



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA
LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL
CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO UBICADO
EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE
PIURA – DEPARTAMENTO PIURA – 2021**

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

AUTOR

BACH. NIÑO NIÑO, YENNY VANESSA

ORCID: 0000-0002-0690-3513

ASESOR

MGTR. CHILÓN MUÑOZ, CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2021

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado Oswaldo Seminario ubicado en el distrito de Arena, provincia de Piura – departamento Piura – 2021.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Bach. Niño Niño, Yenny Vanessa

ORCID: 0000-0002-0690-3513

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Bachiller, Piura, Perú

ASESOR

Mgtr. Chilón Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7644-4201

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

JURADO

Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Bada Alayo, Delba Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Ing. Bada Alayo, Delba Flor

ORCID: 0000-0002-8238-979X

Miembro

Ing. Chilon Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7642-4201

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco principalmente a Dios por permitir cumplir mi meta de llegar a realizar mi investigación, por darme salud y la habilidad de perseverancia.

A mis padres por apoyarme y motivarme a vencer los obstáculos que se presentaron en el camino y ayudarme a sentir la confianza de realizar mi investigación.

Al ingeniero Carmen Chilón Muñoz por asesorar y guiarme en el proceso de elaboración de mi investigación.

Dedicatoria

A mis padres porque cada esfuerzo de ellos hoy esta teniendo sus frutos; Por supuesto a Dios porque sin él hoy no estuviera aquí y a todas las personas que me apoyaron en realizar mis estudios ya que, sin ellos no hubiese consolidado mi investigación.

5. Resumen y Abstract

Resumen

Esta presente investigación se desarrollo en el centro poblado de Oswaldo Seminario , esta zona muestra carencias y abandono de autoridades , tras la visita de campo se identificó como problema principal ¿De que manera el diseño del sistema de alcantarillado mejorará la condición sanitaria de la población del centro poblado Oswaldo Seminario ubicado en el distrito de la Arena, provincia de Piura- departamento de Piura-2021? lo que conllevo a proponernos como objetivo general diseñar el sistema de alcanatrillado para mejorar la condición sanitaria de la población del centro poblado Oswaldo Seminario, y para poder desarrollar este se propuso como especificos: identificar a la población actual y futura, realizar la topografía, diseñar en software para validar diseño y poder definir la planta de tratamiento;aplicamos una metodología de tipo aplicativo, nivel cuantitativa y diseño no experimental, donde obtuvimos como resultado el diseño de las redes de alcantarillado, la profundidad de los buzones varían entre 1.20 a 3.00 m y se opto por diseño de tanque imhoff debido a que la población es de 235, concluyendo que la propuesta de diseño esta conformada por redes conexiones domiciliarias, redes colectoras, buzones, tanque imhoff.

Palabras claves:Diseño,alcantarillado,redes colectoras,buzones y tanque imhoff.

Abstract

This present investigation was developed in the town of Oswaldo Seminario, this area shows deficiencies and abandonment of authorities, after the field visit it was identified as the main problem. How will the design of the sewerage system improve the sanitary condition of the population of the Oswaldo Seminario town center located in the Arena district, Piura province- Piura department-2021? which led us to propose as a general objective to design the sewerage system to improve the sanitary condition of the population of the Oswaldo Seminario town center, and in order to develop this, it was proposed as specific to identify the current and future population, design in software to validate design and to be able to define the treatment plant; we applied a descriptive methodology, mixed level and non-experimental design, where we obtained as a result the design of the sewer networks, the depth of the mailboxes vary between 1.20 to 4.40 m and the design of imhoff tank because the population is 235, concluding that the design proposal is made up of home connection networks, collecting networks, mailboxes, imhoff tank.

Keywords: Design, sewage, collecting networks, mailboxes and imhoff tank.

6. Contenido

| | |
|--|-----|
| 1. Título de la tesis..... | ii |
| 2. Equipo de Trabajo..... | iii |
| 3. Hoja de firma del jurado y asesor | iv |
| 4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria..... | v |
| 5. Resumen y Abstract..... | vii |
| 6. Contenido | ix |
| I. Introducción..... | 1 |
| II. Revisión de la literatura | 3 |
| 2.1 Antecedentes..... | 3 |
| 2.1.1 Antecedentes Internacionales..... | 3 |
| 2.1.2 Antecedentes Nacionales | 6 |
| 2.1.3 Antecedentes Locales..... | 9 |
| 2.2 Bases teóricas de la investigación..... | 14 |
| 2.2.1 Sistema Alcantarillado | 14 |
| 2.2.2 Clasificación del sistema de alcantarillado..... | 14 |
| 2.2.2.1 Sistemas de alcantarillado convencionales..... | 14 |
| 2.2.2.2 Sistemas de alcantarillado no convencionales | 15 |
| 2.2.3 Componentes | 16 |
| 2.2.3.1 Red de atarjeas | 16 |
| 2.1.3.2 Sub colectores | 16 |
| 2.1.3.3 Colector | 17 |
| 2.1.3.4 Interceptor..... | 18 |
| 2.1.3.5 Emisores | 18 |
| 2.1.3.6 Buzones | 19 |
| 2.1.3.7 Disposición final | 20 |
| 2.2.4 Consideraciones para diseño | 20 |
| 2.2.4.1 Población futura..... | 20 |
| 2.2.4.2 Dotación..... | 20 |
| 2.2.4.2 Variaciones de consumo | 21 |
| 2.2.4.3 Caudal de contribución | 21 |
| 2.2.4.4 Dimensionamiento hidráulico | 21 |
| 2.2.4.5 Cámaras de inspección..... | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.5 Sistemas de tratamiento de aguas residuales | 23 |
| 2.2.5.1 Tanque Imhoff | 23 |
| 2.2.6 Condición sanitaria | 25 |
| 2.3 Marco conceptual..... | 26 |
| III. Hipótesis | 28 |
| IV. Metodología..... | 29 |
| 4.1 Tipo y nivel de la investigación | 29 |
| 4.2 Diseño de la investigación | 29 |
| 4.3 Población y muestra..... | 30 |
| 4.3.1 Población | 30 |
| 4.3.2 Muestra | 30 |
| 4.4 Definición y operacionalización de las variables | 31 |
| 4.5 Técnicas e instrumentos | 32 |
| 4.5.1 Técnicas | 32 |
| 4.5.2 Instrumentos | 32 |
| 4.6 Plan de análisis | 33 |
| 4.7 Matriz de consistencia..... | 34 |
| 4.8 Principios éticos..... | 35 |
| V. Resultados..... | 36 |
| 5.1 Resultados..... | 36 |
| 5.1.1 Población actual y futura..... | 36 |
| 5.1.2 Caudales..... | 38 |
| 5.1.3 Contribución | 38 |
| 5.1.4 Verificar en programa SEWERGEMS | 38 |
| 5.1.5 Diseño de Tanque Imhoff..... | 61 |
| 5.2 Análisis de resultados | 62 |
| 6 Conclusiones y Recomendaciones | 64 |
| 6.1 Conclusiones..... | 64 |
| Aspectos Complementarios | 65 |
| Referencias bibliográficos | 66 |
| Anexos | 70 |

Índice de tablas

| | |
|---|--------------------------------------|
| Tabla 1.Dotación según tipo de tecnología | 20 |
| Tabla 2.Dotación estudiantil | 21 |
| Tabla 3.Diametros Nominal..... | 22 |
| Tabla 4.Distancias de los sistemas de trataminetos..... | 23 |
| Tabla 5.Valores para volumen de lodos..... | 24 |
| Tabla 6.Fcator de capacidad | 24 |
| Tabla 7.Población actual..... | 36 |
| Tabla 8.Población futura..... | 36 |
| Tabla 9.Población y conexiones futuras..... | 37 |
| Tabla 10.Caudales de diseño | 38 |
| Tabla 11.Caudal de contribución | 38 |
| Tabla 12.Párametros Imhoff | ¡Error! Marcador no definido. |
| Tabla 13.Resultados del Tanque Imhof | ¡Error! Marcador no definido. |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Esquema del sistema de alcantarillado | 14 |
| figura 2. Atarjea..... | 16 |
| figura 3.Sub colectores | 17 |
| figura 4.Colector..... | 17 |
| figura 5.Interceptor | 18 |
| figura 6.Emisor | 18 |
| figura 7.Tapa de Buzón..... | 19 |
| figura 8.Buzón parte interna | 19 |
| figura 9.Tanque Imhoff..... | 25 |
| figura 10.Censo 2017..... | 37 |
| figura 11.Inicio de programa | 50 |
| figura 12.Barra de comandos | 50 |
| figura 13.Modificación de unidades..... | 51 |
| figura 14.Prototipos | 51 |
| figura 15.Configuración de diámetro y tubería | 52 |
| figura 16.Cargar plano de tubería del proyecto | 53 |
| figura 17.Cargado el trazo | 53 |

| | |
|---|----|
| figura 18.Cargar curvas de nivel | 54 |
| figura 19.Ruta de ingreso de caudales | 55 |
| figura 20.Tabla para cambiar caudales..... | 55 |
| figura 21.Identificación de caudal de diseño..... | 56 |
| figura 22.Diseño según la normativa | 56 |
| figura 23.Creación de carpetas..... | 57 |
| figura 24.Localización de tablas | 57 |
| figura 25.Tabla emergente de la opción seleccionada | 58 |
| figura 26.Cambio de caudal | 58 |
| figura 27.Verificación de diseño correcto | 59 |

Índice de fotografía

| | |
|---|----|
| Fotografía 1.Entrada principal del Centro Poblado Oswaldo Seminario | 71 |
| Fotografía 2.Calle Grau de Oswaldo Seminario | 71 |
| Fotografía 3.Reunión con el teniente de Oswaldo Seminario | 71 |
| Fotografía 4.Identificación servicio de Luz | 71 |
| Fotografía 5.Identificación de servicio de Agua | 71 |
| Fotografía 6.Realizando la encuesta rápida..... | 71 |
| Fotografía 7.Lugar donde hacen sus necesidades | 71 |
| Fotografía 8.Realizando la topografía..... | 71 |
| Fotografía 9.Viviendas de Oswaldo seminario | 71 |
| Fotografía 10.BM1 | 71 |
| Fotografía 11.BM-2..... | 71 |
| Fotografía 12.Calicata 1..... | 71 |
| Fotografía 13.Calicata -2 | 71 |
| Fotografía 14.Calicata-3 | 71 |

I. Introducción

Oswaldo Seminario es un caserío que se encuentra a 20 minutos del puente cerro Mocho , este centro poblado cuenta 235 habitantes la mayoría de estos se dedican a la agricultura de arroz y chileno , la mayoría de las viviendas son de caña y paja algunas son de material noble , este cuenta con servicios de agua potable , electricidad mediante un medidor general y telefonía pero, no cuentan con el sistema alcantarillado lo que ha obligado a los pobladores a buscar soluciones para desechar sus deposiciones por este motivo gran parte de estos pobladores se dirigen al bosque que se encuentra aproximadamente a 400 metros de las viviendas aquí realizan sus necesidades en campo libre donde se exponen los niños y adultos con la suciedad y en consecuencia un sin número de enfermedades.

Tras estos antecedentes se planteó como problemática identificada ¿De qué manera el diseño del sistema de alcantarillado mejorará la condición sanitaria de la población del centro poblado Oswaldo Seminario ubicado en el distrito la Arena, provincia de Piura – departamento de Piura – 2021?

Teniendo en cuenta la situación actual a la que son sometidos los moradores de Oswaldo Seminario y poder solucionar el problema planteado se establece como objetivo general: Diseñar el sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria de la población del centro poblado Oswaldo Seminario ubicado en el distrito de la Arena, provincia de Piura – departamento de Piura – 2021. Para lograr desarrollar este fin se determinó como objetivos específicos: Identificar la población actual y futura, realizar la topografía, diseñar con software para corroborar la validez del diseño y diseñar el tanque Imhoff.

Justificando la propuesta del diseño de este servicio básico para solucionar el estilo de vida que llevan las personas de este caserío, además, se busca reducir el porcentaje de enfermedades a las que son expuestos por no contar con un sistema seguro ya que, los hábitos que realizan no son favorables para reducir esta amenaza y la contaminación ambiental también, fortalecerá la organización del centro poblado para garantizar la durabilidad del proyecto.

Esta investigación aplicará una metodología de tipo aplicativo, nivel cuantitativo y se desarrolla bajo un diseño no experimental ya que, se trabajo mediante una serie de actividades donde se buscó información de distintas investigaciones, la población esta conformada por el sistema de alcantarillado de la arena la muestra se trabajó con el sistema de alcantarillado del centro poblado Oswaldo seminario. Tras la recolección de campo mediante la topografía, verificación de población , densidad población se hicieron los cálculos respectivos donde se diseño en base a la población futura teniendo en cuenta la propuesta rentable y viable para la localidad. Obtenemos como resultados que en la actualidad no existe sistema de alcantarillado donde habitan 60 viviendas teniendo una densidad de 3.91 obteniendo que en la actualidad hay 235 personas y ha futuro existiran 243 pobladores, se obtuvo el diseño de 11 buzones con distinta profundidad estos varían entre 1.20m ha 3.00m , las pendientes son favorables ya que, se detecto que tienen de 6.00% – 9.12% y optando por el diseño del tanque imhoff sus dimensiones de este será de 4.10 x 5.90 m ,Profundidad de 5.80 para tener el volumen de digestión de 17.01 m³/dia. Por ende esta investigación concluye que es necesario el diseño de sistema de alcantarillado mediante redes y buzones donde se deriva a una planta de tratamiento que es el tanque imhoff y posterior a ello el agua se derivará a un canal.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

a. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en sector central 4, Aldea del Carmen y colector de aguas pluviales en el sector Valle Verde, Aldea el Carmen, Santa Catarina Pinula, Guatemala – 2020

Según Pirir M (1) indica en su investigación que la eliminación de las aguas servidas y pluviales es una problemática que ocasiona daños al ser humano y medio ambiente la problemática identificada es que el sistema actual no abastece debido al crecimiento poblacional. El objetivo general: Diseñar la red de alcantarillado sanitario, como objetivos específicos: realizar los trabajos de topografía, identificar la intensidad de lluvia y el área de la microcuenca del agua que llegará hacia el colector. La **metodología** aplicada fue tipo descriptiva y nivel exploratorio ya que, verifíco directamente los componentes del sistema, las **conclusiones** de esta investigación son: El diseño de los proyectos brindará un mejoramiento de las condiciones sanitarias actuales en el sector central 4 y Olivos, el sector central 4 de la aldea el Carmen presenta deficiencias en el sistema de alcantarillado sanitario debido a que la red sanitaria no cuenta con los criterios de diseño que garanticen su buen funcionamiento, el diseño y planificación de una red de drenaje mejorará los estándares de calidad de saneamiento y beneficiará a 1806 habitantes , se garantizará una mayor vida útil de los sistemas propuestos

por medio del diseño , planificación, procesos , especificaciones y materiales para un correcto y constante mantenimiento.

b. Diseño de sistema de alcantarillado sanitario y pluvial para la Aldea Villa Lobos Norte, Zona 2, Villa Nueva ,Guatemala – 2020

Según Maldonado J (2)indica que mediante el análisis y diagnóstico se pudo identificar los problemas que enfrentaban los pobladores día a día es la falta de un sistema de alcantarillado pluvial y sanitario .La problemática identificada: es la deficiencia del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial de la zona indicada, el investigador se planteó como **objetivo general:** Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial en la aldea Villa Lobos Norte, Zona 2 de Villa Nueva, Guatemala. Los **objetivos específicos** son: Elaborar una investigación minuciosa de carácter monográfico, conjunto a un diagnóstico sobre las necesidades básicas y de infraestructura; Proveer el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial para el municipio de Villa Nueva de acuerdo a distintas normativas de diseño sanitario y pluvial; mejorar las condiciones sanitarias y ambientales de los pobladores; capacitar a los pobladores y realizar un manual de operación y mantenimiento para los proyectos de alcantarillado sanitario y pluvial. La **metodología** utilizada fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo y cuantitativo, las **conclusiones** son: Se determinó que en época de lluvia la población presenta grandes problemas por el agua pluvial y el poco manejo de los desechos sólidos del área, según el análisis de detecto que se evidencio deficiencias en el manejo de sus desechos sólidos y aguas pluviales, se diseñara mejoras al

sistema de alcantarillado sanitario y pluvial este beneficiara a 250 familias de la aldea villa lobos Norte, el proyecto de alcantarillado pluvial y sanitario se diseñó de tal manera que fuera factible su construcción y funcional para su capacidad para aumenta la calidad de vida y salud de los pobladores, se realizarán capacitaciones para toda la población para que comprendan el manejo adecuado de sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.

c. Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, El Salvador– 2017

Según León J, Salinas E, Zepeda M, et al. (3) Indican que la zona de estudio no cuenta con un sistema de captación y disposición final de aguas residuales identificando como problemática: definir la alternativa más factible para el municipio de Turín para poder coleccionar y tratar las aguas residuales. Por tal se propone como **objetivo general**: Mejorar las condiciones sanitarias de la población y los **objetivos específicos** son: Realizar un diseño del sistema de drenaje residual utilizando materiales eficientes, elaborar un diseño de la planta que dará tratamiento a las aguas residuales, proporcionar especificaciones técnicas, planos y presupuestos para que sean utilizados por la Alcaldía Municipal de Turín. La **metodología** aplicada es de tipo descriptivo y nivel mixto ya que, combino la información cuantificada y cualitativa. Las **conclusiones** de esta investigación son: La ejecución del diseño del sistema de alcantarillado sanitario destinado para el municipio de Turín, el sistema

de red de alcantarillado se han logrado desarrollar de tal forma que trabaje enteramente por gravedad, sin necesidad de elementos de bombeo en ningún punto, el diseño del sistema de alcantarillado cumple con los requisitos de velocidad y pendiente establecidos en la norma técnica ANDA, el 70% de las viviendas del casco urbano del municipio de Turín quedará abarcado por el sistema de alcantarillado sanitario por gravedad, en lo referente a los cálculos hidráulicos, algunos tramos no cumplen con la velocidad real mínima permitida, esto sucede por la poca cantidad de vivienda que existen en la actualidad de los mencionados tramos.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

a. Diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado Carrasquillo, ubicado en el distrito de Buenos Aires, provincia de Morropón, departamento de Piura, Abril 2021

Según Cabrera F (4) el indica que los centros poblados no cuentan con sistema de disposición de excretas esto ha originado el incremento de enfermedades , la problemática que se ha identificado es determinar de que forma el plan de su diseño del sistema de alcantarillado mejorará los servicios básicos del centro poblado, por lo consiguiente se propuso como objetivo general : diseñar el sistema de alcantarillado del centro poblado que mejorará la condición de vida de los pobladores y para lograr desarrollar este objetivo propuso como objetivos específicos :determinar la tasa de crecimiento poblacional , población a futuro, calcular los elementos estructurales , realizar la topografía y suelos , usar

el software sewerCAD, diseñar la planta de tratamiento y encontrar el porcentaje de remoción. La metodología aplicada fue de tipo descriptivo, exploratorio y nivel cuantitativo. Este proyecto concluyó que tiene una tasa de crecimiento de 1.25% y que al 2041 tendrá una población de 2488, las velocidades de su diseño son 0.60 m/s – 5.00 m/s, velocidades 0.61 m/s – 1.27 m/s , es necesario 183 buzones de los cuales 100 son de tipo I y 83 de tipo II, las redes colectoras serán de PVC UF 200mm, la planta de tratamiento contará con 2 lagunas facultativas primarias 80 m largo x 43 m ancho y 2 secundarias 55.60 m largo x 30.60 m de ancho, la distancia a la que se encuentra la planta de tratamiento de la población es a 950 ml.

b. Diseño del sistema de la red de alcantarillado en el caserío los Cerezos ubicados en el distrito de la Cruz, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, Diciembre 2020

Según Carlin K (5) indica que el sector rural de Cerezos cuenta con 80 lotes habitados de la cual carecen de conexiones domiciliarias y alcantarillado por ende la problemática de esta zona es identificar de qué forma el diseño del sistema de alcantarillado mejorará la falta del servicio de saneamiento por ende, el **objetivo general**: Diseñar el sistema de alcantarillado para el caserío el Cerezo por la cual se proyectó los **objetivos específicos**: Diseñar mediante un software el sistema y sus características de acuerdo a normas de R.N.E, realizar el levantamiento topográfico, diseñar los planos de diseño de los elementos del sistema

como los buzones, techos de buzón de red de alcantarillado y lagunas. La **metodología** de esta investigación fue de tipo descriptiva y nivel cuantitativo la muestra con la que trabajo fue el sistema de redes de alcantarillado del caserío los Cerezos trabajó de manera no experimental ya que, no manipulo las variables. La investigación concluyo : el sistema que proponen trabajará por gravedad, el caudal máximo diario es de 0.56lts/s y el máximo 0.30 lts/s, el coeficiente de retorno será de 80% del caudal promedio, el caudal que ingresará será de 1.82lt/s, se diseñó 24 buzones de tipo I y 7 de tipo II de concreto armado de 3/8 y 1/2 pulg , las pendientes que obtuvieron de 5-100 por mil ,las velocidades de 0.60-2.55 m/s, la tensión tractiva de 1.25-22.43 pascal ,el tipo de tubería varía entre 200 – 315 – 355 mm de PVC UF DN S-20 y para conexiones domiciliarias y codos de 110-60 mm PVC UF.

c. Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario del centro poblado Condado Pichikiari,2019

Según Calderon B (6)el centro poblado necesita romper la cadena de ciclo contaminante y las enfermedades por ende la problemática que identifico fue determinar la propuesta adecuada del diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el centro poblado, proponiéndose como objetivo general: diseñar la propuesta del sistema de alcantarillado sanitario para el centro poblado por la cual se propuso como objetivos específicos determinar los cálculos de los elementos hidráulicos necesarios para el diseño del sistema de alcantarillado, determinar los

cálculos estructurales para el diseño del sistema de alcantarillado. La metodología que aplico fue de nivel descriptiva, tipo aplicada y diseño no experimental, esta investigación concluyo que existirá dos redes de alcantarillado una será la colectora de 1698.96ml de PVC 160mm y 200 mm con un tanque imhoff de 147 m³ su cimentación tendrá un peralte 0.30 m con distribución de Ø=5/8” @ 0.25m en ambas direcciones en dos capas, los muros estructurales tendrán un espesor de 0.30 m con distribución de Ø=5/8” @ 0.20m; la segunda red colectora tendrá una longitud de 982.97 ml de PVC 160 mm y 200 mm con tanque imhoff, los buzones serán de tipo I 45 unidades y de tipo II 2 unidades, los elementos estructurales para el tanque imhoff de 143 m³ la cimentación tendrá un peralte 0.30 m con distribución de Ø=5/8” @ 0.25m en ambas direcciones en dos capas, los muros estructurales tendrán un espesor de 0.30 m con distribución de Ø=5/8” @ 0.25m.

2.1.3 Antecedentes Locales

a. Diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado Casaraná, del distrito de la Arena, Provincia de Piura, departamento de Piura, Octubre 2019

Según Villazón D(7) indica en su investigación que su área de estudio atraviesa por serios problemas de evacuación de aguas servidas debido a que constantemente presentan aniegos, ya que las letrinas se encuentran colmadas y cumplieron su vida útil. La problemática de esta investigación: ¿De qué manera el diseño del sistema de alcantarillado

mejorara la calidad de vida de los pobladores en el ámbito de salud y contaminación, del centro poblado Casaraná, Sector rural ubicado en el Distrito de La Arena? Para responder a esta problemática planteo como **objetivo general**: Diseñar el sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado Casaraná; para propuso los **objetivos específicos**: Determinar la pendiente y velocidades para la auto limpieza de la tubería en los tramos del centro poblado de Casaraná, Calcular y diseñar todos los elementos básicos del sistema de alcantarillado, elaborar los planos topográficos y de planta con la distribución en las redes proyectadas, realizar el estudio de mecánica de suelos con el fin de obtener la clasificación del suelo y parámetros de resistencia del suelo. La **Metodología** que se realizo fue de tipo descriptiva y transversal, el diseño fue no experimental ya que, los datos se observaron de manera directa. Las **conclusiones** de esta investigación son: Se estima una población de 280 habitantes para el 2039, se adoptó una dotación de 110lt/hab/día, el caudal de diseño es de 7.19lts/s, la cual cumple para tubería de PVC de 200mm, se determinó la cota mínima y máxima del terreno 27.70 - 25.70 m, se diseñó buzones tipo I (15 unidades), tipo II (1unidad) ; armado de techo se usará acero 1/2"; para buzones mayores a 3.00 m de profundidad se plantea muros circulares de concreto armado con e=0.15m ,acero longitudinal $\varnothing = 3/8'' @ 0.25m$, para losa de fondo e=0.20m ,distribución de acero $\varnothing = 1/2'' @ 0.15m$ en dos capas de ambas direcciones ,utilizó el software sewercad para diseño se obtuvo: velocidad mínima 0.60m/s-máxima 1.31 m/s, pendiente mínima 5‰ y

máxima 33.00 ‰ , tensión tractiva mínima 1.37 Pa y máxima 3.97 Pa , los colectores serán de tuberías PVC UF DN 200mm S-20; conexiones domiciliarias PVC UF 160 mm y codos PVC H-H 110-160mm, se proyectó 54 conexiones domiciliarias cada una con su caja de registro.

b. Diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado Jesús María, Sector rural ubicado en el distrito de la Arena-Provincia de Piura, Departamento de Piura, Octubre 2019

Según Madero L(8) señala en su investigación que el centro poblado le falta el sistema de saneamiento (alcantarillado), esto ha originado a los pobladores que construyan letrinas, las mismas que no han tenido dirección técnica y han colapsado como consecuencia de las aguas residuales que discurren hasta las acequias o drenes que circulan por el sector, contaminando las aguas de los sectores colindantes. La problemática de esta investigación es: ¿en qué medidas el proyecto del diseño de red de alcantarillado lograra satisfacer a la población del centro poblado? Para responder a esta interrogante se planteó como **objetivo general**: Diseñar el sistema de alcantarillado en el centro poblado Jesús María, tras ello se propuso como **objetivos específicos**: Calcular todos los elementos hidráulicos del sistema de alcantarillado, elaborar la topografía del área del proyecto, diseñar la red de alcantarillado utilizando el software sewercad y elaborar planos del proyecto. La **metodología** es de tipo descriptiva, nivel cualitativo no experimental, el diseño de la investigación consistió en recopilación de datos en el área

de estudio. Las **conclusiones** del proyecto son: El caudal de diseño es de 10.40 lts/s, Cota máxima: 50.00 m; Cota mínima: 48.58 m, los buzones diseñados eran 12 unidades tipo I se considera acero de ½” ; las velocidades obtenidas del diseño son: 0.60 m/s-1.03m/s , pendientes 5.00 ‰ -11.70‰ , tensión tractiva 1.25 – 2.93 Pa, la redes de desagüe estarán conformados de PVC UF DN 20 mm, conexiones domiciliarias se utilizará material PVC UF 160 mm ,para codos PVC H-H 110 - 160mm, se proyectó 70 conexiones cada una con su respectivo medidor.

c. Diseño del sistema de alcantarillado para el caserío el Porvenir, sector rural ubicado en el distrito de la Arena, provincia de Piura, departamento de Piura, agosto 2020

Según Aponte J(9) indica que el caserío del Porvenir no cuenta con sistema de alcantarillado para el beneficio de la población por lo que sus habitantes se ven obligados a utilizar letrinas en sus viviendas dado que no cuentan con un servicio que les permita tener mejor calidad de vida, ya que a la vez liberan las aguas de uso doméstico en las calles, emanando malos olores lo que conlleva a la contaminación ambiental y proliferación de enfermedades .Por ende se detectó como problemática ¿En qué medida el proyecto del diseño del sistema de desagüe incluirá en la salud de los habitante en el caserío Porvenir? Para esta interrogante se propuso como **objetivo general**: Bosquejar un sistema para desagüe en el caserío Porvenir, por ende propuso como **objetivos específicos**: Diseñar el sistema de alcantarillado que sea por gravedad, beneficiar a

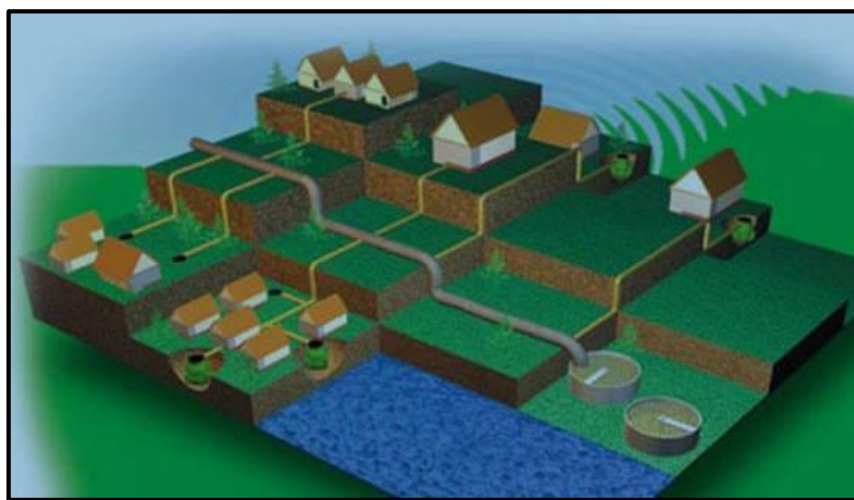
los pobladores del caserío Porvenir con la cobertura total de este servicio de saneamiento, con sus respectivos caudales según sus habitantes, realizar el levantamiento topográfico del caserío el Porvenir para obtener la representación gráfica del terreno que ayude al diseño utilizando el software sewerCAD, transportar el agua de saneamiento a una laguna de oxidación para su debido proceso, lo que permitirá ser reutilizado con fines agrícolas y elaborar los planos del proyecto requeridos con sus cotas requeridas. La **metodología** utilizada es de tipo descriptivo de nivel cualitativo y no experimental, el diseño consistió en recolectar información mediante las encuestas. Las **conclusiones** de esta investigación son: el sistema de alcantarillado trabaja por gravedad, el caudal de diseño es de 31.49 l/s para tuberías es de 200 mm, las cotas de terreno varía entre 25.18-31.50, se diseñó buzones de tipo I (20 unidades), para el armado de techos se usará acero de ½", las velocidades varían 0.60-1.42 m/s , pendiente 5 ‰ -19 ‰, tensión tractiva entre 1.37- 6.19 Pa , el sistema de alcantarillado estará formado por tuberías de PVC UF DN 200mm S-20 , conexiones domiciliarias se utilizará tubería de descarga de PVC UF 160 mm , codos de PVC H-H 110-60 mm , 107 conexiones domiciliarias con su caja de registro, propone lagunas de oxidación que serán formadas por una primaria y otra secundaria.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Sistema Alcantarillado

Según Curco J (10) es el conjunto de obras en ámbito hidráulico que su propósito es recolectar, transportar y almacenar las aguas residuales además, se le agrega el conjunto de actividades con ayuda de componentes que buscan recolectar y disponer estos fluidos para su posterior tratamiento.

Figura 1. Esquema del sistema de alcantarillado



Fuente: <https://www.monografias.com/trabajos93/vertimientos/vertimientos.shtml>

2.2.2 Clasificación del sistema de alcantarillado

2.2.2.1 Sistemas de alcantarillado convencionales

2.2.2.1.1 Alcantarillado separado

Según Berrios, S ; Cervantes, E (11) consiste en el trabajo independiente de la evacuación de las aguas residuales, aquí se separan en sanitario (recolecta agua servidas de las viviendas y zonas industriales) y pluvial (evacuán las aguas que se acumulan de las precipitaciones).

2.2.2.1.2 Alcantarillado Combinado

Según Berrios, S ; Cervantes, E(11) este trabaja conjuntamente donde recolecta las aguas negras de los distintos centros domesticas, industriales y de lluvias los conductos de estos son dimensiones grandes.

2.2.2.2 Sistemas de alcantarillado no convencionales

2.2.2.2.1 Simplificado

Según Berrios, S ; Cervantes, E(11) se caracteriza por tener la posibilidad de cambiar los diametros y disminuir las distancias entre los pozos para tener mejores equipos de bombeo.

2.2.2.2.2 Condominales

Según Berrios, S ; Cervantes, E(11) estas se encargan especialmente de recolectar las aguas de un grupo diminutivo de viviendas.

2.2.2.2.3 Sin arrastre de los sólidos

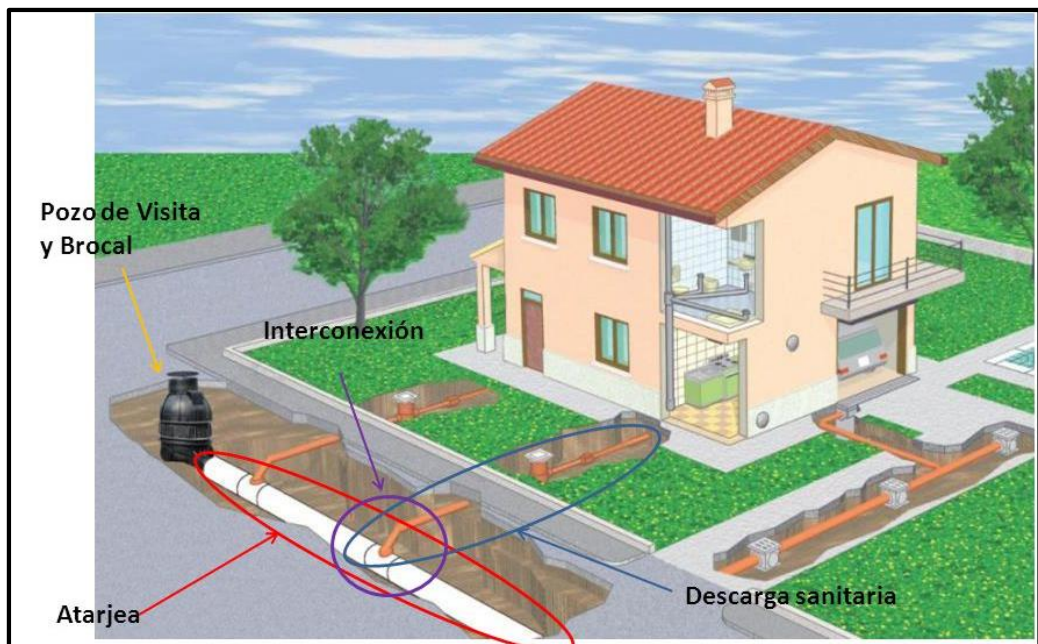
Según Berrios, S ; Cervantes, E (11) estos trabajan a presión tienen como componente un tanque interceptor que cumplen la función de eliminar estos sólidos, el agua finalmente es transportada hacia la planta de tratamiento con ayuda de tuberías de diámetros simultaneos.

2.2.3 Componentes

2.2.3.1 Red de atarjeas

Según Jiménez J (12) tiene la función de recolectar y llevar el fluido residual domésticos, industriales y comerciales hacia el colector o emisor, esta compuesto por el conjunto de tuberías que se ubica en el centro de las calles, su diámetro es mayormente de 20 cm, el diseño de esta está relacionado a la topografía y para poder unir los tramos de estas atarjeas se usan los pozos de visita.

figura 2. Atarjea

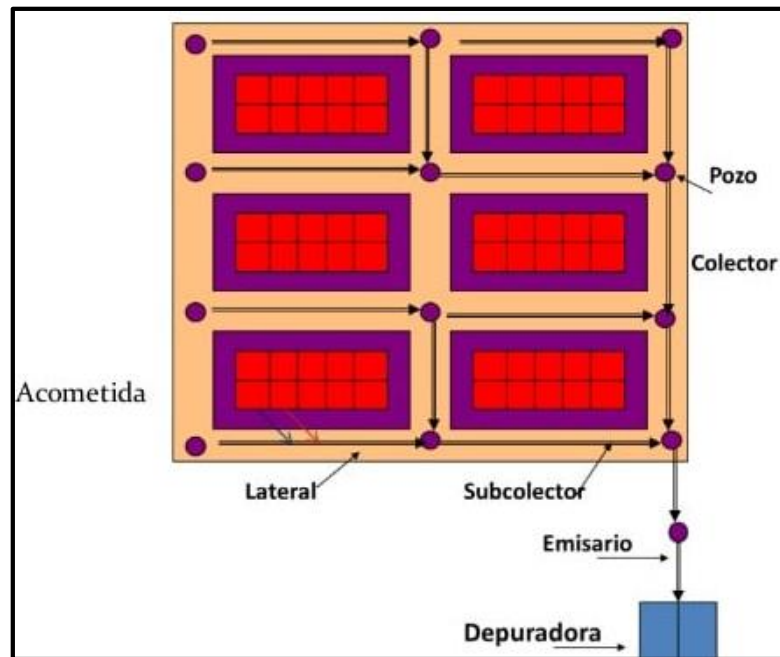


Fuente: <https://slideplayer.es/slide/1703783/>

2.1.3.2 Sub colectores

Según SIPIA (13) esta tubería recoge el fluido negro que sale de las atarjeas y posterior acumularse al colector, el diámetro usado mayormente es de 61 cm.

figura 3.Sub colectores

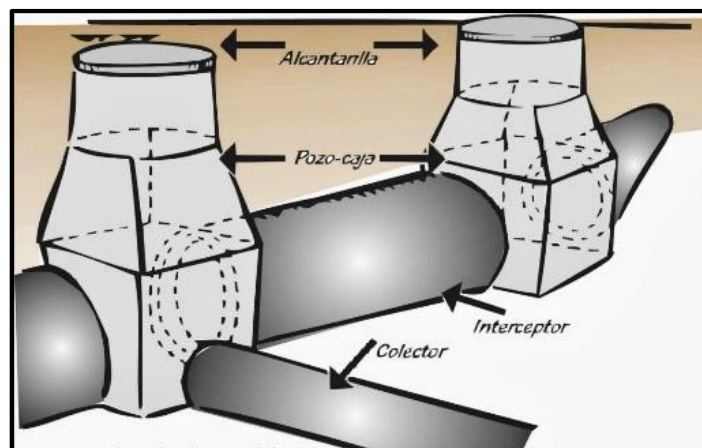


Fuente: Tipos de alcantarillado sanitario

2.1.3.3 Colector

Según SIAPIA(13) es el depósito final donde depositan las atarjeas, pueden culminar en el interceptor, emisor o planta de tratamiento.

figura 4.Colector

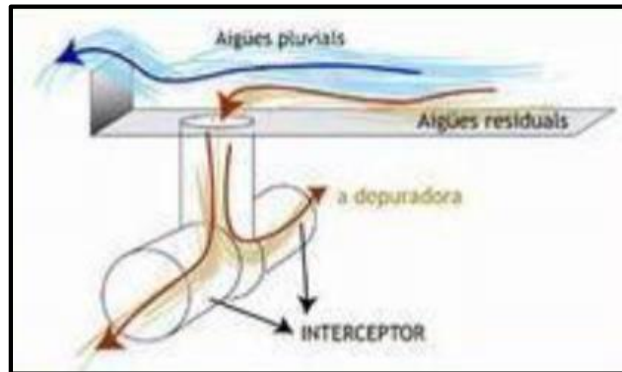


Fuente: Obras Civiles

2.1.3.4 Interceptor

Según SIAPIA(13) cumplen la función de interceptar la contribución de las aguas negras de dos o más colectores terminando en un emisor o PTAR.

figura 5.Interceptor



Fuente: Blog emaze

2.1.3.5 Emisores

Según SIAPIA(13) son conductos que recaudan los fluidos de distintos colectores hacia el componente que tratará estas aguas además, se les considera a los conductos que llegan al sitio de descarga.

figura 6.Emisor



Fuente: Blog alcantarillado saniatrio

2.1.3.6 Buzones

Según OS.060(14) es la estructura que forma cilíndrica su diámetro mayormente es de 1.20 m, se fabrican de concreto, en la base se procede a realizar un sección semicircular para poder conectar los colectores, estas son ubicadas al inicio de la malla, intersecciones, diferentes sentidos de dirección, variaciones de diámetro, cambios de las pendientes y cuentan con tapa de 30 cm de diámetro.

figura 7.Tapa de Buzón



Fuente: Blog sistemas de acueductos y alcantarillados

figura 8.Buzón parte interna



Fuente: Blog sistemas de acueductos y alcantarillados

2.1.3.7 Disposición final

Según Miranda S(15) se condisera al ultimo recorrido o vertimiento del fluido ya trabajado donde este será : ríos, quebradas, mar , fines agrícolas, etc.

2.2.4 Consideraciones para diseño

2.2.4.1 Población futura

Según la resolución ministerial N°192.Opciones tecnologicas para sistemas rurales(16) indica que se halla mediante la fórmula de método aritmético donde trabajará con los habitantes actuales(P_i) , tasa de crecimiento por año(r) , tiempo de diseño(t) , son los pobladores futuros(P_d).

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

2.2.4.2 Dotación

Según la resolución ministerial N°192.Opciones tecnologicas para sistemas rurales (16) se refiere a la cantidad de agua que satisfecerá las necesidades diarias del consumo de los integrantes de las viviendas.

Tabla 1.Dotación según tipo de tecnologia

| REGIÓN | DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d) | |
|--------|--|--|
| | SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO) | CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO) |
| COSTA | 60 | 90 |
| SIERRA | 50 | 80 |
| SELVA | 70 | 100 |

Fuente: resolución ministerial N° 192.Opciones tecnologicas para sistemas rurales.p31

Tabla 2.Dotación estudiantil

| DESCRIPCIÓN | DOTACIÓN (l/alumno.d) |
|--|-----------------------|
| Educación primaria e inferior (sin residencia) | 20 |
| Educación secundaria y superior (sin residencia) | 25 |
| Educación en general (con residencia) | 50 |

Fuente: resolución ministerial N° 192.Opciones tecnologicas para sistemas rurales.p31

2.2.4.2 Variaciones de consumo

Según la resolución ministerial N°192.Opciones tecnologicas para sistemas rurales (16) se debe encontrar primero el caudal promedio:

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

Posterior a ello se puede obtener :

| | |
|-----------------------|----------------------|
| Máximo Diario | $Q_{md} = 1.3 * Q_p$ |
| Máximo Horario | $Q_{md} = 2 * Q_p$ |

2.2.4.3 Caudal de contribución

Según OS.070-Redes de aguas residuales(17) el coeficiente de retorno será del 80% del caudal de agua consumida.

2.2.4.4 Dimensionamiento hidráulico

Según OS.070-Redes de aguas residuales(17) resalta que se debe calcular los caudales iniciales(Qi) y finales(Qf) , el valor mínimo permitido es de 1,5 l/s, las pendientes deben cumplir la tensión tractiva el valor mínimo es de 1.0 pa,

coeficiente de maning 0.013, para encontrar la pendiente minima se debe tener en cuenta (Qi) la formula que verifica esta es:

$$S_{o\min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

La velocidad final debe ser 5 m/s; cuando las velocidades finales(Vf) supere la velocidad crítica(Vc), el 50% del diametro de colector será la altura mayor de lámina de agua, para hallar (Vc) se tendrá en cuenta la g(acceleración de gravedad m/s²) , Rh(radio hidráulico m) la fórmula es la siguiente:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H}$$

2.2.4.5 Cámaras de inspección

Según OS.070-Redes de aguas residuales(17) son estructuras que recolectan las gausas residuales estas cunado se encuentren en las vías peatonales y su profundidad supere 1.00 m se considerará tubería de 200 mm, el diámetro interno de buzones será de 1.20 para tuberías de 800 mm , corresponderá para las de 1.50 tuberías de 1200 mm en caso estos tubos superen el diámetro considerado considerarán especiales, las tapas deben tener un diámetro 0.60m.

Tabla 3.Diametros Nominal

| DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm) | DISTANCIA MÁXIMA (m) |
|-------------------------------------|----------------------|
| 100-150 | 60 |
| 200 | 80 |
| 250 a 300 | 100 |
| Diámetros mayores | 150 |

Fuente: OS.070-Redes de aguas residuales.Pag07

2.2.5 Sistemas de tratamiento de aguas residuales

Según la OS.090-Plantas de tratamiento de aguas residuales(18) se refiere a la mejora de las aguas negras emisoras de las viviendas se utiliza distintas maneras, esta determinación esta sujeta al cuerpo receptor , las distancias permitibles donde estas se ubicarán de la población seran:

Tabla 4.Distancias de los sistemas de tratamientos

| Sistema de tratamiento | Distancia minima |
|---|-------------------------|
| Tratamientos anaerobicos | 500 m |
| Lagunas facultativas | 200 m |
| Lagunas aeradas | 100 m |
| Lodos activados y filtros percoladores | 100 m |

Fuente: OS.090-Plantas de tratamiento de aguas residuales .Pag23

2.2.5.1 Tanque Imhoff

Según guía de diseño de tanques sépticos(19) estos son depositos de sedimentación primaria donde tiene incorporado la digestión de lodos, el diseño de este se basara en los siguientes criterios:

- Diseño de sedimentador: Se diseñará teniendo en cuenta la contribución de 0.80.

$$Qp = \frac{Poblacion \times Dotacion}{1000} \times \%Contribucion$$

- El área necesaria se eligira con una carga superficial de 1 m3/m2/h partiendo del caudal medio.

$$As = \frac{Qp}{Cs}$$

- La retención nominal será de 1.5 a 2.5 horas.
- La parte final del tanque será de manera transversal en V los lados tendrán entre los 50 – 60 °.
- El arista tendrá un espacio de 0.15 – 0.20 metros y su borde libre será como mínimo de 0.30 m.
- Diseño de almacén y digestión de lodos: se considerará: El tiempo requerido de acuerdo a la temperatura (tabla 5) y el factor de capacidad relativa (fcr) (Tabla 6)

Tabla 5. Valores para volumen de lodos

| TEMPERATURA (°C) | TIEMPO DE DIGESTIÓN (DÍAS) |
|------------------|----------------------------|
| 5 | 110 |
| 10 | 76 |
| 15 | 55 |
| 20 | 40 |
| ≥ 25 | 30 |

Fuente: OS.090-Plantas de tratamiento de aguas residuales. Pg29

Tabla 6. Factor de capacidad

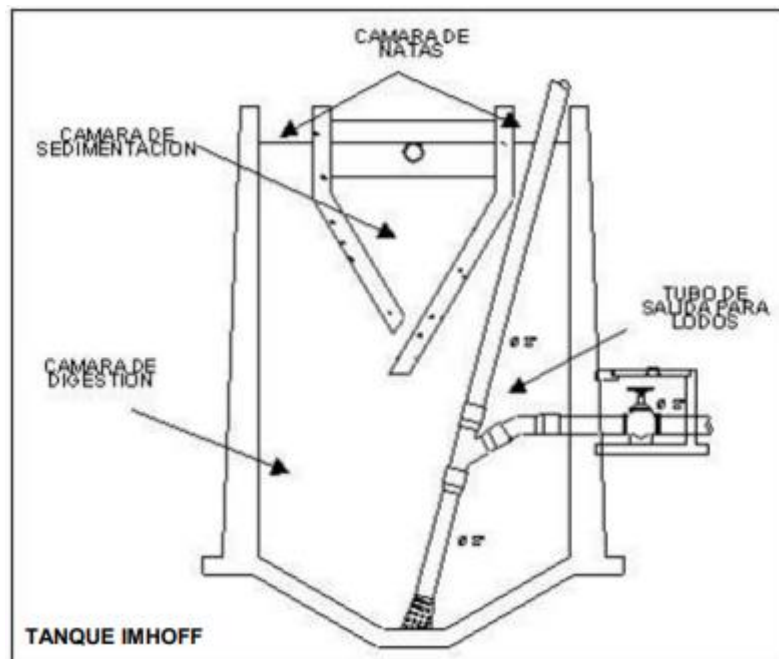
| TEMPERATURA (°C) | FACTOR DE CAPACIDAD RELATIVA |
|------------------|------------------------------|
| 5 | 2,0 |
| 10 | 1,4 |
| 15 | 1,0 |
| 20 | 0,7 |
| ≥ 25 | 0,5 |

Fuente: OS.090-Plantas de tratamiento de aguas residuales. Pg29

- La fórmula para el volumen de digestión se hallara mediante la fórmula:

$$V_d = \frac{70 * P * fcr}{1000}$$

figura 9.Tanque Imhoff



Fuente: guía de diseño de tanques sépticos.Pag.14

2.2.6 Condición sanitaria

Según el manual de saneamiento básico (20) indica que se refiere al tipo de vida que llevas las personas de una localidad relacionado a los servicios y accesos que tienen para cubrir sus necesidades.

Esta se vicnula relativamente a las enfermedades que los habitantes contraen en consecuencia de las exposiciones al realizar sus necesidades.

2.3 Marco conceptual

- Población: Son las personas que viven en un determinado lugar, en especial cuando pertenecen a un proyecto se les denomina con este calificativo.
- Tasa de crecimiento: Se refiere al porcentaje en aumento de la población de una localidad, este se saca con ayuda de los censos nacionales.
- Período de diseño: Tiempo en la que se estima la durabilidad del proyecto que se quiere diseñar para un determinado lugar, este es en base a los periodos establecidos en las normativas.
- Caudal: Es el volumen de agua que se transporta por el tiempo.
- Coeficiente de retorno: Es el valor establecido por el reglamento para realizar el diseño del caudal.
- Aguas residuales: Es el efluente que sale de las viviendas donde transporta las defecaciones de los habitantes de cada hogar.
- Redes colectoras: Se le atribuye al conjunto de tuberías y ramales principales que recolectan las aguas residuales.
- Ramal colector: Son las tuberías que se encuentran en la vereda de los lotes.
- Tubería principal: Esta es la red que cumple la función de recolectar las aguas que provienen de otras redes.
- Pendiente: Este es el valor que garantiza que los sólidos de las aguas residuales no se sedimenten.
- Conexión de alcantarillado: Es la tubería que une la vivienda con la red colectora del sistema de alcantarillado.

- Buzones: Estructuras de concreto armado cuya finalidad es garantizar el mantenimiento e inspección.
- Estructura: Conjunto de estructuras que forman la rigidez de un componente.
- Tratamiento: Proceso a la que es sometido las aguas residuales para bajar el índice de contaminación.
- Tanque Imhoff: Estructura que tiene su cámara de sedimentación de lodos, digestión de estos área de ventilación y acumulación de las natas.
- Incidencia: Es la situación que las personas están sometidas a un ambiente inadecuado ya que, no tienen los servicios necesarios.
- Enfermedades: Son consecuencias de los malos hábitos de vida que llevan las personas.

III. Hipótesis

No aplica ya que, es investigación aplicada

IV. Metodología

4.1 Tipo y nivel de la investigación

Se desarrolló mediante tipo aplicada porque soluciona los problemas que presenta la localidad y descriptiva ya que, no se manipulo variables siempre se busco describir la situación actual y acontecimientos que está atravesando Oswaldo Seminario desarrollándose mediante un esquema que demuestra la situación real de los moradores teniendo en cuenta las limitaciones, fenómenos del lugar y con ayuda de la observación directa determinar la realidad del centro poblado, por lo tanto, el nivel que se manejó y enfoco fue cuantitativo porque, se recolecto, trabajo y se ordeno la información mediante el proceso de datos recolectados en campo con ayuda de las herramientas como estudios y encuesta que facilito la cuantificación de la información necesaria para el diseño respectivo del sistema de alcantarillado.

4.2 Diseño de la investigación

Esta investigación se desarrolló bajo un margen no experimental porque, no se alteró la realidad actual de la zona, además, se buscó información adicional como investigaciones realizadas que compartan la problemática para tener guía de la solución y la elaboración del marco conceptual , se analizó y trabajó con reglamentos que sustenten los componentes de diseño en propuesta de mejora en la zona, se diseño el instrumento necesario para identificar la condición sanitaria de centro poblado de Oswaldo Seminario , realizamos los estudios necesarios para sustentar el diseño y propusimos el diseño definitivo para el centro poblado.

4.3 Universo , población y muestra

4.3.1 Universo

El universo estará conformada por todos los diseños del sistema de alcantarillado del departamento de Piura.

4.3.2 Población

Esta población estará conformada por todos los diseños del sistema de alcantarillado del distrito de la Arena.

4.3.3 Muestra

La muestra será el diseño del sistema de alcantarillado de la localidad de Oswaldo Seminario.

4.4 Definición y operacionalización de las variables

| VARIABLES | | MARCO CONCEPTUAL | DIMENSIONES | DEFINICIÓN OPERACIONAL | INDICADORES |
|--|---------------------------|---|---|---|--|
| I N D E P E N D I E N T E | Sistema de alcantarillado | Según Manual de sistema de alcantarillado (21) se caracteriza por recolectar las aguas efluentes de las viviendas y dirigirlas a un lugar de tratamiento. | -Evaluar todas las características de la zona de estudio -Dibujar los planos. -Cálcular los diámetros de las tuberías. -Diseñar la red de alcantarillado | Esta conformado por las redes colectoras , cámaras de inspección , planta donde se taratará estas aguas para bajar el indice de contaminación de las aguas. | Resultados del diseño como: -Caudal -Diámetro -Pendientes -Velocidades |
| D E P E N D I E N T E | Condición sanitaria | Según la OMS(22) esta enfocado en el tipo de vida y vulnerabilidad a la que están espuestas. | -Identificar la situación actual de los pobladores. | Esta información se obtiene de la entrevista realizada a los pobladores. | -Situación actual - Enfermedades |

Fuente:Elaboración propia

4.5 Técnicas e instrumentos

4.5.1 Técnicas

Para realizar la investigación se utilizó como instrumento la entrevista y técnica visita de campo para poder identificar de manera directa la necesidad de la población, tras ello se realizó la topografía para poner tener las cotas y saber la modelación del terreno, para poder diseñar el sistema de alcantarillado, tras recojo de campo se procesó la información y se analizó la solución más viable para satisfacer la necesidad del centro poblado de Oswaldo Seminario, se usó de guía los reglamentos e investigaciones para tener seguridad que la propuesta de diseño es correcta.

4.5.2 Instrumentos

- Entrevista
- Estación total
- Mira
- Asistente de topografía
- Pintura
- Estacas
- Cámara fotográfica
- Programa Civil 3D

4.6 Plan de análisis

Se desarrolló bajo una serie de actividades relacionadas para llevar a cabo la investigación :

- Se realizó la visita de campo para identificar la necesidad de los pobladores.
- Se programó la reunión con los representantes de la zona para pedir el permiso de necesario y proceder con el estudio respectivo.
- Procedi a realizar la entrevista a los pobladores para saber el número de habitantes y estado situacional.
- Realizamos la topografía con ayuda de un asistente y estación total.
- Procedimos a realizar el estudio de mecánica de suelos.
- Se proceso la información en gabinete para optar por el diseño más viable.
- Se diseño el sistema de alcantarillado y sus componentes.
- Se determino la optición de tratamiento según la población beneficiaria.
- Se comprobó en el software de SEWERGEMS para tener la tensión tractiva, velocidades, pendientes.

4.7 Matriz de consistencia

| Título: Diseño del sistema de alcantarillado para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado Oswaldo Seminario ubicado en el distrito de Arena, provincia de Piura – departamento Piura – 2021. | | | | |
|--|--|---|--|--|
| Problemática | Objetivos | Hipótesis | Variables | Metodología |
| Caracterización de la problemática: Oswaldo Seminario presenta un clima cálido y no cuenta con sistema de alcantarillado ya que, los pobladores son sometidos a reazar las necesidades fecales al medio ambiente expuesto. | Objetivo general Diseñar el sistema de alcantarillado para mejorar la condición sanitaria de la población del centro poblado Oswaldo Seminario ubicado en el distrito de la Arena, provincia de Piura – departamento de Piura – 2021 | La investigación no lleva hipótesis por ser aplicada. | Variable Independiente Sistema de alcantarillado | Tipo de la investigación :Se desarrolló bajo ámbito aplicativo y descriptivo ya que, explico la necesidad de la situación actual de la zona. Nivel: Esta investigación debido a su propuesta diseño fue necesario recolectar información cuantitativa. Diseño :Se trabajo la propuesta de mejora no experimental ya que, no se manipulo las variables de la zona de estudio. Población :Será los sistemas de alcantarillado de la Arena. Muestra: El sistema de alcantarillado de Oswaldo Seminario. |
| Enunciado del problema ¿ De que manera el diseño del sistema de alcantarillado mejorará la condición sanitaria de la población del centro poblado Oswaldo Seminario ubicado en el distrito la Arena, provincia de Piura- departamento de Piura – 2021? | Objetivos Especificos: -Identificar la población actual y futura. -Realizar la topografía -Diseñar en software para validar diseño -Diseñar el tanque imhoff | | Variable Dependiente Condición sanitaria | |

Fuente:Elaboración prop

4.8 Principios éticos

Para la presente investigación se puso en práctica los siguientes principios:

- Ética para el diseño de investigación

Se desarrolló mediante la toma de datos e información de distintas investigaciones donde se cita al autor y reglamentos respectivos que se uso para sustento de la investigación.

- Ética para la recolección de los datos

Consistió en manejar la base de datos es este caso la situación real sin alterarla donde se trabajó con responsabilidad , honradez y veracidad buscando el desarrollo de la investigación con transparencia y legalidad procediendo principalmente con el permiso respectivo de las autoridades del centro poblado informando de manera correcta el beneficio del desarrollo del proyecto para iniciar con las actividades de campo.

- Ética para obtener los resultados

Se realizó manteniendo la veracidad de los resultados tras los estudios respectivos donde se trabajó con los procedimientos necesarios informando a los pobladores de manera transparente el proyecto que se desarrollaría en la zona, se uso los resultados reales para proponer el diseño acorde a la necesidad sin obviar alguna situación.

- Ética para propuesta de diseño

Propusimos el diseño teniendo en cuenta la situación real sin omitir alguna necesidad , este se trabajó con veracidad y compromiso para proponer solución de vida para los pobladores de Oswaldo Seminario.

V. Resultados

5.1 Resultados

5.1.1 Ubicación

Tabla 7. Ubicación

| Ubicación | |
|-----------------|-------------------|
| Centro Poblado | Oswaldo Seminario |
| Distrito | La arena |
| Provincia | Piura |
| Departamento | Piura |
| Coordenadas UTM | |
| Este | 530263,34 |
| Norte | 9413291,46 |
| Altitud | 19 m.s.n.m |

Fuente: Elaboración Propia

5.1.2 Población actual y futura

Tabla 8. Población actual y futura

| Caserío | P° Actual | T.C. | P° Futura 20 años | N° familias promedio |
|--|------------|------|-------------------|----------------------|
| Oswaldo Seminario | 235 | 0,17 | 243 | 62 |
| $P_f = P_i \left(1 + \frac{r}{100}\right)^n$ | | | | |
| Total | 235 | | 243 | 62 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. Población futura

| Caserío | P° Actual | T.C. | P° Futura 20 años | N° familias promedio |
|-------------------|------------|------|-------------------|----------------------|
| Oswaldo Seminario | 235 | 0,17 | 243 | 62 |
| Total | 235 | | 243 | 62 |

Fuente: Elaboración Propia

figura 10.Censo 2017

| DEPARTAMENTO DE PIURA | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|---|--------------------|-------------------|--------|-------|------------------------|-------------|-------------|--|
| CÓDIGO | CENTROS POBLADOS | REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal) | ALTITUD (m s.n.m.) | POBLACIÓN CENSADA | | | VIVIENDAS PARTICULARES | | | |
| | | | | Total | Hombre | Mujer | Total | Ocupadas 1/ | Desocupadas | |
| 0018 | PAMPA DE LOS SILVAS | Chala | 31 | 451 | 230 | 221 | 137 | 118 | 19 | |
| 0019 | EL PEÑAL | Chala | 27 | 247 | 128 | 119 | 71 | 71 | - | |
| 0020 | ALTO DE LA CRUZ | Chala | 16 | 1 086 | 564 | 522 | 258 | 229 | 29 | |
| 0021 | LAGUNA DE LOS PRADO | Chala | 28 | 384 | 192 | 192 | 118 | 103 | 15 | |
| 0022 | LAS MALVINAS | Chala | 26 | 3 921 | 1 977 | 1 944 | 1 047 | 962 | 85 | |
| 0023 | MONTE GRANDE | Chala | 31 | 1 271 | 631 | 640 | 419 | 379 | 40 | |
| 0024 | CHATITO | Chala | 32 | 2 050 | 1 024 | 1 026 | 637 | 611 | 26 | |
| 0025 | SANTA ELENA | Chala | 29 | 12 | 8 | 4 | 4 | 4 | - | |
| 0027 | OSWALDO SEMINARIO | Chala | 22 | 115 | 53 | 62 | 57 | 57 | - | |
| 0028 | ALTO DE LA CRUZ | Chala | 22 | 445 | 223 | 222 | 108 | 107 | 1 | |
| 0029 | SAN LUIS | Chala | 32 | 86 | 42 | 44 | 26 | 25 | 1 | |

Fuente:Elaboración Propia

Tabla 10.Población y conexiones futuras

| Años | Población (Hab) | Conexiones domiciliarias |
|------|-----------------|--------------------------|
| 0 | 235 | 60 |
| 1 | 236 | 60 |
| 2 | 236 | 60 |
| 3 | 236 | 60 |
| 4 | 237 | 60 |
| 5 | 237 | 61 |
| 6 | 238 | 61 |
| 7 | 238 | 61 |
| 8 | 238 | 61 |
| 9 | 239 | 61 |
| 10 | 239 | 61 |
| 11 | 240 | 61 |
| 12 | 240 | 61 |
| 13 | 240 | 61 |
| 14 | 241 | 61 |
| 15 | 241 | 62 |
| 16 | 242 | 62 |
| 17 | 242 | 62 |
| 18 | 242 | 62 |
| 19 | 243 | 62 |
| 20 | 243 | 62 |

Fuente:Elaboración Propia

5.1.3 Caudales

Tabla 11. Caudales de diseño

| Caudales | Valor | Unidades |
|---|------------|-------------|
| Caudal promedio | 0,3 | lt/s |
| $Q_m = \left(\frac{P_f \times d}{86\,400 \text{ s/día}} \right)$ | | |
| Consumo Máximo diario | 0,4 | lt/s |
| $Q_{md} = k1 \times Q_p$ | | |
| Consumo Máximo horario | 0,6 | lt/s |
| $Q_{mh} = k2 \times Q_p$ | | |

Fuente:Elaboración Propia

5.1.4 Contribución

Tabla 12. Caudal de contribución

| Caudales de contribución | Valor | Unidades |
|---------------------------------|-------------|-------------|
| $Q_{cont} = Q_{mh} \times 0,80$ | 0,48 | lt/s |

Fuente:Elaboración Propia

5.1.5 Caudal de diseño

Tabla 13. Caudales de diseño

| Caudales de aporte adicionales | Valor | Unidades |
|---|--------------|-------------|
| Caudal doméstico | 0,48 | lt/s |
| $Q_d = P_2 \left(\frac{P_f \times dxc}{86400} \right)$ | | |
| Caudal escorrentía en buzones | 0,062 | lt/s |
| $Q_{es} = \#bz \times Q \text{ escorrentía}$ | | |
| Caudal de infiltración | 0,088 | lt/s |
| $Q_i = C \times L$ | | |
| Caudal Total | 0,630 | lt/s |

Fuente:Elaboración Propia

5.1.6 Topografía

| PUNTOS DE TOPOGRAFÍA OSWALDO SEMINARIO | | | | |
|--|-------------|-------------|---------|-------------|
| N° | ESTE | NORTE | COTA | DESCRIPCIÓN |
| 1 | 530361.675 | 9413221.955 | 29.8386 | A |
| 2 | 530343.3986 | 9413208.178 | 30.1613 | BM01 |
| 3 | 530341.7728 | 9413206.453 | 29.9362 | LT |
| 4 | 530346.6787 | 9413216.72 | 30.0259 | LT |
| 5 | 530345.6979 | 9413217.497 | 30.1613 | LT |
| 6 | 530348.2211 | 9413222.088 | 30.1033 | LT |
| 7 | 530343.0912 | 9413225.558 | 30.2153 | LT |
| 8 | 530337.5346 | 9413229.096 | 30.0866 | LT |
| 9 | 530331.5052 | 9413232.688 | 30.2321 | LT |
| 10 | 530325.3107 | 9413236.572 | 30.1024 | LT |
| 11 | 530318.3279 | 9413239.624 | 30.0852 | LT |
| 12 | 530312.2961 | 9413243.696 | 30.0769 | LT |
| 13 | 530306.8054 | 9413247.416 | 30.3116 | LT |
| 14 | 530300.8046 | 9413251.372 | 30.5721 | LT |
| 15 | 530294.9928 | 9413255.366 | 30.5359 | LT |
| 16 | 530289.2868 | 9413259.284 | 30.5269 | LT |
| 17 | 530290.2674 | 9413261.069 | 30.3429 | LT |
| 18 | 530284.6932 | 9413264.991 | 30.2967 | LT |
| 19 | 530281.9175 | 9413266.962 | 30.2316 | LT |
| 20 | 530282.3498 | 9413267.671 | 30.2037 | LT |
| 21 | 530279.5922 | 9413269.685 | 30.4566 | LT |
| 22 | 530268.2081 | 9413278.163 | 30.2886 | LT |
| 23 | 530262.7176 | 9413282.493 | 30.2736 | LT |
| 24 | 530264.6372 | 9413285.337 | 29.909 | LT |
| 25 | 530259.1111 | 9413289.682 | 29.9463 | LT |
| 26 | 530255.1397 | 9413295.453 | 29.9012 | S |
| 27 | 530259.3718 | 9413299.935 | 29.9328 | S |
| 28 | 530272.4383 | 9413289.999 | 29.6254 | S |
| 29 | 530267.3503 | 9413283.292 | 29.8175 | S |
| 30 | 530282.5849 | 9413270.53 | 30.1201 | S |
| 31 | 530286.7393 | 9413274.997 | 29.7716 | S |
| 32 | 530289.5413 | 9413278.041 | 29.7826 | S |
| 33 | 530292.6971 | 9413276.475 | 30.0917 | LT |
| 34 | 530299.0316 | 9413271.737 | 30.2752 | LT |
| 35 | 530305.5967 | 9413267.733 | 30.3982 | LT |
| 36 | 530312.282 | 9413263.616 | 30.4688 | LT |
| 37 | 530318.0927 | 9413258.936 | 30.3809 | LT |
| 38 | 530324.779 | 9413255.205 | 30.2711 | LT |

| | | | | |
|----|-------------|-------------|---------|----|
| 39 | 530311.3212 | 9413262.493 | 30.2994 | S |
| 40 | 530307.8724 | 9413258.626 | 30.0212 | S |
| 41 | 530303.8017 | 9413253.023 | 30.4959 | S |
| 42 | 530323.7131 | 9413252.684 | 30.0991 | S |
| 43 | 530319.2254 | 9413245.605 | 29.9812 | S |
| 44 | 530317.7193 | 9413243.262 | 29.9107 | S |
| 45 | 530335.2127 | 9413246.26 | 30.0669 | S |
| 46 | 530333.0435 | 9413242.717 | 29.8631 | S |
| 47 | 530331.0994 | 9413238.456 | 29.8565 | S |
| 48 | 530347.9295 | 9413227.695 | 29.8713 | S |
| 49 | 530350.5887 | 9413230.666 | 29.906 | S |
| 50 | 530353.7498 | 9413235.661 | 29.982 | S |
| 51 | 530347.5153 | 9413187.169 | 29.8675 | S |
| 52 | 530344.1055 | 9413189.549 | 29.8318 | S |
| 53 | 530340.5238 | 9413191.399 | 29.9482 | S |
| 54 | 530347.728 | 9413206.7 | 29.8555 | S |
| 55 | 530351.2448 | 9413204.775 | 29.7515 | S |
| 56 | 530354.9679 | 9413202.625 | 29.9514 | S |
| 57 | 530361.4488 | 9413217.187 | 29.88 | S |
| 58 | 530356.7588 | 9413219.749 | 29.9276 | S |
| 59 | 530351.7043 | 9413222.694 | 29.7728 | S |
| 60 | 530368.1174 | 9413235.08 | 30.0364 | S |
| 61 | 530366.1988 | 9413236.148 | 29.9068 | S |
| 62 | 530363.6053 | 9413237.734 | 30.0051 | S |
| 63 | 530375.8545 | 9413251.02 | 30.0223 | S |
| 64 | 530373.8712 | 9413252.265 | 30.0095 | S |
| 65 | 530372.0253 | 9413253.253 | 30.0255 | S |
| 66 | 530380.3155 | 9413268.712 | 29.9946 | S |
| 67 | 530382.1474 | 9413267.428 | 29.9167 | S |
| 68 | 530384.0739 | 9413266.645 | 29.9011 | S |
| 69 | 530389.6058 | 9413286.666 | 30.1344 | S |
| 70 | 530391.6545 | 9413285.371 | 29.9477 | S |
| 71 | 530394.3984 | 9413284.01 | 30.1011 | S |
| 72 | 530398.9407 | 9413303.902 | 30.276 | S |
| 73 | 530401.4023 | 9413302.65 | 30.1608 | S |
| 74 | 530404.3908 | 9413300.934 | 30.2295 | S |
| 75 | 530406.5582 | 9413315.205 | 30.2764 | S |
| 76 | 530408.9316 | 9413313.911 | 30.2243 | S |
| 77 | 530410.6145 | 9413313.264 | 30.1713 | S |
| 78 | 530418.7178 | 9413337.914 | 30.0249 | S |
| 79 | 530420.6272 | 9413336.229 | 29.9793 | S |
| 80 | 530422.0182 | 9413335.178 | 29.6991 | S |
| 81 | 530418.2872 | 9413337.544 | 30.0177 | LT |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|----|
| 82 | 530405.9636 | 9413314.374 | 30.292 | LT |
| 83 | 530400.2529 | 9413306.539 | 30.3082 | LT |
| 84 | 530411.0451 | 9413287.622 | 30.0884 | LT |
| 85 | 530406.1842 | 9413277.591 | 30.0078 | LT |
| 86 | 530384.9164 | 9413280.274 | 30.1462 | LT |
| 87 | 530377.8481 | 9413284.215 | 30.1163 | LT |
| 88 | 530370.7732 | 9413287.849 | 30.2666 | LT |
| 89 | 530370.2085 | 9413286.978 | 30.1808 | LT |
| 90 | 530363.1013 | 9413290.672 | 30.2597 | LT |
| 91 | 530356.0924 | 9413294.539 | 30.275 | LT |
| 92 | 530349.011 | 9413298.45 | 30.4195 | LT |
| 93 | 530342.0744 | 9413302.218 | 30.3686 | LT |
| 94 | 530334.8351 | 9413305.774 | 30.1454 | LT |
| 95 | 530328.1554 | 9413309.51 | 30.2258 | LT |
| 96 | 530321.0117 | 9413313.274 | 30.3926 | LT |
| 97 | 530327.8647 | 9413307.695 | 30.3046 | PL |
| 98 | 530328.8432 | 9413307.331 | 30.1602 | S |
| 99 | 530326.8213 | 9413304.018 | 30.0637 | S |
| 100 | 530324.5304 | 9413300.392 | 30.0335 | S |
| 101 | 530347.3769 | 9413296.767 | 30.2726 | S |
| 102 | 530345.7981 | 9413292.726 | 30.0664 | S |
| 103 | 530343.5699 | 9413288.63 | 30.1114 | S |
| 104 | 530363.3874 | 9413283.695 | 30.096 | S |
| 105 | 530361.4488 | 9413278.768 | 30.1211 | S |
| 106 | 530365.8436 | 9413287.225 | 30.167 | S |
| 107 | 530368.0536 | 9413285.7 | 30.3183 | PL |
| 108 | 530377.2304 | 9413282.118 | 30.1113 | S |
| 109 | 530375.0134 | 9413277.604 | 30.005 | S |
| 110 | 530371.9401 | 9413272.627 | 30.1611 | S |
| 111 | 530375.3533 | 9413267.71 | 30.174 | A |
| 112 | 530381.5438 | 9413261.354 | 30.2625 | PL |
| 113 | 530361.9413 | 9413257.065 | 30.1753 | T |
| 114 | 530350.3295 | 9413263.49 | 30.1409 | T |
| 115 | 530335.8025 | 9413270.415 | 30.2939 | T |
| 116 | 530329.7915 | 9413257.446 | 30.4158 | T |
| 117 | 530340.858 | 9413248.96 | 30.2113 | T |
| 118 | 530354.508 | 9413239.065 | 30.1041 | T |
| 119 | 530361.1523 | 9413215.26 | 29.9631 | PL |
| 120 | 530328.1178 | 9413237.165 | 30.3189 | PL |
| 121 | 530298.8657 | 9413270.301 | 30.145 | A |
| 122 | 530293.5712 | 9413261.01 | 30.5627 | P |
| 123 | 530290.6032 | 9413262.899 | 30.3213 | A |
| 124 | 530286.9067 | 9413265.695 | 30.3659 | A |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|-----|
| 125 | 530254.0027 | 9413301.375 | 30.1034 | E02 |
| 126 | 530361.675 | 9413221.955 | 29.8366 | |
| 127 | 530254.004 | 9413301.387 | 30.1027 | E02 |
| 128 | 530254.004 | 9413301.387 | 30.1785 | |
| 129 | 530299.3278 | 9413272.245 | 30.4166 | LT |
| 130 | 530292.6482 | 9413276.557 | 30.0344 | LT |
| 131 | 530295.4229 | 9413282.122 | 30.1872 | LT |
| 132 | 530288.514 | 9413285.526 | 30.0265 | LT |
| 133 | 530281.7462 | 9413289.121 | 30.2207 | LT |
| 134 | 530275.2353 | 9413294.397 | 30.154 | LT |
| 135 | 530276.1212 | 9413295.904 | 30.3566 | LT |
| 136 | 530269.3029 | 9413299.555 | 30.2965 | LT |
| 137 | 530270.1636 | 9413301.341 | 30.324 | LT |
| 138 | 530263.7725 | 9413305.845 | 30.078 | LT |
| 139 | 530262.8535 | 9413303.472 | 30.0413 | S |
| 140 | 530273.5315 | 9413293.657 | 29.9786 | S |
| 141 | 530262.4743 | 9413288.389 | 30.2606 | PL |
| 142 | 530235.739 | 9413267.593 | 29.9231 | PL |
| 143 | 530233.862 | 9413269.012 | 29.9339 | CA |
| 144 | 530241.2786 | 9413282.195 | 29.8792 | CA |
| 145 | 530249.7403 | 9413296.061 | 30.0091 | CA |
| 146 | 530248.4546 | 9413296.98 | 29.3252 | CA |
| 147 | 530247.8078 | 9413297.953 | 29.2881 | CA |
| 148 | 530246.6429 | 9413298.531 | 29.9242 | CA |
| 149 | 530252.4781 | 9413307.85 | 30.1859 | PUE |
| 150 | 530254.4244 | 9413306.082 | 30.0721 | PUE |
| 151 | 530253.9397 | 9413311.22 | 30.2337 | PUE |
| 152 | 530255.9917 | 9413309.625 | 30.1605 | PUE |
| 153 | 530253.3316 | 9413306.8 | 29.0745 | CA |
| 154 | 530255.3205 | 9413310.778 | 29.123 | CA |
| 155 | 530258.0458 | 9413310.216 | 30.2015 | S |
| 156 | 530260.3986 | 9413308.526 | 30.0608 | S |
| 157 | 530263.0865 | 9413306.554 | 29.9256 | S |
| 158 | 530270.8083 | 9413320.59 | 30.0673 | S |
| 159 | 530268.2822 | 9413322.391 | 30.1422 | S |
| 160 | 530266.4594 | 9413323.617 | 30.2194 | S |
| 161 | 530275.0101 | 9413327.552 | 30.0893 | NOR |
| 162 | 530276.7408 | 9413330.648 | 30.1835 | NOR |
| 163 | 530275.7717 | 9413326.943 | 30.1301 | NOR |
| 164 | 530274.6267 | 9413325.13 | 30.0878 | NOR |
| 165 | 530274.1848 | 9413337.941 | 30.2253 | E03 |
| 166 | 530274.3057 | 9413338.381 | 30.2422 | S |
| 167 | 530276.31 | 9413336.968 | 30.0203 | S |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|-----|
| 168 | 530278.8693 | 9413335.564 | 30.0312 | S |
| 169 | 530279.8488 | 9413337.004 | 30.1557 | LT |
| 170 | 530284.3746 | 9413351.809 | 29.917 | S |
| 171 | 530286.8508 | 9413350.363 | 29.9029 | S |
| 172 | 530282.1924 | 9413352.869 | 30.0606 | S |
| 173 | 530294.794 | 9413365.849 | 29.8694 | S |
| 174 | 530293.2601 | 9413367.214 | 29.8818 | S |
| 175 | 530291.5367 | 9413369.499 | 30.048 | S |
| 176 | 530297.2166 | 9413374.924 | 29.9898 | S |
| 177 | 530296.1892 | 9413375.534 | 29.9469 | S |
| 178 | 530295.0113 | 9413376.818 | 30.1723 | S |
| 179 | 530305.1852 | 9413392.495 | 30.1399 | S |
| 180 | 530306.5744 | 9413392.167 | 29.8621 | S |
| 181 | 530306.4928 | 9413391.522 | 29.8595 | LT |
| 182 | 530297.7053 | 9413374.831 | 30.1018 | LT |
| 183 | 530292.1677 | 9413368.367 | 29.9356 | E04 |
| 184 | 530243.183 | 9413311.082 | 30.1117 | S |
| 185 | 530245.3842 | 9413313.82 | 30.0826 | S |
| 186 | 530248.0768 | 9413317.345 | 30.0777 | S |
| 187 | 530230.7859 | 9413327.932 | 29.866 | S |
| 188 | 530228.8727 | 9413325.086 | 29.8735 | S |
| 189 | 530226.2086 | 9413321.286 | 30.1004 | S |
| 190 | 530207.8652 | 9413331.579 | 30.1189 | S |
| 191 | 530210.0402 | 9413334.689 | 29.973 | S |
| 192 | 530195.4865 | 9413346.857 | 30.1788 | S |
| 193 | 530193.6171 | 9413344.499 | 30.0129 | S |
| 194 | 530191.2679 | 9413341.07 | 30.0347 | S |
| 195 | 530173.8183 | 9413350.966 | 30.0924 | S |
| 196 | 530175.8606 | 9413353.737 | 30.0342 | S |
| 197 | 530178.0321 | 9413357.138 | 30.0731 | S |
| 198 | 530153.8932 | 9413370.892 | 29.9916 | S |
| 199 | 530149.9341 | 9413364.759 | 29.9549 | S |
| 200 | 530129.0215 | 9413376.765 | 29.9588 | S |
| 201 | 530131.0258 | 9413380.016 | 29.9232 | S |
| 202 | 530132.5387 | 9413382.957 | 30.0652 | S |
| 203 | 530111.4406 | 9413391.291 | 29.983 | S |
| 204 | 530109.1927 | 9413387.841 | 30.1437 | S |
| 205 | 530088.8235 | 9413399.917 | 29.9772 | S |
| 206 | 530090.5381 | 9413403.09 | 29.8485 | S |
| 207 | 530092.3241 | 9413406.098 | 29.9782 | S |
| 208 | 530073.0426 | 9413416.885 | 30.1265 | S |
| 209 | 530071.3936 | 9413414.171 | 30.0405 | S |
| 210 | 530069.3692 | 9413410.56 | 30.1653 | S |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|-----|
| 211 | 530052.4653 | 9413430.133 | 30.4367 | E05 |
| 212 | 530064.3131 | 9413422.702 | 30.615 | E05 |
| 213 | 530257.6256 | 9413314.781 | 30.2461 | CAN |
| 214 | 530260.3097 | 9413314.431 | 29.3808 | CAN |
| 215 | 530259.1936 | 9413310.961 | 30.292 | CAN |
| 216 | 530264.5973 | 9413322.367 | 30.2916 | CAN |
| 217 | 530261.7191 | 9413326.107 | 30.2827 | CAN |
| 218 | 530263.9841 | 9413326.759 | 29.4636 | CAN |
| 219 | 530274.1848 | 9413337.941 | 30.1827 | |
| 220 | 530279.9642 | 9413328.724 | 30.074 | NOR |
| 221 | 530286.7727 | 9413333.023 | 29.9633 | LT |
| 222 | 530293.5751 | 9413328.996 | 30.1416 | LT |
| 223 | 530300.2714 | 9413325.11 | 30.2096 | LT |
| 224 | 530307.0053 | 9413320.936 | 30.344 | LT |
| 225 | 530313.8511 | 9413317.316 | 30.589 | LT |
| 226 | 530320.9979 | 9413313.27 | 30.6176 | LT |
| 227 | 530318.0257 | 9413311.322 | 30.2764 | S |
| 228 | 530315.4617 | 9413307.629 | 30.0296 | S |
| 229 | 530312.5723 | 9413300.476 | 30.2215 | S |
| 230 | 530324.1435 | 9413285.332 | 30.4146 | LT |
| 231 | 530329.3615 | 9413280.001 | 30.466 | LT |
| 232 | 530317.2378 | 9413289.82 | 30.3158 | LT |
| 233 | 530310.6536 | 9413293.536 | 30.1905 | LT |
| 234 | 530310.0849 | 9413292.741 | 30.2301 | LT |
| 235 | 530300.2674 | 9413299.25 | 30.0991 | LT |
| 236 | 530297.9275 | 9413302.738 | 30.0011 | LT |
| 237 | 530290.7892 | 9413307.046 | 30.1871 | LT |
| 238 | 530274.9543 | 9413315.607 | 30.1123 | LT |
| 239 | 530292.5484 | 9413327.144 | 30.3183 | PL |
| 240 | 530275.9524 | 9413345.674 | 29.435 | CAN |
| 241 | 530276.8578 | 9413345.283 | 30.0267 | CAN |
| 242 | 530274.1975 | 9413348.124 | 30.0073 | CAN |
| 243 | 530275.1278 | 9413346.521 | 29.3998 | CAN |
| 244 | 530292.1677 | 9413368.367 | 29.9322 | |
| 245 | 530303.0296 | 9413371.878 | 30.0902 | LT |
| 246 | 530295.8386 | 9413364.975 | 30.0204 | LT |
| 247 | 530308.447 | 9413368.939 | 30.2164 | LT |
| 248 | 530313.4121 | 9413366.261 | 30.3324 | LT |
| 249 | 530318.5784 | 9413363.262 | 30.3099 | LT |
| 250 | 530318.318 | 9413362.747 | 30.3677 | LT |
| 251 | 530323.4662 | 9413359.815 | 30.5834 | LT |
| 252 | 530323.2942 | 9413359.461 | 30.4183 | LT |
| 253 | 530328.5567 | 9413356.277 | 30.3902 | LT |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|----|
| 254 | 530335.2305 | 9413353.371 | 30.5073 | LT |
| 255 | 530342.9598 | 9413348.744 | 30.2479 | LT |
| 256 | 530349.5082 | 9413345.235 | 30.3002 | LT |
| 257 | 530357.1401 | 9413341.074 | 30.436 | LT |
| 258 | 530363.5689 | 9413337.467 | 28.3711 | LT |
| 259 | 530370.553 | 9413333.718 | 28.418 | LT |
| 260 | 530377.4657 | 9413329.575 | 28.47 | LT |
| 261 | 530384.4575 | 9413325.903 | 28.5161 | LT |
| 262 | 530391.5649 | 9413321.949 | 28.7594 | LT |
| 263 | 530397.6201 | 9413318.59 | 28.4441 | LT |
| 264 | 530393.5032 | 9413310.429 | 28.2953 | LT |
| 265 | 530395.4788 | 9413310.452 | 30.2362 | S |
| 266 | 530397.2184 | 9413312.621 | 30.1901 | S |
| 267 | 530399.2542 | 9413315.991 | 30.2768 | S |
| 268 | 530387.3974 | 9413322.66 | 30.3477 | S |
| 269 | 530384.8428 | 9413319.899 | 30.1597 | S |
| 270 | 530382.9654 | 9413317.209 | 30.1753 | S |
| 271 | 530386.8523 | 9413314.195 | 30.2672 | LT |
| 272 | 530379.7854 | 9413318.177 | 30.2754 | LT |
| 273 | 530372.939 | 9413322.067 | 30.2351 | LT |
| 274 | 530372.0944 | 9413323.223 | 30.1419 | S |
| 275 | 530373.3643 | 9413325.806 | 30.1632 | S |
| 276 | 530374.9186 | 9413328.891 | 30.2077 | S |
| 277 | 530365.8213 | 9413325.945 | 30.4012 | LT |
| 278 | 530347.8905 | 9413336.627 | 30.0837 | S |
| 279 | 530349.0734 | 9413339.499 | 30.1285 | S |
| 280 | 530350.9726 | 9413343.171 | 30.2948 | S |
| 281 | 530378.0177 | 9413327.42 | 30.4595 | PL |
| 282 | 530409.1099 | 9413310.046 | 30.3357 | PL |
| 283 | 530345.893 | 9413345.436 | 30.351 | PL |
| 284 | 530339.5514 | 9413344.89 | 30.1444 | S |
| 285 | 530341.5352 | 9413347.719 | 30.1827 | S |
| 286 | 530338.3124 | 9413342.274 | 30.1073 | S |
| 287 | 530337.3309 | 9413342.284 | 30.0423 | LT |
| 288 | 530323.9842 | 9413349.457 | 30.4333 | LT |
| 289 | 530322.1338 | 9413351.03 | 30.2563 | S |
| 290 | 530323.7616 | 9413354.439 | 30.0592 | S |
| 291 | 530325.5842 | 9413357.622 | 30.1488 | S |
| 292 | 530317.2202 | 9413353.334 | 30.3075 | LT |
| 293 | 530310.1078 | 9413357.094 | 29.9228 | LT |
| 294 | 530309.745 | 9413358.097 | 29.8958 | S |
| 295 | 530311.3445 | 9413360.518 | 29.9137 | S |
| 296 | 530313.2281 | 9413364.135 | 30.1003 | S |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|------|
| 297 | 530314.6191 | 9413362.962 | 30.0921 | PL |
| 298 | 530301.9216 | 9413370.855 | 29.9861 | S |
| 299 | 530299.6974 | 9413367.953 | 29.9366 | S |
| 300 | 530297.3814 | 9413364.868 | 29.8324 | S |
| 301 | 530314.059 | 9413364.167 | 30.2783 | BM02 |
| 302 | 530052.4653 | 9413430.133 | 30.4335 | |
| 303 | 530059.4546 | 9413422.563 | 30.4674 | PU |
| 304 | 530057.1409 | 9413419.031 | 30.4562 | PU |
| 305 | 530057.7274 | 9413423.57 | 30.4063 | PU |
| 306 | 530054.0944 | 9413421.894 | 30.2129 | PU |
| 307 | 530060.7769 | 9413422.769 | 30.48 | CAN |
| 308 | 530060.4886 | 9413423.561 | 30.0162 | CAN |
| 309 | 530060.1786 | 9413424.148 | 29.4254 | CAN |
| 310 | 530059.933 | 9413424.741 | 29.4339 | CAN |
| 311 | 530059.5788 | 9413425.856 | 30.4192 | CAN |
| 312 | 530058.9871 | 9413428.478 | 30.3221 | S |
| 313 | 530058.4549 | 9413430.758 | 30.2724 | S |
| 314 | 530057.8619 | 9413432.575 | 30.255 | S |
| 315 | 530071.1181 | 9413436.156 | 29.9205 | S |
| 316 | 530071.2327 | 9413434.388 | 29.8965 | S |
| 317 | 530071.9775 | 9413432.569 | 30.1571 | S |
| 318 | 530073.4958 | 9413429.207 | 30.3181 | CAN |
| 319 | 530073.6212 | 9413428.467 | 29.8437 | CAN |
| 320 | 530073.6813 | 9413428.291 | 29.5193 | CAN |
| 321 | 530074.0145 | 9413427.415 | 29.558 | CAN |
| 322 | 530073.9424 | 9413425.771 | 30.4857 | CAN |
| 323 | 530039.05 | 9413424.566 | 29.9999 | S |
| 324 | 530038.2877 | 9413425.944 | 30.0059 | S |
| 325 | 530038.983 | 9413422.087 | 30.2218 | S |
| 326 | 530041.5825 | 9413430.077 | 30.3803 | S |
| 327 | 530042.951 | 9413431.66 | 30.3707 | S |
| 328 | 530044.2133 | 9413433.47 | 30.3615 | S |
| 329 | 530025.7981 | 9413438.824 | 30.6703 | S |
| 330 | 530027.1388 | 9413440.5 | 30.5707 | S |
| 331 | 530028.0977 | 9413442.375 | 30.642 | S |
| 332 | 530011.1438 | 9413446.539 | 30.4613 | S |
| 333 | 530012.7096 | 9413448.971 | 30.247 | S |
| 334 | 529989.4835 | 9413458.888 | 30.4154 | E06 |
| 335 | 529989.4835 | 9413458.888 | 30.4123 | |
| 336 | 530020.6662 | 9413446.221 | 30.5327 | S |
| 337 | 530006.0299 | 9413449.372 | 30.4651 | S |
| 338 | 530007.8564 | 9413451.811 | 30.2032 | S |
| 339 | 530008.8126 | 9413453.475 | 30.3454 | S |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|-----|
| 340 | 529992.2293 | 9413457.096 | 30.4361 | S |
| 341 | 529993.5359 | 9413459.25 | 30.2823 | S |
| 342 | 529994.8571 | 9413461.34 | 30.3586 | S |
| 343 | 529974.6999 | 9413466.55 | 30.3509 | S |
| 344 | 529976.4115 | 9413468.933 | 30.2 | S |
| 345 | 529977.5048 | 9413470.727 | 30.3226 | S |
| 346 | 529957.3452 | 9413475.866 | 30.3106 | S |
| 347 | 529958.834 | 9413478.367 | 30.1369 | S |
| 348 | 529959.9324 | 9413480.479 | 30.3334 | S |
| 349 | 529941.7 | 9413485.096 | 30.3343 | S |
| 350 | 529942.5627 | 9413488.055 | 30.2555 | S |
| 351 | 529943.4731 | 9413489.991 | 30.3177 | S |
| 352 | 529930.001 | 9413497.789 | 30.3564 | S |
| 353 | 529928.3506 | 9413495.993 | 30.2246 | S |
| 354 | 529926.5465 | 9413493.657 | 30.4241 | S |
| 355 | 529910.8009 | 9413502.524 | 30.3644 | S |
| 356 | 529912.6157 | 9413505.213 | 30.1392 | S |
| 357 | 529913.6624 | 9413507.178 | 30.2882 | S |
| 358 | 529896.262 | 9413511.339 | 30.1945 | S |
| 359 | 529897.9243 | 9413513.255 | 30.087 | S |
| 360 | 529899.4035 | 9413515.104 | 30.2074 | S |
| 361 | 529885.9279 | 9413523.045 | 30.1542 | S |
| 362 | 529884.6676 | 9413521.06 | 30.0489 | S |
| 363 | 529882.8537 | 9413518.514 | 30.139 | S |
| 364 | 529867.8818 | 9413527.206 | 30.1118 | S |
| 365 | 529869.5566 | 9413529.438 | 30.0287 | S |
| 366 | 529870.7308 | 9413531.864 | 30.121 | S |
| 367 | 529853.1862 | 9413541.982 | 30.0901 | E07 |
| 368 | 529858.8433 | 9413535.719 | 30.0421 | AUX |
| 369 | 529853.1862 | 9413541.982 | 30.0864 | |
| 370 | 529866.7476 | 9413534.899 | 30.1214 | S |
| 371 | 529864.7927 | 9413532.4 | 30.0421 | S |
| 372 | 529863.0571 | 9413529.502 | 30.0528 | S |
| 373 | 529843.2221 | 9413542.002 | 30.1311 | S |
| 374 | 529844.6012 | 9413543.921 | 29.9923 | S |
| 375 | 529846.132 | 9413546.808 | 29.9836 | S |
| 376 | 529834.2207 | 9413552.821 | 30.1236 | S |
| 377 | 529833.0403 | 9413551.282 | 30.0126 | S |
| 378 | 529831.2412 | 9413548.651 | 30.004 | S |
| 379 | 529811.8055 | 9413560.408 | 29.9966 | S |
| 380 | 529813.3091 | 9413562.495 | 29.8716 | S |
| 381 | 529814.3388 | 9413563.928 | 30.0366 | S |
| 382 | 529794.7324 | 9413570.176 | 30.0338 | S |

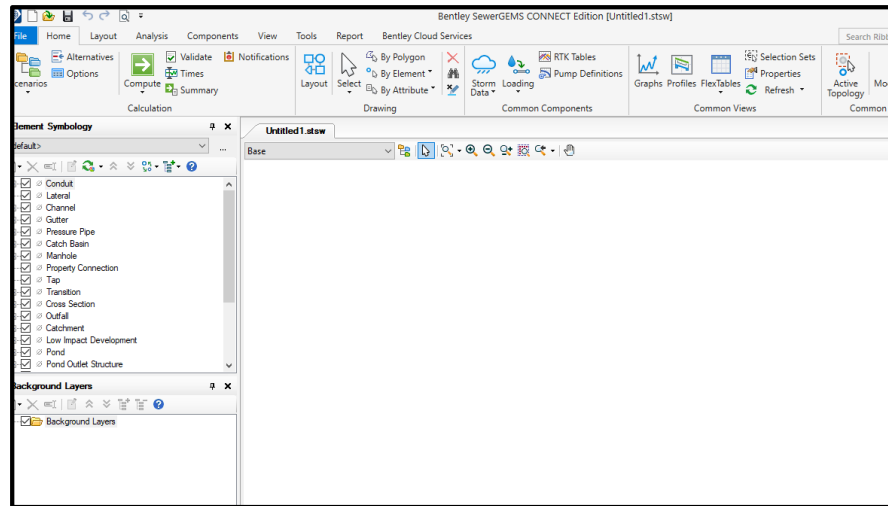
| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|------|
| 383 | 529796.2306 | 9413572.128 | 29.9054 | S |
| 384 | 529797.2877 | 9413573.667 | 30.0453 | S |
| 385 | 529781.464 | 9413580.778 | 29.91 | S |
| 386 | 529779.8965 | 9413578.813 | 30.0454 | S |
| 387 | 529755.7638 | 9413592.602 | 30.0265 | S |
| 388 | 529756.9571 | 9413594.761 | 29.9031 | S |
| 389 | 529736.5102 | 9413599.717 | 29.1457 | PROY |
| 390 | 529728.2021 | 9413584.979 | 29.0475 | PROY |
| 391 | 529722.1044 | 9413570.793 | 28.9949 | PROY |
| 392 | 529716.4517 | 9413556.115 | 29.0456 | PROY |
| 393 | 529731.4984 | 9413546.508 | 29.047 | PROY |
| 394 | 529744.6442 | 9413539.441 | 29.0858 | PROY |
| 395 | 529757.0381 | 9413531.353 | 29.0883 | PROY |
| 396 | 529760.2073 | 9413540.614 | 29.0558 | PROY |
| 397 | 529765.6818 | 9413553.155 | 29.0427 | PROY |
| 398 | 529770.031 | 9413564.339 | 29.0704 | PROY |
| 399 | 529774.7441 | 9413576.018 | 29.1297 | PROY |
| 400 | 529769.136 | 9413583.809 | 29.0669 | PROY |
| 401 | 529756.599 | 9413590.81 | 29.0569 | PROY |
| 402 | 530064.3131 | 9413422.702 | 30.6122 | |
| 403 | 530027.8418 | 9413442.276 | 30.6878 | CAM |
| 404 | 530023.9184 | 9413445.017 | 30.6455 | CAM |
| 405 | 530025.8473 | 9413452.85 | 30.3681 | CAM |
| 406 | 530022.5144 | 9413452.061 | 30.2077 | CAM |
| 407 | 530017.1831 | 9413457.576 | 30.1867 | CAM |
| 408 | 530018.1959 | 9413459.334 | 30.3263 | CAM |
| 409 | 530006.6569 | 9413464.41 | 30.3285 | CAM |
| 410 | 530008.2257 | 9413466.531 | 30.3699 | CAM |
| 411 | 530008.6224 | 9413491.052 | 29.7995 | PTAR |
| 412 | 530014.0133 | 9413503.2 | 29.7259 | PTAR |
| 413 | 530018.6827 | 9413512.82 | 29.7916 | PTAR |
| 414 | 530010.1448 | 9413516.744 | 30.4539 | PTAR |
| 415 | 530008.9428 | 9413515.251 | 29.614 | PTAR |
| 416 | 530001.9594 | 9413519.743 | 29.8035 | PTAR |
| 417 | 529986.1872 | 9413528.533 | 29.6431 | PTAR |
| 418 | 529974.1658 | 9413532.279 | 29.5899 | PTAR |
| 419 | 529966.716 | 9413539.03 | 29.7301 | PTAR |
| 420 | 529956.8791 | 9413545.008 | 29.5408 | PTAR |
| 421 | 529932.5891 | 9413559.957 | 29.4774 | PTAR |
| 422 | 529937.6751 | 9413553.193 | 29.467 | PTAR |
| 423 | 529971.56 | 9413497.449 | 29.5304 | PTAR |
| 424 | 529968.6253 | 9413504.05 | 29.6253 | PTAR |
| 425 | 529959.2888 | 9413513.25 | 29.5379 | PTAR |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|------|
| 426 | 529960.6895 | 9413521.663 | 29.5408 | PTAR |
| 427 | 529960.4071 | 9413528.471 | 29.5488 | PTAR |
| 428 | 529955.2015 | 9413533.922 | 29.5189 | PTAR |
| 429 | 529956.7772 | 9413535.35 | 29.5009 | PTAR |
| 430 | 529972.1164 | 9413516.777 | 29.5749 | PTAR |
| 431 | 529977.7182 | 9413510.883 | 29.5471 | PTAR |
| 432 | 529990.2949 | 9413511.094 | 29.6288 | PTAR |
| 433 | 529986.554 | 9413502.913 | 29.5917 | PTAR |
| 434 | 529991.5684 | 9413495.225 | 29.6486 | PTAR |
| 435 | 529987.0974 | 9413487.797 | 29.6866 | PTAR |
| 436 | 529988.1323 | 9413483.053 | 29.6602 | PTAR |
| 437 | 529992.3949 | 9413484.809 | 29.7044 | PTAR |
| 438 | 529997.8844 | 9413480.486 | 29.6775 | PTAR |
| 439 | 530007.6298 | 9413477.553 | 29.7395 | PTAR |
| 440 | 530017.5419 | 9413500.306 | 29.6613 | PTAR |
| 441 | 530022.3999 | 9413510.918 | 29.7179 | PTAR |
| 442 | 530033.3735 | 9413503.156 | 29.6163 | PTAR |

5.1.7 Diseñar en programa SEWERGEMS

- Primeramente se debe abrir el programa donde se creara el nuevo modelamiento hidráulico

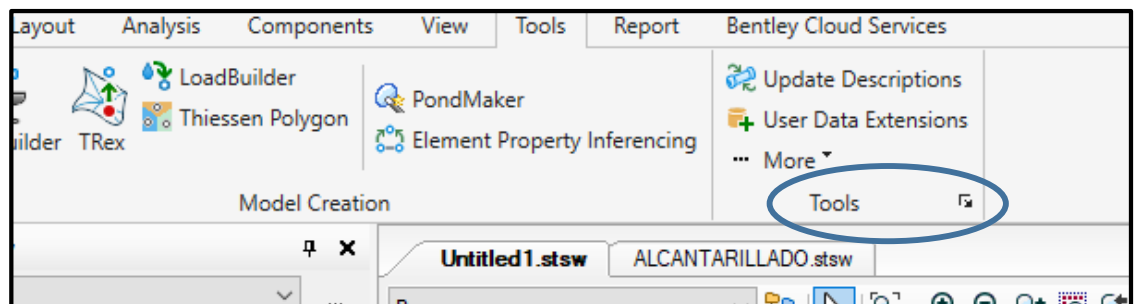
figura 11.Inicio de programa



Fuente:Programa Sewergems

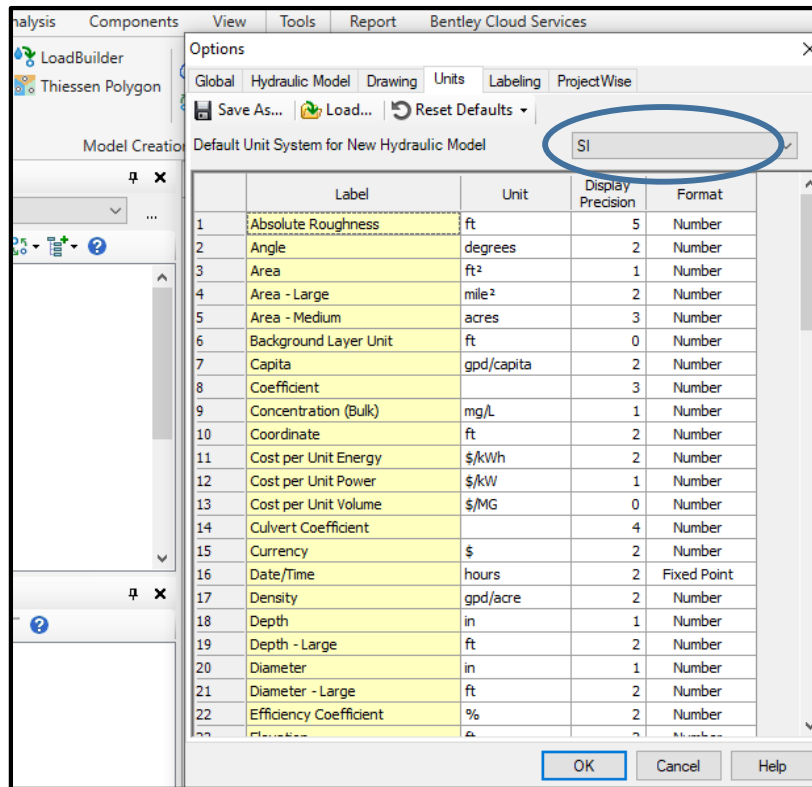
- Configuración de unidades aquí se debe adaptar a las unidades que deseas trabajar se ira a **Tools →Options→Units →System International.**

figura 12.Barra de comandos



Fuente: Programa Sewergems

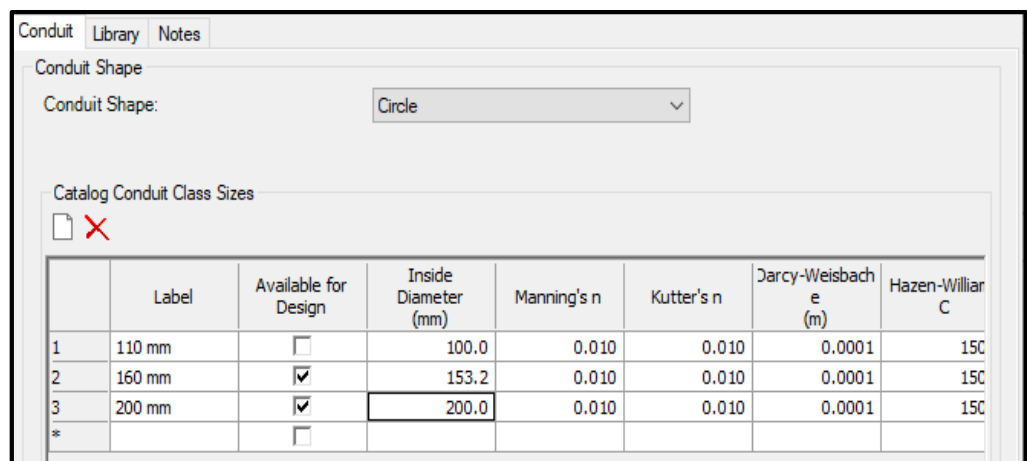
figura 13.Modificación de unidades



Fuente: Programa Sewergems

- Para la definición de prototipos se ira a opción **catalog** → donde elegiremos la clase de tubería en este caso será de 200 mm.

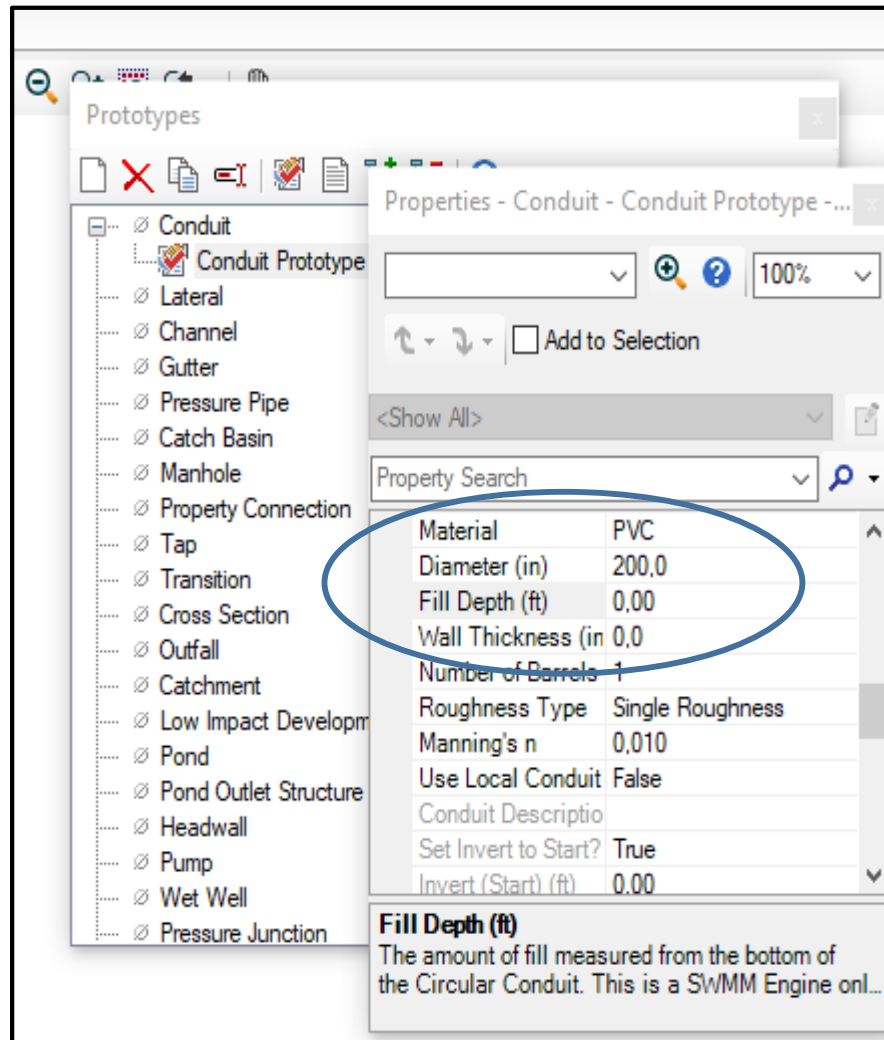
figura 14.Prototipos



Fuente: Programa Sewergems

- Se configurará las tuberías y diámetros respectivos a las clases que consideras para el diseño.

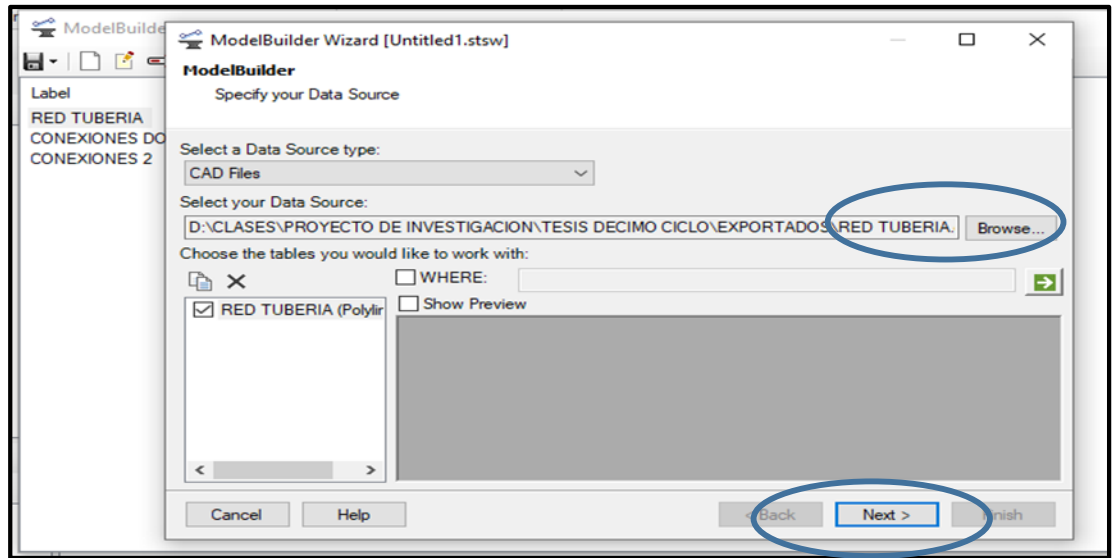
figura 15. Configuración de diámetro y tubería



Fuente: Programa Sewergems

- Configuración para ingresar nuestra tubería aquí iremos a la opción **Tools**→**Modelbuilder**→**Browse(cargas el archivo)**
→**Next**

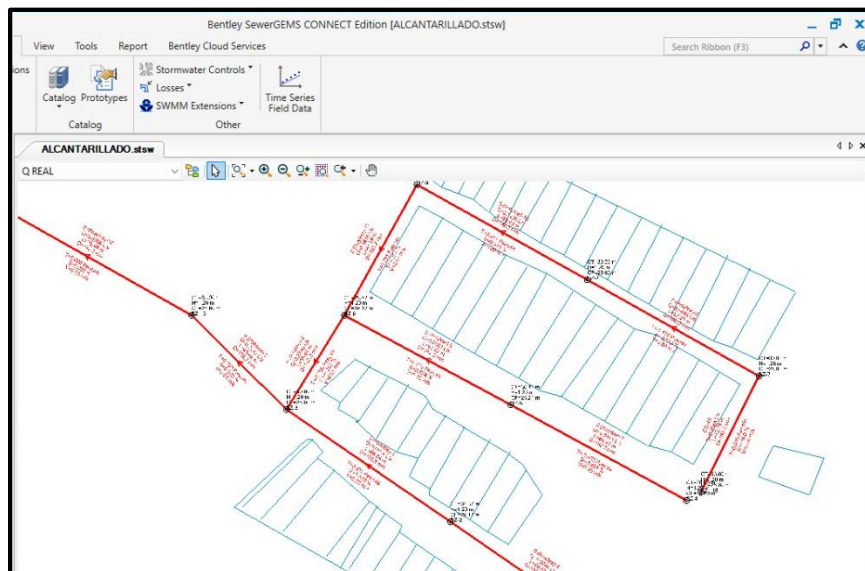
figura 16.Cargar plano de tubería del proyecto



Fuente: Programa Sewergems

- Se mostrará en nuestro programa el trazo de nuestro trazo de tubería.

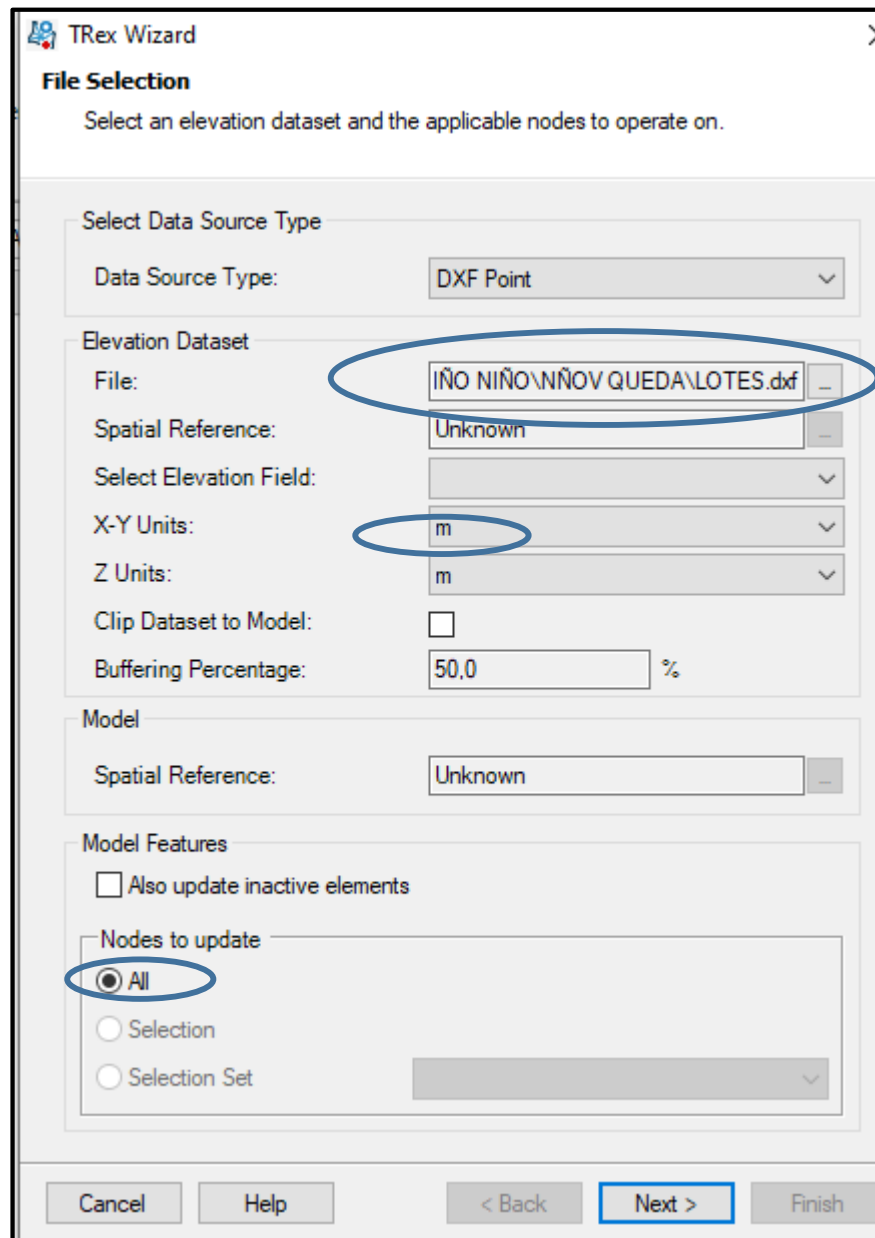
figura 17.Cargado el trazo



Fuente: Programa Sewergems

- Tras ello cargamos las curvas de nivel para poder tener las elevaciones de los buzones y las tuberías por lo tanto se debe ingresar a **Tools**→**Trex Wizard**→**Cambiar Unidades A M** → **All** →**Next**→ **Finish**

figura 18.Cargar curvas de nivel



Fuente: Programa Sewergems

- Confirmación de resultados e ingreso de caudales iremos a
Home → Loading→Sanitary Load Control Center



Fuente: Programa Sewergems

figura 20.Tabla para cambiar caudales

Sanitary Load Control Center

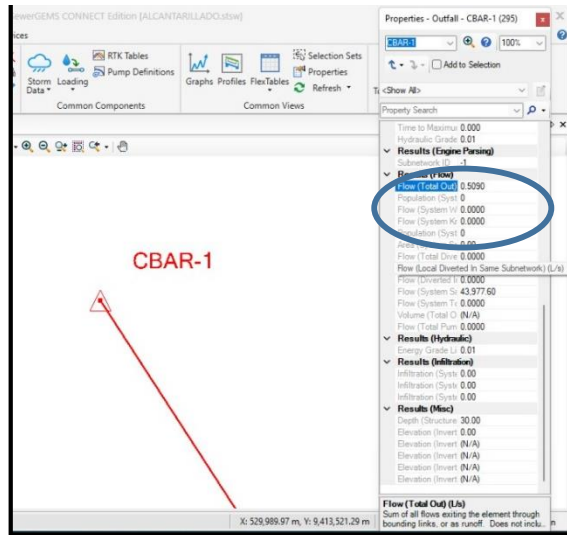
Manhole Catch Basin Wet Well Pressure Junction Property Connection

| | ID | Label | Load Definition | Pattern | | Time (hours) | Flow (L/s) |
|----|-----|--------|-----------------------|---------|---|--------------|------------|
| 1 | 267 | BZ-3 | Sanitary Pattern Load | Fixed | * | | |
| 2 | 268 | BZ-6 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 3 | 270 | BZ-13 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 4 | 272 | BZ-4 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 5 | 273 | BZ-7 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 6 | 275 | BZ-9 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 7 | 277 | BZ-5 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 8 | 279 | BZ-8 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 9 | 282 | BZ-2 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 10 | 285 | BZ-1 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 11 | 287 | BZ-14 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 12 | 288 | BZ-15 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 13 | 291 | BZ-16 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |
| 14 | 296 | BZ-118 | Sanitary Pattern Load | Fixed | | | |

Fuente: Programa Sewergems

- Para ingresar los caudales de diseño le clickeamos en la opción procesar y aparecerá nuestro caudal de diseño 0.5090 l/s

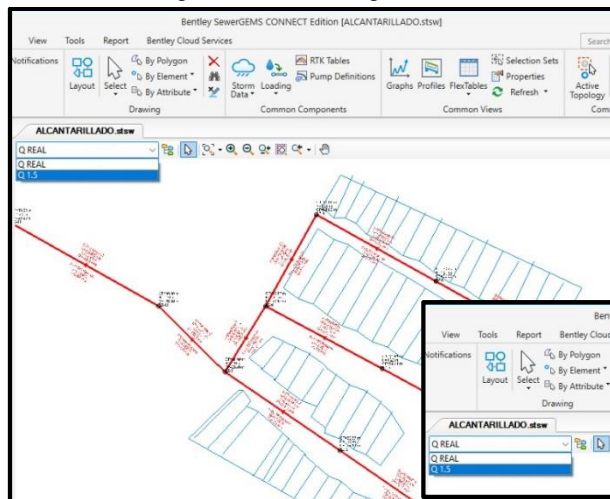
figura 21. Identificación de caudal de diseño



Fuente: Programa SewerGems

- Antes de seguir con el diseño del sistema de alcantarillado debemos indicar que según la Norma OS.070 redes de aguas residuales indica que si el valor de caudal de diseño es menor a 1.5 l/s se debe considerar este como caudal nuevo.

figura 22. Diseño según la normativa



Fuente: Programa SewerGems

- Para encontrar la información en un archivo específico debemos proceder a crear la carpeta respectiva para almacenar nuestra información útil para ello iremos a **Options** crearemos ventanas de cálculo y diseño.

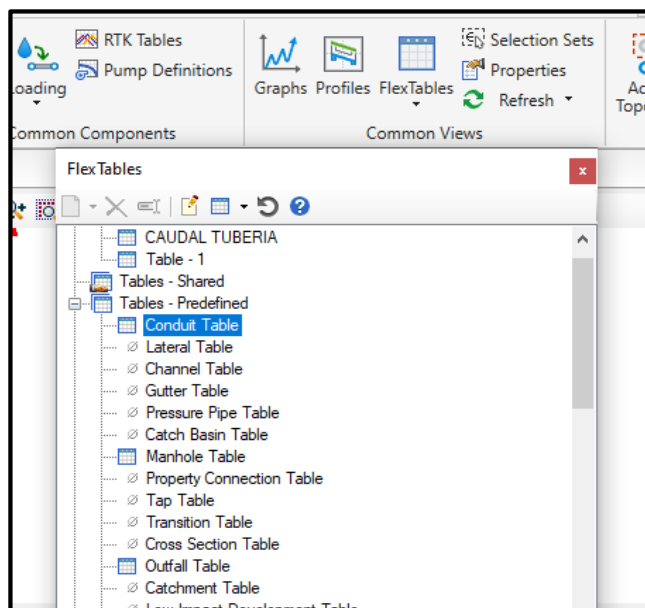
figura 23.Creación de carpetas



Fuente: Programa Sewergems

- Se procesa la información y nos dirigimos a **Flex Tables**→**Conduit Table**→**Manhole Table**→estas tablas ayudarán a tener la información de los buzones como profundidades, caudales, velocidades.

figura 24.Localización de tablas



Fuente:Programa Sewergems

figura 25. Tabla emergente de la opción seleccionada

| ID | Label | Start Node | Set Invert to Start? | Invert (Start) (m) | Stop Node | Set Invert to Stop? | Invert (Stop) (m) | Has User Defined Length? | Length (User Defined) (m) | Length (Scaled) (m) | Slope (Calculated) (%) | Section Type |
|-----|-----------------|------------|-------------------------------------|--------------------|-----------|-------------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|------------------------|--------------|
| 266 | 0 (Polyline)-5 | BZ-3 | <input checked="" type="checkbox"/> | 27,10 | BZ-6 | <input checked="" type="checkbox"/> | 27,37 | <input type="checkbox"/> | | 35,91 | 0,752 | Circle |
| 269 | 0 (Polyline)-2 | BZ-13 | <input checked="" type="checkbox"/> | 26,80 | BZ-3 | <input checked="" type="checkbox"/> | 27,10 | <input type="checkbox"/> | | 43,46 | 0,690 | Circle |
| 274 | 0 (Polyline)-11 | BZ-9 | <input checked="" type="checkbox"/> | 27,70 | BZ-6 | <input checked="" type="checkbox"/> | 27,37 | <input type="checkbox"/> | | 48,59 | 0,679 | Circle |
| 276 | 0 (Polyline)-6 | BZ-6 | <input checked="" type="checkbox"/> | 27,37 | BZ-5 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,31 | <input type="checkbox"/> | | 61,52 | 1,528 | Circle |
| 278 | 0 (Polyline)-10 | BZ-8 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,10 | BZ-9 | <input checked="" type="checkbox"/> | 27,70 | <input type="checkbox"/> | | 63,45 | 0,630 | Circle |
| 280 | 0 (Polyline)-9 | BZ-7 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,50 | BZ-8 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,10 | <input type="checkbox"/> | | 63,97 | 0,625 | Circle |
| 281 | 0 (Polyline)-3 | BZ-3 | <input checked="" type="checkbox"/> | 27,10 | BZ-2 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,37 | <input type="checkbox"/> | | 64,64 | 1,965 | Circle |
| 283 | 0 (Polyline)-7 | BZ-5 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,31 | BZ-4 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,80 | <input type="checkbox"/> | | 64,97 | 0,754 | Circle |
| 284 | 0 (Polyline)-4 | BZ-2 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,37 | BZ-1 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,80 | <input type="checkbox"/> | | 65,07 | 0,661 | Circle |
| 286 | 0 (Polyline)-13 | BZ-14 | <input checked="" type="checkbox"/> | 26,30 | BZ-15 | <input checked="" type="checkbox"/> | 25,80 | <input type="checkbox"/> | | 78,37 | 0,638 | Circle |
| 289 | 0 (Polyline)-12 | BZ-13 | <input checked="" type="checkbox"/> | 26,80 | BZ-14 | <input checked="" type="checkbox"/> | 26,30 | <input type="checkbox"/> | | 78,48 | 0,637 | Circle |
| 290 | 0 (Polyline)-14 | BZ-15 | <input checked="" type="checkbox"/> | 25,80 | BZ-16 | <input checked="" type="checkbox"/> | 25,30 | <input type="checkbox"/> | | 78,56 | 0,636 | Circle |
| 292 | 0 (Polyline)-15 | BZ-16 | <input checked="" type="checkbox"/> | 25,30 | CBAR-1 | <input checked="" type="checkbox"/> | 24,70 | <input type="checkbox"/> | | 88,84 | 0,675 | Circle |
| 297 | CO-42 | BZ-7 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,50 | BZ-118 | <input checked="" type="checkbox"/> | 28,80 | <input type="checkbox"/> | | 42,15 | 0,712 | Circle |

Fuente: Programa Sewergems

- Se procede a cambiar el caudal según lo indicado en la normativa ya que, estos salen bajos, por eso iremos a **Flex Tables** → **Manhole Table** → **Modificar el Caudal**

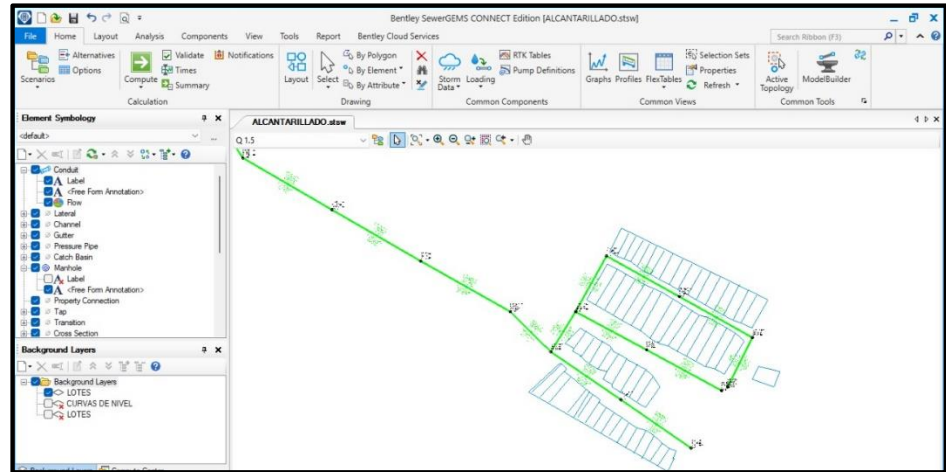
figura 26. Cambio de caudal

| ID | Label | Load Definition | Pattern | Base Flow (L/s) | Unit Sanitary Load |
|----|-------|-----------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| 1 | 267 | BZ-3 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 2 | 268 | BZ-6 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 3 | 270 | BZ-13 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 4 | 272 | BZ-4 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 5 | 273 | BZ-7 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 6 | 275 | BZ-9 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 7 | 277 | BZ-5 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 8 | 279 | BZ-8 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 9 | 282 | BZ-2 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 10 | 285 | BZ-1 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 11 | 287 | BZ-14 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 12 | 288 | BZ-15 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 13 | 291 | BZ-16 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |
| 14 | 296 | BZ-118 | Sanitary Pattern Load | Fixed | 1.5000 |

Fuente: Programa Sewergems

- Se procesará la información y el programa indicará si las tuberías se encuentran en color rojo hay error de diseño, en caso contrario se pone verde la tubería cuando está bien el diseño.

figura 27.Verificación de diseño correcto



Fuente: Programa Sewergems

- Resultados finales del Swergems.

Tabla 14.Resultados de buzones de alcantraillado

| Label | Elevation (Ground) (m) | Elevation (Rim) (m) | Elevation (Invert) (m) | Flow(Wet) (l/s) | Flow(Total) (l/s) | Depth(Out) (m) | Hydraulic Grade Line(Out) (m) |
|---------|------------------------|---------------------|------------------------|-----------------|-------------------|----------------|-------------------------------|
| *BZ-119 | 30,32 | 30,32 | 29,12 | 0 | 1,5 | 0,03 | 29,15 |
| BZ-1 | 30 | 30 | 28,8 | 0 | 1,5 | 0,03 | 28,83 |
| BZ-2 | 30,37 | 30,37 | 28,37 | 1,5 | 3 | 0,05 | 28,42 |
| BZ-3 | 29,99 | 29,99 | 27,69 | 13,5 | 15 | 0,11 | 27,8 |
| BZ-4 | 29,93 | 29,93 | 28,73 | 1,5 | 3 | 0,05 | 28,78 |
| BZ-5 | 30,05 | 30,05 | 28,29 | 3 | 4,5 | 0,06 | 28,35 |
| BZ-6 | 29,9 | 29,9 | 27,91 | 9 | 10,5 | 0,09 | 28 |
| BZ-7 | 30,32 | 30,32 | 29,12 | 0 | 1,5 | 0,03 | 29,15 |
| BZ-8 | 30,19 | 30,19 | 28,74 | 1,5 | 3 | 0,05 | 28,79 |
| BZ-9 | 29,93 | 29,93 | 28,34 | 3 | 4,5 | 0,06 | 28,4 |
| BZ-13 | 29,92 | 29,92 | 27,37 | 15 | 16,5 | 0,11 | 27,48 |
| BZ-14 | 29,98 | 29,98 | 26,93 | 16,5 | 18 | 0,12 | 27,05 |
| BZ-15 | 29,82 | 29,82 | 26,45 | 18 | 19,5 | 0,12 | 26,57 |

Fuente: Programa Sewergems

Tabla 15.Tabla de red de alcantarillado

| Stop Node | Invert(Stop) (m) | Stop Node | Set Invert to Stop? | Length (m) | Slope | Diameter (mm) | Manning | Velocity (m/s) | Depth(middle)(m) | Capacity (Full Flow) (L/s) | Flow/Capacity(Desing) | Depth/Rise (%) | Trative Stress(Pascals) |
|-----------|------------------|-----------|---------------------|------------|-------|---------------|---------|----------------|------------------|----------------------------|-----------------------|----------------|-------------------------|
| BZ-3 | 27,69 | BZ-6 | 27,91 | 35,91 | 0,613 | 192,2 | 0,01 | 0,94 | 0,1 | 30,0134 | 38,4 | 50,4 | 2,508 |
| BZ-3 | 27,69 | BZ-2 | 28,37 | 64,64 | 1,052 | 192,2 | 0,01 | 0,8 | 0,08 | 39,3298 | 8,4 | 39,5 | 2,247 |
| BZ-6 | 27,91 | BZ-5 | 28,29 | 61,52 | 0,618 | 192,2 | 0,01 | 0,75 | 0,07 | 30,1369 | 16,4 | 37,6 | 1,77 |
| BZ-13 | 27,37 | BZ-3 | 27,69 | 43,46 | 0,736 | 192,2 | 0,01 | 1,11 | 0,11 | 32,9044 | 50 | 56,5 | 3,347 |
| BZ-13 | 27,37 | BZ-14 | 26,93 | 78,48 | 0,6 | 192,2 | 0,01 | 1,02 | 0,11 | 28,712 | 63 | 59,2 | 2,778 |
| BZ-7 | 29,12 | BZ-8 | 28,74 | 63,97 | 0,61 | 192,2 | 0,01 | 0,53 | 0,04 | 29,5538 | 5,6 | 20,3 | 1,059 |
| BZ-9 | 28,34 | BZ-6 | 27,91 | 48,59 | 0,885 | 192,2 | 0,01 | 0,85 | 0,07 | 36,0733 | 13,7 | 37,6 | 2,344 |
| BZ-5 | 28,29 | BZ-4 | 28,73 | 64,97 | 0,677 | 192,2 | 0,01 | 0,69 | 0,05 | 31,5569 | 10,4 | 26,6 | 1,595 |
| BZ-8 | 28,74 | BZ-9 | 28,34 | 63,45 | 0,63 | 192,2 | 0,01 | 0,67 | 0,05 | 30,446 | 10,8 | 26,6 | 1,508 |
| BZ-2 | 28,37 | BZ-1 | 28,8 | 65,07 | 0,661 | 192,2 | 0,01 | 0,55 | 0,04 | 31,1713 | 5,3 | 20,3 | 1,151 |
| BZ-14 | 26,93 | BZ-15 | 26,45 | 78,37 | 0,612 | 192,2 | 0,01 | 1,08 | 0,12 | 30,0097 | 65,8 | 61,9 | 3,081 |
| BZ-15 | 26,45 | CBAR-1 | 26,3 | 10,91 | 1,375 | 192,2 | 0,01 | 1,5 | 0,11 | 44,9591 | 47,6 | 54,7 | 6,129 |
| *BZ-119 | 29,12 | BZ-4 | 28,73 | 43,84 | 0,89 | 192,2 | 0,01 | 0,62 | 0,04 | 36,1686 | 4,5 | 20,3 | 1,446 |

Fuente: Programa Sewergems

5.1.8 Diseño de Tanque Imhoff

Tabla 16. Diseño del Tanque Imhoff

| DISEÑO DEL TANQUE IMHOOF | | |
|--|-----------------|-----------------|
| DISEÑO DE SEDIMENTADOR | Cantidad | Unidades |
| Caudal medio, l/día | 54,43 | m3/día |
| Area de sedimentación, m2 | 2,27 | m2 |
| Ancho zona sedimentador (B), m | 1 | m |
| Largo zona sedimentador (L), m | 5 | m |
| Prof. zona sedimentador (H), m | 2 | m |
| Altura del fondo del sedimentador | 0,6 | m |
| Altura total sedimentador, m | 2,9 | m |
| Volumen de digestión requerido, m3 | 17,01 | m3/día |
| Ancho tanque Imhoff , m | 4,1 | m |
| Longitud superior de la tolva - en el ancho del tanque | 4,1 | |
| Longitud superior de la tolva - en el largo del tanque | 5 | |
| Longitud inferior de la tolva - en el ancho del tanque | 1 | m |
| Altura del fondo del digestor | 0,56 | m |
| Longitud inferior de la tolva - en el largo del tanque | 1,9 | m |
| Volumen de cada tolva (Tronco de Piramide) | 5,39 | |
| Volumen de lodos en digestor, m3 | 42,29 | m3/día |
| Superficie libre, % | 68% | |
| Altura del fondo del digestor, m | 0,75 | m |
| Altura total tanque imhoff, m | 5,76 | m |

Fuente:Elaboración Propia

5.2 Análisis de resultados

Teniendo en cuenta los objetivos se puede analizar los siguiente:

- Población actual y futura

Para determinar la población actual se hallo mediante el resultado de densidad de vivienda por el número de viviendas , posterior a ello se encontró la tasa de crecimiento donde se trabajo con el censo 2017 y la población actual aplicamos la fórmula para hallar la tasa de crecimiento obteniendo como resultado 0.17% , encontrando ese dato pudimos encontrar la población futura con ayuda de la fórmula del método geométrico obteniendo 243 habitantes al 2041. Posterior a ello se procedió a encontrar los caudales con las fórmulas indicadas ,para el Caudal promedio calculamos teniendo la población futura, dotación , para el Qmd trabajamos con el coeficiente 1.3 y en Qmh 2 y para el caudal de contribución se considero el 80% según la normativa OS.070 de aguas residuales.

- Los resultados de la cotas topográficas indican que es un terreno semiplano, sus cotas varían entre 29m.s.n.m y 30 m.s.n.m con poca inclinación, se considero 2 BM una con coordenadas 530343.3986E, 9413208.78N, 30.1613m.s.n.m y el otro se ubico 530314.059E, 941336.167N, 30.2783m.s.n.m.
- Para el siguiente objetivo que fue modelar en el programa Sewergems se trabajo bajo los datos reales pero se considero para el diseño un caudal de 1.5 l/s yaque, el caudal real salía menos de lo indicado en el reglamento, el diámetro de la tubería fue de 200 mm y de PVC.

- Para el cuarto objetivo que fue definir la planta de tratamiento se considero el Tanque Imhoff porque la población es de 240 habitantes a futuro por ende no es necesario otra opción de diseño, en este caso trabajamos con los parámetros indicados como el período de retención de 2 horas, la tasa de sedimentación será de $1 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$, obteniendo como caudal de diseño $54.43 \text{ m}^3/\text{día}$, la profundidad del sedimentador será de 2.00 m por 5.00 de largo, el volumen de digestión resultado del producto de 70 por población futura y factor relativo entre 1000 obteniendo 17.01 m^3 , los bordes libres mínimos de 0.30 m y se tendrá en cuenta que en la superficie tendrá un 30% de área libre, obteniendo como altura total 5.76 m .

6 Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

- Oswaldo seminario en la actualidad cuenta 60 viviendas la mayoría de estas tienen características rústicas el número de habitantes por lote es de 3.91 mediante estos datos se puede determinar que actualmente existen 235 habitantes y en el futuro teniendo en cuenta el período de diseño de 20 años se proyecta 243 habitantes.
- Con respecto a la topografía se puede indicar que Oswaldo Seminario tiene un terreno semiplano, sus curvas de nivel varían entre 29 y 30 m.s.n.m.
- Según el modelamiento en software SEWERGEMS se puede verificar que es necesario considerar 60 conexiones domiciliarias, una red de alcantarillado cuyo material será PVC de 200 mm y tiene una longitud total de 723,21 m, la altura de los buzones son :6 unidades de 1.20m, 3 unidades 1.60m, 1 unidad de 1.75m, 1 unidad de 2.50 m, 1 unidad de 3.05 m, las pendientes son de 6.00 ‰ a 9.12‰ , las velocidades son de 0.6m/s a 5 m/s y la tensión tractiva mínima es 1.77 pascal y la máxima es 6.129 pascal.
- En la definición de la mejor opción para planta de tratamiento contará con un tanque imhoff este tendrá un ancho de 4.10m, largo de 5.90m y profundidad de 5.80 m , teniendo como caudal de diseño de 54.43m³/dia, el área de sedimentación tendrá un área de 2.27m² , las dimensiones del sedimentador será de 1.00 x 5.00x2.00 m , se identifico que es necesario un volumen de digestión de 17.01m³ ya que , se consiera 2 horas de retención de los sólidos.

Aspectos Complementarios

6.2 Recomendaciones

- Se recomienda ubicar los buzones a cada 75 m para no exceder el límite de 80 m.
- Se recomienda que la población se organice para hacer el respectivo mantenimiento del sistema.
- Se recomienda tener el área de la PTAR vigilada para evitar cualquier accidente.
- Se recomienda que el cuerpo receptor se drene a los canales o en caso contrario se adicione a la propuesta un filtro para reúso en cultivo.

Referencias bibliográficos

1. Pirir M. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en Sector Central 4, aldea El Carmen y colector de aguas pluviales en el sector Valle Verde, aldea El Carmen, Santa Catarina Pinula, Guatemala [Internet]. 2020 [cited 2021 Oct 8]. Disponible en : <https://core.ac.uk/reader/427419713>
2. Maldonado J. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y pluvial para la aldea de Villa Lobos Norte, zona 2, Villa Guatemala, Guatemala [Internet]. 2020 [cited 2021 Oct 18]. Disponible en : [http://www.repositorio.usac.edu.gt/15244/1/Jorge Luis Maldonado Echeverría.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/15244/1/JorgeLuisMaldonadoEcheverría.pdf)
3. León S, Sabogal NS. Diagnóstico y mejoramiento del sistema de acueducto del municipio de fusagasugá: captación del río barro blanco, aducción, desarenador y línea de conducción principal bogotá, d. c. 2019. 2019.
4. Cabrera Nima F. Diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado Carrasquillo, ubicado en el distrito de Buenos Aires, provincia de Morropón, departamento de Piura, Abril 2021 [Internet]. 2021 [cited 2021 Oct 28]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21533>
5. Carlin K. Diseño del sistema de la red de alcantarillado en el caserío los Cerezos ubicados en el distrito de la Cruz, provincia de Tumbes, departamento de Tumbes, Diciembre 2020 [Internet]. 2020 [cited 2021 Oct 18]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/21984>
6. Calderon julca B. Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario del centro poblado, Condado Pichikiari, 2019 [Internet]. 2019 [cited 2021 Oct 28].

Disponible en : <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14599>

7. Villazón Ruiz D. Diseño del sistema de alcantarillado en el centro poblado Casaraná, del distrito de la Arena provincia de Piura, departamento de Piura, octubre 2019 [Internet]. 2019 [cited 2021 Nov 5]. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/18914/DISENO_DE_ALCANTARILLADO_VILLAZON_RUIZ_DAVID_CRISTOPHER.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Madera Pingo L. Diseño del sistema de alcantarillado en el Centro Poblado Jesús María, sector rural ubicado en el distrito de la Arena-provincia de Piura, departamento de Piura, Octubre 2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. [Piura]: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020 [cited 2021 Nov 5]. Disponible en : http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/19013/DISENO_DE_ALCANTARILLADO_MADERO_PINGO_LESSLIE_CAROLL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Aponte Chumacero J. Diseño del sistema de alcantarillado para el caserío el Porvenir , sector rural ubicado en el distrito de la Arena, provincia de Piura, departamento de Piura, Agosto 2020 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. [Piura]: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2020 [cited 2021 Nov 5]. Disponible en : http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/19072/SANEAMIENTO_RED_DE_ALCANTARILLADO_APONTE_CHUMACERO_JOEY_ROMAIN.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Curco Jose. Sistema de alcantarillado [Internet]. 27-05-2014. 2014 [cited 2021 Nov 7]. p. 1–30. Disponible en : <https://es.slideshare.net/josecurco1/sistema-de-alcantarillado-35184037>
11. Berrios Benavides, S , Cervantes morales B. Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario condominal para la tercera etapa del barrio nueva vida en el municipio de ciudad Sandino, departamento de Managua, con periodo de diseño de 20 años(2018-2038). 2018;9(1):1–11. Disponible en : <https://repositorio.unan.edu.ni/1268/1/47424.pdf>
12. Jiménez Terán J. Sistemas De Agua Potable Y. :1–209. Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
13. SIAPA. Criterios y lineamientos técnicos para factibilidad -Alcantarillado Saniatario. 2014;38:1–38. Disponible en : https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_sanitario.pdf
14. Norma Técnica OS.060 Drenaje pluvial urbano. 2015;40:1-40. Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.060.pdf
15. Gaytán SM. Partes que consta una red de alcantarillado [Internet]. [cited 2021 Nov 8]. Disponible en : https://www.academia.edu/36312410/PARTES_DE_QUE_CONSTA_UNA_RED_DE_ALCANTARILLADO

16. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Norma Técnica de Diseño :Opciones Tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Internet]. 2018 [cited 2019 Oct 22]. p. 1–193. Disponible en : <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/RM-192-2018-VIVIENDA-TECNOLÓGICAS-PARA-SISTEMAS-DE-SANEAMIENTO-EN-EL-ÁMBITO-RURAL.pdf>
17. OS-070 Reglamento Nacional de Edificaciones. Os.070 Redes de aguas residuales. Minist Vivienda Constr y Saneam [Internet]. 2009;14. Diponible en :<https://drive.google.com/file/d/13EW9Rn6MFw3MBk10IhJHIXPhzZwbYc8j/view>
18. Norma Os.090 Plantas de tratamiento de aguas residuales. Disponible en : https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.090.pdf
19. Guia de diseño de tanques septicos , tanque imhoff y lagunas de estabilización. 2016;130(November):92.
20. Cajamarca M de SDR de S. Manual de Educación Sanitaria.
21. Comisión Nacional del Agua Mexico. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento [Internet]. 2007. 1–242 p. Disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CONAGU~2_0.PDF
22. Organización Mundial de la Salud. Cobertura sanitaria universal [Internet]. [cited 2021 Nov 9]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-\(uhc\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/universal-health-coverage-(uhc))

Anexos

- **Zonificación**



Gerencia de Infraestructura y
Desarrollo Urbano - Rural

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LA ARENA

CREADA EL 15 DE JUNIO DE 1,920-D.L. 4134

“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA ”

“CONSTANCIA”

El Jefe de la Gerencia de Infraestructura y Desarrollo Urbano - Rural de la
Municipalidad Distrital de la Arena, Distrito de la Arena, Provincia de Piura,
Región Piura suscribe:

UBICACIÓN:

| | | |
|------------------|---|---------------------------------------|
| CENTRO POBLADO | : | Oswaldo Seminario |
| DISTRITO | : | La Arena |
| PROVINCIA | : | Piura |
| DEPARTAMENTO | : | Piura |
| ALTITUD | : | 22.00 m.s.n.m. |
| ZONIFICACIÓN | : | Rural |
| COORDENADAS UTM | : | E 536569.8 N 9408610.7 |
| N° DE HABITANTES | : | 115 Hab. (Fuente INEI 2017) |
| REF | : | Plan de desarrollo urbano de la Arena |

Se expide la presente a petición del interesado (a), para los fines que crea
conveniente.

La Arena, 25 de Octubre de 2021

Atentamente,


MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE LA ARENA
Ing. Henri Ocaña Torrejón
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO - RURAL

Fuente: Municipalidad Distrital de la Arena

- **Declaración Jurada**

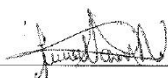
DECLARACIÓN JURADA

Yo, **Niño Niño Yenny Vanessa**, bachiller en ingeniería civil de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, identificado con DNI:75063051, domiciliada en AA.HH 1° de Junio Mz A prima lote 07-Paita-Paita-Piura, declaro bajo juramento que:

Soy autora de la tesis titulada : **DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO PIURA – 2021.**La misma que estoy presentando para optar el título profesional de ingeniera civil.

La presente tesis es inédita, no existe copia alguna porque, no ha sido plagiada es original en toda su totalidad ya que, se ha elaborado teniendo en cuenta la normativa de la Universidad y la ética profesional como investigador.

Piura, Noviembre del 2021



NIÑO NIÑO YENNY VANESSA

DNI:75063051

- **Puntos topográficos**

| PUNTOS DE TOPOGRAFÍA OSWALDO SEMINARIO | | | | |
|---|-------------|--------------|-------------|--------------------|
| N° | ESTE | NORTE | COTA | DESCRIPCIÓN |
| 1 | 530361.675 | 9413221.955 | 29.8386 | A |
| 2 | 530343.3986 | 9413208.178 | 30.1613 | BM01 |
| 3 | 530341.7728 | 9413206.453 | 29.9362 | LT |
| 4 | 530346.6787 | 9413216.72 | 30.0259 | LT |
| 5 | 530345.6979 | 9413217.497 | 30.1613 | LT |
| 6 | 530348.2211 | 9413222.088 | 30.1033 | LT |
| 7 | 530343.0912 | 9413225.558 | 30.2153 | LT |
| 8 | 530337.5346 | 9413229.096 | 30.0866 | LT |
| 9 | 530331.5052 | 9413232.688 | 30.2321 | LT |
| 10 | 530325.3107 | 9413236.572 | 30.1024 | LT |
| 11 | 530318.3279 | 9413239.624 | 30.0852 | LT |
| 12 | 530312.2961 | 9413243.696 | 30.0769 | LT |
| 13 | 530306.8054 | 9413247.416 | 30.3116 | LT |
| 14 | 530300.8046 | 9413251.372 | 30.5721 | LT |
| 15 | 530294.9928 | 9413255.366 | 30.5359 | LT |
| 16 | 530289.2868 | 9413259.284 | 30.5269 | LT |
| 17 | 530290.2674 | 9413261.069 | 30.3429 | LT |
| 18 | 530284.6932 | 9413264.991 | 30.2967 | LT |
| 19 | 530281.9175 | 9413266.962 | 30.2316 | LT |
| 20 | 530282.3498 | 9413267.671 | 30.2037 | LT |
| 21 | 530279.5922 | 9413269.685 | 30.4566 | LT |
| 22 | 530268.2081 | 9413278.163 | 30.2886 | LT |
| 23 | 530262.7176 | 9413282.493 | 30.2736 | LT |
| 24 | 530264.6372 | 9413285.337 | 29.909 | LT |
| 25 | 530259.1111 | 9413289.682 | 29.9463 | LT |
| 26 | 530255.1397 | 9413295.453 | 29.9012 | S |
| 27 | 530259.3718 | 9413299.935 | 29.9328 | S |
| 28 | 530272.4383 | 9413289.999 | 29.6254 | S |
| 29 | 530267.3503 | 9413283.292 | 29.8175 | S |
| 30 | 530282.5849 | 9413270.53 | 30.1201 | S |
| 31 | 530286.7393 | 9413274.997 | 29.7716 | S |
| 32 | 530289.5413 | 9413278.041 | 29.7826 | S |
| 33 | 530292.6971 | 9413276.475 | 30.0917 | LT |
| 34 | 530299.0316 | 9413271.737 | 30.2752 | LT |
| 35 | 530305.5967 | 9413267.733 | 30.3982 | LT |
| 36 | 530312.282 | 9413263.616 | 30.4688 | LT |
| 37 | 530318.0927 | 9413258.936 | 30.3809 | LT |
| 38 | 530324.779 | 9413255.205 | 30.2711 | LT |
| 39 | 530311.3212 | 9413262.493 | 30.2994 | S |

| | | | | |
|----|-------------|-------------|---------|----|
| 40 | 530307.8724 | 9413258.626 | 30.0212 | S |
| 41 | 530303.8017 | 9413253.023 | 30.4959 | S |
| 42 | 530323.7131 | 9413252.684 | 30.0991 | S |
| 43 | 530319.2254 | 9413245.605 | 29.9812 | S |
| 44 | 530317.7193 | 9413243.262 | 29.9107 | S |
| 45 | 530335.2127 | 9413246.26 | 30.0669 | S |
| 46 | 530333.0435 | 9413242.717 | 29.8631 | S |
| 47 | 530331.0994 | 9413238.456 | 29.8565 | S |
| 48 | 530347.9295 | 9413227.695 | 29.8713 | S |
| 49 | 530350.5887 | 9413230.666 | 29.906 | S |
| 50 | 530353.7498 | 9413235.661 | 29.982 | S |
| 51 | 530347.5153 | 9413187.169 | 29.8675 | S |
| 52 | 530344.1055 | 9413189.549 | 29.8318 | S |
| 53 | 530340.5238 | 9413191.399 | 29.9482 | S |
| 54 | 530347.728 | 9413206.7 | 29.8555 | S |
| 55 | 530351.2448 | 9413204.775 | 29.7515 | S |
| 56 | 530354.9679 | 9413202.625 | 29.9514 | S |
| 57 | 530361.4488 | 9413217.187 | 29.88 | S |
| 58 | 530356.7588 | 9413219.749 | 29.9276 | S |
| 59 | 530351.7043 | 9413222.694 | 29.7728 | S |
| 60 | 530368.1174 | 9413235.08 | 30.0364 | S |
| 61 | 530366.1988 | 9413236.148 | 29.9068 | S |
| 62 | 530363.6053 | 9413237.734 | 30.0051 | S |
| 63 | 530375.8545 | 9413251.02 | 30.0223 | S |
| 64 | 530373.8712 | 9413252.265 | 30.0095 | S |
| 65 | 530372.0253 | 9413253.253 | 30.0255 | S |
| 66 | 530380.3155 | 9413268.712 | 29.9946 | S |
| 67 | 530382.1474 | 9413267.428 | 29.9167 | S |
| 68 | 530384.0739 | 9413266.645 | 29.9011 | S |
| 69 | 530389.6058 | 9413286.666 | 30.1344 | S |
| 70 | 530391.6545 | 9413285.371 | 29.9477 | S |
| 71 | 530394.3984 | 9413284.01 | 30.1011 | S |
| 72 | 530398.9407 | 9413303.902 | 30.276 | S |
| 73 | 530401.4023 | 9413302.65 | 30.1608 | S |
| 74 | 530404.3908 | 9413300.934 | 30.2295 | S |
| 75 | 530406.5582 | 9413315.205 | 30.2764 | S |
| 76 | 530408.9316 | 9413313.911 | 30.2243 | S |
| 77 | 530410.6145 | 9413313.264 | 30.1713 | S |
| 78 | 530418.7178 | 9413337.914 | 30.0249 | S |
| 79 | 530420.6272 | 9413336.229 | 29.9793 | S |
| 80 | 530422.0182 | 9413335.178 | 29.6991 | S |
| 81 | 530418.2872 | 9413337.544 | 30.0177 | LT |
| 82 | 530405.9636 | 9413314.374 | 30.292 | LT |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|-----|
| 83 | 530400.2529 | 9413306.539 | 30.3082 | LT |
| 84 | 530411.0451 | 9413287.622 | 30.0884 | LT |
| 85 | 530406.1842 | 9413277.591 | 30.0078 | LT |
| 86 | 530384.9164 | 9413280.274 | 30.1462 | LT |
| 87 | 530377.8481 | 9413284.215 | 30.1163 | LT |
| 88 | 530370.7732 | 9413287.849 | 30.2666 | LT |
| 89 | 530370.2085 | 9413286.978 | 30.1808 | LT |
| 90 | 530363.1013 | 9413290.672 | 30.2597 | LT |
| 91 | 530356.0924 | 9413294.539 | 30.275 | LT |
| 92 | 530349.011 | 9413298.45 | 30.4195 | LT |
| 93 | 530342.0744 | 9413302.218 | 30.3686 | LT |
| 94 | 530334.8351 | 9413305.774 | 30.1454 | LT |
| 95 | 530328.1554 | 9413309.51 | 30.2258 | LT |
| 96 | 530321.0117 | 9413313.274 | 30.3926 | LT |
| 97 | 530327.8647 | 9413307.695 | 30.3046 | PL |
| 98 | 530328.8432 | 9413307.331 | 30.1602 | S |
| 99 | 530326.8213 | 9413304.018 | 30.0637 | S |
| 100 | 530324.5304 | 9413300.392 | 30.0335 | S |
| 101 | 530347.3769 | 9413296.767 | 30.2726 | S |
| 102 | 530345.7981 | 9413292.726 | 30.0664 | S |
| 103 | 530343.5699 | 9413288.63 | 30.1114 | S |
| 104 | 530363.3874 | 9413283.695 | 30.096 | S |
| 105 | 530361.4488 | 9413278.768 | 30.1211 | S |
| 106 | 530365.8436 | 9413287.225 | 30.167 | S |
| 107 | 530368.0536 | 9413285.7 | 30.3183 | PL |
| 108 | 530377.2304 | 9413282.118 | 30.1113 | S |
| 109 | 530375.0134 | 9413277.604 | 30.005 | S |
| 110 | 530371.9401 | 9413272.627 | 30.1611 | S |
| 111 | 530375.3533 | 9413267.71 | 30.174 | A |
| 112 | 530381.5438 | 9413261.354 | 30.2625 | PL |
| 113 | 530361.9413 | 9413257.065 | 30.1753 | T |
| 114 | 530350.3295 | 9413263.49 | 30.1409 | T |
| 115 | 530335.8025 | 9413270.415 | 30.2939 | T |
| 116 | 530329.7915 | 9413257.446 | 30.4158 | T |
| 117 | 530340.858 | 9413248.96 | 30.2113 | T |
| 118 | 530354.508 | 9413239.065 | 30.1041 | T |
| 119 | 530361.1523 | 9413215.26 | 29.9631 | PL |
| 120 | 530328.1178 | 9413237.165 | 30.3189 | PL |
| 121 | 530298.8657 | 9413270.301 | 30.145 | A |
| 122 | 530293.5712 | 9413261.01 | 30.5627 | P |
| 123 | 530290.6032 | 9413262.899 | 30.3213 | A |
| 124 | 530286.9067 | 9413265.695 | 30.3659 | A |
| 125 | 530254.0027 | 9413301.375 | 30.1034 | E02 |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|-----|
| 126 | 530361.675 | 9413221.955 | 29.8366 | |
| 127 | 530254.004 | 9413301.387 | 30.1027 | E02 |
| 128 | 530254.004 | 9413301.387 | 30.1785 | |
| 129 | 530299.3278 | 9413272.245 | 30.4166 | LT |
| 130 | 530292.6482 | 9413276.557 | 30.0344 | LT |
| 131 | 530295.4229 | 9413282.122 | 30.1872 | LT |
| 132 | 530288.514 | 9413285.526 | 30.0265 | LT |
| 133 | 530281.7462 | 9413289.121 | 30.2207 | LT |
| 134 | 530275.2353 | 9413294.397 | 30.154 | LT |
| 135 | 530276.1212 | 9413295.904 | 30.3566 | LT |
| 136 | 530269.3029 | 9413299.555 | 30.2965 | LT |
| 137 | 530270.1636 | 9413301.341 | 30.324 | LT |
| 138 | 530263.7725 | 9413305.845 | 30.078 | LT |
| 139 | 530262.8535 | 9413303.472 | 30.0413 | S |
| 140 | 530273.5315 | 9413293.657 | 29.9786 | S |
| 141 | 530262.4743 | 9413288.389 | 30.2606 | PL |
| 142 | 530235.739 | 9413267.593 | 29.9231 | PL |
| 143 | 530233.862 | 9413269.012 | 29.9339 | CA |
| 144 | 530241.2786 | 9413282.195 | 29.8792 | CA |
| 145 | 530249.7403 | 9413296.061 | 30.0091 | CA |
| 146 | 530248.4546 | 9413296.98 | 29.3252 | CA |
| 147 | 530247.8078 | 9413297.953 | 29.2881 | CA |
| 148 | 530246.6429 | 9413298.531 | 29.9242 | CA |
| 149 | 530252.4781 | 9413307.85 | 30.1859 | PUE |
| 150 | 530254.4244 | 9413306.082 | 30.0721 | PUE |
| 151 | 530253.9397 | 9413311.22 | 30.2337 | PUE |
| 152 | 530255.9917 | 9413309.625 | 30.1605 | PUE |
| 153 | 530253.3316 | 9413306.8 | 29.0745 | CA |
| 154 | 530255.3205 | 9413310.778 | 29.123 | CA |
| 155 | 530258.0458 | 9413310.216 | 30.2015 | S |
| 156 | 530260.3986 | 9413308.526 | 30.0608 | S |
| 157 | 530263.0865 | 9413306.554 | 29.9256 | S |
| 158 | 530270.8083 | 9413320.59 | 30.0673 | S |
| 159 | 530268.2822 | 9413322.391 | 30.1422 | S |
| 160 | 530266.4594 | 9413323.617 | 30.2194 | S |
| 161 | 530275.0101 | 9413327.552 | 30.0893 | NOR |
| 162 | 530276.7408 | 9413330.648 | 30.1835 | NOR |
| 163 | 530275.7717 | 9413326.943 | 30.1301 | NOR |
| 164 | 530274.6267 | 9413325.13 | 30.0878 | NOR |
| 165 | 530274.1848 | 9413337.941 | 30.2253 | E03 |
| 166 | 530274.3057 | 9413338.381 | 30.2422 | S |
| 167 | 530276.31 | 9413336.968 | 30.0203 | S |
| 168 | 530278.8693 | 9413335.564 | 30.0312 | S |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|-----|
| 169 | 530279.8488 | 9413337.004 | 30.1557 | LT |
| 170 | 530284.3746 | 9413351.809 | 29.917 | S |
| 171 | 530286.8508 | 9413350.363 | 29.9029 | S |
| 172 | 530282.1924 | 9413352.869 | 30.0606 | S |
| 173 | 530294.794 | 9413365.849 | 29.8694 | S |
| 174 | 530293.2601 | 9413367.214 | 29.8818 | S |
| 175 | 530291.5367 | 9413369.499 | 30.048 | S |
| 176 | 530297.2166 | 9413374.924 | 29.9898 | S |
| 177 | 530296.1892 | 9413375.534 | 29.9469 | S |
| 178 | 530295.0113 | 9413376.818 | 30.1723 | S |
| 179 | 530305.1852 | 9413392.495 | 30.1399 | S |
| 180 | 530306.5744 | 9413392.167 | 29.8621 | S |
| 181 | 530306.4928 | 9413391.522 | 29.8595 | LT |
| 182 | 530297.7053 | 9413374.831 | 30.1018 | LT |
| 183 | 530292.1677 | 9413368.367 | 29.9356 | E04 |
| 184 | 530243.183 | 9413311.082 | 30.1117 | S |
| 185 | 530245.3842 | 9413313.82 | 30.0826 | S |
| 186 | 530248.0768 | 9413317.345 | 30.0777 | S |
| 187 | 530230.7859 | 9413327.932 | 29.866 | S |
| 188 | 530228.8727 | 9413325.086 | 29.8735 | S |
| 189 | 530226.2086 | 9413321.286 | 30.1004 | S |
| 190 | 530207.8652 | 9413331.579 | 30.1189 | S |
| 191 | 530210.0402 | 9413334.689 | 29.973 | S |
| 192 | 530195.4865 | 9413346.857 | 30.1788 | S |
| 193 | 530193.6171 | 9413344.499 | 30.0129 | S |
| 194 | 530191.2679 | 9413341.07 | 30.0347 | S |
| 195 | 530173.8183 | 9413350.966 | 30.0924 | S |
| 196 | 530175.8606 | 9413353.737 | 30.0342 | S |
| 197 | 530178.0321 | 9413357.138 | 30.0731 | S |
| 198 | 530153.8932 | 9413370.892 | 29.9916 | S |
| 199 | 530149.9341 | 9413364.759 | 29.9549 | S |
| 200 | 530129.0215 | 9413376.765 | 29.9588 | S |
| 201 | 530131.0258 | 9413380.016 | 29.9232 | S |
| 202 | 530132.5387 | 9413382.957 | 30.0652 | S |
| 203 | 530111.4406 | 9413391.291 | 29.983 | S |
| 204 | 530109.1927 | 9413387.841 | 30.1437 | S |
| 205 | 530088.8235 | 9413399.917 | 29.9772 | S |
| 206 | 530090.5381 | 9413403.09 | 29.8485 | S |
| 207 | 530092.3241 | 9413406.098 | 29.9782 | S |
| 208 | 530073.0426 | 9413416.885 | 30.1265 | S |
| 209 | 530071.3936 | 9413414.171 | 30.0405 | S |
| 210 | 530069.3692 | 9413410.56 | 30.1653 | S |
| 211 | 530052.4653 | 9413430.133 | 30.4367 | E05 |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|-----|
| 212 | 530064.3131 | 9413422.702 | 30.615 | E05 |
| 213 | 530257.6256 | 9413314.781 | 30.2461 | CAN |
| 214 | 530260.3097 | 9413314.431 | 29.3808 | CAN |
| 215 | 530259.1936 | 9413310.961 | 30.292 | CAN |
| 216 | 530264.5973 | 9413322.367 | 30.2916 | CAN |
| 217 | 530261.7191 | 9413326.107 | 30.2827 | CAN |
| 218 | 530263.9841 | 9413326.759 | 29.4636 | CAN |
| 219 | 530274.1848 | 9413337.941 | 30.1827 | |
| 220 | 530279.9642 | 9413328.724 | 30.074 | NOR |
| 221 | 530286.7727 | 9413333.023 | 29.9633 | LT |
| 222 | 530293.5751 | 9413328.996 | 30.1416 | LT |
| 223 | 530300.2714 | 9413325.11 | 30.2096 | LT |
| 224 | 530307.0053 | 9413320.936 | 30.344 | LT |
| 225 | 530313.8511 | 9413317.316 | 30.589 | LT |
| 226 | 530320.9979 | 9413313.27 | 30.6176 | LT |
| 227 | 530318.0257 | 9413311.322 | 30.2764 | S |
| 228 | 530315.4617 | 9413307.629 | 30.0296 | S |
| 229 | 530312.5723 | 9413300.476 | 30.2215 | S |
| 230 | 530324.1435 | 9413285.332 | 30.4146 | LT |
| 231 | 530329.3615 | 9413280.001 | 30.466 | LT |
| 232 | 530317.2378 | 9413289.82 | 30.3158 | LT |
| 233 | 530310.6536 | 9413293.536 | 30.1905 | LT |
| 234 | 530310.0849 | 9413292.741 | 30.2301 | LT |
| 235 | 530300.2674 | 9413299.25 | 30.0991 | LT |
| 236 | 530297.9275 | 9413302.738 | 30.0011 | LT |
| 237 | 530290.7892 | 9413307.046 | 30.1871 | LT |
| 238 | 530274.9543 | 9413315.607 | 30.1123 | LT |
| 239 | 530292.5484 | 9413327.144 | 30.3183 | PL |
| 240 | 530275.9524 | 9413345.674 | 29.435 | CAN |
| 241 | 530276.8578 | 9413345.283 | 30.0267 | CAN |
| 242 | 530274.1975 | 9413348.124 | 30.0073 | CAN |
| 243 | 530275.1278 | 9413346.521 | 29.3998 | CAN |
| 244 | 530292.1677 | 9413368.367 | 29.9322 | |
| 245 | 530303.0296 | 9413371.878 | 30.0902 | LT |
| 246 | 530295.8386 | 9413364.975 | 30.0204 | LT |
| 247 | 530308.447 | 9413368.939 | 30.2164 | LT |
| 248 | 530313.4121 | 9413366.261 | 30.3324 | LT |
| 249 | 530318.5784 | 9413363.262 | 30.3099 | LT |
| 250 | 530318.318 | 9413362.747 | 30.3677 | LT |
| 251 | 530323.4662 | 9413359.815 | 30.5834 | LT |
| 252 | 530323.2942 | 9413359.461 | 30.4183 | LT |
| 253 | 530328.5567 | 9413356.277 | 30.3902 | LT |
| 254 | 530335.2305 | 9413353.371 | 30.5073 | LT |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|----|
| 255 | 530342.9598 | 9413348.744 | 30.2479 | LT |
| 256 | 530349.5082 | 9413345.235 | 30.3002 | LT |
| 257 | 530357.1401 | 9413341.074 | 30.436 | LT |
| 258 | 530363.5689 | 9413337.467 | 28.3711 | LT |
| 259 | 530370.553 | 9413333.718 | 28.418 | LT |
| 260 | 530377.4657 | 9413329.575 | 28.47 | LT |
| 261 | 530384.4575 | 9413325.903 | 28.5161 | LT |
| 262 | 530391.5649 | 9413321.949 | 28.7594 | LT |
| 263 | 530397.6201 | 9413318.59 | 28.4441 | LT |
| 264 | 530393.5032 | 9413310.429 | 28.2953 | LT |
| 265 | 530395.4788 | 9413310.452 | 30.2362 | S |
| 266 | 530397.2184 | 9413312.621 | 30.1901 | S |
| 267 | 530399.2542 | 9413315.991 | 30.2768 | S |
| 268 | 530387.3974 | 9413322.66 | 30.3477 | S |
| 269 | 530384.8428 | 9413319.899 | 30.1597 | S |
| 270 | 530382.9654 | 9413317.209 | 30.1753 | S |
| 271 | 530386.8523 | 9413314.195 | 30.2672 | LT |
| 272 | 530379.7854 | 9413318.177 | 30.2754 | LT |
| 273 | 530372.939 | 9413322.067 | 30.2351 | LT |
| 274 | 530372.0944 | 9413323.223 | 30.1419 | S |
| 275 | 530373.3643 | 9413325.806 | 30.1632 | S |
| 276 | 530374.9186 | 9413328.891 | 30.2077 | S |
| 277 | 530365.8213 | 9413325.945 | 30.4012 | LT |
| 278 | 530347.8905 | 9413336.627 | 30.0837 | S |
| 279 | 530349.0734 | 9413339.499 | 30.1285 | S |
| 280 | 530350.9726 | 9413343.171 | 30.2948 | S |
| 281 | 530378.0177 | 9413327.42 | 30.4595 | PL |
| 282 | 530409.1099 | 9413310.046 | 30.3357 | PL |
| 283 | 530345.893 | 9413345.436 | 30.351 | PL |
| 284 | 530339.5514 | 9413344.89 | 30.1444 | S |
| 285 | 530341.5352 | 9413347.719 | 30.1827 | S |
| 286 | 530338.3124 | 9413342.274 | 30.1073 | S |
| 287 | 530337.3309 | 9413342.284 | 30.0423 | LT |
| 288 | 530323.9842 | 9413349.457 | 30.4333 | LT |
| 289 | 530322.1338 | 9413351.03 | 30.2563 | S |
| 290 | 530323.7616 | 9413354.439 | 30.0592 | S |
| 291 | 530325.5842 | 9413357.622 | 30.1488 | S |
| 292 | 530317.2202 | 9413353.334 | 30.3075 | LT |
| 293 | 530310.1078 | 9413357.094 | 29.9228 | LT |
| 294 | 530309.745 | 9413358.097 | 29.8958 | S |
| 295 | 530311.3445 | 9413360.518 | 29.9137 | S |
| 296 | 530313.2281 | 9413364.135 | 30.1003 | S |
| 297 | 530314.6191 | 9413362.962 | 30.0921 | PL |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|------|
| 298 | 530301.9216 | 9413370.855 | 29.9861 | S |
| 299 | 530299.6974 | 9413367.953 | 29.9366 | S |
| 300 | 530297.3814 | 9413364.868 | 29.8324 | S |
| 301 | 530314.059 | 9413364.167 | 30.2783 | BM02 |
| 302 | 530052.4653 | 9413430.133 | 30.4335 | |
| 303 | 530059.4546 | 9413422.563 | 30.4674 | PU |
| 304 | 530057.1409 | 9413419.031 | 30.4562 | PU |
| 305 | 530057.7274 | 9413423.57 | 30.4063 | PU |
| 306 | 530054.0944 | 9413421.894 | 30.2129 | PU |
| 307 | 530060.7769 | 9413422.769 | 30.48 | CAN |
| 308 | 530060.4886 | 9413423.561 | 30.0162 | CAN |
| 309 | 530060.1786 | 9413424.148 | 29.4254 | CAN |
| 310 | 530059.933 | 9413424.741 | 29.4339 | CAN |
| 311 | 530059.5788 | 9413425.856 | 30.4192 | CAN |
| 312 | 530058.9871 | 9413428.478 | 30.3221 | S |
| 313 | 530058.4549 | 9413430.758 | 30.2724 | S |
| 314 | 530057.8619 | 9413432.575 | 30.255 | S |
| 315 | 530071.1181 | 9413436.156 | 29.9205 | S |
| 316 | 530071.2327 | 9413434.388 | 29.8965 | S |
| 317 | 530071.9775 | 9413432.569 | 30.1571 | S |
| 318 | 530073.4958 | 9413429.207 | 30.3181 | CAN |
| 319 | 530073.6212 | 9413428.467 | 29.8437 | CAN |
| 320 | 530073.6813 | 9413428.291 | 29.5193 | CAN |
| 321 | 530074.0145 | 9413427.415 | 29.558 | CAN |
| 322 | 530073.9424 | 9413425.771 | 30.4857 | CAN |
| 323 | 530039.05 | 9413424.566 | 29.9999 | S |
| 324 | 530038.2877 | 9413425.944 | 30.0059 | S |
| 325 | 530038.983 | 9413422.087 | 30.2218 | S |
| 326 | 530041.5825 | 9413430.077 | 30.3803 | S |
| 327 | 530042.951 | 9413431.66 | 30.3707 | S |
| 328 | 530044.2133 | 9413433.47 | 30.3615 | S |
| 329 | 530025.7981 | 9413438.824 | 30.6703 | S |
| 330 | 530027.1388 | 9413440.5 | 30.5707 | S |
| 331 | 530028.0977 | 9413442.375 | 30.642 | S |
| 332 | 530011.1438 | 9413446.539 | 30.4613 | S |
| 333 | 530012.7096 | 9413448.971 | 30.247 | S |
| 334 | 529989.4835 | 9413458.888 | 30.4154 | E06 |
| 335 | 529989.4835 | 9413458.888 | 30.4123 | |
| 336 | 530020.6662 | 9413446.221 | 30.5327 | S |
| 337 | 530006.0299 | 9413449.372 | 30.4651 | S |
| 338 | 530007.8564 | 9413451.811 | 30.2032 | S |
| 339 | 530008.8126 | 9413453.475 | 30.3454 | S |
| 340 | 529992.2293 | 9413457.096 | 30.4361 | S |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|-----|
| 341 | 529993.5359 | 9413459.25 | 30.2823 | S |
| 342 | 529994.8571 | 9413461.34 | 30.3586 | S |
| 343 | 529974.6999 | 9413466.55 | 30.3509 | S |
| 344 | 529976.4115 | 9413468.933 | 30.2 | S |
| 345 | 529977.5048 | 9413470.727 | 30.3226 | S |
| 346 | 529957.3452 | 9413475.866 | 30.3106 | S |
| 347 | 529958.834 | 9413478.367 | 30.1369 | S |
| 348 | 529959.9324 | 9413480.479 | 30.3334 | S |
| 349 | 529941.7 | 9413485.096 | 30.3343 | S |
| 350 | 529942.5627 | 9413488.055 | 30.2555 | S |
| 351 | 529943.4731 | 9413489.991 | 30.3177 | S |
| 352 | 529930.001 | 9413497.789 | 30.3564 | S |
| 353 | 529928.3506 | 9413495.993 | 30.2246 | S |
| 354 | 529926.5465 | 9413493.657 | 30.4241 | S |
| 355 | 529910.8009 | 9413502.524 | 30.3644 | S |
| 356 | 529912.6157 | 9413505.213 | 30.1392 | S |
| 357 | 529913.6624 | 9413507.178 | 30.2882 | S |
| 358 | 529896.262 | 9413511.339 | 30.1945 | S |
| 359 | 529897.9243 | 9413513.255 | 30.087 | S |
| 360 | 529899.4035 | 9413515.104 | 30.2074 | S |
| 361 | 529885.9279 | 9413523.045 | 30.1542 | S |
| 362 | 529884.6676 | 9413521.06 | 30.0489 | S |
| 363 | 529882.8537 | 9413518.514 | 30.139 | S |
| 364 | 529867.8818 | 9413527.206 | 30.1118 | S |
| 365 | 529869.5566 | 9413529.438 | 30.0287 | S |
| 366 | 529870.7308 | 9413531.864 | 30.121 | S |
| 367 | 529853.1862 | 9413541.982 | 30.0901 | E07 |
| 368 | 529858.8433 | 9413535.719 | 30.0421 | AUX |
| 369 | 529853.1862 | 9413541.982 | 30.0864 | |
| 370 | 529866.7476 | 9413534.899 | 30.1214 | S |
| 371 | 529864.7927 | 9413532.4 | 30.0421 | S |
| 372 | 529863.0571 | 9413529.502 | 30.0528 | S |
| 373 | 529843.2221 | 9413542.002 | 30.1311 | S |
| 374 | 529844.6012 | 9413543.921 | 29.9923 | S |
| 375 | 529846.132 | 9413546.808 | 29.9836 | S |
| 376 | 529834.2207 | 9413552.821 | 30.1236 | S |
| 377 | 529833.0403 | 9413551.282 | 30.0126 | S |
| 378 | 529831.2412 | 9413548.651 | 30.004 | S |
| 379 | 529811.8055 | 9413560.408 | 29.9966 | S |
| 380 | 529813.3091 | 9413562.495 | 29.8716 | S |
| 381 | 529814.3388 | 9413563.928 | 30.0366 | S |
| 382 | 529794.7324 | 9413570.176 | 30.0338 | S |
| 383 | 529796.2306 | 9413572.128 | 29.9054 | S |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|------|
| 384 | 529797.2877 | 9413573.667 | 30.0453 | S |
| 385 | 529781.464 | 9413580.778 | 29.91 | S |
| 386 | 529779.8965 | 9413578.813 | 30.0454 | S |
| 387 | 529755.7638 | 9413592.602 | 30.0265 | S |
| 388 | 529756.9571 | 9413594.761 | 29.9031 | S |
| 389 | 529736.5102 | 9413599.717 | 29.1457 | PROY |
| 390 | 529728.2021 | 9413584.979 | 29.0475 | PROY |
| 391 | 529722.1044 | 9413570.793 | 28.9949 | PROY |
| 392 | 529716.4517 | 9413556.115 | 29.0456 | PROY |
| 393 | 529731.4984 | 9413546.508 | 29.047 | PROY |
| 394 | 529744.6442 | 9413539.441 | 29.0858 | PROY |
| 395 | 529757.0381 | 9413531.353 | 29.0883 | PROY |
| 396 | 529760.2073 | 9413540.614 | 29.0558 | PROY |
| 397 | 529765.6818 | 9413553.155 | 29.0427 | PROY |
| 398 | 529770.031 | 9413564.339 | 29.0704 | PROY |
| 399 | 529774.7441 | 9413576.018 | 29.1297 | PROY |
| 400 | 529769.136 | 9413583.809 | 29.0669 | PROY |
| 401 | 529756.599 | 9413590.81 | 29.0569 | PROY |
| 402 | 530064.3131 | 9413422.702 | 30.6122 | |
| 403 | 530027.8418 | 9413442.276 | 30.6878 | CAM |
| 404 | 530023.9184 | 9413445.017 | 30.6455 | CAM |
| 405 | 530025.8473 | 9413452.85 | 30.3681 | CAM |
| 406 | 530022.5144 | 9413452.061 | 30.2077 | CAM |
| 407 | 530017.1831 | 9413457.576 | 30.1867 | CAM |
| 408 | 530018.1959 | 9413459.334 | 30.3263 | CAM |
| 409 | 530006.6569 | 9413464.41 | 30.3285 | CAM |
| 410 | 530008.2257 | 9413466.531 | 30.3699 | CAM |
| 411 | 530008.6224 | 9413491.052 | 29.7995 | PTAR |
| 412 | 530014.0133 | 9413503.2 | 29.7259 | PTAR |
| 413 | 530018.6827 | 9413512.82 | 29.7916 | PTAR |
| 414 | 530010.1448 | 9413516.744 | 30.4539 | PTAR |
| 415 | 530008.9428 | 9413515.251 | 29.614 | PTAR |
| 416 | 530001.9594 | 9413519.743 | 29.8035 | PTAR |
| 417 | 529986.1872 | 9413528.533 | 29.6431 | PTAR |
| 418 | 529974.1658 | 9413532.279 | 29.5899 | PTAR |
| 419 | 529966.716 | 9413539.03 | 29.7301 | PTAR |
| 420 | 529956.8791 | 9413545.008 | 29.5408 | PTAR |
| 421 | 529932.5891 | 9413559.957 | 29.4774 | PTAR |
| 422 | 529937.6751 | 9413553.193 | 29.467 | PTAR |
| 423 | 529971.56 | 9413497.449 | 29.5304 | PTAR |
| 424 | 529968.6253 | 9413504.05 | 29.6253 | PTAR |
| 425 | 529959.2888 | 9413513.25 | 29.5379 | PTAR |
| 426 | 529960.6895 | 9413521.663 | 29.5408 | PTAR |

| | | | | |
|-----|-------------|-------------|---------|------|
| 427 | 529960.4071 | 9413528.471 | 29.5488 | PTAR |
| 428 | 529955.2015 | 9413533.922 | 29.5189 | PTAR |
| 429 | 529956.7772 | 9413535.35 | 29.5009 | PTAR |
| 430 | 529972.1164 | 9413516.777 | 29.5749 | PTAR |
| 431 | 529977.7182 | 9413510.883 | 29.5471 | PTAR |
| 432 | 529990.2949 | 9413511.094 | 29.6288 | PTAR |
| 433 | 529986.554 | 9413502.913 | 29.5917 | PTAR |
| 434 | 529991.5684 | 9413495.225 | 29.6486 | PTAR |
| 435 | 529987.0974 | 9413487.797 | 29.6866 | PTAR |
| 436 | 529988.1323 | 9413483.053 | 29.6602 | PTAR |
| 437 | 529992.3949 | 9413484.809 | 29.7044 | PTAR |
| 438 | 529997.8844 | 9413480.486 | 29.6775 | PTAR |
| 439 | 530007.6298 | 9413477.553 | 29.7395 | PTAR |
| 440 | 530017.5419 | 9413500.306 | 29.6613 | PTAR |
| 441 | 530022.3999 | 9413510.918 | 29.7179 | PTAR |
| 442 | 530033.3735 | 9413503.156 | 29.6163 | PTAR |

- **Estudio de suelos**

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

INFORME TECNICO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE SANEAMIENTO

**“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA
DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO,
UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA,
PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE
PIURA”.**

UBICACIÓN:

DPTO. : PIURA
PROVINCIA : PIURA
DISTRITO : LA ARENA

SETIEMBRE 2021



Percy Tavares Serrato
Téc. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

SOLICITANTE: BACH.YENNY VANESSA NIÑO NIÑO

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

CONTENIDO

- 1.0 ASPECTOS GENERALES.**
 - 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO
 - 1.2 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO
 - 1.3 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO
 - 1.4 CONDICIONES CLIMÁTICAS DE LA ZONA

- 2.0 GEOLOGÍA Y SISMICIDAD.**
 - 2.1 ESTRUCTURAS PRINCIPALES (GEOLOGÍA ESTRUCTURAL)
 - 2.2 GEODINÁMICA EXTERNA
 - 2.3 SISMICIDAD Y RIESGO SISMICO

- 3.0 ACTIVIDADES REALIZADAS**
 - 3.1 TRABAJO DE CAMPO
 - 3.2 TRABAJOS EN LABORATORIO
 - 3.3 FASE DE GABINETE

- 4.0 PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

- 5.0 ANÁLISIS QUÍMICO DE SALES AGRESIVAS AL CONCRETO**

- 6.0 RESUMEN Y CONCLUSIONES**

- ANEXOS**
 - 1.- REGISTRO EXPLORATORIO
 - 2.- RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO.
 - 3.- DISEÑO DE MEZCLAS.
 - 4.- PANEL FOTOGRFICO
 - 5.- PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS



Percy Tuvana Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 Objeto del Estudio

El presente Informe Técnico tiene por objeto investigar las condiciones geotécnicas del subsuelo del terreno asignado al Proyecto en mención DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA". Por medio de trabajos de campo a través de pozos de exploración o Calicatas "a cielo abierto", como auscultación con barreno, ensayos de laboratorio estándar y especiales a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencias, deformación, la agresividad química de sus componentes y labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles Estratigráficos, tipo y ensayos como las recomendaciones generales para la línea y buzones.

El programa seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:

- Reconocimiento del terreno.
- Distribución y ejecución de Calicatas a cielo abierto y auscultación con barreno.
- Descripción de calicatas y muestreo de suelos alterados.
- Toma de fotografías de la zona de estudio.
- Ejecución de ensayos de laboratorio.
- Evaluación de los trabajos de campo y laboratorio.
- Perfiles Estratigráficos y ubicación del nivel freático.
- Ensayo de Corte Directo
- Análisis de Sales Agresivas al Concreto.
- Conclusiones y Recomendaciones

1.2 Ubicación y Descripción del Área en Estudio

El terreno en estudio se encuentra ubicado en la zona perteneciente al CP Oswaldo Seminario, Distrito de La Arena, Provincia de Piura, Departamento de Piura.

Actualmente dicha área se encuentra una parte urbanizada y otra eriaza a nivel de terreno natural y cubierta por limos, y arboles partes aisladas contaminados con bacheos, polvo. Sin embargo, la infraestructura que se considera en el siguiente EMS para la zona es instalar redes, buzones un tanque Imhoff para saneamiento.


Percy Tuvara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

1.3 Acceso al área de estudio

Para llegar al proyecto se sigue el siguiente recorrido: Piura – La Arena, por una vía asfaltada en buen estado, luego se desvía a dicho centro poblado por una vía carrozable.

1.4 Condiciones Climáticas de la zona

El clima de la zona de estudio corresponde al tipo sub - tropical, seco y árido con características similares, imperantes en las regiones desérticas donde la temperatura es templada en casi todo el año, con una mínima que llega a los 18°C y la máxima alcanza los 37°C; con una precipitación anual promedio de 250 mm; sin embargo, periódicamente se producen intensas precipitaciones pluviales como las del verano de 1998 y 2017, en la que se registró hasta 210 mm.

2 GEOLOGIA Y SISMICIDAD

2.1 Estructuras Principales.-

La zona en estudio corresponde al valle del río Piura el mismo que discurre en la parte Oeste, con dirección de Noroeste a Sureste.

Existe una amplia gama minerales de tipo litogenéticos a pesar de la heterogeneidad y diversidad litológica aparente, todos los depósitos sueltos tienen la misma particularidad en su composición predominan materiales arena limosas sin cohesión con cohesión y arcillas limosas de baja plasticidad, arcillas de alta plasticidad, limos de baja plasticidad, arenas arcillosas calcáreas y arena limo arcillosas, los mismos que yacen en las diferentes bancos de la zona.

2.2 Geodinámica Externa. -

De los procesos Físicos- Geológicos, contemporáneos de la Geodinámica externa a nivel regional las mayores actividades corresponden a los procesos de meteorización, descarga, desprendimiento, colapso de las rocas y a los fenómenos de deslizamientos, lo mismo que se presenta en las partes altas. El área donde se proyectaran la obra Civil, de acuerdo las condiciones de estabilidad son ideales por tener una topografía suave a semi accidentada, ante cualquier aparición del Fenómeno del Niño como en los años de 1983, 1998 y 2017, es necesario proteger dicha tubería.


Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

2.3.- Sismicidad y Riesgo Sísmico

Sismicidad

El sector del Sur-Este de Perú se caracteriza por su actividad Neotectónica muy tenue, particularidad de la conformación geológica de la zona; sin embargo, los Tablazos marinos demuestran considerables movimientos radiales durante el Pleistoceno, donde cada tablazo está íntimamente relacionado a levantamientos de líneas litorales, proceso que aún continúa en la actualidad por emergencia de costas.

Debido a la confluencia de las placas tectónicas de Cocos y Nazca, ambas que ejercen un empuje hacia el Continente, a la presencia de las Dorsales de Grijalvo y Sarmiento, a la presencia de la Falla activa de Huaypirá se pueden producir sismos de gran magnitud como se observa en el siguiente cuadro:
 Sismos Históricos (MR > 7.2) de la región

| Fecha | Magnitud Escala Richter | Hora Local | Lugar y Consecuencias |
|-----------------|-------------------------------|---------------|--|
| Jul. 09 1587 | --- | 19:30 | Sechura destruida, número de muertos no determinado |
| Feb. 01 1645 | --- | --- | Daños moderados en Piura |
| Ago. 20 1657 | --- | --- | Fuertes daños en Tumbes y Corrales |
| Jul. 24 1912 | 7,6 | | Parte de Piura destruido |
| Dic. 17 1963 | 7,7 | 12:31 | Fuertes daños en Tumbes y Corrales |
| Dic. 07 1964 | 7,2 | 04:36 | Algunos daños importantes en Piura, daños en Talara y Tumbes |
| Dic. 09 1970 | 7,6 | 23:34 | Daños en Tumbes, Zorritos, Máncora y Talara. |


 Percy Tuvana Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos


 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Riesgo sísmico

Se entiende por riesgo sísmico, la medida del daño que puede causar la actividad sísmica de una región en una determinada obra o conjunto de obras y personas que forman la unidad de riesgo.

El análisis del riesgo sísmico de la región en estudio define las probabilidades de ocurrencia de movimientos sísmicos en el emplazamiento así como la valoración de las consecuencias que tales temblores pueden tener en la unidad analizada.

La probabilidad de ocurrencia en un cierto intervalo de tiempo de un sismo con magnitud superior a M , cuyo epicentro esté en un cierto diferencial de área de una zona sísmica que se considere como homogénea puede deducirse fácilmente si se supone que la generación de sismos es un proceso de Poisson en el tiempo cuya experiencia tiene la forma de la ecuación:

$$\text{LOG } N = a - bM$$

En este sentido, la evaluación del riesgo sísmico de la región en estudio ha sido estimada usando los criterios probabilísticos y determinísticos obtenidos en estudios de áreas con condiciones geológicas similares, casos de Tumbes, Chimbote y Bayovar. Si bien, tanto el método probabilístico como determinístico tienen limitaciones por la insuficiencia de datos sísmicos, se obtiene criterios y resultados suficientes como para llegar a una evaluación aproximada del riesgo sísmico en esta parte de la región Piura.

Según datos basados en el trabajo de CIASA-Lima (1971) usando una "lista histórica" se ha determinado una ley de recurrencia de acuerdo con Gutenberg y Richter, que se adapta "realísticamente" a las condiciones señaladas, es la siguiente:

$$\text{Log } N = 3.35 - 0,68m.$$

En principio, esta ley parece la más apropiada frente a otros, con la que es posible calcular la ocurrencia de un sismo $M \geq 8$ para periodos históricos. En función de los periodos medios de retorno determinados por la Ecuación 1, y atribuyendo a la estructura una vida operativa de 50 años, es recomendable elegir el terremoto correspondiente al periodo de 50 años, el cual corresponde a una magnitud $M_b = 7.5$. Para fines de cálculo se ha tomado también el de $M_b = 8$, correspondiente a un periodo de retorno de 125 años.

De acuerdo con Lomnitz (1974), la probabilidad de ocurrencia de un sismo de $M_b = 7.5$ es de 59% y la de un sismo de $M_b = 8$ es de 33%.



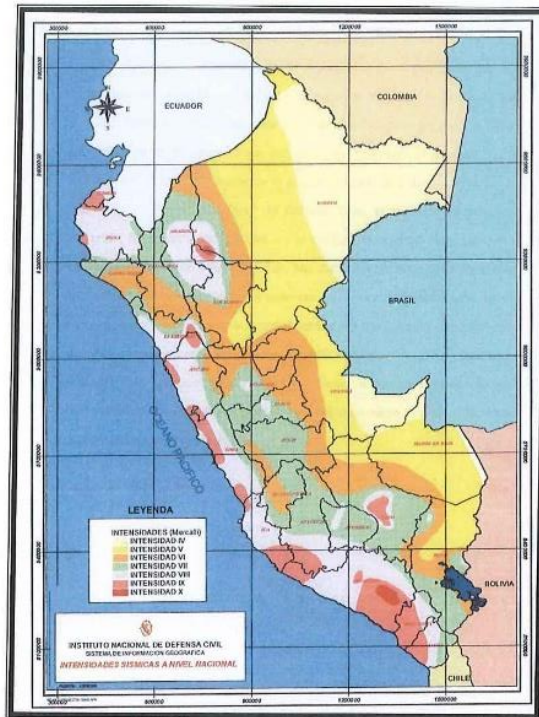
Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Mapa de intensidades sísmicas del Perú



Así mismo es necesario mencionar que las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico en el Norte del Perú, J. F. Moreano S. (trabajo de investigación docente UNP, 1994) establece la siguiente ecuación mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia :


Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP N° 17604

Log n = 2.08472 - 0.51704 +/- 0.15432 M.

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el período medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 Mb. se puede observar en el siguiente cuadro:

| Magnitud Mb | Probabilidad de Ocurrencia | | | Período medio de retorno (años) |
|--------------------|-------------------------------|--------------|--------------|---|
| | 20 (años) | 30 (años) | 40 (años) | |
| 7.0 | 38.7 | 52.1 | 62.5 | 40.8 |
| 7.5 | 23.9 | 33.3 | 41.8 | 73.9 |

Parámetros para Diseño Sismo – Resistente

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismo resistente), el área de estudio se ubica en la zona 04, cuyas características principales son:

- Sismos de Magnitud VII MM
- Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
- El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin, 1978) :
 Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
 Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
 Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.
 Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huaypira de actividad Neotectónica.

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio


 Percy Tivnam Serrano
 Tco. de Suelos y Pavimentos


 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

| <i>Factores</i> | <i>Valores</i> |
|-----------------------------------|----------------|
| Parámetros de zona | zona 4 |
| Factor de zona | Z (g) = 0.45 |
| Suelo Tipo | S = 3 |
| Amplificación del suelo | S = 1.10 |
| período predominante de vibración | Tp = 1.0 seg |
| Sísmico | C = 2.5 |
| Uso | U = 1.00 |

Mapa de zonificación sísmica
Zona de estudio ubicada en la zona 04



Percy Yuvara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño para el DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA". Según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

3. ACTIVIDADES REALIZADAS

La metodología seguida para la ejecución del estudio comprendido básicamente una investigación de campo a toda el área en estudio a través de prospecciones de exploración a cielo abierto (calicatas) y ejecución de ensayos in situ, con la obtención en cada caso de muestras representativas, que fueron objeto de ensayos en laboratorio. Finalmente con los datos obtenidos en ambas fases se realizaron las labores de gabinete, para consignar luego en forma gráfica y escrita los resultados del estudio.

A continuación se describe el plan de trabajo desarrollado en cada una de las dos etapas antes indicadas.

3.1. Trabajo de Campo

Los trabajos de exploración de campo se efectuaron en el mes de Setiembre del 2021 en época de estiaje y consistieron en la excavación manual de calicatas a cielo abierto, y/o auscultación con barreno, ubicadas en el área de interés. La profundidad mínima alcanzada fue de 2.00 a 4.00m. Se ha excavado un total de 03 calicatas identificadas de C-1 a C-3, Si se alcanzó el nivel freático entre los niveles de 1.40 a 1.70m

En cada una de las prospecciones (calicatas) se identificaron y describieron las características de los materiales que conforman el perfil estratigráfico de la zona tales como tipo de suelo, espesor del estrato, humedad, plasticidad, color, etc.; todo ello en concordancia con la nomenclatura establecida, así mismo se registraron las vistas fotográficas en cada prospección. Dicha información fue levantada en campo en formato internos elaborado especialmente para tal fin y posteriormente toda la información fue vaciada en los registros de perforación de calicatas.

De cada prospección efectuada se obtuvieron muestras representativas en cantidades suficientes para la ejecución de los ensayos de laboratorio requeridos para determinar las características físicas y mecánicas de los suelos de fundación, también se extrajeron muestras representativas para el Análisis Químico de Agentes Agresivos al Concreto.

La descripción de las calicatas ejecutadas se presenta en la Tabla N° 01 "Relación Detallada de Calicatas Ejecutadas".


Percy Tuvana Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Tabla N° 01 "Relación Detallada de Calicatas Ejecutadas"

| CUADRO DE CALICATAS | | | | |
|---------------------|---------------|---------------------|-------------|---------|
| N° | DESCRIPCION | NUMERO DE CALICATAS | COORDENADAS | |
| | | | ESTE | NORTE |
| 1 | BUZON | 1 | 530326 | 9413246 |
| 2 | BUZON | 2 | 530367 | 9413328 |
| 3 | TANQUE IMHOFF | 3 | 530009 | 9413506 |
| | | | | |

3.2 Trabajo en Laboratorio

Los ensayos de laboratorio se realizaron por cada variación estratigráfica y han permitido determinar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos y mecánicos de las muestras disturbadas provenientes de cada una de las exploraciones.

3.3.- FASE DE GABINETE EN LABORATORIO.-

Las muestras tomadas en la fase anterior se procedieron a realizar los ensayos para establecer los parámetros Físico Mecánicos, mínimos necesarios, para que el ingeniero proyectista en base de las recomendaciones proceda a su uso específico. En conformidad con el Manual de Ensayos de Laboratorio. Los trabajos de laboratorio permitieron determinar las propiedades de los suelos

Mediante ensayos físicos y mecánicos de las muestras disturbadas provenientes de cada una de las exploraciones. En la siguiente tabla

"Ensayos de Mecánica de Suelos" se presentan los diferentes ensayos a los que fueron sometidas las muestras obtenidas en los trabajos de campo, describiendo el nombre del ensayo, uso, método de clasificación utilizado, tamaño de muestra utilizada y propósito del ensayo.


Percy Tavares Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Tabla N° 1: Ensayos de Mecánica de Suelos Según Norma y Método

| NOMBRE DEL ENSAYO | USO | ENSAYO NTP | METODO MTC | ENSAYO ASTM | PROPOSITO DEL ENSAYO |
|--------------------------------------|---------------|------------|------------|-------------|--|
| Análisis Granulométrico por tamizado | Clasificación | 339.128 | E- 107 | D422 | Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelos |
| Contenido de Humedad | Clasificación | 339.127 | E- 108 | D2216 | Determinar el contenido de humedad del suelo. |
| Límite Líquido | Clasificación | 339.129 | E - 110 | D4318 | Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico. |
| Límite Plástico | Clasificación | 339.129 | E- 111 | D4318 | Hallar el contenido de agua entre los estados Plásticos Y semi sólidos. |
| Índice Plástico | Clasificación | 339.129 | E- 111 | D 4318 | Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico. |
| Clasificación de Suelos | Clasificación | 339.134 | | D 2467 | Determinar la Clasificación de los suelos mediante los Sistemas SUCS y ASSTHO. |
| Peso Especifico | | | | | Determinar el Peso Especifico |


Percy Tavares Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

| | | | | | |
|---------------------------------|--|---------|-------|-------|--|
| Unitario mínimo de Suelos | Peso específico del suelo | 339.138 | | D854 | unitario suelto o compactado. Cálculo de vacíos en el agregado fino grueso o en una mezcla. |
| Compactación Proctor Modificado | Diseño de espesores Control de Rellenos | 339.141 | E-115 | D1557 | Determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario de los Suelos (Curva de Compactación). |
| Corte Directo | Cálculo de Capacidad Portante y Presión Admisible de Trabajo | 339.171 | | D3080 | Determinar la relación entre la Determinar el Ángulo de Fricción Interna y Cohesión. |
| Sulfatos Solubles | Concreto | 339.178 | | T 290 | Determinar la acción química del suelo por Sulfatos |
| Cloruros Solubles | Concreto | 339.177 | | T 291 | Determinar la acción química del suelo por Cloruros |
| Sales Solubles Totales | Agresividad del Suelo a la Cimentación | 339.152 | E 219 | D1883 | Determinar la acción química del suelo por acción mecánica sobre la estructura de concreto. |


Percy Tuvana Serrano
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

a) Propiedades Físicas:

En cuanto a los ensayos a ejecutar, se explican y definen los objetivos de cada uno de ellos. Cabe anotar que los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades físicas de los suelos y que permiten su clasificación.

Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM D422) – NTP 339.128

La granulometría es la distribución de las partículas de un suelo de acuerdo a su tamaño, que se determina mediante el tamizado o paso del agregado por mallas de distinto diámetro hasta el tamiz N° 200 (diámetro 0.074 milímetros), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global. Para conocer su distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, donde se plotea el diámetro de tamiz versus porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo, de acuerdo al Huso que se quiera dar al agregado.

Limite Líquido y Limite Plástico (ASTM D4318) – NTP 339.129

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N°200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo al contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido de humedad en la cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semilíquido. Conforme se le va quitando agua, llega un momento en el cual el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuartea al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco. El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el Limite Líquido (ASTM D 4318), y el contenido de humedad que pasa del estado plástico a semi seco es el Limite Plástico (ASTM D4318).

Contenido de Humedad Natural (ASTM D2216) – NTP 339.127

El contenido de humedad de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. En cierto modo este valor es relativo, porque depende de las condiciones atmosféricas que pueden ser variables. Entonces lo conveniente es realizar este ensayo y trabajar casi inmediatamente con este resultado, para evitar distorsiones al momento de los cálculos.


Percy Tuvana Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Clasificación de Suelos por el Método SUCS (ASTM D2487) – NTP 339.134

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los Límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

b) Propiedades Mecánicas:

Los ensayos para definir las propiedades mecánicas, permiten determinar la resistencia de los suelos o comportamiento frente a las solicitaciones de cargas.

Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D1557) – NTP 339.141

El ensayo de proctor o Peso Unitario se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación.

Con este procedimiento de compactación se estudia la influencia que ejerce en el proceso el contenido inicial de agua del suelo, encontrando que tal valor es de fundamental importancia en la compactación lograda. En efecto, se observa que a contenidos de humedad creciente, a partir de valores bajos, se obtienen más altos pesos específicos secos y por lo tanto mejores compactaciones del suelo, pero que esta tendencia no se mantiene indefinidamente, sino que al pasar la humedad de un cierto valor, los pesos específicos secos obtenidos disminúan, resultando peores compactaciones en la muestra. Es decir, para un suelo dado y empleando el

Procedimiento descrito, existe una humedad inicial, Llamada la "óptima", que produce el máximo peso específico seco que puede lograrse con este procedimiento de compactación.

Lo anterior puede explicarse, en términos generales, teniendo en cuenta que, a bajos contenidos de agua, en los suelos finos, del tipo de los suelos arcillosos, el agua está en forma capilar produciendo compresiones entre las partículas constituyentes del suelo lo cual tiende a formar grumos difícilmente desintégraes que dificultan la compactación. El aumento en contenido de agua disminuye esa tensión capilar en el agua haciendo que una misma energía de compactación produzca mejores resultados. Empero, si el contenido de agua es tal que haya exceso de agua libre, al grado de llenar casi los vacíos del suelo, esta impide una buena compactación, puesto que no puede desplazarse instantáneamente bajo los impactos del pisón.


Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

3.4.- TRABAJO DE GABINETE

a) Resumen de Ensayos de Laboratorio

Se ha efectuado sus respectivos ensayos de laboratorio los cuales se han denominado "Resumen de Ensayos de Calicatas" y se presentan en los certificados adjuntos, en donde se presentan las características físicas y mecánicas de los suelos provenientes de los diferentes ensayos.

Realizados a las diversas muestras extraídas en laboratorio y en campo, con dichos resultados se determina la capacidad del suelo, la que permitirá el diseño del paquete estructural del pavimento. Los registros exploratorios se presentan en los Anexos "Registros de Excavación" y los ensayos completos de laboratorio"

Los resultados de los ensayos se presentan en las siguientes tablas:

Cuadro Nro. 02: Resumen de ensayos por calicata según clasificación

| CALICATA | C-1 | | | C-2 | | C-3 | |
|--------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | M-1 | M-2 | M-3 | M-1 | M-2 | M-1 | M-2 |
| Muestra | | | | | | | |
| Profundidad (m.) | 0.00 - 0.40 | 0.40 - 1.70 | 1.70 - 2.00 | 0.00 - 0.20 | 0.20 - 2.00 | 0.00 - 0.20 | 0.20 - 4.00 |
| % Pasa Malla N° 4 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Malla N° 200 | 52.7 | 66.4 | 56.5 | 46.1 | 72.2 | 86.5 | 66.8 |
| % GRAVA | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| % ARENA | 47.3 | 33.6 | 43.5 | 53.9 | 27.8 | 13.5 | 33.2 |
| Limite liquido | 18.9 | 25.4 | 30.1 | 27.7 | 33.2 | 36.7 | 37.5 |
| Índice Plástico | 4.4 | 9.6 | 5.1 | 4.5 | 12.0 | 19.1 | 12.9 |
| Contenido de humedad % | 13.68 | 16.66 | 21.91 | 16.22 | 27.35 | 21.36 | 24.66 |
| Clasificación de Suelos "SUCS" | ML-CL | CL | ML | SM | CL | CL | CL |
| Proctor Modificado | MDS (gr/cm ³) |  | ..... |  | ..... | ..... |  |
| | MDS (OCH %) |  | ..... |  | ..... | ..... |  |
| CBR (1") | al 95% |  | ..... |  | ..... | ..... |  |
| | al 100 % |  | ..... |  | ..... | ..... |  |

3.5.- DESCRIPCION DE CALICATAS

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos, y observando el perfil estratigráfico del sondeo se ha establecido la siguiente columna:


Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 47604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Calicata C – 1: Buzón

M-1 - 0.00- 0.40 Se localiza una arcilla limo arenosa de baja color marrón. Espesor del estrato 0.30m.

M-2 – 0.40 – 1.70 Arcilla arenosa de baja plasticidad, color marrón de textura firme muy húmeda. Se clasifica según SUCS como "CL", espesor del estrato 1.30m.

M-3 – 1.70 – 2.00 Limo arenoso de baja plasticidad, color beige de textura suave muy húmeda. Se clasifica según SUCS como "ML", espesor del estrato 0.30m.

- Si se evidenció presencia de aguas freáticas entre el nivel de 1.70m.

Calicata C – 2: Buzón

M-1 - 0.00 – 0.20 Arena limosa, color marrón de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "SM", espesor del estrato 0.20m.

M-2 – 0.20 – 2.00 Arcilla de baja de baja plasticidad con arena, color marrón de textura suave muy húmeda. Se clasifica según SUCS como "CL", espesor del estrato 1.80m.

- Se evidenció presencia de aguas freáticas entre el nivel de -1.40 m.

Calicata C – 3: Tanque Imhoff

M-1 0.00 – 0.20 Arcilla de baja plasticidad, color marrón oscura de textura firme húmeda. Se clasifica según SUCS como "CL", espesor del estrato 0.20 m.

M-2 0.20 – 4.00 Arcilla arenosa de baja plasticidad, color beige de textura suave muy húmeda. Se clasifica según SUCS como "CL", espesor del estrato 3.80 m.

- Se evidenció presencia de aguas freáticas entre el nivel de -1.80 m.


Percy Tavera Serrano
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

3.6. PRESENCIA DE NIVEL FREATICO.

Con respecto a su nivel freático se localizó entre los niveles de 1.40 a 1.80m.

3.2.1 Ensayos de muestras inalteradas.-

Hinchamiento libre de los suelos.-

Por las características físicas mecánicas de los suelos encontrados en la labor vertical efectuada en el área donde proyectaran los trabajos de dicho alcantarillado, especialmente a nivel de terreno natural, presentan hinchamiento o expansividad de bajo a medio en su estado seco, húmedo o saturado.

Límites de contracción de los suelos.-

Por las características del suelo encontrado en las calicatas efectuadas no hay riesgo de contracción de los suelos.

ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN DE LOS SUELOS (EP)

Dado que la Expansividad se produce exclusivamente en suelos arcillosos, motivo por el cual teniendo en cuenta las características físicas-mecánicas de los suelos encontrados en las 50 labores verticales ejecutadas, se creyó conveniente realizar un análisis cualitativo del Grado de Expansión de los suelos que conforman la estructura del pavimento. (Ver Cuadro N°03: Análisis de los Resultados de Los Materiales para ver su Nivel o Grado de Expansión.).

Cuadro N° 2: Tabla de Clasificación de Suelos Expansivos.

| POTENCIAL DE EXPANSION (EP) | INDICE DE PLASTICIDAD | LIMITE LIQUIDO |
|-----------------------------|-----------------------|----------------|
| % Muy Alto | >32.0 | > 70.0 |
| % Alto | 23.0 - 32.0 | 50.0 - 70.0 |


Percy Tuvana Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

| | | |
|---------|-------------|-------------|
| % Medio | 12.0 - 23.0 | 35.0 - 50.0 |
| % Bajo | < 12.0 | 20.0 - 35.0 |

Cuadro N° 3: Resultados del Análisis Cualitativo del EP

| CALICATA | C - 1 | | | C - 2 | | C - 3 | |
|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | M - 1 | M - 2 | M - 3 | M - 1 | M - 2 | M - 1 | M - 2 |
| Muestra | | | | | | | |
| Profundidad (m.) | 0.00 - 0.40 | 0.40 - 1.70 | 1.70 - 2.00 | 0.00 - 0.20 | 0.20 - 2.00 | 0.00 - 0.20 | 0.20 - 4.00 |
| % Pasa Malla N° 4 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| % Pasa Malla N° 200 | 52.7 | 66.4 | 56.5 | 46.1 | 72.2 | 86.5 | 66.8 |
| % GRAVA | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| % ARENA | 47.3 | 33.6 | 43.5 | 53.9 | 27.8 | 13.5 | 33.2 |
| Límite líquido | 18.9 | 25.4 | 30.1 | 27.7 | 33.2 | 36.7 | 37.5 |
| Índice Plástico | 4.4 | 9.6 | 5.1 | 4.5 | 12.0 | 19.1 | 12.9 |
| Contenido de humedad % | 13.68 | 16.66 | 21.91 | 16.22 | 27.35 | 21.36 | 24.66 |
| Clasificación de Suelos "SUCS" | MI-CL | CL | ML | SM | CL | CL | CL |

Análisis de Licuefacción de arenas.-

En suelos granulares, particularmente arenosos las vibraciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo o inmediatamente después de éste. Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo, sea susceptible a licuar debe presentar simultáneamente las características siguientes (Seed and Idriss):

- ✓ Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- ✓ Debe encontrarse sumergida (napa freática).
- ✓ Su densidad relativa debe ser baja.

❖ En el caso de la zona es probable que se presenten estas condiciones; motivo por el cual se señala un mejoramiento de terreno natural para evitar un Asentamiento Diferencial de los Suelos a consecuencia de problemas por Licuefacción de Suelos.


Percy Tavera Serrano
 Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

5.- ANÁLISIS QUÍMICO DE SALES AGRESIVAS AL CONCRETO

La agresión que ocasiona el suelo bajo el cual descansara dichos buzones y tanque imhoff, está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos y cloruros principalmente). Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto: de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrada por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.) Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento, respectivamente, y las sales solubles totales por su acción mecánica sobre el cimiento, al ocasionarle asentamientos bruscos por lixiviación (lavado de sales en contacto con el agua).

Para el análisis respecto a Sales Solubles Totales, se indica que **NO EXISTE NINGUNA NORMA DE SUELOS QUE INDIQUE VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES;**

Sin embargo se permite tomar las precauciones necesarias, de manera que dichas concentraciones no perjudiquen al concreto.

Para determinar la agresividad del suelo a dicha línea de impulsión y unidades de concreto, se tuvieron en cuenta los siguientes límites permisibles.

Cuadro N° 4: Límites Permisibles

| Presencia en el Suelo de: | p.p.m. | Grado de Alteración | Observaciones |
|---------------------------|-------------|---------------------|--|
| *Sulfatos | 0-1000 | Leve | Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación |
| | 1000-2000 | Moderado | |
| | 2000-20 000 | Severo | |
| | >20 000 | Muy | |
| | | Severo | |


Percy Tavaña Serrano
 Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP N° 17604

| | | | |
|---------------------------------|---------|-------------|---|
| **Cloruros | >6 000 | Perjudicial | Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos. |
| **Sales Solubles Totales | >15 000 | Perjudicial | Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de Lixiviación |

Fuente: Comité ACI 318-83

Teniendo en cuenta lo antes mencionado se efectuaron Ensayos Químicos (Sulfatos, Cloruros y Sales Solubles Totales), a las muestras obtenidas de las investigaciones de campo; con el fin de determinar el porcentaje (%) de Agentes Químicos agresivos al Concreto que existe en los suelos a la cota profundidad indicada en el cuadro a continuación.

Cuadro N° 05 RESULTADOS DE SALES SOLUBLES TOTALES Y AGRESIVIDAD AL CONCRETO

| Calicata | Muestras Obtenidas | Profundidad (m) A cielo abierto | ENSAYO SALES SOLUBLES | | ENSAYO SULFATOS(SO ₄ -) | | ENSAYO CLORUROS CI- | |
|----------|--------------------|---------------------------------|-----------------------|-----|------------------------------------|-----|---------------------|-----|
| | | | % | ppm | % | ppm | % | ppm |
| C-1 | M - 2 | 0.40 – 1.70 | 0.042 | 420 | | | | |
| C-2 | M - 2 | 0.20 – 2.00 | 0.049 | 490 | | | | |
| C-3 | M - 2 | 0.20 - 4.00 | 0.000 | 000 | | | | |

Con este resultado se determina que el porcentaje de sales solubles existente en la mayoría de los suelos a la profundidad estudiada presenta un grado de agresividad leve.


 Percy Tovar Serrano
 Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, a las características del proyecto y al análisis efectuado, se concluye lo siguiente:

6.1.- En toda el área se ha encontrado una capa de material tipo arcilla limosa

6.2.- Debajo de esta capa se encuentra material tipo "SM" arena limosa con cohesión, "CL" arcillas arenosas de baja plasticidad, y "ML" limos arenosos de baja plasticidad,

6.3.- En el proceso de perforación de las calicatas no se observó problemas de estabilidad en las paredes,

6.4.- Por la evaluación efectuada a la cantidad de agentes agresivos al concreto que se encuentran en el suelo de fundación se concluye que la agresión es de leve, sin embargo, es recomendable el uso de cemento tipo "MS".

6.5.- En la zona comprendida en el estudio se ha detectado la Napa Freática a la fecha que se realizó la investigación de campo (mes de Setiembre del 2021), en época de estiaje por lo que se recomienda colocar un mejoramiento de terreno natural debajo de la tubería en todas las redes con una capa de over de 0.40m de 2" a 6" a esto se le adicionara un porcentaje de arena para cubrir vacíos en un 40%, previniendo que se dé un periodo de fuertes precipitaciones y aumente su nivel freático, Luego se colocará una cama de arena de apoyo de 0.20m y 0.15 por encima de la clave de la tubería y finalmente se rellenaran las zanjas con material transportado del tipo arena o propio humedecido y compactado al 95.0% de su densidad máxima:

6.6.- "En zona de buzones se recomienda colocar en el fondo una capa de over de 0.40m, seguido de un porcentaje de arena en un 40% para cubrir vacíos

6.7.- "En zona de Tanque Imhoff se recomienda colocar en el fondo una capa de over de 1.00m, seguido de un porcentaje de arena en un 40% para cubrir vacíos, seguido de una capa de material tipo hormigón de 1.00m compactado en capas de 0.20m, finalmente un solado de 0.10m.

6.8.- En el proceso de perforación de las calicatas se observó problemas de estabilidad en las paredes por efecto del arco que se produce en este tipo de excavación. Por lo que se recomienda que en dicha obra se deberán tomar las precauciones debidas considerando entibación para proteger las paredes de las excavaciones y cimentaciones en general con la finalidad de proteger al personal y evitar daños a terceros conforme lo indica la Norma E-050.


Percy Tovar Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

6.9.- dada la naturaleza de este material subyacente se recomienda considerar un equipo que este de acorde con el material que se encuentra nivel freático entre los niveles de 1.40m a 1.80m.

6.10.- Con respecto a las canteras se recomienda cantera Ancosa - Sojo de donde se extraerá grava y piedra chancada de $\frac{1}{2}$ " , $\frac{3}{4}$ " y 1", y material granular preparado, arena chancada, arena fina y hormigón, cantera Rio Nácara – Chulucanas, cantera santa Cruz Sullana, de donde se extraerá arena para concreto Hidráulico

6.10.- Las conclusiones y Recomendaciones son válidas para la zona en estudio.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

ANEXO 1:

REGISTRO EXPLORATORIO

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

(NTP 339.150)

(En correspondencia con las normas: MTC E - 101 - Anexo; AASHTO T 86; ASTM D 2488)

| | |
|-------------|---|
| Proyecto | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. |
| Ubicación | : DISTRITO ARENA, PROVINCIA PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA |
| Solicitante | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA |

| | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|------|-------|-----------------------|
| Calicata | : C - 1 | Prof. (m) | 2,20 | Fecha | : SEPTIEMBRE DEL 2021 |
| N.F. (m) | SI SE ENCONTRO | Operador | | ZONA | BUZON |
| COORDENADAS | E 530326 | N 9.413.246 | | | |

| Prof. (m.) | Exc | M | N.F | Descripción del Suelo | Clasificación SUCS/AASHTO | SIMBOLO | OBSERVACION |
|------------|-----|---|-----|-----------------------|---------------------------|---------|-------------|
|------------|-----|---|-----|-----------------------|---------------------------|---------|-------------|

| | | | | | | | |
|------|-----|----|--|--|---------|--|------------------------------------|
| 0,40 | M-1 | NO | | Arcilla limo arenoso de baja plasticidad color marron de textura firme humeda. | ML-CL | | |
| | | | | | A-4 (0) | | |
| | | | | | | | |
| 1,50 | M-2 | SI | | Arcilla arenosa de baja plasticidad color marron de textura firme muy humeda. | CL | | |
| | | | | | A-4 (4) | | |
| | | | | | | | |
| 0,30 | | | | Limo arenoso de baja plasticidad color beige de textura suave muy humeda. | ML | | Se localizo nivel freatico a 1.70m |
| | | | | | A-4 (1) | | |

Percy Tovar Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

(NTP 339.150)

(En correspondencia con las normas: MTC E - 101 - Anexo; AASHTO T 86; ASTM D 2488)

| | | | |
|-------------|---|--|--|
| Proyecto | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| Ubicación | : DISTRITO ARENA, PROVINCIA PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA | | |
| Solicitante | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |

| | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|------|-------|-----------------------|
| Calicata | : C - 2 | Prof. (m) | 2,00 | Fecha | : SEPTIEMBRE DEL 2021 |
| N.F. (m) | SI SE ENCONTRO | Operador | | ZONA | BUZON |
| COORDENADAS | E 530367 | N 9.413.328 | | | |

| Prof. (m.) | Exc | M | N.F | Descripción del Suelo | Clasificación SUCS/AASHTO | SIMBOLO | OBSERVACION |
|------------|-----|-----|-----|---|------------------------------|---------|------------------------------------|
| 0,20 | | M-1 | NO | Arena limosa color marron de textura firme humeda. | SM A-4 (0) | | Se localizo nivel freatico a 1.40m |
| 1,80 | | M-2 | SI | Arcilla de baja plasticidad con arena color marron de textura suave muy humeda. | CL A-6 (7) | | |
| 0,50 | | | | | | | |
| 1,00 | | | | | | | |
| 1,50 | | | | | | | |
| 2,00 | | | | | | | |
| 2,50 | | | | | | | |
| 3,00 | | | | | | | |

Percy Tavara Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

(NTP 339.150)

(En correspondencia con las normas: MTC E - 101 - Anexo; AASHTO T 86; ASTM D 2486)

| | | | |
|-------------|--|--|--|
| Proyecto | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA". | | |
| Ubicación | : DISTRITO ARENA , PROVINCIA PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA | | |
| Solicitante | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |

| | | | | | |
|-------------|----------------|-------------|------|-------|-----------------------|
| Calicata | : C - 3 | Prof. (m) | 4,00 | Fecha | : SEPTIEMBRE DEL 2021 |
| N.F. (m) | SI SE ENCONTRO | Operador | | ZONA | TANQUE INHOFF |
| COORDENADAS | E 530009 | N 9.413.506 | | | |

| Prof. (m.) | Exc | M | N.F | Descripción del Suelo | Clasificación SUCS/AASHTO | SIMBOLO | OBSERVACION |
|------------|-----|---|-----|-----------------------|------------------------------|---------|-------------|
|------------|-----|---|-----|-----------------------|------------------------------|---------|-------------|

| | | | | | | | |
|------|------|-----|--|--|------------------|--|------------------------------------|
| 0,20 | M-1 | NO | Arcilla de baja plasticidad humeda. | | CL A-6 (16) | | Se localizo nivel freatico a 1.80m |
| | | | Arcilla arenosa de baja plasticidad color beige de textura suave muy humeda. | | CL A-6 (7) | | |
| 0,50 | | | | | | | |
| 1,00 | | | | | | | |
| 1,50 | | | | | | | |
| 2,00 | 3,80 | M-1 | SI | | | | |
| 3,00 | | | | | | | |
| 4,00 | | | | | | | |

Percy Tuvana Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

ANEXO 2:

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO.

ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
 (NTP 339.127)

PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA.
 SOLICITA NIÑO NIÑO YENNY VANESSA
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2021

| CALICATA | MUESTRA | PROFUNDIDAD M | PESO MUESTRA HUM. + TARA | PESO MUESTRA SEC. + TARA | PESO DEL AGUA | TARA N° | PESO DE TARA | PESO DE SUELO SECO | % DE HUMEDAD |
|----------|---------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| 1 | M-1 | 0.00 - 0.40 | 169,50 | 150,91 | 18,59 | 35 | 14,97 | 135,94 | 13,68 |
| | M-2 | 0.40 - 1.70 | 201,95 | 175,05 | 26,90 | 89 | 13,61 | 161,44 | 16,66 |
| | M-3 | 1.70 - 2.00 | 208,48 | 173,85 | 34,63 | 43 | 15,77 | 158,08 | 21,91 |
| 2 | M-1 | 0.00 - 0.20 | 163,14 | 142,51 | 20,63 | 46 | 15,31 | 127,20 | 16,22 |
| | M-2 | 0.20 - 2.00 | 213,38 | 170,33 | 43,05 | 80 | 12,90 | 157,43 | 27,35 |
| 3 | M-1 | 0.00 - 0.20 | 162,33 | 135,97 | 26,36 | 88 | 12,57 | 123,40 | 21,36 |
| | M-2 | 0.20 - 4.00 | 202,89 | 165,82 | 37,07 | 44 | 15,48 | 150,34 | 24,66 |


 Percy Tuvana Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos


 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS
 (NTP 339.152)

| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 1 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.70 m | ZONA | BUZON |

ENSAYO DE DESTILACION

| ENSAYO N° | 1 | 2 |
|-------------------------------|-------|-------|
| PIREX N° | 54 | A.4 |
| 1.- NIVEL PIREX + SOLUCION | 50mL | 50mL |
| 2.- PESO PIREX + SOLUCION | 58,35 | 54,68 |
| 3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL | 35,05 | 30,01 |
| 4.- PESO PIREX | 35,04 | 30,00 |
| 5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4) | 0,01 | 0,01 |
| 6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3) | 23,3 | 24,67 |
| 7.- % SALES SOLUBLES (5/6) | 0,043 | 0,041 |
| PROMEDIO % | 0,042 | |

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO: 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.


 Percy Tavara Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos


 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

| | | | |
|-----------------|--|------------------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA*. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 2 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.20 - 2.00m | ZONA | BUZON |

ENSAYO DE DESTILACION

| ENSAYO N° | 1 | 2 |
|-------------------------------|-------|-------|
| PIREX N° | A1 | A-5 |
| 1.- NIVEL PIREX + SOLUCION | 50mL | 50mL |
| 2.- PESO PIREX + SOLUCION | 50,6 | 51,02 |
| 3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL | 30,36 | 30,15 |
| 4.- PESO PIREX | 30,35 | 30,14 |
| 5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4) | 0,01 | 0,01 |
| 6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3) | 20,24 | 20,87 |
| 7.- % SALES SOLUBLES (5/6) | 0,049 | 0,048 |
| PROMEDIO % | 0,049 | |

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO: 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.


 Percy Tawara Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos


 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS
 (NTP 339.152)

| | | | |
|----------|--|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA*. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 3 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.20 - 4.00m | ZONA | BUZON |

ENSAYO DE DESTILACION

| ENSAYO N° | 1 | 2 |
|-------------------------------|-------|-------|
| PIREX N° | A8 | A-7 |
| 1.- NIVEL PIREX + SOLUCION | 50mL | 50mL |
| 2.- PESO PIREX + SOLUCION | 52,59 | 53,6 |
| 3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL | 30,11 | 30,45 |
| 4.- PESO PIREX | 30,11 | 30,45 |
| 5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4) | 0 | 0 |
| 6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3) | 22,48 | 23,15 |
| 7.- % SALES SOLUBLES (5/6) | 0,000 | 0,000 |
| PROMEDIO % | 0,000 | |

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO: 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

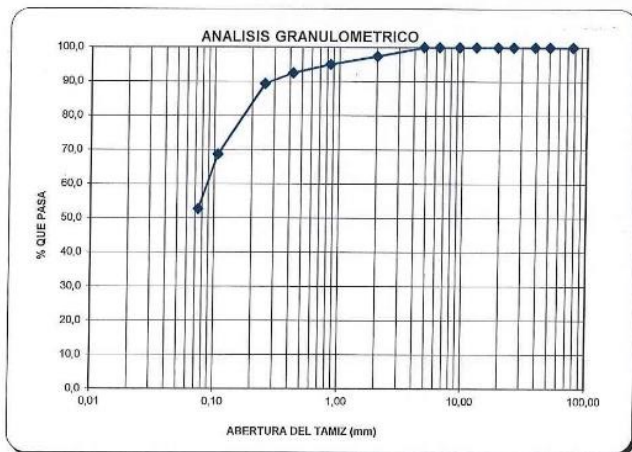

 Percy Tovar Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos


 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)

| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 1 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.40 m | ZONA | BUZON |

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|--|
| 3" | 76,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO INICIAL gr 150,00 |
| 2" | 50,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO TOTAL gr 150,00 |
| 1 1/2" | 38,10 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 25,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LL % 18,9 |
| 3/4" | 19,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LP % 14,5 |
| 1/2" | 12,70 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LP % 4,4 |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1/4" | 6,35 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | AASHTO A-4 (0) |
| Nº 4 | 4,76 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | SUCS ML-CL |
| Nº 10 | 2,00 | 3,92 | 2,6 | 2,6 | 97,4 | |
| Nº 20 | 0,840 | 3,52 | 2,3 | 5,0 | 95,0 | HUMEDAD % 13,68 |
| Nº 40 | 0,420 | 3,77 | 2,5 | 7,5 | 92,5 | |
| Nº 60 | 0,25 | 4,72 | 3,1 | 10,6 | 89,4 | |
| Nº 140 | 0,106 | 31,00 | 20,7 | 31,3 | 68,7 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
| Nº 200 | 0,074 | 23,96 | 16,0 | 47,3 | 52,7 | Arcilla limo arenoso de baja plasticidad |
| TOTAL | | 70,9 | | | | color marron de textura firme humeda. |
| PERDIDA | | 79,1 | 52,7 | 100,0 | 0,0 | |
| PESO INICIAL | | 150,00 | | | | |



Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)

| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 1 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.70 m | ZONA | BUZON |

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|---|
| 3" | 76,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO INICIAL gr 150,00 |
| 2" | 50,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO TOTAL gr 150,00 |
| 1 1/2" | 38,10 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 25,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LL % 25,4 |
| 3/4" | 19,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LP % 15,8 |
| 1/2" | 12,70 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | IP % 9,6 |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1/4" | 6,35 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | AASHTO A-4 (4) |
| Nº 4 | 4,76 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | SUCS CL |
| Nº 10 | 2,00 | 0,17 | 0,1 | 0,1 | 99,9 | |
| Nº 20 | 0,840 | 0,47 | 0,3 | 0,4 | 99,6 | HUMEDAD % 16,66 |
| Nº 40 | 0,420 | 0,85 | 0,6 | 1,0 | 99,0 | |
| Nº 60 | 0,25 | 1,74 | 1,2 | 2,2 | 97,8 | |
| Nº 140 | 0,106 | 30,00 | 20,0 | 22,2 | 77,8 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
| Nº 200 | 0,074 | 17,22 | 11,5 | 33,6 | 66,4 | |
| TOTAL | | 50,5 | | | | Arcilla arenosa de baja plasticidad color marron de textura firme muy humeda. |
| PERDIDA | | 99,6 | 66,4 | 100,0 | 0,0 | |
| PESO INICIAL | | 150,00 | | | | |



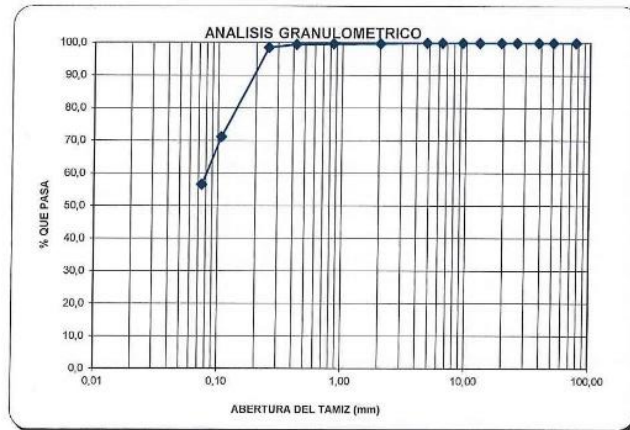
Percy Tuam Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)

| | | | |
|----------|--|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA*. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 1 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 3 / PROFUNDIDAD: 1.70 - 2.00m | ZONA | BUZON |

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|---|
| 3" | 76,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO INICIAL gr 150,00 |
| 2" | 50,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO TOTAL gr 150,00 |
| 1 1/2" | 38,10 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 25,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LL % 30,1 |
| 3/4" | 19,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LP % 25,0 |
| 1/2" | 12,70 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | IP % 5,1 |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1/4" | 6,35 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | AASHTO A-4 (1) |
| Nº 4 | 4,76 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | SUCS ML |
| Nº 10 | 2,00 | 0,31 | 0,2 | 0,2 | 99,8 | |
| Nº 20 | 0,840 | 0,18 | 0,1 | 0,3 | 99,7 | HUMEDAD % 21,91 |
| Nº 40 | 0,420 | 0,31 | 0,2 | 0,5 | 99,5 | |
| Nº 60 | 0,25 | 1,42 | 0,9 | 1,5 | 98,5 | |
| Nº 140 | 0,106 | 41,00 | 27,3 | 28,8 | 71,2 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
| Nº 200 | 0,074 | 22,02 | 14,7 | 43,5 | 56,5 | |
| TOTAL | | 65,2 | | | | Limo arenoso de baja plasticidad color beige de textura suave muy humeda. |
| PERDIDA | | 84,8 | 56,5 | 100,0 | 0,0 | |
| PESO INICIAL | | 150,00 | | | | |



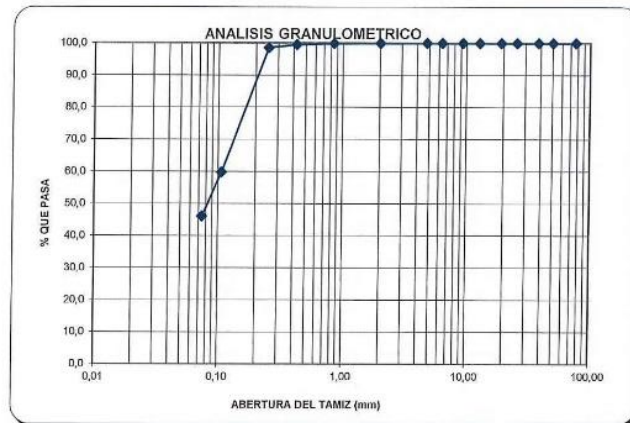
Percy Ivorra Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)

| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 2 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.20m | ZONA | BUZON |

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|--|
| 3" | 76,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO INICIAL gr 150,00 |
| 2" | 50,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO TOTAL gr 150,00 |
| 1 1/2" | 38,10 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 25,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LL % 27,7 |
| 3/4" | 19,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LP % 23,2 |
| 1/2" | 12,70 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | IP % 4,5 |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1/4" | 6,35 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | AASHTO A-4 (0) |
| Nº 4 | 4,76 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | SUCS SM |
| Nº 10 | 2,00 | 0,10 | 0,1 | 0,1 | 99,9 | |
| Nº 20 | 0,840 | 0,14 | 0,1 | 0,2 | 99,8 | HUMEDAD % 16,22 |
| Nº 40 | 0,420 | 0,45 | 0,3 | 0,5 | 99,5 | |
| Nº 60 | 0,25 | 1,55 | 1,0 | 1,5 | 98,5 | |
| Nº 140 | 0,106 | 58,00 | 38,7 | 40,2 | 59,8 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
| Nº 200 | 0,074 | 20,58 | 13,7 | 53,9 | 46,1 | |
| TOTAL | | 80,8 | | | | Arena limosa color marron de textura firme humeda. |
| PERDIDA | | 69,2 | 46,1 | 100,0 | 0,0 | |
| PESO INICIAL | | 150,00 | | | | |



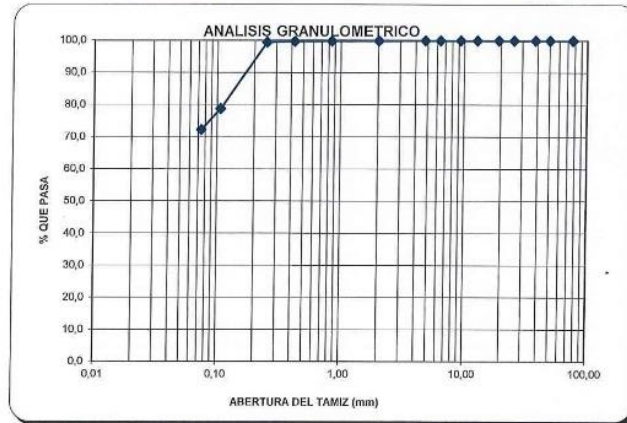
Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)

| | | | |
|-----------------|---|------------------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 2 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.20 - 2.00m | ZONA | BUZON |

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|---|
| 3" | 76,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO INICIAL gr 150,00 |
| 2" | 50,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO TOTAL gr 150,00 |
| 1 1/2" | 38,10 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 25,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | L.L % 33,2 |
| 3/4" | 19,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LP % 21,3 |
| 1/2" | 12,70 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | IP % 12,0 |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1/4" | 6,35 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | AASHTO A-6 (7) |
| Nº 4 | 4,76 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | SUCS CL |
| Nº 10 | 2,00 | 0,08 | 0,1 | 0,1 | 99,9 | |
| Nº 20 | 0,840 | 0,17 | 0,1 | 0,2 | 99,8 | HUMEDAD % 27,35 |
| Nº 40 | 0,420 | 0,21 | 0,1 | 0,3 | 99,7 | |
| Nº 60 | 0,25 | 0,37 | 0,2 | 0,6 | 99,4 | |
| Nº 140 | 0,106 | 31,00 | 20,7 | 21,2 | 78,8 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
| Nº 200 | 0,074 | 9,80 | 6,5 | 27,8 | 72,2 | |
| TOTAL | | 41,6 | | | | Arcilla de baja plasticidad con arena color marron de textura suave muy humeda. |
| PERDIDA | | 108,4 | 72,2 | 100,0 | 0,0 | |
| PESO INICIAL | | 150,00 | | | | |



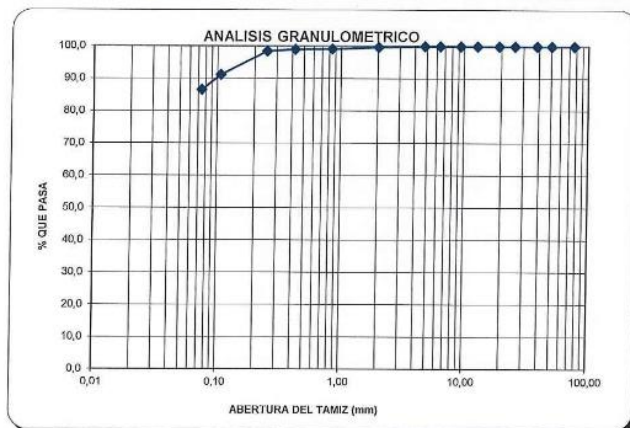
Percy Tavera Serrato
 Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. Nº 17604

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)

| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 3 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.20m | ZONA | TANQUE INHOFF |

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|--|
| 3" | 76,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO INICIAL gr 150,00 |
| 2" | 50,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO TOTAL gr 150,00 |
| 1 1/2" | 38,10 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 25,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LL % 36,7 |
| 3/4" | 19,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LP % 17,6 |
| 1/2" | 12,70 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LP % 19,1 |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1/4" | 6,35 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | AASHTO A-6 (16) |
| Nº 4 | 4,76 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | SUCS CL |
| Nº 10 | 2,00 | 0,41 | 0,3 | 0,3 | 99,7 | |
| Nº 20 | 0,840 | 0,85 | 0,6 | 0,8 | 99,2 | HUMEDAD % 21,36 |
| Nº 40 | 0,420 | 0,26 | 0,2 | 1,0 | 99,0 | |
| Nº 60 | 0,25 | 0,78 | 0,5 | 1,5 | 98,5 | |
| Nº 140 | 0,106 | 11,00 | 7,3 | 8,9 | 91,1 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
| Nº 200 | 0,074 | 6,91 | 4,6 | 13,5 | 86,5 | Arcilla de baja plasticidad color marron oscura de textura firme humeda. |
| TOTAL | | 20,2 | | | | |
| PERDIDA | | 129,8 | 86,5 | 100,0 | 0,0 | |
| PESO INICIAL | | 150,00 | | | | |



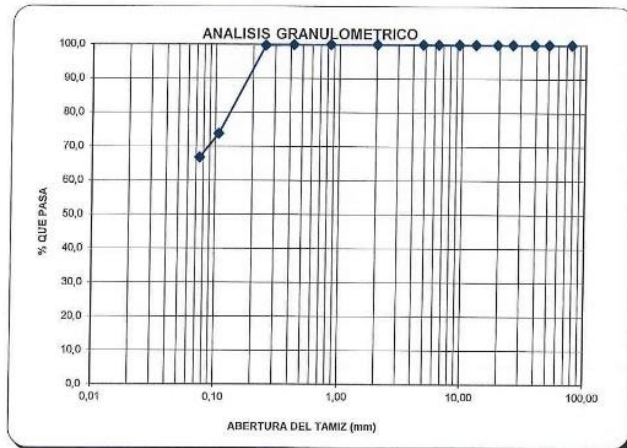
Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tuma Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)

| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 3 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.20 - 4.00m | ZONA | TANQUE INHOFF |

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|--|
| 3" | 76,20 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO INICIAL gr 150,00 |
| 2" | 50,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | PESO TOTAL gr 150,00 |
| 1 1/2" | 38,10 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 25,40 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | LL % 37,5 |
| 3/4" | 19,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | L.P % 24,5 |
| 1/2" | 12,70 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | I.P % 12,9 |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1/4" | 6,35 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | AASHTO A-6 (7) |
| Nº 4 | 4,76 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | SUCS CL |
| Nº 10 | 2,00 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| Nº 20 | 0,840 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | HUMEDAD % 24,66 |
| Nº 40 | 0,420 | 0,08 | 0,1 | 0,1 | 99,9 | |
| Nº 60 | 0,25 | 0,23 | 0,2 | 0,2 | 99,8 | |
| Nº 140 | 0,106 | 39,00 | 26,0 | 26,2 | 73,8 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
| Nº 200 | 0,074 | 10,49 | 7,0 | 33,2 | 66,8 | Arcilla arenosa de baja plasticidad color beige de textura suave muy humeda. |
| TOTAL | | 49,8 | | | | |
| PERDIDA | | 100,2 | 66,8 | 100,0 | 0,0 | |
| PESO INICIAL | | 150,00 | | | | |



P.T.
 Percy Tuvana Serrato
 t.c.a. de Suelos y Pavimentos

Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17884

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

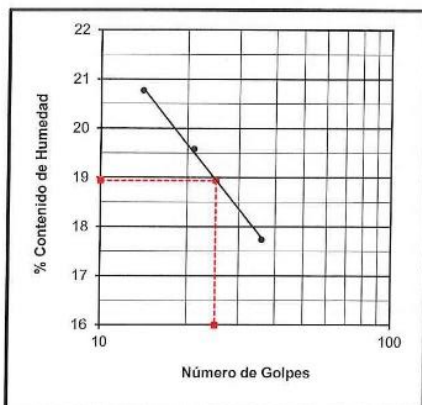
| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 1 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.40 m | ZONA | BUZON |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 1 | Tara N° | 18T | 74 | 47T |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 9,20 | 37,32 | 9,02 |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 49,29 | 70,12 | 45,54 |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 43,25 | 64,75 | 39,26 |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 6,04 | 5,37 | 6,28 |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 34,05 | 27,43 | 30,24 |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 17,74 | 19,58 | 20,77 |
| 8 | N°. De Golpes | 36 | 21 | 14 |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|--------------------------------|-------|-------|---|---|---|
| 1 | Tara N° | 27T | 45T | | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 9,21 | 9,13 | | | |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 16,12 | 17,08 | | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 15,23 | 16,09 | | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 0,89 | 0,99 | | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 6,02 | 6,96 | | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 14,78 | 14,22 | | | |
| | Promedio de Límite Plástico : | | 14,5 | | | |



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 18,9
 L.P. : 14,5
 I.P. : 4,4

Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

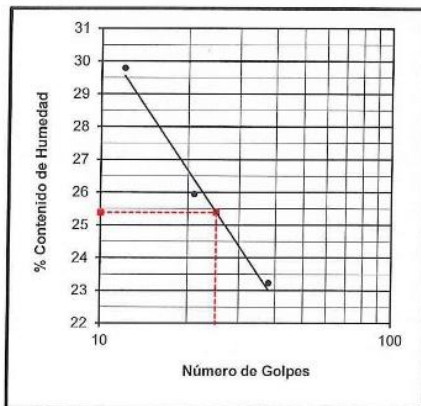
| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 1 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.40 - 1.70 m | ZONA | BUZON |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | | |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------|--|--|
| 1 | Tara N° | 42T | 74 | 20T | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 9,33 | 37,32 | 9,16 | | |
| 3 | Peso Suelo Húmedo + Tara grs. | 40,53 | 52,03 | 31,47 | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 34,65 | 49,00 | 26,35 | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 5,88 | 3,03 | 5,12 | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 25,32 | 11,68 | 17,19 | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 23,22 | 25,94 | 29,78 | | |
| 8 | N°. De Golpes | 38 | 21 | 12 | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|-------|---|---|---|
| 1 | Tara N° | 10T | 14T | | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 9,29 | 9,32 | | | |
| 3 | Peso Suelo Húmedo + Tara grs. | 15,01 | 15,38 | | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 14,25 | 14,53 | | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 0,76 | 0,85 | | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 4,96 | 5,21 | | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 15,32 | 16,31 | | | |
| Promedio de Límite Plástico : | | 15,8 | | | | |



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 25,4
 L.P. : 15,8
 I.P. : 9,6

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Percy Tavares Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

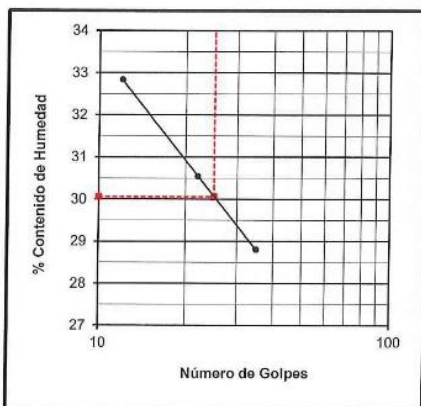
| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 1 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 3 / PROFUNDIDAD: 1.70 - 2.00m | ZONA | BUZON |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 1 | Tara N° | 21 | 9T | 71 |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 8,86 | 9,20 | 9,52 |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 32,16 | 35,70 | 39,78 |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 26,95 | 29,50 | 32,30 |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 5,21 | 6,20 | 7,48 |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 18,09 | 20,30 | 22,78 |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 28,80 | 30,54 | 32,84 |
| 8 | N°. De Golpes | 35 | 22 | 12 |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------------------------------|--------------------------------|-------|-------|------|---|---|
| 1 | Tara N° | 17U | TT | | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 12,40 | 12,36 | | | |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 17,27 | 17,24 | | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 16,30 | 16,26 | | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 0,97 | 0,98 | | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 3,90 | 3,90 | | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 24,87 | 25,13 | | | |
| Promedio de Límite Plástico: | | | | 25,0 | | |



DESCRIPCION DE LA MUESTRA:

| | | |
|------|---|------|
| LL. | : | 30,1 |
| L.P. | : | 25,0 |
| I.P. | : | 5,1 |

Percy Tavera Serrato
 Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

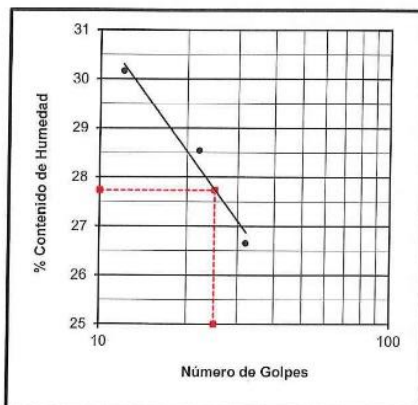
| | | | |
|----------|--|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO | | |
| | OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA* | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 2 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.20m | ZONA | BUZON |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 1 | Tara N° | 71T | 9T | 99T |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 11,62 | 9,20 | 12,17 |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 37,28 | 34,06 | 34,48 |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 31,88 | 28,54 | 29,31 |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 5,40 | 5,52 | 5,17 |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 20,26 | 19,34 | 17,14 |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 26,65 | 28,54 | 30,16 |
| 8 | N°. De Golpes | 32 | 22 | 12 |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|-------|---|---|---|
| 1 | Tara N° | 62T | 8T | | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 12,00 | 12,43 | | | |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 18,21 | 18,69 | | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 17,02 | 17,53 | | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 1,19 | 1,16 | | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 5,02 | 5,10 | | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 23,71 | 22,75 | | | |
| Promedio de Límite Plástico : | | 23,2 | | | | |



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

LL : 27,7
 L.P. : 23,2
 I.P. : 4,5

Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Percy Tuvana Serrano
Percy Tuvana Serrano
 Tca. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

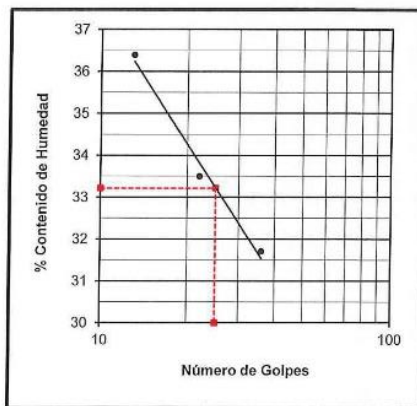
| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 2 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.20 - 2.00m | ZONA | BUZON |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | | |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------|--|--|
| 1 | Tara N° | 50T | 5T | 34T | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 9,25 | 9,13 | 9,53 | | |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 32,97 | 31,25 | 34,08 | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 27,26 | 25,70 | 27,53 | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 5,71 | 5,55 | 6,55 | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 18,01 | 16,57 | 18,00 | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 31,70 | 33,49 | 36,39 | | |
| 8 | N°. De Golpes | 36 | 22 | 13 | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|-------|---|---|---|
| 1 | Tara N° | 25T | 33T | | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 9,08 | 9,40 | | | |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 14,58 | 15,25 | | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 13,63 | 14,21 | | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 0,95 | 1,04 | | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 4,55 | 4,81 | | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 20,88 | 21,62 | | | |
| Promedio de Limite Plástico : | | 21,3 | | | | |



DESCRIPCION DE LA MUESTRA:

L.L. : 33,2
 L.P. : 21,3
 I.P. : 12,0

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

Percy Tuvana Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

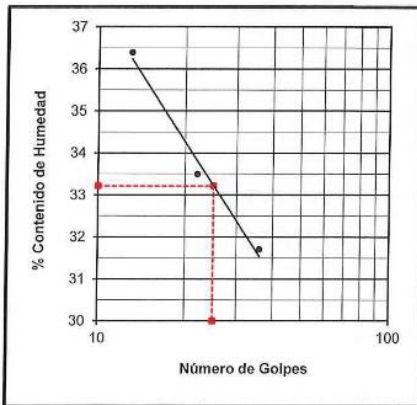
| | | | |
|----------|---|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 2 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.20 - 2.00m | ZONA | BUZON |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 1 | Tara N° | 50T | 5T | 34T |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 9,25 | 9,13 | 9,53 |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 32,97 | 31,25 | 34,08 |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 27,26 | 25,70 | 27,53 |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 5,71 | 5,55 | 6,55 |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 18,01 | 16,57 | 18,00 |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 31,70 | 33,49 | 36,39 |
| 8 | N°. De Golpes | 36 | 22 | 13 |


DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|-------|---|---|---|
| 1 | Tara N° | 25T | 33T | | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 9,08 | 9,40 | | | |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 14,58 | 15,25 | | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 13,63 | 14,21 | | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 0,95 | 1,04 | | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 4,55 | 4,81 | | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 20,88 | 21,62 | | | |
| Promedio de Limite Plástico : | | 21,3 | | | | |



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

| | | |
|------|---|------|
| L.L. | : | 33,2 |
| L.P. | : | 21,3 |
| I.P. | : | 12,0 |


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604


 Percy Tuvara Serrano
 Tco. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

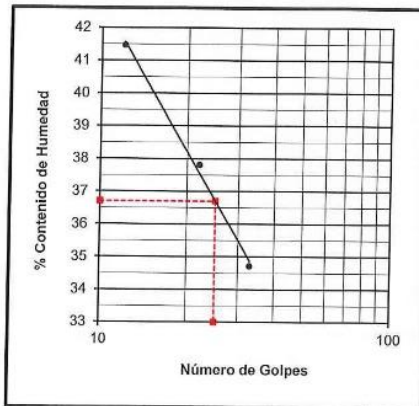
| | | | |
|----------|--|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO | | |
| | OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 3 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.00 - 0.20m | ZONA | TANQUE INHOFF |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | | |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------|--|--|
| 1 | Tara N° | 5T | 5T | 23T | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 9,13 | 9,13 | 9,49 | | |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 28,65 | 31,00 | 34,91 | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 23,62 | 25,00 | 27,46 | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 5,03 | 6,00 | 7,45 | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 14,49 | 15,87 | 17,97 | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 34,71 | 37,81 | 41,46 | | |
| 8 | N°. De Golpes | 33 | 22 | 12 | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|-------|---|---|---|
| 1 | Tara N° | 9 | 17 | | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 4,26 | 4,28 | | | |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 9,22 | 9,40 | | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 8,47 | 8,64 | | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 0,75 | 0,76 | | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 4,21 | 4,36 | | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 17,81 | 17,43 | | | |
| Promedio de Límite Plástico : | | 17,6 | | | | |



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 36,7
 L.P. : 17,6
 I.P. : 19,1

Flores
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17884

P.T.
Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

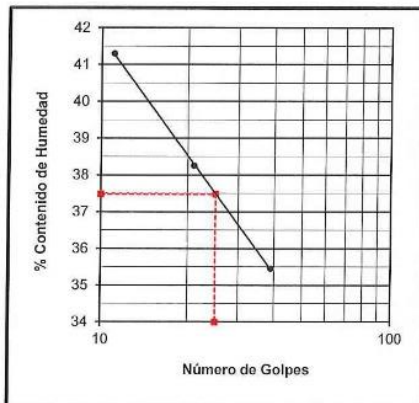
| | | | |
|----------|--|-----------|----------------------|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA*. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | : SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| CALICATA | : C - 3 | UBICACIÓN | DISTRITO DE LA ARENA |
| MUESTRA | : M - 2 / PROFUNDIDAD: 0.20 - 4.00m | ZONA | TANQUE INHOFF |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 |
|----|--------------------------------|-------|-------|-------|
| 1 | Tara N° | 69T | 65T | 41T |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 11,74 | 11,97 | 9,33 |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 30,92 | 36,62 | 40,26 |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 25,90 | 29,80 | 31,22 |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 5,02 | 6,82 | 9,04 |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 14,16 | 17,83 | 21,89 |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 35,45 | 38,25 | 41,30 |
| 8 | N°. De Golpes | 39 | 21 | 11 |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (NTP 339.129)

| N° | MUESTRA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------------|--------------------------------|-------|-------|---|---|---|
| 1 | Tara N° | AT | 1M | | | |
| 2 | Peso de la Tara grs. | 11,93 | 11,77 | | | |
| 3 | Peso Suelo Húmeso + Tara grs. | 15,92 | 16,00 | | | |
| 4 | Peso Suelo Seco + Tara grs. | 15,14 | 15,16 | | | |
| 5 | Peso del Agua (3) - (4) grs. | 0,78 | 0,84 | | | |
| 6 | Peso Suelo Seco (4) - (2) grs. | 3,21 | 3,39 | | | |
| 7 | Humedad (5) / (6) x 100 % | 24,30 | 24,78 | | | |
| Promedio de Límite Plástico : | | 24,5 | | | | |



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 37,5
 L.P. : 24,5
 I.P. : 12,9

Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

ANEXO 3:

RESULTADOS DE CAPACIDAD PORTANTE.

ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

| | | | |
|--------------|---|-----------|-------|
| Proyecto | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| Solicitante | NINO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| Departamento | : Piura | Provincia | PIURA |
| Fecha | :SETIEMBRE DEL 2021 | | |

CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE

| Calicata : C - 3 | | Estructura : TANQUE IN-HOFF | | | | | | | | | |
|---------------------|---|-----------------------------|-------------|----------------------------|-------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------|
| TIPO DE CIMENTACION | PROFUNDIDAD DE CIMENTACION D _f (m) | tipo Zapata | Radio R (m) | PESO VOLUMETRICO Y (gr/cc) | c (kg/cm ²) | ANG | N _c | N _h | N _s | q _c (kg/cm ²) | PI (kg/cm ²) |
| ZAPATA CIRCULAR | 1,50 | | 2,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 2,45 | 0,54 |
| | 1,50 | | 2,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 2,68 | 0,59 |
| | 1,50 | | 3,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 2,91 | 0,65 |
| | 1,50 | | 3,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,14 | 0,70 |
| | 1,50 | | 4,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,37 | 0,75 |
| | 1,50 | | 5,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,84 | 0,85 |
| | 2,00 | | 2,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 2,95 | 0,65 |
| | 2,00 | | 2,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,18 | 0,71 |
| | 2,00 | | 3,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,41 | 0,76 |
| | 2,00 | | 3,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,64 | 0,81 |
| | 2,00 | | 4,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,87 | 0,86 |
| | 2,00 | | 5,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,34 | 0,96 |
| | 2,50 | | 2,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,45 | 0,77 |
| | 2,50 | | 2,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,68 | 0,82 |
| | 2,50 | | 3,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,91 | 0,87 |
| | 2,50 | | 3,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,14 | 0,92 |
| | 2,50 | | 4,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,37 | 0,97 |
| | 2,50 | | 5,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,84 | 1,08 |
| | 3,00 | | 2,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 3,95 | 0,88 |
| | 3,00 | | 2,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,18 | 0,93 |
| 3,00 | | 3,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,41 | 0,98 | |
| 3,00 | | 3,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,64 | 1,03 | |
| 3,00 | | 4,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,87 | 1,08 | |
| 3,00 | | 5,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 5,34 | 1,19 | |
| 3,50 | | 2,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,45 | 0,99 | |
| 3,50 | | 2,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,68 | 1,04 | |
| 3,50 | | 3,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,91 | 1,09 | |
| 3,50 | | 3,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 5,14 | 1,14 | |
| 3,50 | | 4,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 5,37 | 1,19 | |
| 3,50 | | 5,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 5,84 | 1,30 | |
| 4,00 | | 2,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 4,95 | 1,10 | |
| 4,00 | | 2,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 5,18 | 1,15 | |
| 4,00 | | 3,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 5,41 | 1,20 | |
| 4,00 | | 3,50 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 5,64 | 1,25 | |
| 4,00 | | 4,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 5,87 | 1,31 | |
| 4,00 | | 5,00 | 1,901 | 0,00 | 18,0° | 13,10 | 5,26 | 4,07 | 6,34 | 1,41 | |

Observacion Se aplicado 2/3 ala capacidad portante por estar sumergida en agua


 Percy Tovar Serrato
 Ing. de Suelos y Pavimentos


 Dr. Hipólito Tuma Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ESPECIMEN REMOLDEADO

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA.

UBICACIÓN : NIÑO NIÑO YENNY VANESSA

SOLICITA : SETIEMBRE DEL 2021

FECHA : C-3 / PROFUNDIDAD: 0.20 - 4.00m

CALICATA :

| HUMEDAD NATURAL | | | | PESO VOLUMETRICO (con anillo) | | | | | | | | |
|-----------------|------|----------|----------|-------------------------------|--------|-------|-----------|-------------------------|---------|-------------|-------|-------|
| OBSERVACIONES | TARA | C.+ M.H. | C.+ M.S. | AGUA | P.M.S. | W | N° ANILLO | PESO ANILLO P. ANILLO-M | PESO M. | VOL. ANILLO | γ | |
| | 2.00 | 250,14 | 200,02 | 50,12 | 198,02 | 25,31 | 5 | 43,6 | 139,6 | 96,0 | 50,32 | 1,908 |
| | 6.00 | 232,26 | 188,23 | 44,03 | 182,23 | 24,16 | 10 | 44,2 | 139,5 | 95,3 | 50,32 | 1,894 |
| | 9.00 | 234,15 | 186,25 | 47,90 | 177,25 | 27,02 | 12 | 42,6 | 138,2 | 95,6 | 50,32 | 1,900 |

Observaciones

Fecha Construcción.

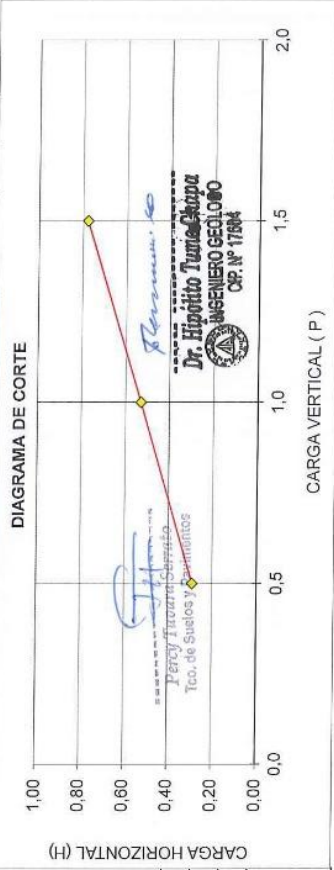
Fecha Corte

Prmedio Humedad Natural **25,50** %

Prmedio Peso Volumetrico **1,901** gr/cm³

Peso Volumetrico Sumergido **1,33** gr/cm³

| | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|------|------|
| N° ANILLO | 11 | 7 | 14 |
| Carga vertical | 0,50 | 1,00 | 1,50 |
| Carga horizontal | 0,29 | 0,53 | 0,78 |
| Tangente (tg f) | 0,49 | | |
| Angulo de friccion interna (f°) | 26,01° | | |
| Cohesion (c) | 0,002 Kg/cm ² | | |



NOTA: EL ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA ES DE 26.01° Y SE DEBERA TRABAJAR CON EL DE FALLA LOCAL CON UN ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA DE 18°

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

CIP 17604

| | |
|-----------------|---|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA |
| FECHA | SEPTIEMBRE DEL 2021 |
| TIPO DE CEMENTO | "MS" |

METODO ASTM C - 150 - 58:

SLUMP: 11/2" " A 3"

AGUAJEMENTO 0,48

| DISEÑO DE CONCRETO CLASE "A" | | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------|--------|--------------------|
| | | F/C | 210 | Kg/cm2 | |
| I) MATERIALES: | | | | | |
| a. PROCEDENCIA: CANTERAS | | | b. ENSAYOS | | |
| ARENA: | CANT. RIO ÑACARA CHILUCANAS | P.E "BULK": | 2,67 | 2,64 | |
| PIEDRA: | CANT. ANCOSA- SOJO TAMAÑO MAX 1/2" | MODULO DE FINEZA: | 3,07 | | |
| | | ABSORCION (%): | 0,81 | 0,76 | |
| | | PESO POR M3 SUELTO: | 1630 | 1542 | |
| | | PESO POR M3 COMP.: | 1665 | 1724 | |
| | | CONTENIDO DE HUMEDAD: | 1,26 | 0,61 | |
| II) FACTOR CEMENTO: RELACION A/C EN GALONES/ SACO, CONSIDERANDO FACTOR 1,33 | | | | | |
| A/C | 1,33 | 279,3 | VOLUMEN UNITARIO DE AGUA: | | |
| AGUA | 20,5 | LTS/SACO | CEMENTO: | 52 | 5,42 9,60 |
| III) CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO: | | | | | |
| En funcion al modulo de fineza y tamaño maximo de la piedra | | | | | |
| PIEDRA: | 0,51 | 879,24 | Kgs | | |
| IV) CANTIDAD DE AGREGADO FINO: | | | | | |
| Vol. Absoluto del Cemento | 408,08 | 3,15 | 1000 | 0,130 | |
| Vol. Absoluto del Agua | 197 | | 1000 | 0,197 | |
| Vol. Absoluto del Aire | 2,50 | 0,01 | | 0,025 | |
| Vol. Absoluto de la Piedra | 879,24 | 2,64 | 1000 | 0,333 | |
| SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS | | | | 0,684 | |
| PESO DE ARENA SECA Y SUELTA: | | 1 | 0,684 | 0,316 | |
| ARENA: | 0,316 | 2,67 | 1000 | 842,55 | |
| V) PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO SIN CORREGIR: | | | | | |
| CEMENTO: | 408,08 | | Kg/m3 | 0,2721 | |
| ARENA SECA: | 842,55 | | Kg/m3 | 0,5169 | |
| PIEDRA SECA: | 879,24 | | Kg/m3 | 0,5702 | |
| AGUA: | 197 | | Lt/m3 | 0,1968 | |
| PESO UNITARIO | 2326,72 | | Kg/m3 | 65,91 | |
| CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO | | | | % | Lt/m3 |
| CEMENTO | | | | | |
| ARENA HUMEDA | 853,17 | Kg/m3 | HUMEDAD SUPERFICIAL | 0,5 | CONTRIB FINO 4 |
| PIEDRA HUMEDA | 884,60 | Kg/m3 | HUMEDAD SUPERFICIAL | -0,2 | CONTRIB GRUES -1 |
| AGUA | | | | | CONTRIB D. AGRE. 2 |
| | | | | | AGUA DE MEZCL. 194 |
| VI) PROPORCION EN PESO POR METRO CUBICO: | | | | | |
| CEMENTO | Kg/m3 | 408,08 | 1 | 42,5 | |
| ARENA | Kg/m3 | 853,17 | 2,09 | 88,85 | |
| PIEDRA: | Kg/m3 | 884,60 | 2,17 | 92,13 | |
| AGUA: | Lt/m3 | 194 | 0,48 | 20,24 | |
| PESO TANDA | | 2340,23 | 66,30 | 243,72 | |
| PROPORCION | | 1 | 2,09 | 2,17 | |
| VII) PROPORCION POR VOLUMEN | | | | | |
| | | | | 0,272 | m3 1 |
| | | | | 0,523 | m3 1,92 |
| | | | | 0,574 | m3 2,11 |
| | | | | 0,194 | m3 0,71 |

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA


Percy Tovar Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tuma Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS

CIP: 17604

| | |
|-----------------|---|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA |
| FECHA | SETIEMBRE DEL 2021 |
| TIPO DE CEMENTO | "MS" |

METODO ASTM C - 150 - 56:

SLUMP: 11/2" " A 4"

AGUA/CEMENTO 0,59

| DISEÑO DE CONCRETO CLASE "A" | | | | | |
|--|---------------------|----------|---------------------------|-------------|-------------------|
| | | F°C | 175 | Kg/cm2 | |
| I) MATERIALES: | | | | | |
| a. PROCEDENCIA: CANTERAS | | | b. ENSAYOS | | |
| ARENA: | CANT. RIO ÑACARA | | P.E "BULK": | ARENA | PIEDRA |
| | CHIULUCANAS | | MODULO DE FINEZA: | 2,67 | 2,64 |
| PIEDRA: | CANT. ANCOSA - SOJO | | ABSORCION (%): | 3,07 | 0,76 |
| | TAMAÑO MAX 1/2" | | PESO POR M3 SUELTO: | 1630 | 1542 |
| | | | PESO POR M3 COMP.: | 1665 | 1724 |
| | | | CONTENIDO DE HUMEDAD: | 1,26 | 0,61 |
| II) FACTOR CEMENTO: RELACION A/C EN GALONES/ SACO, CONSIDERANDO FACTOR 1,33 | | | | | |
| A/C | 1,33 | 232,75 | VOLUMEN UNITARIO DE AGUA: | | |
| AGUA | 25,15 | LTS/SACO | CEMENTO: | 52,5 | 6,64 7,90 |
| III) CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO: | | | | | |
| En funcion al modulo de fineza y tamaño maximo de la piedra | | | | | |
| PIEDRA: | 0,55 | 948,2 | Kgs | | |
| IV) CANTIDAD DE AGREGADO FINO: | | | | | |
| Vol. Absoluto del Cemento | 335,83 | 3,15 | 1000 | 0,107 | |
| Vol. Absoluto del Agua | 199 | | 1000 | 0,199 | |
| Vol. Absoluto del Aire | 2,50 | 0,01 | | 0,025 | |
| Vol. Absoluto de la Piedra | 948,2 | 2,64 | 1000 | 0,359 | |
| SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS | | | | 0,690 | |
| PESO DE ARENA SECA Y SUELTA: | | | 1 | 0,690 0,310 | |
| ARENA: | 0,310 | 2,67 | 1000 | 829,00 | |
| V) PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO SIN CORREGIR: | | | | | |
| CEMENTO: | 335,83 | | Kg/m3 | 0,2239 | |
| ARENA SECA: | 829,00 | | Kg/m3 | 0,5086 | |
| PIEDRA SECA: | 948,2 | | Kg/m3 | 0,6149 | |
| AGUA: | 199 | | Lt/m3 | 0,1987 | |
| PESO UNITARIO | 2311,76 | | Kg/m3 | 65,49 | |
| CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO | | | | % | |
| CEMENTO | | | | Lt/m3 | |
| ARENA HUMEDA | 839,44 | Kg/m3 | HUMEDAD SUPERFICIAL | 0,5 | CONTRIB FINO 4 |
| PIEDRA HUMEDA | 953,98 | Kg/m3 | HUMEDAD SUPERFICIAL | -0,2 | CONTRIB GRUES -1 |
| AGUA | | | | | CONTRIB D. AGRE 2 |
| | | | | | AGUA DE MEZCL 196 |
| VI) PROPORCION EN PESO POR METRO CUBICO: | | | | | |
| CEMENTO | Kg/m3 | 335,83 | 1 | 42,5 | |
| ARENA | Kg/m3 | 839,44 | 2,50 | 106,23 | |
| PIEDRA: | Kg/m3 | 953,98 | 2,84 | 120,73 | |
| AGUA: | Lt/m3 | 196 | 0,58 | 24,86 | |
| PESO TANDA | | 2325,69 | 65,88 | 294,32 | |
| PROPORCION | | 1 | 2,50 | 2,84 | |
| VII) PROPORCION POR VOLUMEN | | | | | |
| | | | | 0,224 | m3 1 |
| | | | | 0,515 | m3 2,30 |
| | | | | 0,619 | m3 2,76 |
| | | | | 0,196 | m3 0,88 |


Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

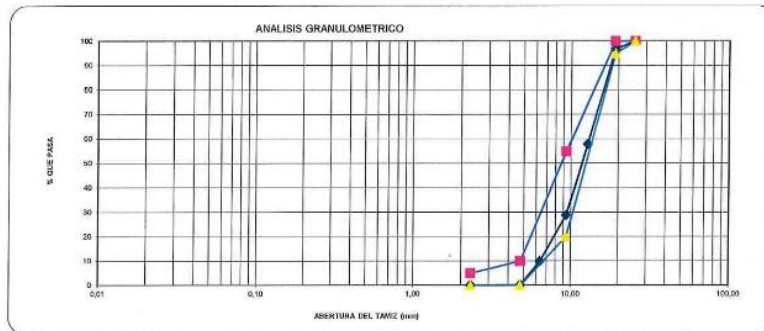

Dr. Hipólito Tuma Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

| | | | |
|----------|---|----------------------|--|
| PROYECTO | DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO PORIADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA. | | |
| SOLICITA | NIÑO NIÑO YENNY VANESSA | | |
| FECHA | SEPTIEMBRE DEL 2021 | | |
| MUESTRA | PIEDRA CHANCADA | | |
| CANTERA | ANCOSA - SOJO | PIEDRA PARA CONCRETO | |

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | OBSERVACIONES | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|---------------|---------------------------|
| 3" | 76,20 | | | | | | |
| 2 1/2" | 63,50 | | | | | | |
| 2" | 50,00 | | | | | | |
| 1 1/2" | 38,10 | | | | | | |
| 1" | 25,40 | | | | 100,0 | 100 | |
| 3/4" | 19,00 | 276,00 | 3,2 | 3,2 | 96,8 | 95 - 100 | |
| 1/2" | 12,70 | 3398,00 | 38,9 | 42,1 | 57,9 | | |
| 3/8" | 9,30 | 2546,00 | 29,2 | 71,3 | 28,7 | 20 - 55 | |
| 1/4" | 6,35 | 1644,00 | 18,8 | 90,1 | 9,9 | | |
| Nº 4 | 4,76 | 847,00 | 9,7 | 99,8 | 0,2 | 0 .. 10 | |
| Nº 8 | 2,30 | 14,00 | 0,2 | 100,0 | 0,0 | 0 .. 05 | |
| Nº 10 | 2,00 | | | | | | |
| Nº 16 | 1,18 | | | | | | |
| Nº 20 | 0,840 | | | | | | |
| Nº 30 | 0,590 | | | | | | |
| Nº 40 | 0,420 | | | | | | |
| Nº 50 | 0,297 | | | | | | |
| Nº 80 | 0,177 | | | | | | |
| Nº 100 | 0,145 | | | | | | |
| Nº 200 | 0,074 | | | | | | |
| TOTAL | | 8725,0 | | | | | |
| PERDIDA | | 0,0 | | | | | |
| PESO INICIAL | | 8725,00 | | | | | |



Percy Tuvana Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. Nº 17604

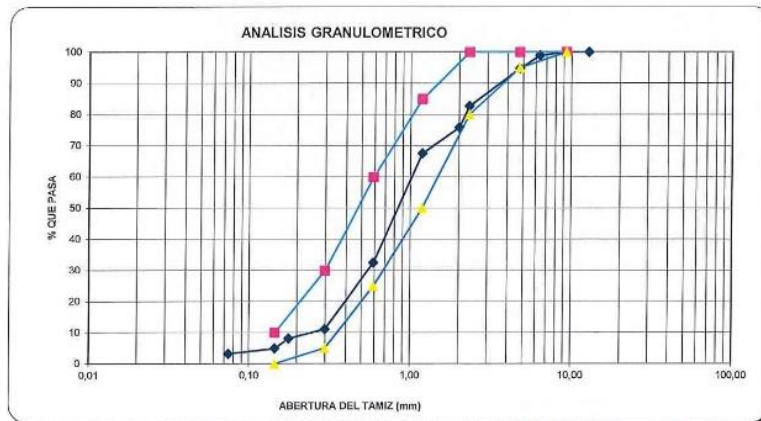
ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALcantarillado PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA*.

PROYECTO
SOLICITA NIÑI NIÑO YENNY VANESSA
FECHA SETIEMBRE DEL 2021 **MUESTRA:** ARENA PARA CONCRETO
CANTERA: RIO RACARA **TRINCHERA - T1**

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | OBSERVACIONES EG- 2000 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|------------------------|---------------------------|
| 3" | 76,20 | | | | | | |
| 2 1/2" | 63,50 | | | | | | |
| 2" | 50,00 | | | | | | |
| 1 1/2" | 38,10 | | | | | | |
| 1" | 25,40 | | | | | | |
| 3/4" | 19,00 | | | | | | |
| 1/2" | 12,70 | | | | 100,0 | | |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | |
| 1/4" | 6,35 | 2,70 | 1,1 | 1,1 | 98,9 | | MF = 3.07 |
| Nº 4 | 4,76 | 10,36 | 4,1 | 5,2 | 94,8 | 95 - 100 | |
| Nº 8 | 2,30 | 30,23 | 12,1 | 17,3 | 82,7 | 80 - 100 | |
| Nº 10 | 2,00 | 17,00 | 6,8 | 24,1 | 75,9 | | |
| Nº 16 | 1,18 | 20,87 | 8,3 | 32,5 | 67,5 | 50 - 85 | |
| Nº 30 | 0,590 | 87,61 | 35,0 | 67,5 | 32,5 | 25 - 60 | |
| Nº 50 | 0,297 | 53,50 | 21,4 | 88,9 | 11,1 | 05 ..30 | |
| Nº 80 | 0,177 | 7,48 | 3,0 | 91,9 | 8,1 | | |
| Nº 100 | 0,145 | 8,00 | 3,2 | 95,1 | 4,9 | 00 .. 10 | |
| Nº 200 | 0,074 | 4,27 | 1,7 | 96,8 | 3,2 | | |
| TOTAL | | 242,0 | | | | | |
| PERDIDA | | 8,0 | 3,2 | 100,0 | 0,0 | | |
| PESO INICIAL | | 250,00 | | | | | |



Percy Távora Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

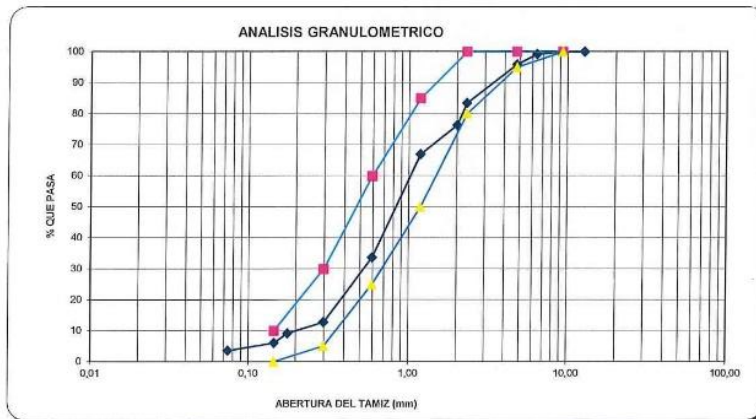
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. Nº 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA".
 SOLICITA NIÑO NIÑO YENNY VANESSA
 FECHA SETIEMBRE DEL 2021 MUESTRA: ARENA PARA CONCRETO
 CANTERA: RIO NACARA TRINCHERA - T2

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | OBSERVACIONES EG- 2000 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|------------------------|---------------------------|
| 3" | 76,20 | | | | | | |
| 2 1/2" | 63,50 | | | | | | |
| 2" | 50,00 | | | | | | |
| 1 1/2" | 38,10 | | | | | | |
| 1" | 25,40 | | | | | | |
| 3/4" | 19,00 | | | | | | |
| 1/2" | 12,70 | | | | 100,0 | | |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | |
| 1/4" | 6,35 | 2,02 | 0,8 | 0,8 | 99,2 | | MF = 3.01 |
| Nº 4 | 4,76 | 8,23 | 3,3 | 4,1 | 95,9 | 95 - 100 | |
| Nº 8 | 2,30 | 31,20 | 12,5 | 16,6 | 83,4 | 80 - 100 | |
| Nº 10 | 2,00 | 17,70 | 7,1 | 23,7 | 76,3 | | |
| Nº 16 | 1,18 | 23,50 | 9,4 | 33,1 | 66,9 | 50 - 85 | |
| Nº 30 | 0,590 | 83,20 | 33,3 | 66,3 | 33,7 | 25 - 60 | |
| Nº 50 | 0,297 | 52,30 | 20,9 | 87,3 | 12,7 | 05 ..30 | |
| Nº 80 | 0,177 | 8,85 | 3,5 | 90,8 | 9,2 | | |
| Nº 100 | 0,145 | 7,90 | 3,2 | 94,0 | 6,0 | 00 .. 10 | |
| Nº 200 | 0,074 | 6,20 | 2,5 | 96,4 | 3,6 | | |
| TOTAL | | 241,1 | | | | | |
| PERDIDA | | 8,9 | 3,6 | 100,0 | 0,0 | | |
| PESO INICIAL | | 250,00 | | | | | |



SIF
 Percy Tovar Serrano
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Hipólito Tume Chapa
 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP: Nº 17604

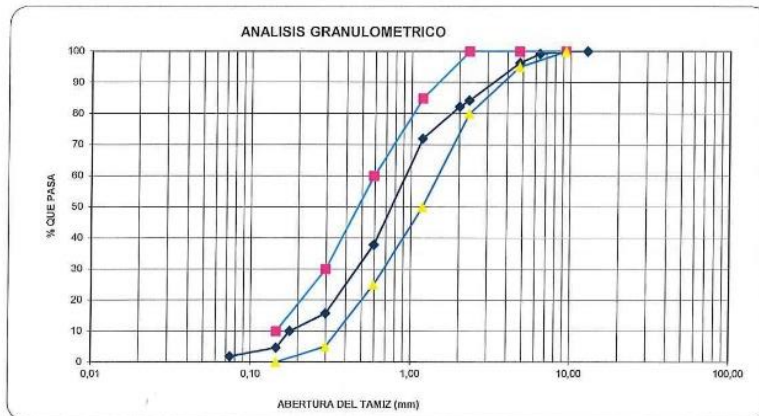
ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

DISEÑO DEL SISTEMA DE AL CANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA.

PROYECTO
SOLICITA NIÑO NIÑO YENNY VANESSA
FECHA SETIEMBRE DEL 2021 **MUESTRA:** ARENA PARA CONCRETO
CANTERA: RIO RACARA **TRINCHERA - T3**

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | OBSERVACIONES EG- 2000 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|------------------------|---------------------------|
| 3" | 76,20 | | | | | | |
| 2 1/2" | 63,50 | | | | | | |
| 2" | 50,00 | | | | | | |
| 1 1/2" | 38,10 | | | | | | |
| 1" | 25,40 | | | | | | |
| 3/4" | 19,00 | | | | | | |
| 1/2" | 12,70 | | | | 100,0 | | |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | |
| 1/4" | 6,35 | 1,98 | 0,8 | 0,8 | 99,2 | | MF = 2.89 |
| Nº 4 | 4,76 | 7,23 | 2,9 | 3,7 | 96,3 | 95 - 100 | |
| Nº 8 | 2,30 | 30,24 | 12,1 | 15,8 | 84,2 | 80 - 100 | |
| Nº 10 | 2,00 | 5,00 | 2,0 | 17,8 | 82,2 | | |
| Nº 16 | 1,18 | 25,60 | 10,2 | 28,0 | 72,0 | 50 - 85 | |
| Nº 30 | 0,590 | 85,30 | 34,1 | 62,1 | 37,9 | 25 - 60 | |
| Nº 60 | 0,297 | 55,30 | 22,1 | 84,3 | 15,7 | 05 ..30 | |
| Nº 80 | 0,177 | 14,25 | 5,7 | 90,0 | 10,0 | | |
| Nº 100 | 0,145 | 13,52 | 5,4 | 95,4 | 4,6 | 00 .. 10 | |
| Nº 200 | 0,074 | 7,00 | 2,8 | 98,2 | 1,8 | | |
| TOTAL | | 245,4 | | | | | |
| PERDIDA | | 4,6 | 1,8 | 100,0 | 0,0 | | |
| PESO INICIAL | | 250,00 | | | | | |



Percy Tavera Serrano
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. Nº 17884

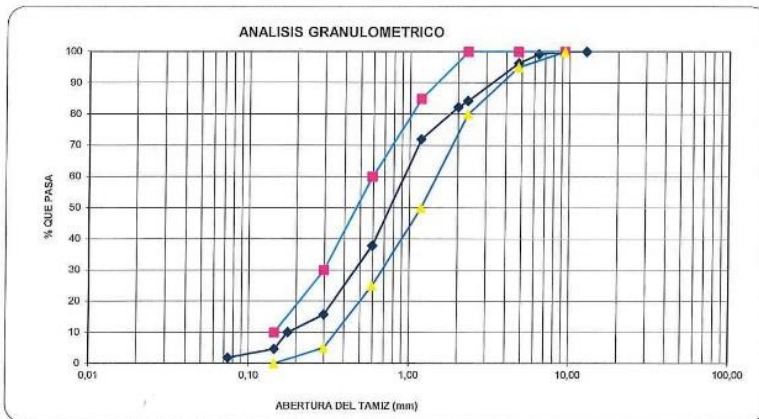
ING HIPOLITO TUME CHAPA
 DR EN GEOLOGIA
 ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
 CIP 17604

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALICANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO, UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA.

PROYECTO
SOLICITA NIÑO NIÑO YENNY VANESSA
FECHA SETIEMBRE DEL 2021 **MUESTRA:** ARENA PARA CONCRETO
CANTERA: RIO RACARA **TRINCHERA - T3**

| TAMICES | ABERTURA EN m.m | PESO RETENIDO | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULATIVO | % PASA | OBSERVACIONES EG- 2000 | DESCRIPCION DE LA MUESTRA |
|--------------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|--------|------------------------|---------------------------|
| 3" | 76,20 | | | | | | |
| 2 1/2" | 63,50 | | | | | | |
| 2" | 50,00 | | | | | | |
| 1 1/2" | 38,10 | | | | | | |
| 1" | 25,40 | | | | | | |
| 3/4" | 19,00 | | | | | | |
| 1/2" | 12,70 | | | | 100,0 | | |
| 3/8" | 9,30 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | 100 | |
| 1/4" | 6,35 | 1,98 | 0,8 | 0,8 | 99,2 | | MF = 2.89 |
| Nº 4 | 4,76 | 7,23 | 2,9 | 3,7 | 96,3 | 95 - 100 | |
| Nº 8 | 2,30 | 30,24 | 12,1 | 15,8 | 84,2 | 80 - 100 | |
| Nº 10 | 2,00 | 5,00 | 2,0 | 17,8 | 82,2 | | |
| Nº 16 | 1,18 | 25,60 | 10,2 | 28,0 | 72,0 | 50 - 85 | |
| Nº 30 | 0,590 | 85,30 | 34,1 | 62,1 | 37,9 | 25 - 60 | |
| Nº 60 | 0,297 | 55,30 | 22,1 | 84,3 | 15,7 | 05 ..30 | |
| Nº 80 | 0,177 | 14,25 | 5,7 | 90,0 | 10,0 | | |
| Nº 100 | 0,145 | 13,52 | 5,4 | 95,4 | 4,6 | 00 .. 10 | |
| Nº 200 | 0,074 | 7,00 | 2,8 | 98,2 | 1,8 | | |
| TOTAL | | 245,4 | | | | | |
| PERDIDA | | 4,6 | 1,8 | 100,0 | 0,0 | | |
| PESO INICIAL | | 250,00 | | | | | |



Percy Tavara Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17664

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

ANEXO 5:

VISTAS FOTOGRAFICAS DE CALICATAS

CALICATA N° 01 SE VISUALIZA PERFIL DE CALICATA TERMINADA




Percy Tuvana Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tuma Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

CALICATA N° 02 SE OBSERVA PERFIL DE CALICATA TERMINADA



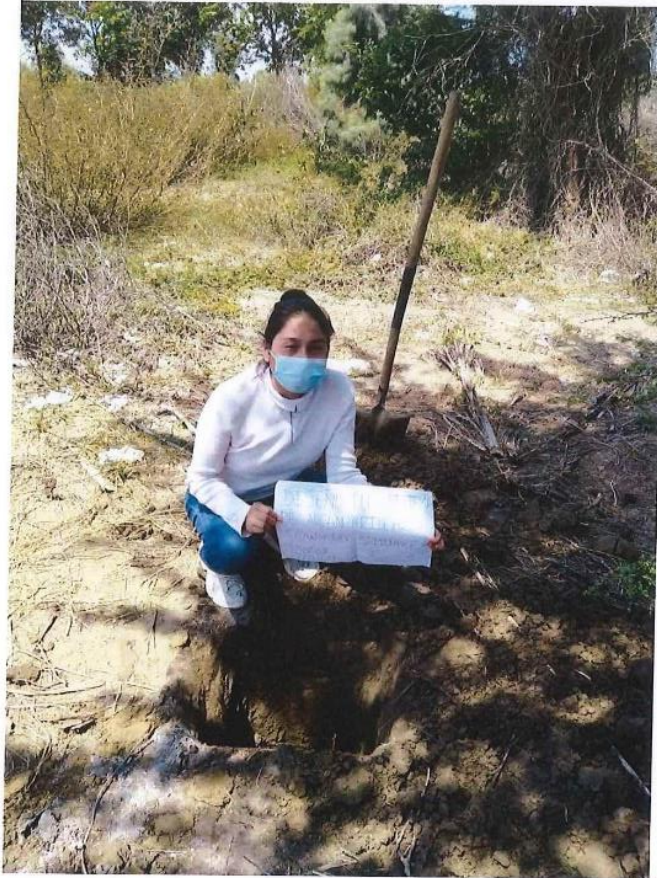


Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

CALICATA N° 03 – SE OBSERVA PERFIL DE CALICATA TERMINADA




Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

- **Modelo de Encuesta rápida**



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO UBICADO EN EL DISTRITO DE LA ARENA, PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO PIURA – 2021

FECHA:09-10-2021

| CRITERIOS | SI | NO |
|---|----|----|
| 1.¿Tiene sistema de alcantarillado? | | X |
| 2.¿Existe presencia de enfermedades parasitarias, fiebre, dolor de estómago , entre otras? | X | |
| 3.¿Realizán sus necesidades en campo abierto? | X | |
| 4.¿Todos sus familiares realizán sus necesidades en el mismo lugar ? | X | |
| 5.¿Considera importante un sistema de alcantarillado? | X | |
| 6.¿Cree que el sistema de alcantarillado cambiará es estilo de vida? | X | |
| 7.¿Si le instalarán un sistema de alcantarillado estaría dispuesto ayudar en el mantenimiento de este ? | X | |
| 8.¿Tiene la facilidad para instalar en su vivienda la conexión interna? | X | |
| 9.¿Usted se compromete a cuidar el sistema de alcantarillado? | X | |

Fuente :Elaboración Propia

- **Panel fotográfico**

Fotografía 1.Entrada principal del Centro Poblado Oswaldo Seminario



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 2.Calle Grau de Oswaldo Seminario



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 3.Reunión con el teniente de Oswaldo Seminario



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 4.Identificación servicio de Luz



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 5.Identificación de servicio de Agua



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 6.Realizando la encuesta rápida



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 7.Lugar donde hacen sus necesidades



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 8.Realizando la topografía



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 9. Viviendas de Oswaldo seminario



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 10.BM1



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 11.BM-2



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 12.Calicata 1



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 13.Calicata -2



Fuente:Elaboración Propia

Fotografía 14.Calicata-3



Fuente:Elaboración Propia

- **Padrón de beneficiarios**

TITULO DEL PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO OSWALDO SEMINARIO UBICADO EN EL DISTRITO DE ARENA, PROVINCIA DE PIURA,

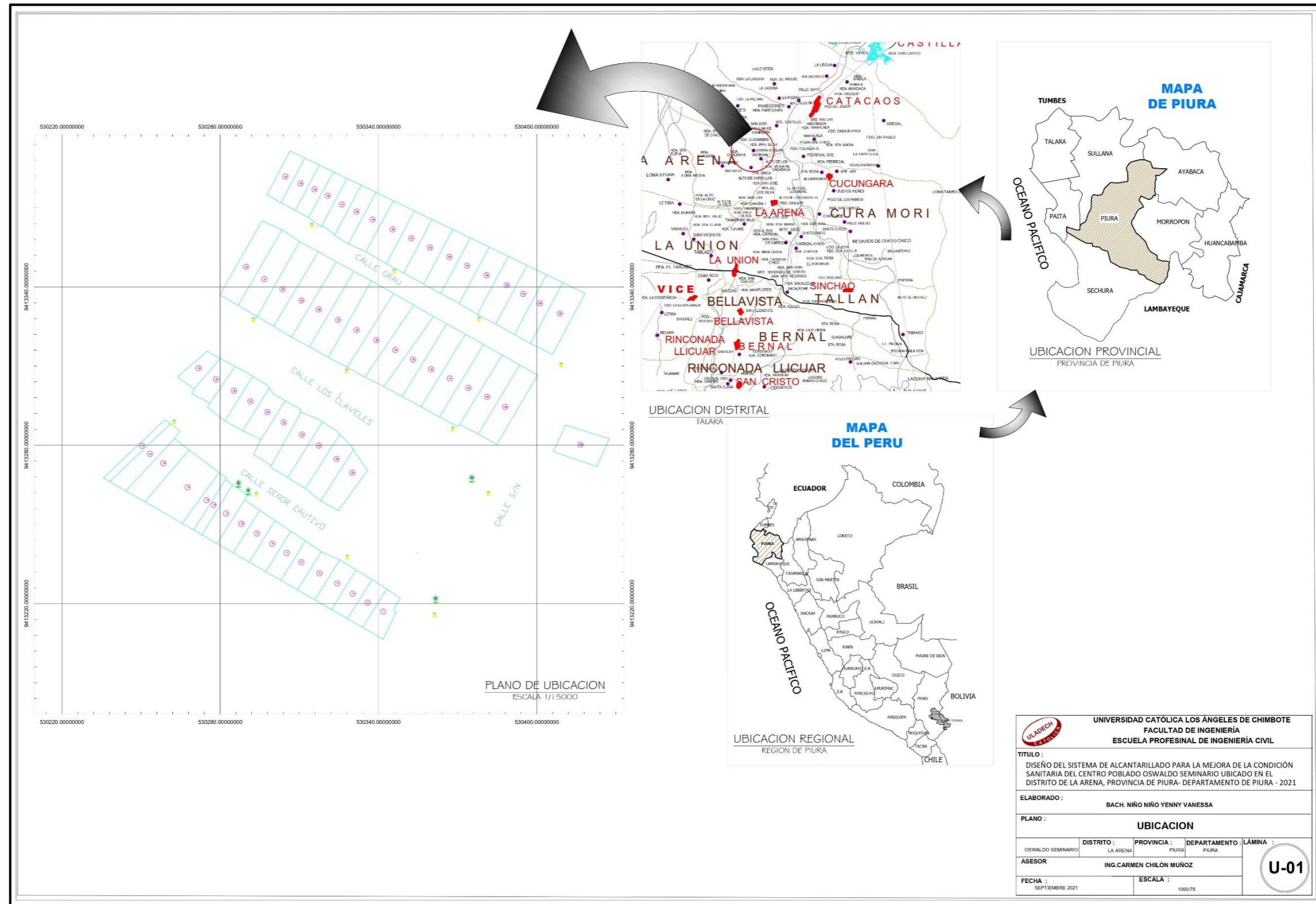
| Fecha | | Apellidos y Nombres | HOMBRES | MUJERES |
|-------|------|----------------------------|---------|---------|
| Mz | Lote | | | |
| | 01 | SOSA RAMOS PAMELA | 1 | 4 |
| | 02 | SILVA MORE SIMON | 1 | 1 |
| | 03 | RAMOS VILLEGAS GUISELA | 2 | 2 |
| | 04 | COBENAS CARPIO WILMER | 3 | 4 |
| | 05 | SOLACHE LUIS | 1 | 1 |
| | 06 | FERNANDEZ TORRES MARGARITA | 1 | 1 |
| | 07 | MECHATO MARCELO | 2 | 3 |
| | 08 | FERNANDEZ BRANDO LEISI | 1 | 3 |
| | 09 | TUME VILLEGAS ALEXANDRA | 3 | 1 |
| | 10 | WIMAN YARIEQUE HAIDE | 2 | 2 |
| | 11 | FERNANDEZ FERNANDEZ ANDY | 1 | 2 |
| | 12 | NAMUCHE COBENAS KATEA | 3 | 1 |
| | 13 | PAICO DANY | 1 | 1 |
| | 14 | SOSA COBENAS LUIS | 4 | 1 |
| | 15 | RAMOS CARPIO TEDORO | 1 | 1 |
| | 16 | COBENAS CRUZ WALTER | 2 | 4 |
| | 17 | DAMUCHE SEBASTIAN | 2 | 3 |
| | 18 | SILVA PAICO DEMETRIO | 1 | 1 |
| | 19 | SOSA GRANDE NESTOR | 3 | 1 |
| | 20 | RAMOS SILVA ROBERTO | 4 | 1 |
| | 21 | SOSA AJARCON PEDRO | 3 | 3 |
| | 22 | SOSA BRANDO MARHA | 1 | 2 |
| | 23 | NEZAMA SILVA EDITH | 1 | 1 |
| | 24 | SILVA RAMIREZ KAREN | 1 | 3 |
| | 25 | COBENAS CRUZ ESTHER | 3 | 1 |
| | 26 | IPANAQUE RAMOS TANIA | 2 | 2 |
| | 27 | SILVA COLMENARES ARCELY | 3 | 3 |
| | 28 | SILVA SILVA SONIA | 1 | 5 |
| | 29 | IMAN ZAPATA ROBERTO | 2 | 2 |
| | 30 | SOSA SILVA PEDRO | 1 | 1 |
| | 31 | SOSA HECTOR | 3 | 2 |
| | 32 | SILVA COBENAS LUIS | 3 | 2 |
| | 33 | RAMOS VILLAREYES ROSANA | 1 | 3 |
| | 34 | SOSA PASQUAL | 1 | 0 |
| | 35 | SOSA ARTURO | 2 | 2 |
| | 36 | COBENAS MECHATO RICAR | 1 | 1 |
| | 37 | SOSA CARLOS | 1 | 1 |
| | 38 | SILVA CHUNGA ELOIS | 1 | 1 |
| | 39 | NAMUCHE ZAPATA JUAN | 1 | 1 |
| | 40 | NAVARRO RAMOS LUIS | 1 | 1 |
| | 41 | SOSA OSCAR | 1 | 1 |
| | 42 | SOSA COBENAS HUGO | 1 | 1 |

MINISTERIO DEL INTERIOR
 DIRECCION GENERAL DE GOBIERNO INTERIOR
 JOAQUIN ZAPATA
 VEREDENTE - PIURA - PERU
 SEMINARIO OSWALDO - DISTRITO LA ARENA

Fuente:Elaboración Propia

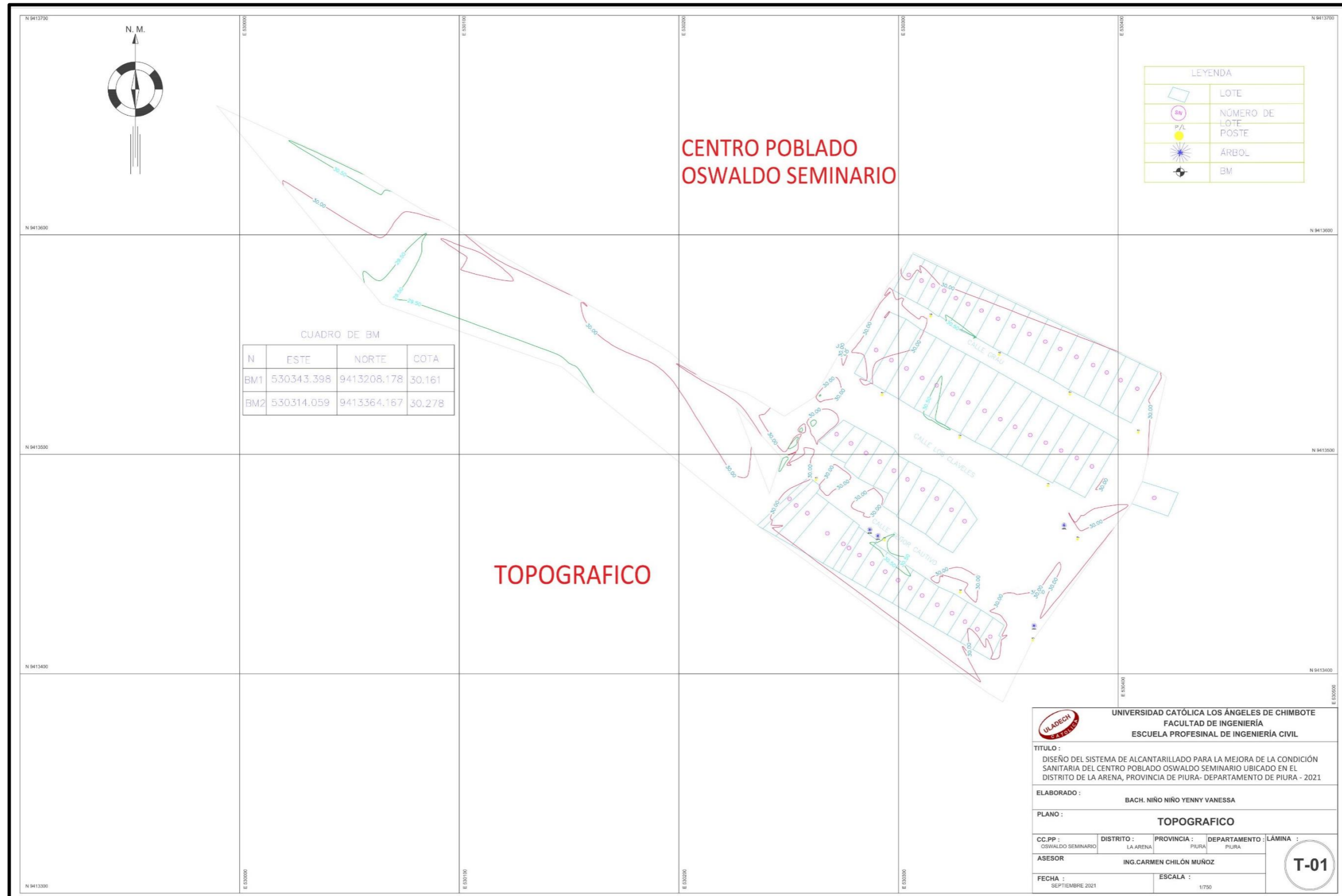
- **Planos**

- Plano de Ubicación



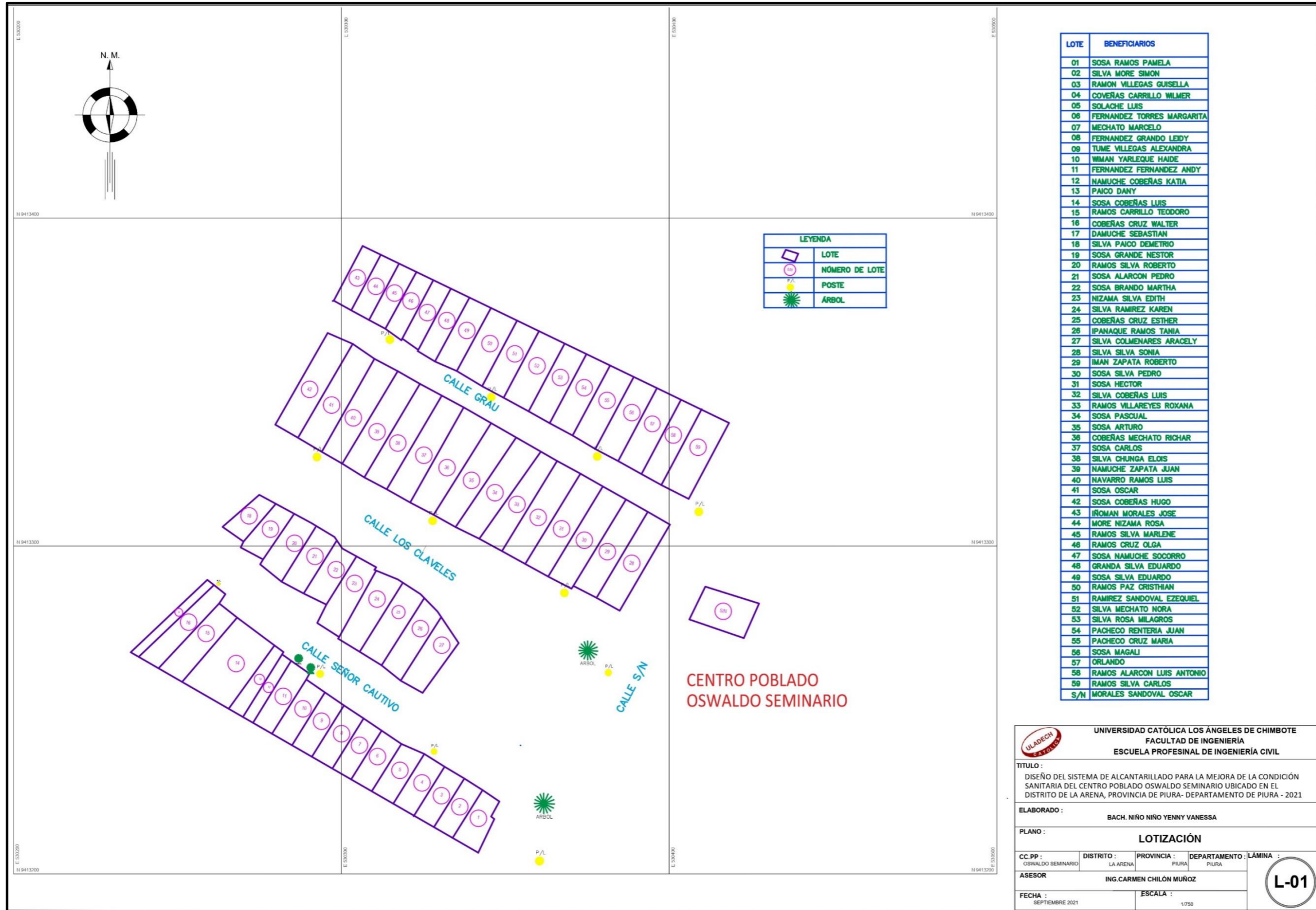
Fuente:Elaboración Propia

- Topografía



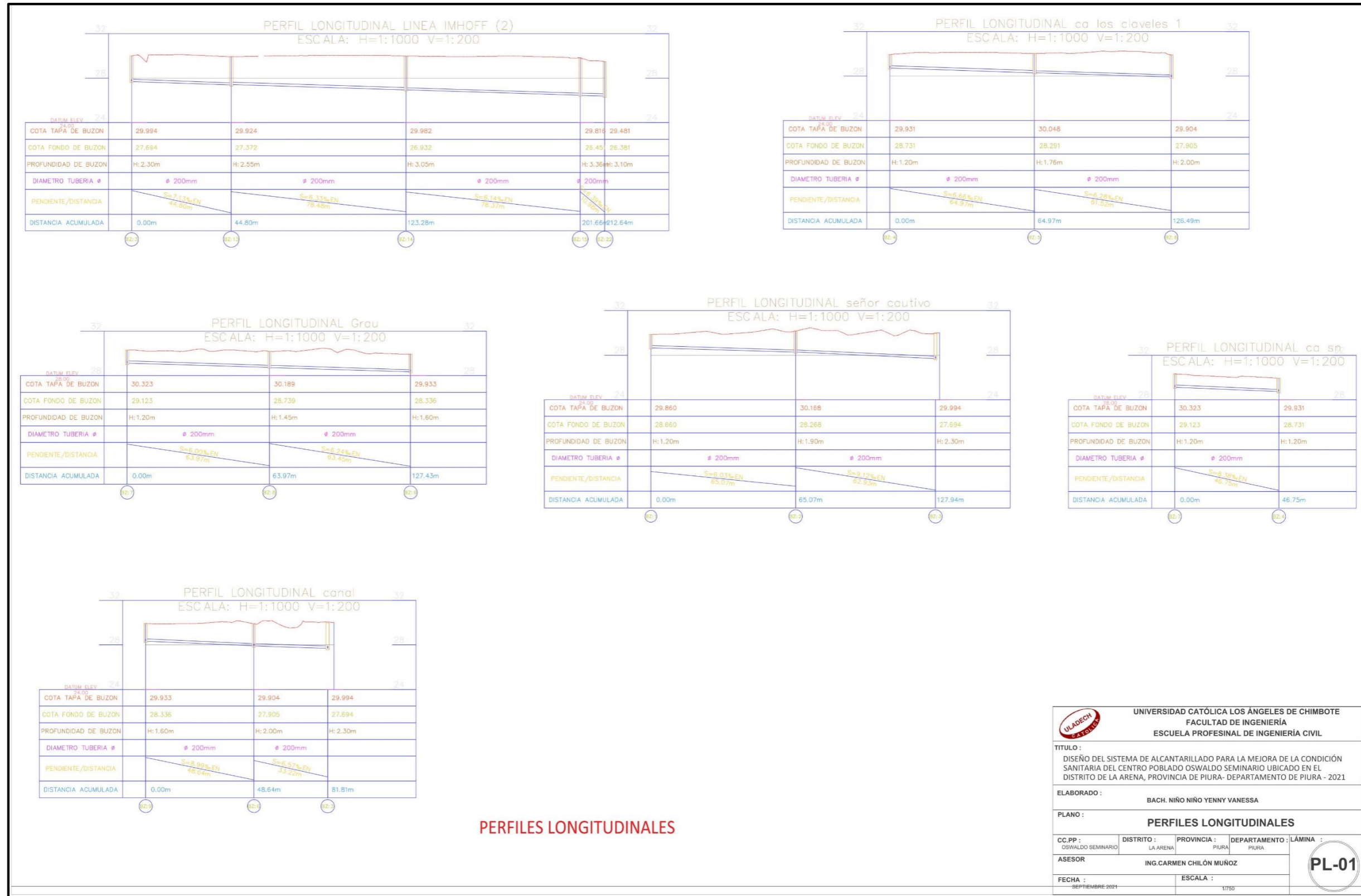
Fuente :Elaboración Propia

• Plano de lotización



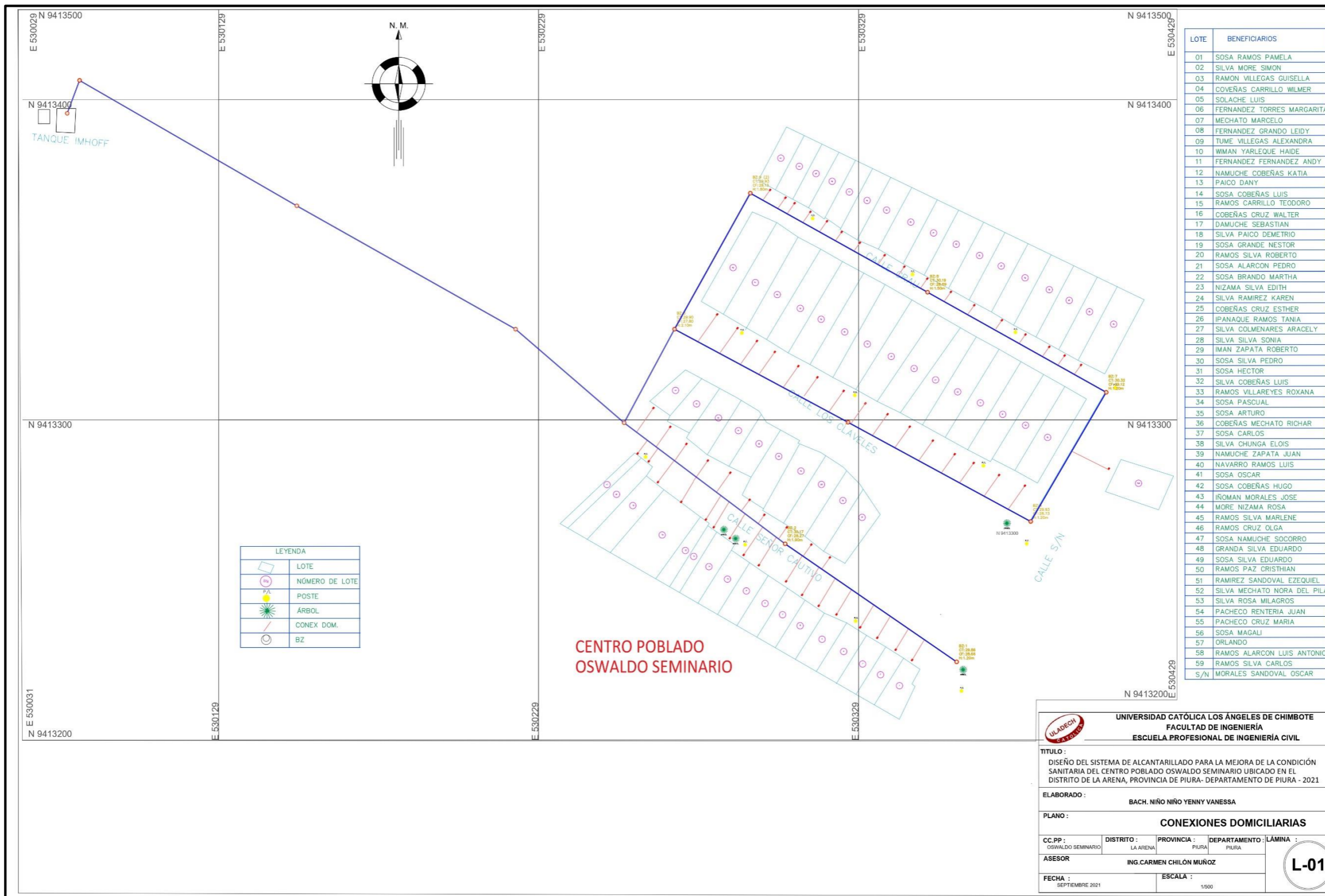
Fuente:Elaboración Propia

- Perfiles topograficos



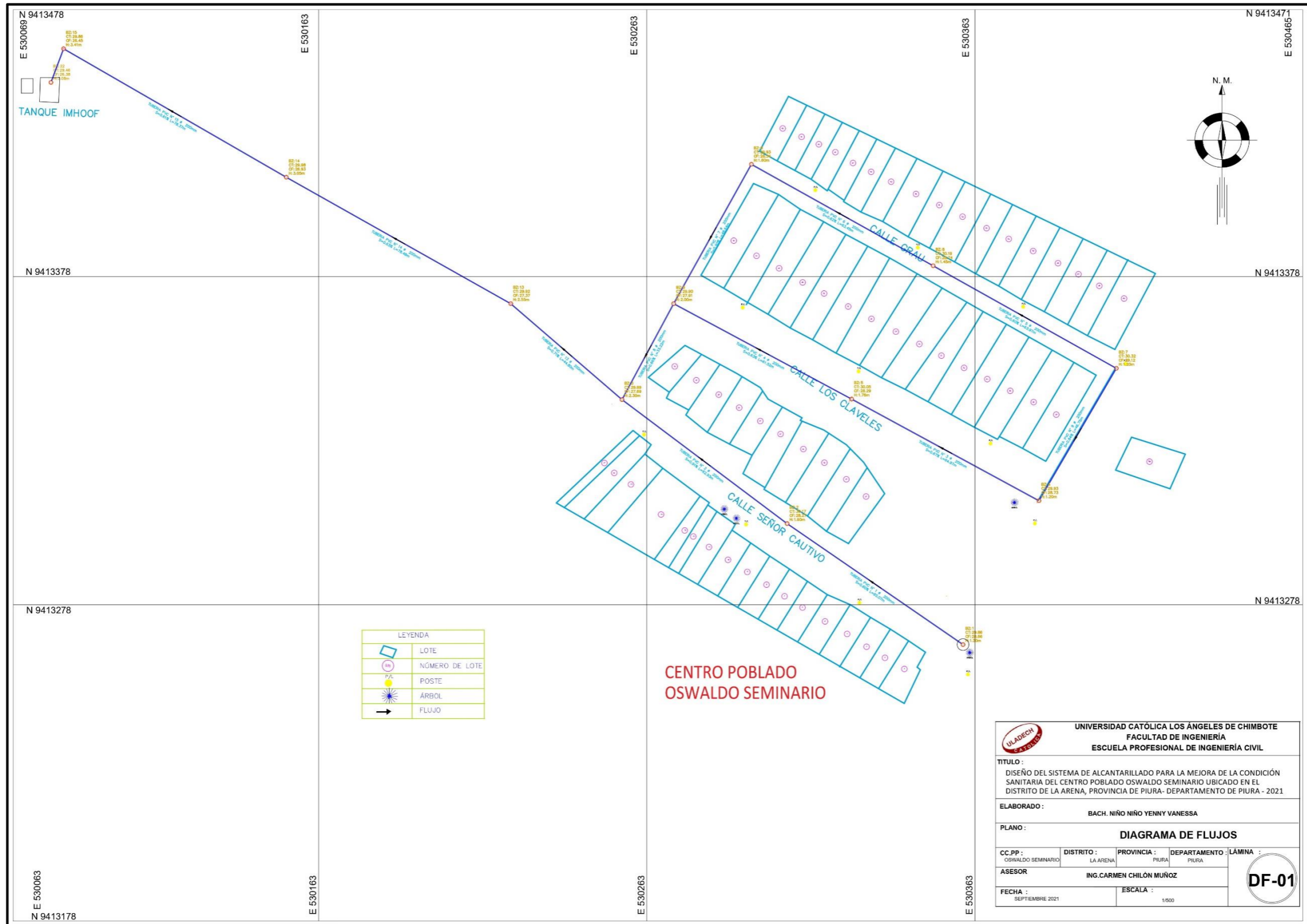
Fuente:Elaboración Propia

• Conexiones Domiciliarias



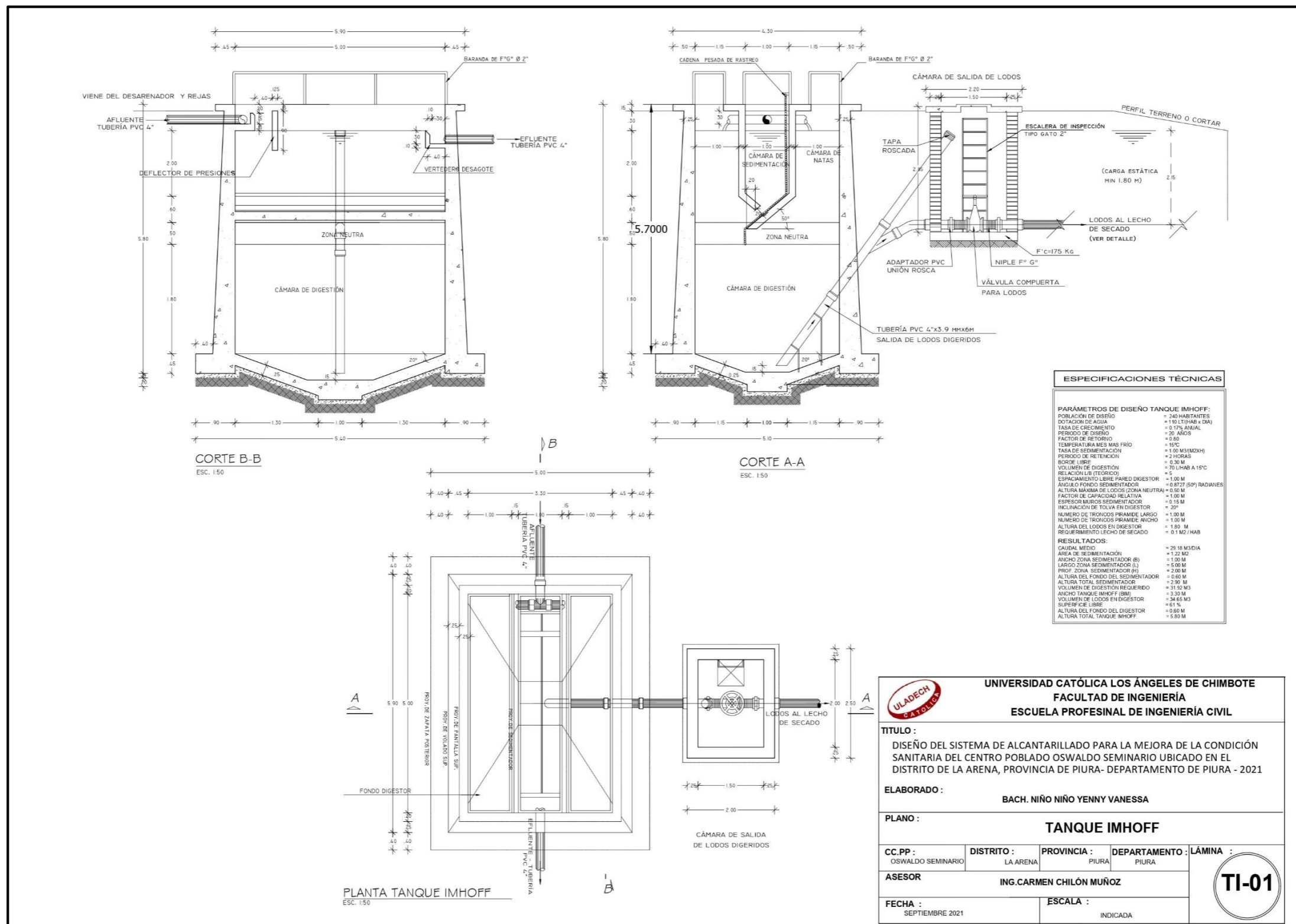
Fuente:Elaboración Propia

- Diagrama de flujos



Fuente:Elaboración Propia

• Tanque Imhoff



Fuente:Elaboración Propia