



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño del sistema de alcantarillado y propuesta de
tratamiento de aguas residuales del CP. Pampas de San
Juan – Conache - Laredo, 2022

TESIS PARA OBTENER EI TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Moreno Mudarra, Jerzon Eleazar (orcid.org/0000-0002-4359-4422)

Rondo Gaitan, Ytalo Robinson (orcid.org/0000-0003-3369-7409)

ASESOR:

Msc. Marin Cubas, Percy Lethelier (orcid.org/0000-0001-5232-2499)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO - PERÚ

2022

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mis padres: GAITAN VÁSQUEZ Julia María y RONDO RONDO José Manuel por el amor incondicional, el apoyo infinito y los consejos brindados, a mis hermanos quienes me apoyaron en muchas oportunidades.

RONDO GAITAN, Ytalo Robinson

A mis padres, por el apoyo incondicional y ser la columna vertebral de este proyecto, por inculcarme valores, consejos y por el ejemplo que me han dado de responsabilidad y dirección para salir adelante. A mis hermanos por brindarme apoyo moral, consejos y darme fuerzas para luchar y nunca rendirme. A toda mi familia por aportar un granito de arena en este largo proceso.

MORENO MUDARRA, Jerzon Eleazar

AGRADECIMIENTO

A Dios Por bendecirme y darme la sabiduría para afrontar los obstáculos para cumplir las metas que me propuse desde que inicié este camino de la ingeniería civil, a mis padres por el apoyo constante, a mis hermanos, a la Universidad Cesar Vallejo por brindarnos sus instalaciones para nuestra formación profesional y su plana docente y administrativa por guiarnos para ser buenos profesionales.

RONDO GAITAN, Ytalo Robinson

A Dios que, a través de él, día a día me muestra su amor infinito y su inmensa bondad. A mi familia por siempre estar ahí dándome su amor y apoyándome en mis decisiones, por ser pacientes, tolerantes y siempre brindarme las herramientas necesarias para esta investigación.

MORENO MUDARRA, Jerzon Eleazar

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I.INTRODUCCIÓN	1
II.MARCO TEÓRICO.....	4
III.METODOLOGÍA	9
3.1. Tipo y diseño.....	9
3.2. Variables y operacionalización.....	9
3.3. Población y muestra.....	10
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección datos.....	10
III.1 Procedimientos	11
3.5. Método de análisis de datos.....	11
3.6. Aspectos éticos	11
IV.RESULTADOS	12
V.DISCUSIÓN.....	34
VI.CONCLUSIONES	37
VII.RECOMENDACIONES.....	38
VIII.REFERENCIAS	39
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Puntos topográficos de viviendas.....	15
Tabla 2. Límites de influencia topográficos del proyecto.....	15
Tabla 3. Calicatas exploradas.....	19
Tabla 4. Ensayos realizados del proyecto.....	20
Tabla 5. Características del suelo.....	20
Tabla 6. Periodo del diseño.....	21
Tabla 7. Cantidad de habitantes.....	21
Tabla 8. Tasa de crecimiento a nivel distrital.....	22
Tabla 9. Tasa de crecimiento a nivel provincial.....	22
Tabla 10. Tasa de crecimiento a nivel departamental.....	22
Tabla 11. Población de diseño.....	23
Tabla 12. Viviendas de diseño.....	24
Tabla 13. Caudal horario.....	25
Tabla 14. Conexiones erradas.....	26
Tabla 15. Caudales de contribución no doméstica.....	26
Tabla 16. Dotación de instituciones educativas.....	27
Tabla 17. Gastos complementarios.....	27
Tabla 18. Caudal de diseño.....	27
Tabla 19. Parámetros de diseño.....	30
Tabla 20. Dimensiones de la laguna anaerobia.....	30
Tabla 21. Volumen de lodo de la laguna anaerobia.....	31
Tabla 22. Volumen de lodo de la laguna facultativa.....	31
Tabla 23. Volumen de lodo de la laguna facultativa.....	32
Tabla 24. Eficiencia de remoción.....	32
Tabla 25. Datos para filtro de piedra.....	33

Índice de figuras

Figura 1. Vista del lugar donde se realizó el proyecto	12
Figura 2. Ubicación nacional.	13
Figura 3. Ubicación regional.....	14
Figura 4. Levantamiento topográfico	14
Figura 5. Dotación de aguas.	24

Resumen

La presente investigación tuvo como propósito diseñar el sistema de alcantarillado siguiendo los parámetros de diseño para el sistema. La investigación es aplicada - no experimental, tipo descriptivo. La población y muestra fue el sistema de alcantarillado del CP. Pampas de San Juan. Los habitantes beneficiados serán 3739 habitantes, los resultados indican que la zona de estudio tiene una orografía ondulada, el estudio de suelos evidencia SW y SP según ASSTHO y A-1-b según SUCS, con una capacidad portante de 0.71 kg/cm². El diseño del sistema de alcantarillado se diseñó para un periodo de 20 años, tiene un caudal de diseño de 10.38 l/s, una longitud de tubería de 5183.90 m, con tuberías de diámetro de 8 y 10", tiene 93 buzones tipo I y II, para el tratamiento de aguas residuales se diseñó lagunas de estabilización, 1 anaeróbica y 1 facultativa, dándole así tratamiento a las aguas residuales. Según la norma OS090 menciona que toda agua residual será tratada y la OS070, dio los parámetros de diseño para la red de alcantarillado. En conclusión, se cumple con los criterios y parámetros dados por el RNE, logrando satisfacer las necesidades del área de estudio.

Palabras clave: Diseño, alcantarillado, lagunas de oxidación.

Abstract

The purpose of this research was to design the sewerage system following the design parameters for the system. The research is applied - non-experimental, descriptive type. The population and sample was the sewerage system of CP. Pampas de San Juan. The population benefited will be 3739 inhabitants, the results indicate that the study area has an undulating orography, the soil study shows SW and SP according to ASSTHO and A-1-b according to SUCS, with a bearing capacity of 0.71 kg/cm². The sewer system was designed for a 20-year period, with a design flow of 10.38 l/s, a pipe length of 5183.90 m, with 8 and 10" diameter pipes, and 93 type I and II sumps; for wastewater treatment, stabilization ponds were designed, 1 anaerobic and 1 facultative, thus providing wastewater treatment. According to standard OS090, all wastewaters must be treated, and OS070 provides the design parameters for the sewer system. In conclusion, the criteria and parameters given by the RNE are met, thus satisfying the needs of the study area.

Key words: Design, sewage, oxidation ponds.

I. INTRODUCCIÓN

Ante la problemática de las infecciones y plagas que les ocurre a las poblaciones que no poseen un sistema de alcantarillado, se opta por la necesidad de construir uno debido a evitar diferentes enfermedades a causa de ello, más aún, si no existe un depósito o área donde depositar las aguas residuales. En el **ámbito internacional**, en Chile, **FARÍAS (2018)** mencionó que dotar a las edificaciones de agua potable hoy en día es una de las prioridades fundamentales de las personas, para resolver este primer problema se dispone de una serie de tuberías, accesorios, artefactos, equipos y otros elementos que en conjunto permiten proveer de este recurso a los diversos usuarios para su consumo y/o uso. Sin embargo, una vez utilizada el agua potable en diversas actividades cotidianas y convertida en agua residual doméstica se genera otra problemática, ya que esta última adquiere diversos agentes contaminantes que obligan a tener que evacuarlas de manera segura protegiendo al ser humano como al medio. Es así, que se debe, por contraparte, disponer de un sistema que permite recibir, trasladar y evacuar de la edificación estas aguas. Es por ello que desarrolla una propuesta de diseño de la red de alcantarillado donde concluye que el diseño de alcantarilla no tiene mayor relación con el diseño de agua potable, ya que son sistemas independientes, pero satisfacen las necesidades de las personas. En **ámbito nacional**, **SÁNCHEZ (2020)** dice que un sistema de alcantarillado es de vital importancia para que la población continúe creciendo, pero si no se le da un constante y adecuado mantenimiento este genera estragos en la población acarreado enfermedades, insalubridad y deterioro en la infraestructura. Comúnmente las alcantarillas son las que transportan las aguas servidas desde los hogares o cualquier establecimiento los cuales luego serán tratadas; y básicamente en la ciudad de Huaraz deben estar bien establecidas con una revisión y mantenimiento eficaces y así brindar un ambiente saludable y seguro. Es por ello, que se plantea realizar el estudio del sistema de alcantarillado pluvial para la evacuación de la escorrentía en la avenida Luzuriaga - Huaraz, 2019; donde infiere que en su investigación determinó que la alcantarilla presentaba fallas físicas, mecánica y químicas las cuales eran a causa de la longevidad de la

estructura y por la falta de atención que recibía en adición a ello que los residuos sólidos encontrados también generaban deterioro a la unidad de estudio obviamente con menor lentitud. En el **ámbito local**, las redes de alcantarilla son considerados uno de los servicios indispensables y básicos de una comunidad, pero son muchos los lugares del país que no cuentan con ello, tal es el caso del centro poblado Pampas de San Juan, que no tiene este servicio. En la actualidad en el CP solo cuenta con el servicio de agua potable, eso nos llevó a realizar el proyecto de la red de alcantarillado sanitario, con el propósito de mejorar los medios en el que vivencian día a día. Según el instituto nacional de estadística e informática **(INEI 2017)** en su última encuesta realizada nos menciona que registró un total de 657 pobladores. El diseño se debe realizar pensando en el crecimiento de la población y sobre todo para prevenir problemas de conducción de aguas residuales y una eficiente evacuación de estas. Con ello, se plantea el siguiente **problema general** ¿Cuál es el diseño del sistema de alcantarillado y la propuesta de tratamiento de aguas residuales del centro poblado Pampas de San Juan - Trujillo, 2022? **La justificación** de la investigación se desarrolla con la finalidad de realizar un diseño del sistema de alcantarillado y dar una propuesta de tratamiento de las aguas residuales del centro poblado Pampas de San Juan – Conache – Laredo, ya que dicho lugar no cuenta con tales servicios básicos. En cuanto a la **justificación metodológica**, los motivos que la avalan, es que se contribuirá con métodos, análisis, modelos las cuales ayudan al desarrollo de la problemática generando conocimiento fiable y legal, por ende, la investigación se desarrolla y se aplica a través del método científico, por lo que se investiga mediante la ciencia por medio de parámetros de diseño con la finalidad de demostrar la confiabilidad y validez, que próximamente será guía y/o antecedente para futuras investigaciones. Para la **justificación teórica**, **GALLARDO (2017)** nos dice que se generará nueva información, o se confrontara la información encontrada por otros autores aplicándolas en esta investigación de la misma manera servirá posteriormente esta investigación ayudando en el avance investigativo, además, se analiza las necesidades de la población para poder plantear algunas alternativas de solución para el bienestar del mismo, en este caso, realizando el diseño óptimo del sistema

de alcantarillado empleando normas y guías. Según **FERNÁNDEZ (2020)**, la **justificación social** debe ser trascendental para resolver el problema con el propósito de dar beneficio a la sociedad, es por ello, que la investigación plantea una solución acerca de las aguas residuales y desarrollando un sistema de alcantarillado. La investigación tiene una **justificación ambiental**, se reducirá el impacto ambiental con la propuesta de tratamiento de aguas residuales y así disminuir las enfermedades que conlleva, además, se utilizará para investigaciones de ingeniería futuras como antecedente. Los objetivos de la investigación son los siguientes, como **objetivo general**: Diseño del Sistema de Alcantarillado y Propuesta de Tratamiento de Aguas Residuales del centro poblado Pampas de San Juan – Trujillo, 2022, como específicos: **Objetivo específico 1**: Realizar los estudios básicos correspondientes para un eficiente diseño de alcantarilla del centro poblado Pampas de San Juan - Trujillo, 2022, **objetivo específico 2**: Determinar los parámetros de diseño que optimicen el sistema de alcantarillado del centro poblado Pampas de San Juan – Trujillo, 2022, **objetivo específico 3**: Realizar una propuesta de tratamiento de aguas residuales para reducir su contaminación del centro poblado Pampas de San Juan – Trujillo, 2022, y **objetivo específico 4**: Determinar los parámetros que optimicen el diseño de la propuesta tratamiento de aguas residuales del centro poblado Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022. Una vez planteados los problemas y los objetivos, se realizan las hipótesis. **Hipótesis general**: Diseño del sistema de alcantarillado y propuesta de tratamiento de aguas residuales del centro poblado de Pampas de San Juan – Trujillo, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En el **ámbito internacional**, **ZAPETA (2018)** realizó una investigación titulada “Diseño de un sistema de alcantarillado sanitario para el sector norte de la aldea rincón grande y de una ampliación del sistema de alcantarillado sanitario de la aldea puerta abajo, Zaragoza, Chimaltenango” cuyo objetivo fue diseñar el sistema de alcantarillado sanitario del sector norte de la aldea Rincón Grande y la ampliación del sistema de alcantarillado sanitario para la aldea Puerta Abajo. Concluye, para que los objetivos idealizados tengan la duración que fue establecida por los investigadores, las autoridades y aldeanos deben dar mantenimiento y chequeo constante a las infraestructuras para prevenir y evitar el deterioro y costos innecesarios. Asimismo **OTALORA (2018)** en su investigación titulada “Propuesta de alcantarillado pluvial para garantizar el drenaje para escorrentía superficial - barrio San Vicente suroriental, localidad San Cristóbal – Bogotá D.C” cuyo objetivo fue proponer el diseño de la red de alcantarillado pluvial del barrio San Vicente Suroriental, para ofrecer una solución a la problemática de anegación en los sectores aguas abajo del lugar de estudio, como resultado obtuvo que se estableció 110 áreas de drenaje, empalme de cuatro colectores a sistemas de alcantarillado pluvial que ya habían ahí, sin embargo, en la parte baja del sector se tuvo que empalmar dos colectores a redes troncales del sistema de alcantarillado combinado, la velocidad varía entre 1.57 m/s y 8.8 m/s y a pesar que la normativa no brinda un mínimo, si se consideró que el esfuerzo cortante estuviera por encima de 0.30 kg/m² ; los conductos que tengan velocidades superiores a 5 m/s, están obligados a tener revestimiento interno para tolerar el fenómeno de abrasión a largo plazo. Por otro lado, **García (2019)** realizó una investigación titulada “Diseño de investigación para la caracterización y propuesta de tratamiento de las aguas residuales del hospital del instituto guatemalteco de seguridad social (IGSS) de Patulul, Suchitepéquez” cuyo objetivo fue realizar una propuesta de tratamiento de las aguas residuales generadas en el Hospital del IGSS de Patulul. Concluye que de realizarse el proyecto contribuirá al medio por que se evita que las aguas servidas fluyan sin ninguna medida de prevención o cuidado generando insalubridad cumpliendo así con las normas establecidas. En el **ámbito nacional**, **Olortegui (2018)** realizó una

investigación titulada “Diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales para preservar el medio ambiente en la localidad de Eslabón, Huallaga, San Martín” cuyo objetivo fue diseñar el sistema de tratamiento de aguas residuales para preservar el medio ambiente en la localidad de Eslabón. Concluyó que hizo el diseño del tratamiento de aguas servidas por gravedad realizando todas las distribuciones de la red desde su aducción, conducción y para su procesamiento cumpliendo así con los objetivos establecidos en el proyecto. Por su parte **Pacheco (2019)** en su investigación de título “Modelamiento y diseño del sistema de alcantarillado sanitario, utilizando la metodología del CEPIS en el centro poblado compañía baja, distrito Sivia, provincia Huanta, región Ayacucho” cuyo objetivo fue realizar el modelamiento hidráulico y diseño del sistema de alcantarillado sanitario, aplicando la Metodología CEPIS en el Centro Poblado Compañía Baja. Concluyó que fue posible realizar el modelamiento hidráulico y diseño del sistema de alcantarillado sanitario aplicando la metodología del CEPIS, cuya longitud total de colectores es de 2388.00ml, 84 cámaras de inspección (entre buzones y buzonetas) de altura variable, el cual tiene como punto final el tratamiento de aguas servidas de cada hogar mediante tratamiento biológico. En el **ámbito local**, **Navarrete (2017)** realizó una investigación titulada “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El Charco, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad” cuyo objetivo fue realizar el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El charco. como resultado se diseñó la red de desagüe y se halló que el diámetro de la tubería a usar es de 200 mm, respetándose la norma vigente brindada por el RNE(Saneamiento). Los buzones tienen honduras que oscilan en 1.20m a 5.20m. Las aguas servidas primeramente se dirigen a una cámara de bombeo porque las lagunas de oxidación tienen una diferencia en altura de 3 m. Concluyó que el centro poblado tendrá un sistema de recolección de aguas residuales constituida por redes de alcantarillado, que posteriormente serán conducidas a través de un emisor a las lagunas de tratamiento las cuales ya están en lugar de estudio siendo estas cuatro pozas de oxidación. Así también **Sánchez (2020)** en su investigación titulada “Alternativas para un sistema de saneamiento en el anexo Bello Horizonte, distrito de Chillia – Pataz – La Libertad,

2019” cuyo objetivo fue determinar las alternativas para el sistema de saneamiento en el anexo Bello Horizonte distrito de Chillia. Como resultados obtuvo que el Estado del Sistema se encuentra en estado regular el cual va deteriorándose día tras día. Del estado de la infraestructura se determinó que es uno de los que más afecta a la zona debido a la falta de interés de las autoridades por su mantenimiento. Concluye que logró proponer el mejor diseño de mejoramiento del sistema de saneamiento en los anexos de Bello Horizonte y Cara, obteniendo como resultado los estudios básicos, los componentes del sistema de agua potable y el uso de las UBS de arrastre hidráulico con biodigestor de 600 lts, cumpliendo con las normas dadas por el RNE y normas técnicas para el ámbito rural las cuales son brindadas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Por otro lado, **Chávez (2021)** desarrolló una investigación de título “Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales, para reúso en riego de parques y jardines en el distrito de Laredo - provincia Trujillo-La Libertad 2021” cuyo objetivo fue diseñar una planta de tratamiento de aguas residuales para ser reutilizada en el riego de parques y jardines en el distrito Laredo. La metodología de la investigación fue de diseño no experimental, enfoque mixto, nivel descriptivo y tipo aplicada. Los resultados contribuyeron que la investigación beneficiaría a la población. Existen diferentes **teorías relacionadas** a las variables de estudio, para la variable del Sistema de Alcantarillado, según **Carbajal y Villacorta (2016)** su finalidad es capturar, transportar las aguas servidas generadas por los humanos y sus actividades o por el mismo clima previniendo anegación y contaminación en el medio además de la insalubridad. De la misma manera, **SIAPA (2014)**, el sistema de alcantarillado es un conjunto de redes que transportan las aguas servidas y lluvias, mediante tuberías cloacas para posteriormente tratadas. La variable Sistema de Alcantarillado, tiene como dimensiones estudio básicos, que incluyen el estudio topográfico, en el **Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2022)** se menciona que los Estudios Topográficos son los trabajos hechos sobre un terreno, con herramientas adecuadas para obtener una descripción detallada y representación gráfica o plano. Para luego hacer un proyecto en el levantamiento realizado; y es así como se puede conocer la posición de los puntos de interés y su georreferenciación exacta

mediante coordenadas este, norte y elevación o cota; para la **UTPL (2019)** los EMS sirven para conocer cómo se encuentra el terreno en el cual se hará el proyecto estudiando sus capacidades físico-mecánicas, además de saber los estratos los cuales son evaluados en los laboratorios, para el **Ministerio de Agricultura (2017)** Mediante el Estudio Hidrológico se evalúa las cuencas existentes mediante la información hidrometeorológica y sobre datos históricos conociendo más a detalle los caudales de las quebradas o cuencas. Para el grupo **SKYCIV (2018)** el estudio estructural se evalúa el estado actual de las estructuras o elementos estructurales los cuales son sometidos a cargas y momentos por lo que es importante para comprender completamente las rutas de carga y los impactos que las cargas tienen en los diferentes diseños. De la segunda dimensión que son parámetros de diseño, tiene los siguientes indicadores los cuales menciona el Organización Panamericana de la Salud (2005), a) El período de diseño es lo que se pretende que el proyecto durará, calculada en base a su población la cual siempre se prevé en un estado de crecimiento debido a que si se hace una obra pequeña los costos luego serán mayores o sufrir colapsos; b) Población actual, cantidad de habitantes al realizar la investigación; c) La dotación, consumo de agua por persona, la cual se evalúa mediante diversos factores como; el clima, la economía, entre otros.; d) El caudal se calcula en función del tiempo y cantidad de fluido que pasa por un ducto; e) Rugosidad evalúa las pequeñas desviaciones verticales de la superficie nominal las cuales son establecidas por el tipo de material empleado; f) La velocidad del caudal, esta expresada en función del volumen y del tiempo por ejemplo; l/s (litro sobre segundo), m³/h (metro cubico sobre hora), etc., y g) La pendiente de una recta es una medida de la inclinación de una recta cuando la ubicamos en un par de ejes coordenados (x – y). En cuanto a la segunda variable, el tratamiento de aguas residuales, el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2016) nos dice que lo que se busca es que la calidad sea mejor, cumpliendo de esta forma con la normatividad de cuerpo receptor para luego reutilizar estas aguas para bien de la agricultura evitando la polución en el medio. El Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2016), el requisito importante previo a proceder al diseño preliminar o definitivo de una planta de procesamiento de aguas residuales es haber llevado a

cabo el análisis del cuerpo receptor. El nivel de procedimiento se determinará según las reglas de calidad del cuerpo receptor. Además, tiene como indicadores, según

- a) Área de influencia, donde se tiene en cuenta las vías calle, llevaran los fluidos por gravedad hacia la parte más baja, donde estará ubicada una calle de gran capacidad de drenaje, denominada calle o evacuador principal;
- b) La población, se calculará la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño. Se usará la tasa de crecimiento distrital o provincial dadas por los entes encargados.
- c) El caudal de diseño, la red de distribución se determinará con la cifra que surja mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio, y
- d) La Contaminación bacteriológica, la reducción de bacterias se efectuará a través de procesos de tratamiento. Únicamente en la situación que el cuerpo receptor requiera una alta calidad bacteriológica, se estimará la sanitización de efluentes secundarios o terciarios, en forma intermitente o continua. La sanitización de desperdicios crudos o efluentes primarios no se estima una elección técnicamente aceptable. Todo ello, menciona el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2016).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

Viene a ser de tipo aplicado, debido a que se utiliza los aportes teóricos para proponer una solución a problemas reales de la población de estudio los cuales presentan resultados de sus investigaciones que sirven de base para el trabajo. (Ñaupas et al., 2018, p.120).

Es de enfoque cuantitativo, pues su propósito es rebuscar con precisión los datos cuantificables. es decir, que se puedan contar, puesto que son datos reales obtenidos en el campo de estudio; caracterizándose por ser exactos y precisos. (Hernández y Mendoza, 2018, p.112).

3.1.2. Diseño de investigación

Referente al diseño, es de carácter no experimental, dado que los investigadores no manipulan las variables y solo se interviene de forma no intencionada para el cálculo como se constata en el desarrollo del trabajo. (Hernández y Mendoza, 2018, p.114).

La investigación presente es de nivel explicativo, puesto que los resultados se detallarán describiendo lo que ocurre con las variables en cuanto a fenómenos o características de ellas. (Hernández y Mendoza, 2018, p.115).

3.2. Variables y operacionalización

Es un conjunto de obras hidráulicas y su función es recoger, dirigir y disponer de aguas servidas y de lluvias, evitando que se originen problemas sanitarios y aniegos. Otra conceptualización son la agrupación actos, materiales o no destinadas a prevenir que las aguas servidas generen daños a la población y el lugar donde viven. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016).

Matriz de operacionalización de variables (Anexo 01)

Variable N.º 1: Diseño del sistema de alcantarillado

Variable N.º 2: Propuesta de Tratamiento de aguas residuales

3.3. Población y muestra

La población es el todo de lo que se va a estudiar, en las cuales las unidades de estudio tienen características en común. Las suelen ser, humanos, cosas, u de otra procedencia. (Ñaupas et al., 2018, p.132). Es decir que la población engloba todo lo que se estudiará. (Hernández et al., 2014, p.52).

Así también la muestra se adquiere de la población de la cual se investiga la cual es una parte pequeña o parcial de la población la cual es elegida mediante criterios, métodos o normas previamente establecidas por los investigadores. (Hernández et al., 2014, p.52).

Por lo tanto, la población de la investigación es el sistema de alcantarillado del centro poblado Pampa de San Juan y en cuanto a la muestra es la misma debido que la investigación es el diseño del sistema de alcantarillado.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección datos

En esta investigación se usó la técnica de observación, consiste en que el objeto investigado está en contacto con el investigador el cual irá evaluando mediante instrumentos los cuales ayudarán para la obtención de los datos. (Ñaupas et al., 2018, p.136).

En cuanto a los instrumentos, se usaron las fichas de observación a fin de realizar los cálculos correspondientes en el trabajo, por otro lado, se utilizó el software Microsoft Excel, los cuales permitieron los apuntes de lo que surgió durante el periodo de investigación. (Arias, 2021, p.141). También, se realizó las fichas técnicas para cada indicador.

3.5. Procedimientos

En primer lugar, se reconoció los conceptos básicos acerca del alcantarillado convencional, tales como: Reconocer los parámetros de diseño, donde se tiene en cuenta, el periodo de diseño, población de diseño, dotación de agua, caudales de aguas residuales (factor de retorno, caudal de infiltración, caudal por conexiones erradas, caudales concentrados y coeficiente de flujo máximo). Además de ello se tomó en cuenta algunas fórmulas como Ganguillet – Kutter y Manning, el coeficiente de rugosidad, flujo mínimo en las redes, velocidad, tirante de agua y pendientes.

En cuanto a las plantas de tratamiento, se eligió disposiciones específicas para diseños definitivos, considerando las normativas de estudio básicos, y seguidamente se tomó en cuenta el tratamiento preliminar, tanto cribas, desarenadores, medidor y repartidores de caudal, todo ello se analizó mediante el análisis y cálculos.

3.6. Método de análisis de datos

Se realizaron cálculos numéricos que apoyaron a evidenciar el diseño de la alcantarilla y dar una propuesta de tratamiento de aguas residuales, teniendo como guía la norma OS del RNE, los resultados se desarrollaron en tablas con la respectiva información de los procedimientos que se realizaron.

3.7. Aspectos éticos

El motivo de la investigación de la ética es la moral, puesto que la(as) persona(as) que realizan la investigación no alteran los resultados obtenidos, basando siempre en la verdad y valorada por expertos en el área a investigar, considerando como bases normativas que den productos loables. (Hernández et al., 2018, p.117).

IV. RESULTADOS

- 4.1. **Objetivo general:** Diseño del Sistema de Alcantarillado y Propuesta de Tratamiento de Aguas Residuales del centro poblado. Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022, como específicos.

Ubicación del proyecto:

Se realizó en el centro poblado PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE, DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGION LA LIBERTAD. La magnitud de las actividades fue definida de acuerdo con la amplitud del terreno a inspeccionar, la complejidad del terreno, y el valor de la construcción previsualizada.

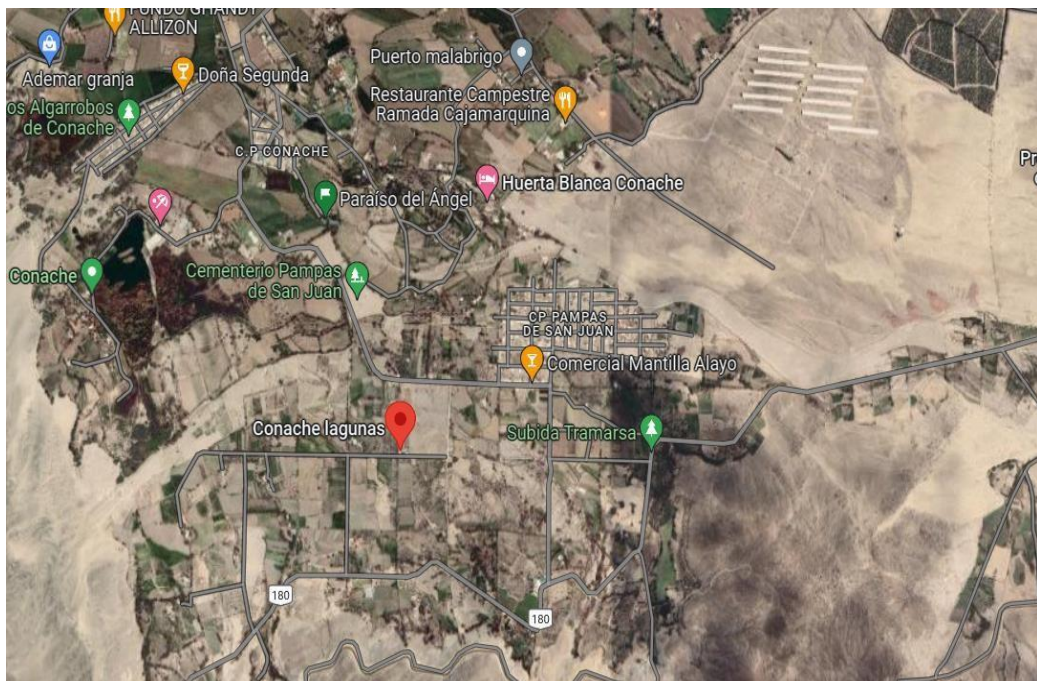


Figura 1. Vista del lugar donde se realizó el proyecto.

- 4.2. **Objetivo específico 01:** Realizar los estudios básicos correspondientes para un eficiente diseño de alcantarilla del centro poblado Pampas de San Juan - Conache - Laredo, 2022.

4.2.1. Levantamiento topográfico

En el presente estudio se describen los principales criterios que se realizó en el levantamiento topográfico para el diseño del sistema de alcantarillado en la comunidad de Pampas de San Juan. Con la finalidad de establecer los parámetros topográficos de los cuales se adquirieron los datos de campo necesarios para representar la orografía donde se ejecutó el proyecto.

A. Ubicación del proyecto.

Departamento	:	La Libertad
Provincia	:	Trujillo
Distrito	:	Laredo
Localidad	:	Pampas de San Juan
Región Natural	:	Costa
Altitud	:	125 m.s.n.m



Figura 2. Ubicación nacional.



Figura 3. Ubicación regional.

B. Trabajo de campo

El levantamiento topográfico se realizó utilizando un GPS diferencial, se eligió usar este equipo ya que proporciona más precisión. En estudio se obtuvo el levantamiento de todo el centro poblado Pampas de San Juan y el lugar donde se ubicó la planta de lagunas de estabilización y tratamiento de aguas residuales. Así mismo se obtuvo las curvas de nivel.



Figura 4. Levantamiento topográfico.

Una vez obtenido los datos se procedió a tabularlos y ejecutarlos haciendo uso del programa civil 3D, y se obtuvo así las curvas de nivel del Centro Poblado. Además, se pudo corroborar con los datos del catastro que nos proporcionó la Municipalidad del distrito de Laredo.

Tabla 1. Puntos topográficos de viviendas.

DESCRIPCIÓN	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
Vivienda más alta	9100939.82	727594.025	119.806
vivienda más baja	9100500.465	726919.806	103.357

Fuente: Elaboración propia

Se pudo identificar en el resumen de la tabla la ubicación exacta de la vivienda más alta y baja del centro poblado Pampas de San Juan.

Tabla 2. Límites de influencia topográficos del proyecto

PUNTO	NORTE	COORDENADAS		DESCRIPCIÓN
		ESTE	ELEVACIÓN	
1	9100708.53	727093.7	110.325	CAMPO
2	9100731.92	727066.8	109.933	CAMPO
3	9100732.25	727067.5	109.99	POSTE
4	9100690.05	727064.5	110.893	CAMPO
5	9100688.51	727101.7	110.651	POSTE
6	9100687.66	727138.6	111.941	POSTE
7	9100688.48	727137.8	111.562	CAMPO
8	9100729.69	727139.6	111.241	CAMPO
9	9100730.52	727140	111.395	POSTE
10	9100737.11	727139.6	111.634	ESQUINA
11	9100738.61	727141.3	111.799	ESQUINA
12	9100731.37	727102.3	110.327	ESQUINA
13	9100739.08	727066.1	109.217	ESQUINA
14	9100739.77	727053.5	108.48	ESQUINA
15	9100729.33	727053.1	108.987	ESQUINA
16	9100688.05	727052.1	111.842	ESQUINA
17	9100677.68	727051.5	112.3	ESQUINA
18	9100678.72	727050.4	112.217	ESQUINA
19	9100678.51	727063.2	113.001	ESQUINA
20	9100676.69	727137.7	113.824	ESQUINA

PUNTO	NORTE	COORDENADAS		DESCRIPCION
		ESTE	ELEVACION	
21	9100675.194	727138.87	113.9	ESQUINA
22	9100692.591	727150.66	112.73	ESQUINA
23	9100692.333	727150.31	112.787	POSTE
24	9100729.831	727150.97	112.075	POSTE
25	9100741.564	727153.45	111.658	ESQUINA
26	9100675.284	727134.97	119.733	ESTACION 1
27	9100758.199	727146.97	111.386	T. NATURAL
28	9100776.749	727143.17	110.471	ESQUINA
29	9100781.17	727147.72	110.258	T. NATURAL
30	9100786.7	727145.23	109.982	T. NATURAL
31	9100786.65	727145.26	109.951	ESQUINA
32	9100798.041	727152.2	109.485	POSTE
33	9100811.126	727150.4	109.068	T. NATURAL
34	9100826.708	727146.99	108.966	ESQUINA
35	9100829.7	727154.58	108.913	ESQUINA
36	9100836.425	727147.48	108.222	ESQUINA
37	9100835.594	727148.01	108.502	VEREDA
38	9100839.101	727158.52	108.817	ESQUINA
39	9100854.451	727151.17	107.554	T. NATURAL
40	9100854.594	727155.15	107.584	T. NATURAL
41	9100878.047	727152.98	106.785	T. NATURAL
42	9100878.521	727155.8	106.762	T. NATURAL
43	9100876.856	727149.01	106.587	ESQUINA
44	9100888.98	727158.42	106.686	ESQUINA
45	9100886.255	727149.1	105.985	ESQUINA
46	9100885.295	727149.01	106.096	POSTE
47	9100888.505	727153.19	106.455	T. NATURAL
48	9100888.547	727155.57	106.425	T. NATURAL
49	9100903.514	727153.15	105.872	T. NATURAL
50	9100903.808	727154.68	105.905	T. NATURAL
51	9100926.792	727153.48	105.047	T. NATURAL
52	9100927.254	727154.88	104.894	T. NATURAL
53	9100935.185	727154.74	104.89	T. NATURAL
54	9100936.418	727157.16	104.986	T. NATURAL
55	9100939.818	727151.27	104.889	ESQUINA
56	9100880.927	727145.19	106.367	T. NATURAL
57	9100882.77	727144.31	106.328	T. NATURAL
58	9100880.362	727128.74	105.352	T. NATURAL
59	9100883.025	727128.27	105.292	T. NATURAL
60	9100881.231	727110.89	104.254	T. NATURAL
61	9100883.847	727109.89	104.213	T. NATURAL
62	9100886.575	727109.43	104.119	ESQUINA
63	9100885.499	727094.54	104.307	T. NATURAL
64	9100884.022	727072.74	104.72	T. NATURAL
65	9100880.973	727072	104.826	T. NATURAL
66	9100878.804	727066.81	105.143	ESQUINA
67	9100875.774	727064.23	105.226	T. NATURAL

PUNTO	NORTE	COORDENADAS		DESCRIPCION
		ESTE	ELEVACION	
68	9100873.905	727058.6	105.337	T. NATURAL
69	9100874.891	727055.44	104.966	ESQUINA
70	9100842.785	727062.57	105.506	T. NATURAL
71	9100841.06	727058.82	105.489	T. NATURAL
72	9100838.971	727066.2	105.552	ESQUINA
73	9100828.982	727066.31	105.444	ESQUINA
74	9100835.949	727077.64	105.705	T. NATURAL
75	9100832.36	727078.52	105.602	T. NATURAL
76	9100835.06	727091.28	105.703	T. NATURAL
77	9100831.369	727092.85	105.722	T. NATURAL
78	9100834.828	727106.63	105.724	T. NATURAL
79	9100831.85	727107.56	105.881	T. NATURAL
80	9100815.872	727062.85	105.875	T. NATURAL
81	9100813.52	727057.8	105.965	T. NATURAL
82	9100797.151	727062.4	106.838	T. NATURAL
83	9100788.887	727065.19	107.131	ESQUINA
84	9100788.931	727053.62	106.626	ESQUINA
85	9100778.438	727053.75	106.939	ESQUINA
86	9100778.995	727066.56	107.622	ESQUINA
87	9100778.477	727065.29	107.553	ESQUINA
88	9100781.742	727067.04	107.694	T. NATURAL
89	9100785.929	727067.7	107.617	T. NATURAL
90	9100785.936	727085.89	108.096	T. NATURAL
91	9100782.094	727087.51	108.308	T. NATURAL
92	9100785.085	727108.12	108.475	T. NATURAL
93	9100780.455	727108.98	108.521	T. NATURAL
94	9100782.069	727046.14	106.314	T. NATURAL
95	9100786.115	727044.59	106.293	T. NATURAL
96	9100782.567	727030	105.953	T. NATURAL
97	9100786.05	727028.36	105.896	T. NATURAL
98	9100783.394	727004.14	105.653	T. NATURAL
99	9100787.581	727002.65	105.749	T. NATURAL
100	9100783.578	726981.5	105.626	T. NATURAL
101	9100787.859	726981.01	105.592	T. NATURAL
102	9100790.765	726983.01	106.033	ESQUINA
103	9100790.235	726983.2	106.022	VEREDA
104	9100789.787	727004.11	106.005	VEREDA
105	9100781.405	726971	105.565	ESQUINA
106	9100793.725	726957.55	105.488	ESQUINA
107	9100799.819	726964.88	105.077	T. NATURAL
108	9100800.109	726969.48	105.039	T. NATURAL
109	9100809.612	726967.13	104.957	T. NATURAL
110	9100810.938	726970.29	104.886	T. NATURAL
111	9100781.478	726970.95	105.561	ESQUINA
112	9100779.844	726967.75	105.516	T. NATURAL
113	9100778.946	726963.12	105.813	T. NATURAL
114	9100770.96	726961.88	106.124	POSTE

PUNTO	NORTE	COORDENADAS		DESCRIPCION
		ESTE	ELEVACION	
115	9100753.629	726967.56	106.392	T. NATURAL
116	9100752.243	726962.18	106.37	T. NATURAL
117	9100737.309	726967.04	107.299	T. NATURAL
118	9100736.37	726963.15	107.091	T. NATURAL
119	9100732.026	726957.38	106.756	ESQUINA
120	9100743.036	726957.51	106.491	ESQUINA
121	9100739.23	726957.5	106.7	T. NATURAL
122	9100735.641	726956.91	106.596	T. NATURAL
123	9100734.791	726947.47	106.261	T. NATURAL
124	9100738.588	726946.31	106.126	T. NATURAL
125	9100742.984	726939.73	111.756	ESQUINA
126	9100744.58	726940.21	103.357	ESQUINA
127	9100732.417	726946.24	106.08	ESQUINA
128	9100733.408	726953.41	106.468	POSTE
129	9100730.09	726959.97	107.037	POSTE
130	9100729.784	726969.94	107.357	ESQUINA
131	9100742.403	726969.69	106.958	ESQUINA
132	9100740.528	726973.08	107.062	POSTE
133	9100737.982	726978.31	107.169	T. NATURAL
134	9100734.166	726979.43	107.145	T. NATURAL
135	9100738.243	727005.37	107.167	T. NATURAL
136	9100732.496	727006.51	107.35	T. NATURAL
137	9100739.479	727010.45	107.001	POSTE
138	9100736.843	727029.34	107.499	T. NATURAL
139	9100731.689	727029.46	107.602	T. NATURAL
140	9100717.911	726967.73	108.151	T. NATURAL
141	9100716.339	726963.05	107.841	T. NATURAL
142	9100694.801	726967.36	109.826	T. NATURAL
143	9100693.587	726962.92	109.984	T. NATURAL
144	9100691.565	726969.56	109.72	ESQUINA
145	9100677.736	726966.34	111.55	T. NATURAL
146	9100674.93	726961.7	111.533	T. NATURAL
147	9100673.701	726959.35	111.36	POSTE
148	9100681.09	726969.13	111.421	ESQUINA
149	9100658.567	726966.47	112.78	T. NATURAL
150	9100657.3	726962.73	112.759	T. NATURAL
151	9100638.591	726966.7	113.993	T. NATURAL
152	9100637.002	726960.63	113.891	T. NATURAL
153	9100635.122	726968.02	114.362	ESQUINA
154	9100635.102	726968.02	114.351	ESQUINA
155	9100630.389	726966.13	114.361	T. NATURAL
156	9100629.383	726961.69	114.538	T. NATURAL
157	9100627.8	726958.41	114.655	POSTE
158	9100624.349	726970.24	114.58	PLAZA
159	9100608.604	726967.49	114.722	T. NATURAL
160	9100607.619	726961.75	114.748	T. NATURAL

Fuente: Elaboración propia

Se realizó el detallado del levantamiento topográfico de todas las viviendas existentes, también se tomaron las calles y el lugar donde posteriormente se diseñó la planta de lagunas de estabilización y procesamiento de aguas servidas.

4.2.2. Estudio de suelos

Después de que se hizo la inspección de la superficie en el lugar de estudio, se realizó las posteriores labores, con la finalidad de tener el conocimiento necesario de cómo está compuesto el suelo en el que se pretende trabajar y cumplir con lo normado.

Por la similitud en el área de exploración se realizó dos calicatas, las cuales se ubicaron en puntos estratégicos donde brinden más información para el estudio.

Tabla 3. Calicatas exploradas.

N°	CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	Nivel freático
1	CALICATA 01	3	NP
2	CALICATA 02	3	NP

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la exploración de dos calicatas de 3 m de profundidad en las cuales no se halló nivel freático.

Tabla 4. Ensayos realizados del proyecto.

ENSAYOS	NORMA
Humedad Natural	NTP 339.127
Granulometría por Tamizado	NTP 339.128
Límites de Atterberg	ASTM D423
Clasificación de suelos	SUCS/AASHTO
Peso específico	NTP 339.139
CORTE DIRECTO	ASTM D 3080
Ensayo de sales solubles	N.T.P. 339.152

Los datos hallados se catalogaron mediante el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) y La Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes (AASHTO), con el propósito de identificar los suelos antes de contrastar con otras metodología o normas las cuales tienen establecidos sus criterios.

Tabla 5. Características del suelo.

CODIGO	Gravas (%)	Arenas (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	CASIFICACION
C1 E1	5.0	92.0	3.0	NP	NP	NP	SW
C1 E2	0.0	98.9	1.1	NP	NP	NP	SP
C2 E1	8.5	88.9	2.6	NP	NP	NP	SP
C2 E2	0.0	98.0	2.0	NP	NP	NP	SP

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las exploraciones que se realizó, los datos encontrados en el campo corroborados con el laboratorio, las calicatas, determinó que el suelo está compuesto casi en su totalidad de arena, por ende, no presentó limite líquido, limite plástico ni índice de plasticidad tal y como se evidencia en la tabla.

4.3. Objetivo específico 02: Determinar los parámetros de diseño que optimicen el sistema de alcantarillado del centro poblado Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022.

4.3.1. Periodo de diseño

Se encuentra estimando duración de las estructuras y equipos, el crecimiento poblacional, fragilidad de la infraestructura, entre otros. Para este proyecto son 20 años, siendo el año base 2022 y como año 20, se tomará en consideración al año 2042.

Tabla 6. Periodo del diseño.

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Norma técnica ministerio de vivienda

4.3.2. Población actual

Tabla 7. Cantidad de habitantes.

LUGAR	VIVIENDAS	DENSIDAD	HABITANTES
PAMPAS DE SAN JUAN	485	6	2910

Fuente: Elaboración propia

Al no contar con el dato exacto de la población del sector Pampas de San Juan, se tomó la cantidad de viviendas y se multiplicó por la densidad poblacional en este 6 Hab/vivienda según la norma O.S. 100 del RNE.

4.3.3. Tasa de crecimiento

Tabla 8. Tasa de crecimiento a nivel distrital.

CENSO INEI	HABITANTES	TASA DE CRECIMIENTO
2007	32825	1.26%
2017	37206	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Tasa de crecimiento a nivel provincial.

CENSO INEI	HABITANTES	TASA DE CRECIMIENTO
2007	811979	1.79%
2017	970016	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Tasa de crecimiento a nivel departamental.

CENSO INEI	HABITANTES	TASA DE CRECIMIENTO
2007	1617050	0.95%
2017	1778080	

Fuente: Elaboración propia.

En las tablas anteriores se tiene la tasa de crecimiento poblacional a nivel distrital, provincial y departamental, calculada a partir de la información de los dos últimos censos de población y vivienda correspondientes a los años 2007 y 2017 del INEI, para el centro poblado Pampas de San Juan, se usó la tasa de crecimiento distrital del 1.26%, ya que dicho centro poblado pertenece al distrito de Laredo y al no tener información exacta de la población en el pueblo, se opta por tomar la tasa del distrito.

4.3.4. Población futura

En el año 2022, la población del centro poblado Pampas de San Juan es de 2910 habitantes y la proyección al año 2042, será de 3739 habitantes. Para conocer la población futura se empleó el método aritmético, por ser el método que se ajusta para zonas rurales. Considerando una tasa de crecimiento a nivel distrital de 1.26%.

Ecuación 1. Población futura

$$Pf = Po (1 + r)^n$$

Donde:

Po: Población total inicial en al año base.

R: Tasa de crecimiento promedio anual.

Pf: Población final calculada para el año “n”

N: Año para el cual se calcula la proyección.

Tabla 11. Población de diseño.

AÑO		POBLACIÓN	r
BASE	2022	2910	1.26%
Año 1	2023	2947	1.26%
Año 2	2024	2984	1.26%
Año 3	2025	3021	1.26%
Año 4	2026	3060	1.26%
Año 5	2027	3098	1.26%
Año 6	2028	3137	1.26%
Año 7	2029	3177	1.26%
Año 8	2030	3217	1.26%
Año 9	2031	3257	1.26%
Año 10	2032	3298	1.26%
Año 11	2033	3340	1.26%
Año 12	2034	3382	1.26%
Año 13	2035	3425	1.26%
Año 14	2036	3468	1.26%
Año 15	2037	3512	1.26%
Año 16	2038	3556	1.26%
Año 17	2039	3601	1.26%
Año 18	2040	3646	1.26%
Año 19	2041	3692	1.26%
Año 20	2042	3739	1.26%

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro anterior es el resultado del crecimiento poblacional, donde el resultado al año 10 es de 3298 habitantes y en el año 20 incrementa a 3739 habitantes, datos tabulados con una tasa de crecimiento de 1.26%.

- **Viviendas futuras**

Tabla 12. Viviendas de diseño

AÑO		VIVIENDAS	r
BASE	2022	485	1.26%
Año 1	2023	491	1.26%
Año 2	2024	497	1.26%
Año 3	2025	504	1.26%
Año 4	2026	510	1.26%
Año 5	2027	516	1.26%
Año 6	2028	523	1.26%
Año 7	2029	529	1.26%
Año 8	2030	536	1.26%
Año 9	2031	543	1.26%
Año 10	2032	550	1.26%
Año 11	2033	557	1.26%
Año 12	2034	564	1.26%
Año 13	2035	571	1.26%
Año 14	2036	578	1.26%
Año 15	2037	585	1.26%
Año 16	2038	593	1.26%
Año 17	2039	600	1.26%
Año 18	2040	608	1.26%
Año 19	2041	615	1.26%
Año 20	2042	623	1.26%

Fuente: Elaboración propia

En el año 2022, el centro poblado Pampas de San Juan presenta un total de 485 viviendas y la proyección para el año 2042, será de 623 viviendas, al considerar una tasa de crecimiento distrital de 1.26%. Para calcular el número de viviendas a futuro se empleó el método aritmético, considerando el 2022 como año base.

4.3.5. Dotaciones

Ingreso y dotación de agua (L/hab/día)

Tipo de área a ser atendida según nivel de ingresos	Dotación per cápita (L/hab/día)
Alto	250-180
Medio	180-120
Bajo	120-80

Fuente: CEPIS, 2005

Figura 5. Dotación de aguas.

Considerando que es una zona rural con bajos ingresos económicos, se consideró una dotación de 120 l/hab/día.

Teniendo En cuenta que la población futura es de 3739 habitantes y la dotación es de 120 l/hab/día, el coeficiente de aportación es de 80% de acuerdo con lo que establece la norma OS.070 el caudal promedio de aportación es de 4.15l/s.

4.3.6. Caudales

- **Caudal máximo horario (Qmh).**

Para el cálculo del caudal máximo horario se multiplica el caudal promedio de aportación por el coeficiente de flujo máximo (Adimensional) para este caso según la norma Os 070 es 1.5.

Tabla 13. Caudal horario.

CAUDAL MÁXIMO HORARIO (Qmh)					
Caudal medio diario	$Q_m = P_f \cdot \text{Dot} / 86400$	$Q_m =$	5.19	l/s	
Caudal de aportación	$Q_c = 0.80 \cdot Q_m$	$Q_c =$	4.15	l/s	
Coeficiente de Variación horaria		$K_2 =$	1.50		
Caudal máximo horario = $Q_c \cdot K_2$		$Q_{mh} =$	6.23	l/s	

Fuente: Elaboración propia

- **Caudal por conexiones erradas (Qce).** De acuerdo con la metodología de CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente), para calcular el caudal por conexiones erradas se considera el 10% de caudal máximo horario

Tabla 14. Conexiones erradas.

CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS (Qce)			
$Q_{ce}=10\%*Q_{mh}$	Qce=	0.62	l/s

Fuente: Elaboración propia.

- **Caudal por contribución no doméstica (Qch).**

Se determina el caudal que aportan las instituciones educativas como jardín, escuela, colegio, además de otros espacios como centro de salud y el mercado.

Tabla 15. Caudales de contribución no doméstica.

CAUDALES DE CONTRIBUCIÓN NO DOMÉSTICA			
Aporte de aguas residuales I.E Inicial		0.008	l/s
Aporte de aguas residuales I.E Primaria		0.019	l/s
Aporte de aguas residuales I.E SECUNDARIA		0.014	l/s
Aporte de aguas residuales de Centro de salud		0.046	l/s
Aporte de aguas residuales de mercado		0.35	l/s
Aporte total de aguas residuales		Qcont= 0.44	l/s
$Q_c=0.80*Q_{cont=}$		0.35	l/s
$Q_{ch}=K_2*Q_c$		0.52	l/s

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Dotación de instituciones educativas.

INSTITUCIONES EDUCATIVAS							
Nivel de la Institución Educativa	Dotación (lit/alumno/día)	Dotación (lit./docente/día)	Cantidad de alumnos	Cantidad de docentes	Q1= Consumo de agua por alumnos (l/s)	Q2= Consumo de agua por docente (l/s)	Total
JARDÍN	20		35		0.008	0.00	0.0081
ESCUELA	20		84		0.019	0.00	0.0194
SECUNDARIA	25		50		0.014	0.00	0.0145
TOTAL							0.042

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Gastos complementarios.

OTROS ESPACIOS					
Descripción	Dotación (lit/día)	Nº de camas	Área (m ²)	Q= Consumo de agua por área (l/s)	Total
CENTRO DE SALUD	800	5		0.046	0.394
MERCADO	15		2000	0.347	

Fuente: Elaboración propia

- **Caudal de infiltración.**

Tabla 18. Caudal de diseño.

CAUDAL DE INFILTRACIÓN				
Longitud total de la red			5183.90	m
Número de buzones de la red			93	Und
Tasa de contribución (T)	0.5	(lt/s).km		
Q1=T*(long. De la red)			Q1=	2.59 l/s
Q2=380 lt/buzon/día * (Nº buzones)			Q2=	0.41 l/s

$Q=Q1+Q2$	$Q=$	3.00	l/s
CAUDAL DE DISEÑO			
$Q= Q_{max.hor}+Q_c+Q_i$		10.38	l/s

Fuente: Elaboración propia

En las tablas anteriores se detalla los caudales que se usaron para poder calcular el caudal de diseño, el caudal de diseño de 6.23 l/s, caudal de conexiones erradas de 0.62 l/s, caudal de contribución no domestica de 0.52 l/s, teniendo así un caudal de diseño de 10.38 l/s.

4.3.7. Red de alcantarillado

El sistema de red de alcantarillado tiene una longitud de 5183.90 m, con 93 buzones las cuales son tipo I y II, teniendo en cuenta una pendiente mínima de 4.55, con diámetros de tuberías de 200 y 250 mm, con un caudal mínimo de 1.55 l/s según la norma OS.070.



Figura 6. Red de alcantarillado.

4.4. Objetivo específico 03: Realizar una propuesta de tratamiento de aguas residuales para reducir su contaminación del centro poblado Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022.

4.4.1. Propuesta de Tratamiento de aguas residuales

Se evaluó el diseño y el área de la zona de estudio y es por ello por lo que se optó por usar como planta de tratamiento a una laguna de estabilización, la cual contara con dos lagunas: una anaeróbica y una facultativa.

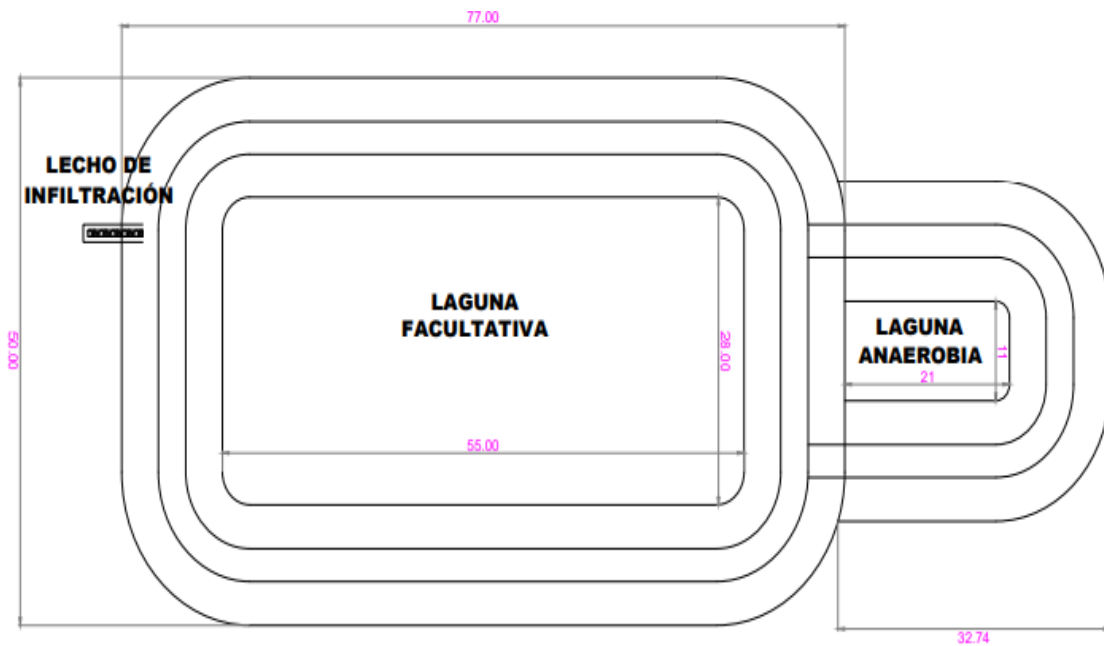


Figura 7. Red de alcantarillado.

4.5. Objetivo específico 04: Determinar los parámetros que optimicen el diseño de la propuesta tratamiento de aguas residuales del centro poblado Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022.

4.5.1. Diseño de la laguna anaerobia

Para el diseño de la laguna se tuvo en cuenta los siguientes parámetros.

Tabla 19. Parámetros de diseño.

Datos de entrada		
Población	3739	personas
Producción per cápita de aguas residuales	120	L/persona*día
Q de diseño	10.38	L/s
	897	m ³ /día
DBO Afluente	300	mg/L
	300	g/m ³
	0.3	Kg/m ³
Temperatura	25	°C
Número de unidades	2	unidad
Q de diseño cada unidad	5.19	L/s
	448.42	m ³ /día

Fuente: elaboración propia

Para el diseño de la laguna se consideró una carga volumétrica de 150 g de DBO /m³ día, volumen de 897 m³, y un tiempo de retención de 1 día.

Tabla 20. Dimensiones de la laguna anaerobia

Dimensiones de la laguna		
Área de la laguna	$A = V/h$	224 m ²
Ancho de la laguna	$a = \sqrt{A/r}$	11 m
Largo de la laguna	$l = r * a$	21 m

Fuente: elaboración propia

Las dimensiones de la laguna serán de 21 x 11 m con una profundidad de 2 m. Teniendo una eficiencia de remoción es de 0.70 con un DBO efluente de 90 mg/l, se procedió a evaluar el volumen de lodo de la laguna.

Tabla 21. Volumen de lodo de la laguna anaerobia

Volumen de lodo		
Volumen de la laguna	448	m ³
1/3 Volumen de la laguna	149	m ³
Altura (H)	0.67	m
Número de personas	3739	personas
Tasa de acumulación	0.04	m ³ /persona año
Volumen de lodo por año	149.56	m ³ /año
Frecuencia máxima de deslode	1.00	años
	12.0	meses

Fuente: elaboración propia

Para un tiempo de retención hidráulica de 1 día, el volumen de la laguna viene hacer de 448 m³, con una altura 0.67m de lodo, teniendo así un volumen de lodo de 149 m³.

4.5.2. Laguna facultativa

Para el diseño de la laguna facultativa tuvo los siguientes parámetros.

Tabla 22. Volumen de lodo de la laguna facultativa

Datos de entrada		
Q de diseño	10.38	L/s
	897	m ³ /día
DBO Afluente	90	mg/L
	90	g/m ³
	0.09	Kg/m ³
Temperatura	25	°C
Número de unidades	2	unidad
Q de diseño	5.19	L/s

	448	m ³ /día
--	-----	---------------------

Fuente: elaboración propia

Para el diseño de la laguna se consideró una carga orgánica superficial de 265.27 kg/hb/día.

Tabla 23. Volumen de lodo de la laguna facultativa

Dimensiones de la laguna facultativa		
Área (A _f)	$A_f = \frac{10L_iQ}{\lambda_s}$	1521 m ²
Ancho(a)	$a = \sqrt{A/r}$	28 m
Largo(l)	$l = r * a$	55 m
Profundidad		2m

Fuente: elaboración propia

Las dimensiones de la laguna serán de 28 x 55 m, con una profundidad de 2m, teniendo un área total de 1521 m².

Tabla 24. Eficiencia de remoción

$L_e = \frac{L_i}{1 + k_1 \theta_f}$ $k_{1(T)} = k_{1(20)}(1.05)^{T-20}$	54.94	mg/L	DBO no filtrada Le: DBO efluente Li: DBO afluente K constante de descomposición
K	0.10	día ⁻¹	En aguas residuales domésticas 0,1 día ⁻¹ para laguna facultativa secundaria O calculada para el agua particular a partir de la prueba

			de constante de descomposición
<p>K corregida a temperatura local</p> $L_e = \frac{L_i}{1 + k_1 \theta_f}$ $k_{1(T)} = k_{1(20)}(1.05)^{T-20}$	0.13	día ⁻¹	
$L_e(\text{filtered}) = F_{na} [L_e(\text{unfiltered})]$	16	mg/L	DBO filtrada
Fracción de las algas	0.7		70 a 90%
Fracción sin algas Fna	0.3		

Fuente: elaboración propia

En la eficiencia de remoción se opta por un tiempo de duración de 0.1 como min, para lo cual se consideró 0.13 día, con un DBO filtrado de 16 mg/l con una fracción de algas del 70% y el 30% sin ellas.

Tabla 25. Datos para filtro de piedra

TRH	0.3	día
h	0.6	m
<p>Área</p> <p>Q = Volumen /Tiempo</p> <p>Q = A*h/T</p> <p>A = Q*T/h</p>	224.208	m ²
Ancho	28	m
Largo	8	m

Fuente: elaboración propia

Los datos que se usaran para el lecho de filtración será un tirante de retención hidráulica de 0.3 días, con una altura de 0.6m, con las dimensiones de 28 x 8 m.

V. DISCUSIÓN

- De acuerdo con los estudios realizados en nuestro trabajo de investigación destacamos los hallazgos más relevantes. En el estudio de topografía se pudo identificar la ubicación exacta de cada vivienda, esquinas, cancha deportiva; se identificó la vivienda más alta, la vivienda más baja, así como también el lugar donde se diseñó las lagunas oxidación, asimismo; se pudo verificar que el terreno por ser en la costa es tipo ondulado. Por otro lado, en el estudio de suelos se hizo la inspección de la superficie y por la similitud del área de estudio, se realizó la exploración de dos calicatas de 3 metros cada una, en la cual no se encontró nivel freático; de acuerdo a los datos encontrados en las exploraciones se determinó que el suelo, según SUCS, es de tipo (SW y SP) arena bien graduada y mal graduada, y de acuerdo a la clasificación AASHTO el suelo es de tipo (A-1-b) fragmentos de roca, grava y arena; con una capacidad portante de 0.71 kg/cm². Estos resultados son distintos a los de OTÁLORA (2018) quien logro determinar en su investigación una orografía accidentada, esto generará que su proyecto demandará de bastante movimiento de tierra. En el estudio de suelos logró determinar que el terreno en el lugar consta de una capacidad portante de 0.30 kg/m².
- Para el diseño de la red de alcantarillado se determinó los parámetros como la población futura la cual se calculó con una tasa de crecimiento de 1.26%, teniendo una población actual de 2 910 habitantes multiplicado por la tasa de crecimiento, utilizando un periodo de diseño de 20 años se logró obtener una población de 3 795 habitantes. Se realizó la dotación de acuerdo con la norma IS 010 de todas las viviendas existentes, de la posta médica, del futuro mercado, de la institución educativa tanto en inicial, primaria y secundaria; dando como resultado un caudal de diseño de 10.38 l/s. Estos resultados obtenidos son distintos a los de PACHECO (2019) quien en su investigación titulada modelamiento y diseño del sistema de alcantarillado sanitario cuenta con una población de 380 habitantes y utilizando una tasa de crecimiento de 1.36% con un periodo de diseño de 20 años obtuvo una población futura de

483 habitantes, asimismo obtuvo un caudal de diseño de 1.31 l/s.

- El diseño de la red de alcantarillado en la investigación está integrado por una longitud de 5.18 km y tuvo como resultado un total de 93 buzones donde su profundidad oscila entre 0.70 m hasta 4.50 m. Se tomó una pendiente mínima de 0.455% y se llegó a la conclusión que las tuberías a utilizar para esta investigación serán de 200 mm en los ramales del centro poblado de Pampas de San Juan y 250 mm en la línea de conducción hacia las lagunas de tratamiento de aguas residuales. Estos resultados obtenidos son distintos a los de NAVARRETE (2017) quien en su investigación titulada diseño del sistema de alcantarillado y agua potable en el centro poblado de El Charco, distrito de Santiago de Cao, donde tuvo como resultado buzones que oscilan entre 1.20 m a 5.20 m; se halló que el diámetro de la tubería a usar es de 200 mm respetando la norma vigente brindada por el Reglamento Nacional de Edificaciones (saneamiento).
- En la propuesta de tratamiento de aguas residuales se consideró usar lagunas de estabilización la cual contará una anaerobia y una facultativa, se calculó los parámetros de diseño dando como resultado una población futura de 3 739 habitantes con un caudal de diseño de 10.38 l/s, considerando un DBO afluente de 0.3 kg/m³. Se realizó el diseño; se obtuvo las dimensiones de la primera laguna la cual consta con una medida de 11 m de ancho por 21 m de largo, y la segunda laguna se calculó y dio como resultado unas medidas de 55 m de largo por 28 m de ancho con una profundidad de 2 m. Estos resultados obtenidos en la investigación no coinciden a los de CHÁVEZ (2021) quien en su tesis titulada diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales para reúso en riego de parques y jardines en el distrito de Laredo, el proyecto contó con una población de diseño proyectada a 20 años de 54 785 habitantes, con un caudal de diseño de 38.05 l/s. Llegó a plantearse dos alternativas de solución; la primera, lagunas de oxidación, en la cual la laguna primaria con medidas de 78 x 68 m y la laguna secundaria con medidas de 49.5 x 39.5 m; y la segunda, lodos activados, donde el estanque de aireación tiene medidas de 6 m de ancho por 18 m de largo y el

lecho de secado con medidas de 22 m de largo por 11 de ancho.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que con los estudios realizados como el estudio topográfico y estudio de suelos, se determinó los parámetros favorables para desarrollar el diseño; en relación con la topografía encontramos que tiene una orografía ondulada, el cual permite el diseño del sistema de alcantarilla por gravedad. Así mismo el tipo de suelo encontrado fue SW según la clasificación SUCS, y A-1-b fragmentos de rocas, grava y arena según AASHTO, teniendo una capacidad portante de 0.71 kg/cm².
2. El sistema de alcantarillado uso los parámetros de diseño dados por la norma OS070 y OS090, obteniendo así un caudal de diseño de 10.38 l/s, con una longitud de tubería de 5138.90 m de 200 y 250 mm y 93 buzones.
3. Se evaluó el sistema de alcantarillado diseñado y el área de estudio, y se concluyó que se usara como tratamiento de aguas residuales una laguna de estabilización.
4. El diseño y cálculos ejecutados para el tratamiento de aguas residuales consistieron en laguna de estabilización constituido por 2 procesos. El primero es el pretratamiento dado en la laguna anaerobia con dimensiones de 21 x 11 x 2m, posteriormente el tratamiento secundario con lagunas facultativa con dimensiones de 28 x 55 x 2m.

VII. RECOMENDACIONES

1. Al gobierno local del centro poblado Pampas de San Juan – Trujillo que consideren ejecutar el sistema de red de alcantarillado para beneficio de los pobladores.
2. A los profesionales del rubro de la ingeniería sanitaria utilizar programas innovados de ingeniería para con ello lograr un óptimo diseño de red de alcantarillado.
3. A nuevos investigadores tomar como referencia este estudio.
4. A la entidad se le recomienda una mejor distribución catastral.
5. A los profesionales que se encargarán de realizar los estudios básicos, usar equipos sofisticados con el fin de que, al recopilar los datos, estos sea lo más precisos posibles.

VIII. REFERENCIAS

1. ACOSTA, Frank y DELGADO, Víctor. Sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales para mejorar la disposición de excretas en el centro poblado el nazareno del distrito san José, Provincia y región Lambayeque. Lima: s.n., 2020. Pregrado.
2. ARIAS, 2021. Diseño y Metodología de la Investigación. Lima: Enfoques Consulting EIRL, 2021.
3. Biotratamientos de aguas residuales en la industria láctea. José Armijo, Hipólito Azogue, Santiago Barragán, Alexander Freire. 2021. 2021, Revista científica de la red universitaria internacional de Ingeniería Agroindustrial.
4. CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES HOSPITALARIAS. Aguilar Cepeda, Santiago. 2018. 2018, Dinámica ambiental.
5. CEPIS. Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. Lima, 2005.73pp
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/CEPISO~1.PF
6. CHAVEZ, Joselyn. 2021. Diseño de una planta de tratamiento de aguas residuales, para reusó en riego de parques y jardines en el distrito de Laredo - provincia Trujillo-La Libertad 2021. Trujillo: s.n., 2021. Pregrado.
7. Eficiencia del tratamiento de aguas residuales utilizando lombrices californianas (*Eisenia foétida*) y el jacinto acuático (*Eichhornia crassipes*), Chachapoyas, 2018. REYES, Jefferson. 2019. Chachapoyas: s.n., 2019, Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería.
8. Evaluating Flood Resilience Strategies for Coastal Megacities by Aerts, J. [et al.]. Science, Vol. 344: 473-475, mayo 2014.

9. FARÍAS, Rodrigo. 2018. Diseño del sistema de alcantarillado y propuesta de tratamiento de aguas residuales del CC. Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022. Curicó: s.n., 2018. Pregrado.
10. GARCÍA, Luis. 2019. Diseño de investigación para la caracterización y propuesta de tratamiento de las aguas residuales del hospital del instituto guatemalteco de seguridad social (igss) de Patulul, Suchitepéquez. Guatemala: s.n., 2019. Pregrado.
11. HERNANDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. 2018. Metodología de la Investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: mcgraw-Hill Interamericana Editores, 2018.
12. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. 2014. Metodología de la Investigación. México: Mc Graw Hill, 2014.
13. INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. 2022. Levantamiento topográfico. <https://www.igac.gov.co/es/contenido/en-que-consiste-un-levantamiento-topografico>
14. JOYA Rico. 2021. Modelación y diseño de un sistema de alcantarillado pluvial en el municipio de Uribia, la Guajira. Bogotá: s.n., 2021. Pregrado.
15. LÓPEZ, Luis. 2004. Población Muestra y Muestreo. Cochabamba: Scielo, 2004.
16. MACHADO, Carlos. 2021. Rediseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales del CP Uñón, Castilla –Arequipa. Piura: s.n., 2021. Pregrado.
17. MÉNDEZ, María. 2019. Propuesta de mejora de la planta de tratamiento de aguas residuales de arbelaez a partir del sistema de deer island wastewater

- treatment plant. Bogotá: s.n., 2019. Pregrado.
18. Metodología de la Investigación. Gallardo Echenique, Eliana Esther. 2017. Huancayo: s.n., 2017, Metodología de la Investigación: manual autoformativo interactivo.
 19. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. 2018. Glosario de Términos de uso frecuente en proyectos de Infraestructura Vial. Lima: s.n., 2018.
 20. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. 2016. Reglamento nacional de edificaciones. 2016.
 21. Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento. Parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales (Perú), 2004. 30pp.
 22. NAVARRETE, Eduardo. 2017. Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado del charco, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región la Libertad. Trujillo: s.n., 2017. Pregrado.
 23. NORMA TÉCNICA I.S. 010 instalaciones sanitarias para edificaciones. 30pp.
 24. NORMA OS.050 redes de distribución de agua para consumo humano. 11pp.
 25. NORMA OS.070 redes de aguas residuales. 14pp.
 26. NORMA OS.090 plantas de tratamiento de aguas residuales. 65pp.
 27. NORMA OS.100 consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria 7pp.
 28. ÑAUPAS, Humberto, y otros. 2018. Metodología de la investigación

Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis. Bogotá: s.n., 2018.

29. OLÓRTEGUI, Miguel. 2018. Diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales para preservar el medio ambiente en la localidad de Eslabón, Huallaga, San Martín. Tarapoto: s.n., 2018. Pregrado.
30. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. 2005. Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado. Lima: s.n., 2005.
31. OTALORA, Estefanía. 2018. Propuesta de alcantarillado pluvial para garantizar el drenaje para escorrentía superficial - barrio San Vicente Suroriental, localidad San Cristóbal – Bogotá D.C. Bogotá: s.n., 2018. Pregrado.
32. PACHECO, Karen. 2019. Modelamiento y diseño del sistema de alcantarillado sanitario, utilizando la metodología del cepis en el centro poblado compañía baja, distrito Sivia, provincia Huanta, región Ayacucho. Lima: s.n., 2019. Pregrado.
33. Reducción de la carga orgánica de aguas residuales tóxicas de los laboratorios de la unas mediante oxidación avanzada Foto – Fenton. CASTILLO, Gian Marco. 2018. Tingo María: s.n., 2018, Revista eciperú.
34. SÁNCHEZ, Carlos. 2020. Alternativas para un sistema de saneamiento en el anexo Bello Horizonte, distrito de Chillia – Pataz – La Libertad, 2019. Trujillo: s.n., 2020. Pregrado.
35. SÁNCHEZ, BEKY. 2020. Estudio del sistema de alcantarillado pluvial para la evacuación de la escorrentía en la avenida Luzuriaga-Huaraz, 2019. Huaraz: s.n., 2020. Pregrado.
36. SIAPA. 2014. Alcantarillado pluvial

https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_3._alcantarillado_pluvia_l.pdf

37. SPENA GROUP. 2019. Plantas de tratamiento de aguas residuales. <https://spenagroup.com/planta-tratamiento-aguas-residuales-ptar/>
38. Tipos de justificación en la investigación científica. FERNÁNDEZ, Víctor. 2020. Perú: s.n., 2020, Indexada Latindex Catálogo 2.0.
39. TORRES, Wilson. 2020. Diseño de la planta de tratamiento de agua residuales del centro poblado tambo real - distrito de Satipo, provincia de Ferreñafe. Pimentel: s.n., 2020. Pregrado.
40. ZAPETA, Miguel. 2018. Diseño de un sistema de alcantarillado sanitario para el sector norte de la aldea rincón grande y de una ampliación del sistema de alcantarillado sanitario de la aldea Puerta Abajo, Zaragoza, Chimaltenango. Guatemala: s.n., 2018. Pregrado.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz operacional

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	Es un conjunto de obras hidráulicas cuya finalidad es recolectar, conducir y disponer de aguas servidas y de lluvias, para evitar que se originen problemas de tipo sanitario e inundaciones. También se entiende por sistema de alcantarillado al conjunto acciones, materiales o no destinadas a evitar en la medida de lo posible que las aguas de origen pluviales causen daños a las personas o las propiedades en las ciudades u obstaculicen el normal desenvolvimiento de la vida urbana (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2016).	El diseño del sistema de alcantarillado contará con los estudios básicos como topografía y suelos, así mismo, para el diseño se tomará en cuenta el periodo de diseño, población, dotación, caudales, rugosidades, velocidades y pendientes.	Estudios básicos	Estudio topográfico
				Estudio de suelos
			Parámetros de diseño	Periodo de diseño
				Población
				Dotación
				Caudales
				Rugosidad
				Velocidades
Pendiente				
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	Una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) lleva a cabo el proceso de limpieza del agua usada y las aguas residuales para que pueda ser devuelto de forma segura a nuestro medio ambiente (SPENA GROUP, 2019).	Se denomina sistema de tratamiento primario a aquellos sistemas que sirven para el tratamiento de aguas residuales, que, por su poca complejidad, brinda resultados favorables de entre el 30 – 50 % de eficiencia.	Parámetros básicos de diseño de planta de tratamiento	Área de influencia
				Población de diseño
				Caudal de diseño

Anexo 02: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGIA	
¿Cuál es el diseño del sistema de alcantarillado y la propuesta de tratamiento de aguas residuales del centro poblado Pampas de San Juan - Trujillo, 2022?	Diseño del sistema de alcantarillado y propuesta de tratamiento de aguas residuales del centro poblado de Pampas de San Juan – Trujillo, 2022	El diseño del sistema de alcantarillado y una propuesta de tratamiento de aguas residuales cumplirá con los requerimientos y criterios técnicos establecidos según las normas del RNE en el centro poblado Pampas de San Juan –Trujillo, 2022.	VARIABLE 01	Estudios básicos	Estudio topográfico	De razón	Enfoque	
	OBJETIVOS ESPECIFICOS		DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO		Estudios de suelos	De razón	Cuantitativo	
							Tipo	
						Aplicado		
	Realizar los estudios básicos correspondientes para un eficiente diseño de alcantarillado del centro poblado Pampas de San Juan - Trujillo, 2022.			Parámetros de diseño	Periodo de diseño	De razón	Diseño	
	Determinar los parámetros de diseño que optimicen el sistema de alcantarillado del centro poblado Pampas de San Juan – Trujillo, 2022.		Población		De razón	No experimental		
	Realizar una propuesta de tratamiento de aguas residuales para reducir la contaminación del centro poblado Pampas de San Juan – Trujillo, 2022.		Dotación		De razón	Nivel		
	Determinar los parámetros que optimicen el diseño de la propuesta tratamiento de aguas residuales del centro poblado Pampas de San Juan – Trujillo, 2022.		Caudales		De razón	Explicativo		
			Parámetros básicos del diseño de planta de tratamiento	Rugosidad	De razón	Población		
				Velocidades	De razón	El sistema de alcantarillado del centro poblado Pampas de San Juan en Trujillo.		
				Pendiente	De razón			
				VARIABLE 02	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	Parámetros básicos del diseño de planta de tratamiento	Área de influencia	De razón
			Población de diseño	De razón			El sistema de alcantarillado del centro poblado Pampas de San Juan en Trujillo.	
			Caudal de diseño	De razón				

Anexo 03. Guía de observación N°1


FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA EL ESTUDIO DE SUELOS

		UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFECIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
PROYECTO	"Diseño del Sistema de Alcantarillado y Propuesta de Tratamiento de Aguas Residuales del CP. Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022"			
OBJETIVO	Diseño del Sistema de Alcantarillado y Propuesta de Tratamiento de Aguas Residuales del centro poblado. Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022, como específicos.			
AUTORES	Rondo Gaitan Ytalo Robinson Moreno Mudarra Jerzon Eleazar			
RECOLECCION DE DATOS PARA EL ESTUDIO DE SUELOS				
Calicata	Profundidad (m)	Coordenadas		Observación / Descripción
		Este	Norte	
C - 1				
C - 2				
C - 3				
C - 4				



MIRIAM MERCEDES
POLO ALFARO
 Ingeniera Civil
 CIP N° 247047

Anexo 04. Guía de observación N°2


GUÍA DE OBSERVACIÓN – LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO													
"Diseño del Sistema de Alcantarillado y Propuesta de Tratamiento de Aguas Residuales del CP. Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022"													
AUTORES													
Rondo Gaitan Ytalo Robinson Moreno Mudarra Jerzon Eleazar													
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGION	FECHA									
CP. Pampas De San Juan – Conache	Laredo	Trujillo	La Libertad										
DATOS ESPECIFICOS													
PUNTO	COORDENADAS	ELEVACION	DESCRIPCION	<table border="1"> <tr> <th rowspan="2">EQUIPOS E INSTRUMENTOS</th> <th>NOMBRE</th> <th>MODELO</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th rowspan="13">OBSERVACIÓN</th> <td colspan="2"></td> </tr> </table>		EQUIPOS E INSTRUMENTOS	NOMBRE	MODELO			OBSERVACIÓN		
EQUIPOS E INSTRUMENTOS	NOMBRE	MODELO											
OBSERVACIÓN													
			 ----- MIRIAM MERCEDES POLO ALFARO Ingeniera Civil CIP N° 247047										

Anexo 05. Ficha de resumen N°1

FICHA DE RESUMEN – ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS								
"Diseño del Sistema de Alcantarillado y Propuesta de Tratamiento de Aguas Residuales del CP. Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022"								
Nº Ficha	AUTORES							
	Rondo Gaitan Ytalo Robinson Moreno Mudarra Jerzon Eleazar							
LUGAR	DISTRITO	PROVINCIA	REGION	FECHA				
CP. Pampas De San Juan – Conache	Laredo	Trujillo	La Libertad					
LABORATORIO								
LIMITES DE CONSISTENCIA					FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA			
CALICATA	PROF. (m)	PROGRESIVA (km)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	RESPALDO LEGAL Normas ASTM 050		
GLANULOMETRÍA								
CALICATA	PROF. (m)	PROGRESIVA (km)	GRAV A	AREN A	FINOS			
Contenido de humedad								
Capacidad portante								
Clasificación SUCS								
Clasificación AASHTO								
Perfil estratigráfico					Certificado por:			
<p>Nivel Freático:</p>					OBSERVACIONES:			
							<p>MIRIAM MERCEDES POLO ALFARO Ingeniera Civil CIP N° 247047</p>	

Anexo 06. Matriz para evaluación de expertos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Título de la investigación:	"Diseño del Sistema de Alcantarillado y Propuesta de Tratamiento de Aguas Residuales del CP. Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022"			
Línea de investigación:	Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento			
Apellidos y nombres del experto:				
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado			
<p>Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.</p>				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?			
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?			
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?			
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?			
6	¿Cada uno de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?			
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?			
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?			
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?			
Sugerencias:				
Firma del experto:				
 ----- MIRIAM MERCEDES POLO ALFARO Ingeniera Civil CIP N° 247047				

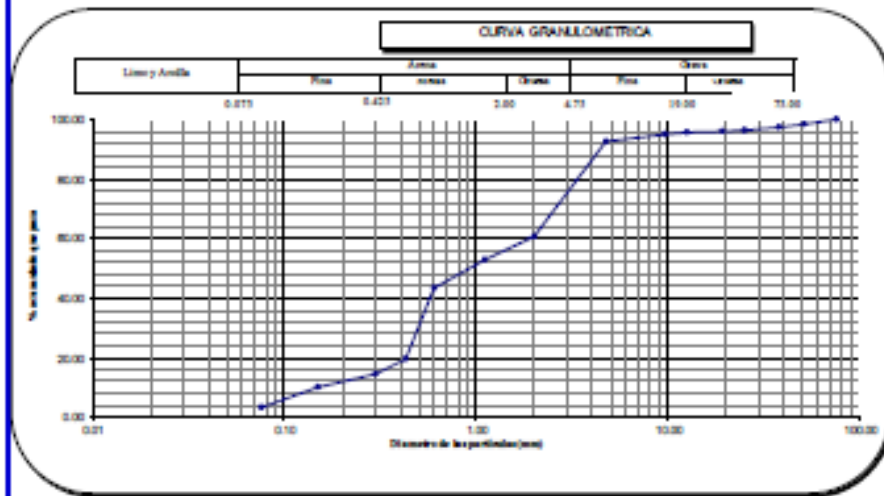
Anexo 07. Mecánica de suelos



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422**

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	: C3 - E3
SOLICITANTES	: MORENO MUDARRA JERZON RONDO GAITAN YTALO
UBICACIÓN	: PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO

MALLA TAMIZO ABERTURA (mm)	GRANULOMETRÍA M.P. 336-08 (94)				% QUE PASA	OBSERVACIONES
	ABERTURA (mm)	PROG. POR (%)	% POR PARCIAL	% POR ACUMULADO		
75	75.000				100.00	OBSERVACIONES: Humedad natural 3.00 CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS Grava (%) 5.0 Arena (%) 90.0 Fines (%) 3.1 D ₁₀ 0.07 D ₃₀ 1.95 D ₆₀ 0.16 C _u 12.01 C _c 1.41 LÍMITES DE CONSISTENCIA LL NP LP NP IP NP CLASIFICACION DE SUELOS SUCS SW AASTHO A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena.
75	75.000	100.0	100.0	100.0	0.00	
1.18	30.000	11.1	11.1	2.7	97.3	
1.18	25.000	10.8	11.1	2.7	97.3	
30	75.000	3.8	0.4	4.1	95.9	
10	12.500	2.8	0.3	4.3	95.7	
30	9.500	6.3	0.6	5.0	95.0	
Nº4	4.750	26.2	2.6	7.5	92.5	
Nº10	2.000	323.0	31.9	39.5	60.5	
Nº18	1.180	79.4	7.8	47.3	52.7	
Nº30	0.600	94.5	9.3	56.8	43.2	
Nº40	0.425	242.0	23.9	60.5	39.5	
Nº50	0.297	50.1	5.0	65.5	34.5	
Nº100	0.149	48.8	4.8	90.1	9.9	
Nº200	0.075	88.7	8.8	98.9	1.1	
< Nº200	Fondo	31.4	3.1	100.0		
Total		1012.3	100.0			



Observaciones
 Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).
 Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.
 Suelo de color plomo, generalmente suelo con arena fina.

[Handwritten signature]
 Ing. W. YUTAN





CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
NPT 339.127

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARELLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	: C1 - E1
SOLICITANTES	: MORENO MUJICA RA. ERZON RONDO GAITAN YTALO
UBICACIÓN	: PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO

DESCRIPCION	1	2	3
PESO DEL RECIPIENTE g	45.7	46.6	44.61
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	79.2	81.2	80
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g	77.95	79.88	78.72
PESO DEL AGUA g	1.25	1.32	1.28
PESO DE MUESTRA SECA g	32.25	33.28	34.11
HUMEDAD (%)	3.88	3.97	3.75
HUMEDAD PROMEDIO (%)	3.86		

Observaciones Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en un Mab (muestras alteradas en bolsas). Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico. Suelo de color plomo, generalmente suelo con arena fina.
--



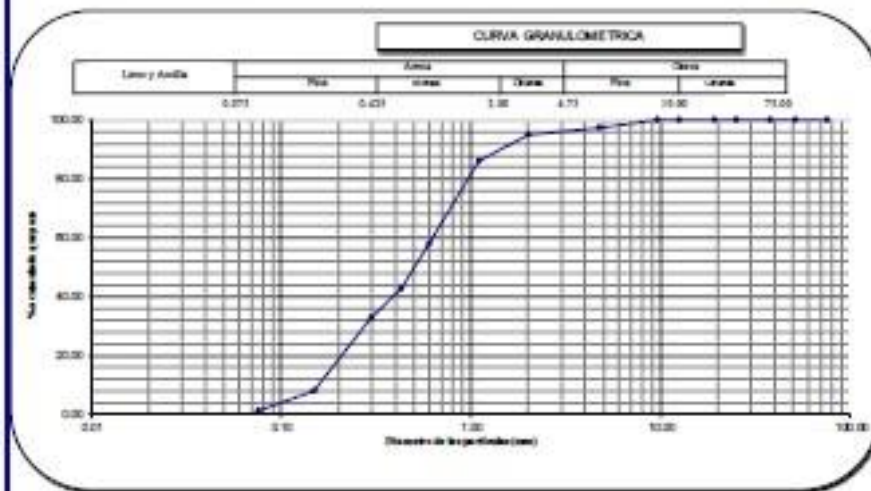
[Handwritten signature]
LABORATORIO DE MATERIALES CERÁMICOS Y SUELOS
UNPT N° 117304



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422

PROYECTO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022
MUESTRA	: C1 - C2
SOLICITANTES	: MORENO MUDARRAJERSON RONDO GAITAN YTALO
UBICACIÓN	: PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO

TAMIZADO MESH MILLÍMETROS	GRANULOMETRÍA MTP. 339-99 (99)					OBSERVACIONES
	ABERTURA (mm)	PRECISO (g)	% PPT. PARCIAL	% PPT. ACUMULADO	% SAN FUMA	
2"	75.000				100.00	Humedad natural 3.45 CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS Grava (%) Arena (%) 46.9 Fines (%) 1.1 D30 0.31 D60 0.74 D70 0.17 Cu 4.24 Cc 0.78 LIMITES DE CONSISTENCIA LL NP LP NP IP NP CLASIFICACION DE SUELOS SUCS SP AASTMO A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena.
2"	50.800				100.00	
1 1/2"	37.500				100.00	
1"	25.000				100.00	
3/4"	19.000				100.00	
1/2"	12.500				100.00	
3/8"	9.500				100.00	
Nº4	4.750	25.4	2.5	2.5	97.4	
Nº10	2.000	20.1	2.3	4.8	95.2	
Nº15	1.100	16.7	6.9	13.9	98.2	
Nº20	0.850	16.0	16.3	47.1	57.8	
Nº40	0.425	151.9	15.3	57.2	43.8	
Nº60	0.250	101.0	10.1	67.4	33.8	
Nº75	0.190	145.0	14.5	82.0	8.2	
Nº100	0.150	88.9	8.9	88.9	1.1	
< Nº100	0.075	11.2	1.1	100.0		
Total		1000.4	100.0			



Observaciones
 Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en Mac (muestras alteradas en bolsas).
 Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.
 Suelo de color plomo, generalmente suelo con arena fina.





CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
NPT 339.127

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	: C1 - C2
SOLICITANTES	: MORENO MUGARRA JERZON RONDO GAITAN ITALO
UBICACIÓN	: PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO

DESCRIPCIÓN	1	2	3
PESO DEL RECIPIENTE g	46.24	47.93	42.18
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	78	82.62	80.42
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g	76.9	81.53	79.12
PESO DEL AGUA g	1.1	1.09	1.3
PESO DE MUESTRA SECA g	30.66	33.6	36.94
HUMEDAD (%)	3.59	3.24	3.52
HUMEDAD PROMEDIO (%)	3.45		

Observaciones
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en un Mab (muestras alteradas en bolsas).
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.
Suelo de color plomo, generalmente suelo con arena fina.

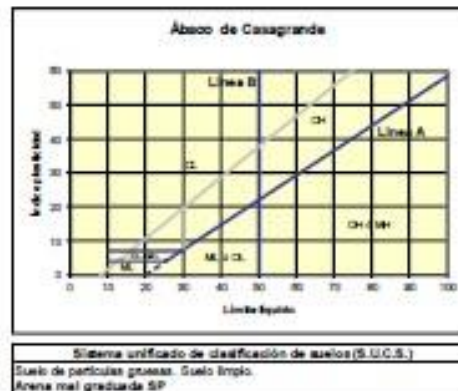
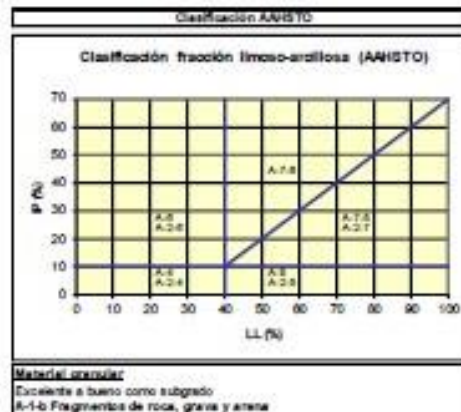


[Handwritten signature]
ING. MARGARITA BARRERA GONZALEZ
ING. DE MATERIALES
E.C.P. N° 191364



CLASIFICACION DE SUELOS

PROYECTO	:	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	:	C1 - E2
SOLICITANTES	:	MORENO MUDARRA JERZON BONDO GAITAN VIALO
UBICACIÓN	:	PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO



Ing. Jerzon Moreno Mudarra
Ing. Gaitan Bondo Vialo
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
N.º CP. N.º 18736A

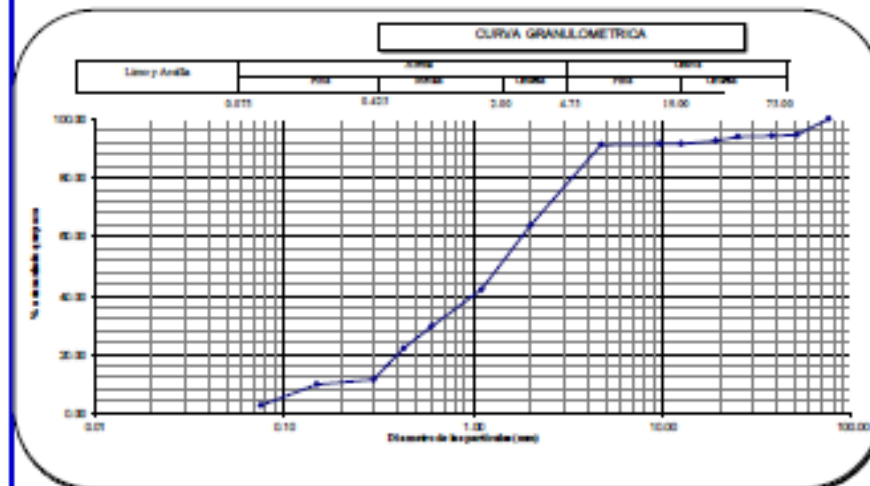
Observaciones
Muestra obtenida por el solicitante y traída al laboratorio en en Mób (muestras almacenadas en bolsas).
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.
Suelo de color plomo, generalmente suelo con arena fina.



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422

PROYECTO	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	C2 - E1
SOLICITANTES	MORENO MUDARRA JERZON RONDO GATAN YTALO
COORDENADAS	PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO

TAMIZADO (MESH)	GRANULOMETRÍA W79 - 306.93 (g)				% QUE PASA	OBSERVACIONES
	ARETA (g)	PROB. (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO		
3"	75.000				100.00	Humedad natural 3.67 CLASIFICACIONES GRANULOMETRICAS Grava (%) 0.5 Arena (%) 88.9 Fines (%) 2.8 D30 0.74 D60 1.07 D10 0.17 Cu 11.30 Cc 1.78 LIMITES DE CONSISTENCIA LL NP LP NP IP NP CLASIFICACION DE SUELOS SUCS SP AASTHO A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena.
2"	50.800	51.0	5.4	5.4	94.6	
1.5"	37.500	1.0	0.2	5.6	94.4	
1"	25.000	4.0	0.5	6.1	93.9	
3/4"	19.000	11.3	1.2	7.3	92.7	
1/2"	12.500	10.3	1.1	8.4	91.6	
3/8"	9.500	1.3	0.1	8.5	91.5	
Nº4	4.750	1.9	0.2	8.7	91.3	
Nº10	2.000	205.4	27.7	36.4	63.6	
Nº18	1.100	205.8	21.5	57.9	42.1	
Nº30	0.600	123.5	12.9	70.8	29.2	
Nº40	0.425	70.9	7.4	78.2	21.8	
Nº60	0.250	100.7	10.5	88.7	11.3	
Nº100	0.150	75.3	7.8	96.5	3.5	
Nº200	0.075	67.8	7.1	97.4	2.6	
<Nº200	Fines	25.2	2.8	100.0		
Total		957.7	100.0			



Ing. JUAN CARLOS LÓPEZ
 Ing. de MATEMÁTICAS
 C. N. 117128



Observaciones
 Muestra extraída por el solicitante y traida al laboratorio en en Mbb (muestras alteradas en bolsas).
 Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.
 Suelo de color plomo, generalmente suelo con arena fina.



CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
NPT 339.127

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	: C2 - E1
SOLICITANTES	: MORENO MUDARRA JERZON BONDO GAITAN YTAJO
UBICACIÓN	: PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO

DESCRIPCIÓN	1	2	3
PESO DEL RECIPIENTE g	45.81	44.81	35.81
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	78.94	80.24	80.24
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g	77.8	78.9	78.73
PESO DEL AGUA g	1.14	1.34	1.51
PESO DE MUESTRA SECA g	31.99	34.09	42.92
HUMEDAD (%)	3.56	3.93	3.52
HUMEDAD PROMEDIO (%)	3.67		

Observaciones
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.
Suelo de color plomo, generalmente suelo con arena fina.

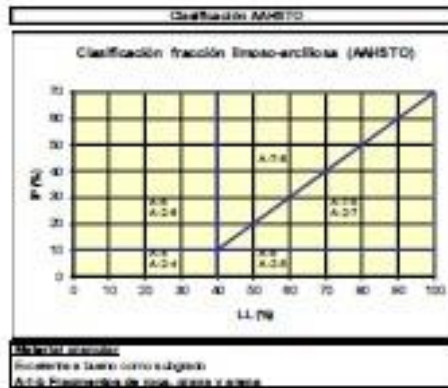


Ing. Jerzon Moreno Mudarra
ING. DE MATERIALES
C.P. N° 11734



CLASIFICACION DE SUELOS

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	: C2 - E1
SOLICITANTES	: MORENO MUDARRA JERZON
	: RONDO GAITAN YTALO
UBICACIÓN	: PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO



[Handwritten signature]
Ing. Jhonatan Barrera Guevara
ING. DE MATERIALES
E.I. Nº 15704

Observaciones:
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en un Mado (muestras adheridas en bolsas).
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.
Suelo de color pizarra, generalmente suelo con arena fina.



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D 422

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	: C2 - E2
SOLICITANTES	: MORENO MUDARRA JERZON RONDO GAITAN YTALO
UBICACIÓN	: PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO

MALLA Nº TAMIZADO EN MILÍMETROS	GRANULOMETRÍA W79 - 505 (91.100)				% CUMPLIDA	OBSERVACIONES	Humedad natural: 3.95
	ABERTURA (mm)	PMCO (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMULADO			
2"	50.800				100.00		
1 1/2"	38.100				100.0		
1 1/4"	34.900				100.0		
1"	25.400				100.0		
3/4"	19.000				100.0		
1/2"	12.500				100.0		
3/8"	9.500				100.0		
Nº4	4.750	146.1	14.4	14.4	85.6		
Nº10	2.000	114.4	11.3	25.7	74.3		
Nº20	0.850	73.9	7.3	33.0	67.0		
Nº40	0.425	32.1	3.1	36.1	63.9		
Nº60	0.250	127.8	12.8	48.9	51.1		
Nº100	0.150	173.2	17.0	65.9	34.1		
Nº200	0.075	143.8	14.1	80.0	20.0		
< Nº200	Finado	20.8	2.0	100.0			
Total		1015.8	100.0				

CLASIFICACIONES GRANULOMÉTRICAS

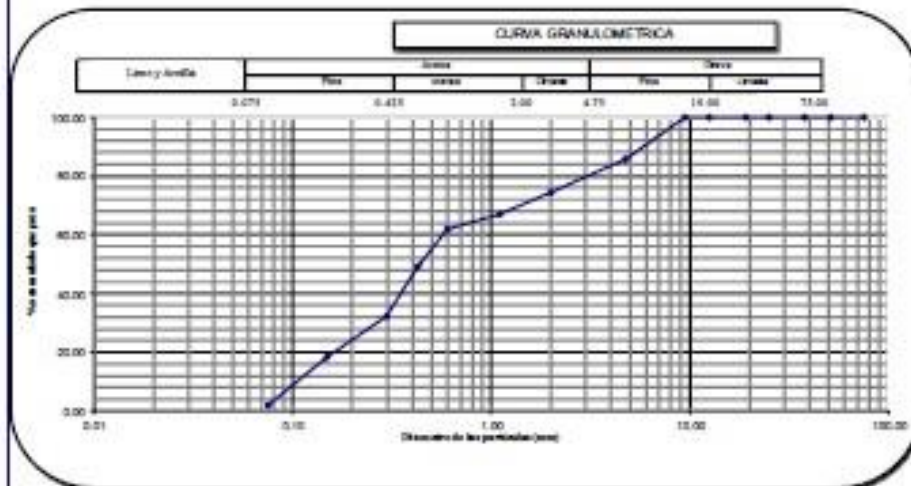
Grava (%) 100.00
 Arena (%) 98.0
 Fines (%) 2.0
 D₆₀ 0.25
 D₃₀ 0.12
 C_u 7.81
 C_c 0.51

LÍMITES DE CONSISTENCIA

LL NP
 LP NP
 IP NP

CLASIFICACION DE SUELOS

SUCS SP
 AASTHO A-1-b Fragmentos de roca, grava y arena.



Observaciones

Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en un Maib (muestras alteradas en bolsas).
 Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.
 Suelo de color gris, generalmente suelo con arena fina.

Ing. Juan Carlos Sánchez
 Ing. María del Carmen
 Ing. Carlos W. Torres





CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
NPT 339.127

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	: C3 - 02
SOLICITANTES	: MORENO MUDARRA JERZON RONDO GAITAN YTALO
UBICACIÓN	: PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO

DESCRIPCIÓN	1	2	3
PESO DEL RECIPIENTE g	45.3	46	44.63
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA HUMEDA	79.2	80.9	80.4
PESO DEL RECIPIENTE + MUESTRA SECA g	77.9	79.6	79.03
PESO DEL AGUA g	1.3	1.3	1.37
PESO DE MUESTRA SECA g	32.6	33.6	34.4
HUMEDAD (%)	3.99	3.87	3.98
HUMEDAD PROMEDIO (%)	3.95		

Observaciones Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas). Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico. Suelo de color pizarro, generalmente suelo con arena fina.
--

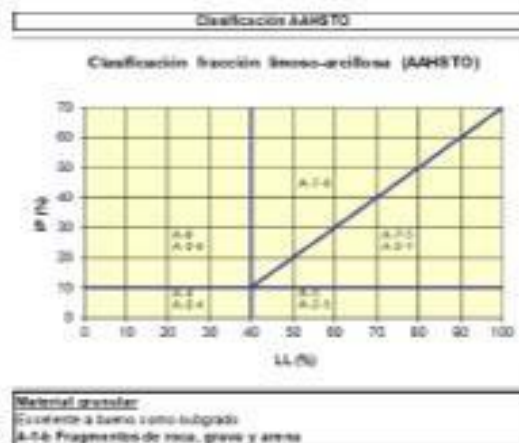


[Handwritten signature]
Ing. Javier Moreno Mudarra
ING. DE MATERIALES
E.C.P. N° 181204



CLASIFICACION DE SUELOS

PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022"
MUESTRA	: C2 - E2
SOLICITANTES	: MORENO MUDARRA JERZON RONDO GAITAN YTALO
UBICACIÓN	: PAMPAS DE SAN JUAN - CONACHE - LAREDO - TRUJILLO



Dirigido por: *[Signature]*
Prof. DE MATERIALES
E. 1979A

Observaciones
Muestra extraída por el solicitante y traída al laboratorio en en Mab (muestras alteradas en bolsas).
Muestra parcialmente húmeda sin presencia de material orgánico.
Suelo de color plomo, generalmente suelo con arena fina.



NOMBRE DEL PROYECTO	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN – CONACHE – LAREDO, 2022	SOLICITA EL ESTUDIO	MORENO MUDARRA JERZON / RONDO GAITAN YTALO
UBICACIÓN	DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGION LA LIBERTAD		
CIMIENTO	CIMIENTO CORRIDO	FECHA: Trujillo, Junio del 2022	
CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO – ECUACION DE TERZAGHI			

PARAMETROS CONOCIDOS

CLASIFICACIONES

[ϕ] ANGULO FRICCION INTERNA [1]	:	ϕ°
[c] COHESION [1]	:	0.00 (Ingresar en kg/cm^2)
[γ] PESO UNITARIO	:	1.85 (Ingresar en g/cm^3)
[Df] PROF. MINIMA CIMENTACION (cm)	:	0.90 (Ingresar en centímetros)
[B] ANCHO CIMENTACION (cm) [2]	:	90.00 (Ingresar en centímetros)

- [1] Valores obtenidos del ensayo de CORTE
- [2] Se está asumiendo un valor promedio, como el ancho de la cimentación, el valor real o definitivo, se obtendrá luego de realizar el respectivo análisis estructural.
- [3] Determinados por aplicación directa de: Ecuación de Hansen, para el caso de ϕ° (Ángulo de fricción) > 0

CAPACIDAD PORTANTE

$$q_{ult} = cN_c F_{cs} F_{cd} + qN_q F_{qs} F_{qd} + 0.5\gamma_t B N_{\gamma} F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

CAPACIDAD DE CARGA DE DISEÑO (qn)
q'c. 8.0 (Rango de seguridad).

Resultados					
		Vesic			
Capacidad de carga (corte local)		Valor	Und	Valor	Und
q ult =		210.18	kPa	2.14	Kg/cm ²
q adm =		70.06	kPa	0.71	Kg/cm ²
Capacidad de carga (corte general)					
q ult =		309.67	kPa	3.16	Kg/cm ²
q adm =		103.22	kPa	1.05	Kg/cm ²



[Handwritten Signature]
LABORATORIO DE MATERIALES CERÁMICOS Y SUELOS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO



NOMBRE DEL PROYECTO	"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DEL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN – CONACHE – LAREDO, 2022	SOLICITA EL ESTUDIO	MORENO MUDARRA JERZON/ RONDO GAITAN YTALO
UBICACIÓN	DISTRITO DE LAREDO, PROVINCIA DE TRUJILLO, REGION LA LIBERTAD		
CIMIENTO	CIMIENTO CORRIDO	FECHA: Trujillo, Junio del 2022	
CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO - CASO FALLA POR ASENTAMIENTO - METODO TERZAGHI – PECK			

Relación de Poisson	μ	=	0.25
Módulo de Elasticidad	E_s	=	1350 Ton/m ²
Asentamiento permisible	$S_{i(perm)}$	=	2.54 cm
Ancho de la cimentación	B	=	80 cm
Factor de Forma	I_f	=	120 cm/m

CAPACIDAD PORTANTE (FALLA POR ASENTAMIENTO)

$$q_u = \frac{S_i * E_s}{B(1 - \mu^2)I_f}$$

$q_u = 1.42 \text{ Kg/cm}^2$

Finalmente, considerando el valor más desfavorable entre falla por corte local y falla por asentamientos, obtenemos:

$q_u(\text{diseño}) = 0.71 \text{ Kg/cm}^2$

VERIFICACION DE LA CIMIENTACION

CIMIENTO

$\gamma = 1.63 \text{ gr/cm}^3$
 $\Phi = 0.00^\circ$
 $c = 0.38 \text{ Kg/cm}^2$

ASENTAMIENTOS POR CAPACIDAD DE CARGA (INICIAL)	
ZONA	S_i (cm)
Zona Central	0.55
Zona Esquina	0.27
Zona medianera	0.58

DISTORSION ANGULAR (α)
separación máxima entre

$L =$	2.00 m.
$\alpha =$	1 / 500

Asentamiento relativo: Zona Esquina - Medio	$\delta\epsilon$	0.24
	$\alpha\epsilon\epsilon$	1/700 – (O.K.)

diferencial (Δs)	4 mm
Asentamiento total (St)	1.40



Ing. Pedro Antonio Sánchez
 Ing. de Materiales
 U.N.T. N° 11724

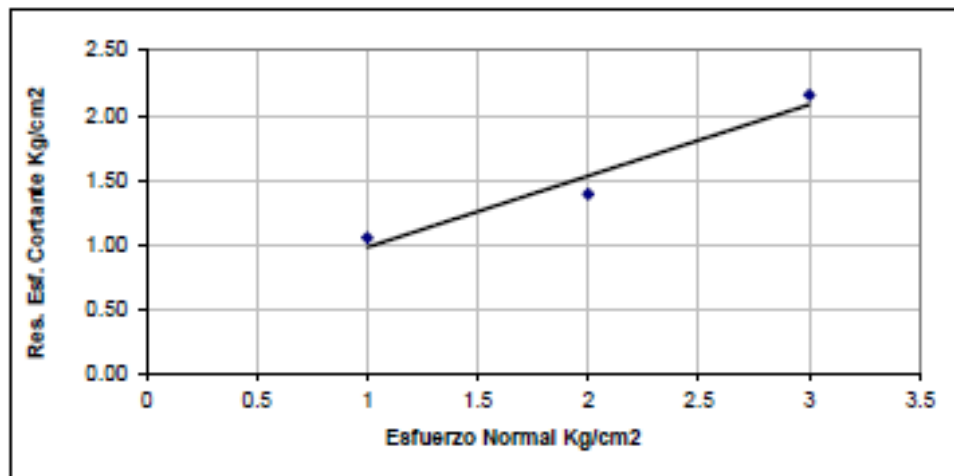


ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D 3080

VELOCIDAD 1 mm/min
Wm 240 g

FACTOR DE CALIBRACION 4.059

T	D.H	Lc	Area Corregida A _{neto} (cm ²)	σ1			σ2			σ3		
				L.D (μ)	F.C. (kg)	T (kg/cm ²)	L.D (μ)	F.C. (kg)	T (kg/cm ²)	L.D (μ)	F.C. (kg)	T (kg/cm ²)
0.00	0.000	5.000	35.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
0.25	0.025	5.025	35.820	0.020	0.120	0.335	0.040	0.200	0.056	0.270	0.757	
0.50	0.050	5.050	35.790	0.130	0.547	0.713	0.304	1.407	0.087	0.401	2.050	
0.75	0.075	5.025	35.920	0.450	2.027	0.568	0.521	2.427	0.088	0.392	3.420	
1.00	0.100	5.000	35.400	0.734	3.340	0.345	0.852	3.884	0.112	1.122	5.115	
1.50	0.150	5.050	35.100	1.111	5.025	0.144	1.011	6.889	0.198	1.023	6.943	
2.00	0.200	5.000	34.800	1.907	8.940	0.257	2.677	13.110	0.277	3.252	14.820	
2.50	0.250	5.750	34.500	2.425	11.090	0.320	4.321	19.830	0.575	4.621	21.113	
3.00	0.300	5.700	34.200	3.344	15.240	0.440	5.221	23.940	0.667	6.723	30.990	
3.50	0.350	5.050	33.900	4.523	20.620	0.600	5.880	28.940	0.760	9.025	41.191	
4.00	0.400	5.000	33.600	5.020	22.900	0.682	6.537	29.820	0.867	11.021	50.245	
4.50	0.450	5.700	33.300	5.952	27.101	0.810	7.992	34.621	1.049	13.760	58.219	
5.00	0.500	5.500	33.000	6.127	27.900	0.840	8.224	37.529	1.128	14.072	63.881	
5.50	0.550	5.450	32.700	7.520	34.320	1.052	9.990	45.420	1.320	15.461	75.441	
6.00	0.600	5.400	32.400	8.720	39.720	1.202	9.420	58.524	1.120	14.220	84.220	



RESULTADOS DEL ENSAYO DE CORTE

σ	T	
1	1.05	kg/cm ²
2	1.39	kg/cm ²
3	2.15	kg/cm ²

PARAMETROS OBTENIDOS

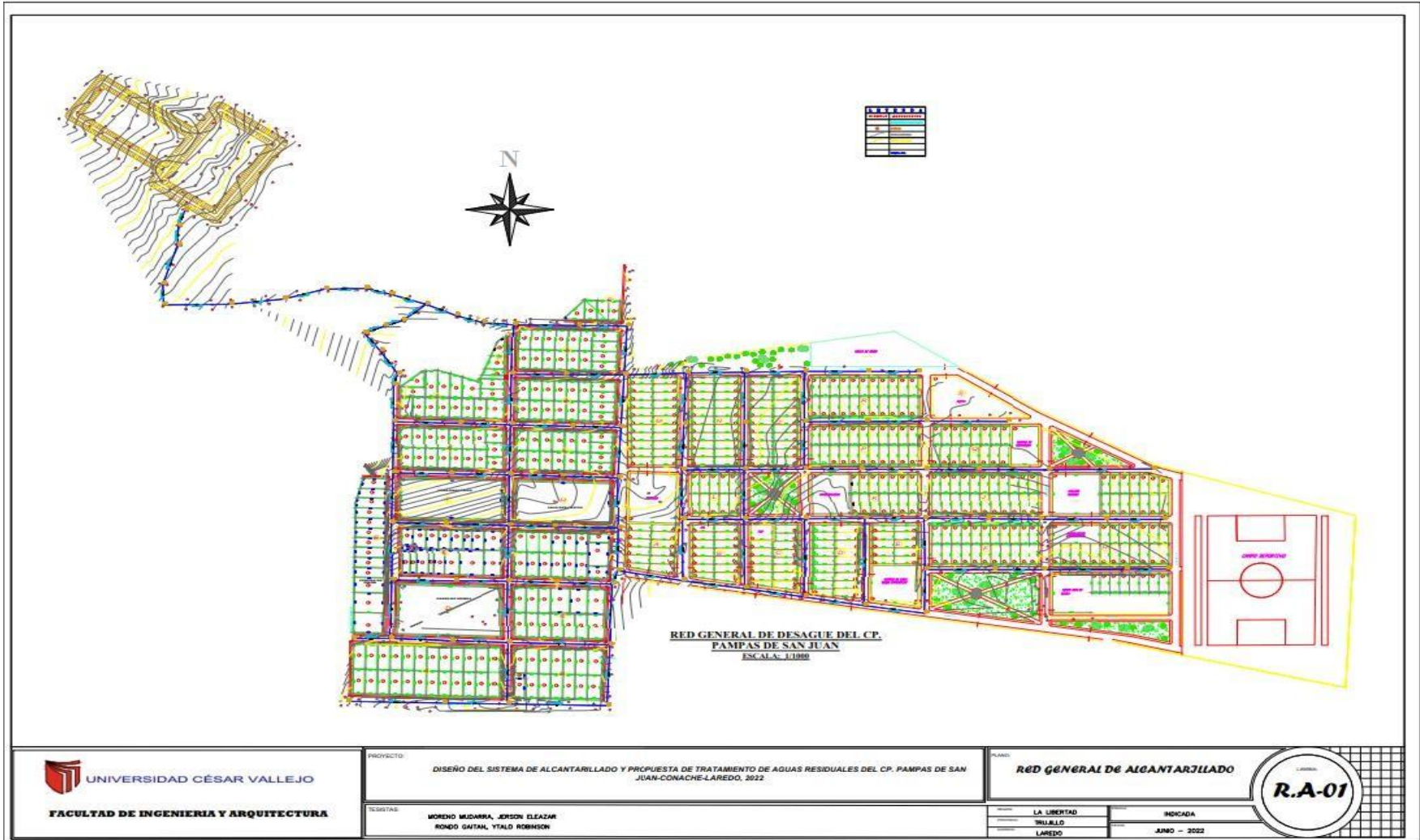
Coefficiente de cohesión (kg/cm²) 0.00
 Angulo de fricción interna (°) 23.00



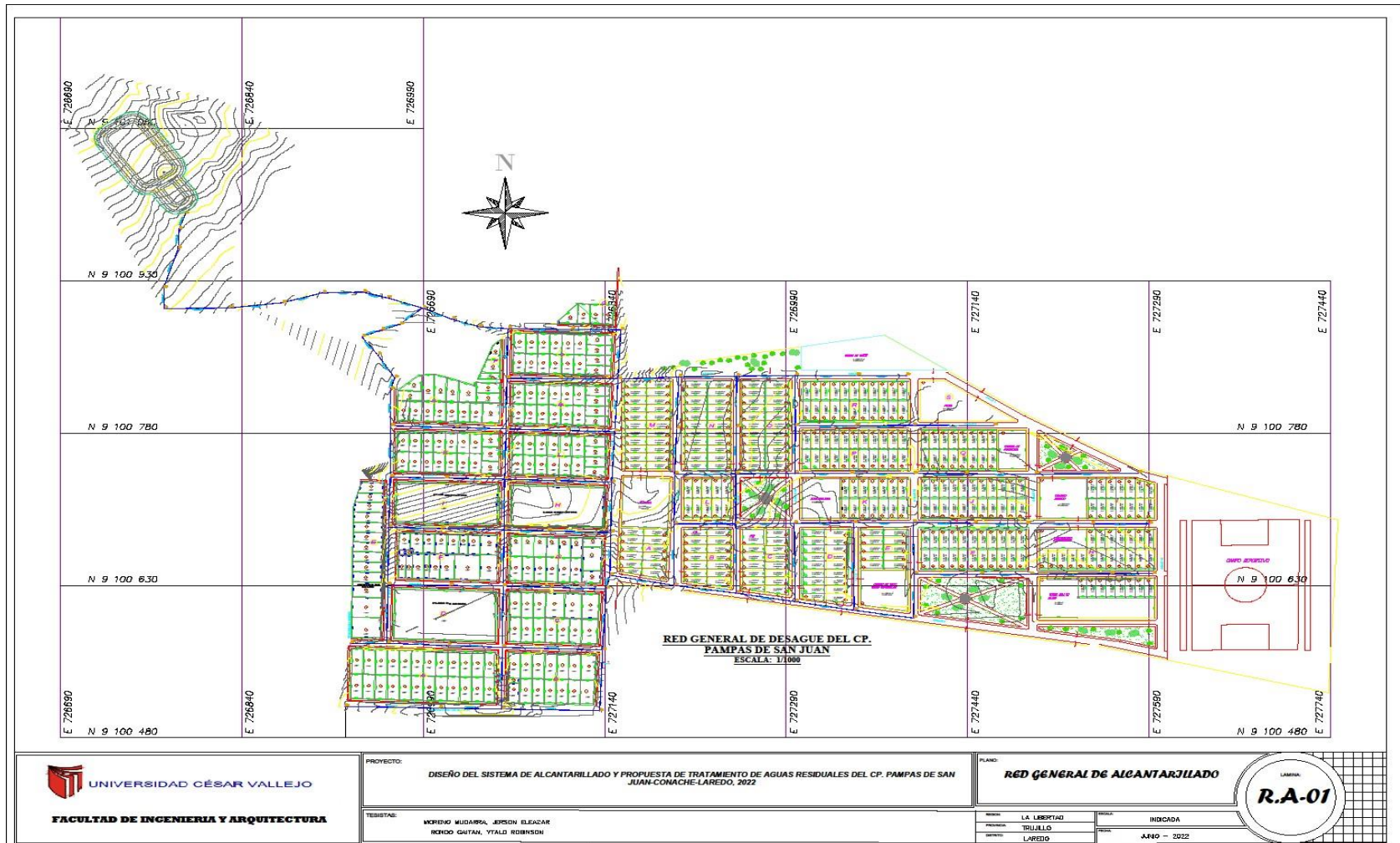

 Jorge Alejandro Barrantes
 Ing. de MATEMALES
 R.O.P. N° 18734

Anexo 09 . Planos

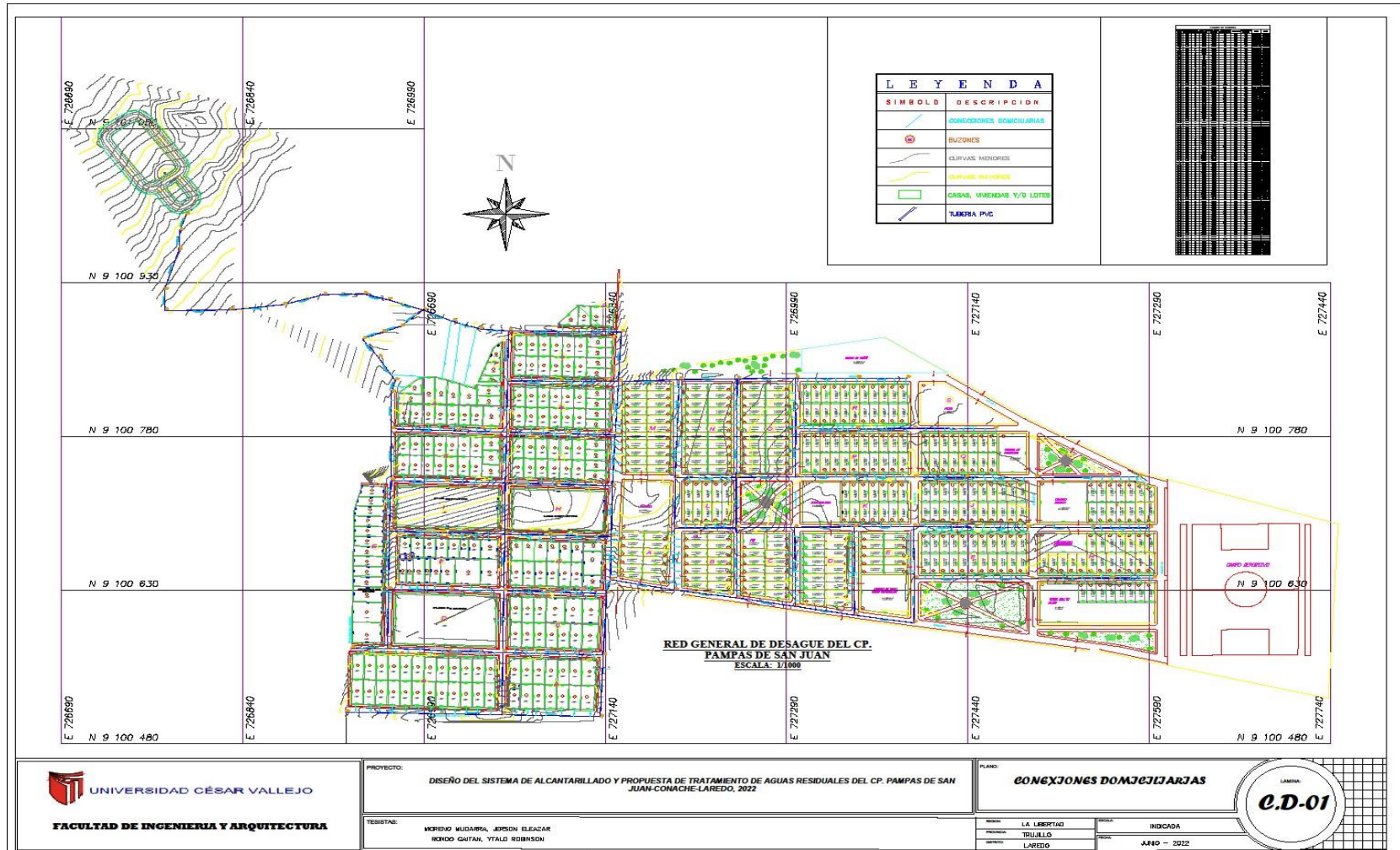
Anexo 09.1. Mapa topografico



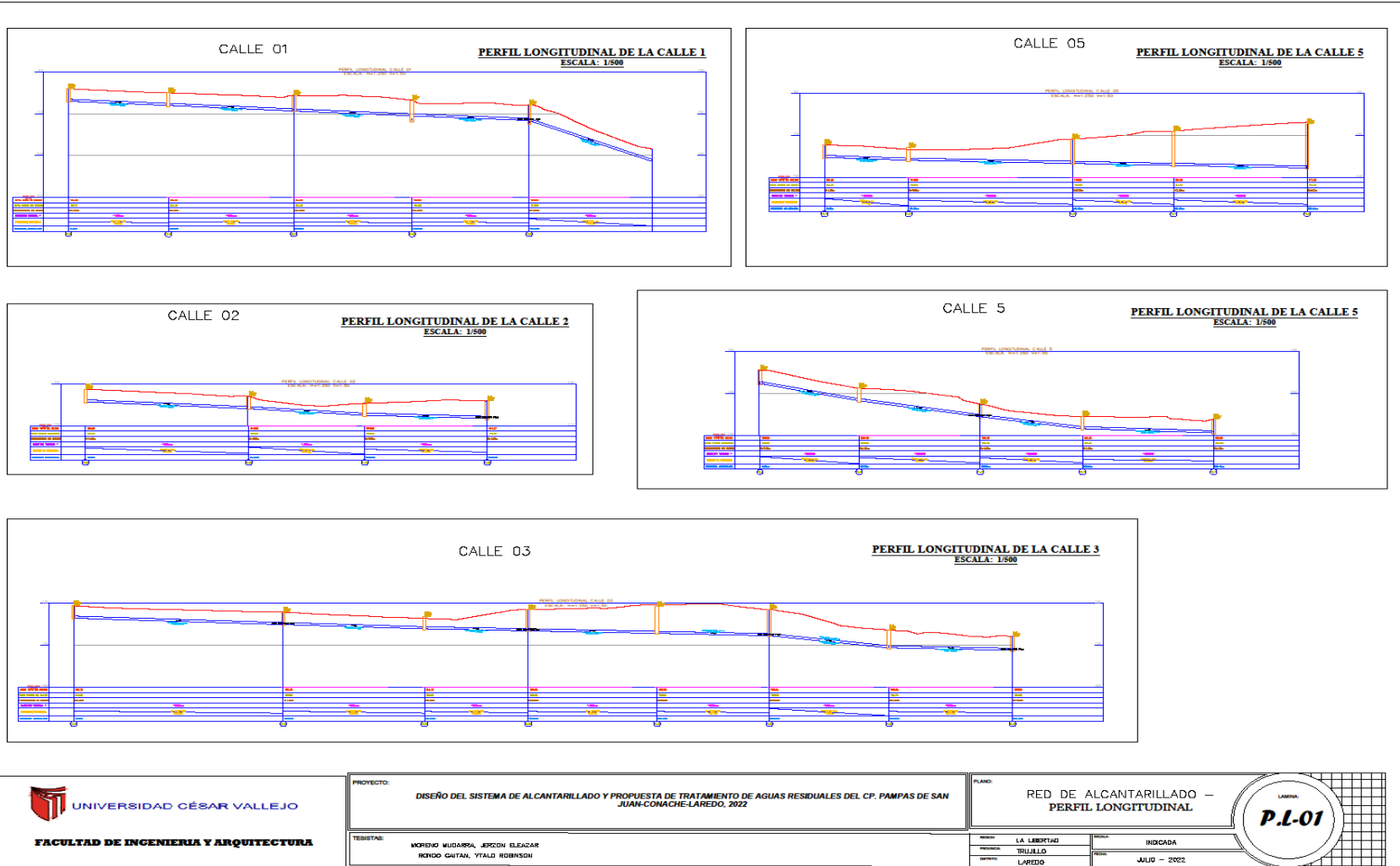
Anexo 09.2. Red de alcantarillado



Anexo 09.2. Conexiones domiciliarias



Anexo 09.3. Perfiles

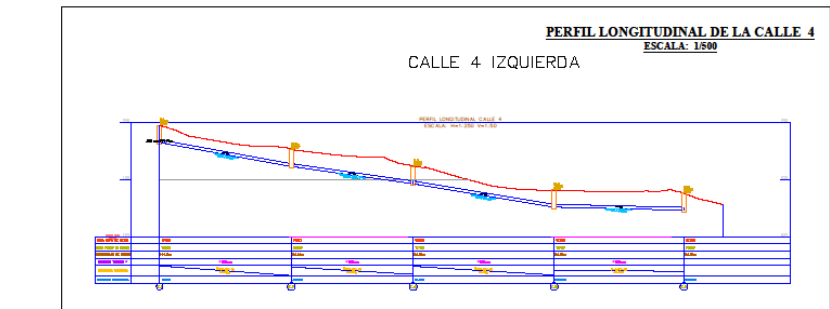
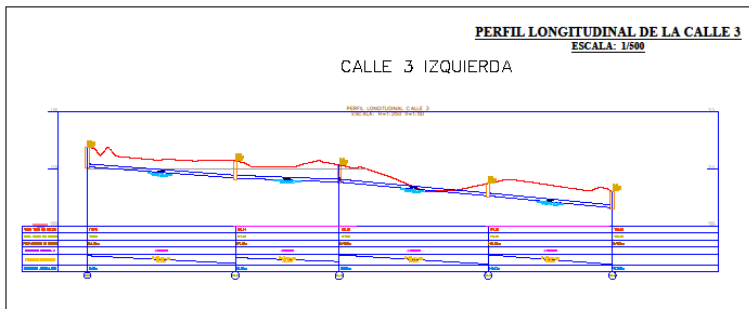
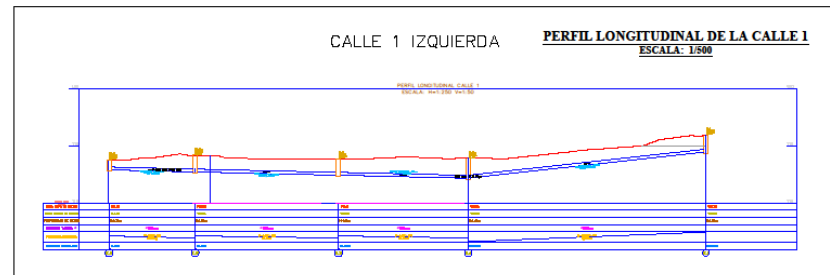
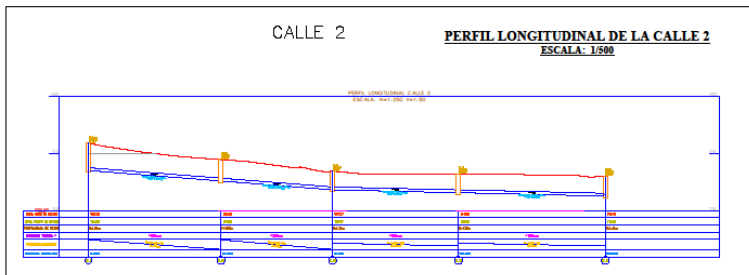
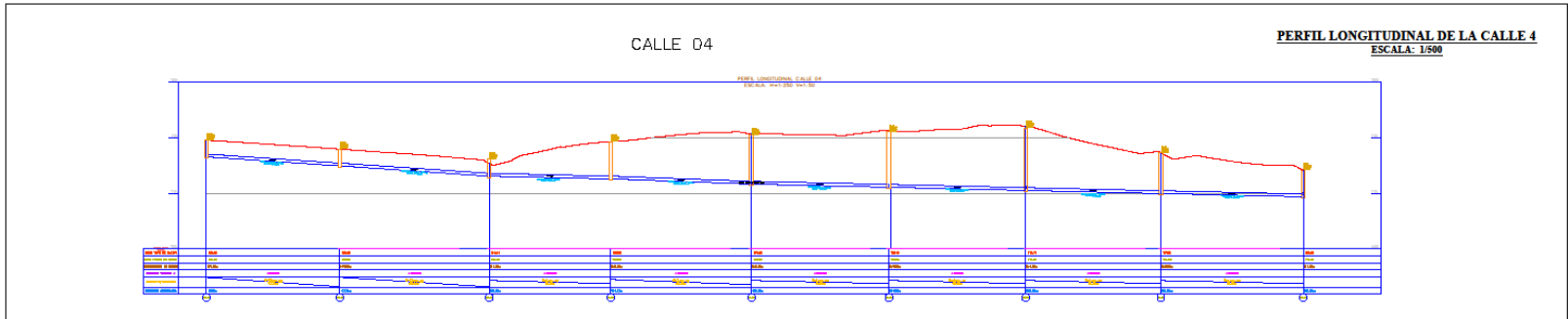


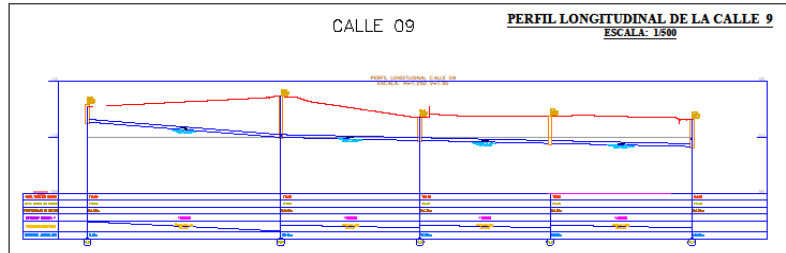
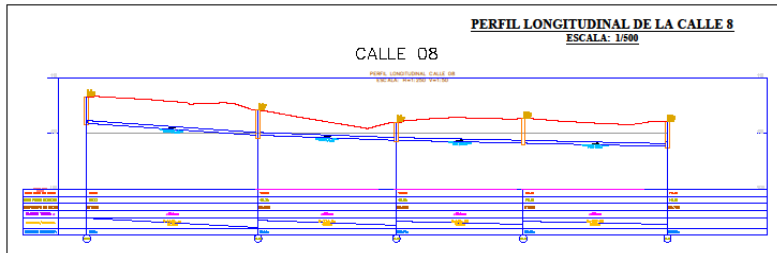
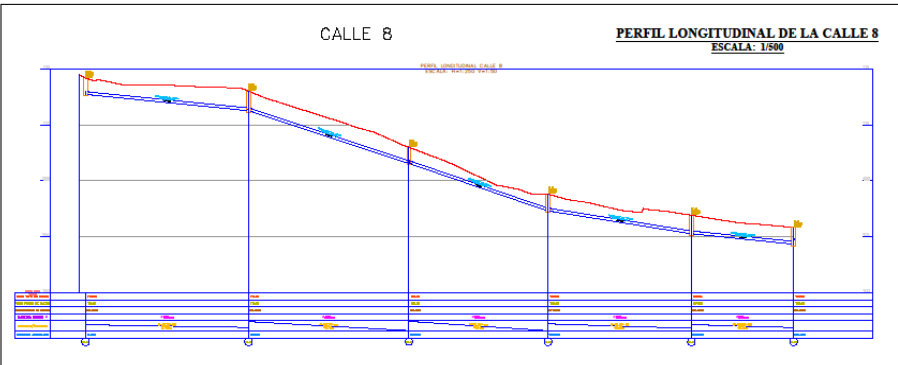
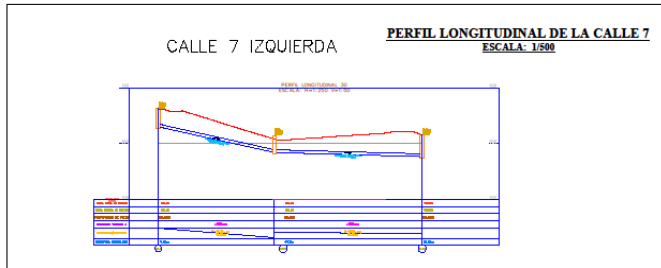
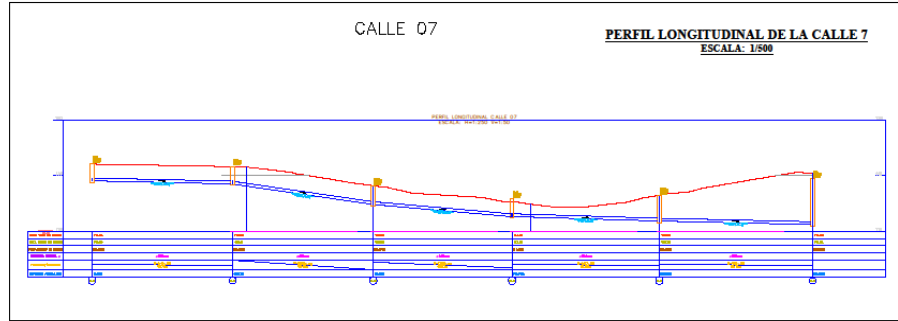
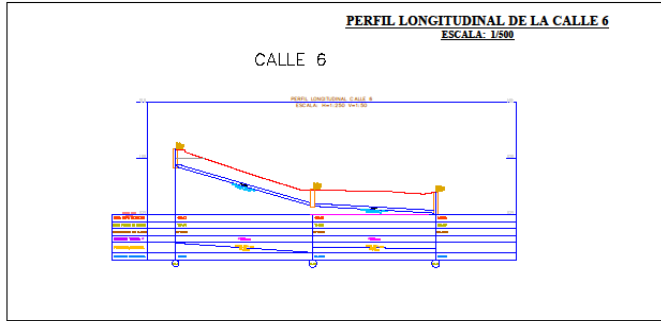

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022
TESISTAS: NORDDY MUDARRA, JERSON ELEAZAR, INCHOD GATAN, YTALO ROBINSON

PLANO: RED DE ALCANTARILLADO – PERFIL LONGITUDINAL
REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: TRUJILLO
DISTRITO: LAREDO
SECCION: INDICADA
FECHA: JULIO – 2022

LAMINA
P.L-01






UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022**

TESISTAS: **MORENO MUDARRA, JEPSON ELEAGAR
BONDO GUTAN, YTALI ROBINSON**

PLANO: **RED DE ALCANTARILLADO -
PERFIL LONGITUDINAL**

SECTOR: **LA LIBERTAD**

PROYECTO: **TRUJILLO**

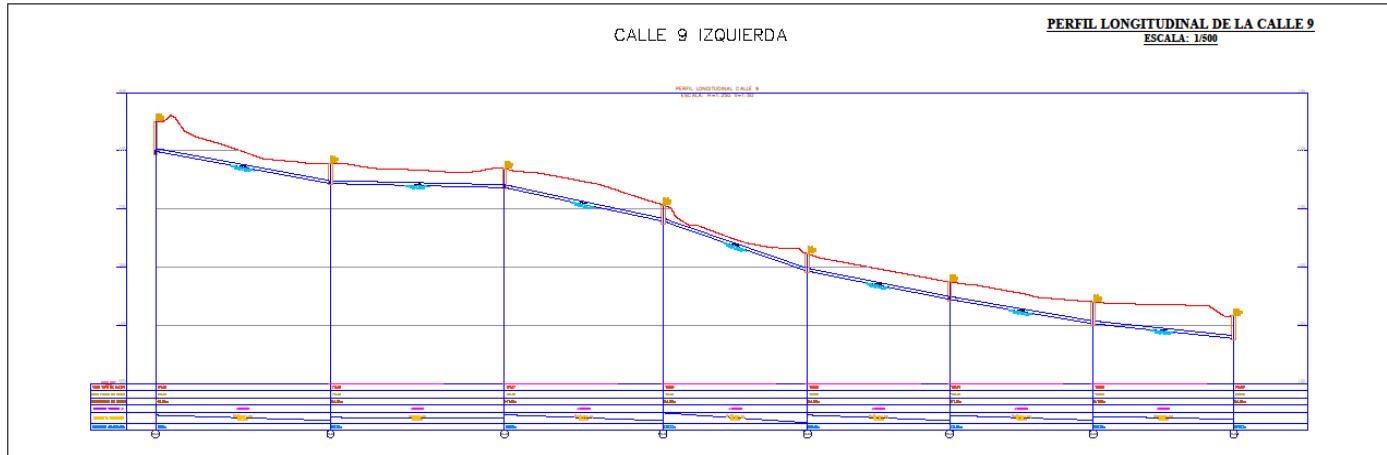
UBICACIÓN: **LAREDO**

LAMINA: **P.L-03**

FECHA: **JULIO - 2022**

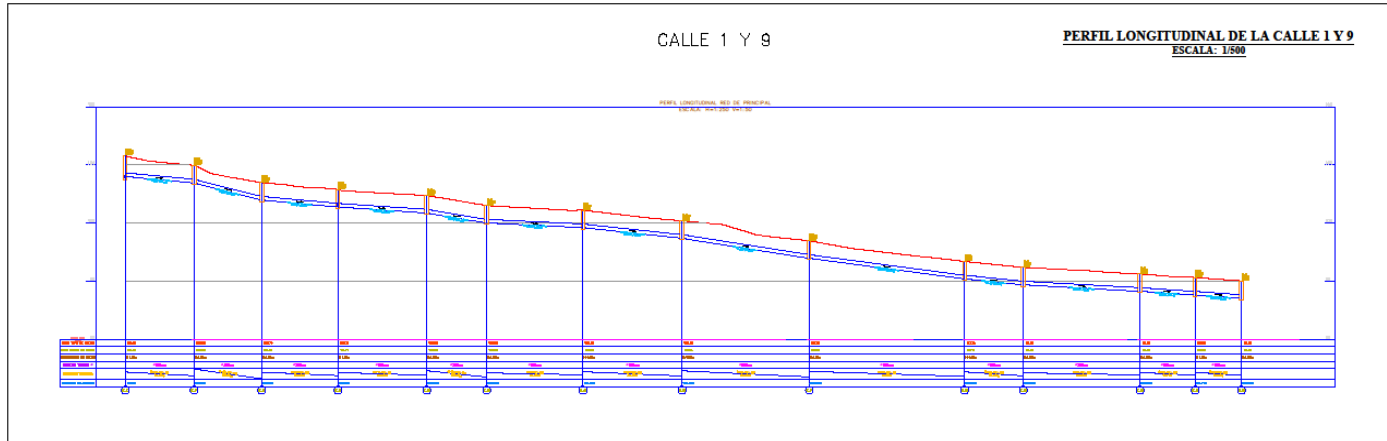
CALLE 9 IZQUIERDA

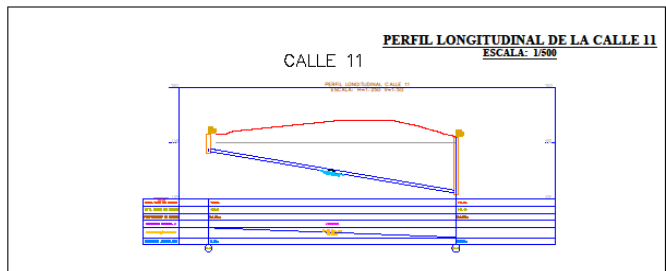
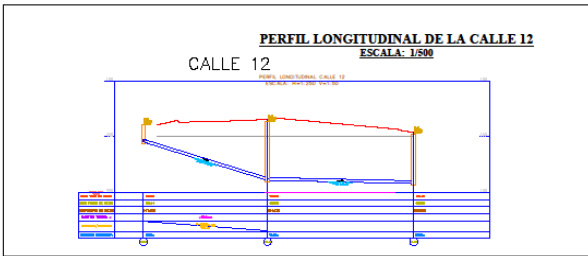
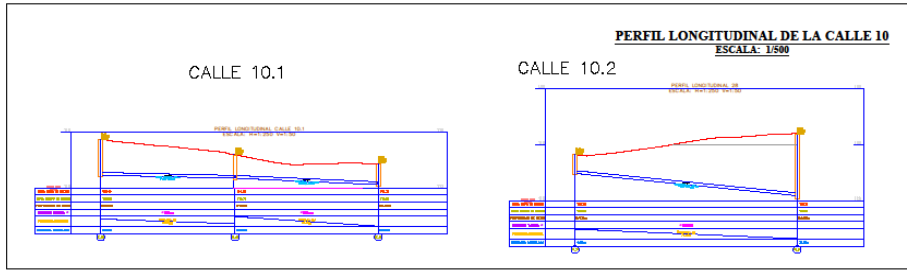
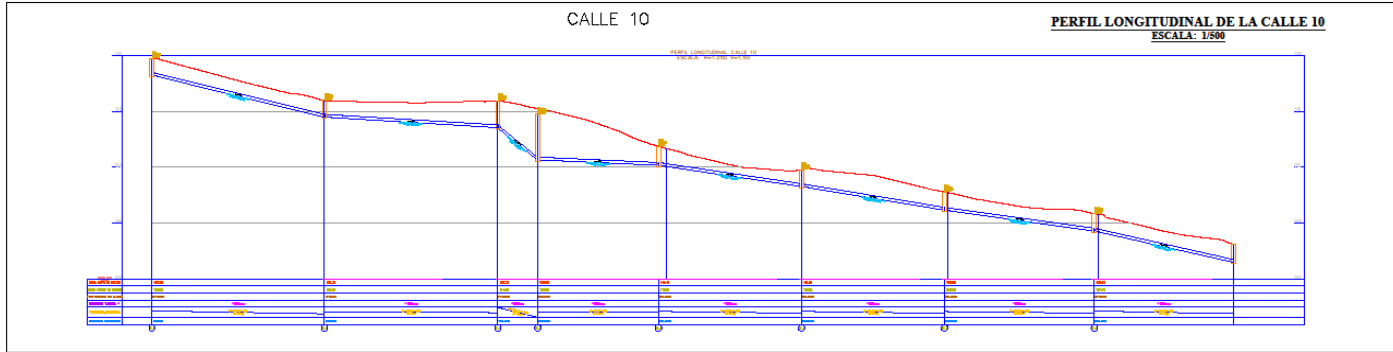
PERFIL LONGITUDINAL DE LA CALLE 9
ESCALA: 1:500



CALLE 1 Y 9

PERFIL LONGITUDINAL DE LA CALLE 1 Y 9
ESCALA: 1:500

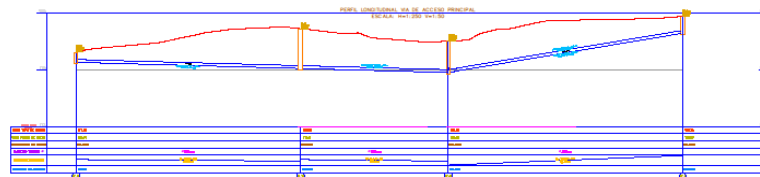




<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022</p>	<p>PLANO: RED DE ALCANTARILLADO – PERFIL LONGITUDINAL</p>	<p>LÁMINA</p> <p style="font-size: 24px; font-weight: bold;">P.L-05</p>										
	<p>TEMA: INRIEYO MUDARRA, JERZON ELEAZAR BENICIO QUITAN, YITALD ROBINSON</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 8px;">REVISOR:</td> <td style="font-size: 8px;">LA LIBERTAD</td> <td style="font-size: 8px;">FECHA:</td> <td style="font-size: 8px;">INDICADA</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">PROYECTISTA:</td> <td style="font-size: 8px;">TRUJILLO</td> <td style="font-size: 8px;">LUGAR:</td> <td style="font-size: 8px;">LAREDO</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">AUTOR:</td> <td style="font-size: 8px;">LAREDO</td> <td style="font-size: 8px;">FECHA:</td> <td style="font-size: 8px;">JULIO - 2022</td> </tr> </table>		REVISOR:	LA LIBERTAD	FECHA:	INDICADA	PROYECTISTA:	TRUJILLO	LUGAR:	LAREDO	AUTOR:	LAREDO
REVISOR:	LA LIBERTAD	FECHA:	INDICADA										
PROYECTISTA:	TRUJILLO	LUGAR:	LAREDO										
AUTOR:	LAREDO	FECHA:	JULIO - 2022										

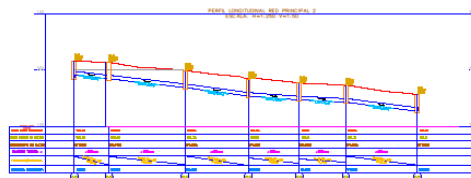
VIA PRINCIPAL DE ACCESO

PERFIL LONGITUDINAL DE LA TUBERIA DE ACCESO
ESCALA: 1:500

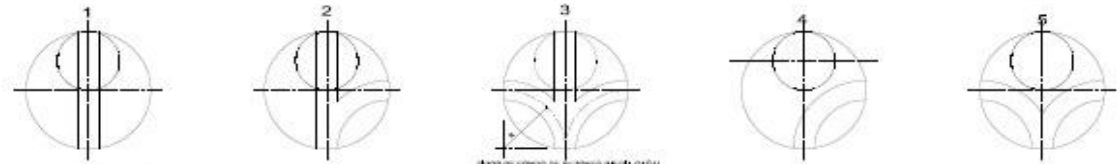


TUBERIA DE SALIDA

PERFIL LONGITUDINAL DE LA TUBERIA DE SALIDA
ESCALA: 1:500



Anexo 09.4 Detalle de buzones y conexiones



LA ANCHURA DE COBERTURA DE UN BUZÓN DE FERTILIZACIÓN DEBE SER EQUIVALENTE A LA ANCHURA DE LA TUBERÍA DE ALCANTE- RILLADO.

CONEXIÓN TIPO I

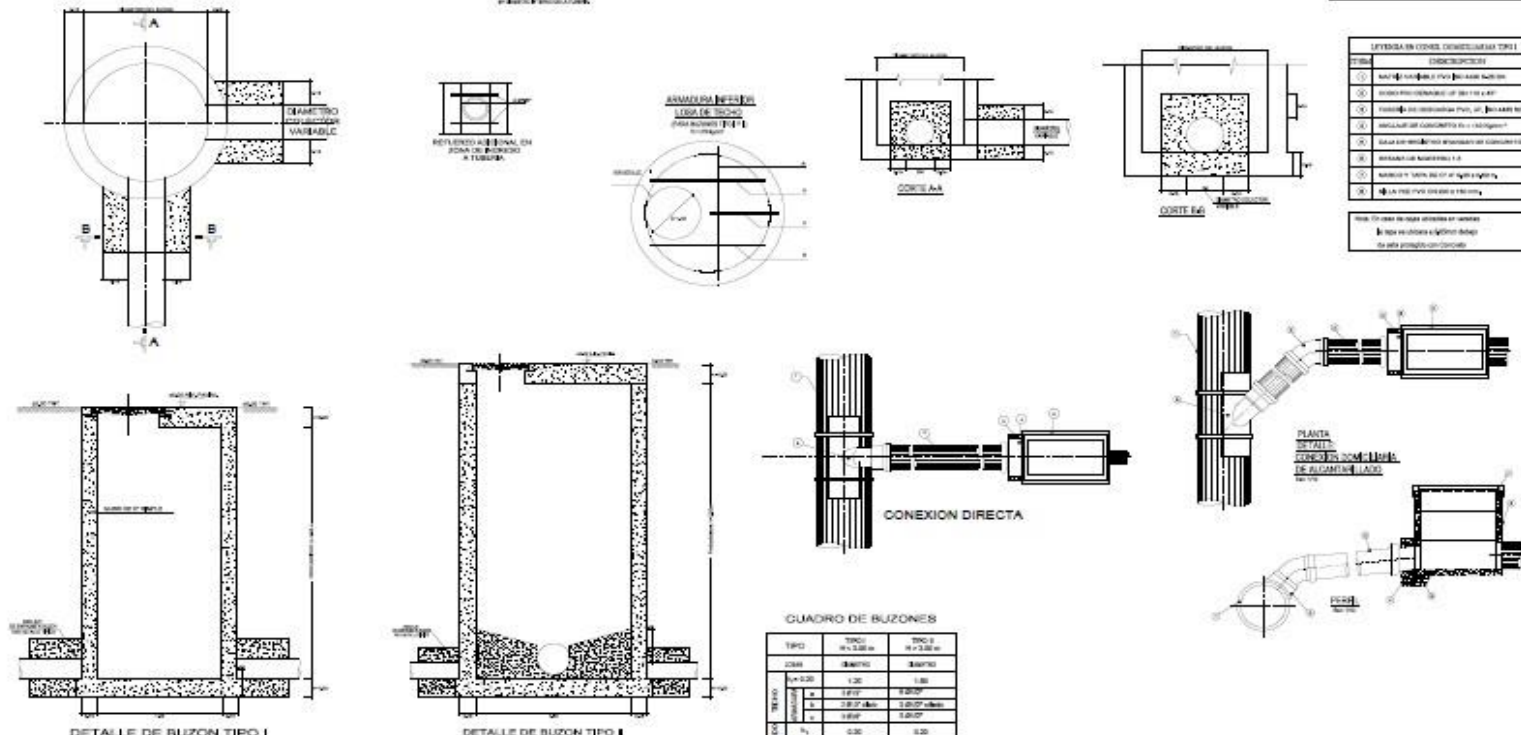
CONEXIÓN TIPO II

REQUISITOS PARA BUZONES

Los buzones deben ser de material sólido y lisa- do y deben tener una capacidad mínima de almacenamiento de 10 y 20 metros cúbicos, en la conexión horizontal y vertical respectivamente.

Los buzones deben tener una altura mínima de 1.20 metros desde el nivel de la calle hasta el eje de la tubería de salida de la cámara.

Los buzones deben tener una altura mínima de 1.20 metros desde el nivel de la calle hasta el eje de la tubería de salida de la cámara.



DETALLE BUCÓN DE EMPUJE

DETALLE BUCÓN DE BAZONES AM- EL CANAL

ARMAZÓN DE UN BUZÓN TIPO I

CONEXIÓN DIRECTA

DETALLE DE BUZÓN TIPO I

DETALLE DE BUZÓN TIPO II

CUADRO DE BUZONES

TIPO	TIPO I (φ=1.20 m)	TIPO II (φ=1.50 m)
LONGITUD	1.20	1.50
ANCHO	0.75	0.90
ALTO	1.80	2.10
TIPO	0.20	0.20
TIPO	0.20	0.20

LEYENDA DE CUBOS (CONEXIÓN TIPO I)

1. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
2. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
3. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
4. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
5. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
6. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA

LEYENDA DE CUBOS (CONEXIÓN TIPO II)

1. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
2. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
3. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
4. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
5. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA
6. ANCHO DE LA TUBERÍA DE SALIDA DE LA TUBERÍA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-COACHA-LAREDO, 2022**

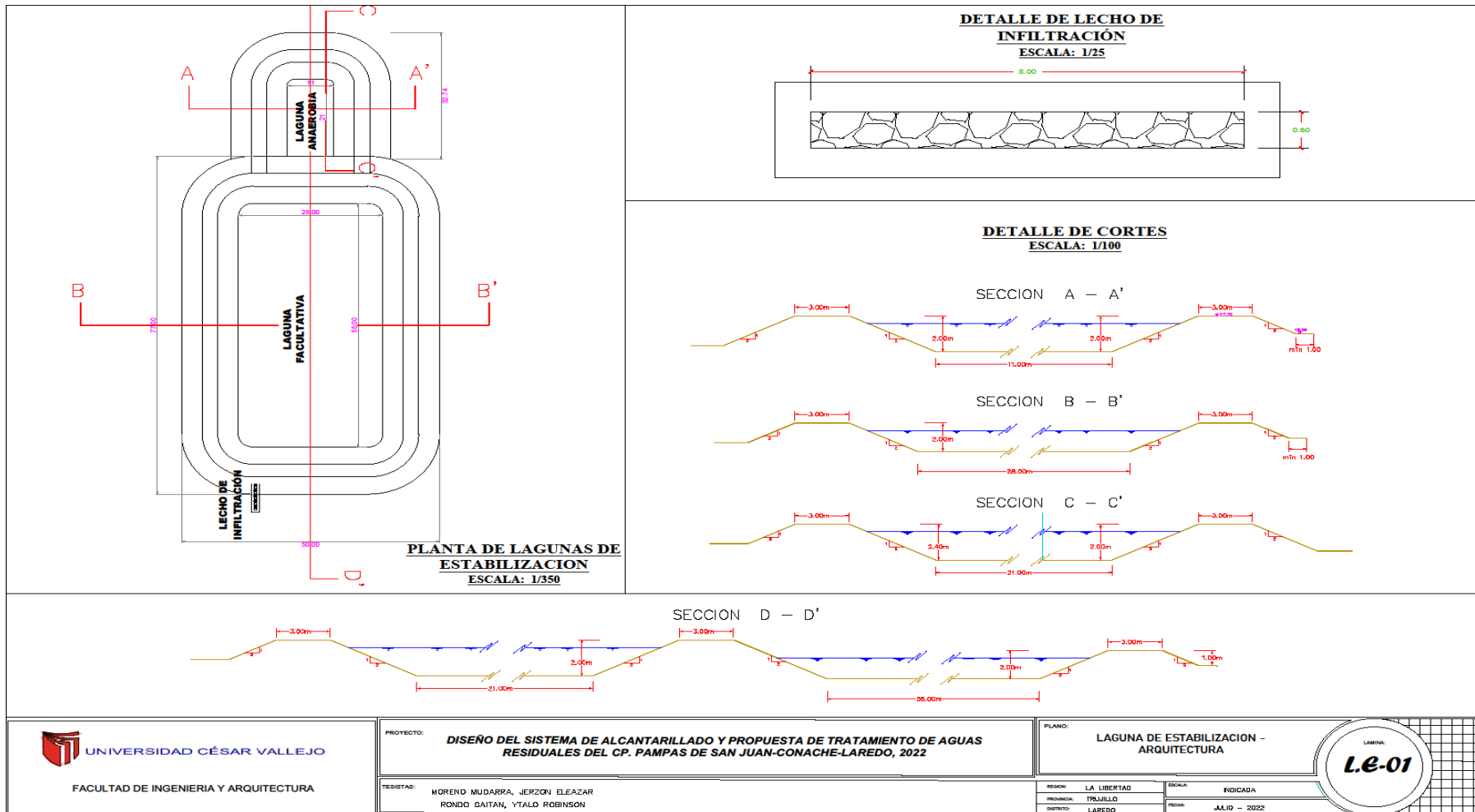
TRONCAL: **SECTOR MAGNATA**

SECTOR: **DISTRITO SAN JUAN**

PLANO: **DETALLE DE BUZONES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS**

B. ED-01

Anexo 09.5. Laguna de estabilizacion



 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PROPUESTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL CP. PAMPAS DE SAN JUAN-CONACHE-LAREDO, 2022**

TESISTAS: MORENO MUDARRA, JERZON ELEAZAR
RONDG GAITAN, YTALO ROBINSON

PLANO: **LAGUNA DE ESTABILIZACION - ARQUITECTURA**

REGION: LA LIBERTAD
PROVINCIA: TRUJILLO
DISTRITO: LAREDO

ESCALA: INDICADA
FECHA: JULIO - 2022

LAMINA
L.E-01

Anexo 10. Fotografías de la investigación



Foto01. Realización del levantamiento topográfico en la primera etapa.



Foto 02. Realización del levantamiento topográfico en la segunda etapa.



Fotografía 03. Realización de calicatas



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MARIN CUBAS PERCY LETHELIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Diseño del Sistema de Alcantarillado y Propuesta de Tratamiento de Aguas Residuales del CP. Pampas de San Juan – Conache - Laredo, 2022", cuyos autores son MORENO MUDARRA JERZON ELEAZAR, RONDO GAITAN YTALO ROBINSON, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 02 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARIN CUBAS PERCY LETHELIER DNI: 26692689 ORCID: 0000-0001-5232-2499	Firmado electrónicamente por: PLMARINC el 02-08- 2022 10:28:40

Código documento Trilce: TRI - 0386752