelo H. (gr)		56.53	
Peso Suelo S. (gr)		52.33	
Peso Tarro (gr)		20.75	
% de humedad		13.30%	

Peso de la muestra (g) 300			
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	1.52	0.51%	99.49%
No 12			
No 16			
No 20	1.38	0.46%	99.03%
No 30	1.43	0.48%	98.56%
No 40	1.64	0.55%	98.01%
No 50	4.36	1.45%	96.56%
No 60			
No 70			
No 100	18.65	6.22%	90.34%
No 140			
No 200	10.45	3.48%	86.86%
Fondo	260.57	86.86%	
	300.00	100%	



LOCALIZACIÓN	AA.HH. NERY CASTILLO AREVALO - VER PLANO
POZO	08
PROFUNDIDAD	0.15- 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.  
*Manuel U. Cotrina Orrego*  
ING. RESPONSABLE  
ING CIVIL  
CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.  
*P. Antoni Barturen Gonzales*  
TEC. RESPONSABLE  
GERENTE TECNICO

Calle Manuel Seoane Nº 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 - Email: cimentaibm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

**LIMITE LIQUIDO**

No de Golpes	21	25	31
Recipiente No	098	208	122
Peso Suelo H. (gr)	39.31	38.35	37.69
Peso Suelo S. (gr)	36.07	35.51	35.20
Peso Tarro (gr)	21.18	21.30	21.22
% de humedad	21.76%	19.99%	17.81%

**LIMITE PLASTICO**

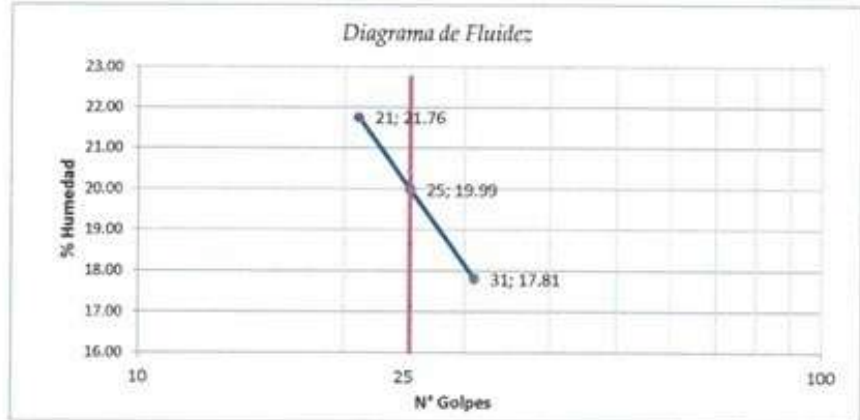
Recipiente No	052
Peso Suelo H. (gr)	30.11
Peso Suelo S. (gr)	28.97
Peso Tarro (gr)	22.55
% de humedad	17.76%

**HUMEDAD NATURAL**

Recipiente No	302
Peso Suelo H. (gr)	54.69
Peso Suelo S. (gr)	50.48
Peso Tarro (gr)	21.26
% de humedad	14.41%

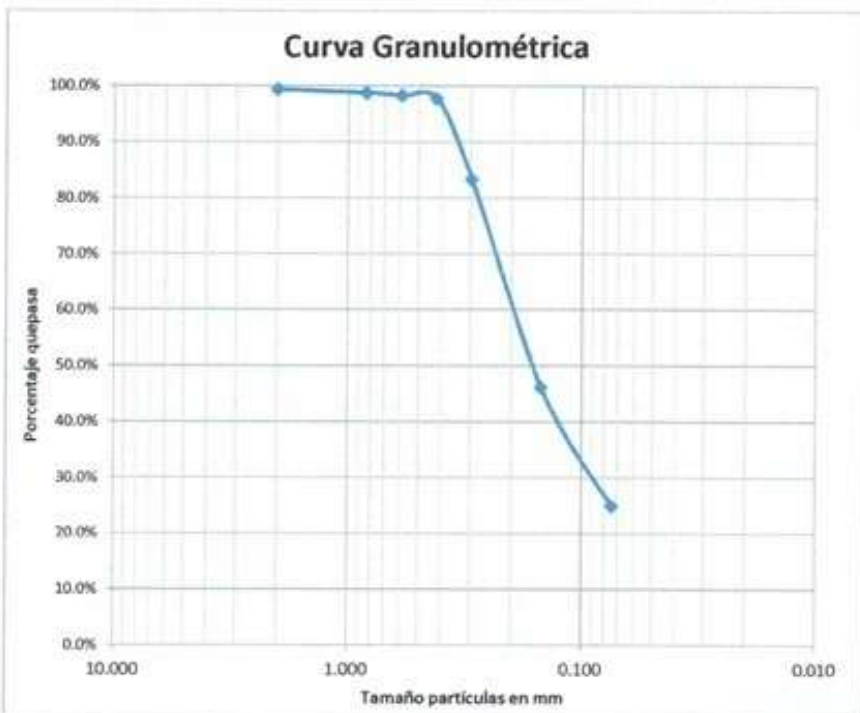
Peso de la muestra (g) 250

Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	1.54	0.62%	99.38%
No 12			
No 16			
No 20	1.46	0.58%	98.80%
No 30	1.26	0.50%	98.30%
No 40	1.28	0.51%	97.78%
No 50	36.02	14.41%	83.38%
No 60			
No 70			
No 100	93.04	37.22%	46.16%
No 140			
No 200	53.11	21.24%	24.92%
Fondo	62.29	24.92%	
	250.00	100%	



LL=	19.99%
LP=	17.76%
IP=	2.23%
w=	14.41%

Indice de Grupo	0
Clasificación AASHTO	A-2-4
Clasificación Unificada	SM



LOCALIZACIÓN	AA. HH. 9 DE SETIEMBRE
POZO	09
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE *Manuel U. Cotrina Orrego*  
ING. CIVIL  
CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE *F. Antonio Barturén Gonzales*  
GERENTE TECNICO



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 - Email: cimentajbm@gmail.com

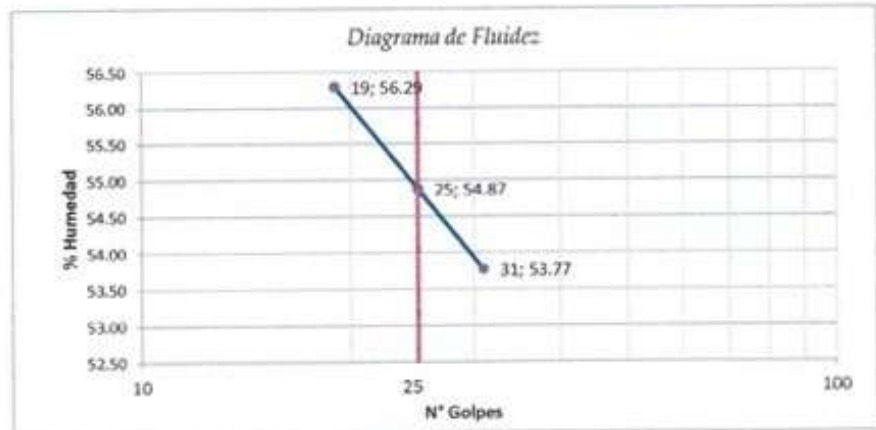
PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LÍMITE LÍQUIDO			
No de Golpes	19	25	31
Recipiente No	199	131	205
Peso Suelo H. (gr)	36.82	39.62	36.18
Peso Suelo S. (gr)	31.63	33.54	31.33
Peso Tarro (gr)	22.41	22.46	22.31
% de humedad	56.29%	54.87%	53.77%

LÍMITE PLÁSTICO			
Recipiente No		300	
Peso Suelo H. (gr)		32.17	
Peso Suelo S. (gr)		30.15	
Peso Tarro (gr)		22.14	
% de humedad		25.22%	

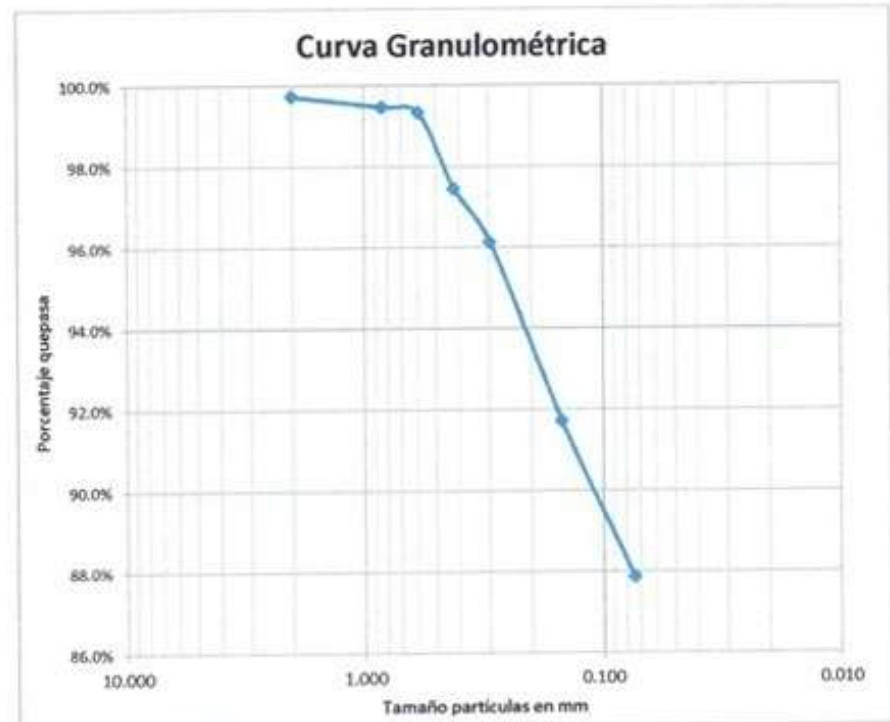
HUMEDAD NATURAL			
Recipiente No		109	
Peso Suelo H. (gr)		56.12	
Peso Suelo S. (gr)		49.92	
Peso Tarro (gr)		22.26	
% de humedad		22.42%	

Peso de la muestra (g)		250	
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	0.68	0.27%	99.73%
No 12			
No 16			
No 20	0.65	0.26%	99.47%
No 30	0.36	0.14%	99.32%
No 40	4.65	1.86%	97.46%
No 50	3.33	1.33%	96.13%
No 60			
No 70			
No 100	11.02	4.41%	91.72%
No 140			
No 200	9.65	3.86%	87.86%
Fondo	219.66	87.86%	
	250.00	100%	



LL=	54.88%
LP=	25.22%
IP=	29.66%
ω=	22.42%

Índice de Grupo	18
Clasificación AASHTO	A-7-6
Clasificación Unificada	CH



LOCALIZACIÓN	AA. HH. 9 DE SETIEMBRE - VER PLANO
POZO	09
PROFUNDIDAD	0.50 - 1.50mts
MUESTRA	M-2

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE *Manuel U. Cotrina Orrego*  
ING. CIVIL  
CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE

*F. Antonis Barturen Gonzalez*  
GERENTE TECNICO

Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

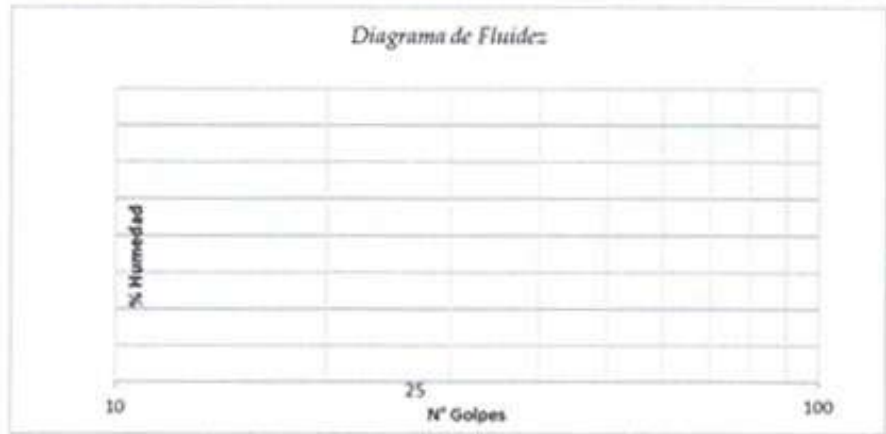
PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO		
Nº Golpes		N.P
Plástico No		
Suelo H. (gr)		
Suelo S. (gr)		
Tarro (gr)		
humedad		

LIMITE PLASTICO		
Plástico No		N.P
Suelo H. (gr)		
Suelo S. (gr)		
Tarro (gr)		
humedad		

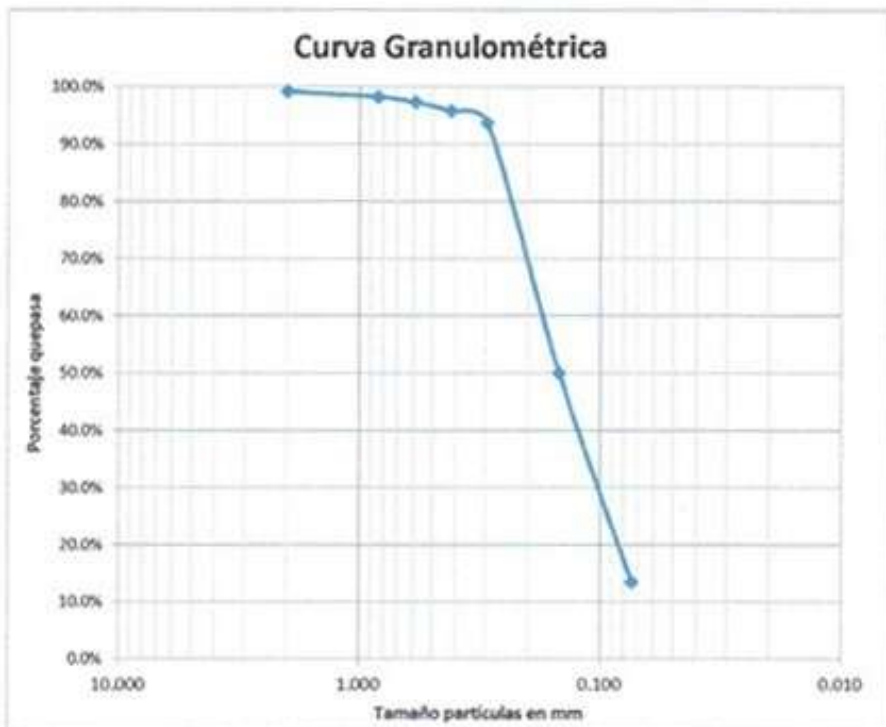
HUMEDAD NATURAL		
Plástico No		181
Suelo H. (gr)		54.33
Suelo S. (gr)		51.86
Tarro (gr)		21.22
humedad		8.06%

Peso de la muestra (g) 280			
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	2.22	0.79%	99.21%
No 12			
No 16			
No 20	2.63	0.94%	98.27%
No 30	2.64	0.94%	97.33%
No 40	4.32	1.54%	95.78%
No 50	5.66	2.02%	93.76%
No 60			
No 70			
No 100	122.34	43.69%	50.07%
No 200	102.31	36.54%	13.53%
Fondo	37.88	13.53%	
	280.00	100%	



LL%	0.00%
LP%	0.00%
IP%	0.00%
w%	8.06%

Indice de Grupo	0
Clasificación AASHTO	A-2-4
Clasificación Unificada	SM



LOCALIZACIÓN	AA. HH. 9 DE SETIEMBRE - VER PLANO
POZO N°	10
PROFUNDIDAD	0.00 - 0.40m.
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE

*Manuel U. Cotrina Orrego*  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE

*F. Antonio Hurturén Gonzales*  
 GERENTE TECNICO



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

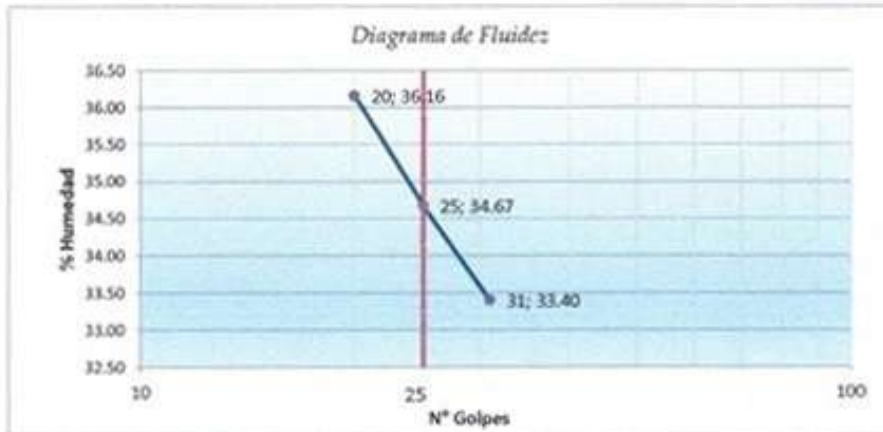
PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO			
Nº de Golpes	20	25	31
Coeficiente No	302	290	170
W <sub>L</sub> Suelo H. (gr)	41.38	40.46	40.00
W <sub>L</sub> Suelo S. (gr)	36.05	35.52	35.30
W <sub>L</sub> Tarro (gr)	21.31	21.27	21.23
W <sub>L</sub> humedad	36.16%	34.67%	33.40%

LIMITE PLASTICO			
Coeficiente No		111	
W <sub>P</sub> Suelo H. (gr)		33.84	
W <sub>P</sub> Suelo S. (gr)		32.18	
W <sub>P</sub> Tarro (gr)		22.58	
W <sub>P</sub> humedad		17.29%	

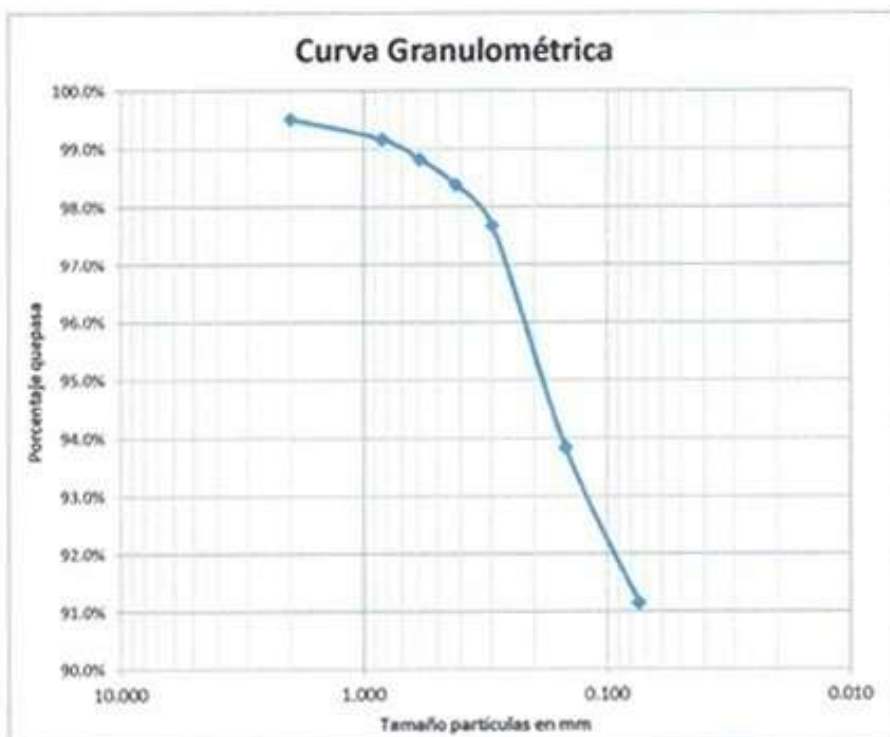
HUMEDAD NATURAL			
Coeficiente No		205	
W <sub>N</sub> Suelo H. (gr)		53.34	
W <sub>N</sub> Suelo S. (gr)		48.78	
W <sub>N</sub> Tarro (gr)		21.22	
W <sub>N</sub> humedad		16.55%	

Peso de la muestra (g)				250
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa	
4 in				
3 in				
2 1/2 in				
2 in				
1 1/2 in				
1 in				
3/4 in				
1/2 in				
3/8 in				
No 3				
No 4				
No 6				
No 8				100.00%
No 10	1.18	0.47%	99.52%	
No 12				
No 16				
No 20	0.90	0.36%	99.16%	
No 30	0.87	0.35%	98.82%	
No 40	1.06	0.42%	98.40%	
No 50	1.82	0.73%	97.68%	
No 60				
No 70				
No 100	9.61	3.84%	93.84%	
No 140				
No 200	6.70	2.68%	91.15%	
Fondo	227.86	91.14%		
	250.00	100%		



LL=	34.73%
LP=	17.29%
IP=	17.44%
w=	16.55%

Indice de Grupo	13
Clasificación AASHTO	A-6
Clasificación Unificada	CL



LOCALIZACIÓN	AA. HH. CRUZ DE MEDIANIA - VER PLANO
POZO	12
PROFUNDIDAD	0.35 - 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE  
**Manuel U. Cotrina Orrego**  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 77917

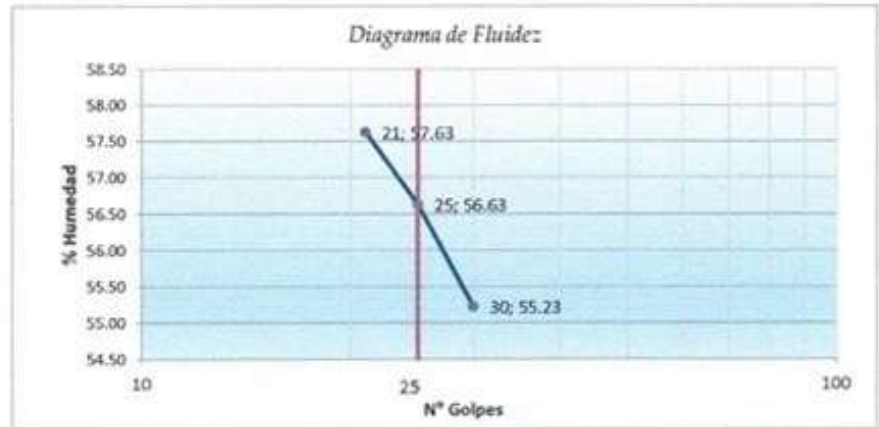
CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE  
**F. Antonio Barturén Gonzales**  
 GERENTE TECNICO

Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 - Email: cimentajbm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO			
No de Golpes	21	25	30
Recipiente No	132	123	180
Peso Suelo H. (gr)	36.95	41.92	37.10
Peso Suelo S. (gr)	31.32	34.40	31.45
Peso Tarro (gr)	21.55	21.12	21.22
% de humedad	57.63%	56.63%	55.23%



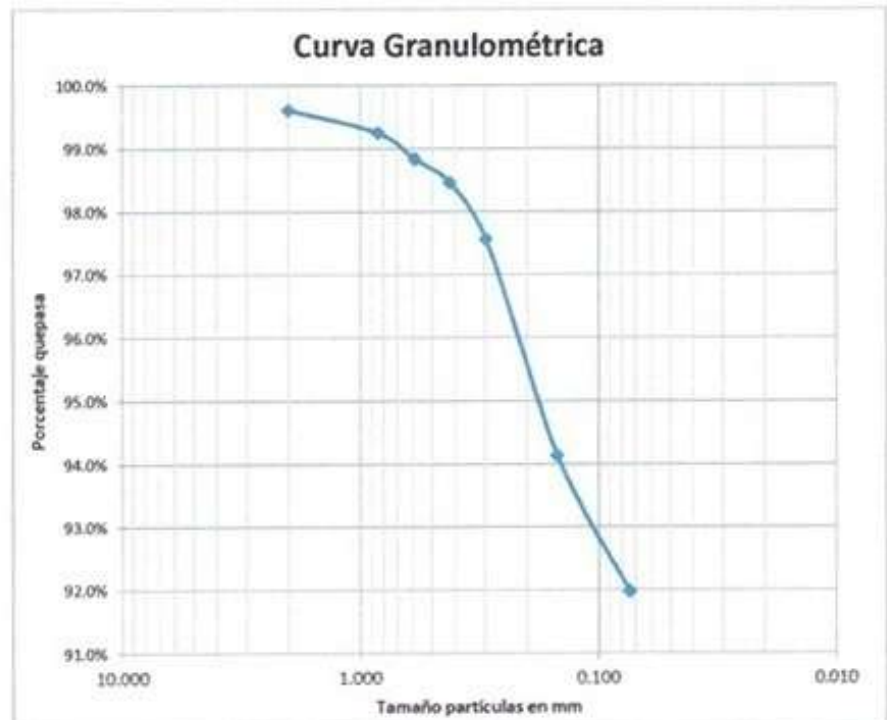
LIMITE PLASTICO			
Recipiente No		330	
Peso Suelo H. (gr)		31.40	
Peso Suelo S. (gr)		29.46	
Peso Tarro (gr)		22.13	
% de humedad		26.47%	

LL=	56.51%
LP=	26.47%
IP=	30.05%
w=	14.10%

Indice de Grupo	20
Clasificación AASHTO	A-7-6
Clasificación Unificada	CH

HUMEDAD NATURAL			
Recipiente No		144	
Peso Suelo H. (gr)		51.16	
Peso Suelo S. (gr)		47.58	
Peso Tarro (gr)		22.19	
% de humedad		14.10%	

Peso de la muestra (g) 250			
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	0.97	0.39%	99.61%
No 12			
No 16			
No 20	0.91	0.36%	99.25%
No 30	1.02	0.41%	98.84%
No 40	0.94	0.38%	98.46%
No 50	2.26	0.90%	97.56%
No 60			
No 70			
No 100			
No 100	8.55	3.42%	94.14%
No 200	5.42	2.17%	91.97%
Fondo	229.98	91.97%	
	250.05	100%	



LOCALIZACIÓN	AA. HH. CRUZ DE MEDIANIA - VER PLANO
POZO	13
PROFUNDIDAD	0.25 - 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE  
Manuel U. Cotrina Orrego  
ING CIVIL  
CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.

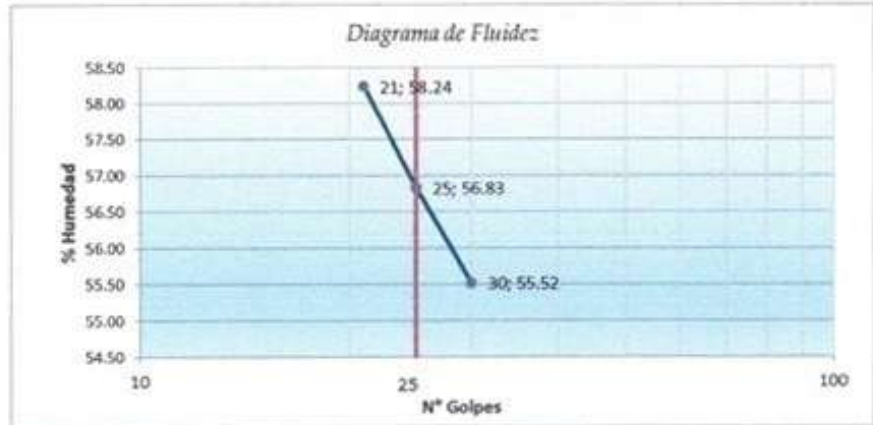
TEC. RESPONSABLE  
F. Antonio Barturen González  
GERENTE TECNICO



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL 990401751 - Email: cimentajbm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO			
No de Golpes	21	25	30
Recipiente No	132	123	180
Peso Suelo H. (gr)	37.01	41.90	37.13
Peso Suelo S. (gr)	31.32	34.37	31.45
Peso Tarro (gr)	21.55	21.12	21.22
% de humedad	58.24%	56.83%	55.52%



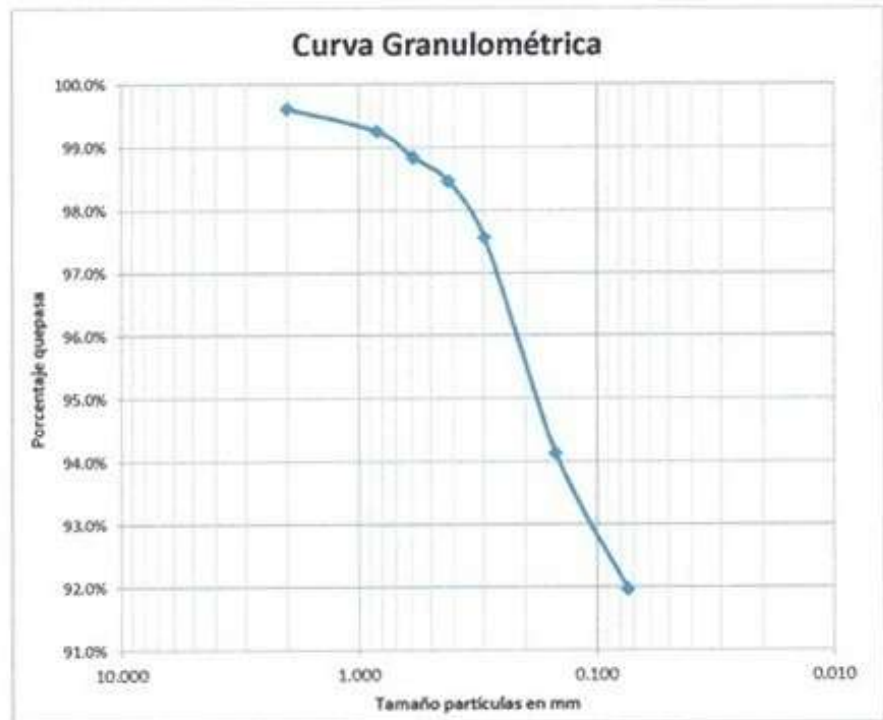
LIMITE PLASTICO			
Recipiente No		330	
Peso Suelo H. (gr)		31.40	
Peso Suelo S. (gr)		29.46	
Peso Tarro (gr)		22.13	
% de humedad		26.47%	

LL=	56.88%
LP=	26.47%
IP=	30.42%
w=	3.86%

Indice de Grupo	20
Clasificación AASHTO	A-7-6
Clasificación Unificada	CH

HUMEDAD NATURAL			
Recipiente No		144	
Peso Suelo H. (gr)		48.56	
Peso Suelo S. (gr)		47.58	
Peso Tarro (gr)		22.19	
% de humedad		3.86%	

Peso de la muestra (g)				250
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa	
4 in				
3 in				
2 1/2 in				
2 in				
1 1/2 in				
1 in				
3/4 in				
1/2 in				
3/8 in				
No 3				
No 4				
No 6				
No 8				100.00%
No 10	0.99	0.40%	99.61%	
No 12				
No 16				
No 20	1.01	0.40%	99.25%	
No 30	1.05	0.42%	98.84%	
No 40	1.20	0.48%	98.46%	
No 50	2.26	0.90%	97.56%	
No 60				
No 70				
No 100				
No 100	8.60	3.44%	94.14%	
No 200	5.45	2.18%	91.97%	
Fondo	229.44	91.78%		
	250.00	100%		



LOCALIZACIÓN	AA. HH. CRUZ DE MEDIANIA - VER PLANO
POZO	14
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE: Manuel U. Cotrina Orrego  
ING CIVIL  
CIP N° 77917

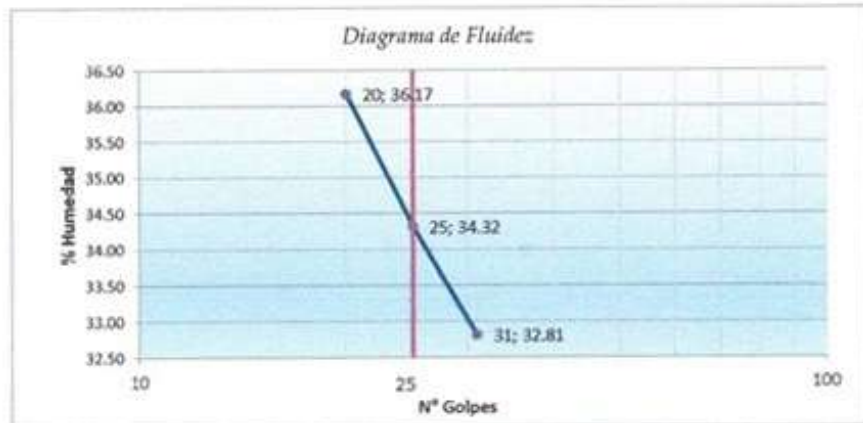
CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE: F. Antonio Parturén González  
GERENTE TÉCNICO

Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 - Email: cimentajbm@gmail.com

PROYECTO	: DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	: OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO			
No de Golpes	20	25	31
Recipiente No	302	290	170
Peso Suelo H. (gr)	41.35	40.41	39.80
Peso Suelo S. (gr)	36.03	35.52	35.23
Peso Tarro (gr)	21.32	21.27	21.30
% de humedad	36.17%	34.32%	32.81%



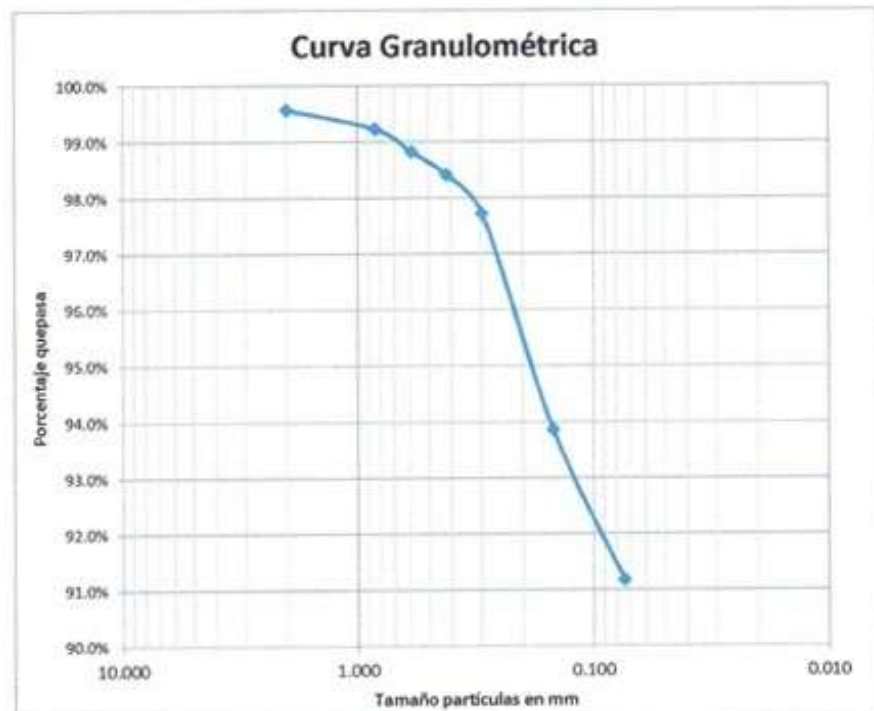
LIMITE PLASTICO	
Recipiente No	111
Peso Suelo H. (gr)	33.84
Peso Suelo S. (gr)	32.18
Peso Tarro (gr)	22.58
% de humedad	17.29%

LL=	34.41%
LP=	17.29%
IP=	17.12%
W=	18.07%

Indice de Grupo	11
Clasificación AASHTO	A-6
Clasificación Unificada	CL

HUMEDAD NATURAL	
Recipiente No	205
Peso Suelo H. (gr)	53.76
Peso Suelo S. (gr)	48.78
Peso Tarro (gr)	21.22
% de humedad	18.07%

Peso de la muestra (g)		250	
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	1.06	0.42%	99.58%
No 12			
No 16			
No 20	0.87	0.35%	99.23%
No 30	1.01	0.40%	98.82%
No 40	1.00	0.40%	98.42%
No 50	1.76	0.70%	97.72%
No 60			
No 70			
No 100	9.63	3.85%	93.87%
No 140			
No 200	6.74	2.70%	91.17%
Fondo	227.93	91.17%	
	250.00	100%	



LOCALIZACIÓN	PANAMERICANA NORTE - VER PLANO
POZO	16
PROFUNDIDAD	0.40 - 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.  
  
 ING. RESPONSABLE  
 Manuel U. Coirina Orrego  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 77917

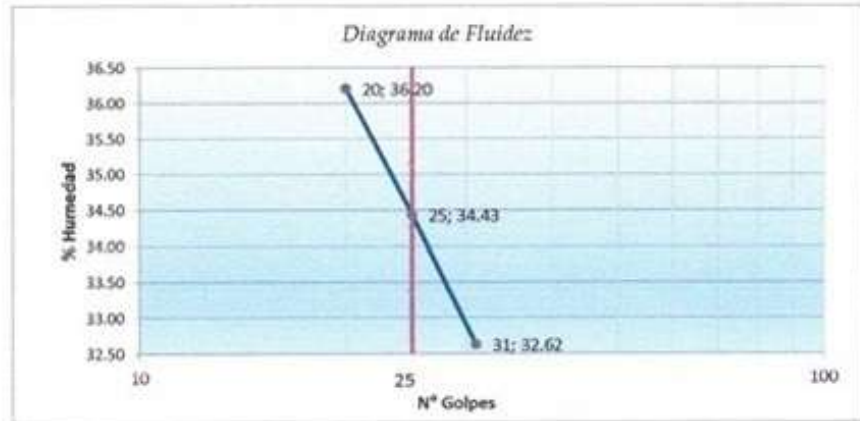
CIMENTA JBM E.I.R.L.  
  
 TEC. RESPONSABLE  
 F. Antonio Barturen Gonzales  
 GERENTE TECNICO



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO			
No de Golpes	20	25	31
Recipiente No	302	290	170
Peso Suelo H. (gr)	41.40	40.40	40.00
Peso Suelo S. (gr)	36.06	35.50	35.40
Peso Tarro (gr)	21.31	21.27	21.30
% de humedad	36.20%	34.43%	32.62%



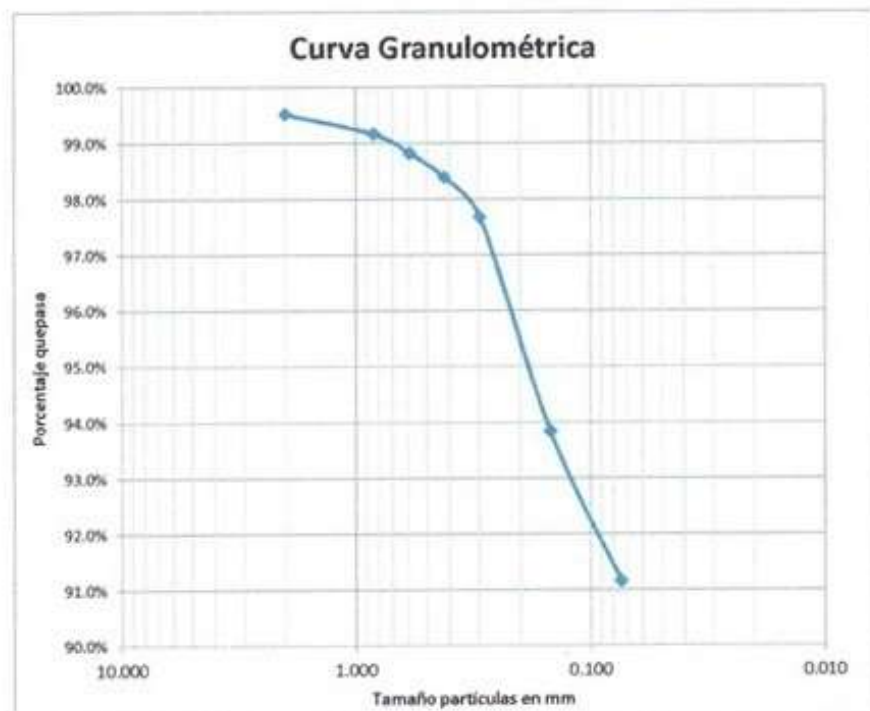
LIMITE PLASTICO			
Recipiente No		111	
Peso Suelo H. (gr)		33.84	
Peso Suelo S. (gr)		32.18	
Peso Tarro (gr)		22.58	
% de humedad		17.29%	

HUMEDAD NATURAL			
Recipiente No		205	
Peso Suelo H. (gr)		53.40	
Peso Suelo S. (gr)		48.78	
Peso Tarro (gr)		21.22	
% de humedad		16.76%	

LL=	34.40%
LP=	17.29%
IP=	17.11%
W=	16.76%

Indice de Grupo	10
Clasificación AASHTO	A-6
Clasificación Unificada	CL

Peso de la muestra (g) 250			
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	1.22	0.49%	99.52%
No 12			
No 16			
No 20	0.90	0.36%	99.16%
No 30	0.92	0.37%	98.82%
No 40	1.10	0.44%	98.40%
No 50	1.82	0.73%	97.66%
No 60			
No 70			
No 100	9.61	3.84%	93.84%
No 140			
No 200	6.90	2.76%	91.15%
Fondo	227.53	91.01%	
	250.00	100%	



LOCALIZACIÓN	PANAMERICANA NORTE - VER PLANO
POZO	17
PROFUNDIDAD	0.00 - 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE: *Manuel U. Cotrina Orrego*  
ING CIVIL  
CIP N° 77917

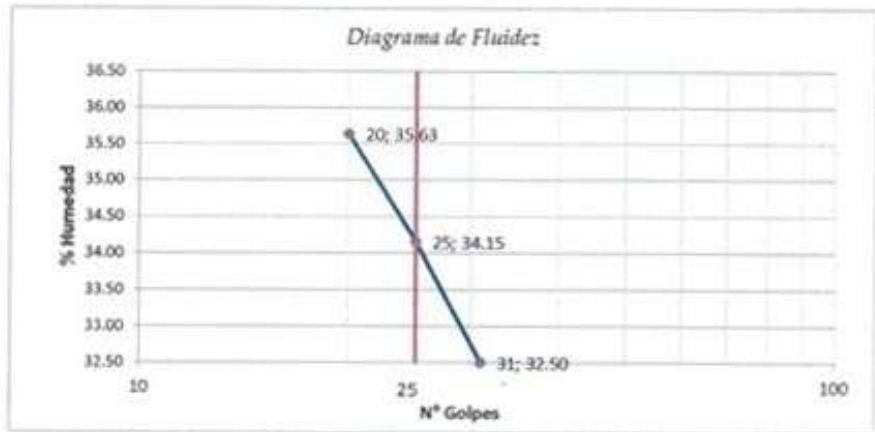
CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE: *F. Antonio Burturá Gonzales*  
GERENTE TECNICO

Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

PROYECTO	DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	FECHA	ABRIL 2021
SOLICITANTE	OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA		

LIMITE LIQUIDO			
No de Golpes	20	25	31
Recipiente No	302	290	170
Peso Suelo H. (gr)	41.50	40.40	39.78
Peso Suelo S. (gr)	36.18	35.53	35.23
Peso Tarro (gr)	21.25	21.27	21.23
% de humedad	35.63%	34.15%	32.50%



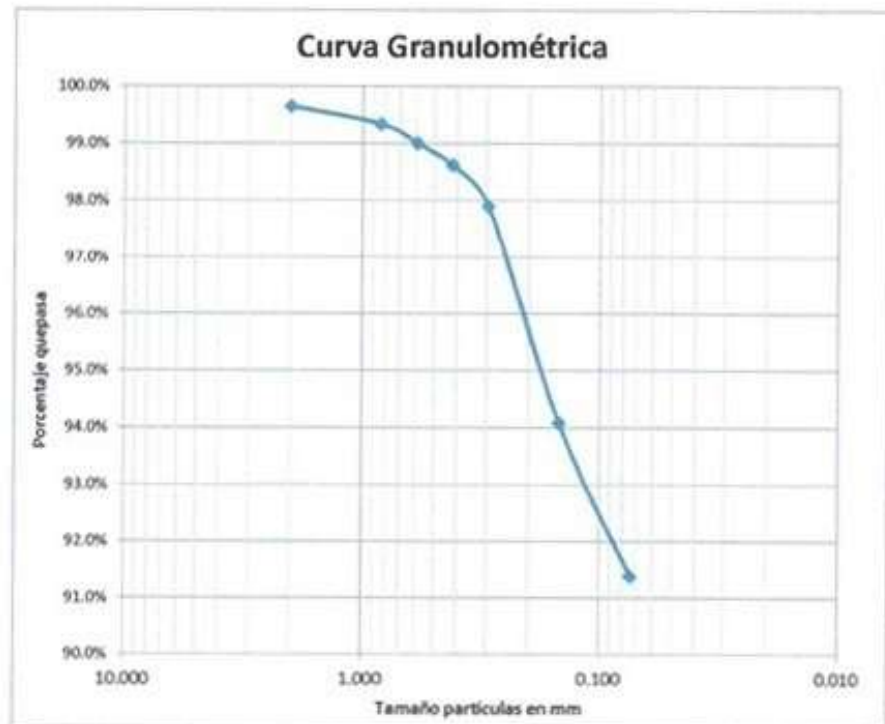
LIMITE PLASTICO			
Recipiente No		111	
Peso Suelo H. (gr)		33.84	
Peso Suelo S. (gr)		32.18	
Peso Tarro (gr)		22.58	
% de humedad		17.29%	

LL=	34.08%
LP=	17.29%
IP=	16.78%
W=	9.00%

Indice de Grupo	10
Clasificación AASHTO	A-6
Clasificación Unificada	CL

HUMEDAD NATURAL			
Recipiente No		205	
Peso Suelo H. (gr)		51.26	
Peso Suelo S. (gr)		48.78	
Peso Tarro (gr)		21.22	
% de humedad		9.00%	

Peso de la muestra (g) 250			
Tamices	Suelo Retenido (g)	% retenido	% que pasa
4 in			
3 in			
2 1/2 in			
2 in			
1 1/2 in			
1 in			
3/4 in			
1/2 in			
3/8 in			
No 3			
No 4			
No 6			
No 8			100.00%
No 10	0.90	0.36%	99.66%
No 12			
No 16			
No 20	0.74	0.30%	99.34%
No 30	0.80	0.32%	99.01%
No 40	0.94	0.38%	98.62%
No 50	1.76	0.70%	97.91%
No 60			
No 70			
No 100	9.54	3.82%	94.09%
No 140			
No 200	6.73	2.69%	91.39%
Fondo	228.59	91.44%	
	250.00	100%	



LOCALIZACIÓN	PANAMERICANA NORTE - VER PLANO
POZO	18
PROFUNDIDAD	0.15 - 1.50mts
MUESTRA	M-1

CIMENTA JBM E.I.R.L.

ING. RESPONSABLE *Manuel U. Cotrina Orrego*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 77917

CIMENTA JBM E.I.R.L.

TEC. RESPONSABLE *F. Antonio Barturen Gonzales*  
 GERENTE TECNICO



**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**

AA. HH : **PORTADA DE BELEN**

SOLICITADC : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**

UBICACIÓN : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**

FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 01
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0,00				SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	0,20	Material de relleno no clasificado, contaminado, seco, suelto, con presencia de residuos de asfalto.		R	
	1,50	Perfil estratigráfico conformado por un potente estrato de suelo de arcilla limosa, de media a alta plasticidad, con presencia de arena media a fina, color pardo verdoso opaco, medianamente compacto, suelo de estructura tipo cohesivo, con concentración de sulfatos de calcio, material conocido en la zona como greda		M - 1 CL A - 7 - 6(14)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Barturén Gonzales*  
 GERENTE TECNICO

TEC. RESPONSABLE

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*Manuel U. Cotrina Orrego*  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 77917



ING. RESPONSABLE

Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
AA. HH : **PORTADA DE BELEN**  
SOLICITADO : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
UBICACIÓN : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 02
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0,00				SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto. Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	0,30	Material de relleno no clasificado, contaminado, seco, suelto, con presencia de residuos de asfalto.		R	
	1,50	Estrato superficial de suelo natural conformado por una arcilla limosa, de media a alta plasticidad, con presencia de arena media a fina, color marrón a pardo verdoso opaco, medianamente compacto, suelo de estructura tipo cohesivo, con concentración de sulfatos de calcio, material conocido en la zona como greda		M - 1 CL A-7-6(14)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Durtarén Gonzales*  
GERENTE TÉCNICO

TEC. RESPONSABLE

*Manuel U. Cotrina Orrego*  
ING CIVIL  
CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL**

**A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**

AA. HH : **PORTADA DE BELEN**

SOLICITAD : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**

UBICACIÓN : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**

FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 03
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0,00				SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto. Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	0,20	Material de relleno no clasificado, contaminado, seco, suelto, con presencia de residuos de asfalto.		R	
	1,50	Perfil estratigráfico conformado por un potente estrato de de suelo de arcilla limosa, de media a alta plasticidad, con presencia de arena media a fina, color pardo verdoso opaco, medianamente compacto, suelo de estructura tipo cohesivo, con concentración de sulfatos de calcio, material conocido en la zona como greda		M - 1 CL A - 7 - 6(14)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Barturen Gonzales*  
 GERENTE TECNICO

TEC. RESPONSABLE

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*Manuel U. Cotrina Orrego*  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE

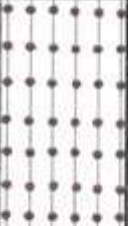



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
 ANEXO : **NERY CASTILLO**  
 UBICACIÓN : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
 SOLICITADO : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
 FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 07
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.50	Estrato superficial de suelo natural conformado por una arena media a fina en matriz de limos, de ligera plasticidad, aparentemente compacto a firme, poco húmedo, con presencia de trazas de sales solubles de coloración grisáceo claro. Suelo de estructura tipo no cohesivo		M - 1 SM A-2-4(0)	SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto. Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	1.50	Estrato subyacente de suelo natural conformado por arcilla de alta plasticidad, con intercalaciones de arena media a fina, poco húmedo, medianamente compacta en estado natural, de coloración marrón a pardo verdoso opaco, suelo de estructura tipo cohesivo, con presencia de sulfatos de calcio y trazas de sales totales, suelo conocido como greda		M - 2 CH A-7-6(18)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.  
  
 F. Antonio Barturen Gonzales  
 GERENTE TÉCNICO  
 TEC. RESPONSABLE

CIMENTA JBM E.I.R.L.  
  
 Manuel U. Cotrina Orrego  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 77917  
 ING. RESPONSABLE



**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
 AA. HH. : **NERY CASTILLO**  
 SOLICITADO : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
 UBICACIÓN : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
 FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 08
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0,00				SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano
	0.15	Material de relleno no clasificado, contaminado, seco, suelto, con presencia de residuos de asfalto.		R	
	1.50	Arcilla limosa inorgánica, de media a alta plasticidad, de consistencia compacta a firme, color pardo a beige verdoso, poco húmeda, con presencia de arena media a fina y calcita suelo de estructura tipo cohesivo Material se disturba en trozos , y es conocido como greda		M-1 CL A-7-6 (14)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Barturen Gonzales*  
 GERENTE TECNICO

TEC. RESPONSABLE

CIMENTA JBM E.I.R.L.



*Manuel U. Colina Orrego*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
 AA. HH. : **9 DE SETIEMBRE**  
 UBICACIÓN : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
 SOLICITADO : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
 FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 09
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.50	Estrato superficial de suelo natural conformado por una arena media a fina en matriz de limos, de ligera plasticidad, aparentemente compacto a firme, poco húmedo, con presencia de trazas de sales solubles de coloración grisáceo claro. Suelo de estructura tipo no cohesivo		M - 1 SM A-2-4(0)	SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	1.50	Estrato subyacente de suelo natural conformado por arcilla de alta plasticidad, con intercalaciones de arena media a fina, poco húmedo, medianamente compacta en estado natural, de coloración marrón a pardo verdoso opaco, suelo de estructura tipo cohesivo, con presencia de sulfatos de calcio y trazas de sales totales, suelo conocido como greda		M - 2 CH A-7-6(18)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Bartolón Gonzales*  
 GERENTE TÉCNICO

TEC. RESPONSABLE

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*Manuel U. Cyrina Orrego*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE

Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
 AA. HH. : **9 DE SETIEMBRE**  
 UBICACIÓN : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
 SOLICITADO : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
 FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 10
Ublc.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0.00				
	0.40	Estrato superficial de suelo natural conformado por una arena media a fina en matriz de limos, de ligera plasticidad, aparentemente compacto a firme, poco húmedo, con presencia de trazas de sales solubles de coloración grisáceo claro. Suelo de estructura tipo no cohesivo		M - 1 SM A-2-4(0)	SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto. Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	1.50	Estrato subyacente de suelo natural conformado por arcilla de alta plasticidad, con intercalaciones de arena media a fina, poco húmedo, medianamente compacta en estado natural, de coloración marrón a pardo verdoso opaco, suelo de estructura tipo cohesivo, con presencia de sulfatos de calcio y trazas de sales totales, suelo conocido como greda		M - 2 CH A-7-6(18)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antoni Bartolén Gonzales*  
 GERENTE TECNICO

TEC. RESPONSABLE

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*Manuel U. Cotrina Orrego*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
 AA. HH : **CRUZ DE MEDIANIA**  
 SOLICITADO : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
 UBICACIÓN : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
 FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 12
Ubic.	: VER PLANO

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0,00				SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto. Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	0,35	Material de relleno no clasificado, contaminado, seco, suelto, con presencia de residuos de asfalto.		R	
	1,50	Perfil estratigráfico conformado por un suelo natural de arcilla limosa inorgánica, de mediana a alta plasticidad, con presencia de betas de arena media a fina mal gradada y sulfatos de calcio, ligeramente húmedo Aparentemente compacta, de coloración beige a verdoso claro, es un suelo que se le conoce en la zona como greda. Suelo de estructura tipo medianamente cohesivo.		M - 1 CL A-7 - 6(13)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Barturén Gonzales*  
 GERENTE TECNICO

TEC. RESPONSABLE

*Manuel U. Cotrina Orrego*  
 ING. CIVIL

CIP N° 72017  
 ING. RESPONSABLE

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
 AA.HH. : **CRUZ DE MEDIANIA**  
 UBICACIÓN : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
 SOLICITADO : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
 FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 13
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0.00				SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	0.25	Material de relleno no clasificado, contaminado, seco, suelto, con presencia de residuos de asfalto.		R	
	1.50	Perfil estratigráfico conformado por arcilla inorgánica de alta plasticidad, con intercalaciones de arena media a fina, poco húmedo, medianamente compacta en estado natural, de coloración marrón a pardo verdoso opaco, suelo de estructura tipo cohesivo, con presencia de sulfatos de calcio y trazas de sales totales, suelo conocido como greda		M-1 CH A-7-6(20)	
		Observación: No subico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Bartolón Gonzales*  
 GERENTE TÉCNICO

TEC. RESPONSABLE

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*Manuel U. Cotina Orrego*  
 ING CIVIL  
 CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE

Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 – Email: cimentajbm@gmail.com

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL  
A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE  
AA.HH. : CRUZ DE MEDIANIA  
UBICACIÓN : OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA  
SOLICITADO : DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE  
FECHA : ABRIL 2021

Pozo	: 14
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0.00		▨		SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto. Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	1.50	<p>Perfil estratigráfico conformado por arcilla inorgánica de alta plasticidad, con intercalaciones de arena media a fina, poco húmedo, medianamente compacta en estado natural, de coloración marrón a pardo verdoso opaco, suelo de estructura tipo cohesivo, con presencia de sulfatos de calcio y trazas de sales totales, suelo conocido como greda</p> <p>Observación: No subico el nivel freático</p>		<p>M-1 CH A-7-6(20)</p>	

CIMENTA JBM E.I.R.L.

F. Antonio Barturén Gonzales  
GERENTE TECNICO

TEC. RESPONSABLE

CIMENTA JBM E.I.R.L.

Manuel U. Cotrina Orrego  
ING. CIVIL  
CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE



Calle Manuel Seoane N° 1082 - La Victoria - Chiclayo - CEL. 990401751 - Email: cimentajbm@gmail.com

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
AA. HH : **CTRA. PANAMERICANA NORTE**  
SOLICITADO : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
UBICACIÓN : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 16
Ubic.	: VER PLANO

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0.00				SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto. Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	0.40	Material de relleno no clasificado, contaminado, seco, suelto, con presencia de residuos de asfalto.		R	
	1.50	Perfil estratigráfico conformado por un suelo natural de arcilla limosa inorgánica, de mediana a alta plasticidad, con presencia de betas de arena media a fina mal gradada y sulfatos de calcio, ligeramente húmedo Aparentemente compacta, de coloración beige a verdoso claro, es un suelo que se le conoce en la zona como greda. Suelo de estructura tipo medianamente cohesivo.		M - 1 CL A-7 - 6(13)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Bustos Gonzales*  
GERENTE TECNICO

TEC. RESPONSABLE

*Manuel U. Ctrúña Orrego*  
ING CIVIL  
CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
 AA. HH : **CTRA. PANAMERICANA NORTE**  
 SOLICITADO : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
 UBICACIÓN : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
 FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 17
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0,00				
	1,50	Perfil stratigráfico representado por un suelo natural de arcilla limo arenosa, medianamente compacta a firme en estado natural, poco húmedo Suelo conocido en la zona como greda, color beige verdoso opaco, suelo de estructura tipo medianamente cohesivo. Presencia de concentración de carbonatos de calcio		M - 1 CL A- 7 - 6(14)	SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto. Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Barturén Gonzales*  
 GERENTE TECNICO

TEC. RESPONSABLE

*Manuel U. Gaitana Orrego*  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE SUELOS**

PROYECTO : **DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE**  
 AA. HH. : **CTRA. PANAMERICANA NORTE**  
 SOLICITADO : **OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA**  
 UBICACIÓN : **DIST. MORROPE - PROV. LAMBAYEQUE - DPTO. LAMBAYEQUE**  
 FECHA : **ABRIL 2021**

Pozo	: 18
Ubic.	: Ver Plano

COTA	PROFUND. MTS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	SÍMBOLO	MUESTRAS OBTENIDAS	OBSERVACIONES
	0,00				SONDEO MANUAL : Sistema de Perforación excavación a Cielo abierto. Muestras disturbadas, obtenidas, recuperadas a mano.
	0,15	Material de relleno no clasificado, contaminado, seco, suelto, con presencia de residuos de asfalto.		R	
	1,50	Arcilla limosa inorgánica, de media a alta plasticidad, de consistencia compacta a firme, color pardo a beige verdoso, poco húmeda, con presencia de arena media a fina y calcita suelo de estructura tipo cohesivo. Material se disturba en trozos , y es conocido como greda		M-1 CL A-7-6 (14)	
		Observación: No se ubico el nivel freático			

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*F. Antonio Barturen Gonzales*  
 GERENTE TECNICO

TEC. RESPONSABLE

CIMENTA JBM E.I.R.L.

*Manuel U. Cotrina Orrego*  
 ING. CIVIL  
 CIP N° 77917

ING. RESPONSABLE

## Anexo 11: Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental es un documento técnico que nos ayudará a evaluar y prever las consecuencias ambientales de la pre construcción, construcción y funcionamiento de la instalación de la red de distribución de gas natural; el mismo tiene como propósito cuidar el medio ambiente y la salud de la población.

### **1. Objetivos.**

- Identificar y evaluar el impacto ambiental de la instalación de la red de distribución de gas natural.
- Formular medidas de mitigación, control y hacer el seguimiento respectivo durante la pre-construcción, construcción y funcionamiento de la instalación de la red de distribución de gas natural.
- Cumplir con lo establecido en la legislación ambiental actual.

### **2. Base legal.**

- D.S. N-º014-2010-MINAM (Aprueban los límites máximos permisibles para las emisiones gaseosas y de partículas de las actividades del sub sector Hidrocarburos)
- D.S. N-º003-2008-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.
- D.S. N-º085-2003-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

### **3. Metodología.**

Vamos a utilizar como metodología una adaptación a la matriz de Leopold.

Para la evaluación de impactos de la red de distribución de gas natural, hemos considerado la matriz de Leopold. En esta matriz se evaluará el impacto que tendrán las acciones del proyecto en los factores ambientales; para ello se considerará la magnitud e importancia de cada impacto positivo o negativo.

Primero se deberá considerar todas las acciones del proyecto (irá en la primera columna) que podrían causar algún impacto ambiental.

Posteriormente se deberá considerar los factores ambientales (irá en la primera fila) asociados a estas acciones del proyecto.

En cada cuadrícula que es intersección de filas y columnas irá una diagonal que dividirá la cuadrícula en dos partes, donde irán dos valores magnitud e importancia.

La magnitud será valorada del número 1 al 10, donde el valor de 1 corresponderá a la mínima alteración provocada por la acción del proyecto en el factor ambiental y el valor 10 corresponderá al valor máximo de alteración. Este valor irá en la parte superior de la cuadrícula o celda.

La importancia nos indicará el valor del factor ambiental dentro del proyecto. Este valor irá en la parte inferior de la cuadrícula o celda.

Los valores de magnitud podrán ser positivos si las acciones favorecen el factor ambiental o negativo si producen una afectación al factor ambiental.

Cada casillero obtendrá un valor, el cual se obtendrá multiplicando su magnitud por su importancia.

Se procederá a determinar las acciones del proyecto que afectan el medio ambiente, de manera positiva o negativa. Posteriormente se realizará una sumatoria por cada fila y por cada columna, quedando registrado un valor total.

Para culminar se adicionarán los valores tanto de las acciones como de los componentes ambientales.

Si el valor total es positivo, el proyecto generará un beneficio ambiental y si es negativo, el proyecto afectará al medio ambiente, para lo cual se deberán tomar medidas de mitigación para las acciones que generen una mayor afectación ambiental.

La matriz de Leopold se realizará en el programa Excel.

También podremos realizar una evaluación gráfica a través de la matriz de Leopold, de acuerdo con el modelo presentado por Duek y Burguera.

Se graficará en el plano cartesiano, donde las abscisas tendrán los valores de magnitud y las ordenadas tendrán los valores de importancia. Si la mayoría de los puntos se concentra en el primer cuadrante será un proyecto ambientalmente viable, es decir se obtendrá un beneficio ambiental y si la



concentración se da en el tercer cuadrante, el proyecto afectará el medio ambiente.

Para realizar la gráfica se generan los pares ordenados (magnitud, importancia) de cada celda de interacción de la matriz. En cada valor de magnitud negativa, se realizará un cambio de signo de su valor de importancia, para poder obtener valores en el primer y tercer cuadrante.

#### **4. Identificación del ambiente.**

##### **4.1 Medio físico**

El lugar donde se realiza el estudio será el distrito de Morrope provincia de Lambayeque.

Tiene una extensión territorial de 1041.66 km<sup>2</sup>, representando el 11.1% de la superficie de la provincia de Lambayeque y el 7.2% del departamento de Lambayeque, respectivamente, con una densidad poblacional de 36.7 hab./km<sup>2</sup>.

Está ubicado en la costa norte del Perú, a 805 Kms. de la ciudad capital Lima (en la Provincia y Departamento de Lambayeque), a 33 kms. de la ciudad de Chiclayo (Capital del departamento) y a 21 kms. al Noroeste de la ciudad de Lambayeque; en la ruta Panamericana Nueva - Bayóvar. Está situado, aproximadamente, entre los 6°22'02" y 80°37'10" M de G longitud Oeste, encontrándose a una altitud de 16 m.s.n.m. Por el norte, es la puerta de entrada al desierto de Sechura, que es el área desértica más extensa del territorio peruano. (Elaboración y aprobación de los indicadores de Brechas de Infraestructura Municipalidad Distrital de Morrope, marzo de 2019).

##### **4.2 Medio biótico.**

El distrito de Morrope posee diversas especies vegetales, entre las que destacan: el algarrobo, zapote, faique y vichayo.

Respecto a la fauna típica de la zona encontramos mamíferos como lobos de mar, nutrias, zorros, asnos y aves como chisco, cuculí, putilla, picaflor, cabeza roja y gavián.



### **4.3 Aspecto socioeconómico.**

#### **4.3.1 Población y extensión.**

De acuerdo con el censo realizado por el INEI en el año 2017, el distrito de Morrope cuenta con una población de 48,209 habitantes y un total de 10,352 viviendas, de los cuales el 25.70% viven en zona urbana y el 74.30% viven en zona rural. La misma está constituida por el 50.12% por mujeres y el 49.88% por hombres.

Solo el 83.43% de viviendas cuenta con alumbrado público, mientras que el 16.57% carece del mismo. El 54.93% de viviendas cuentan con red pública dentro de la vivienda, mientras el 45.07% no.

La densidad poblacional es 37 hab. /km<sup>2</sup> y 4.08 hab. / Vivienda grosso modo, esta población está disgregada en centros poblados, caseríos y anexos.

#### **4.3.2 Indicadores Sociales.**

El siguiente cuadro contiene información basada en el Censo INEI 2007, Censo Nacional Agropecuario 2012, Censo MINEDU 2016 y Modelo de Accesibilidad MEF 2017. Véase Tabla 1.

#### **4.3.3 Aspecto Económico.**

Las principales actividades de los pobladores de Morrope son: agricultura, ganadería, confección de tejidos de algodón y la extracción de manera artesanal de sal y yeso.

La agricultura es la actividad más representativa, ya que el 80% de la población se sustenta de ella. Entre los cultivos de mayor producción tenemos el arroz y el maíz; uno de los cultivos más representativo es el algodón nativo peruano, que junto con su hilado y tejido representan una tradición ancestral en Morrope.

También un grupo más reducido se dedica a la extracción de yeso de manera artesanal.

Cabe resaltar que el distrito de Morrope solo cuenta con un mercado de abastos y varias tiendas comerciales, así como también existe comercio informal.

Tabla: Indicadores Sociales

Nombre Indicador	Departamento, Provincia y Distrito	Perú: Población estimada	% Población sin acceso agua por red pública	% Hogares sin tenencia de alumbrado por red pública	% Población sin servicios higiénicos	% Has sin riego	% Niños con bajo peso al nacer	% Locales escolares públicos que requieren reparación total en educación básica	Accesibilidad (tiempo promedio al mercado más cercano) (horas promedio/Distrito para 5000 habitantes)	Tasa de pobreza (incidencia)	Superficie total (km2)	Habitantes por (km2)
Nivel usado		Todos	Distrital	Distrital	Distrital	Todos	Todos	Todos	Distrital	Todos	Todos	Todos
Año		2017	2007	2007	2007	2012	2016	2015	2016	2013	2015	2015
Tipo		Demográfico	Saneamiento	Energía	Saneamiento	Agricultura	Salud	Educación	Transporte	General	General	General
	Perú	31151643.0	34.4	24.8	43.7	36.2	6.2	16.2	49.0	23.9	1285215.6	24.2
140000	Lambayeque	1260650.0	34.5	23.0	38.6	5.1	7.0	17.7	15.1	24.7	14231.3	88.6
140300	Lambayeque	296645.0	53.2	17.5	98.4	8.2	4.2	4.2	17.7	31.5	9364.6	31.7
140306	Morropo	48209.0	72.8	65.7	94.2	3.1	1.8	16.3	8.9	41.4	1057.7	43.5

Fuente: Municipalidad Distrital de Morropo

## 5. Identificación y evaluación de impactos.

### 5.1 Identificación de impactos.

El gas natural es un combustible más limpio que el carbón y el petróleo; y así como se extrae directamente de la naturaleza, sin variar su composición química, llega al usuario final.

Es un combustible amigable con el medio ambiente ya que genera cantidades mínimas de azufre y mercurio.

Por tanto los impactos hacia el medio ambiente se podrían generar durante la etapa de pre construcción, construcción y abandono de la instalación de las redes de distribución de gas natural.

#### 5.1.1 Etapa de Pre construcción

En esta etapa se realizaría el estudio de mecánica de suelos, en el cual se realizarán calicatas cada 0.5km de acuerdo a la normativa vigente.

#### IMPACTOS POSITIVOS

El estudio de mecánica de suelos presentara los siguientes impactos ambientales:

- Empleo: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Alta afectación porque se requerirá de mano de obra para realizar las labores de excavación de las calicatas, para señalización y para el relleno de las mismas y de duración media porque habrá una demanda laboral el tiempo dure la realización de esta actividad.

Se brindará información a la población sobre el proyecto, lo cual presentará los siguientes impactos ambientales:

- Empleo: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (1) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Baja afectación porque se requerirá personal de apoyo para poder organizar grupos de charlas informativas referentes al proyecto a realizar y de duración media porque será todo el tiempo que dure la programación de charlas informativas.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (1) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Baja afectación porque implica un aporte para la seguridad de las personas, los habitantes estarán debidamente informados sobre las obras a realizar, tiempos y áreas donde se realizará el proyecto y de duración media porque será solo el tiempo que dure las charlas informativas.

## **IMPACTOS NEGATIVOS**

El estudio de mecánica de suelos presentara los siguientes impactos ambientales:

- Calidad de Aire: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque solo se generará polvo, el cual por vientos fuertes podría afectar mínimamente la calidad del aire, vale mencionar que las calicatas se realizarán a una profundidad de 1.50m y se realizaran de manera manual. Y una duración temporal porque será solo mientras se realice la excavación y mientras se realice el relleno de la calicata.

- Generación de polvos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque solo se generará polvo, en el momento de excavación y en el momento de relleno de la calicata, afectando la zona donde se realiza la labor y de duración temporal porque esta afectación se dará solo en el momento que se realice esta actividad.

- Generación de residuos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque al realizar la excavación de la calicata habrá material disperso en el área, el mismo material de excavación será utilizado para el relleno, por ende, la generación de residuos será mínima. Y duración temporal porque esta afectación se dará solo en el momento que se realice esta actividad.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque al realizar la labor de excavación o relleno de la calicata, podría ocurrir algún tipo de incidente con los trabajadores durante la realización de sus labores. Y duración temporal porque esta afectación se dará solo en el momento que se realice esta actividad.

### **5.1.2 Etapa de Construcción**

En la etapa de construcción se desarrolla la actividad de remoción de suelos, para lo cual se emplearía maquinaria pesada y personal obrero.

## **IMPACTOS POSITIVOS**

La movilización y uso de maquinarias y equipos presentará los siguientes impactos ambientales:

- Empleo: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se requerirá de personal para el uso de equipos, personal para operar y realizar labores con la maquinaria, personal que servirá de vigía mientras la maquinaria se encuentre realizando labores y personal de apoyo para realizar las actividades. Y una duración media porque para varias de las

actividades se requerirá el uso de maquinarias y equipos, por ende también de personal.

La **señalización de áreas de trabajo** presentará los siguientes impactos ambientales:

- **Empleo**: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Alta afectación porque se requerirá de personal para colocar señalización a cada área donde se vayan a realizar actividades, se deberá realizar la señalización en un tiempo prudente. Y una duración media porque será el tiempo que dure esta actividad.

- **Salud y seguridad**: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque al señalar el área de trabajo y restringir el acceso solo a personal trabajador, se evita en gran medida la probabilidad de que pueda ocurrir algún tipo de incidente. Y de duración media porque antes de iniciar cada actividad necesariamente se requerirá colocar señalización.

El **transporte de materiales** presentará los siguientes impactos ambientales:

- **Empleo**: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se requerirá de personal para operar la maquinaria, para cargar y descargar el material. Y una duración media porque se requerirá de material en las actividades de zanja de acuerdo al avance.



La **excavación de zanjas** presentará los siguientes impactos ambientales:

- **Empleo**: consideramos una magnitud de media intensidad y con media afectación (5) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se requerirá de personal para las labores de excavación de zanjas, la excavación se realizará solo de manera manual y por las longitudes de zanja requeridas se requerirá de un número considerable de mano de obra. Duración media porque se deberá realizar las labores de zanja y es una de las partidas que abarca más tiempo.

La **instalación de tuberías** presentará los siguientes impactos ambientales:

- **Empleo**: consideramos una magnitud de media intensidad y con media afectación (5) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se requerirá de personal para el traslado de tuberías, personal de apoyo para que el fusionista pueda realizar la fusión de tuberías y accesorios, personal para realizar calicatas cuando se requiera dependiendo de la fusión a realizar. Duración media porque se realizará la instalación de tubería de manera continua y se necesitará de personal de apoyo para esta labor, es una de las partidas que abarca más tiempo.

El **relleno de zanja y compactación** presentará los siguientes impactos ambientales:

- **Compactación**: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración permanente y una influencia puntual (3).

Alta afectación porque el suelo donde se ha realizado la zanja quedará compactado en la base y subbase. Duración permanente porque el suelo queda en ese estado a lo largo del tiempo.

- Estabilidad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración permanente y una influencia puntual (3).

Media afectación porque el suelo donde se realizó la zanja recupera su estabilidad con la compactación. Duración permanente porque el suelo queda estable a lo largo del tiempo.

- Espacios libres: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Alta afectación porque se recuperan los espacios libres, una vez el suelo ya compactado se retira la señalización. Duración media porque ya no se realizará actividades en esas áreas.

- Zona urbana: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se recuperan los espacios libres, una vez el suelo ya compactado se retira la señalización de la zona urbana. Duración media porque ya no se realizará actividades en esas áreas.

- Estilo de vida / tranquilidad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Alta afectación porque ya se terminaron las labores, terminada la compactación ya no habrá, ruido ni polvo en el área donde se realizó las labores. Duración media porque ya no se realizará actividades en esas áreas.

- Empleo: consideramos una magnitud de media intensidad y con media afectación (5) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se requerirá de personal para colocar el material para el relleno de zanja y para realizar las labores de compactación. Duración media porque se realizarán las actividades en esas áreas hasta terminarlas totalmente.

- Red de transportes: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Alta afectación porque se liberarán las áreas restringidas, se retirará la señalización y una vez realizada la compactación habrá tránsito libre para los vehículos. Duración media porque ya no se realizará actividades en esas áreas.

El **transporte y eliminación de material excedente** presentará los siguientes impactos ambientales:

- Empleo: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se requerirá de personal para la carga de material, operador para la maquinaria que llevará el material, personal para el acopio de material. Duración media porque se realizarán estas actividades hasta terminarlas totalmente.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque favorece la seguridad de la zona, dejando espacios libres tal y como estaban antes de iniciar las labores. Duración media porque se realizarán estas actividades hasta terminarlas totalmente.

La **prueba de hermeticidad y gasificación** presentará los siguientes impactos ambientales:

- Empleo: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Alta afectación porque se necesitará personal para realizar calicatas para los puntos de venteo, personal que estará a cargo del registro en la prueba de hermeticidad, personal de apoyo para purgar la red, personal para realizar la calicata para realizar el empalme a la red ya existente y así poder gasificar, personal de apoyo para realizar las fusiones necesarias una vez gasificada la red y personal para llenar las calicatas después de la gasificación. Duración media porque se requerirá de personal hasta culminar totalmente las labores.

## IMPACTOS NEGATIVOS

La **movilización y uso de maquinarias y equipos** presentará los siguientes impactos ambientales:

- Calidad de aire: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Media afectación porque la movilización y el uso de maquinarias pueden generar polvo y producir emisiones que pueden afectar la calidad del aire, mientras estas se encuentren en actividad. Y duración temporal porque se dará solo el tiempo que se encuentre realizando algún tipo de actividad.

- Nivel de ruido: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Media afectación porque las maquinarias poseen motores grandes los cuales durante su funcionamiento generan ruido. Y de duración

temporal porque los mismos estarán en funcionamiento solo el tiempo que se encuentren realizando alguna actividad.

- Generación de polvos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque con el tránsito de maquinaria se generará polvo, debido a que las calles donde se realizará el proyecto no se encuentran pavimentadas. Y duración media porque esto se generará solo mientras las máquinas estén realizando alguna actividad o trasladándose.

- Generación de residuos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque las calles no están pavimentadas y se podrá generar residuos con el tránsito de maquinaria, el cual será mínimo ya que al transitar con el peso de estas se removerá parte del suelo. Y duración temporal porque será solo cuando las maquinarias se encuentren en movimiento.

- Espacios libres: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque mientras se realice el proyecto, la maquinaria deberá estar presente en la zona de trabajo y ocupará espacios cerca a esta zona, dejando de ser estos, espacios libres. Y duración media porque ocupará un espacio el tiempo que dure la actividad en la zona.

- Zona urbana: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque parte del proyecto se realizará dentro de la zona urbana, por ende, la maquinaria ocupará parte de los espacios libres de la zona urbana. Y duración media porque ocupará un espacio el tiempo que dure la actividad en la zona.

- Estilo de vida / tranquilidad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Baja afectación porque con el tránsito y uso de la maquinaria, se generará un ruido que no estaba presente antes de que se realice el proyecto. Y duración media porque esto durará mientras se realicen actividades en la zona.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Baja afectación porque durante el tránsito y uso de maquinaria existe una probabilidad de que pueda ocurrir un incidente, no solo con el personal trabajador sino también con alguno de los habitantes. Y duración media porque esto durará mientras se realicen actividades en la zona.

La señalización de áreas de trabajo presentará los siguientes impactos ambientales:

- Espacios libres: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque al señalar las áreas de trabajo se restringirá el acceso a las mismas, disminuyendo las áreas libres en la zona donde se realicen las actividades del proyecto. Y duración media porque durará el tiempo que duren las labores en la zona.

- Zona urbana: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque al señalar las áreas de trabajo dentro de la zona urbana, se restringirá el acceso a las mismas, disminuyendo las áreas libres de la zona urbana. Y duración media



porque se dará solo el tiempo que realicen las actividades en esa zona.

- Estilo de vida / tranquilidad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque al señalar las áreas de trabajo, los habitantes no podrán transitar por donde antes lo hacían, creando cierto malestar o intranquilidad. Y duración temporal porque será solo mientras dure la actividad.

- Red de transportes: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque mientras dure la actividad, el área señalizada quedará restringida, afectando en parte el tránsito vehicular en la zona. Y duración temporal porque será solo el tiempo que se realicen las actividades en esa área.

El transporte de materiales presentara los siguientes impactos ambientales:

- Calidad de aire: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Baja afectación porque el transporte de material puede generar polvo y la maquinaria puede producir emisiones que pueden afectar la calidad del aire, mientras estas se encuentren en actividad. Y duración media porque se afectará cuando se requiera de material para las labores de relleno de zanja.

- Nivel de ruido: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque las maquinarias poseen motores grandes los cuales durante su funcionamiento generan ruido. Y de duración

media porque esta afectación durará solo el tiempo que se requiera material y deba ser trasladado.

- Generación de polvos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se generará polvo al golpear el aire al material trasladado y al transitar la maquinaria por el camino no pavimentado. Y de duración media porque será el tiempo que se realice el traslado de material, cuando lo requiera alguna actividad.

- Generación de residuos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque durante el recorrido pueden caer pequeñas cantidades del material transportado y el tránsito por caminos no pavimentados puede generar partículas. Y de duración media porque será durante el tiempo que dure la actividad de traslado de material

- Estilo de vida / tranquilidad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Baja afectación porque será solo el tiempo que transite la maquinaria. Y de duración media porque se requerirá de manera periódica el transporte de material.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Baja afectación porque podrá haber la posibilidad de que ocurra un incidente solo cuando está transitando la maquinaria. Y de duración media porque se trasladará material siempre que se requiera de acuerdo a la actividad.

- Red de transporte: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Baja afectación porque solo se podrá afectar el tránsito en el área donde se encuentre la maquinaria trasladando el material. Y de duración media porque se afectará el tiempo que se requiera el traslado de material.

La **excavación de zanjas** presentará los siguientes impactos ambientales:

- **Calidad de aire**: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Media afectación porque se generará polvo con las labores de excavación, si hay vientos fuertes pueden influir y afectar de alguna manera la calidad del aire. Y de duración temporal porque solo será mientras se realicen las labores de zanja.

- **Nivel de ruido**: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque solo se generará ruido durante la actividad de excavación. Y de duración temporal, porque el ruido se generara solo el tiempo que dure la actividad.

- **Generación de polvos**: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Media afectación porque se generará polvo con la excavación de zanja a la hora de retirar el material hacia la superficie, influyendo el viento en ello. Duración temporal porque solo será el tiempo que se realice esta labor.

- **Subterráneas**: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque se podría afectar si es que se encuentra napa freática en la zanja. Duración temporal porque se afectaría

sólo cuando se realice la labor de excavación y si es que se encuentra napa freática.

- Generación de residuos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (-3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Sería una alta afectación porque son volúmenes considerables de excavación, al retirar el material de zanja se generarán residuos. Y duración media porque se afectará el tiempo que se realice las labores de excavación.

- Compactación: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque la zona donde se realiza la zanja pierde compactación. Y de duración media porque se verá afectada hasta que no sea rellenada y compactada nuevamente esa área.

- Estabilidad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque al realizar la zanja el suelo pierde estabilidad. Y de duración media porque se verá afectada hasta que no sea rellenada y compactada nuevamente esa área y recupere así el suelo su estabilidad.

- Fauna doméstica: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Media afectación porque se verá afectada por el ruido y el polvo generado por esta labor. Duración temporal, porque la afectación será sólo cuando se realice la excavación.

- Espacios libres: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque las zanjas se realizarán donde eran áreas libres. Duración temporal, porque durará sólo mientras se realicen las actividades de excavación.

- Zonas urbanas: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque las actividades de zanja se realizarán en espacios libres de la zona urbana. Y duración temporal, porque durará sólo mientras se realicen las actividades de excavación.

- Estilo de vida / tranquilidad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque habrá ruido, generación de polvo y áreas restringidas. Y de duración media porque durará el tiempo que se realice la actividad de excavación.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque en las labores de movimiento de tierras hay probabilidad de que ocurra algún tipo de incidente. Y de duración media porque no habrá una seguridad integral hasta que terminen las labores de zanja.

- Red de transportes: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se restringirá de manera parcial el tránsito vehicular donde se realice la actividad de excavación. Y de duración media porque las labores de zanja se realizarán en zonas distintas.

La instalación de tuberías presentará los siguientes impactos ambientales:

- Generación de residuos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque se generará residuos solo cuando se realiza el raspado de parte de la tubería a fusionar. Duración temporal porque se realizará solo en el momento de la fusión.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Media afectación porque habrá probabilidad de que pueda ocurrir algún tipo de incidente durante la actividad. Duración temporal porque se realizará sólo durante la actividad de instalación de tubería.

El relleno de zanja y compactación presentará los siguientes impactos ambientales:

- Calidad de aire: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque al rellenar la zanja se generará polvo, que contamina de alguna forma la calidad del aire. Duración temporal porque solo durará mientras dure esta actividad.

- Nivel de ruido: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Media afectación porque se generará ruido al momento de llenado de zanja y compactación. Duración temporal porque durará sólo el momento que dure el relleno de zanja y la actividad de compactación.

- Generación de polvos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).



Media afectación porque se generará polvo al momento de llenado de zanja, el viento influirá en ello y durante la compactación la generación de polvo será mínima. Duración temporal porque durará solo el tiempo que dure el relleno de zanja y la actividad de compactación.

- Generación de residuos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Baja afectación porque se generará residuos durante el relleno de zanja, durante la compactación podrán salir dispersas partículas de material. Duración media porque durará el tiempo que se realice esta actividad.

- Fauna doméstica: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque el ruido y el polvo los afectará. Duración temporal porque será solo mientras dure esta actividad.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque existe la posibilidad de que pueda ocurrir un incidente. Duración temporal porque será solo mientras dure esta actividad.

El **transporte y eliminación de material** excedente presentará los siguientes impactos ambientales:

- Calidad de aire: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se generará polvo al momento de cargar el material al volquete, el volumen de material a eliminar es

considerable. Y duración media porque la afectación se dará todo el tiempo que se realice esta actividad.

- Nivel de ruido: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se generará ruido al momento de realizar la carga de material a eliminar. Duración media porque durará todo el tiempo que demande realizar esta actividad.

- Generación de polvos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque generará polvo al cargar el material a eliminar al volquete. Duración media porque durará todo el tiempo que demande realizar esta actividad.

- Generación de residuos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque generará residuos al momento de cargar el material, parte de este será esparcido por el viento o por el movimiento de la maquinaria, resultado de esta actividad. Duración temporal porque será mientras dure esta actividad.

- Fauna doméstica: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque solo se afectará por el ruido y el polvo resultado de esta actividad. Duración temporal porque será mientras dure esta actividad.

- Espacios libres: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque solo se ocupará parte de espacios libres por la maquinaria a eliminar el material. Duración temporal porque será solo mientras dure esta actividad.

- Zona urbana: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque solo se ocupará parte de espacios libres de la zona urbana por la maquinaria a eliminar el material. Duración temporal porque será solo mientras dure esta actividad.

- Red de transportes: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque la maquinaria podrá afectar el tránsito durante el traslado o carga de material. Duración temporal porque será solo mientras dure esta actividad.

La **prueba de hermeticidad y gasificación** presentará los siguientes impactos ambientales:

- Calidad de aire: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque al realizar las calicatas para los puntos de venteo se generará polvo y residuos, al purgar durante la hermeticidad se generará partículas o impurezas existentes en la red y una vez realizada la gasificación se requerirá purgar la red hasta obtener en el detector de metano una concentración de 100%, se generará olores y gases y se afectará la calidad de aire. Duración media porque la afectación se realizará durante la hermeticidad y la gasificación.

- Nivel de ruido: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se generará ruido al realizar el purgado durante la hermeticidad y después de realizar la gasificación. Duración media porque la afectación se realizará durante el tiempo de purgado de la hermeticidad y la gasificación.

- Generación olores y gases: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se requerirá purgar la red hasta obtener en el detector de metano una concentración de 100%, se generara olores y gases y se afectará la calidad de aire. Duración media porque durará el tiempo que demore el purgado de la red, hasta que se disipe totalmente el gas.

- Generación de polvo: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque se generará durante las actividades de excavación para calicatas de puntos de purga y para el punto de empalme. Duración temporal porque solo durara el tiempo que duren estas actividades.

- Generación de residuos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque se generará residuos solo durante el raspado para fusiones de tuberías. Duración temporal porque solo durará el tiempo que duren estas actividades.

- Fauna doméstica: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque la afectación será por el ruido producido a la hora de purgar la red. Duración temporal porque sólo durará el tiempo que duren estas actividades.

- Espacios libres: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque solo se ocuparán espacios libres para los puntos de purga durante la prueba de hermeticidad y el punto de

empalme para la gasificación. Duración temporal porque sólo durará el tiempo que duren estas actividades.

- Zona urbana: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque solo se ocuparán espacios libres de la zona urbana para algunos puntos de purga durante la prueba de hermeticidad. Duración temporal porque sólo durará el tiempo que duren estas actividades.

- Estilo de vida / tranquilidad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque solo se generará intranquilidad con el ruido generado al momento de purgar la red durante la hermeticidad y después de la gasificación y en los lugares donde se instalen los puntos de purga. Duración temporal porque solo durará el tiempo que duren estas actividades.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con baja afectación (-1) de importancia con duración temporal y una influencia puntual (1).

Baja afectación porque existe la posibilidad de que pueda ocurrir un incidente durante la hermeticidad o la gasificación. Duración temporal porque será solo mientras dure esta actividad.

### 5.1.3 Etapa de Operación

#### IMPACTOS POSITIVOS

En el mantenimiento del sistema de redes, presentará los siguientes impactos ambientales:

- Empleo: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se requerirá de personal para verificar la correcta posición de las polivalvulas y hacer un recorrido cada cierto tiempo verificando que no haya afectaciones a lo largo de la red. Duración media porque será necesario realizar esta actividad de manera periódica.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se brindará seguridad mediante el mantenimiento respectivo, verificando las poliválvulas de la red y verificando las válvulas de los gabinetes. A su vez, desde la planta de distribución se monitorean los valores de presión en red. Duración media porque la seguridad es muy importante y se debe realizar esta actividad cada cierto tiempo.

#### **5.1.4 Etapa de Abandono.**

##### **IMPACTOS POSITIVOS**

En esta etapa se retiraría del área del proyecto toda maquinaria y equipos de manera definitiva.

La limpieza total de obra presentará los siguientes impactos ambientales:

- Fauna doméstica: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Alta afectación porque ya no habrá ruido ni áreas restringidas, ni se afectará la calidad del aire. Duración media porque ya no se realizará ningún tipo de actividad.

- Espacios libres: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).



Alta afectación porque se liberarán los espacios que estaban restringidos por actividades del proyecto. Duración media porque ya no se realizará ningún tipo de actividad.

- Zona urbana: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se liberarán los espacios que estaban restringidos por actividades del proyecto dentro de la zona urbana. Duración media porque ya no se realizará ningún tipo de actividad.

- Estilo de vida / tranquilidad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con alta afectación (3) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Alta afectación porque la población cercana recuperaría su tranquilidad habitual y continuaría con su estilo de vida cotidiana, como antes de iniciar las labores de obra, habrá ausencia de ruido y polvo. Duración media porque ya no se realizará ningún tipo de actividad.

- Empleo: consideramos una magnitud de media intensidad y con baja afectación (4) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se requerirá de personal para retirar todos los equipos y maquinarias utilizadas en obra, así mismo para realizar la limpieza respectiva del área de trabajo. Se generará empleos para los habitantes de la zona, creando una demanda laboral. Duración media porque se deberá de realizar labores hasta culminar esta actividad.

- Salud y seguridad: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque ya no habrá riesgo de que ocurra algún tipo de incidente, por labores de obra, se volvería una zona segura toda el área que fue la zona restringida de trabajo. . Duración media porque ya no se realizará ningún tipo de actividad.

## IMPACTOS NEGATIVOS

La limpieza total de obra presentará los siguientes impactos ambientales:

- Generación de polvos: consideramos una magnitud de baja intensidad y con media afectación (-2) de importancia con duración media y una influencia puntual (2).

Media afectación porque se generará polvo al realizar la limpieza respectiva, una vez retirada toda la maquinaria y equipos, y cualquier tipo de instalación temporal. Duración media porque durará el tiempo que requiera para culminar esta actividad.

### 5.2 Evaluación de impactos de la red de distribución de gas natural.

Se realizó la evaluación utilizando la Matriz de Leopold, la cual se realizó en el programa Excel.

Asimismo, se realizó una valoración cualitativa de cada Factor Ambiental:

- Calidad de aire.  
El impacto podrá ser **severo** porque se generará polución durante las actividades del proyecto como excavación, movilización de maquinarias, transporte de materiales, relleno de zanja y eliminación de material y si no se toman en cuenta las medidas de mitigación, la afectación será importante.
- Nivel de ruido  
El impacto podrá ser **severo** ya que la afectación se generará durante la movilización de maquinarias, el transporte de materiales, la excavación de zanja, el relleno de zanja y la compactación de la base y subbase, y durante el purgado en la prueba de hermeticidad y gasificación. Más aún

si no se consideran las medidas de mitigación, se podrá generar una afectación considerable.

- Generación de olores y gases

El impacto será **moderado** porque se generará durante el purgado de la red gasificada y durará sólo el tiempo en que el detector de metano alcance el 100% de concentración de este.

- Generación de polvos

El impacto podrá ser **severo** porque se produce en varias actividades del proyecto como excavación y relleno de calicatas, movilización de maquinarias, durante el transporte de materiales, excavación de zanjas, relleno de zanjas y compactación, eliminación de material excedente, prueba de hermeticidad y gasificación y durante la limpieza final de obra. Si no se consideran las medidas de mitigación, la afectación llegará a ser muy considerable, aparte de varias de las actividades involucradas en esta afectación influye el volumen de material que será removido, por tanto habrá que tener muy en cuenta las medidas de mitigación en este factor ambiental.

- Subterránea

El impacto será **moderado** porque se afectará el agua subterránea sólo si se encuentra napa freática al realizar las labores de excavación de zanja. Así mismo se deberá tomar las medidas de mitigación para que si se llegase a dar esta afectación sea lo más mínimo posible.

- Generación de residuos

El impacto podrá ser **severo** porque son varias las actividades involucradas en esta afectación como la excavación para calicatas, la movilización de equipos, el transporte de materiales, la excavación de zanjas, la instalación de tuberías, el relleno de zanja y compactación, la eliminación de material excedente, la prueba de hermeticidad y

gasificación. Se deberán tomar las medidas de mitigación correspondientes a fin de reducir al máximo esta afectación.

- Compactación

El impacto será **moderado** porque sólo se afectará mientras dure la actividad de excavación. De igual forma se deberá tomar todas las medidas de mitigación y reducir al máximo esta afectación.

- Estabilidad

El impacto será **moderado** porque solo se dará la afectación el tiempo que dura la actividad de excavación. Igualmente se deberán tomar todas las medidas de mitigación y minimizar lo más posible esta afectación.

- Fauna doméstica

El impacto será **moderado** ya que la afectación sólo se dará el tiempo que dure la actividad, por las actividades de excavación de zanja, relleno y compactación y durante el purgado de la prueba de hermeticidad y gasificación. Se deberán tomar en cuenta las medidas de mitigación con el fin de reducir esta afectación.

- Espacios libres

El impacto será **moderado** porque los espacios libres serán ocupados solo el tiempo que dure la actividad, será afectado por las actividades de movilización de equipos, señalización de áreas de trabajo, excavación de zanjas, relleno y compactación, eliminación de material excedente y durante la prueba de hermeticidad y gasificación. Se deberán aplicar las medidas de mitigación correspondientes a esta afectación y reducirla al mínimo.

- Zona urbana

El impacto será **moderado** porque los espacios libres de la zona urbana serán ocupados solo el tiempo que dure la actividad y será afectado por

las actividades de movilización de equipos, señalización de áreas de trabajo, excavación de zanjas, relleno y compactación, eliminación de material excedente y durante la prueba de hermeticidad y gasificación. Se deberá tener en cuenta las medidas de mitigación para que la afectación sea reducida lo máximo posible.

- Estilo de vida / tranquilidad

El impacto será **moderado** ya que la afectación se generará solo mientras dure la actividad. Las actividades involucradas a esta afectación son movilización de maquinarias, señalización de áreas de trabajo, transporte de materiales, excavación de zanja y prueba de hermeticidad y gasificación. Siempre se deberá tener en cuenta las medidas de mitigación para que la afectación sea lo más mínima posible.

- Empleo

El impacto será **beneficioso** porque todas las actividades requerirán de mano de obra, generando una demanda laboral para los habitantes de la zona o en el ámbito local donde se realice el proyecto.

- Salud y seguridad

El impacto será **moderado** ya que las actividades no son de alto riesgo, esta afectación se verá influenciada por las actividades excavación y relleno de calicatas, movilización de maquinarias, transporte de materiales, excavación de zanjas, instalación de tuberías, relleno de zanja y compactación y prueba de hermeticidad y gasificación. Habrá que considerar todas las medidas de mitigación para poder reducir esta afectación al menor valor posible.

- Red de transportes

El impacto será **moderado** porque el tránsito vehicular se afectará sólo el tiempo que duren las actividades, las actividades involucradas en esta afectación son señalización de áreas de trabajo, transporte de materiales, excavación de zanja y eliminación de material excedente. Se

considerará todas las medidas de mitigación que nos ayuden a minimizar esta afectación.

## **6. Plan de manejo ambiental.**

El plan de manejo ambiental contempla realizar todas las acciones correspondientes para reducir los riesgos contra el medio ambiente y los habitantes de la zona durante pre-construcción, construcción, operación y abandono del proyecto.

El plan de manejo ambiental comprende las medidas de mitigación y un programa de monitoreo.

### **6.1 Medidas de mitigación.**

Las medidas de mitigación representan una parte imprescindible en el proceso del estudio de impacto ambiental y son un conjunto de medidas preventivas cuyo objetivo es minimizar los impactos adversos durante todas las etapas del proyecto, contra el medio ambiente y los habitantes de la zona.

#### **6.1.1 Etapa de pre construcción.**

En el **estudio de mecánica de suelos** se considerará las siguientes medidas de mitigación:

- Calidad de Aire:  
Durante la excavación, se deberá humedecer con agua la superficie del material extraído evitando la generación de polvo y por ende mitigar la afectación a la calidad del aire
- Generación de polvos:  
Durante la excavación, se deberá humedecer con agua la superficie del material extraído evitando la generación de polvo, esto nos ayudará en el relleno a compactar con la humedad de Proctor. También se controlará la afectación de la calidad de aire.
- Generación de residuos:



Se deberá acopiar el material extraído de zanja en un solo lado de la zanja, más no a ambos lados, minimizando la generación de residuos.

- Salud y seguridad:

Se deberán contar con la señalización respectiva, se deberá trabajar de acuerdo al procedimiento y solo deberán estar en el área de trabajo los trabajadores a realizar las calicatas y deberán contar con todos sus Epp, minimizando así algún tipo de incidente durante la realización de las labores.

### 6.1.2 Etapa de construcción.

En la **movilización y uso de maquinarias y equipos** se considerarán las siguientes medidas de mitigación:

- Calidad de aire:

Se deberá regar la superficie de terreno de la zona a trabajar por donde transitará la maquinaria aminorando la generación de polvo y afectando en menor escala la calidad del aire.

Asimismo, se reducirá la generación de residuos. Se deberá exigir que toda maquinaria cuente con su mantenimiento respectivo vigente aminorando en cierto modo el ruido

- Nivel de ruido:

Se deberá exigir que toda maquinaria cuente con su mantenimiento respectivo vigente aminorando en cierto modo el ruido

- Generación de polvos:

Se deberá regar la superficie de terreno de la zona a trabajar por donde transitará la maquinaria aminorando la generación de polvo.

- Generación de residuos:

Se deberá regar la superficie de terreno de la zona a trabajar por donde transitará la maquinaria, disminuyendo en gran medida la generación de residuos.

- Espacios libres:

Se deberá contar con un área determinada para maquinarias y equipos, ocupando solo el espacio necesario y minimizando la utilización de espacios libres.

- Zona urbana:  
Baja afectación porque parte del proyecto se realizará dentro de la Se deberá contar con un área establecida para maquinarias y equipos, ocupando solo el espacio necesario y minimizando la utilización de espacios de la zona urbana.
- Estilo de vida / tranquilidad:  
Los trabajos se deberán limitar solo a un horario establecido, afectando lo menos posible la tranquilidad de los habitantes.
- Salud y seguridad:  
Se deberá contar con toda la señalización en el área de trabajo, el ingreso al área de trabajo deberá ser restringido, así mismo todos los trabajadores deberán contar con todos sus Epp, minimizando así algún tipo de incidente durante la realización de las labores.

La **señalización de áreas de trabajo** presentará los siguientes impactos ambientales:

- Espacios libres:  
La señalización sólo deberá abarcar el área restringida de trabajo planificado diario, aminorando afectar un área innecesaria de espacios libres que podrían ser usados por los habitantes.
- Zona urbana:  
La señalización solo comprenderá el área restringida de trabajo planificado diario, aminorando afectar un área innecesaria de la zona urbana.
- Estilo de vida / tranquilidad:  
La señalización se realizará por tramos a trabajar, en la mañana se señalizará solo las labores planificadas de la mañana y en la tarde se señalizará el otro tramo a trabajar en ese turno, evitando perturbar más de lo necesario la tranquilidad de los habitantes, cerca de la zona de trabajo.

- Red de transportes:

La señalización se deberá realizar sólo en el área de trabajo, solo lo necesario y de tal forma que la afectación al tránsito vehicular en la zona sea mínima.

El **transporte de materiales** presentará los siguientes impactos ambientales:

- Calidad de aire:

Se deberá proteger el material con malla raschell en la tolva de los volquetes, esto nos ayudará a minimizar la afectación de la calidad de aire.

- Nivel de ruido:

Se deberá exigir que toda maquinaria a usar cuente con su mantenimiento respectivo vigente, aminorando en cierto modo el ruido.

- Generación de polvos:

Se deberá proteger el material con malla raschell en la tolva de los volquetes, se minimizará en gran medida la generación de polvo, a su vez se deberá regar la superficie de terreno por donde transitará la maquinaria aminorando la generación de polvos.

- Generación de residuos:

Se deberá proteger el material con malla raschell en la tolva de los volquetes, esto nos ayudará a minimizar la generación de residuos, así mismo se deberá regar la superficie de terreno de la zona a trabajar por donde transitará la maquinaria aminorando la generación de residuos.

- Estilo de vida / tranquilidad:

Se deberá establecer un horario para el transporte de materiales restringiendo la afectación a la tranquilidad de los habitantes de la zona, solo en un lapso de tiempo establecido.

- Salud y seguridad:

Se deberá contar con toda la señalización en el área de trabajo, el ingreso al área de trabajo deberá ser restringido, así mismo todos

los trabajadores deberán contar con todos sus Epp, minimizando así algún tipo de incidente durante la realización de las labores.

- Red de transporte:

Se restringirá el horario para el transporte de material afectando el tránsito vehicular solo en un lapso de tiempo.

La **excavación de zanjas** presentará los siguientes impactos ambientales:

- Calidad de aire:

Se regará con agua la superficie del material extraído minimizando la generación de polvo y la afectación a la calidad del aire.

- Nivel de ruido:

Se deberá exigir que toda maquinaria a usar cuente con su mantenimiento respectivo vigente, aminorando en cierto modo el ruido.

- Generación de polvos:

Se regará con agua la superficie del material extraído minimizando la generación de polvo.

- Subterráneas:

La excavación de zanja se limitará a las dimensiones establecidas por procedimiento y no excavar a más profundidad de la requerida, evitando así afectar las aguas subterráneas cuando se encuentre napa freática.

- Generación de residuos:

Se deberá realizar el acopio de material en lugares establecidos y se regará con agua la superficie del material extraído minimizando la polución y evitando que se esparza el material particulado, mitigando de esta manera la generación de residuos.

- Compactación:

La excavación de zanja se limitará a las dimensiones establecidas por procedimiento, afectando la compactación del suelo lo mínimo posible en el área de trabajo.

- Estabilidad:

La excavación de zanja se limitará a las dimensiones establecidas por procedimiento, afectando la estabilidad del suelo lo mínimo posible en el área de trabajo.

- Fauna doméstica:

Se restringirá un horario laboral, minimizando la afectación a la fauna doméstica durante este periodo de tiempo.

- Espacios libres:

Se limitará el área de trabajo de acuerdo a la planificación diaria, ocupando solo los espacios libres a utilizar durante la excavación de zanja.

- Zonas urbanas:

Se limitará el área de trabajo de acuerdo a la planificación diaria, ocupando solo los espacios libres de la zona urbana a utilizar, durante la excavación de zanja.

- Estilo de vida / tranquilidad:

Se restringirá un horario laboral, minimizando la afectación a la tranquilidad de los habitantes de la zona durante este periodo de tiempo.

- Salud y seguridad:

Se deberá contar con toda la señalización en el área de trabajo, el ingreso al área de trabajo deberá ser restringido, así mismo todos los trabajadores deberán contar con todos sus Epp, minimizando así algún tipo de incidente durante la realización de las labores.

- Red de transportes:

Solo se señalizará estrictamente el área de trabajo planificado diario, minimizando la obstrucción del tránsito vehicular.

La **instalación de tuberías** presentará los siguientes impactos ambientales:

- **Generación de residuos:**  
Se deberá contar con depósitos para el acopio de residuos producto del raspado de tubería al momento de realizar la fusión, minimizando la generación de residuos.
- **Salud y seguridad:**  
Se deberá contar con toda la señalización en el área de trabajo, el ingreso al área de trabajo deberá ser restringido, así mismo todos los trabajadores deberán contar con todos sus Epp, minimizando así algún tipo de incidente durante la realización de las labores.

El **relleno de zanja y compactación** presentará los siguientes impactos ambientales:

- **Calidad de aire:**  
El material a utilizar para el relleno de zanja deberá ser regado con agua en su superficie aminorando la generación de polvo y la afectación de la calidad de aire de la zona.
- **Nivel de ruido:**  
Se deberá exigir que toda maquinaria para compactación cuente con su mantenimiento respectivo vigente, aminorando en cierto modo el ruido
- **Generación de polvos:**  
El material a utilizar para el relleno de zanja deberá ser regado con agua en su superficie aminorando la generación de polvo.
- **Generación de residuos:**  
El material a utilizar para el relleno de zanja deberá ser regado con agua en su superficie aminorando y una vez terminada la labor se

deberá realizar la limpieza en la zona de trabajo, minimizando así la generación de residuos.

- *Fauna doméstica:*  
Se realizarán los trabajos de compactación de manera continua una vez iniciados, afectando sólo mientras dure esta actividad a la fauna doméstica.
- *Salud y seguridad:*  
Se deberá contar con toda la señalización en el área de trabajo, el ingreso al área de trabajo deberá ser restringido, así mismo todos los trabajadores deberán contar con todos sus Epp, minimizando así algún tipo de incidente durante la realización de las labores.

El **transporte y eliminación de material** excedente presentará los siguientes impactos ambientales:

- *Calidad de aire:*  
Se deberá proteger el material a eliminar con malla raschell en la tolva de los volquetes, esto nos permitirá minimizar la afectación de la calidad de aire.
- *Nivel de ruido:*  
Se deberá exigir que toda maquinaria a usar cuente con su mantenimiento respectivo vigente, aminorando en cierto modo el ruido.
- *Generación de polvos:*  
Se deberá proteger el material a eliminar con malla raschell en la tolva de los volquetes, esto nos permitirá minimizar la generación de polvo
- *Generación de residuos:*  
Se deberá proteger el material a eliminar con malla raschell en la tolva de los volquetes, esto nos permitirá minimizar la generación de residuos.
- *Fauna doméstica:*



Se establecerá un horario para la eliminación de material aminorando la afectación a la fauna doméstica.

- Espacios libres:  
Se establecerán lugares autorizados para el acopio de material, ocupando solo la parte necesaria de los espacios libres.
- Zona urbana:  
Se establecerán lugares autorizados para el acopio de material, ocupando solo la parte necesaria de área de la zona urbana.
- Red de transportes:  
Se restringirá un horario para la eliminación de material disminuyendo la afectación a la red de transportes, solo el tiempo que se realice esta actividad.

La **prueba de hermeticidad y gasificación** presentará los siguientes impactos ambientales:

- Calidad de aire:  
Se deberá humedecer con agua la superficie del material extraído producto de la excavación para los puntos de venteo, minimizando la afectación de la calidad de aire.
- Nivel de ruido:  
Se deberá purgar la red solo lo necesario, restringiendo está a solo un lapso de tiempo, minimizando la generación de ruido.
- Generación olores y gases:  
Se deberá culminar el purgado en el instante en que el detector de metano muestre una concentración de 100%, minimizando la generación de olores y gases, a su vez se minimizará la afectación de la calidad de aire. Será de gran ayuda verificar el buen estado del equipo, verificar la batería cargada y con certificado de calibración vigente.
- Generación de polvo:

Se deberá humedecer con agua la superficie del material extraído producto de la excavación para los puntos de venteo, minimizando la generación de polvo.

- Generación de residuos:

Se deberá humedecer con agua la superficie del material extraído producto de la excavación para los puntos de venteo, minimizando la generación de residuos.

- Fauna doméstica:

Solo se realizará el purgado el tiempo necesario, minimizando la afectación a la fauna doméstica durante este periodo de tiempo.

- Espacios libres:

Se limitará la señalización a los espacios necesarios para la realización de prueba de hermeticidad y gasificación, minimizando la ocupación de espacios libres.

- Zona urbana:

Se limitará la señalización a los espacios estrictamente necesarios para la realización de prueba de hermeticidad y gasificación, minimizando la ocupación de espacios libres de la zona urbana.

- Estilo de vida / tranquilidad:

El purgado se deberá realizar de manera continua una vez iniciado, minimizando así la afectación a la tranquilidad de los habitantes cercanos a la zona.

- Salud y seguridad:

Se deberá contar con toda la señalización en el área de trabajo, el ingreso al área de trabajo deberá ser restringido, así mismo todos los trabajadores deberán contar con todos sus Epp, minimizando así algún tipo de incidente durante la realización de las labores.

### **6.1.3 Etapa de operación.**

En la etapa de operación de las redes de distribución de gas natural, no se generaría residuos que puedan afectar directamente el medio ambiente.

En el caso que surja alguna fuga de gas, las redes de distribución tienen válvulas, las cuales generarán corte del combustible en determinado sector, cabe mencionar que el gas natural tiene una densidad de 0.6, densidad menor que el aire, el gas natural se disipará de manera inmediata elevándose en el aire.

Por ende, no se generarían residuos que puedan afectar el medio ambiente.

#### **6.1.4 Etapa de abandono.**

En la **limpieza total de obra** se considerará las siguientes medidas de mitigación:

- Generación de polvos:  
Se deberá regar con agua la superficie a limpiar, evitando así la generación de polvo.

#### **6.2 Programa de monitoreo.**

Un programa de monitoreo consistirá en evaluar la exposición al ruido en cada posición de trabajo.

Existen dos equipos de monitoreo del ruido: el dosímetro de ruido y el sonómetro.

- Dosímetro de ruido. - es un instrumento nos permite medir la exposición personal a ruido y nos permite comprobar si supero el límite permitido. El dosímetro registra de manera continua la energía sonora durante la jornada de trabajo y consiste en un micrófono conectado a un microprocesador.
- Sonómetro. - es un instrumento que nos muestra el nivel de la presión sonora en decibeles.

Consta de un micrófono, un amplificador y un circuito que procesa electrónicamente la señal.

Se debería tomar muestras de ruido en áreas de trabajo donde las actividades sean representativas.

Para una jornada de 8 horas, se tiene como límite máximo permisible de ruido: 85 db.

## **7. Plan de contingencias.**

El plan de contingencia debe detallar las actividades a realizar en caso de emergencias, en el menor tiempo posible y con el mínimo riesgo posible de personas involucradas. También se debe detallar las pautas a seguir para mantener operativa la zona afectada.

Consideramos emergencias a incendios, explosiones y sismos.

Operaciones para realizar en caso de incendio:

- La prioridad sería detener la fuga de gas, esto se lograría cerrando la válvula más próxima al punto de fuga, en el sentido en que se está abasteciendo el gas. Puesto que, si no hay fluido de gas, se apaga el incendio.
- Si fuera un incendio de mayores proporciones y si no hay alguna persona que pueda cerrar la válvula, se debería llamar a los bomberos, dando la ubicación exacta y alejarse del área.
- Una vez detenida la fuga de gas natural, se procederá a cortar y retirar parte de la tubería afectada, posteriormente reemplazarla por un niple de tubería del mismo diámetro y unirla a la tubería existente a través de dos uniones del mismo diámetro a ambos extremos, cabe resaltar que las fusiones de uniones deben realizarla un fusionista certificado y habilitado por la concesionaria de gas natural.

## **8. Plan de abandono del área.**

El plan de abandono, luego de culminar la etapa de construcción, abarcaría el retiro de toda maquinaria y equipos, así como también de instalaciones temporales, de manera definitiva; dejando el lugar en igual condición o mejorando la condición del área intervenida.

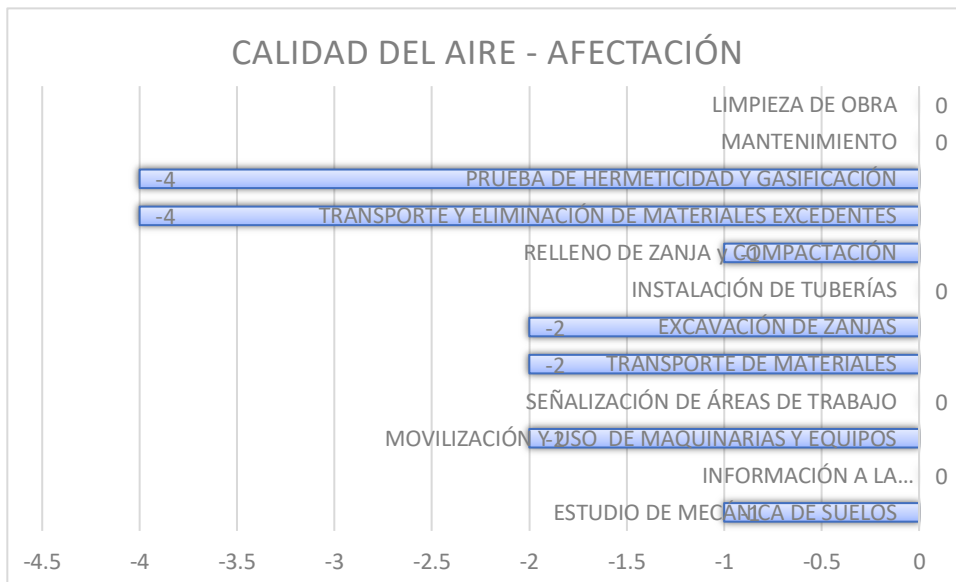
Realizando la limpieza necesaria, adecuando el terreno como estaba antes de intervenirlo, sin contaminación alguna.

## RESULTADOS.

De la matriz de Leopold, se obtuvo las afectaciones debido a las acciones del proyecto, que tuvo cada factor ambiental. A continuación, se detalla mediante gráficas.

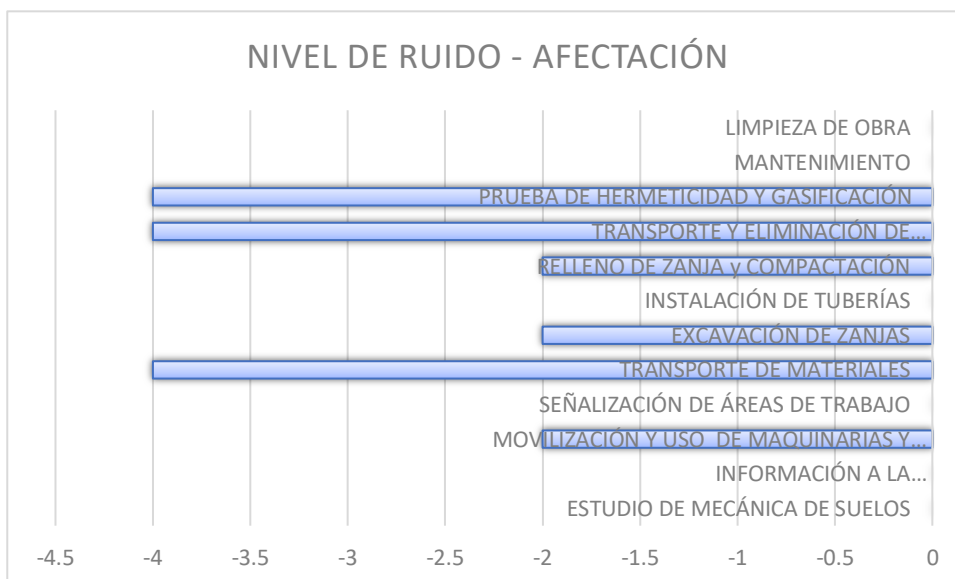
### 1. Medio Físico – Componente Atmósfera.

Imagen N° 1: Factor Ambiental Calidad de Aire.



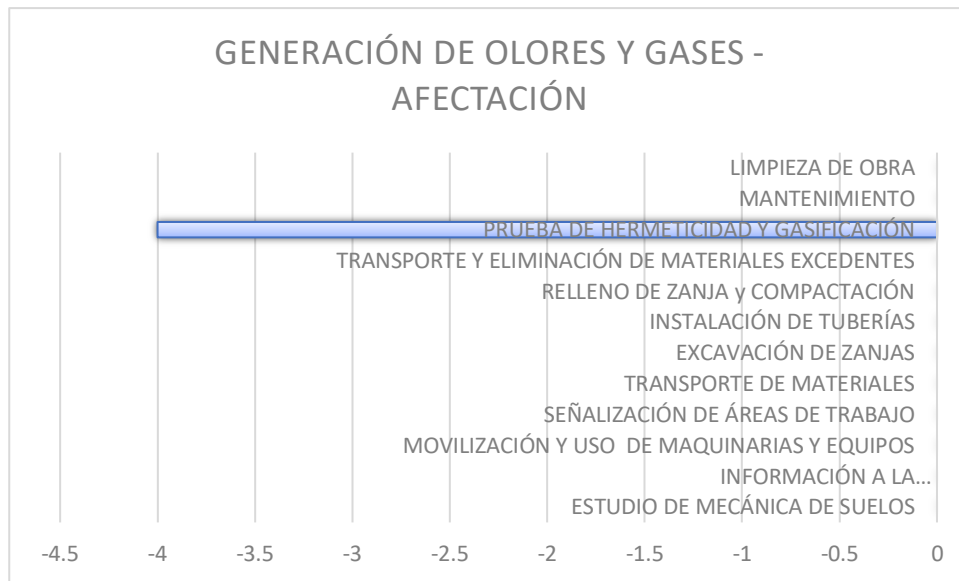
Fuente: Propia

Imagen N° 2: Factor Ambiental Nivel de Ruido



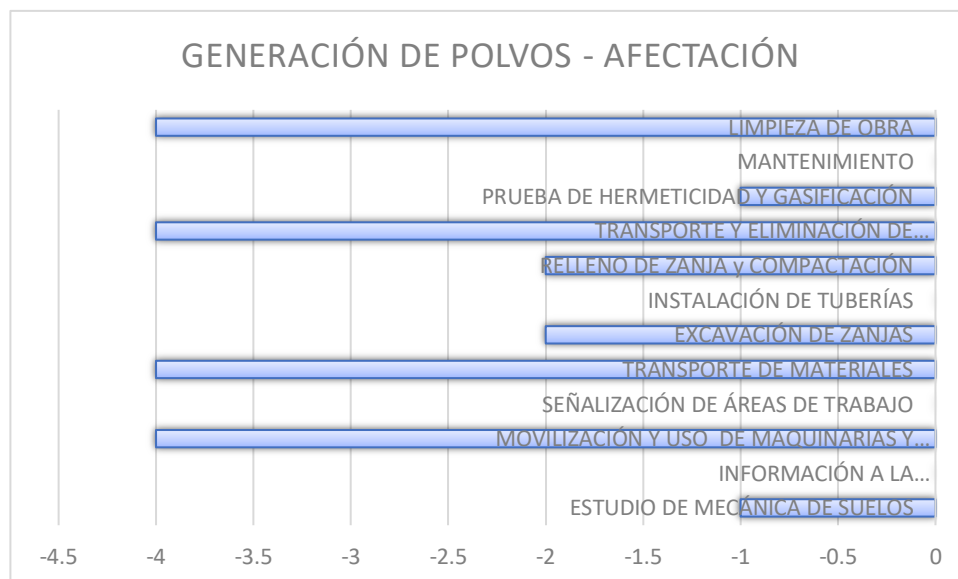
Fuente: Propia

Imagen N° 3: Factor Ambiental Generación de olores y gases



Fuente: Propia

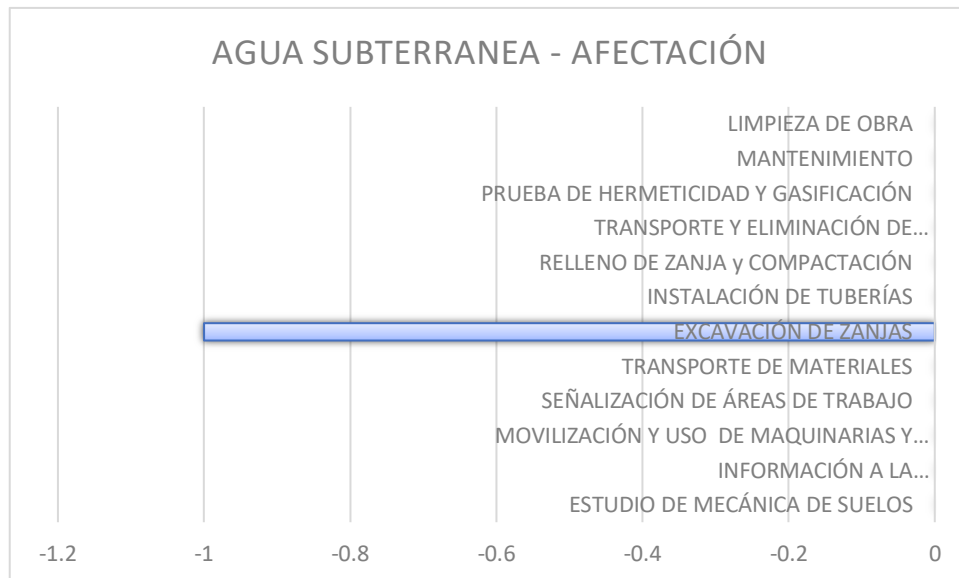
Imagen N° 4: Factor ambiental: Generación de polvos.



Fuente: Propia

## 2. Medio Físico – Componente Agua.

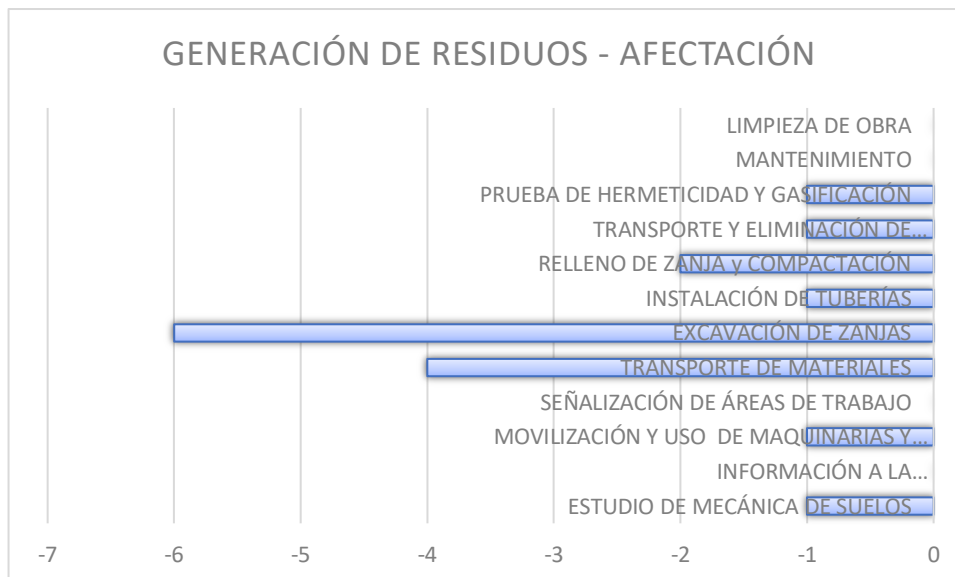
Imagen N° 5: Factor ambiental Agua subterránea.



Fuente: Propia

## 3. Medio Físico – Componente Suelo

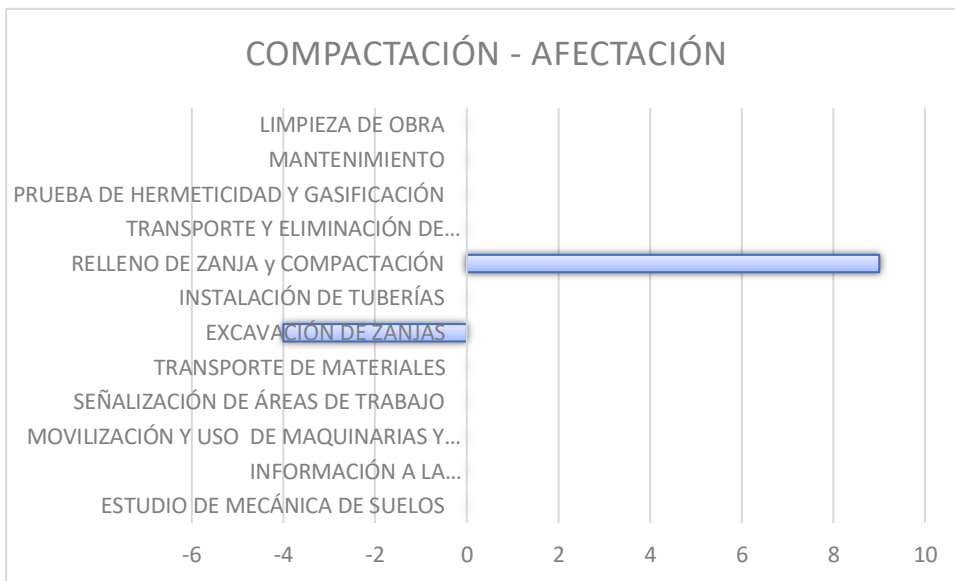
Imagen N° 6: Factor Ambiental Generación de residuos



Fuente: Propia

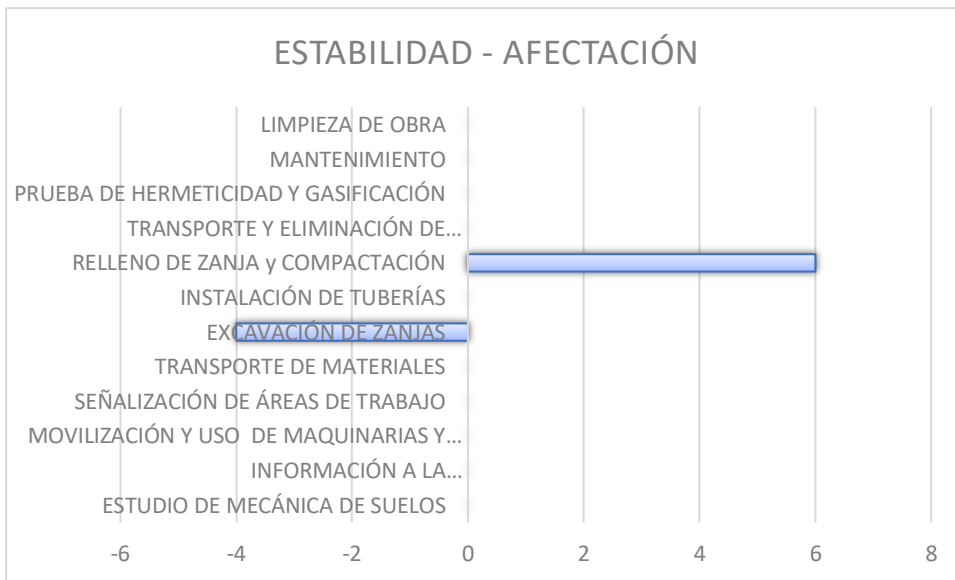


Imagen Nº 7: Factor ambiental Compactación



Fuente: Propia

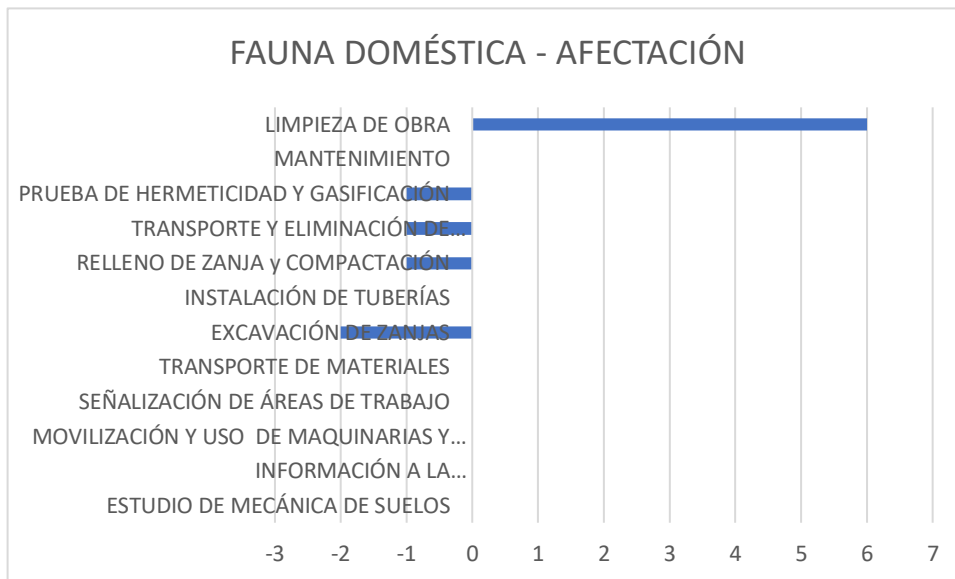
Imagen Nº 8: Factor ambiental Estabilidad



Fuente: Propia

#### 4. Medio Biológico.

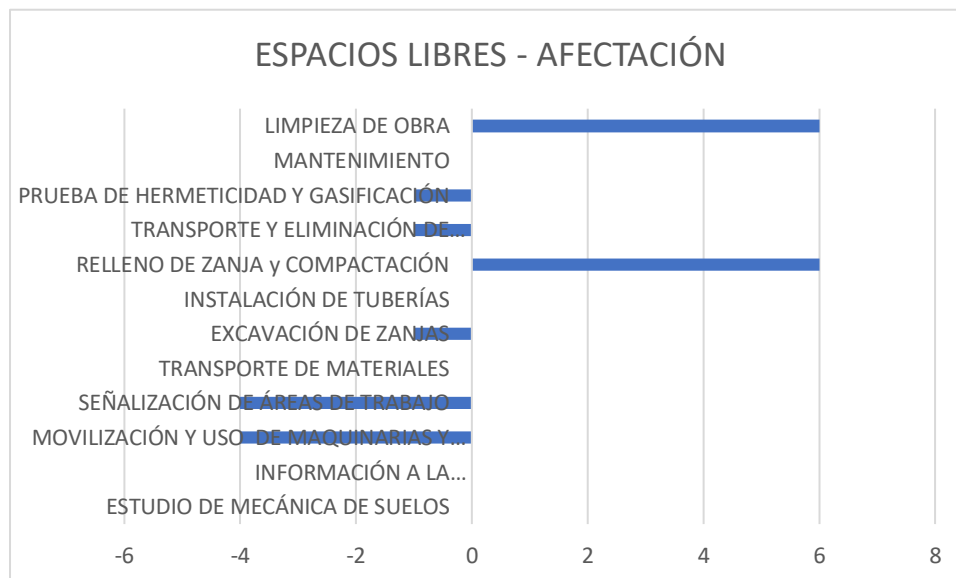
Imagen N° 9: Factor ambiental Fauna doméstica



Fuente: Propia

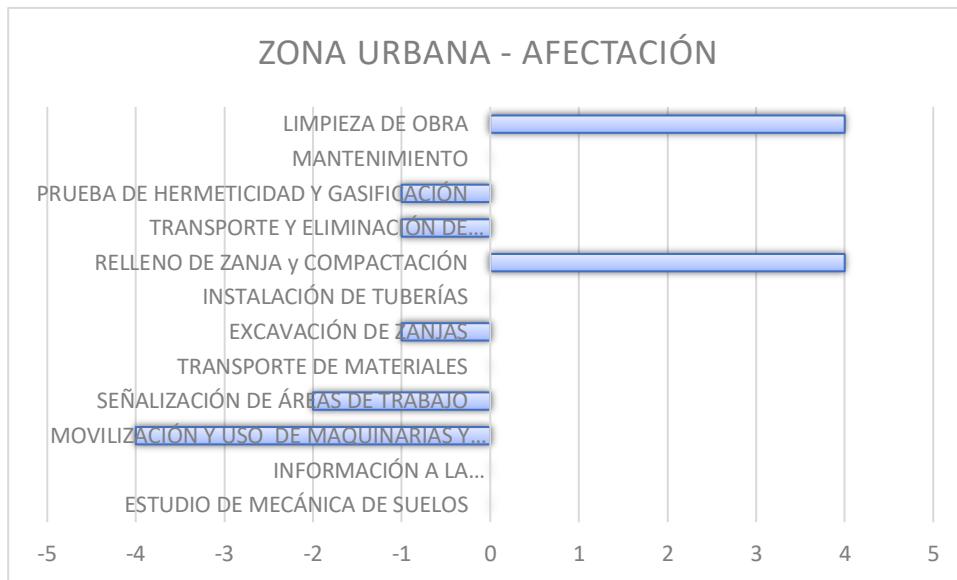
#### 5. Medio Socioeconómico y social – Componente Uso del territorio.

Imagen N° 10: Factor ambiental Espacios libres



Fuente: Propia

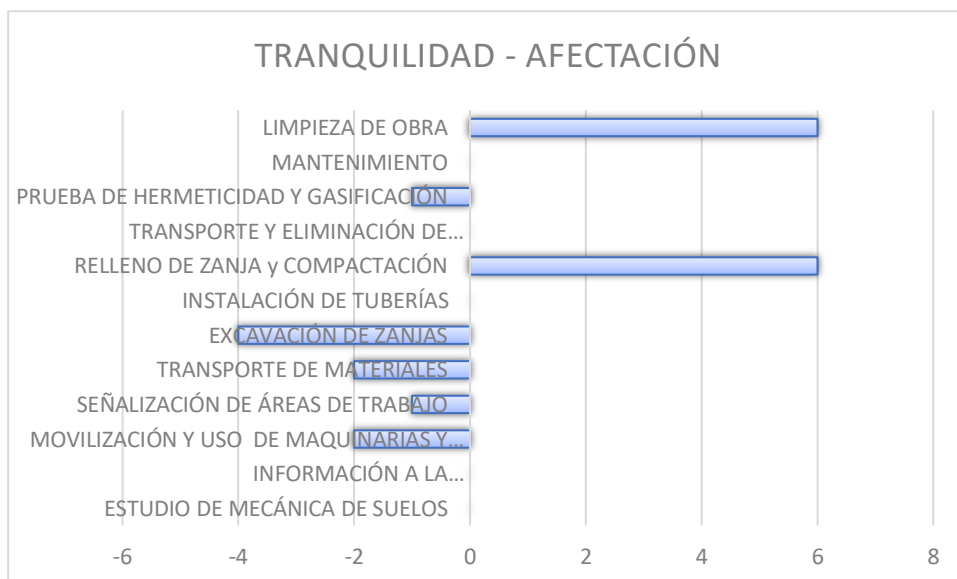
Imagen N° 11: Factor ambiental Zona urbana.



Fuente propia.

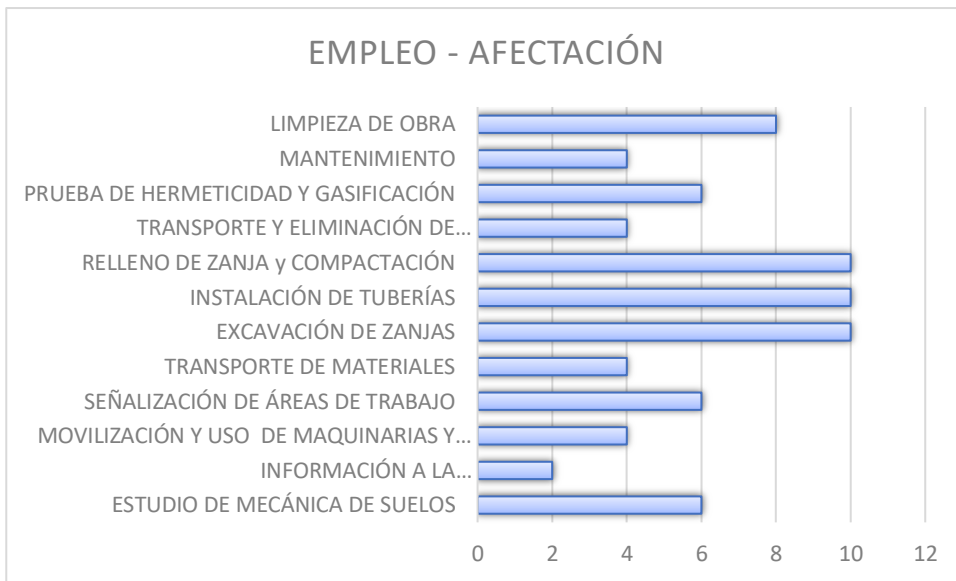
## 6. Medio Socioeconómico y social – Componente Nivel cultural.

Imagen N° 12: factor ambiental Estilo de vida / tranquilidad



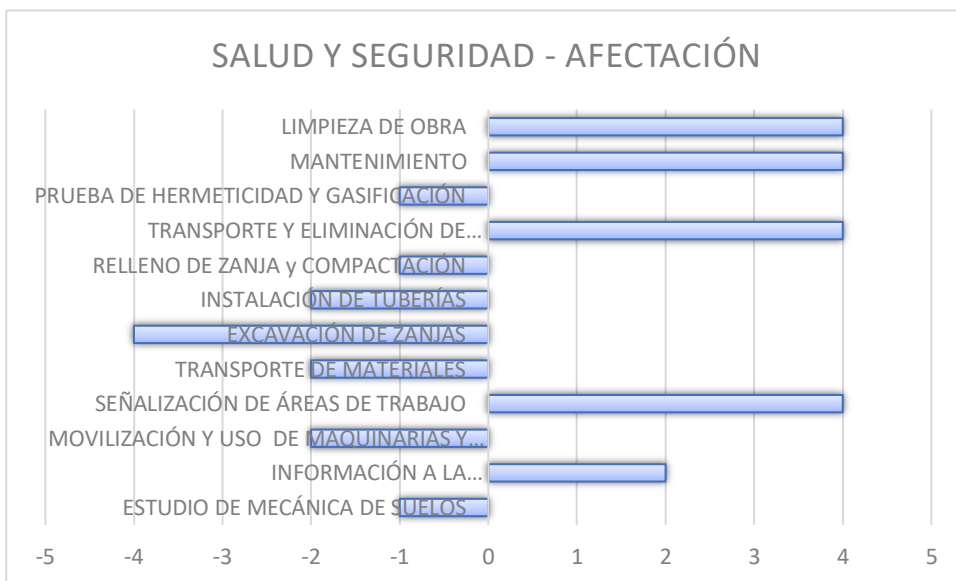
Fuente: Propia

Imagen N° 13: Factor ambiental Empleo.



Fuente: Propia

Imagen N° 14: Salud y seguridad

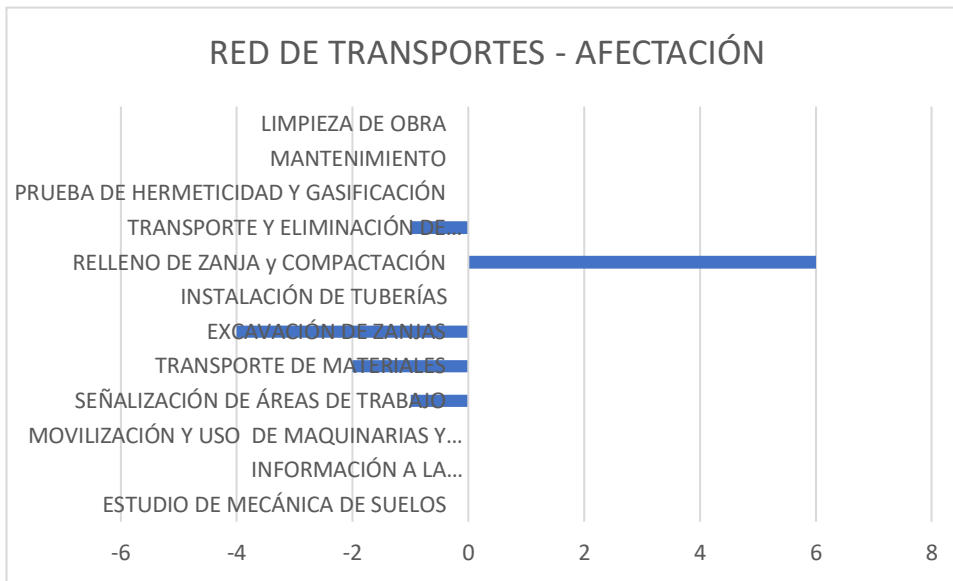


Fuente: Propia

## 7. Medio Socioeconómico y social – Componente Servicios.

Imagen N° 15: Factor Ambiental Red de transportes.

Fuente: Propia



A continuación, se detalla la afectación del proyecto a los componentes ambientales.

Tabla 1: Afectación al componente ambiental

<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>AFECTACIÓN</b>
ATMÓSFERA	-59
AGUA	-1
SUELO	-10
MEDIO BIOLÓGICO	1
USO DEL TERRITORIO	-2
NIVEL CULTURAL	81
SERVICIOS	-2

Fuente: Propia

## CONCLUSIONES

- El componente ambiental más afectado será Atmósfera, por el mismo hecho de que en el proyecto a ejecutar se realizará movimiento de tierras y actividades relacionadas a ello; se verá afectada la parte atmosférica, por la generación de ruido, generación de polvo, generación de olores y gases, y afectación a la calidad de aire. Se debería de dar especial importancia a las medidas de mitigación en este componente, para así mitigar el impacto de las actividades del proyecto y reducir lo máximo posible las afectaciones a este componente ambiental.
- El componente ambiental Suelo se verá afectado en menor medida, debido a las actividades de remoción de suelos afectará la compactación y estabilidad del terreno, así mismo se generarán residuos durante las actividades a realizar. También se le deberá la importancia debida a las medidas de mitigación de este componente para poder minimizar la afectación al mismo.
- El componente ambiental Uso del territorio, se verá afectado por la ocupación de espacios libres, ya sea por las labores de zanja o por el tránsito de maquinaria a usar para las actividades del proyecto. Deberá tomarse en cuenta las medidas de mitigación para minimizar las afectaciones.
- Los componentes ambientales de menor afectación serán Servicios y Agua. En Servicios, se verá afectado por el tránsito de maquinaria pesada o por la ocupación de parte de la calle, restringiendo en cierto modo el libre tránsito vehicular.  
En Agua, se verá afectada siempre y cuando se encuentre napa freática dentro de la profundidad de zanja, afectando en cierto modo las aguas subterráneas.  
En ambos componentes las afectaciones son mínimas, pero del mismo modo se deberá tomar en cuenta las medidas de mitigación correspondientes para minimizar todas las afectaciones posibles causadas por el proyecto.
- De acuerdo a la matriz de Leopold elaborada, donde las acciones del proyecto generan impactos positivos o negativos en los factores

ambientales, y valorando estos impactos en cuanto a magnitud e importancia, se obtuvo como resultado +8; lo que nos indica que el proyecto es ambientalmente viable, ya que los impactos positivos superan a los impactos negativos generados por todas las acciones del proyecto. Así mismo tomando en cuenta las medidas de mitigación, se podrá aminorar en gran medida los impactos negativos generados por las acciones del proyecto.

- Cabe mencionar que, del total de valores positivos y negativos de cada celda, en una misma fila o columna se pueden cancelar, y no siempre se compensa un impacto negativo con un impacto positivo.
- De acuerdo con la evaluación gráfica podemos verificar que el proyecto es viable ambientalmente, porque la nube de puntos tiende a concentrarse en el primer cuadrante.

PROYECTO:		ACCIONES DEL PROYECTO														VALORACIÓN CUALITATIVA DEL FACTOR AMBIENTAL						
"Diseño de Redes de Distribución y Domicilias para el uso del Gas Natural a baja presión, casco urbano Morrope, Lambayeque"		PRECONSTRUCCIÓN		CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN	ABANDONO	PROMEDIO POSITIVOS	PROMEDIO NEGATIVOS	PROMEDIO ARITMETICOS	IMPACTO POR COMPONENTE	IMPACTO POR MEDIOS	IMPACTO TOTAL DEL PROYECTO	VALORACIÓN CUALITATIVA DEL FACTOR AMBIENTAL		
		ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	INTEGRACIÓN A LA POBLACIÓN SOBRE EL PROYECTO	ASIGNACIÓN Y USO DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	SEÑALIZACIÓN DE ÁREAS DE TRÁFICO	TRANSPORTE DE MATERIALES	EXCAVACIÓN DE ZANJAS	INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	RELLENO DE ZANJA Y COMPACTACIÓN	TRANSPORTE Y ELIMINACIÓN DE MATERIALES EXCEDENTES	PRUEBA DE HERMETICIDAD Y GASIFICACIÓN	MANTENIMIENTO	LIMPIEZA DE OBRA									
MEDIOS	COMPONENTES	FACTORES AMBIENTALES																				
MEDIO FÍSICO	ATMÓSFERA	Calidad del aire	-1	1	-2	1	-1	2	-2	1	-1	1	-2	-2	-2	-	7	-16	8	-70	-59	SEVERO
		Nivel de ruido			-2	1	-2	2	-1	1	-2	1	2	2	2	-	6	-17				SEVERO
		Generación olores y gases				1	2					1	2	2	2	-	1	-4				MODERADO
		Generación de polvos	-1	1	-2	2	-2	-2	1		-2	1	2	1	1	-2	8	-22				SEVERO
	AGUA	Subterránea							-1	1						-	1	-1				MODERADO
		Generación de residuos	-1	1	-1	1	-2	2	-3	2	-1	1	2	1	1	-	8	-17				SEVERO
	SUELO	Compactación									2	2	3	3		1	1	5				MODERADO
		Estabilidad									-2	2	2	3		1	1	2				MODERADO
Fauna Domestica										-2	1	1	1	1	1	4	1	MODERADO				
MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y SOCIAL	USOS DEL TERRITORIO	Espacios libres			-2	-2		-1	1	3	-1	-1	1	1	3	2	5	1	MODERADO			
		Zona Urbana			-2	-2		-1	1	2	2	-1	-1	1	2	2	5	-3	MODERADO			
		Estilo de Vida/Tranquilidad			-1	2	-1	2	2	2	3	2	1	1	1	3	2	5	2	MODERADO		
	NIVEL CULTURAL	Empleo	-3	2	1	2	2	5	5	5	2	2	2	2	2	12	-	74	BENEFICIOSO			
		Salud y Seguridad	-1	1	-1	2	2	-1	-2	-2	-1	1	2	-1	1	2	2	7	5	MODERADO		
		Red de Transportes	1	2	2	2	-1	1	2	-2	2	3	2	-1	1	1	4	-2	MODERADO			
	PROMEDIO POSITIVOS			1	2	1	2	1	1	1	7	2	1	2	5	26						
	PROMEDIO NEGATIVOS			4	0	8	4	7	13	2	6	8	10	0	1	63						
PROMEDIO ARITMETICOS			2	4	-17	0	-16	-26	7	38	-9	-13	8	30	8							

IMPACTOS NEGATIVOS

MAGNITUD			IMPORTANCIA			
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	1	1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	2	2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	3	3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	4	4
Media	Media	-5	Media	Local	5	5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	6	6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	7	7
Alta	Media	-8	Media	Regional	8	8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	9	9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	10	10

IMPACTOS POSITIVOS

MAGNITUD			IMPORTANCIA			
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación	Calificación
Baja	Baja	1	Temporal	Puntual	1	1
Baja	Media	2	Media	Puntual	2	2
Baja	Alta	3	Permanente	Puntual	3	3
Media	Baja	4	Temporal	Local	4	4
Media	Media	5	Media	Local	5	5
Media	Alta	6	Permanente	Local	6	6
Alta	Baja	7	Temporal	Regional	7	7
Alta	Media	8	Media	Regional	8	8
Alta	Alta	9	Permanente	Regional	9	9
Muy alta	Alta	10	Permanente	Nacional	10	10

VALORACIÓN CUALITATIVA

MODERADO
SEVERO
CRITICO
BENEFICIOSO



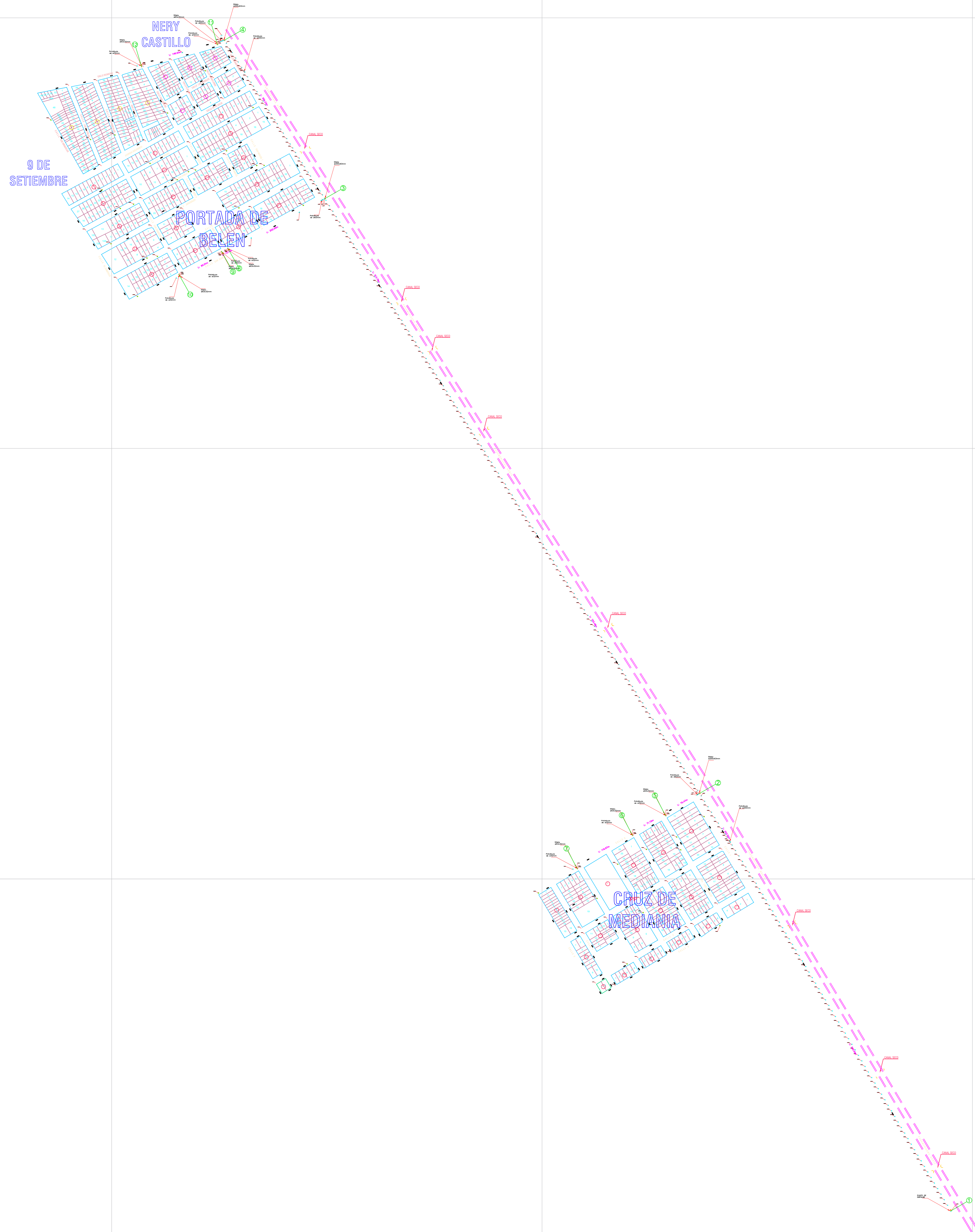
Anexo 12: Diseño

**Consumo de gas natural de una vivienda por día.**

Tipo de comida	Consumo	Tiempo		Consumo
	m3/h	min	h	m3
Desayuno	0.34	30	0.50	0.17
Almuerzo	0.76	80	1.33	1.01
Cena	0.29	30	0.50	0.15
Adicional	0.19	15	0.25	0.05
<b>Total, día</b>				<b>1.38</b>

**Cálculo de caída de presión en la red de gas.**

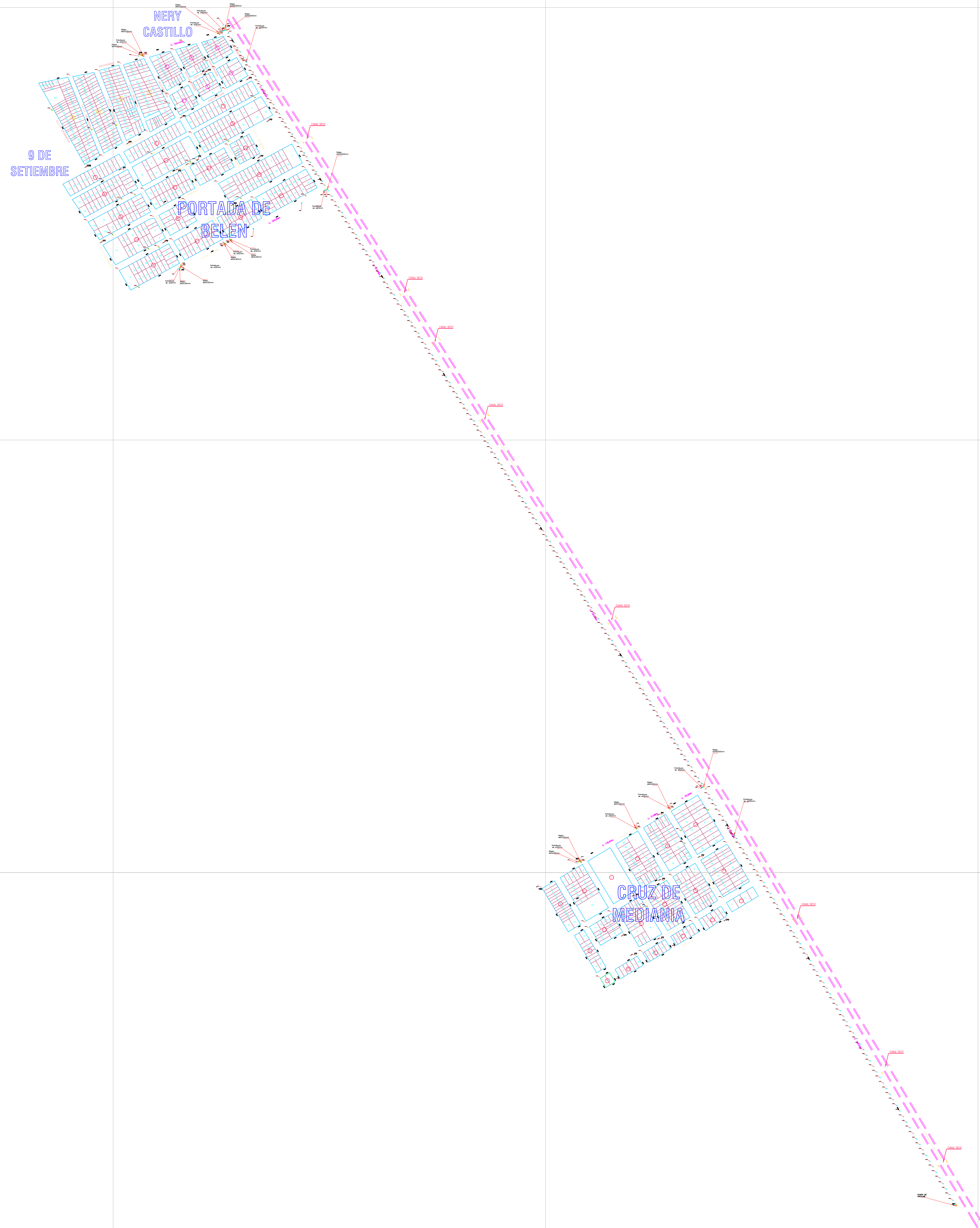
Tramo	Q (m3/h)	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Presión Inicial (bar)	Presión Final (bar)	Caída de Presión (%)
1 2	57.546	200	905.47	3.0000	2.9999	0.0033
2 5	6.968	63	75.47	2.9999	2.9998	0.0033
5 6	6.002	63	71.72	2.9998	2.9997	0.0033
6 7	4.554	63	119.97	2.9997	2.9996	0.0033
2 3	57.546	200	1306.14	2.9999	2.9998	0.0033
3 8	7.658	63	202.55	2.9998	2.9997	0.0033
8 9	6.624	63	13.14	2.9997	2.9996	0.0033
9 10	6.072	63	90.01	2.9996	2.9995	0.0033
3 4	57.546	200	348.55	2.9998	2.9997	0.0033
4 11	6.486	63	14.88	2.9997	2.9996	0.0033
11 12	13.178	63	146.93	2.9996	2.9994	0.0067



LEYENDA	
	POLIVÁLVULA
	TAPÓN
	TEE
	UNIÓN ELECTRO
	UNIÓN TERMOFUSIÓN
	CONEXIÓN A SILLETA
	PUNTO DE EMPALME
	PROTECCIÓN MECÁNICA
	CANAL SECO
LÍNEA DE TUBERÍA	
TUBERÍA PEø32mm	PE32
TUBERÍA PEø63mm	PE63
TUBERÍA PEø200mm	PE200
TUBERÍA EXISTENTE	PE

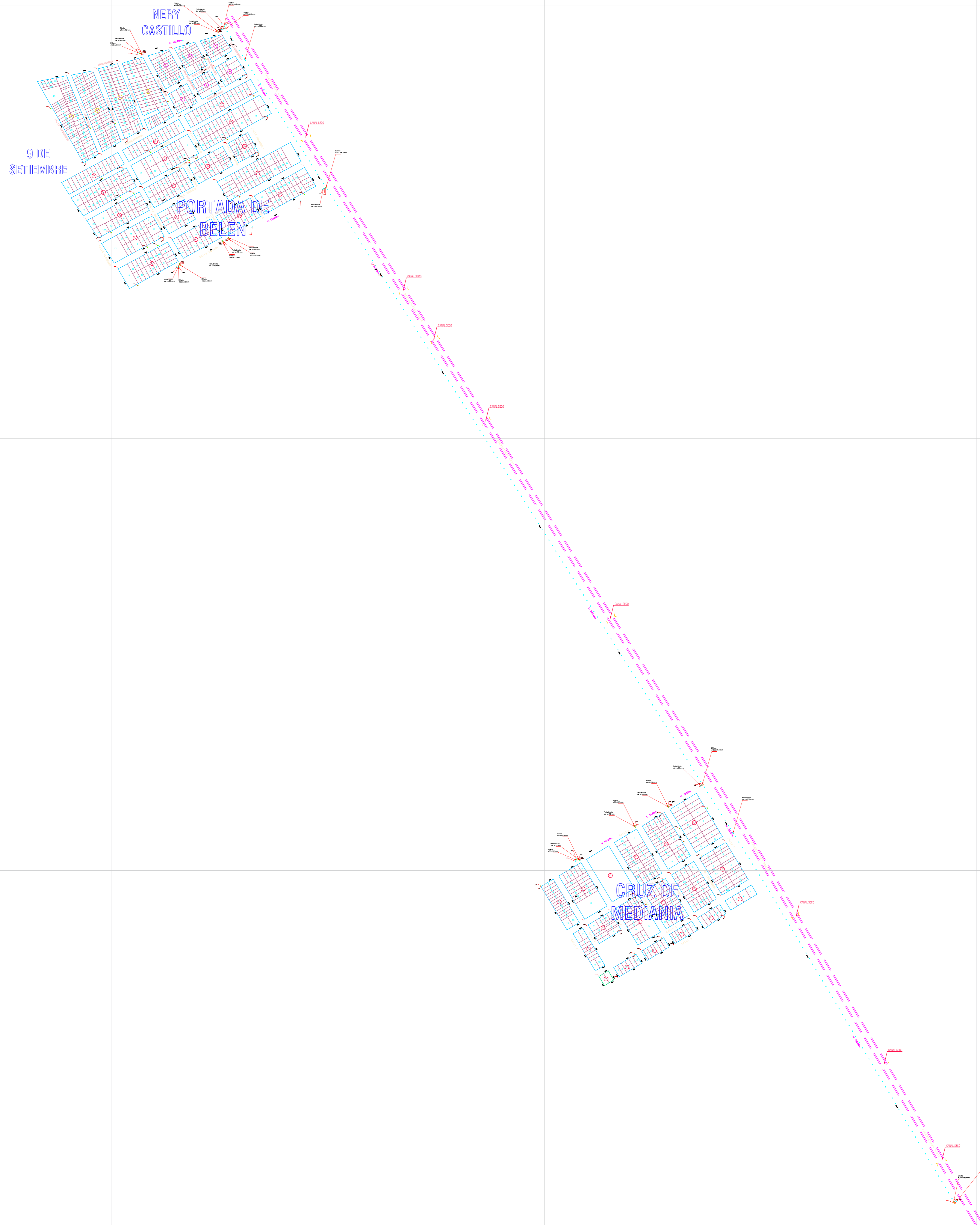
		<b>TESIS:</b> DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	
<b>PLANO:</b> CONSTRUCCIÓN	<b>CADISTA:</b> OICL	<b>LAMINA:</b> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">C-1</div>	
<b>TESISTA:</b> OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA	<b>FECHA:</b> MAYO 2021		
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE - ZONA URBANA	<b>ESCALA:</b> 1:3000		





LEYENDA			
	POLIVÁLVULA		CONEXIÓN A SILLETA
	TAPON		PUNTO DE EMPALME
	TEE		PROTECCIÓN MECÁNICA
	UNIÓN ELECTRO		CANAL SECO
	UNIÓN TERMOFUSIÓN		
LÍNEA DE TUBERÍA			
TUBERÍA PEø32mm	PE20		
TUBERÍA PEø32mm	PE32		
TUBERÍA PEø63mm	PE63		
TUBERÍA PEø200mm	PE200		
TUBERÍA EXISTENTE	PE		

..\1. Taller E Tesis\Logo UCV.jpg		<b>TESIS:</b> DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN. ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	
<b>PLANO:</b> PRUEBA DE HERMETICIDAD	<b>CADISTA:</b> OICL	<b>LAMINA:</b>  <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">H-1</div>	
<b>TESISTA:</b> OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA	<b>FECHA:</b> MAYO 2021		
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE - ZONA URBANA	<b>ESCALA:</b> 1:3000		



LEYENDA	
	POLIVÁLVULA
	TAPÓN
	TEE
	UNIÓN ELECTRO
	UNIÓN TERMOFUSIÓN
	CONEXIÓN A SILLETA
	PUNTO DE EMPALME
	PROTECCIÓN MECÁNICA
	CANAL SECO
LÍNEA DE TUBERÍA	
TUBERÍA PEø32mm	PE20
TUBERÍA PEø32mm	PE32
TUBERÍA PEø63mm	PE63
TUBERÍA PEø200mm	PE200
TUBERÍA EXISTENTE	PE

..\..\1. Taller E Tesis\logo UCV.jpg		<b>TESIS:</b> DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y DOMICILIARIAS PARA EL USO DEL GAS NATURAL A BAJA PRESIÓN, ZONA URBANA MORROPE, LAMBAYEQUE	
<b>PLANO:</b> GASIFICACIÓN	<b>CADISTA:</b> OICL	<b>LAMINA:</b> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">G-1</div>	
<b>TESISTA:</b> OSCAR IVÁN CAICAY LANAZCA	<b>FECHA:</b> MAYO 2021		
<b>UBICACIÓN:</b> LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE - ZONA URBANA	<b>ESCALA:</b> 1:3000		