

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



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**Propuesta de mejora de los servicios de saneamiento básico en el
Cercado de Talara Alta – Pariñas – Piura**

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

Autores:

Alayo Loja, Víctor
Astopilco Campos, Juan Karlo Wilfredo

Jurado Evaluador:

Presidente: Sagastegui Plasencia, Fidel Germán
Secretario: Vargas López, Segundo Alfredo
Vocal: Panduro Alvarado, Elka

Asesor:

Perrigo Sarmiento, Felix Gilberto
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6654>

TRUJILLO – PERU

2023

Fecha de Sustentación: 2023/10/05

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



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**Propuesta de mejora de los servicios de saneamiento básico en el
Cercado de Talara Alta – Pariñas – Piura**

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

Autores:

Alayo Loja, Víctor
Astopilco Campos, Juan Karlo Wilfredo

Jurado Evaluador:

Presidente: Sagastegui Plasencia, Fidel Germán
Secretario: Vargas López, Segundo Alfredo
Vocal: Panduro Alvarado, Elka

Asesor:

Perrigo Sarmiento, Felix Gilberto
Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1818-6654>

TRUJILLO – PERU

2023

Fecha de Sustentación: 2023/10/05

Propuesta de mejora de los servicios de saneamiento básico en el Cercado de Talara Alta – Pariñas – Piura

INFORME DE ORIGINALIDAD


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

11%	14%	0%	5%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.docsity.com Fuente de Internet	2%
2	www.scribd.com Fuente de Internet	2%
3	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	2%
4	repo.uta.edu.ec Fuente de Internet	2%
5	ley.exam-10.com Fuente de Internet	2%
6	es.slideshare.net Fuente de Internet	2%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 2%

Declaración de originalidad

Yo,**PERRIGO SARMIENTO FELIX GILBERTO**....., docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada: **Propuesta de mejora de los servicios de saneamiento básico en el Cercado de Talara Alta – Pariñas – Piura**, autores**Alayo Loja, Victor**..... y**Astopilco Campos, Juan Karlo Wilfredo**....., dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de ...11...%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día; 15 de SETIEMBRE del 2023
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

TRUJILLO, 02 de octubre del 2023



ALAYO LOJA, VICTOR
DNI: 44689183



ASTOPILCO CAMPOS, JAUN KARLO
DNI: 47451922



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

PERRIGO SARMIENTO FELIX GILBERTO
DNI: 16484330

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

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo de tesis a mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificio incansable. Su confianza en mí y su ejemplo de determinación me han impulsado a alcanzar mis metas. Esta tesis es un tributo a su amor y dedicación.

Br. Astopilco Campos, Juan Karlo Wilfredo

DEDICATORIA

Les dedico esta tesis a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

Br. Alayo Loja, Victor

AGRADECIMIENTO

A mis profesores y mentores especialmente a mi asesor de tesis ingeniero Félix Perrigo Sarmiento, quienes han compartido su sabiduría y conocimiento conmigo a lo largo de mi trayecto académico. Su guía y enseñanzas han sido fundamentales para mi formación profesional y personal.

A mis amigos y seres queridos, por su paciencia, comprensión y aliento en los momentos en que más los necesitaba. Su apoyo inquebrantable ha sido un motor que me ha impulsado a seguir adelante.

Agradezco a la Universidad Privada Antenor Orrego y a todos los profesionales que han contribuido a mi formación, brindándome las herramientas necesarias para desarrollar este trabajo de investigación.

A todos los participantes y colaboradores que generosamente dedicaron su tiempo y conocimientos para participar en este estudio. Sus aportes fueron esenciales para obtener resultados significativos.

Por último, agradezco a mí mismo por la perseverancia, el esfuerzo y la pasión que he invertido en este proceso. Esta tesis representa el resultado de mi dedicación y compromiso con mi carrera profesional.

Sin cada uno de ustedes, este logro no habría sido posible. Les dedico mi más profundo agradecimiento y gratitud por ser parte de este viaje. ¡Gracias!"

Br. Astopilco Campos, Juan Karlo Wilfredo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme salud para poder lograr mis objetivos, agradezco muy profundamente al Ing. Félix Perrigo Sarmiento mi tutor por su dedicación y paciencia, sin sus palabras y correcciones precisas no hubiese podido lograr llegar a esta instancia tan anhelada. Gracias por su guía y todos sus consejos, los llevaré grabados para siempre en la memoria en mi futuro.

Agradecerles a todos mis compañeros los cuales muchos de ellos se han convertido en mis amigos, cómplices y hermanos. Gracias por las horas compartidas, los trabajos realizados en conjunto y las historias vividas

Por último, agradecer a la universidad Privada Antenor Orrego que me ha exigido tanto, pero al mismo tiempo me ha permitido obtener mi tan ansiado título. Agradezco a cada directivo por su trabajo y por su gestión, sin lo cual no estarían las bases ni las condiciones para aprender conocimiento

Br. Alayo Loja, Victor

RESUMEN

El presente estudio a nivel de Ingeniería denominado: “Propuesta de mejora de los servicios de saneamiento básico en el Cercado de Talara Alta – Pariñas – Piura” surge de la necesidad de dar solución a los problemas existentes en el diseño de agua y alcantarillado que actualmente esta afectando al Cercado de Talara Alta, que debido al crecimiento de la población y a la ambigüedad del sistema de agua potable, genera un abastecimiento menor para lo que necesita la población actual y futura, que incluso se ve condicionada su situación sanitaria en un futuro no muy lejano. Seguidamente se realizará el diseño y modelamiento de la línea de conducción, diseño de la línea de distribución, aplicando los requerimientos técnicos y parámetros hidráulicos del dimensionamiento. Para el alcantarillado se usará el mismo método convencional siendo una de las mejores soluciones, facilitando su mantenimiento y su fácil uso. Metodológicamente fue una investigación aplicada, descriptiva y de diseño no experimental; la población de estudio estuvo conformada por los sistemas de saneamiento básico rural de las localidades; para la recolección de datos se usaron las técnicas de observación directa, análisis documental y ensayos de laboratorio.

Palabras Claves:

crecimiento poblacional, ambigüedad, modelamiento, parámetros, requerimientos

ABSTRACT

The present study at the Engineering level called: "Proposal for the improvement of basic sanitation services in the Cercado de Talara Alta - Pariñas - Piura" arises from the need to solve the existing problems in the design of water and sewerage that currently is affecting the Cercado de Talara Alta, which due to population growth and the ambiguity of the drinking water system, generates a lower supply for what the current and future population needs, which even affects their health situation in the future far away. Next, the design and modeling of the conduction line, design of the distribution line will be carried out, applying the technical requirements and hydraulic parameters of the sizing. For the sewerage, the same conventional method will be used, being one of the best solutions, facilitating its maintenance and easy use. Methodologically it was an applied, descriptive and non-experimental design research; The study population was made up of the basic rural sanitation systems of the localities; For the data collection, the techniques of direct observation, documentary analysis and laboratory tests were used.

Keywords:

population growth, ambiguity, modeling, parameters, requirements

PRESENTACION

SEÑORES MIEMBROS DEL JURADO:

Dando conformidad y cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento de grados y títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el Reglamento interno de la facultad de ingeniería para obtener el título profesional de ingeniero civil, ponemos a su disposición la presente tesis titulada:

Propuesta de mejora de los servicios de saneamiento básico en el Cercado de Talara Alta – Pariñas – Piura

El contenido del presente trabajo ha sido desarrollado tomándose en cuenta los conocimientos adquiridos durante nuestra formación profesional, apoyándonos en la información de otras investigaciones, y además con el asesoramiento del Ing. Perrigo Sarmiento, Felix Gilberto

Consideramos señores miembros del jurado que con sus observaciones y recomendaciones este trabajo pueda mejorarse y contribuir a la difusión de la investigación de nuestra universidad.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
PRESENTACION.....	vi
I. INTRODUCCION.....	13
1.1. PROBLEMA DE INESTIGACION.....	13
1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	14
1.3. OBJETIVOS.....	14
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	14
1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO.....	15
1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.....	15
II. MARCO REFERENCIAL.....	16
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.....	16
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	16
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	17
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	18
2.2. MARCO TEORICO.....	20
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	23
2.4. SISTEMA DE HIPOTESIS.....	24
2.4.1. HIPOTESIS.....	24
2.4.2. VARIABLES.....	25
III. METODOLOGIA EMPLEADA.....	17
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIOB.....	26
3.1.1. DE ACUERDO A LA ORIENTACION O FINALIDAD.....	26
3.1.2. DE ACUERDO A LA ORIENTACION TECNICA DE CONTRASTACION.....	26
3.2. POBLACION Y MUESTRA DE LA INVESTIGACION.....	26
3.2.1. POBLACION.....	26
3.2.2. MUESTRA.....	26
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	26
3.4. TECNICAS Y HERRAMIENTAS DEL ESTUDIO.....	27
3.5. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.....	27
IV. PRESENTACION DE RESULTADOS.....	29
4.1. ASPECTOS GENERALES.....	29

4.1.1.	UBICACIÓN.....	29
4.1.2.	CLIMA.....	29
4.1.3.	PRECCIPITACIONES.....	29
4.1.4.	VIAS DE ACCESO.....	30
4.1.5.	VIVIENDAS.....	30
4.2.	OBJETIVO N°01: ELABORAR UN ESTUDIO DE SUELOS.....	31
4.2.1.	UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SITUACION ACTUAL.....	31
4.2.2.	UBIACION DE LAS CALICATAS.....	32
4.2.3.	GEOLOGIA DEL AREA DE TALARA.....	33
4.2.4.	EXCAVACION DE CALICATAS.....	33
4.2.5.	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	35
4.3.	OBJETIVO N°02: EFECTUAR UN LEVANTAMIENTO.....	61
4.3.1.	UBICACIÓN Y LIMITES DEL AREA DEL PROYECTO.....	61
4.3.2.	CARTOGRAFIA.....	61
4.3.3.	TRABAJO DE LINEA BASE-POLIGONAL.....	61
4.3.4.	TRABAJO REALIZADOS.....	63
4.3.5.	METODOLOGIA DE ASIGNACION DE COORDENADAS UTM.....	63
4.3.6.	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	64
4.3.7.	TRABAJO DE GABINETE.....	64
4.4.	OBJETIVO N°03: ANALIZAR DISEÑO BAJO NORMATIVA TANTO PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	79
4.4.1.	DESCRIPCION TECNICA DE LOS SISTEMAS EXISTENTES CAPTACION.....	80
4.4.2.	RED DE AGUA POTABLE.....	89
4.4.3.	RED DE ALCANTARILLADA.....	89
4.4.4.	CRITERIOS DE DISEÑO UTILIZADOS.....	90
V.	DISCUSION DE RESULTADOS.....	106
	CONCLUSIONES	
	RECOMENDACIONES	
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	
	ANEXOS	

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	25
TABLA 2: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	25
TABLA 3: DESCRIPCION DE CALICATAS.....	34
TABLA 4: METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO.....	36
TABLA 5: GRANULOMETRIA: CALICATA C-01 UBICADA ENTRE CALLE D Y CALLE 8.....	37
TABLA 6: GRANULOMETRIA: CALICATA C-01 UBICADA ENTRE CALLE D Y CALLE 8.....	38
TABLA 7: GRANULOMETRIA: CALICATA C-01 UBICADA ENTRE CALLE D Y CALLE 8.....	39
TABLA 8: GRANULOMETRIA: CALICATA C-01 UBICADA ENTRE CALLE D Y CALLE 8.....	40
TABLA 9: GRANULOMETRIA: CALICATA C-02 UBICADA ENTRE CALLE 7 Y CALLE 6.....	41
TABLA 10: GRANULOMETRIA: CALICATA C-02 UBICADA ENTRE CALLE 7 Y CALLE 6.....	42
TABLA 11: GRANULOMETRIA: CALICATA C-02 UBICADA ENTRE CALLE 7 Y CALLE 6.....	43
TABLA 12: GRANULOMETRIA: CALICATA C-02 UBICADA ENTRE CALLE 7 Y CALLE 6.....	44
TABLA 13: GRANULOMETRIA: CALICATA C-03 UBICADA ENTRE CALLE 5 Y CALLE 4.....	45
TABLA 14: GRANULOMETRIA: CALICATA C-03 UBICADA ENTRE CALLE 5Y CALLE 4.....	46
TABLA 15: GRANULOMETRIA: CALICATA C-03 UBICADA ENTRE CALLE 5Y CALLE 4.....	47
TABLA 16: GRANULOMETRIA: CALICATA C-03 UBICADA ENTRE CALLE 5Y CALLE 4.....	48
TABLA 17: GRANULOMETRIA: CALICATA C-04 UBICADA ENTRE CALLE 3Y CALLE 2.....	49

TABLA 18: GRANULOMETRIA: CALICATA C-04 UBICADA ENTRE CALLE 3Y CALLE 2.....	50
TABLA 19: GRANULOMETRIA: CALICATA C-04 UBICADA ENTRE CALLE 3Y CALLE 2.....	51
TABLA 20: GRANULOMETRIA: CALICATA C-04 UBICADA ENTRE CALLE 3Y CALLE 2.....	52
TABLA 21: GRANULOMETRIA: CALICATA C-05 UBICADA ENTRE CALLE PB Y CALLE 1.....	53
TABLA 22: GRANULOMETRIA: CALICATA C-05 UBICADA ENTRE CALLE PB Y CALLE 1.....	54
TABLA 23: GRANULOMETRIA: CALICATA C-05 UBICADA ENTRE CALLE PB Y CALLE 1.....	55
TABLA 24: GRANULOMETRIA: CALICATA C-05 UBICADA ENTRE CALLE PB Y CALLE 1.....	56
TABLA 25: GRANULOMETRIA: CALICATA C-12 UBICADA ENTRE MZ Z Y MZ Y.....	57
TABLA 26: GRANULOMETRIA: CALICATA C-12 UBICADA ENTRE MZ Z Y MZ Y.....	58
TABLA 27: GRANULOMETRIA: CALICATA C-12 UBICADA ENTRE MZ Z Y MZ Y.....	59
TABLA 28: GRANULOMETRIA: CALICATA C-12 UBICADA ENTRE MZ Z Y MZ Y.....	60
TABLA 29: LINEA BASE Y/O PUNTOS DE CONTROL	62
TABLA 30: POLIGONO DE BASE O DE APOYO.....	62
TABLA 31: NIVELACION.....	67
TABLA 32: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	68
TABLA 33: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	69
TABLA 34: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	70
TABLA 35: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	71
TABLA 36: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	72
TABLA 37: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	73
TABLA 38: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	74

TABLA 39: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	75
TABLA 40: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	76
TABLA 41: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	77
TABLA 42: PUNTOS TOPOGRAFICOS.....	78
TABLA 43: ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE.....	82
TABLA 44: TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA.....	83
TABLA 45: CONEXIONES DE AGUA POTABLE	83
TABLA 46: NIVELES DE PRESION EN REDES DE AGUA POTABLE.....	86
TABLA 47: VOLUMEN DE PRODUCCION MENSUAL.....	87
TABLA 48: POBLACION QUE DEMAND EL AGUA POTABLE DE PTAP.....	85
TABLA 49: DEMANDA TOTAL DEL SISTEMA EL ARENAL.....	86
TABLA 50: OFERTA TOTAL DEL SISTEMA EL ARENA.....	87
TABLA 51: BALANCE OFERTA DEMANDA DEL SISTEMA EL ARENAL.....	88
TABLA 52: RED DE AGUA POTABLE.....	89
TABLA 53: CONEXIONES DOMICILIARIAS.....	89
TABLA 54: RED DE ALCANTARILLADA.....	90
TABLA 55: CONEXIONES DOMICILIARIAS Y BUZONES	90
TABLA 56: DATOS EMPLEADOS.....	92
TABLA 57: POBLACION SECTOR N°01.....	94
TABLA 58: RESULTADOS DEL CALCULO DEL SECTOR N°01.....	95
TABLA 59: RESULTADOS.....	96
TABLA 60: RESULTADO DE TUBERIAS.....	98
TABLA 61: RESULTADOS DEL CALCULO.....	100
TABLA 62: NUDOS DE ALCANTARILLADO.....	102
TABLA 63: NUDOS DE ALCANTARILLADO FINALES.....	103
TABLA 64: RESUMEN DEL CALCULO DE DISEÑO	104

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (ESTACIONES).....	65
FIGURA 2: DESCRIPCION DE MARCA DE COTA DIJA (BTM).....	66
FIGURA 3: UBICACIÓN DE DEPARTAMENTO, PROVINCIAL Y DISTRITAL.....	111
FIGURA 4: VISTA SATETIAL DE LA ZONA.....	112
FIGURA 5: PUNTO DE CONTROL N°01 BM-E.....	112
FIGURA 6: PUNTO DE CONTROL N°02 BM01-E1.....	113
FIGURA 7: RECORRIDO DEL TERRENO EN ESTUDIO.....	113
FIGURA 8: RECORRIDO DEL TERRENO EN ESTUDIO.....	114
FIGURA 9: RECORRIDO DEL TERRENO EN ESTUDIO.....	114
FIGURA 10: RECORRIDO DEL TERRENO EN ESTUDIO.....	115

I. INTRODUCCION

1.1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

En todos los tiempos, mejor dicho, en todas las civilizaciones, el agua tiende a tener un rol muy importante para poder explicar el origen de la vida o el desarrollo cultural, tal vez, nuestros antepasados, descubrieron lo que en la actualidad los estudios científicos lograron que fue el confirmar que el hombre este compuesto por el 60% a 90% de líquido, por ello aseguran que solo se puede sobrevivir hasta dos meses sin alimento sólido, pero solo diez días sin agua.

En el Perú, aproximadamente 5 millones de personas no cuentan con agua potable. Los servicios en agua y saneamiento son insostenibles por insuficiente inversión, graves problemas económicos de los operadores, falta de apoyo estatal y normas legales inadecuadas.

El agua potable tiene diversos usos en la vida diaria, al pasar los años se han hecho infinidades de sistemas de almacenamiento de agua. Para lo cual se ha buscado encontrar la forma más conveniente de hacer un sistema de almacenamiento, tanto desde el punto de vista técnico como del económico, y que sea resistente.

En la actualidad hay muchas formas de obtener suministros de agua, de fuentes convencionales, compuestas por las aguas subterráneas la cuales son los acuíferos y las superficiales donde encontramos ríos, lagos y presas, canales. Rara vez se acude a las no convencionales, que son los acuíferos salados, el agua de mar y el agua negra. Por su elevada calidad, se prefiere potabilizar aguas de acuíferos para los cuales basta con aplicar cloración y en algunos casos eliminar hierro y manganeso. En cambio, para aguas superficiales se requieren plantas potabilizadoras más complejas, que incluyen procesos como coagulación floculación, sedimentación, filtración y por supuesto, desinfección con cloro. (Comisión Nacional del Agua, 2007).

La población de la provincia de Talara (Piura) busca desde hace treinta años una solución permanente y definitiva a la escasez de agua potable. Los aproximadamente 85 mil habitantes tienen ese líquido elemento solo tres veces a la semana y los fines de semana algunas veces. Los intentos para resolver este problema angustiante aún no tienen solución.

En Talara, las personas se instalan en cualquier espacio, se conectan a nuestras redes; es decir, no hay un ordenamiento en relación al crecimiento urbanístico. Sin embargo, el problema es que desde ese punto empiezan a jalar las redes para otros lados. Al menos 10 asentamientos están en esta condición, se ubican a la entrada de Talara y si vamos a levantarles las conexiones se origina un problema social, entonces la única solución es que se les reconozca para poder realizar las inversiones

Para controlar esto, se trabaja con la oficina de Agua No Facturada (ANF) en donde están localizados todos los usuarios de Talara y se hacen operativos semanales de clandestinaje, sobre todo a los usuarios comerciales e industriales. Lo importante es mejorar sustancialmente el abastecimiento de agua

1.2. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿Se puede tener un mejor sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado para garantizar su cantidad y calidad en función a su crecimiento poblacional en la localidad de cercado de Talara Alta – Pariñas – Piura, que pueda cumplir con el reglamento de obras de saneamiento del Perú?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Generar una propuesta técnica de diseño para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la localidad de cercado de Talara Alta – Pariñas – Piura

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Elaborar un estudio de mecánica de suelos con la finalidad conocer las características físicas y geológicas
- Efectuar un Levantamiento Topográfico cuyo objetivo es identificar las características naturales y artificiales de la propiedad
- Analizar un diseño bajo normativa tanto para sistema de agua potable y alcantarillado

1.4. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

Este estudio se justifica de manera académica por la aplicación de las metodologías y conocimientos que se obtuvieron a lo largo de todo el proceso académico de la carrera de ingeniero civil

En el aspecto Social, la elaboración del estudio garantizara el abastecimiento de agua en cantidad y calidad requerida, permitiendo mejorar la calidad de vida de los pobladores.

En el aspecto técnico, el desarrollo del estudio será de acuerdo a los criterios técnicos y normativos, además se diseñará los principales componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable.

En cuanto a la salud, es muy importante la elaboración del estudio ya que contribuirá potencialmente en la salud de los pobladores, disminuyendo las enfermedades gastrointestinales que aqueja a la población

II. MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Según Tapia (2018) realizó una investigación titulada: Propuesta de Mejoramiento y Regulación de los servicios de agua Potable y Alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo (Ecuador), donde se estudiaron exhaustivamente los cambios y modernizaciones realizadas en la gestión de estos servicios tanto en el país como en otras cinco naciones de Sudamérica en el afán de conocer los cambios legales que fueron necesarios para adaptar este servicio a la creciente población de un continente joven que no hace más que crecer en habitantes. Como resultado se hace una propuesta de un órgano de control que vigile el buen hacer de la Empresa Pública Municipal de Agua Potable y alcantarillado en Santo Domingo. En el capítulo tres se especifican cuáles son las leyes que facultan a los ciudadanos para constituirse como ente regulador.

Según Ruiz (2019). Estudio y Diseño de la Red de Agua Potable para el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes: La Florida Baja, Zona Alta de Jesús de Gran Poder y Reina de Tránsito del Cantón Cevallos, Provincia de Tungurahua. Resumen: De acuerdo con la investigación cuali-cuantitativa realizada a través de encuestas y con la investigación de campo y exploratoria, es indudable la necesidad de introducir un Sistema de Agua Potable, debido a las condiciones que se encuentran actualmente estos sectores en mención; por lo que se dispuso solucionar el problema realizando el Diseño de Agua Potable, el cual tendrá la función de dotar del líquido vital a las viviendas. En el sector de Jesús de Gran Poder existe un manantial del cual se va impulsar el agua mediante un sistema de bombeo hasta un tanque de reserva. La distribución de agua será por gravedad. Para el desarrollo del mismo, se necesitan tomar en cuenta factores como el crecimiento poblacional la cual tendrá una población futura de 1054 habitantes y el estudio topográfico. Para el diseño de agua potable es necesario considerar parámetros como: área que va a servir, periodo de diseño, caudal que se dispone, todo basado en normas generales para el diseño de agua potable.

Con el diseño terminado, se elaboró sus respectivos planos, se calculó los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución del proyecto. Al término de este proceso, se entregó el estudio y diseño de Agua Potable al GSAD Municipal del Cantón Cevallos – Unidad de Agua Potable (UNAPAC) para que en un futuro pueda realizar el proyecto de la mejor manera y así contribuir con los sectores mencionados.

Según Castillo y López (2018) realizó una investigación titulada: Propuesta de diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo – Valencia, donde el tipo de estudio es proyectivo con base en un diseño no experimental con técnicas de recolección de datos, la observación directa, la entrevista y la documentación existente, a través de la comparación entre ellas, con un sistema de distribución de agua nuevo e independiente del actual, recorridos adecuados de forma aérea y embonados en paredes, evitando afectar los acabados de tabillas y cerámicas existentes, modelando los ramales principales, montantes, sub ramales y sistema hidroneumático con el software Ip3- aguas blancas versión 3.5.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Según Illán (2018) en su tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de 18 Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017”, su principal objetivo fue el de evaluar y mejorar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista, Provincia de Casma, Ancash – 2017 calcularon una población de diseño de 468 habitantes con un periodo de diseño de 20 años, la dotación que tiene este centro poblado es de 60 lt/hab/día, la captación que ellos consideraron fue una quebrada llamada Lira ubicada a 30 min. del centro poblado, el reservorio diseñado es uno apoyado con un volumen de 40 m³, la línea de conducción es de 63mm con una longitud de 2180 ml, la línea de aducción será de 1 ½” con una longitud de 88.16m y su red de distribución serán de diámetros de 1” y ¾” con longitudes de 741.23m y 94.88m respectivamente, para el saneamiento optaron por diseñar u un tanque imhoff que recibirá un caudal de 22.46 m³/día y se instalarán 23 buzones en toda la red de alcantarillado

Según Ávila y Roncal (2018) realizaron una investigación titulada: Modelo de red de Saneamiento básico en zona Rurales caso: Centro Poblado Aynaca – Oyon – Lima. El presente estudio propone mejorar la calidad de vida de los pobladores, combatiendo las enfermedades gastrointestinales, dérmicas y disminuyendo la contaminación por las aguas residuales domésticas. Por ello, se plantea diseñar la red de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento de las aguas residuales, a fin de proveer el servicio integral de agua y saneamiento que les permita contar con baño, agua de calidad y educación sanitaria, antes, durante y después del proyecto.

Según Reyes (2019) en su estudio: Diseño del Sistema de Agua Potable y Saneamiento rural del Caserío los Ángeles, Distrito de Bambamarca, Provincia de Bolívar – La Libertad y se tiene por finalidad realizar un diagnóstico en forma detallada, con este proyecto se mejorará la calidad de vida de los pobladores del caserío, satisfacen una de las necesidades importantísimas dentro de su 19 desarrollo y salubridad; así mismo permitirá mejorar el medio ambiente y posibilitará disminuir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas, la cual dará origen a la disminución de la morbilidad y mortalidad infantil. Por otro lado, para abastecer de agua potable, se plantea un sistema de agua potable adecuado ubicando captaciones que permita abastecer con suficiente agua a la población, se realizará una línea de conducción para conectar el reservorio, instalación de la línea de distribución, y conexiones domiciliarias.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Según Lossio (2019) realizó una investigación titulada: Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. (Piura). El presente trabajo tiene como objetivo proponer criterios de diseño para un sistema de abastecimiento de agua que tenga las mismas características que el de zonas rurales, apegándose a las normas nacionales y a la experiencia de diseño de sistemas rurales que ha desarrollado la universidad de Piura. Para llevar a cabo el proyecto utilizaron la tecnología

solar fotovoltaica que favorece las condiciones de dicho centro poblado, donde la energía solar brinda favorablemente ventajas frente a otros tipos de energía.

Según Adrianzen (2018) en su investigación llamada: “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento Nuevo San Martín, distrito de Huarmaca, Huancabamba, Piura, 2018”, con su objetivo general diseñar el sistema de agua potable y saneamiento para el mejoramiento de estos servicios en el caserío Nuevo San Martín, Distrito de Huarmaca, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura. La población cuenta con una red de agua que no abastece a su población (solo el 46%) por lo que se ve en la necesidad de ampliar y mejorar esta red de existente; mientras que en base al saneamiento (alcantarillado) no cuentan con este sistema, solo ciertas viviendas con UBS como son letrinas. La zona de estudio tiene un periodo de diseño de 20 años con una población actual de 910 habitantes, un índice de crecimiento de 5% y una población futura de 1071 habitantes, el caudal de aforo es de 4.053 l/s, para ello se realizó el estudio topográfico donde se determinó una topografía ondulada, el estudio de suelos lo clasifica en SUCS como arcilla ligera–arenosa (CL) y AASHTO material granular–grava y arena limo(A-2-4) con una capacidad portante 20.14 tn. Es así, que para el sistema de saneamiento se hará una red de alcantarillado en la zona lotizada que cuenta con 25 buzones de 1.40 metros y una planta de tratamiento PTAR BOSS cerrada de 173m³ /día (2 lps); para las viviendas que están alejadas de la zona lotizada, que son 22, se instalará biodigestores de 700lts para las 21 viviendas y un biodigestor de 1600lts para el puesto de salud. Asimismo, el estudio de impacto ambiental mediante al cuadro de valoración EIA arrojó un grado de impacto No significativo de categoría 3; se consideró el presupuesto necesario.

Según Huancas (2019) realizó una investigación titulada: Diseño Hidráulico del Sistema De Agua Potable, e Instalación de Las Unidades Básicas de Saneamiento, En El Centro Poblado De “Calangla”, Distrito De San Miguel De El Faique – Huancabamba – Piura, marzo 2019. Como propósito de esta tesis es de poder dar una alternativa de solución a la problemática que se da en el

centro poblado de Calangla, y como alternativa se planteó en buscar una fuente que cumpla con el aforo y trazar una nueva red de agua que abastezca a la población céntrica que abarca 383 habitantes, el sistema de diseño fue calculado haciendo uso de hojas de cálculo manualmente y luego comprobado por el software WATERCAD, dando como resultado un modelamiento hidráulico, con sus respectivas presiones (5 mca – 60 mca) y velocidades de (0.30 m/s – 3.00 m/s) datos establecidos según la norma de opciones tecnológicas para el ámbito rural.

2.2. MARCO TEORICO

Sistema de agua potable

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

Sin embargo, una definición aceptada generalmente es aquella que dice que el agua potable es toda la que es “apta para consumo humano”, lo que quiere decir que es posible beberla sin que cause daños o enfermedades al ser ingerida. La contaminación del agua ocasionada por aguas residuales municipales, es la principal causa de enfermedades de tipo hídrico por los virus, bacterias y otros agentes biológicos que contienen las heces fecales (excretas), sobre todo si son de seres enfermos. Por tal motivo es indispensable conocer la calidad del agua que se piense utilizar para el abastecimiento a una población.

Captación:

Este diseño debe asegurar la preservación del caudal máximo diario que se va a captar. La captación se puede dar de dos maneras, con aguas superficiales y subterráneas.

- Aguas superficiales: Al captar estas aguas lo más importante es no alterar su flujo normal, tratando de tomarlas en sitios donde no causemos daños de erosión ni sedimentación. Esta captación debe funcionar de manera normal sin sufrir cambios ni daños al momento de la variación del nivel del agua. Tenemos como ejemplo de aguas superficiales: ríos, lagos, lagunas.
- Aguas subterráneas: Para poder captar estas aguas, se debe hacer un ante estudio donde podremos saber cuan disponible esta este recurso, en qué estado se encuentra si es apta para el consumo humano. Entre los ejemplos de este recurso tenemos:
 - Pozos profundos: Para ubicar y diseñar estos pozos se debe hacer un estudio hidrogeológico, donde podremos determinar el espaciamiento entre pozos, sabiendo que estos no deben estar muy cerca. Estos pozos deberán ser sometidos a una prueba de 3 días consecutivos con el objetivo de determinar el caudal máximo que podemos obtener de estos pozos.
 - Pozos excavados: Estos pozos deben tener sellos de sanidad para evitar la contaminación del agua, este pozo deberá ser 0.50 cm más alto que el nivel de inundación. o Galerías filtrantes: La velocidad máxima en los conductos será de 0.60 m/s, estas galerías filtrantes deben estar bien protegidas para no contaminar estas aguas.
 - Manantiales: La estructura que se construirá deberá ser hecha para aprovechar el máximo rendimiento.

Conducción:

Estos elementos deben trasladar el agua desde la captación hasta un reservorio o hasta una planta de tratamiento, tenemos dos tipos de conducción, por bombeo y gravedad:

- Conducción por gravedad: Este tipo de conducción se puede dar por canales con una velocidad mínima de 0.6 m/s; o por tuberías donde la velocidad máxima que se debe tomar oscila entre 3 m/s a 5 m/s dependiendo del material de las tuberías; para el cálculo hidráulico se debe usar la fórmula de Manning.
- Conducción por bombeo: Para este tipo de conducción se usará la fórmula de Hazen y Williams.

Tipos de alcantarillados

Los sistemas de alcantarillado se clasifican de acuerdo al tipo de agua que conducen:

A) Alcantarillado sanitario: Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales (domésticas o de establecimientos comerciales) hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias.

B) Alcantarillado pluvial: Es el sistema que capta y conduce las aguas de lluvia para su disposición final, que puede ser por infiltración, almacenamiento o depósitos y cauces naturales.

C) Alcantarillado combinado: Es el sistema que capta y conduce simultáneamente el 100% de las aguas de los sistemas mencionados anteriormente, pero que dada su disposición dificulta su tratamiento posterior y causa serios problemas de contaminación al verterse a cauces naturales y por las restricciones ambientales se imposibilita su infiltración.

D) Alcantarillado Semi - Combinado: Se denomina al sistema que conduce el 100% de las aguas negras que produce un área ó conjunto de áreas, y un porcentaje menor al 100% de aguas pluviales captadas en esa zona que se consideran excedencias y que serían conducidas por este sistema de manera ocasional y como un alivio al sistema pluvial y/o de infiltración para no ocasionar inundaciones en las vialidades y/o zonas habitacionales. Es importante hacer la aclaración que en este capítulo al hacer referencia a subcolectores y colectores nos referimos a los componentes del sistema que cumplen esa función exclusivamente dentro del área objeto de estudio, de tal manera que se drenará un área en

particular. Por lo que al tratarse de colectores y subcolectores que su objetivo sea el de atravesar varias zonas ó áreas en estudio para su drenado, estos pueden ser responsabilidad en cuanto a proyecto y construcción del Gobierno del Estado, a través de su Departamento de Obras Públicas.

Levantamiento Topográfico

Se trata de ejecutar un análisis descriptivo de determinadas características, ya sean de manera física, como geográficas, geológicas o el tipo de suelo. En las obras de ingeniería, se debe realizar el estudio para saber la reacción del suelo ante cualquier cosa de construir o implementar.

Mecánica de Suelos

El suelo del terreno donde se ejecutaría el estudio es de suma importancia en todo tipo de proyecto ya que sobre este van a estar todas las estructuras que se van a construir, por lo que se necesita conocer a fondo sus propiedades y características como la composición estratigráfica

2.3. MARCO CONCEPTUAL

- ✓ UBS-TSM: es un sistema adecuado para la disposición de excretas, en ella incluye la caseta con sus servicios de saneamiento adecuados como (inodoro, lavatorio y ducha), con su propio sistema de aguas residuales.
- ✓ Tanque séptico mejorado: a este se conecta la UBS, aquella que contiene los aparatos sanitarios, así mismo es la permite recolectar y separar las aguas residuales que decantan en ella, y luego se encarga de eliminarlos por medio de la infiltración.
- ✓ Caseta: aquella que alberga el inodoro, lavatorio y ducha e. Red de recolección: aquella que recolecta el agua residual y la transporta al tanque séptico mejorado lo hace por una tubería de 4" PVC debe tener una pendiente de 2%.
- ✓ Caja de registro: a través de este dispositivo se lleva a cabo las inspecciones o reparaciones de las tuberías de desagüe.

- ✓ Caja de lodos: es donde se incorpora la válvula extractora de lodos ya tratados serán infiltrados al suelo.
- ✓ Biodigestor: es un tanque o cámara donde se almacena las aguas además cuenta con un dispositivo de entrada y salida que permite el tratamiento de las aguas residuales.
- ✓ Población de diseño: número de habitantes que se espera tener al final del período de diseño.
- ✓ Obras de conducción: se denomina obras de conducción, a las estructuras que transportan el agua desde la captación hasta la planta de tratamiento o un reservorio.
- ✓ Presión estática: es la presión en una sección de la tubería cuando, estando en carga, se encuentra el agua en reposo.
- ✓ Pérdida de tramo (H_f): viene a representar el producto de pérdida de carga unitaria por la longitud del tramo de tubería.

2.4. SISTEMA DE HIPOTESIS

2.4.1. HIPOTESIS

El planteamiento de la propuesta técnica de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la localidad de cercado de Talara Alta – Pariñas – Piura influirá en el consumo óptimo y bajo los parámetros del reglamento

2.4.2. VARIABLES

Tabla 1:

Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	METODOS DE RECOLECCION	INDICADORES	HERRAMIENTA DE MEDICION	HERRAMIENTA DE RECOLECCION
AGUA Y SUELO	Vendrian siendo todo tipo de propiedades, en las que tenemos: quimicas y físicas o mecanicas	MEDIANTE LA OBSERVACION	TENEMOS QUE VER: LA TEXTURA, LA CONSISTENCIA, LA HUMEDAD, LAS SALES, LA POROSIDAD, LA CALIDAD, EL AFORO, LA FUERZA, AREA Y TIEMPO	CON: ANALISIS FISICO, EL METODO VOLUMETRICO, LAS NORMAS, Y LOS ENSAYOS	CON: LA GUIA DE OBSERVACION

Nota: Aquí podemos observar la operacionabilidad de la variable independiente

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 2:

Operacionalización de variables

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	METODOS DE RECOLECCION	INDICADORES	HERRAMIENTA DE MEDICION	HERRAMIENTA DE RECOLECCION
MEJORAR LA HABITABILIDAD	LAS ENCONTRAMOS EN EL EXPEDIENTE TECNICO	MEDIANTE: ANALISIS DOCUMENTAL Y OBSERVACION	MEDIANTE: MEMORIA DESCRIPTICA, PRESUPUESTO, CRONOGRAMAS, PLANOS, ESTUDIOS BASICOS Y ANALISIS DE CU	TODO MEDIANTE LA NORMA	MEDIANTE LA GUIA DE OBSERVACION

Nota: Aquí podemos observar la operacionabilidad de la variable dependiente

Fuente: Elaboración Propia

III. METODOLOGIA EMPLEADA

3.1. TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACION

3.1.1. DE ACUERDO A LA ORIENTACION O FINALIDAD

En este estudio, la investigación será APLICADA

3.1.2. DE ACUERDO A LA TECNICA DE CONTRASTACION

El estudio también tiene un diseño NO EXPERIMENTAL Y DESCRIPTIVA

3.2. POBLACION Y MUESTRA DE LA INVESTIGACION

3.2.1. POBLACION

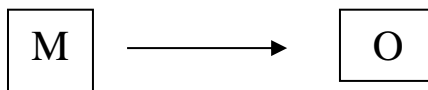
Para este estudio hemos considerado como población: al Distrito de
Pariñas – Provincia de Talara

3.2.2. MUESTRA

Consideramos como parte de la muestra de estudio: al Cercado de Talara
Alta

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

Para esta investigación al no tener ningún tipo de manipulación de las variables de manera dependiente, utilizaremos el tipo descriptivo, el cual tendrá como muestra al sector en estudio: CERCADO DE TALARA ALTA
Utilizaremos el siguiente sistema para describir nuestro trabajo de investigación en cuanto a diseño de estudio:



Donde la letra "M" sería el representante de nuestra muestra y la letra "O" sería la técnica a utilizar: la observación de nuestras muestras
Este tipo de diseño se basa prácticamente en la indagación de valores o incidencia de las variables

3.4. TECNICAS Y HERRAMIENTAS DEL ESTUDIO

Técnicas de recolección de datos

- ☐ En Campo:
 - Se aplicó una encuesta e interactuó con los pobladores.
 - Se realizó inspección ocular.
 - Se realizó aforo a fuente de agua procedente de manantial.
- ☐ En gabinete:
 - Se revisó documentación e información bibliográficas.
 - Se procesó encuestas.
 - Se realizó tesis.

Instrumentos de recolección de datos

- ☐ En campo se utilizó:
 - Un cuestionario.
 - Una cámara digital.
 - Una wincha.
 - Una libreta de campo y lapicero.
- ☐ Gabinete se utilizó:
 - Laptop, impresora y papel bond A4.
 - Software de AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterGEMS, Word, Excel, etc.

3.5. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS

Procesamiento

El proceso que elegimos después del reconocimiento del área de estudio, para el diseño de esta investigación fue una secuencia de pasos comenzando a utilizar las diferentes técnicas como la principal que es: LA OBSERVACION seguido de la lectura de libros, artículos científicos, etc.

El primer paso que se llevara a cabo es la del reconocimiento del área en estudio, para así obtener mucha más información como el estado actual de cada sector para tener los datos sumamente necesarios que utilizaremos en estudios topográficos, geo eléctrico y de suelos, luego estaría la ficha socioeconómica, que nos permitirá conocer el número

de viviendas, tasa poblacional, población actual, actividades económicas principales, etc.

El segundo paso vendría a ser la recopilación de datos los cuales se obtuvieron de diferentes aparatos tecnológicos y cuestionarios facilitándonos así los últimos resultados.

Análisis

Para esta parte es necesario el reglamento de diseño para conocer los verdaderos parámetros o criterios para abarcar el abastecimiento de agua potable y alcantarillado, apoyándonos de libros y revistas con los respectivos cálculos. En este punto también analizaremos mediante softwares todos los datos obtenidos en campo o en libros, junto con normas, resoluciones, etc.

Software como:

- CIVIL 3D
- ARCGIS
- AUTOCAD
- LIBROS EN EXCEL

IV. PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1. ASPECTOS GENERALES

4.1.1. UBICACIÓN

El área de estudio se encuentra ubicada en la Región Piura, Departamento de Piura, Provincia de Talara, en el Distrito de Pariñas, localidad Cercado de Talara Alta.

El Distrito de Pariñas se encuentra localizada entre la latitud 4° 30'59" Sur y longitud 81°07' 27" Oeste del meridiano de Greenwich. Con una altitud de 131 msnm. Creada con Ley N° 7627 del 31.10.1932 con una extensión territorial de 1,116.99 km² y una densidad población de 81.78 pob/km². Geográficamente la zona en estudio se encuentra ubicada entre las coordenadas Latitud Sur 04°34'39" y Longitud Oeste 81°15' y 81° 20'.

Los límites del área de Estudio son:

Por el Norte: Con el A.H. Vista Alegre y Urb. María Auxiliadora.

Por el Sur: Con el A.H. Lucho Romero y A.H. 9 de Octubre.

Por el Este: Con el A.H. Los Robles y A.H. Cristo Rey.

Por el Oeste: Con el A.H. Micaela Bastidas.

4.1.2. CLIMA

El clima de la localidad de Talara Alta es bastante cálido, árido pero no extremadamente tórrido; la ciudad se encuentra a orillas del Pacífico encajonada entre colinas salpicadas de algarrobos. Esta característica se distorsiona totalmente debido al Fenómeno El Niño que provoca el aumento del calor y las lluvias.

4.1.3. PRECIPITACIONES (MM)

Las lluvias son bastante escasas en la zona de estudio, comprobándose que en la mayor parte del año no llueve cantidad medible alguna, llegando a 52.3mm anuales. Los meses lluviosos son: de Enero a Abril, los demás son de estiaje. En los años 1973, 1976, 1983 y 1987 llovieron considerablemente más de lo normal. La cantidad de lluvia caída en estos

años son excepcionales, sobre todo en el periodo comprendido entre Octubre de 1982 y Julio de 1983, y corresponde al Fenómeno de El Niño.

4.1.4. Vías de acceso

Existen líneas de transporte urbano que conectan los distintos puntos de la ciudad y con el Cercado Talara Alta igualmente existe líneas de moto taxis que brindan servicio de transporte.

Vía Terrestre. - A través de un desvío de 2 Km. de la Carretera Panamericana Norte (altura Km. 1,094), que rodea la Quebrada Acholao. A nivel micro regional también tiene acceso a través de carreteras secundarias desde las ciudades de Negritos (Sur) y Lobitos (Norte) que también se articulan a la Carretera Panamericana Norte.

Vía Marítima. - La infraestructura portuaria existente sólo se utiliza para el transporte de carga, de la cual, el 90% es carga líquida y el 10% es para carga seca.

Vía Área. - En la ciudad de Talara, se ubica el Aeropuerto FAP. Capitán Montés, actualmente se dan vuelos militares en su mayoría, pues existe una línea área privada que está realizando vuelos a la ciudad de Piura y viceversa.

4.1.5. Viviendas

De acuerdo al trabajo de campo realizado se pudo constatar que área de influencia del proyecto es una zona consolidada, conformada en gran parte por viviendas de material noble.

Asimismo, debemos indicar que la mayoría de las habilitaciones están conformadas por viviendas unifamiliares. En cuanto a la tenencia de la vivienda gran parte de las viviendas que son propias y de uso doméstico.

Se comunica además que gran parte de la población ha tomado posesión de los pasajes que se encuentran en el área de trabajo, por lo que previo al inicio de obra se debe coordinar con el área legal de la entidad a fin de desalojen y/o reubiquen a todas las personas que vienen tomando posesión de manera ilegal a fin de no perjudicar con la ejecución del proyecto.

4.2. OBJETIVO N°01: ELABORAR UN ESTUDIO DE SUELOS

4.2.1. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SITUACION ACTUAL

Departamento: Piura

Provincia: Talara

Distrito: Pariñas

Localidad: Talara alta

El acceso a la zona de estudio se realiza desde Piura a través de la Panamericana Norte, hasta la ciudad de Talara, desde este lugar mediante las principales arterias de la Ciudad con dirección a Talara Alta, llegar al terreno lugar donde se ubica el área de estudio.

El terreno del Proyecto está constituido por:

Material de relleno con mezcla de arena de grano fino, color marrón, con presencia de gravas y gravillas y bajo contenido de humedad natural.

- ✓ Arena de grano fino mal graduada (SP), no plástica, color marrón oscuro, con un contenido de 2% de gravas aproximadamente, material semi compacto, paredes de calicatas estables y bajo contenido de humedad natural.
- ✓ Arena con material calcáreo (SC), de baja plasticidad, compacidad media, color blanquecino y bajo contenido de humedad natural.

Las condiciones del terreno presentan regular estabilidad en condiciones de humedad natural que varía entre 3.19 a 4.41%, además en las calicatas excavadas no se ha evidenciado la presencia de napa freática.

Los parámetros del suelo para diseño sismo resistente, en la zona de estudio corresponden a un suelo Tipo S- 3, correspondiéndole un factor de amplificación del suelo $S = 1.4$ y periodo predominante de vibración de $T_p = 0.9$ seg.

Desde el punto de vista de la geodinámica externa, los principales fenómenos que denominan el área de estudio son: Precipitaciones pluviales que son relacionadas con las precipitaciones pluviales del Fenómeno El Niño.

Para la ejecución del presente trabajo, se realizaron las siguientes actividades como:

- Conocimiento del terreno con fines de programar las excavaciones.
- Reconocimiento geológico de áreas adyacentes.
- Trabajos de excavación, descripción de calicatas y muestreos de suelos alterados e inalterados (monolitos).
- Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros Físico - Mecánicos de los suelos.
- Redacción de los resultados, conclusiones y recomendaciones.

4.2.2. UBICACIÓN DE LAS CALICATAS

CALICATA C-01 UBICADA ENTRE LA CALLE "D" y CALLE 8

Coordenadas Este: 471826.95 Norte: 9492576.56

CALICATA C-02 UBICADA ENTRE LA CALLE 7 y CALLE 6

Coordenadas Este: 471714.78 Norte: 9492539.31

CALICATA C-03 UBICADA ENTRE LA CALLE 5 y CALLE 4

Coordenadas Este: 471570.74 Norte: 9492588.74

CALICATA C-04 UBICADA ENTRE LA CALLE 3 y CALLE 2

Coordenadas Este: 471414.05 Norte: 9492469.89

CALICATA C-05 UBICADA ENTRE LA CALLE "PB" y CALLE 1

Coordenadas Este: 471312.49 Norte: 9492593.86

CALICATA C-06 UBICADA ENTRE LA Mz. "A" y Mz. "C"

Coordenadas Este: 471339.22 Norte: 9492694.22

CALICATA C-07 UBICADA ENTRE LA CALLE 2 y CALLE 1

Coordenadas Este: 475676.00 Norte: 9492557.78

CALICATA C-08 UBICADA ENTRE LA CALLE 4 y CALLE 3

Coordenadas Este: 471542.01 Norte: 9492482.64

CALICATA C-09 UBICADA ENTRE LA CALLE 6 y CALLE 5

Coordenadas Este: 471656.56 Norte: 9492521.65

CALICATA C-10 UBICADA ENTRE LA Mz "A" y Mz "C"

Coordenadas Este: 471517.43 Norte: 9492755.04

CALICATA C-11 UBICADA ENTRE LA Mz. "Z" y Mz. "Y"

Coordenadas Este: 471836.74 Norte: 9492503.13

CALICATA C-12 UBICADA ENTRE LA Mz. "Z" y Mz. "Y"

Coordenadas Este: 471435.88 Norte: 9492374. 17

4.2.3. GEOLOGIA DEL AREA DE TALARA

En la zona de estudio, el paleozoico inferior está integrado por unidades de metamorfismo regional y está representado por rocas metamórficas ubicadas en los Amotapes con exposición aisladas.

El Mesozoico tiene un amplio desarrollo en el Nor-Oeste del Perú y es mayormente de fácies marinas constituidas por calizas bioclásticas y areniscas calcáreas.

El Cenozoico, en 1 aparte norte del Perú alcanza un desarrollo completo desde el Paleoceno hasta el Plioceno y está representado fundamentalmente por sedimentos depositados en tres cuencas sedimentarias de limitadas por altos estructurales las que han controlado la sedimentación marina terciaria, produciendo cambios rápidos en las fácies sedimentarias, discordancias y cambios bruscos de los espesores, litológicamente está representado por areniscas cuarzosas de grano medio, horizontes conglomerádicos, lutitas de fácies pelíticas y pizarrosas, en algunos casos lodolitas moteadas y abigrarradas.

4.2.4. EXCAVACION DE CALICATAS

Con la finalidad de ubicar los puntos de excavación de las calicatas en el terreno, se realizó un reconocimiento de campo, determinándose la ejecución de 12 (doce) calicatas, ubicadas a lo largo del proyecto, con una sección de 1.10 x 0.90 m. con una profundidad de 3.00 m. y 5.00 m. En las calicatas excavadas se realizó el muestreo de los horizontes estratigráficos y su correspondiente descripción, asimismo se procedió a la obtención de muestras disturbadas para los ensayos granulométricos, límites de plasticidad, peso específico, análisis químicos. Posteriormente se realizó la descripción litológica de los diferentes horizontes.

Con la información obtenida mediante los análisis granulométricos, límites de Atterberg, humedad natural y observando el perfil estratigráfico, del sondeo se ha establecido la descripción de las calicatas que se detalla a continuación

Tabla 3:

Descripción de calicatas

CALICATA	UBICACION	PROFUNDIDAD	CARACTERISTICA
C-1	Calle "D" y Calle "8"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón claro, baja plasticidad, bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-2	Calle "7" y Calle "6"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón claro, baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-3	Calle "5" y Calle "4"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón – blanco humo, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-4	Calle "3" y Calle "2"	0.00 – 5.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón claro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-5	Mz "B" y Calle "1"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón oscuro, de baja plasticidad, con bajo grado de
			hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-6	Mz "A" y Mz "C"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color beige oscuro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-7	Calle "2" y Calle "1"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón oscuro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-8	Calle "4" y Calle "3"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón - blanco humo, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-9	Calle "6" y Calle "5"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón claro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-10	Mz "A" y Mz "C"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón oscuro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-11	Mz "Z" y Mz "Y"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón oscuro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.
C-12	Mz. "Z" y Mz. "Y"	0.00 – 3.00 m.	Arcillas inorgánicas de color marrón oscuro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contracción de suelos, compactas y húmedas.

Fuente: Elaboración Propia

4.2.5. ENSAYOS DE LABORATORIO

La toma de muestras disturbadas se realizó para cada horizonte, las muestras fueron depositadas tanto en los boxes para ensayos de humedad natural como en bolsas plásticas para ensayos granulométricos, límites de Atterberg, peso específico, con sus respectivas normas que a continuación se detallan:

Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422

Límite Líquido ASTM D-423

Límite Plástico ASTM D-424

Peso Específico de Sólidos ASTM D-854

Análisis Químicos del contenido de Sales, agresivas al concreto

Densidad Máxima y Humedad Óptima

Humedad Natural

✓ Contenido de humedad natural

De acuerdo a los ensayos realizados, se han podido establecer rangos de humedad natural en los suelos Arenas de grano fino, cuyos valores varían entre 6.50% y 8.95%.

✓ Peso específico

La mayoría de suelos ensayados tales como arcillas inorgánicas (CL), muestran valores muy similares, que varían entre los 2.57 gr/cm³ y 2.60 gr/cm³, en función a su contenido de minerales pesados

✓ Análisis granulométricos por tamizado

Este ensayo realizado utilizando mallas de acuerdo a las normas ASTM, mediante lavado o en seco, que permitió la clasificación de los suelos del tipo CL.

✓ Límite de consistencia

De acuerdo a lo anteriormente expuesto respecto a los tipos de suelos predominantes, este ensayo se realizó en las Arcillas inorgánicas (CL), que se encuentran en todo el perfil estratigráfico y que en base a su IP, se han clasificado como suelos de baja plasticidad

Tabla 4:

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

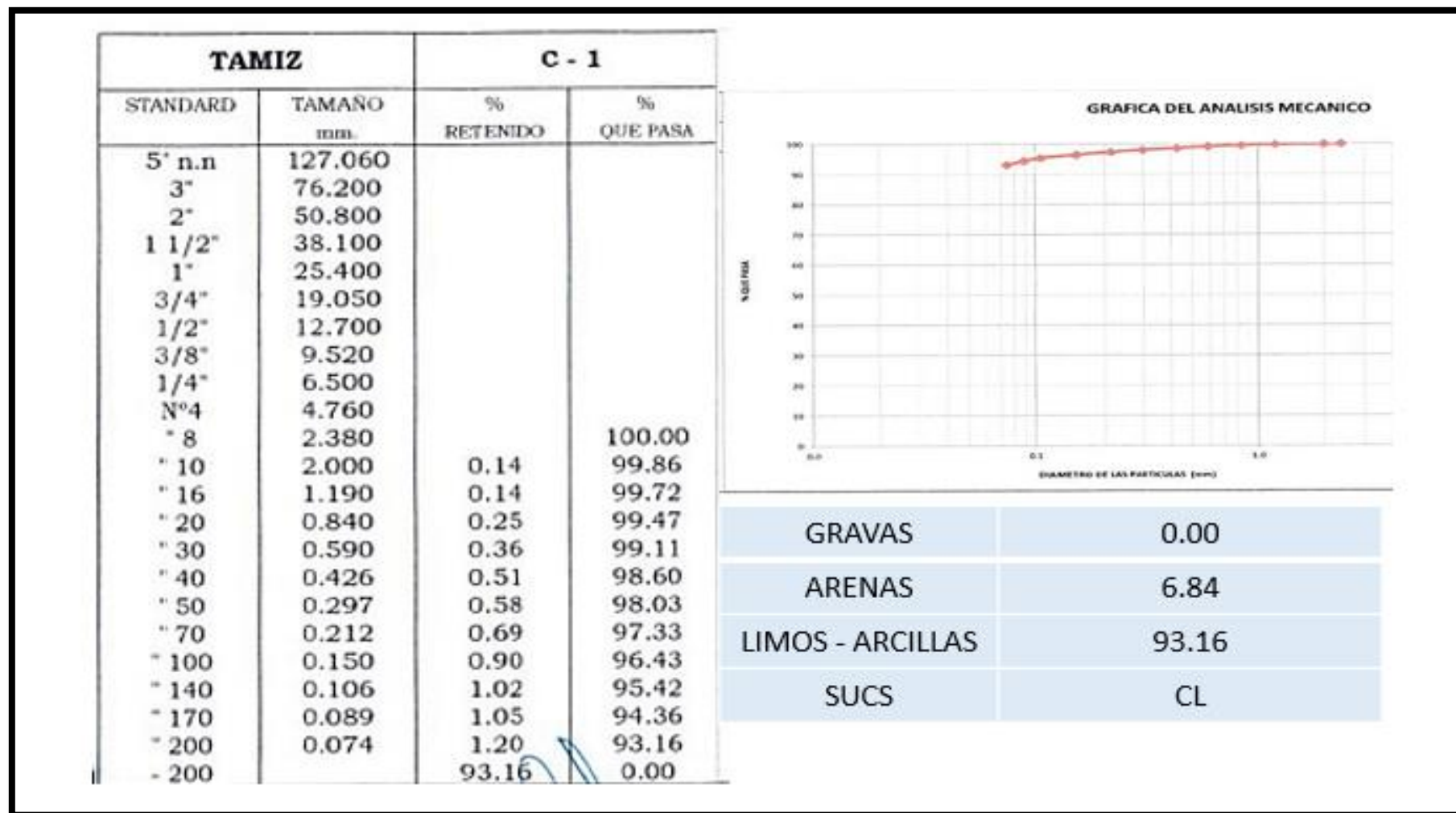
CALICATA	MUESTRA	UBICACIÓN	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C-1	M - 1	UBICADA ENTRE LA CALLE "D" y CALLE 8	150.05	142.26	32.48	7.79	109.78	7.1
C-2	M - 1	UBICADA ENTRE LA CALLE 7 y CALLE 6	139.24	130.06	32.48	9.18	97.58	9.4
C-3	M - 1	UBICADA ENTRE LA CALLE 5 y CALLE 4	151.64	142.26	32.48	9.38	109.78	8.5
C-4	M - 1	UBICADA ENTRE LA CALLE 3 y CALLE 2	148.01	140.31	32.48	7.70	107.83	7.1
C-5	M - 1	UBICADA ENTRE LA CALLE "B" y CALLE 1	141.34	134.06	32.48	7.28	101.58	7.2
C-6	M - 1	UBICADA ENTRE LA Mz. "A" y Mz. "C"	138.39	132.19	32.48	6.20	99.71	6.2
C-7	M - 1	UBICADA ENTRE LA CALLE 2 y CALLE 1	160.11	151.46	32.48	8.65	118.98	7.3
C-8	M - 1	UBICADA ENTRE LA CALLE 4 y CALLE 3	151.22	141.97	32.48	9.25	109.49	8.4
C-9	M - 1	UBICADA ENTRE LA CALLE 6 y CALLE 5	129.19	120.46	32.48	8.73	87.98	9.9
C-10	M - 1	UBICADA ENTRE LA Mz. "A" y Mz. "C"	151.65	140.67	32.48	10.98	108.19	10.1
C-11	M - 1	UBICADA ENTRE LA Mz. "Z" y Mz. "Y"	146.28	135.36	32.48	10.92	102.88	10.6
C-12	M - 1	UBICADA ENTRE LA Mz. "Z" y Mz. "Y"	147.14	136.01	32.48	11.13	103.53	10.8

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-01 UBICADA ENTRE LA CALLE "D" y CALLE 8

PROF: 0.00 – 3.00 m

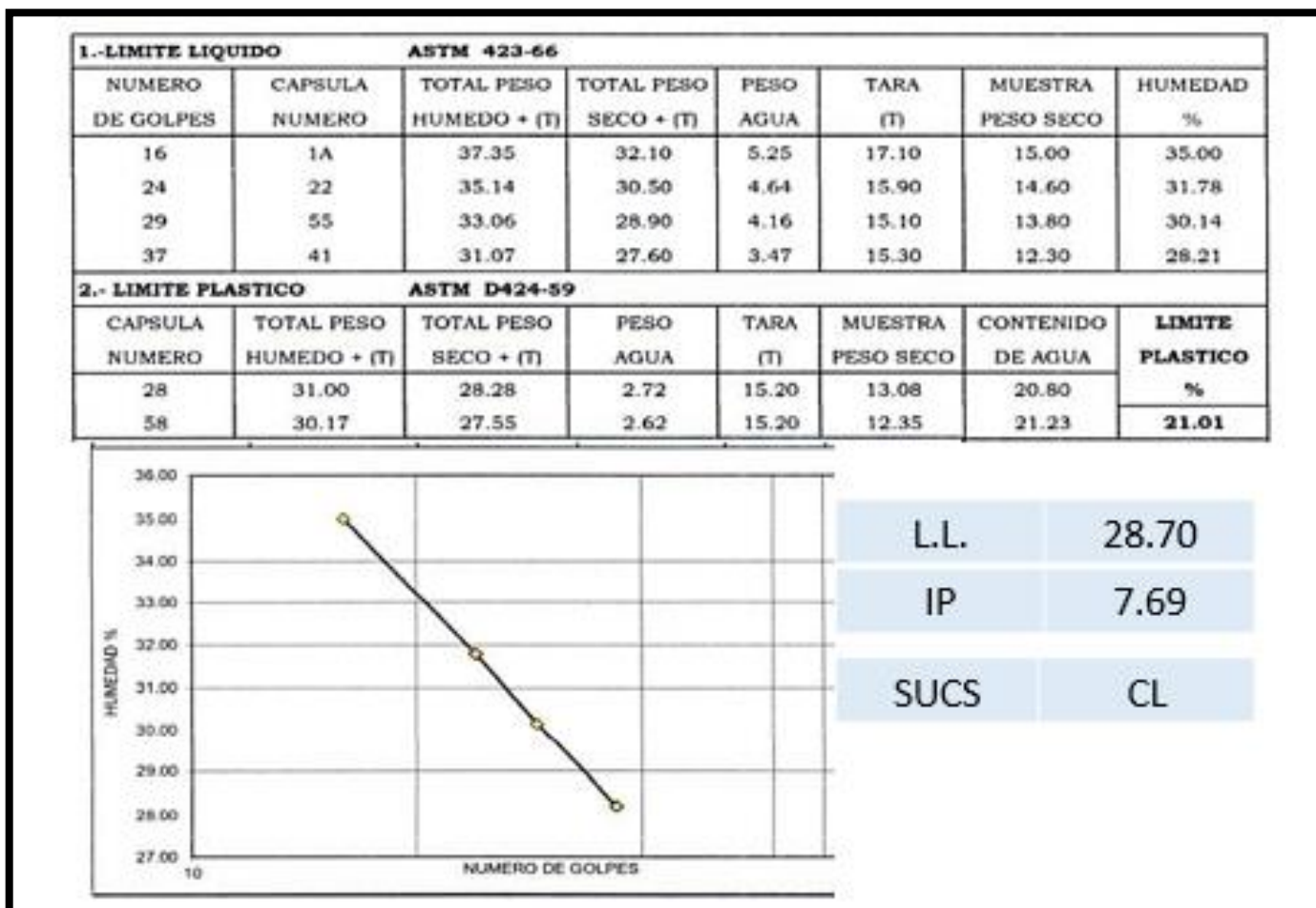


Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-01 UBICADA ENTRE LA CALLE "D" y CALLE 8

PROF: 0.00 – 3.00 m

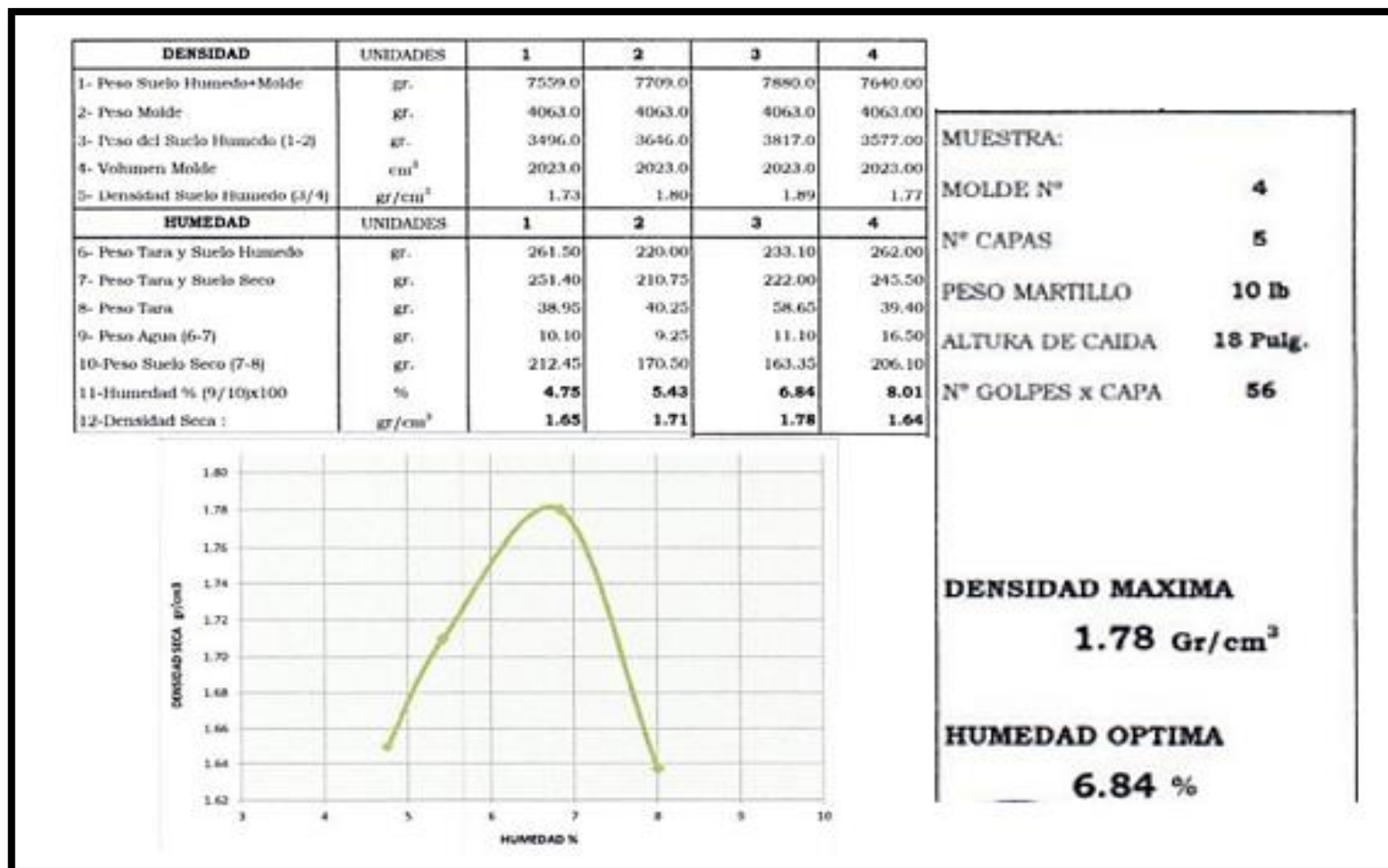


Fuente: Elaboración Propia

Tabla 7:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-01 UBICADA ENTRE LA CALLE "D" y CALLE 8

PROF: 0.00 – 3.00 m



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 8:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-01 UBICADA ENTRE LA CALLE "D" y CALLE 8

PROF: 0.00 – 3.00 m

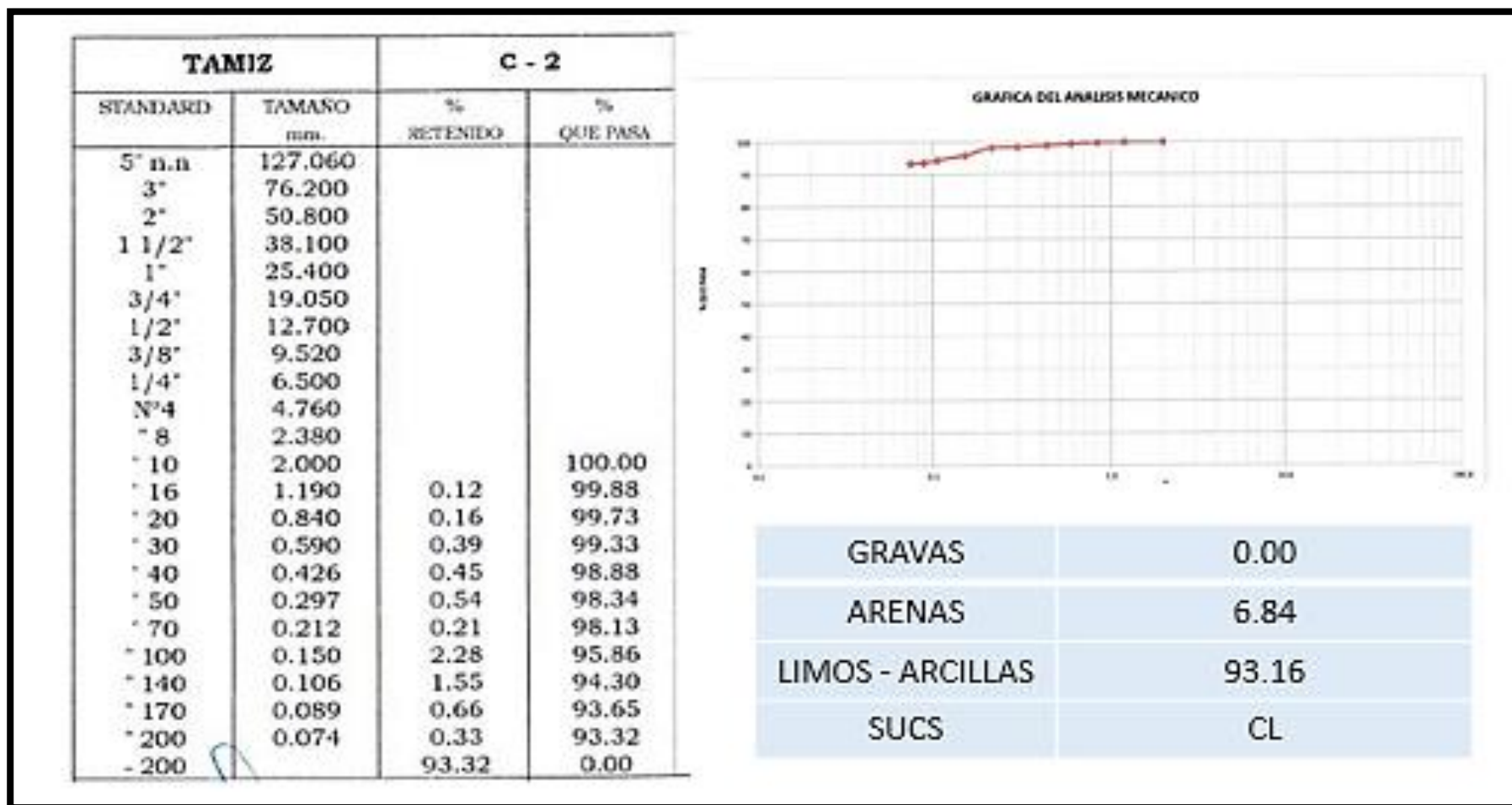
PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas inorganicas de color marron claro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contraccion de suelos, compactas y humedas. W = 7.10% IP = 7.69%	M1
0.20					
0.40					
0.60					
0.80					
1.00					
1.20					
1.40					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-02 UBICADA ENTRE LA CALLE 7 y CALLE 6

PROF: 0.00 – 3.00 m



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-02 UBICADA ENTRE LA CALLE 7 y CALLE 6

PROF: 0.00 – 3.00 m

1.- LIMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
15	34	67.90	60.90	7.00	41.30	19.60	35.71
22	154	63.37	57.80	5.57	41.20	16.60	33.55
28	55A	59.14	54.67	4.47	40.80	13.87	32.23
35	180	57.23	53.19	4.04	40.10	13.09	30.86

2.- LIMITE PLASTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
68	56.30	54.05	2.25	40.50	13.55	16.61	20.21
62A	56.89	53.70	3.19	40.30	13.40	23.81	



L.L. 28.96

IP 8.75

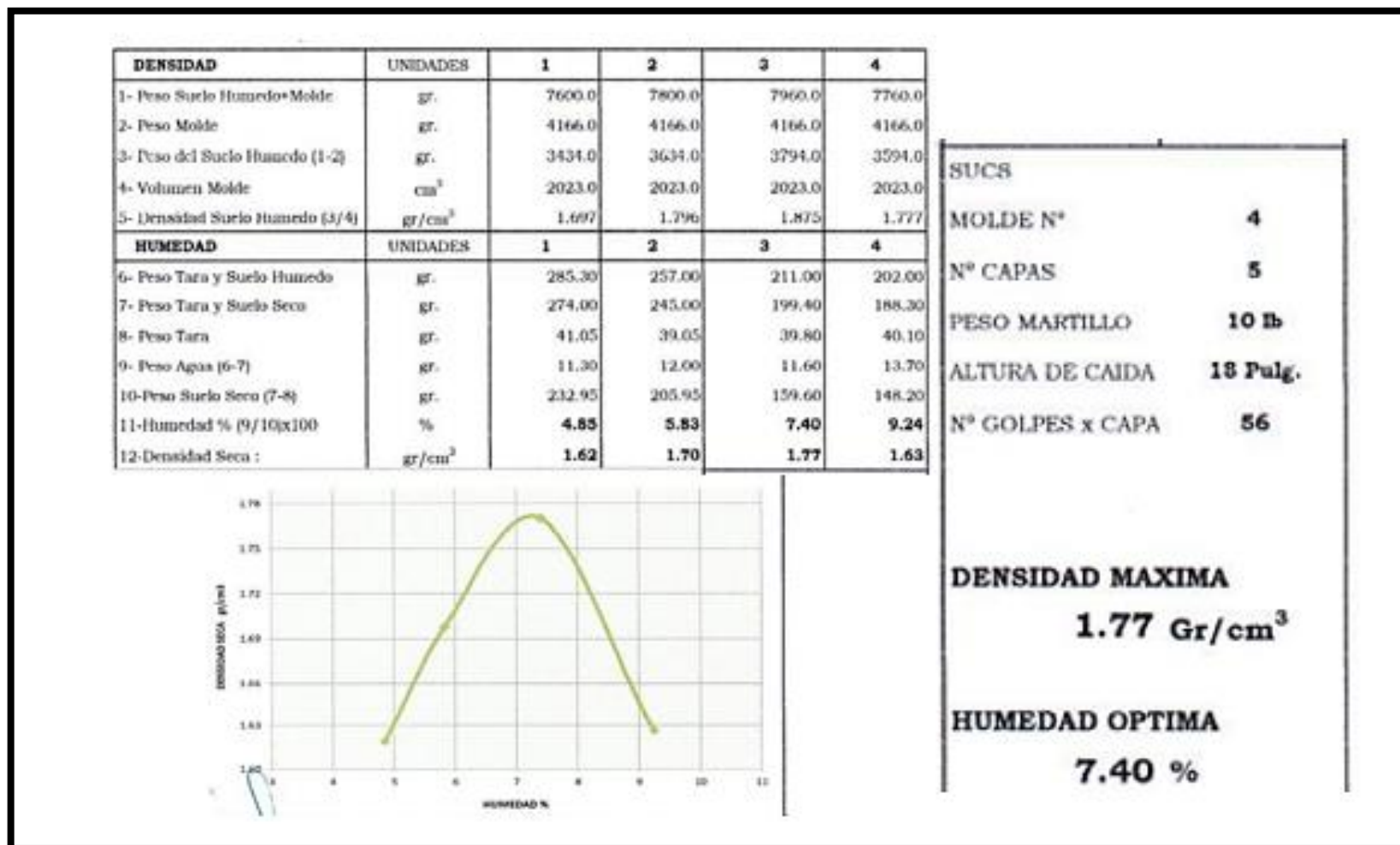
SUCS CL

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-02 UBICADA ENTRE LA CALLE 7 y CALLE 6

PROF: 0.00 – 3.00 m



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-02 UBICADA ENTRE LA CALLE 7 y CALLE 6

PROF: 0.00 – 3.00 m

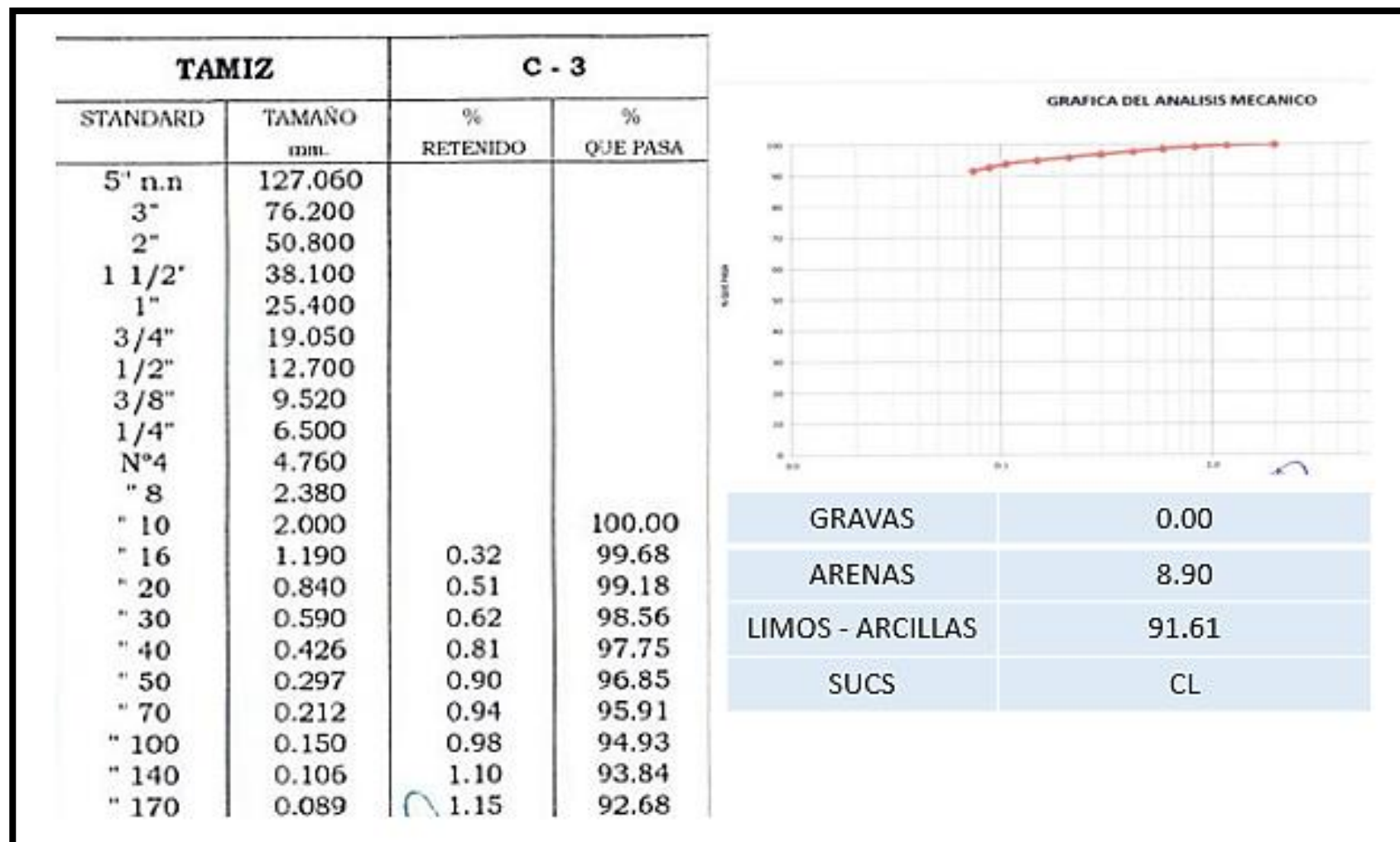
PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas inorganicas de color marron claro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contraccion de suelos, compactas y humedas. W = 9.44% IP = 8.75%	M1
0.20					
0.40					
0.60					
0.80					
1.00					
1.20					
1.40					
1.60					
1.80					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-03 UBICADA ENTRE LA CALLE 5 y CALLE 4

PROF: 0.00 – 3.00 m



Fuente: Elaboración Propia

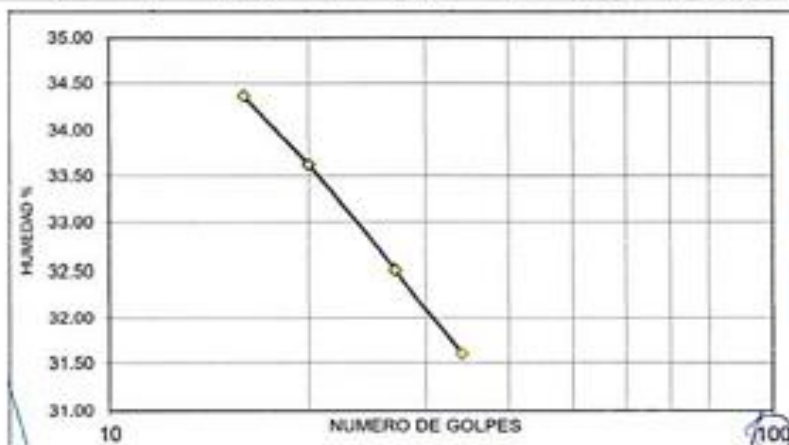
Tabla 14:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-03 UBICADA ENTRE LA CALLE 5 y CALLE 4

PROF: 0.00 – 3.00 m

1.- LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66							
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	229	43.00	37.45	5.55	21.30	16.15	34.37
20	294	39.94	35.30	4.64	21.50	13.80	33.62
27	295	37.11	33.28	3.83	21.50	11.78	32.51
34	210	33.87	30.90	2.97	21.50	9.40	31.60

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59							
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
3A	27.89	26.18	1.71	15.70	10.48	16.32	21.02
2B	28.02	25.50	2.52	15.70	9.80	25.71	



L.L. 28.30

IP 8.28

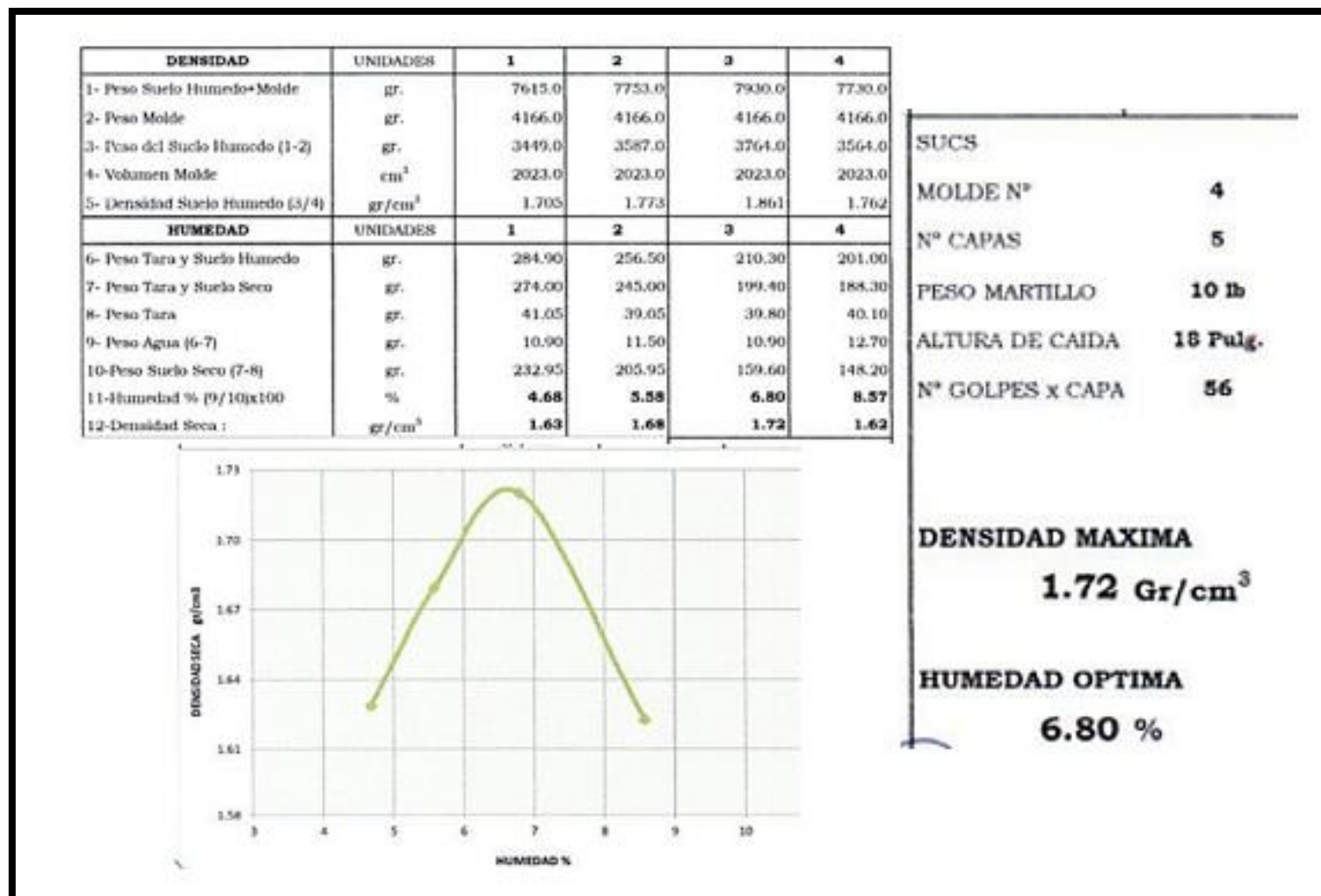
SUCS CL

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-03 UBICADA ENTRE LA CALLE 5 y CALLE 4

PROF: 0.00 – 3.00 m



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-03 UBICADA ENTRE LA CALLE 5 y CALLE 4

PROF: 0.00 – 3.00 m

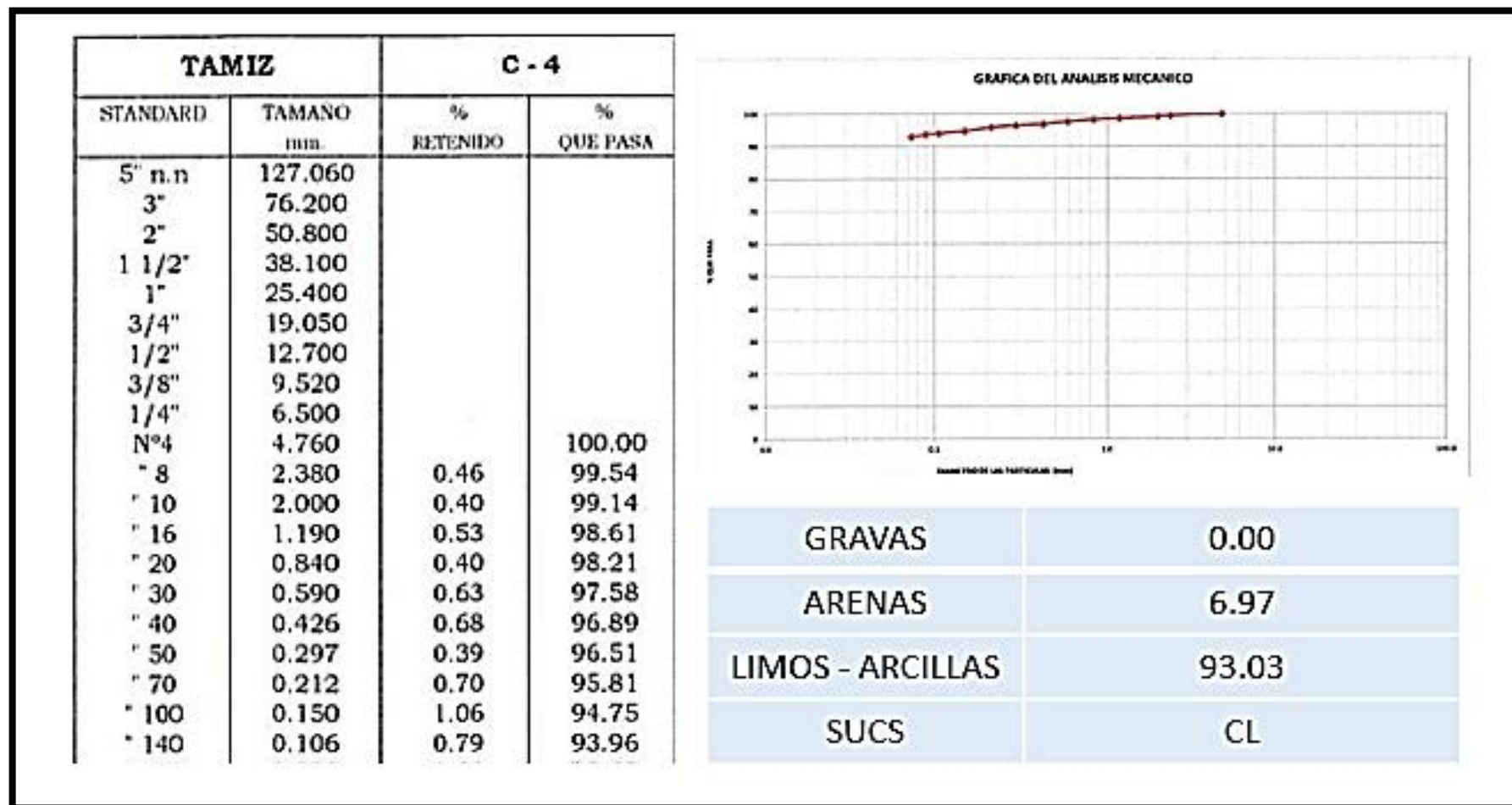
PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL			Arcillas inorganicas de color marron - blanco humo, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contraccion de suelos, compactas y humedas. W = 8.54% IP = 8.28%	M1
0.20					
0.40					
0.60					
0.80					
1.00					
1.20					
1.40					
1.60					
1.80					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-04 UBICADA ENTRE LA CALLE 3 y CALLE 2

PROF: 0.00 – 5.00 m

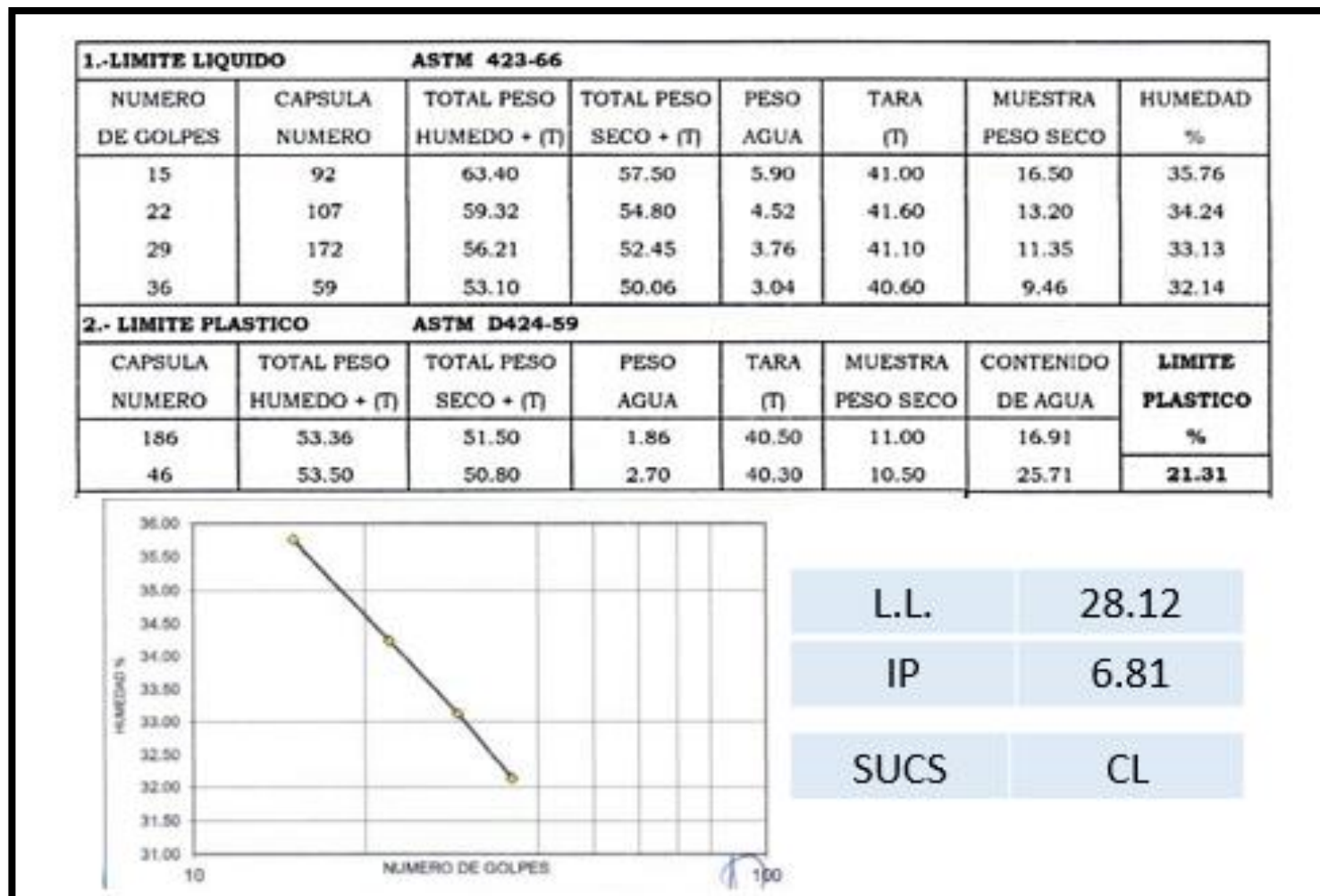


Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-04 UBICADA ENTRE LA CALLE 3 y CALLE 2

PROF: 0.00 – 5.00 m

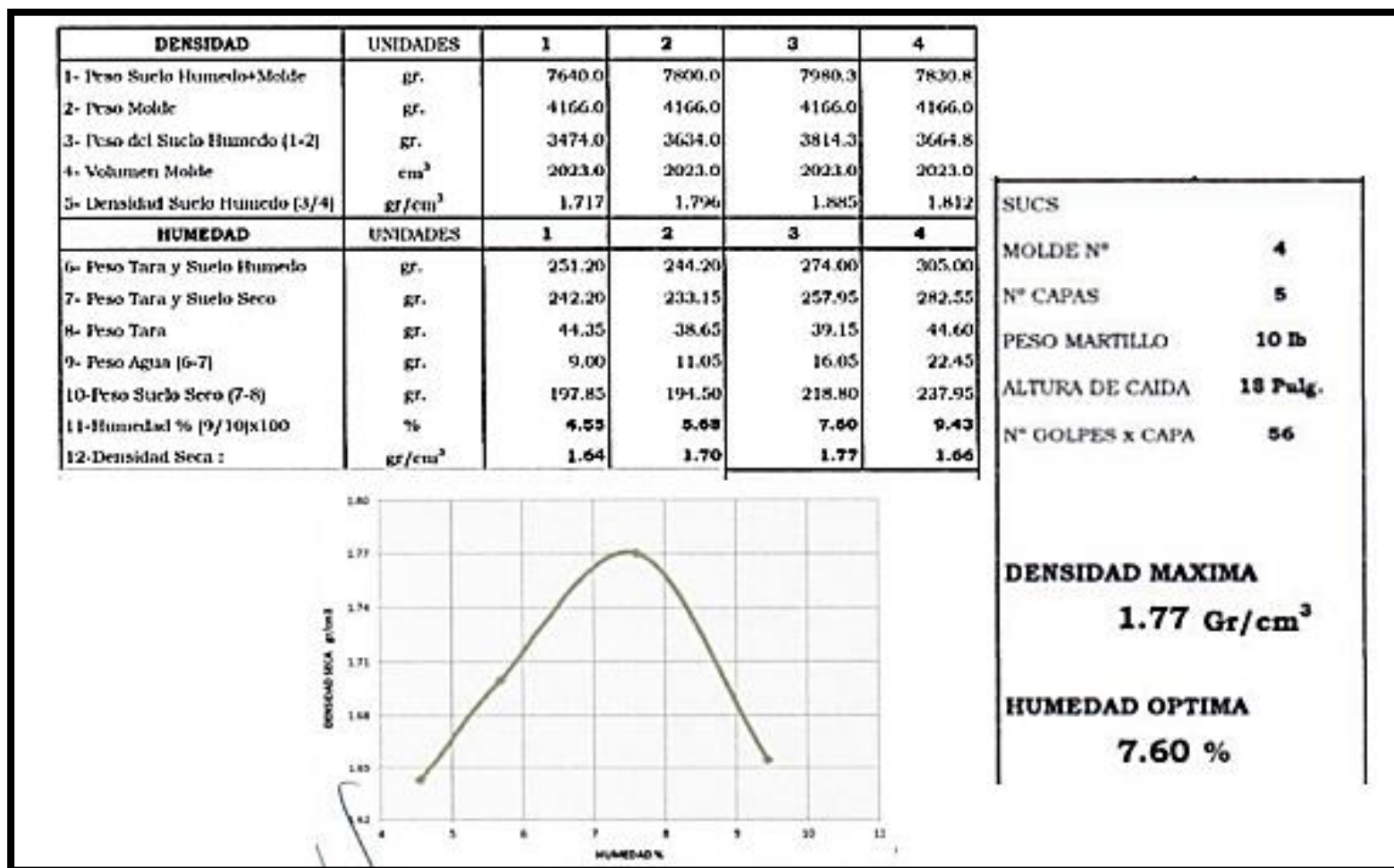


Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-04 UBICADA ENTRE LA CALLE 3 y CALLE 2

PROF: 0.00 – 5.00 m



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-04 UBICADA ENTRE LA CALLE 3 y CALLE 2

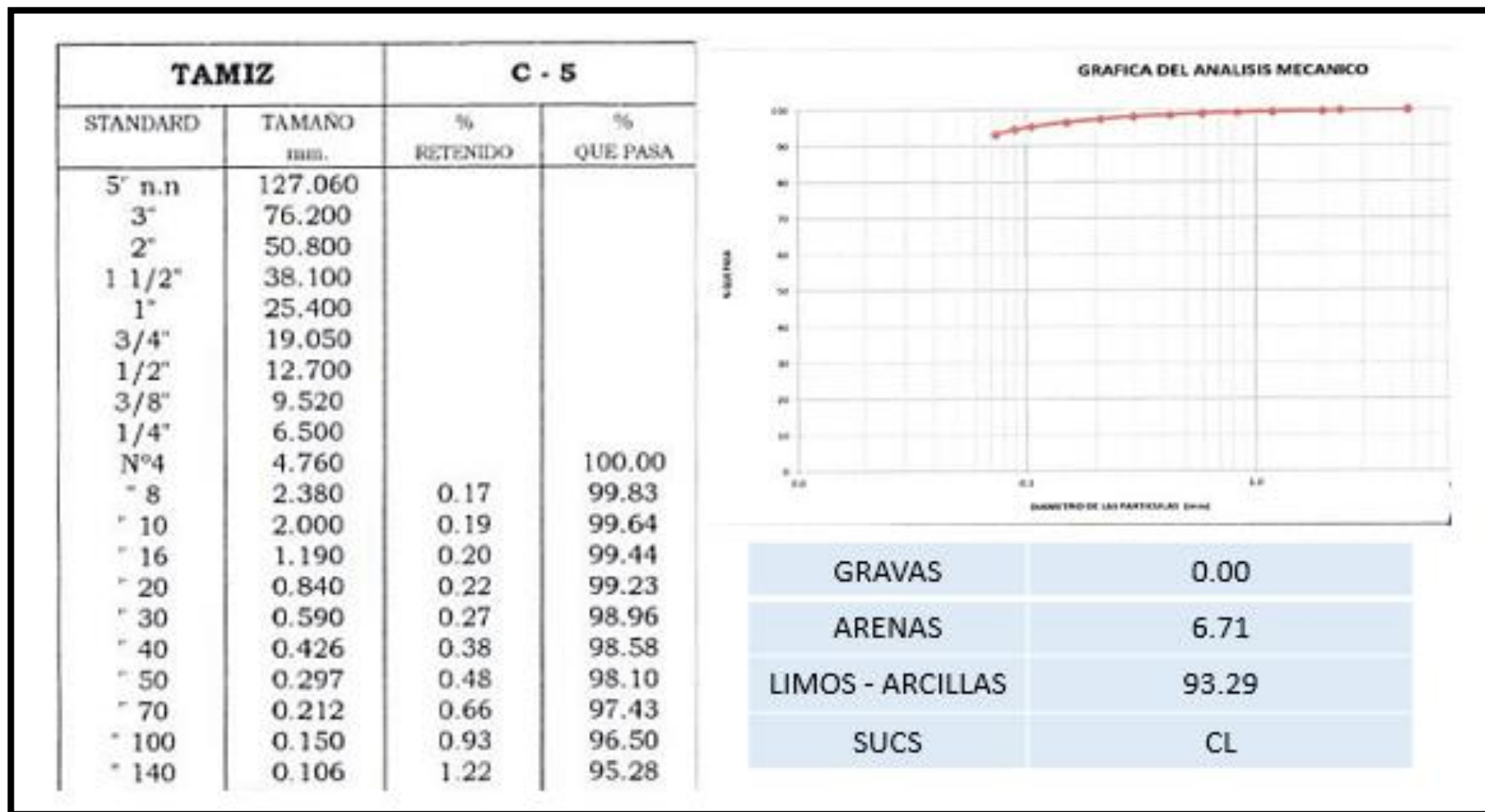
PROF: 0.00 – 5.00 m

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL				
0.40					
0.80					
1.20					
1.60					
2.00					
2.40				Arcillas inorganicas de color marron claro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contraccion de suelos, compactas y humedas. W = 7.14% IP = 6.81%	M1
2.80					
3.20					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-05 UBICADA ENTRE LA CALLE "PB" y CALLE 1 PROF: 0.00 – 3.00 m



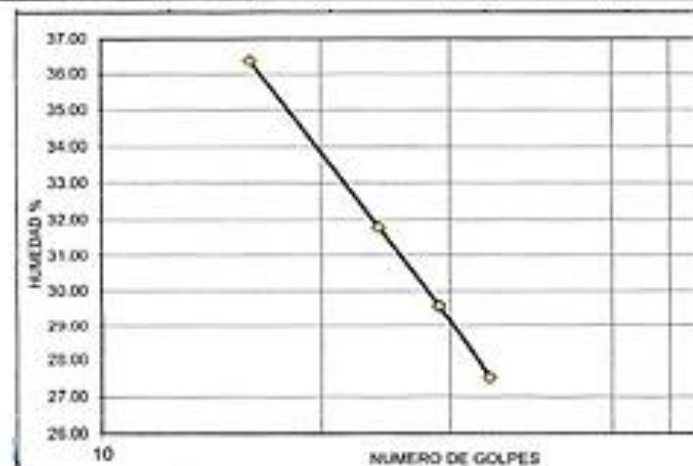
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-05 UBICADA ENTRE LA CALLE "PB" y CALLE 1 PROF: 0.00 – 3.00 m

1.-LIMITE LIQUIDO ASTM 423-66							
NUMERO DE GOLPES	CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
16	54	57.20	52.00	5.20	37.70	14.30	36.36
24	100	54.54	50.60	3.94	38.20	12.40	31.77
29	57	52.51	49.70	2.81	40.20	9.50	29.58
34	49	50.00	47.80	2.20	39.80	8.00	27.50

2.- LIMITE PLASTICO ASTM D424-59							
CAPSULA NUMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	LIMITE PLASTICO %
2 B	27.80	26.40	1.40	15.30	11.10	12.61	20.25
1 B	28.80	25.90	2.90	15.50	10.40	27.88	



L.L. 28.47

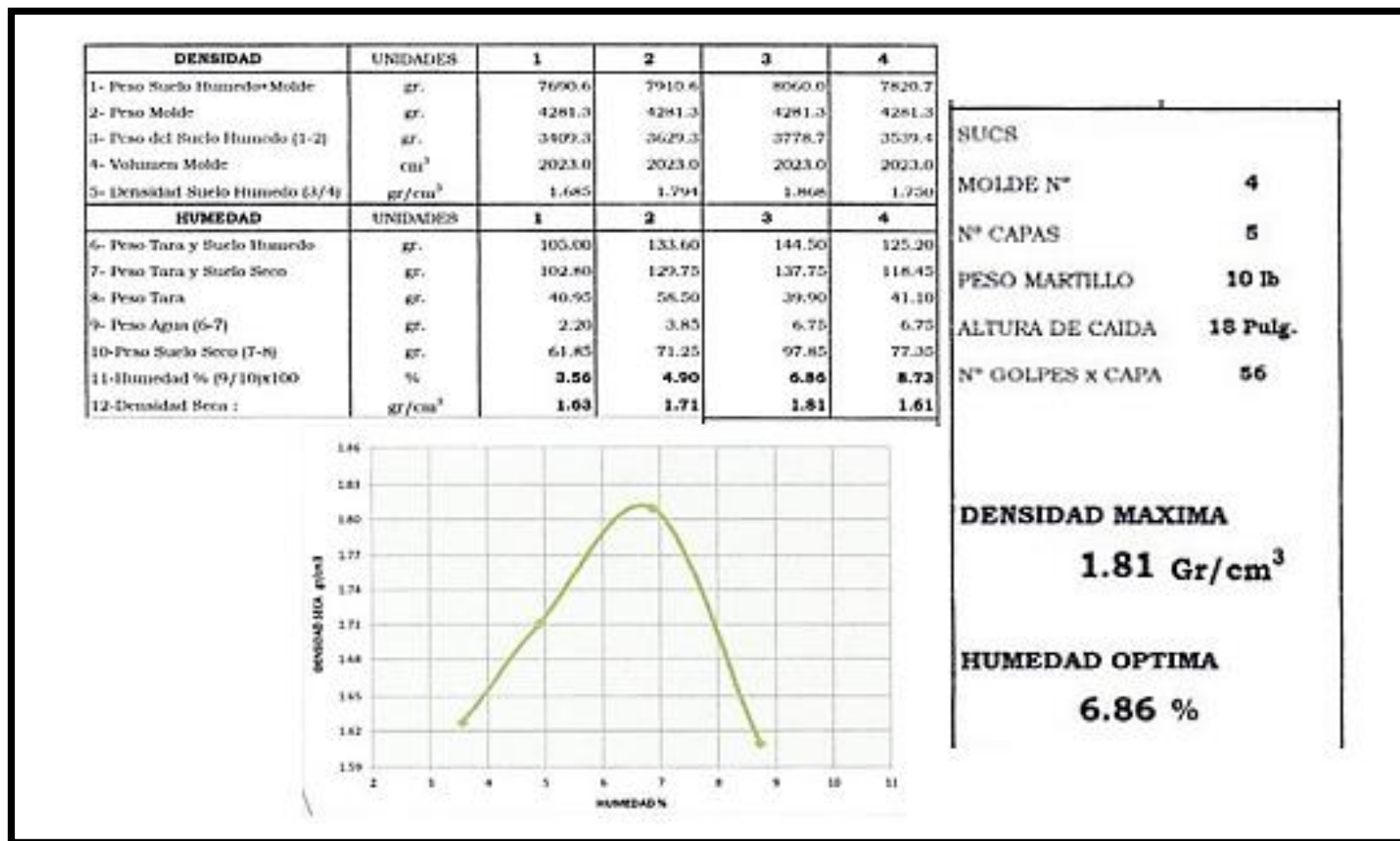
IP 8.22

SUCS CL

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-05 UBICADA ENTRE LA CALLE "PB" y CALLE 1 PROF: 0.00 – 3.00 m



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-05 UBICADA ENTRE LA CALLE "PB" y CALLE 1 PROF: 0.00 – 3.00 m

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL				
0.20					
0.40					
0.60					
0.80					
1.00					
1.20				Arcillas inorganicas de color marron oscuro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contraccion de suelos, compactas y humedas. W = 7.21% IP = 8.22%	M1
1.40					
1.60					

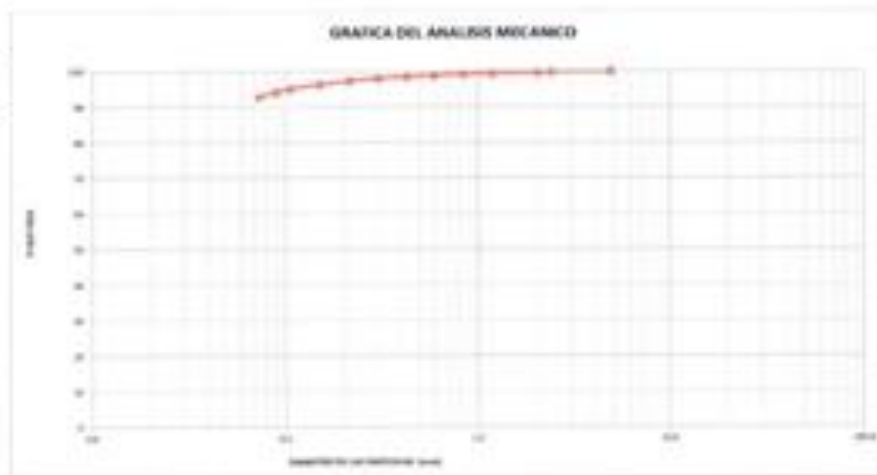
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-12 UBICADA ENTRE LA Mz. "Z" y Mz. "Y"

PROF: 0.00 – 3.00 m

TAMIZ		C - 12	
STANDARD	TAMANO mm.	% RETENIDO	% QUE PASA
5" n.n	127.060		
3"	76.200		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.700		
3/8"	9.520		
1/4"	6.500		
Nº4	4.760		100.00
" 8	2.380	0.18	99.82
" 10	2.000	0.21	99.61
" 16	1.190	0.22	99.40
" 20	0.840	0.23	99.17
" 30	0.590	0.28	98.89
" 40	0.426	0.39	98.51
" 50	0.297	0.45	98.06
" 70	0.212	0.77	97.29
" 100	0.150	0.97	96.32
" 140	0.106	1.29	95.04



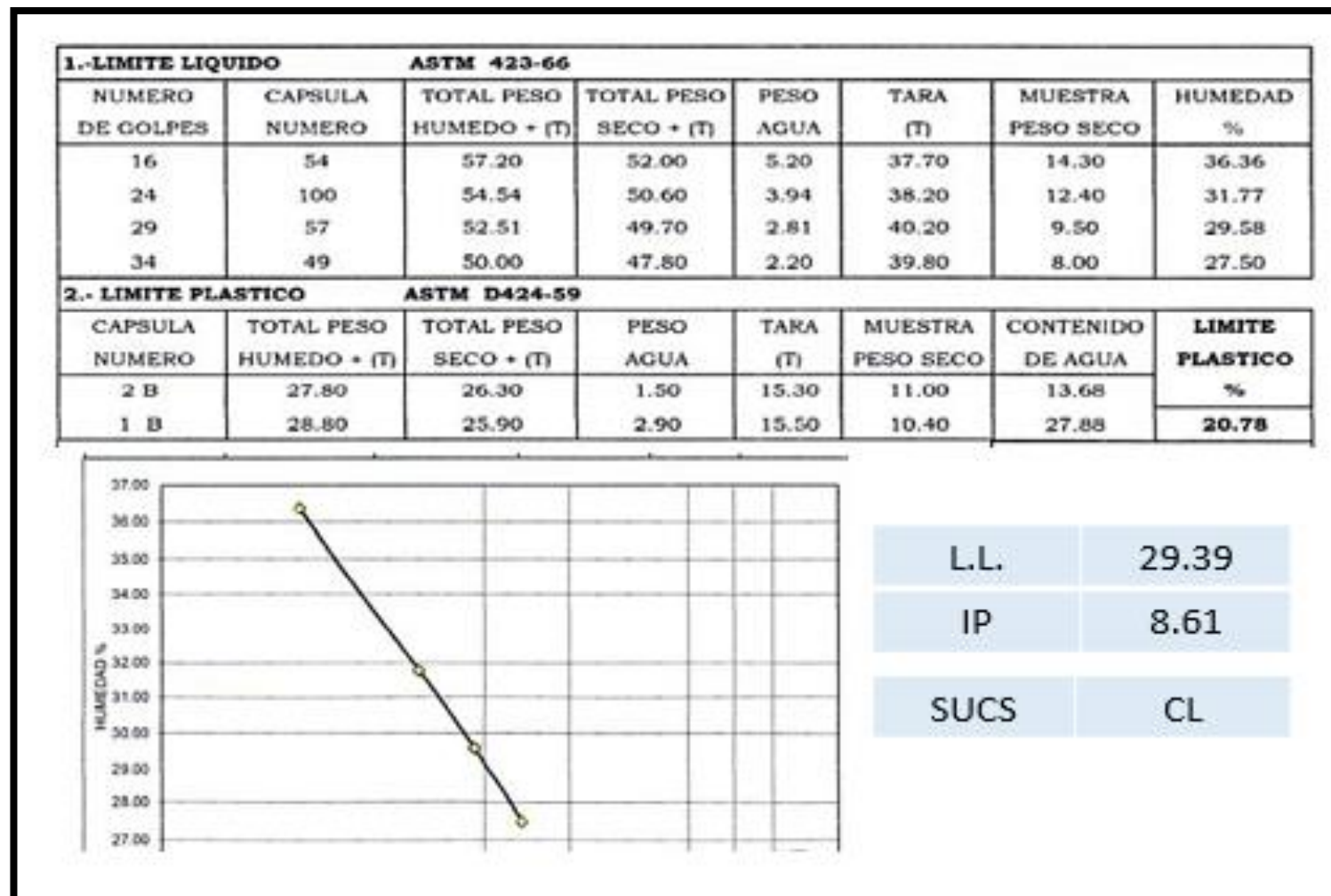
GRAVAS	0.00
ARENAS	7.12
LIMOS - ARCILLAS	92.88
SUCS	CL

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-12 UBICADA ENTRE LA Mz. "Z" y Mz. "Y"

PROF: 0.00 – 3.00 m



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 27:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-12 UBICADA ENTRE LA Mz. "Z" y Mz. "Y"

PROF: 0.00 – 3.00 m

DENSIDAD	UNIDADES	1	2	3	4
1- Peso Suelo Humedo+Molde	gr.	7690.6	7910.6	8060.0	7820.7
2- Peso Molde	gr.	4281.3	4281.3	4281.3	4281.3
3- Peso del Suelo Humedo (1-2)	gr.	3409.3	3629.3	3778.7	3539.4
4- Volumen Molde	cm ³	2023.0	2023.0	2023.0	2023.0
5- Densidad Suelo Humedo (3/4)	gr/cm ³	1.685	1.794	1.868	1.750
HUMEDAD	UNIDADES	1	2	3	4
6- Peso Tara y Suelo Humedo	gr.	105.00	133.60	144.50	125.20
7- Peso Tara y Suelo Seco	gr.	102.80	129.75	137.75	118.45
8- Peso Tara	gr.	40.95	58.50	39.90	41.10
9- Peso Agua (6-7)	gr.	2.20	3.85	6.75	6.75
10- Peso Suelo Seco (7-8)	gr.	61.85	71.25	97.85	77.35
11- Humedad % (9/10)x100	%	3.56	4.90	6.90	8.73
12- Densidad Seca :	gr/cm ³	1.63	1.71	1.78	1.61

SUCS	
MOLDE N°	4
N° CAPAS	5
PESO MARTILLO	10 lb
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg.
N° GOLPES x CAPA	56

DENSIDAD MAXIMA	
1.78 Gr/cm³	
HUMEDAD OPTIMA	
6.90 %	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28:

GRANULOMETRIA: CALICATA C-12 UBICADA ENTRE LA Mz. "Z" y Mz. "Y"

PROF: 0.00 – 3.00 m

PROFUNDIDAD METROS	SUCS	ESPESOR	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES
0.00	CL				
0.20					
0.40					
0.60					
0.80					
1.00					
1.20				Arcillas inorganicas de color marron oscuro, de baja plasticidad, con bajo grado de hinchamiento y contraccion de suelos, compactas y humedas. W = 10.80% IP = 8.61%	M1
1.40					
1.60					
1.80					

Fuente: Elaboración Propia

4.3. OBJETIVO N°02: EFECTUAR UN LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

4.3.1. UBICACIÓN Y LIMITES DEL AREA DEL PROYECTO

Localización

Región: Piura

Departamento: Piura

Provincia: Talara

Distrito: Talara

Localidad: PARIÑAS

El terreno asignado para el proyecto se ubica en zona alta con drenaje natural.

Limites:

Norte: Dist. El alto – Lobitos

Sur: Dist. Amotape- Tamarindo

Este: Provincia Sullana

Oeste: Océano Pacifico

4.3.2. CARTOGRAFIA

Para realizar el Levantamiento Topográfico en el área de estudio, se ha utilizado los puntos con el sistema de coordenadas UTM en el sistema WG84. Asimismo, se obtuvo BM ubicados dentro de cada una de su espacio de influencia de cada estudio (lotes).

4.3.3. TRABAJO DE LINEA BASE – POLIGONAL

La línea base se obtiene de los dos puntos del sistema de coordenadas UTM en el sistema WG84.

Polígonos principales y secundarios con coordenadas del IGN. Los cuales se obtuvieron de dos puntos georreferenciadas en el aeropuerto de Talara.

Tabla 29:*LINEA BASE Y/O PUNTOS DE CONTROL*

VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM		ELEVACION (Z)
			ESTE (X)	NORTE (Y)	
E		172.50	471790.889	9492888.608	92.517
E1		172.50	471682.673	9492754.273	91.618

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 30:*POLIGONO DE BASE O DE APOYO*

VERTICE	LADO	DISTANCIA	ANGULO INTERNO	COORDENADAS UTM	
				ESTE (X)	NORTE (Y)
PC-E1	PC- E1- PC- E1	70.23	85°27'51"	471682.673	9492754.273
PC- E2	PC- E1- PC E1	61.44	183°03'03 "	471615.758	9492732.948
PC- E3	PC E1- PC- E1	233.70	180°38'26"	471556.309	9492717.435
PC- E4	PC- E1- PC- E1	254.54	90°06'00"	471325.654	9492659.991
PC- E5	PC- E1- PC- E1	221.70	90°58'03"	471386.734	9492412.886
PC- E6	PC- E1 PC- E1	144.87	173°52'55"	471602.823	9492462.443
PC- E7	PC- E1- PC- E1	251.16	95°53'41"	471739.771	9492509.691
SUMA DE ANGULOS			899° 59' 59"	AREA =	
ERROR ACUMULADO			0° 0' 01"	PERIMETRO	
DATUM: WGS-84		PROYECCION = U.T.M.		HEMISFERIO SUR	ZONA: S. A. -17S

Fuente: Elaboración Propia

Se definieron los vértices de la poligonal cerrada debidamente referenciados y monumentados en cada sector.

Los valores obtenidos son el resultado de la evaluación, depuración y compensación de los datos obtenidos en el campo.

Las medidas fueron obtenidas utilizando equipos de estación total con las altas precisiones que presentan en su configuración.

Para la ubicación de la poligonal se ha considerado la visibilidad entre los vértices, ubicación estratégica y de fácil ubicación para los trabajos topográficos posteriores, por ello se tiene como mínimo 02 BMs cercanos a estructuras proyectadas.

4.3.4. TRABAJOS REALIZADOS

Nivelación

Los trabajos de nivelación, se han ejecutado conforme a los Términos de Referencia y alcance de los estudios. Previo a la ejecución de los trabajos topográficos, se realizó un reconocimiento general del Área de Estudio y se ubicaron los puntos del control dentro del espacio del Estudio. Además, se procedió a monumentar en campo los BMs y Estaciones respectivamente. Además de los BM Auxiliares se ha realizado el estacado y monumentado en el espacio, utilizando concreto ciclópeo, estacas de fierro de ½", y 0.50 m de longitud respectiva de la topografía en cada cambio de estación (se alcanza en el anexo fotos de los vértices y BM auxiliares, topográficos).

Las labores de gabinete fueron desarrolladas en el software Autocad, AutoCAD Civil 2018 y Microsoft office Excel 2007 la misma que se muestran en el Informe, así como datos complementarios en los anexos.

4.3.5. METODOLOGIA DE ASIGNACION DE COORDENADAS UTM

Con los puntos cuya descripción se menciona líneas arriba. En las referidas fichas se puede apreciar la ubicación de los puntos, los mismos que una vez establecidas dentro del área de influencia del estudio, estarán ligadas a el sistema de coordenadas UTM en el sistema WG84.

La información recopilada en el campo ha sido procesada con el software Autocad, AutoCAD Civil 2018, los cuales necesitan como datos las coordenadas UTM y sus respectivas cotas, las poligonales de apoyo planimétricos y altimétricos, todos se encuentran debidamente monumentados. De esa manera, el apoyo planimétrico de los trabajos topográficos del Proyecto, ha tenido como puntos de partida y apoyo los puntos de control previamente definidos en el reconocimiento de campo.

4.3.6. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

La ejecución de los trabajos de Topografía, se ha realizado en base de una poligonal principal cerrada a partir de los puntos geodésicos del IGN y los controles plano-altimétricos previamente establecidos. Estos datos nos dan como resultado la obtención de coordenadas absolutas para el proyecto, con las cuales se colocan las nuevas estaciones que forman tanto el polígono base, así como las estaciones sub siguientes, las cuales servirán para el barrido de tipo radiación.

Se toman los puntos necesarios para relleno de tal manera de obtener la forma del terreno y además detalles de la ubicación de elementos en pie existentes tal y como se encuentra a la fecha del levantamiento con los pormenores de detalles con sus variaciones con la que cuenta ese tipo de terreno, por ello se les asigna a estos como puntos de altimetría (relleno).

Con el objeto de no dejar vacíos, en el proceso de levantamiento planimétrico previamente se instruyó al personal auxiliar de topografía en las formas de tomar puntos y/o brindar la información adecuada. Se tuvo especial cuidado en realizar el levantamiento topográfico, de todos los elementos de planimetría existentes, en la zona de influencia del proyecto como, postes, arboles, hidrantes, cercos de madera, cercos vivos, cercos de concreto, veredas, losas, bermas, jardines, buzones, tipos de pistas, límites de propiedad, límites de manzana, límites del proyecto, ancho de vías, buzones existentes, postes de luz y teléfono, etc; llamando a estos últimos puntos de planimetría.

4.3.7. TRABAJO DE GABINETE

Los trabajos de gabinete básicamente se refieren al procesamiento de los datos obtenidos en campo para la realización de los planos topográficos, los cuales servirán como las plantillas iniciales para luego proceder a su diseño definitivo. Se utilizó el software Autocad Land y Autocad Civil 2018 el cual determinó las curvas de nivel y los rellenos topográficos. Se tomaron en consideración para el desarrollo del estudio.



DATUM: WGS-84

PROYECCIÓN: UTM

HEMISFERIO: SUR

ZONA: S.A. – 17S

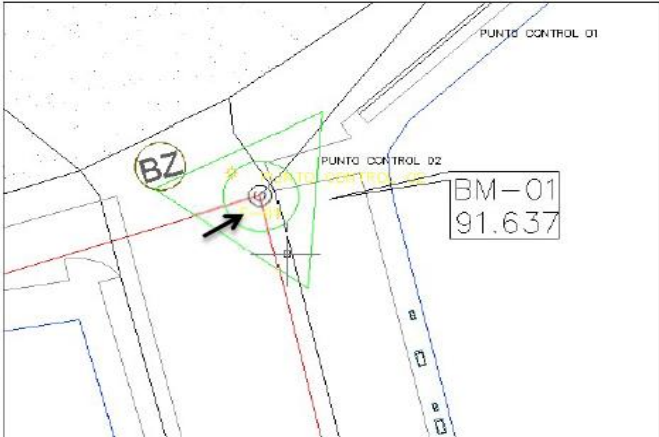

Figura 1: DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (ESTACIONES)

DEPARTAMENTO : PIURA	CARACTERISTICAS : BARRA DE ACERO Y CONCRETO	DESIGNACIÓN : BM-E
PROVINCIA : TALARA	ESTABLECIDA POR :	COORDENADAS
LUGAR:	CÓDIGO DE HOJA :	NORTE 9492888.608
TRAMO :	ESTAMPADO :	ESTE 471790.889
		ELEVACION 92.517
		DATUM : S.N.M.M
CROQUIS		FOTO
		
UBICACIÓN ACSESIO A LA CALLE A		
MARCA DE COTA FIJA Es una barra de acero de diámetro 1/2" de 0.50 cm se encuentra incrustado sobre un hito de concreto de 0.20 m x 0.50 m x 0.15 m (largo, ancho, altura).		
REFERENCIAS : SE ENCUENTRA UBICADO A 80cm DEL POSTE, QUE SE ENCUENTRA UBICADO DEL JARDIN DE LA PLAZUELETA FRENTE AL GRIFO		

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2: DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO : PIURA	CARACTERISTICAS : BARRA DE ACERO Y CONCRETO	DESIGNACIÓN : BM01-(E1)
PROVINCIA : TALARA	ESTABLECIDA POR :	ELEVACIÓN (M) : 91.637
LUGAR:	CÓDIGO DE HOJA : BM01	
TRAMO :	ESTAMPADO : BM01	DATUM : S.N.M.M

CROQUIS 	FOTO 
--	--

UBICACIÓN INTERCEPCION DE LA CALLE A CON CALLE 7.
MARCA DE COTA FIJA Es una barra de acero de diámetro 1/2" de 0.50 cm se encuentra incrustado sobre un hito de concreto de 0.20 m x 0.50 m x 0.15 m (largo, ancho, altura).
REFERENCIAS : SE ENCUENTRA UBICADO EN EL FILO DE LA VEREDA DE LA MANO DERECHA EMPEZANDO LA RAMPA DE LA VEREDA DE LA CALLE 7

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31:*NIVELACION*

Est.	Visado	V.atras	ai	V.adel	Cota
E1	PC5	0.876	93.393		92.517
	PC6			1.752	91.641
E2	PC6	1.33	92.971		
	PC7			1.414	91.557
E3	PC7	1.192	92.749		
	PC8			1.431	91.318
E4	PC8	1.249	92.567		
	AUX.1			1.578	90.989
E5	AUX.1	1.332	92.321		
	PC9			1.384	90.937
E6	PC9	1.576	92.513		
	AUX.2			1.418	91.095
E7	AUX.2	1.242	92.337		
	PC10			1.589	90.748
E8	PC10	1.533	92.281		
	AUX.3			1.669	90.612
E9	AUX.3	1.392	92.004		
	PC11			1.515	90.489
E10	PC11	1.621	92.11		
	PC12			1.212	90.898
E11	PC12	1.833	92.731		
	AUX.4			1.249	91.482
E12	AUX.4	1.421	92.903		
	PC6			1.268	91.635
E13	PC6	1.799	93.434		
	PC5			0.916	92.518

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

BM's, ESTERRENOACIONES, AUXILIARES														
CIP - PIURA														
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIP										
1	471763.51	9492835.91	92.0995	A	44	471503.977	9492672.29	91.577	BZ	88	471803.647	9492655.88	91.152	BZ-1.8
2	471447.696	9492421.18	90.693	ARB	45	471484.549	9492688.22	91.313	BZ	89	471860.272	9492518.86	90.528	BZ-1.85
3	471454.819	9492423.22	90.609	ARB	46	471450.617	9492659.36	90.848	BZ	90	471565.529	9492461.81	90.404	BZ-1.9
4	471432.292	9492416.82	90.603	ARB	47	471498.579	9492595.6	90.976	BZ	91	471870.482	9492501.51	90.378	BZ-1.9
5	471404.464	9492482.76	91.344	ARB	48	471515.218	9492532.96	91.089	BZ	92	471581.844	9492415.83	90.231	BZ-2.0
6	471596.513	9492645.3	90.993	ARB	49	471619.822	9492602.8	91.787	BZ	93	471590.79	9492397.45	90.071	BZ-2.6
7	471470.391	9492460.29	90.961	ARB	50	471699.804	9492552.88	91.423	BZ	94	471591.948	9492418.28	90.819	BZ-3.0
8	471450.51	9492539.48	91.254	ARB	51	471691.407	9492579.41	91.791	BZ	95	471586.343	9492488.62	91.014	BZ-3.4
9	471665.542	9492682.14	91.637	ARB	52	471656.218	9492711.88	91.684	BZ	96	471621.335	9492601.39	91.911	BZNT
10	471663.443	9492687.15	91.648	ARB	53	471602.658	9492698.08	91.808	BZ	97	471620.923	9492604.58	91.922	BZNT
11	471799.153	9492635.11	91.335	ARB	54	471600.115	9492692.09	91.798	BZ	98	471619.373	9492604.24	91.788	BZNT
12	471794.064	9492649.26	91.184	ARB	55	471616.249	9492627.26	91.644	BZ	99	471618.822	9492602.8	91.787	BZNT
13	471793.21	9492652.24	91.227	ARB	56	471639.927	9492540.17	91.431	BZ	100	471616.587	9492488	90.919	CAGUA
14	471791.158	9492656.06	91.242	ARB	57	471639.927	9492540.17	91.431	BZ	101	471608.478	9492483.74	91.07	CAGUA
15	471793.218	9492650.35	91.229	ARB	58	471654.824	9492484.79	90.589	BZ	102	471612.284	9492489.54	90.902	CAGUA
16	471658.798	9492772.48	91.6791	AUX	59	471541.818	9492674.24	91.725	BZ	103	471605.365	9492487.86	91.141	CAGUA
17	471658.798	9492772.48	91.6791	AUX	60	471543.464	9492683	91.63	BZ	104	471608.431	9492470.04	91.194	CAGUA
18	471325.569	9492661.35	90.972	BZ	61	471553.457	9492637	91.592	BZ	105	471600.955	9492474.25	91.188	CAGUA
19	471298.224	9492653.04	90.988	BZ	62	471574.782	9492549.84	90.906	BZ	106	471600.771	9492483.91	91.133	CAGUA
20	471274.578	9492661.26	90.938	BZ	63	471845.945	9492710.7	91.631	BZ	107	471605.011	9492490.88	91.124	CAGUA
21	471443.096	9492692.94	90.772	BZ	64	471819.443	9492702.23	91.476	BZ	108	471597.684	9492487.64	91.083	CAGUA
22	471260.924	9492602.68	91.131	BZ	65	471755.946	9492688.11	91.157	BZ	109	471592.921	9492510.61	91.384	CAGUA
23	471300.636	9492672.19	90.649	BZ	66	471825.62	9492455.11	90.521	BZ	110	471590.351	9492517.31	91.136	CAGUA
24	471417.644	9492423.12	90.787	BZ	67	471748.608	9492841.41	91.8549	BZ	111	471587.754	9492525.09	91.149	CAGUA
25	471416.632	9492418.73	90.677	BZ	68	471760.677	9492831.51	91.9489	BZ	112	471588.117	9492511.67	91.308	CAGUA
26	471386.51	9492415.51	90.706	BZ	69	471727.806	9492799.63	91.9164	BZ	113	471584.558	9492517.77	91.305	CAGUA
27	471401.183	9492476.73	91.304	BZ	70	471679.943	9492786.23	91.5272	BZ	114	471585.847	9492513.23	91.252	CAGUA
28	471375.191	9492587.89	91.335	BZ	71	471677.928	9492755.78	91.5834	BZ	115	471578.908	9492560.97	91.338	CAGUA
29	471361.953	9492637.12	91.502	BZ	72	471687.61	9492720	91.3953	BZ	116	471584.866	9492567.87	91.35	CAGUA
30	471332.678	9492633.1	91.031	BZ	73	471693.326	9492698.43	91.3664	BZ	117	471582.197	9492574.43	91.308	CAGUA
31	471424.763	9492651.62	91.395	BZ	74	471696.532	9492698.77	91.3853	BZ	118	471578.028	9492574.92	91.431	CAGUA
32	471439.771	9492584.68	91.218	BZ	75	471708.659	9492653.86	91.2885	BZ	119	471575.992	9492574.87	91.425	CAGUA
33	471565.591	9492461.57	90.394	BZ	76	471651.496	9492792.9	91.4953	BZ	120	471582.078	9492577.28	91.368	CAGUA
34	471536.67	9492454.46	90.767	BZ	77	471619.626	9492786.44	92.0885	BZ	121	471580.133	9492582.64	91.108	CAGUA
35	471537.548	9492450.62	90.404	BZ	78	471590.643	9492778.89	91.3486	BZ	122	471575.79	9492581.92	91.35	CAGUA
36	471477.191	9492434.66	90.523	BZ	79	471560.968	9492771.17	91.2597	BZ	123	471575.488	9492600.32	91.302	CAGUA
37	471455.452	9492517.26	91.296	BZ	80	471533.824	9492764.01	91.3055	BZ	124	471570.169	9492612.61	91.16	CAGUA
38	471410.97	9492382.87	90.658	BZ	81	471504.765	9492756.44	91.2093	BZ	125	471568.504	9492613.42	91.114	CAGUA
39	471367.724	9492378.2	90.616	BZ	82	471460.119	9492744.82	90.9786	BZ	126	471560.095	9492618.02	91.43	CAGUA
40	471405.035	9492350.22	90.463	BZ	83	471294.761	9492688.61	89.7666	BZ	127	471563.429	9492615.55	91.483	CAGUA
41	471339.76	9492342.48	90.468	BZ	84	471357.192	9492418.26	91.039	BZ-1.20	128	471563.255	9492617.45	91.335	CAGUA
42	471343.04	9492350.08	90.606	BZ	85	471793.695	9492698.01	91.369	BZ-1.45	129	471573.028	9492612.43	91.277	CAGUA
43	471590.359	9492397.61	90.061	BZ	86	471827.617	9492529.2	90.496	BZ-1.6	130	471573.951	9492609.25	91.269	CAGUA
					87	471816	9492580.1	90.722	BZ-1.6	131	471564.515	9492642.27	91.609	CAGUA
										132	471555.132	9492639.87	91.703	CAGUA
										133	471501.892	9492651.19	91.247	CAGUA
										134	471425.759	9492656.54	91.174	CAGUA
										135	471433.076	9492658.14	91.188	CAGUA
										136	471427.966	9492655.14	91.26	CAGUA
										137	471430.186	9492618.17	91.308	CAGUA
										138	471421.985	9492611.08	91.199	CAGUA
										139	471425.615	9492622.43	91.184	CAGUA
										140	471434.13	9492612.68	91.271	CAGUA
										141	471436.856	9492594.88	91.352	CAGUA
										142	471440.981	9492584.77	91.27	CAGUA
										143	471436.809	9492578.29	91.442	CAGUA
										144	471442.181	9492572.21	91.381	CAGUA
										145	471447.009	9492560.52	91.31	CAGUA
										146	471448.407	9492545.5	91.371	CAGUA
										147	471447.923	9492550.1	91.374	CAGUA
										148	471443.388	9492549.7	91.344	CAGUA
										149	471445.396	9492545.71	91.331	CAGUA

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 33:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

BMs, ESTERRENOACIONES, AUXILIARES														
CIP - PIURA														
PUNTO	ESTE	NORTERNO	ELEVACION	DESCRIP										
150	471476.258	9492447.96	90.698	CAGUA	194	471488.81	9492635.16	91.729	CAGUA	257	471618.849	9492708.43	91.644	CAGUA
151	471466.801	9492454.17	90.937	CAGUA	195	471491.12	9492633.59	91.736	CAGUA	258	471607.29	9492705.2	91.758	CAGUA
152	471475.216	9492454.28	90.896	CAGUA	196	471491.077	9492619.79	91.298	CAGUA	259	471589.816	9492696.88	91.797	CAGUA
153	471470.129	9492448.49	90.887	CAGUA	197	471492.971	9492611.93	91.154	CAGUA	260	471601.832	9492682.98	91.839	CAGUA
154	471468.509	9492453.34	90.983	CAGUA	198	471495.906	9492612.74	91.171	CAGUA	261	471601.253	9492679.1	91.839	CAGUA
155	471467.022	9492461.8	91.044	CAGUA	199	471495.337	9492602.92	91.308	CAGUA	262	471604.993	9492672.23	91.923	CAGUA
156	471461.524	9492483.1	90.906	CAGUA	200	471497.477	9492595.44	91.335	CAGUA	263	471603.794	9492666.09	91.907	CAGUA
157	471468.703	9492478.79	90.833	CAGUA	201	471501.09	9492592.99	91.374	CAGUA	264	471605.595	9492659.31	91.938	CAGUA
158	471468.116	9492481.37	90.971	CAGUA	202	471503.338	9492584.19	91.353	CAGUA	265	471611.862	9492652.97	91.839	CAGUA
159	471459.657	9492491.78	91.138	CAGUA	203	471500.696	9492582.04	91.204	CAGUA	266	471606.627	9492652.2	91.787	CAGUA
160	471461.327	9492496.29	91.171	CAGUA	204	471501.807	9492578.32	91.273	CAGUA	267	471617.302	9492631.91	91.897	CAGUA
161	471459.948	9492499.81	91.254	CAGUA	205	471503.519	9492571.35	91.229	CAGUA	268	471618.127	9492628.85	91.633	CAGUA
162	471461.154	9492505.9	91.25	CAGUA	206	471508.671	9492556.2	91.045	CAGUA	269	471619.588	9492623.12	91.801	CAGUA
163	471455.874	9492508.57	91.162	CAGUA	207	471511.256	9492553.42	91.017	CAGUA	270	471623.667	9492598.13	91.825	CAGUA
164	471453.782	9492511.23	91.362	CAGUA	208	471509.681	9492548.15	91.025	CAGUA	271	471624.072	9492594.94	91.771	CAGUA
165	471452.22	9492519	91.199	CAGUA	209	471511.346	9492542.06	91.053	CAGUA	272	471626.933	9492594.17	91.714	CAGUA
166	471457.766	9492517.22	91.248	CAGUA	210	471513.331	9492546.62	91.028	CAGUA	273	471624.738	9492587.97	91.775	CAGUA
167	471453.956	9492519.91	91.325	CAGUA	211	471514.092	9492543.54	91.03	CAGUA	274	471627.254	9492587.31	91.756	CAGUA
168	471456.175	9492523.79	91.315	CAGUA	212	471512.656	9492536.98	90.924	CAGUA	275	471628.749	9492580.29	91.701	CAGUA
169	471453.561	9492524.44	91.379	CAGUA	213	471515.787	9492537.65	90.994	CAGUA	276	471627.802	9492576.5	91.625	CAGUA
170	471455.558	9492525.54	91.401	CAGUA	214	471518.982	9492525.2	91.145	CAGUA	277	471630.536	9492577.56	91.569	CAGUA
171	471449.624	9492529.58	91.238	CAGUA	215	471519.605	9492524	91.1	CAGUA	278	471541.176	9492668.81	91.767	CAGUA
172	471453.13	9492531.61	91.314	CAGUA	216	471522.984	9492507.89	91.506	CAGUA	279	471555.404	9492629.7	91.45	CAGUA
173	471447.753	9492535.39	91.414	CAGUA	217	471526.347	9492495.97	91.287	CAGUA	280	471551.141	9492630.63	91.459	CAGUA
174	471362.964	9492388.42	90.85	CAGUA	218	471527.136	9492493.47	91.297	CAGUA	281	471552.605	9492626.52	91.443	CAGUA
175	471365.386	9492388.64	90.861	CAGUA	219	471529.221	9492484.86	91.09	CAGUA	282	471558.69	9492617.18	91.474	CAGUA
176	471354.376	9492429.48	91.239	CAGUA	220	471530.122	9492480.79	91.094	CAGUA	283	471563.835	9492597.01	91.497	CAGUA
177	471350.801	9492434.16	91.087	CAGUA	221	471531.436	9492476.06	91.128	CAGUA	284	471566.468	9492571.74	91.133	CAGUA
178	471347.825	9492436.85	90.999	CAGUA	222	471533.066	9492470.9	91.095	CAGUA	285	471569.897	9492561.1	90.736	CAGUA
179	471341.03	9492462.27	90.996	CAGUA	223	471536.959	9492455.97	90.996	CAGUA	286	471579.101	9492547.13	90.893	CAGUA
180	471339.839	9492466.47	91.016	CAGUA	224	471530.419	9492468.85	91.074	CAGUA	287	471576.848	9492524.36	90.866	CAGUA
181	471336.12	9492480.89	91.221	CAGUA	225	471527.529	9492479.71	91.085	CAGUA	288	471575.195	9492533.79	90.706	CAGUA
182	471333.588	9492493.62	91.133	CAGUA	226	471707.504	9492529.2	91.336	CAGUA	289	471573.37	9492537.27	90.715	CAGUA
183	471334.274	9492508.12	91.141	CAGUA	227	471704.329	9492527.15	91.35	CAGUA	290	471737.78	9492805.81	92.095	CAGUA
184	471326.653	9492516.55	91.307	CAGUA	228	471706.074	9492536.05	91.208	CAGUA	291	471723.927	9492791.78	91.9391	CAGUA
185	471498.124	9492674.08	91.698	CAGUA	229	471704.705	9492541.36	91.309	CAGUA	292	471707.503	9492774.66	91.9324	CAGUA
186	471475.936	9492668.59	91.382	CAGUA	230	471698.572	9492555	91.482	CAGUA	293	471690.895	9492743.73	91.7524	CAGUA
187	471480.814	9492668.89	91.533	CAGUA	231	471698.974	9492561.58	91.615	CAGUA	294	471689.818	9492748.35	91.8648	CAGUA
188	471485.132	9492655.96	91.637	CAGUA	232	471694.288	9492579.07	91.74	CAGUA	295	471693.204	9492734.7	91.6753	CAGUA
189	471479.975	9492653.3	91.563	CAGUA	233	471689.941	9492581.42	91.989	CAGUA	296	471694.275	9492730.07	91.7128	CAGUA
190	471486.021	9492639.38	91.558	CAGUA	234	471684.636	9492600.44	92.057	CAGUA	297	471696.011	9492722.35	91.6776	CAGUA
191	471486.363	9492637.17	91.648	CAGUA	235	471687.148	9492604.39	92.02	CAGUA	298	471697.234	9492717.55	91.5722	CAGUA
192	471489.355	9492639.98	91.628	CAGUA	236	471684.01	9492618.18	92.006	CAGUA	299	471698.69	9492711.94	91.6102	CAGUA
193	471487.43	9492636.9	91.633	CAGUA						300	471710.984	9492652.46	91.5554	CAGUA
										301	471695.891	9492722.85	91.6626	CAGUA

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 34:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

BMs. ESTERREÑACIONES, AUXILIARES																			
CIP - PIURA																			
PUNTO	ESTE	NORTERRENO	ELEVACION	DESCRIP															
302	471678.322	9492722.34	91.5962	CAGUA	346	471423.427	9492730.65	90.2288	CAGUA	391	471441.225	9492583.88	91.271	CDES					
303	471654.924	9492782.63	91.6391	CAGUA	347	471415.157	9492727.76	90.0186	CAGUA	392	471472.189	9492442.19	90.966	CDES					
304	471645.246	9492793.46	91.573	CAGUA	348	471399.771	9492732.49	89.9989	CAGUA	393	471478.352	9492450.46	90.723	CDES					
305	471637.509	9492786.59	91.7733	CAGUA	349	471410.437	9492727.56	90.0071	CAGUA	394	471470.896	9492499.48	90.807	CDES					
306	471631.945	9492785	91.9185	CAGUA	350	471406.223	9492727.12	90.0929	CAGUA	395	471470.286	9492470.85	90.77	CDES					
307	471627.322	9492783.98	91.8647	CAGUA	351	471397.804	9492724.62	90.1437	CAGUA	396	471469.977	9492475.68	90.867	CDES					
308	471620.998	9492782.37	91.8186	CAGUA	352	471389.412	9492721.38	90.3256	CAGUA	397	471461.089	9492484.5	91.009	CDES					
309	471615.468	9492780.69	91.7705	CAGUA	353	471374.994	9492717.34	90.314	CAGUA	398	471467.825	9492480.75	90.87	CDES					
310	471612.431	9492786.63	91.8642	CAGUA	354	471382.238	9492719.28	90.2327	CAGUA	399	471476.41	9492485.34	91.281	CDES					
311	471636.75	9492790.91	91.8995	CAGUA	355	471374.708	9492719.31	90.3662	CAGUA	400	471464.704	9492485.66	91.23	CDES					
312	471638.713	9492791.19	91.679	CAGUA	356	471359.48	9492713.21	90.4212	CAGUA	401	471453.537	9492512.86	91.385	CDES					
313	471612.627	9492787.53	91.4505	CAGUA	357	471355.315	9492711.88	90.2364	CAGUA	402	471451.686	9492520.08	91.297	CDES					
314	471609.484	9492785.96	91.343	CAGUA	358	471344.263	9492709.38	90.7758	CAGUA	403	471455.942	9492524.48	91.518	CDES					
315	471608.93	9492780.19	91.5771	CAGUA	359	471342.152	9492709.13	90.6505	CAGUA	404	471452.922	9492528.25	91.427	CDES					
316	471590.851	9492775.3	90.8938	CAGUA	360	471330.44	9492705.53	90.8087	CAGUA	405	471450.153	9492526.09	91.588	CDES					
317	471587.286	9492774.13	90.644	CAGUA	361	471333.821	9492706.53	91.0047	CAGUA	406	471449.335	9492531.83	91.34	CDES					
318	471583.555	9492779.44	91.3665	CAGUA	362	471342.123	9492709.14	90.6594	CAGUA	407	471363.708	9492535.44	90.831	CDES					
319	471577.978	9492771.12	91.53	CAGUA	363	471316.181	9492701.81	90.691	CAGUA	408	471350.587	9492537.85	90.884	CDES					
320	471565.394	9492767.85	91.1787	CAGUA	364	471320.017	9492702.54	90.8246	CAGUA	409	471358.16	9492408.34	90.924	CDES					
321	471569.487	9492768.87	91.2217	CAGUA	365	471314.337	9492708.82	90.4553	CAGUA	410	471357.355	9492431.42	90.919	CDES					
322	471573.627	9492769.43	91.1518	CAGUA	366	471305.521	9492706.97	90.3751	CAGUA	411	471357.352	9492436.29	90.979	CDES					
323	471555.049	9492772.95	91.4184	CAGUA	367	471415.282	9492445.32	90.963	CDES	412	471348.526	9492438.42	91.045	CDES					
324	471539.934	9492769.65	91.4214	CAGUA	368	471407.242	9492451.33	91.148	CDES	413	471342.155	9492458.82	91.013	CDES					
325	471531.166	9492766.59	91.491	CAGUA	369	471412.911	9492454.48	90.975	CDES	414	471340.282	9492464.84	91.05	CDES					
326	471532.728	9492759.79	91.3884	CAGUA	370	471404.774	9492459.44	91.203	CDES	415	471339.463	9492468.35	90.984	CDES					
327	471539.667	9492760.9	91.513	CAGUA	371	471406.036	9492471.57	91.346	CDES	416	471333.173	9492474.82	91.185	CDES					
328	471526.145	9492765.8	91.4626	CAGUA	372	471400.75	9492475.79	91.261	CDES	417	471332.116	9492484.75	91.219	CDES					
329	471523.41	9492759.74	91.4554	CAGUA	373	471406.01	9492488.14	91.254	CDES	418	471335.87	9492509.9	91.188	CDES					
330	471523.743	9492757.09	91.7717	CAGUA	374	471397.656	9492488.13	91.126	CDES	419	471321.789	9492547.87	91.409	CDES					
331	471510.583	9492762.17	91.4586	CAGUA	375	471389.609	9492519.19	91.256	CDES	420	471467.881	9492666.52	91.38	CDES					
332	471528.681	9492758.34	91.5601	CAGUA	376	471388.072	9492544.96	91.371	CDES	421	471475.057	9492668.29	91.365	CDES					
333	471496.627	9492758.4	91.406	CAGUA	377	471388.865	9492550.52	91.143	CDES	422	471481.47	9492670.27	91.317	CDES					
334	471505.874	9492755.85	91.327	CAGUA	378	471378.561	9492562.67	91.282	CDES	423	471485.444	9492683.67	91.579	CDES					
335	471488.828	9492756.34	91.3223	CAGUA	379	471382.404	9492569.58	91.356	CDES	424	471485.604	9492680.67	91.566	CDES					
336	471499.66	9492750.8	91.3828	CAGUA	380	471380.014	9492585.19	91.257	CDES	425	471486.928	9492687.55	91.573	CDES					
337	471438.547	9492733.39	90.7134	CAGUA	381	471375.504	9492599.71	91.204	CDES	426	471491.24	9492618.6	91.302	CDES					
338	471452.937	9492747.35	90.887	CAGUA	382	471367.127	9492620.45	91.101	CDES	427	471493.337	9492611.42	91.181	CDES					
339	471455.968	9492748.1	90.9399	CAGUA	383	471373.236	9492611.77	91.288	CDES	428	471497.955	9492593.78	91.339	CDES					
340	471460.328	9492743.03	91.2652	CAGUA	384	471415.69	9492654.44	91.304	CDES	429	471500.748	9492589.67	91.427	CDES					
341	471462.883	9492749.98	91.1109	CAGUA	385	471420.354	9492655.92	91.109	CDES	430	471499.313	9492588.53	91.541	CDES					
342	471457.182	9492739.48	90.8009	CAGUA	386	471428.32	9492634.9	91.331	CDES	431	471505.182	9492584.77	91.581	CDES					
343	471461.921	9492743.19	91.2485	CAGUA	387	471423.581	9492629.46	91.201	CDES	432	471503.676	9492570.89	91.217	CDES					
344	471471.658	9492750.88	91.2102	CAGUA	388	471425.801	9492622.06	91.234	CDES	433	471504.151	9492570.82	91.218	CDES					
345	471478.816	9492752.99	91.0829	CAGUA	389	471434.41	9492611.62	91.275	CDES	434	471506.621	9492572.38	91.089	CDES					
					390	471437.176	9492600.01	91.282	CDES	435	471506.897	9492558.94	91.07	CDES					
										436	471511.494	9492555.11	91.018	CDES					
										437	471509.715	9492548.7	90.916	CDES					
										438	471511.178	9492542.86	91.047	CDES					
										439	471512.452	9492537.77	90.926	CDES					
										440	471519.391	9492512.54	91.018	CDES					
										441	471528.908	9492488.13	91.088	CDES					
										442	471531.828	9492474.75	91.076	CDES					
										443	471532.64	9492459.35	90.967	CDES					
										444	471527.064	9492481.36	91.1	CDES					
										445	471526.785	9492482.82	91.077	CDES					
										446	471506.89	9492518.45	91.305	CDES					
										447	471504.563	9492525.35	91.362	CDES					
										448	471502.713	9492512.21	91.265	CDES					
										449	471484.863	9492495.59	91.003	CDES					
										450	471477.792	9492469.34	91.248	CDES					
										451	471480.326	9492465.39	91.131	CDES					
										452	471482.959	9492467.09	91.198	CDES					
										453	471481.086	9492462.9	91.049	CDES					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 35:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

BMs, ESTEREOENCIONES, AUXILIARES														
CIP - FIJURA														
PUNTO	ESTE	NORTERRENCE	ELEVACION	DESCRIP										
454	471674.748	9492652.48	91.861	C.DES	499	471644.063	9492793.06	91.7106	C.DES	544	471293.132	9492671.56	90.54	ESQIMZ
455	471671.624	9492664.39	91.796	C.DES	500	471634.072	9492785.69	91.7397	C.DES	545	471310.913	9492673.27	90.937	ESQIMZ
456	471668.261	9492662.46	91.855	C.DES	501	471628.624	9492784.45	91.8422	C.DES	546	471379.451	9492672.21	91.123	ESQIMZ
457	471670.105	9492672.44	91.653	C.DES	502	471621.425	9492782.92	91.8294	C.DES	547	471391.534	9492674.53	91.200	ESQIMZ
458	471662.017	9492706.63	91.716	C.DES	503	471611.595	9492782.1	91.8541	C.DES	548	471477.194	9492686.18	90.989	ESQIMZ
459	471658.579	9492695.93	91.62	C.DES	504	471637.21	9492791.03	91.9131	C.DES	549	471449.128	9492689.32	91.036	ESQIMZ
460	471663.438	9492700.69	91.683	C.DES	505	471639.994	9492791.4	91.6114	C.DES	550	471275.186	9492637.34	91.232	ESQIMZ
461	471602.724	9492671.17	91.992	C.DES	506	471635.152	9492785.54	91.897	C.DES	551	471234.198	9492664.17	90.874	ESQIMZ
462	471605.001	9492661.65	91.992	C.DES	507	471606.751	9492785.42	91.1314	C.DES	552	471293.186	9492671.57	90.529	ESQIMZ
463	471605.813	9492658.34	91.843	C.DES	508	471600.327	9492782.22	91.329	C.DES	553	471454.833	9492435.33	90.824	ESQIMZ
464	471612.009	9492652.31	91.861	C.DES	509	471602.499	9492779.77	91.522	C.DES	554	471441.816	9492431.49	90.83	ESQIMZ
465	471614.186	9492644.61	91.896	C.DES	510	471597.474	9492778.65	91.2544	C.DES	555	471599.165	9492405.91	90.788	ESQIMZ
466	471616.975	9492633.79	91.78	C.DES	511	471592.88	9492777.21	91.3384	C.DES	556	471593.146	9492419.91	90.853	ESQIMZ
467	471610.703	9492643.39	91.909	C.DES	512	471583.159	9492774.42	91.4431	C.DES	557	471589.382	9492389.33	90.764	ESQIMZ
468	471619.102	9492624.24	91.79	C.DES	513	471563.589	9492766.91	91.2304	C.DES	558	471404.311	9492386.21	91.07	ESQIMZ
469	471615.105	9492622.5	91.823	C.DES	514	471568.024	9492768.04	91.288	C.DES	559	471402.038	9492377.35	90.899	ESQIMZ
470	471627.895	9492575.74	91.632	C.DES	515	471557.997	9492765.46	91.3404	C.DES	560	471426.35	9492355.35	90.542	ESQIMZ
471	471541.717	9492668.1	91.801	C.DES	516	471554.179	9492772.8	91.4009	C.DES	561	471393.028	9492376.86	90.739	ESQIMZ
472	471548.143	9492641.76	91.47	C.DES	517	471535.851	9492768.74	91.5434	C.DES	562	471479.802	9492440.58	90.547	ESQIMZ
473	471551.346	9492644.19	91.673	C.DES	518	471539.22	9492769.67	91.4293	C.DES	563	471498.367	9492445.75	90.524	ESQIMZ
474	471549.07	9492639.95	91.495	C.DES	519	471530.458	9492758.91	91.3391	C.DES	564	471511.441	9492448.71	90.724	ESQIMZ
475	471550.39	9492633.1	91.509	C.DES	520	471541.847	9492761.86	91.5083	C.DES	565	471500.471	9492446.54	90.588	ESQIMZ
476	471550.927	9492633.79	91.477	C.DES	521	471528.585	9492766.88	91.347	C.DES	566	471471.807	9492440.85	91.04	ESQIMZ
477	471558.684	9492617.66	91.476	C.DES	522	471518.535	9492764.34	91.5152	C.DES	567	471413.786	9492427.02	90.978	ESQIMZ
478	471563.991	9492596.65	91.488	C.DES	523	471457.976	9492740.37	90.8568	C.DES	568	471414.526	9492427.28	90.857	ESQIMZ
479	471566.218	9492586.89	91.411	C.DES	524	471475.491	9492750.97	90.9626	C.DES	569	471388.379	9492354.97	91.305	ESQIMZ
480	471565.965	9492579.34	91.289	C.DES	525	471423.908	9492730.86	90.2575	C.DES	570	471387.954	9492358.27	91.304	ESQIMZ
481	471567.888	9492566.1	90.861	C.DES	526	471413.944	9492727.91	90.0441	C.DES	571	471358.502	9492331.1	91.481	ESQIMZ
482	471569.897	9492562.14	90.844	C.DES	527	471411.386	9492726.95	89.9985	C.DES	572	471368.233	9492333.49	91.522	ESQIMZ
483	471578.586	9492548.91	90.794	C.DES	528	471381.714	9492719.14	90.2888	C.DES	573	471385.289	9492348.37	91.18	ESQIMZ
484	471577.081	9492525.83	90.88	C.DES	529	471364.528	9492715.25	90.2692	C.DES	574	471388.939	9492336.43	91.248	ESQIMZ
485	471573.61	9492536.54	90.726	C.DES	530	471363.363	9492714.59	90.2835	C.DES	575	471403.66	9492651.78	91.235	ESQIMZ
486	471576.701	9492555.02	90.827	C.DES	531	471350.68	9492711.08	90.8798	C.DES	576	471401.254	9492642.03	91.173	ESQIMZ
487	471571.726	9492552.07	90.744	C.DES	532	471348.676	9492710.59	90.8707	C.DES	577	471418.456	9492648.89	91.204	ESQIMZ
488	471710.015	9492776.7	91.9154	C.DES	533	471344.713	9492709.39	90.7929	C.DES	578	471443.825	9492661.42	91.202	ESQIMZ
489	471719.746	9492785.42	91.9876	C.DES	534	471335.856	9492707.12	91.0097	C.DES	579	471565.229	9492449.54	90.608	ESQIMZ
490	471690.203	9492746.15	91.7953	C.DES	535	471306.211	9492707.19	90.3482	C.DES	580	471559.279	9492461.19	90.931	ESQIMZ
491	471691.14	9492742.75	91.7386	C.DES	536	471539.393	9492711.87	91.258	COMIS	581	471571.158	9492464.6	90.906	ESQIMZ
492	471692.27	9492739.17	91.6973	C.DES	537	471515.073	9492705.77	91.295	COMIS	582	471537.57	9492455.24	90.806	ESQIMZ
493	471693.057	9492735.06	91.6827	C.DES	538	471545.875	9492687.02	91.548	COMIS	583	471533.669	9492454.4	90.814	ESQIMZ
494	471711.082	9492652.01	91.5816	C.DES	539	471340.469	9492626.53	91.469	ESQIMZ	584	471479.727	9492440.57	90.867	ESQIMZ
495	471697.33	9492717.06	91.6202	C.DES	540	471337.619	9492637.27	91.366	ESQIMZ	585	471341.131	9492377.04	90.835	ESQIMZ
496	471694.082	9492730.44	91.7063	C.DES	541	471331.976	9492658.86	91.137	ESQIMZ	586	471276.805	9492382.43	91.064	ESQIMZ
497	471676.621	9492732.55	91.654	C.DES	542	471320.235	9492655.85	91.197	ESQIMZ	587	471339.38	9492346.69	90.507	ESQIMZ
498	471652.719	9492805.99	91.5633	C.DES	543	471260.455	9492654.3	91.044	ESQIMZ	588	471351.451	9492307.95	90.436	ESQIMZ
										589	471359.286	9492310.13	90.47	ESQIMZ
										590	471335.885	9492333.63	90.571	ESQIMZ
										591	471583.697	9492403.14	90.577	ESQIMZ
										592	471568.936	9492384.96	90.448	ESQIMZ
										593	471582.57	9492403.42	90.256	ESQIMZ
										594	471581.632	9492388.12	90.422	ESQIMZ
										595	471568.068	9492720.52	91.272	ESQIMZ
										596	471556.471	9492717.34	91.283	ESQIMZ
										597	471508.891	9492703.96	91.365	ESQIMZ
										598	471497.642	9492701.33	91.323	ESQIMZ
										599	471440.337	9492688.54	91.047	ESQIMZ
										600	471432.99	9492704.75	91.096	ESQIMZ
										601	471443.327	9492707.53	90.872	ESQIMZ
										602	471503.967	9492676.38	91.341	ESQIMZ
										603	471506.891	9492665.56	91.456	ESQIMZ
										604	471515.466	9492679.04	91.398	ESQIMZ
										605	471517.516	9492670.25	91.448	ESQIMZ

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

BM's, ESTEREOACIONES, AUXILIARES																			
CIP - PUURA																			
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIP															
606	471455.821	9492663.8	91.083	ESQMZ	657	471759.026	9492694.96	91.306	ESQMZ	702	471283.936	9492716.93	89.3694	GRI					
607	471457.689	9492656.93	91.067	ESQMZ	658	471746.755	9492704.5	91.355	ESQMZ	703	471302.744	9492653.31	91.16	LT					
608	471478.305	9492662.91	91.479	ESQMZ	659	471888.074	9492480.61	89.142	ESQMZ	704	471292.763	9492646.53	91.216	LT					
609	471531.916	9492567.56	91.124	ESQMZ	660	471890.347	9492466.11	90.218	ESQMZ	705	471301.048	9492690.98	90.053	LT					
610	471530.131	9492574.33	91.118	ESQMZ	661	471893.705	9492550.86	90.77	ESQMZ	706	471305.866	9492692.31	90.034	LT					
611	471508.229	9492568.59	90.957	ESQMZ	662	471902.567	9492552.15	90.812	ESQMZ	707	471294.409	9492686.42	90.035	LT					
612	471510.161	9492561.02	91.078	ESQMZ	663	471905.873	9492542.95	90.642	ESQMZ	708	471423.68	9492429.83	90.91	LT					
613	471512.527	9492534.88	90.883	ESQMZ	664	471872.253	9492461.29	90.266	ESQMZ	709	471418.089	9492428.18	90.957	LT					
614	471514.396	9492527.68	91.231	ESQMZ	665	471920.079	9492488.88	90.219	ESQMZ	710	471412.017	9492434.29	90.923	LT					
615	471537.088	9492455.5	90.739	ESQMZ	666	471932.023	9492476.18	89.965	ESQMZ	711	471415.93	9492436.14	90.933	LT					
616	471532.782	9492456.19	91.001	ESQMZ	667	471831.72	9492451.38	90.698	ESQMZ	712	471410.231	9492441.57	91.085	LT					
617	471575.252	9492450.3	90.647	ESQMZ	668	471736.929	9492427.23	90.425	ESQMZ	713	471415.393	9492439.97	90.888	LT					
618	471580.39	9492452.41	90.519	ESQMZ	669	471818.421	9492448.17	90.663	ESQMZ	714	471409.063	9492441.28	91.089	LT					
619	471582.245	9492452.8	90.615	ESQMZ	670	471763.653	9492837.73	91.1068	ESQMZ	715	471417.485	9492440.82	90.871	LT					
620	471618.836	9492477.46	90.913	ESQMZ	671	471700.346	9492693.53	91.3604	ESQMZ	716	471415.765	9492448.12	91.134	LT					
621	471630.969	9492481.17	90.905	ESQMZ	672	471700.98	9492705.04	91.5289	ESQMZ	717	471407.233	9492448.34	91.103	LT					
622	471621.687	9492396.86	90.519	ESQMZ	673	471682.616	9492717.37	91.6016	ESQMZ	718	471414.212	9492452.88	91.018	LT					
623	471631.806	9492401.44	90.226	ESQMZ	674	471681.25	9492722.54	91.5875	ESQMZ	719	471405.397	9492455.5	91.123	LT					
624	471650.314	9492486.19	90.924	ESQMZ	675	471674.104	9492748.1	91.8091	ESQMZ	720	471412.457	9492460.66	90.918	LT					
625	471657.413	9492488	90.935	ESQMZ	676	471688.665	9492756.42	91.7736	ESQMZ	721	471403.284	9492462.43	91.396	LT					
626	471678.21	9492493.61	90.882	ESQMZ	677	471663.487	9492766.66	91.5992	ESQMZ	722	471408.907	9492459.91	91.209	LT					
627	471689.23	9492497.68	91.128	ESQMZ	678	471658.969	9492764.88	91.5992	ESQMZ	723	471401.294	9492470.13	91.314	LT					
628	471714.098	9492506.52	90.944	ESQMZ	679	471652.261	9492789.75	91.6475	ESQMZ	724	471407.007	9492467.37	91.266	LT					
629	471709.768	9492505.14	91.032	ESQMZ	680	471649.868	9492818.94	91.3505	ESQMZ	725	471401.778	9492477.68	91.313	LT					
630	471735.433	9492512.17	91.114	ESQMZ	681	471646.456	9492794.31	91.4351	ESQMZ	726	471409.817	9492468.16	91.233	LT					
631	471800.766	9492525.82	90.629	ESQMZ	682	471583.168	9492772	91.5296	ESQMZ	727	471407.25	9492478.74	91.223	LT					
632	471859.782	9492526.13	90.696	ESQMZ	683	471585.418	9492774.07	91.3086	ESQMZ	728	471399.869	9492484.95	91.209	LT					
633	471854.344	9492538.67	90.661	ESQMZ	684	471581.272	9492779.61	91.3124	ESQMZ	729	471397.331	9492484.46	91.198	LT					
634	471821.327	9492530.27	90.501	ESQMZ	685	471544.991	9492771.61	91.3346	ESQMZ	730	471406.38	9492486.7	91.29	LT					
635	471656.938	9492704.54	91.618	ESQMZ	686	471553.111	9492771.87	91.3228	ESQMZ	731	471395.634	9492493.17	91.22	LT					
636	471661.289	9492711.45	91.442	ESQMZ	687	471433.445	9492738.21	90.4337	ESQMZ	732	471404.898	9492493.77	91.17	LT					
637	471636.143	9492699.8	91.656	ESQMZ	688	471436.941	9492732.02	90.5246	ESQMZ	733	471402.156	9492493.41	91.171	LT					
638	471632.364	9492713.43	91.699	ESQMZ	689	471432.836	9492704.79	90.8204	ESQMZ	734	471396.469	9492499.02	91.236	LT					
639	471621.556	9492709.7	91.664	ESQMZ	690	471426.404	9492729.64	90.388	ESQMZ	735	471393.836	9492498.36	91.232	LT					
640	471624.798	9492696.89	91.816	ESQMZ	691	471423.441	9492740.04	90.3143	ESQMZ	736	471399.956	9492500.41	91.161	LT					
641	471567.86	9492720.51	91.294	ESQMZ	692	471417.756	9492759.83	90.5567	ESQMZ	737	471402.707	9492501.09	91.16	LT					
642	471574.76	9492694.24	91.446	ESQMZ	693	471428.646	9492759.77	90.7169	ESQMZ	738	471394.58	9492506.48	91.587	LT					
643	471577.172	9492684.58	91.595	ESQMZ	694	471418.844	9492769.84	90.6161	ESQMZ	739	471401.524	9492505.31	91.443	LT					
644	471565.985	9492681.19	91.597	ESQMZ	695	471361.881	9492723.68	90.0613	ESQMZ	740	471399.02	9492504.68	91.427	LT					
645	471596.472	9492689.4	91.755	ESQMZ	696	471356.784	9492726.34	89.8851	ESQMZ	741	471397.772	9492509.78	91.397	LT					
646	471538.555	9492677.2	91.798	ESQMZ	697	471298.765	9492701.39	89.8068	ESQMZ	742	471400.072	9492510.53	91.366	LT					
647	471874.829	9492533.32	90.678	ESQMZ	698	471298.004	9492705.51	89.8766	ESQMZ	743	471390.646	9492513.12	91.353	LT					
648	471864.095	9492545.13	90.416	ESQMZ	699	471292.638	9492725.74	89.6302	ESQMZ	744	471395.535	9492514.05	91.314	LT					
649	471794.781	9492692.3	91.504	ESQMZ	700	471414.155	9492357.25	90.611	GRI	745	471397.519	9492518.36	91.256	LT					
650	471797.208	9492704.33	91.528	ESQMZ	701	471651.636	9492716.27	91.453	GRI	746	471397.514	9492518.38	91.258	LT					
651	471787.958	9492701.97	91.539	ESQMZ						747	471388.777	9492520.19	91.231	LT					
652	471816.054	9492697.25	91.518	ESQMZ						748	471395.594	9492523.92	91.203	LT					
653	471826.398	9492701.3	91.472	ESQMZ						749	471397.531	9492526.43	91.199	LT					
654	471840.48	9492715.07	91.765	ESQMZ						750	471387.391	9492527.19	91.289	LT					
655	471782.069	9492689.89	91.299	ESQMZ						751	471392.063	9492533.09	91.312	LT					
656	471761.13	9492684.99	91.26	ESQMZ						752	471394.989	9492533.77	91.314	LT					
										753	471385.192	9492534.28	91.315	LT					
										754	471390.351	9492539.96	91.359	LT					
										755	471384.774	9492545.82	91.342	LT					
										756	471382.454	9492545.21	91.342	LT					
										757	471388.642	9492547.21	91.342	LT					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

BMs, ESTERRENOACIONES, AUXILIARES														
CIP - PUNTA														
PUNTO	ESTE	NORTERRIDGE	ELEVACION	DESCRIP										
758	471569.93	9492547.75	91.328	LT	815	471428.443	9492635.81	91.222	LT	860	471447.27	9492553.18	91.427	LT
759	471583.5	9492550.96	91.295	LT	816	471428.789	9492648.39	91.094	LT	861	471449.068	9492553.78	91.481	LT
760	471582.105	9492555.74	91.209	LT	817	471429.591	9492631.73	91.286	LT	862	471449.312	9492544.76	91.398	LT
761	471579.789	9492556.12	91.21	LT	818	471445.255	9492649.27	91.14	LT	863	471451.249	9492545.26	91.398	LT
762	471580.634	9492563.9	91.326	LT	819	471430.673	9492627.73	91.537	LT	864	471443.487	9492549.03	91.358	LT
763	471577.925	9492563.21	91.327	LT	820	471426.106	9492642.64	91.029	LT	865	471445.551	9492541.65	91.459	LT
764	471585.754	9492565.77	91.335	LT	821	471432.824	9492619.26	91.348	LT	866	471445.109	9492541.49	91.459	LT
765	471576.916	9492570.96	91.315	LT	822	471428.869	9492618.05	91.307	LT	867	471406.083	9492407.73	90.833	LT
766	471576.202	9492570.3	91.318	LT	823	471421.553	9492643.2	91.227	LT	868	471412.894	9492409.44	90.826	LT
767	471583.972	9492572.7	91.517	LT	824	471431.76	9492613.94	91.319	LT	869	471423.054	9492412.21	90.83	LT
768	471581.937	9492580.22	91.352	LT	825	471419.424	9492642.13	91.265	LT	870	471419.756	9492411.39	90.796	LT
769	471575.613	9492577.94	91.324	LT	826	471421.273	9492635.44	91.279	LT	871	471419.782	9492411.39	90.813	LT
770	471574.948	9492577.51	91.311	LT	827	471423.12	9492628.39	91.186	LT	872	471434.236	9492415.1	90.837	LT
771	471572.493	9492585.03	91.327	LT	828	471425.283	9492628.91	91.11	LT	873	471441.543	9492417.09	90.824	LT
772	471580.105	9492586.84	91.291	LT	829	471426.867	9492622.91	91.189	LT	874	471448.858	9492418.92	90.812	LT
773	471570.787	9492588.53	91.344	LT	830	471425.102	9492621.77	91.295	LT	875	471456.059	9492420.74	90.765	LT
774	471578.402	9492594	91.322	LT	831	471428.978	9492614.86	91.271	LT	876	471466.838	9492423.72	90.842	LT
775	471569.905	9492592.15	91.337	LT	832	471426.609	9492614.3	91.278	LT	877	471470.172	9492424.53	90.696	LT
776	471577.196	9492597.74	91.209	LT	833	471430.026	9492613.58	91.327	LT	878	471481.365	9492427.37	90.657	LT
777	471568.102	9492599.24	91.204	LT	834	471429.834	9492611.28	91.353	LT	879	471492.027	9492430.03	90.56	LT
778	471565.193	9492598.5	91.208	LT	835	471427.384	9492610.78	91.353	LT	880	471499.074	9492431.95	90.603	LT
779	471576.232	9492601.52	91.186	LT	836	471434.417	9492614.67	91.337	LT	881	471502.86	9492432.91	90.593	LT
780	471567.42	9492606.47	91.262	LT	837	471428.413	9492606.86	91.32	LT	882	471506.179	9492433.73	90.583	LT
781	471563.997	9492605.63	91.271	LT	838	471437.636	9492601.26	91.25	LT	883	471510.921	9492434.9	90.617	LT
782	471570.997	9492622.84	91.217	LT	839	471431.818	9492599.94	91.356	LT	884	471522.941	9492438.25	90.612	LT
783	471557.744	9492633.73	91.521	LT	840	471428.84	9492598.75	91.324	LT	885	471527.31	9492439.45	90.6	LT
784	471560.059	9492627.54	91.445	LT	841	471482.321	9492592.53	91.254	LT	886	471535.353	9492441.61	90.605	LT
785	471572.877	9492615.61	91.196	LT	842	471429.881	9492592.06	91.253	LT	887	471539.201	9492442.63	90.605	LT
786	471561.869	9492620.42	91.431	LT	843	471437.741	9492589.93	91.21	LT	888	471547.503	9492444.92	90.626	LT
787	471563.895	9492613.36	91.331	LT	844	471440.159	9492590.55	91.21	LT	889	471555.893	9492447.1	90.626	LT
788	471568.116	9492614.38	91.435	LT	845	471438.799	9492585.9	91.271	LT	890	471564.738	9492449.43	90.608	LT
789	471567.13	9492610.37	91.368	LT	846	471441.226	9492586.51	91.271	LT	891	471476.872	9492451.79	90.84	LT
790	471566.84	9492610.26	91.37	LT	847	471434.822	9492582.12	91.429	LT	892	471476.31	9492451.64	90.837	LT
791	471574.042	9492608.74	91.28	LT	848	471439.705	9492581.84	91.375	LT	893	471469.054	9492450.8	90.844	LT
792	471566.434	9492631.15	91.656	LT	849	471442.129	9492582.46	91.376	LT	894	471471.319	9492443.99	90.971	LT
793	471552.546	9492638.42	91.543	LT	850	471441.406	9492575.96	91.326	LT	895	471466.896	9492458.56	90.764	LT
794	471546.21	9492627.9	91.584	LT	851	471436.048	9492577.72	91.443	LT	896	471467.025	9492458.72	91.07	LT
795	471552.332	9492639.37	91.646	LT	852	471443.019	9492569.71	91.295	LT	897	471466.192	9492450.13	90.826	LT
796	471543.973	9492636.18	91.617	LT	853	471445.475	9492570.2	91.288	LT	898	471464.172	9492457.82	91.082	LT
797	471542.79	9492639.95	91.54	LT	854	471440.987	9492571.38	91.331	LT	899	471466.926	9492467.42	90.843	LT
798	471565.601	9492642.8	91.505	LT	855	471438.017	9492570.57	91.365	LT	900	471462.615	9492476.79	90.952	LT
799	471579.433	9492636.4	91.471	LT	856	471443.213	9492564.3	91.198	LT	901	471465.18	9492465.86	90.971	LT
800	471578.617	9492639.75	91.284	LT	857	471439.811	9492563.48	91.199	LT	902	471469.977	9492475.68	90.967	LT
801	471572.506	9492644.89	91.39	LT	858	471448.138	9492558.29	91.37	LT	903	471468.693	9492480.17	90.851	LT
802	471579.08	9492646.46	91.264	LT	859	471441.865	9492556.01	91.392	LT	904	471467.709	9492484.3	90.983	LT
803	471585.772	9492641.76	91.279	LT						905	471464.584	9492483.64	91.014	LT
804	471407.603	9492647.92	91.187	LT						906	471459.565	9492487.97	91.023	LT
805	471408.335	9492644.49	91.188	LT						907	471463.56	9492487.91	91.06	LT
806	471409.726	9492653.63	91.204	LT						908	471466.503	9492488.63	91.06	LT
807	471416.843	9492655.34	91.319	LT						909	471465.592	9492492.71	91.149	LT
808	471420.283	9492649.75	91.144	LT										
809	471426.498	9492652.94	91.389	LT										
810	471425.107	9492647.57	91.104	LT										
811	471421.52	9492643.22	91.193	LT										
812	471424.454	9492657.16	91.19	LT										
813	471431.262	9492658.33	91.19	LT										
814	471427.126	9492639.75	91.214	LT										

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

BM's, ESTERRENOACIONES, AUXILIARES									
CIP - PIURA									
PUNTO	ESTE	NORTERRENCE	ELEVACION	DESCRIP					
910	471468.443	9492493.38	91.134	LT					
911	471457.611	9492495.44	91.251	LT					
912	471465.124	9492505.39	91.215	LT					
913	471462.231	9492504.73	91.218	LT					
914	471455.82	9492502.55	91.26	LT					
915	471461.021	9492508.65	91.212	LT					
916	471454.941	9492506.28	91.26	LT					
917	471458.25	9492512.59	91.178	LT					
918	471452.991	9492513.69	91.371	LT					
919	471458.946	9492516.92	91.212	LT					
920	471457.762	9492521.39	91.327	LT					
921	471451.191	9492520.6	91.246	LT					
922	471456.571	9492525.29	91.361	LT					
923	471449.21	9492527.57	91.383	LT					
924	471455.48	9492529.6	91.378	LT					
925	471450.468	9492531.85	91.268	LT					
926	471453.465	9492537.66	91.42	LT					
927	471325.515	9492637.57	91.239	LT					
928	471327.165	9492629.68	91.328	LT					
929	471387.561	9492398.87	90.829	LT					
930	471385.844	9492406.1	90.876	LT					
931	471383.999	9492413.04	90.891	LT					
932	471381.436	9492422.96	90.96	LT					
933	471378.686	9492432.73	91	LT					
934	471376.853	9492439.5	91.038	LT					
935	471374.92	9492446.76	91.071	LT					
936	471372.038	9492457.99	91.108	LT					
937	471369.029	9492469.14	91.183	LT					
938	471367.225	9492476.24	91.226	LT					
939	471365.312	9492483.37	91.245	LT					
940	471363.459	9492490.64	91.277	LT					
941	471360.774	9492501.02	91.295	LT					
942	471357.837	9492511.8	91.356	LT					
943	471355.803	9492519.45	91.375	LT					
944	471354.118	9492526.14	91.412	LT					
945	471352.214	9492533.37	91.406	LT					
946	471350.382	9492540.49	91.447	LT					
947	471349.467	9492543.97	91.422	LT					
948	471346.648	9492554.87	91.469	LT					
949	471344.927	9492562.03	91.401	LT					
950	471342.88	9492569.3	91.287	LT					
951	471339.969	9492580.08	91.251	LT					
952	471337.331	9492590.3	91.428	LT					
953	471335.38	9492597.83	91.439	LT					
954	471333.581	9492604.93	91.414	LT					
955	471331.71	9492612.56	91.442	LT					
956	471328.778	9492623.86	91.413	LT					
957	471327.197	9492629.77	91.305	LT					
958	471325.171	9492637.48	91.227	LT					
959	471423.702	9492385.59	90.853	LT					
960	471421.567	9492392.5	90.928	LT					
961	471339.209	9492383.88	90.668	LT					
962	471337.743	9492389.49	90.612	LT					
963	471336.351	9492394.79	90.636	LT					
964	471334.929	9492399.92	90.649	LT					
965	471332.987	9492407.1	90.68	LT					
966	471330.104	9492418.44	90.665	LT					
967	471329.431	9492424.01	90.656	LT					
968	471328.077	9492429.29	90.677	LT					
969	471326.462	9492434.8	90.699	LT					
969	471326.462	9492434.8	90.699	LT					
970	471323.595	9492445.53	90.811	LT					
971	471320.409	9492454.67	90.77	LT					
972	471319.184	9492459.78	90.795	LT					
973	471317.507	9492465.2	90.8	LT					
974	471316.129	9492470.39	90.807	LT					
975	471314.34	9492477.47	90.813	LT					
976	471313.365	9492481.27	90.84	LT					
977	471310.882	9492490.08	90.902	LT					
978	471309.451	9492495.45	90.889	LT					
979	471307.988	9492501.02	90.923	LT					
980	471306.607	9492505.97	90.929	LT					
981	471304.622	9492513.63	90.94	LT					
982	471303.838	9492517.45	90.947	LT					
983	471301.453	9492525.78	90.963	LT					
984	471300.071	9492531.11	90.973	LT					
985	471298.658	9492536.55	90.982	LT					
986	471297.259	9492542.04	91.12	LT					
987	471295.189	9492550.03	91.158	LT					
988	471291.19	9492565.33	91.248	LT					
989	471288.12	9492577.17	91.382	LT					
990	471286.517	9492583.3	91.431	LT					
991	471285.166	9492588.51	91.382	LT					
992	471283.78	9492593.84	91.412	LT					
993	471282.435	9492598.92	91.416	LT					
994	471279.641	9492609.78	91.44	LT					
995	471278.252	9492615.09	91.445	LT					
996	471275.473	9492625.82	91.469	LT					
997	471357.852	9492394.44	90.805	LT					
998	471351.605	9492430.11	91.261	LT					
999	471348.449	9492429.91	91.261	LT					
1000	471350.247	9492435.32	91.07	LT					
1001	471347.244	9492434.83	91.07	LT					
1002	471346.26	9492439.91	91.116	LT					
1003	471351.009	9492446.19	91.203	LT					
1004	471343.298	9492450.68	91.004	LT					
1005	471340.832	9492459.88	90.876	LT					
1006	471339.454	9492465.03	91.016	LT					
1007	471343.585	9492469.79	91.089	LT					
1008	471346.991	9492470.6	91.089	LT					
1009	471337.957	9492470.73	91.076	LT					
1010	471336.866	9492475.05	91.068	LT					
1011	471345.183	9492477.89	90.978	LT					
1012	471334.673	9492482.75	91.157	LT					
1013	471343.455	9492485.22	91.041	LT					
1014	471333.729	9492486.27	91.294	LT					
1015	471339.877	9492495.64	91.131	LT					
1016	471331.414	9492495.1	91.156	LT					
1017	471334.8	9492496.28	91.191	LT					
1018	471333.494	9492501.68	91.145	LT					
1019	471337.326	9492506.65	91.17	LT					
1020	471332.049	9492507.11	91.254	LT					
1021	471330.783	9492512.22	91.324	LT					
1022	471327.872	9492511.49	91.324	LT					
1023	471335.933	9492513.93	91.312	LT					
1024	471333.628	9492521.02	91.35	LT					
1025	471325.486	9492518.99	91.354	LT					
1026	471329.094	9492520.03	91.332	LT					
1027	471324.433	9492522.58	91.278	LT					
1028	471327.254	9492527.58	91.371	LT					
1029	471330.643	9492528.46	91.373	LT					
1030	471322.702	9492531.2	91.293	LT					
1031	471321.587	9492536.44	91.492	LT					
1032	471328.224	9492538.34	91.493	LT					
1033	471326.761	9492538	91.493	LT					
1034	471323.021	9492536.91	91.533	LT					
1035	471322.667	9492542.93	91.339	LT					
1036	471321.688	9492542.73	91.341	LT					
1037	471321.331	9492548.37	91.405	LT					
1038	471320.358	9492548.13	91.405	LT					
1039	471323.868	9492548.96	91.391	LT					
1040	471318.38	9492555.26	91.053	LT					
1041	471315.952	9492554.67	91.252	LT					
1042	471321.544	9492555.99	91.266	LT					
1043	471320.342	9492560.82	91.192	LT					
1044	471323.712	9492561.77	91.194	LT					
1045	471316.676	9492560.19	90.969	LT					
1046	471315.033	9492559.75	90.972	LT					
1047	471318.775	9492566.67	90.885	LT					
1048	471321.658	9492567.51	90.889	LT					
1049	471311.25	9492570.63	90.96	LT					
1050	471316.93	9492573.67	91.054	LT					
1051	471420.693	9492359.27	90.629	LT					
1052	471412.37	9492356.3	90.5	LT					
1053	471415.914	9492357.7	90.563	LT					
1054	471424.629	9492360.38	90.549	LT					
1055	471433.042	9492361.68	90.61	LT					
1056	471429.051	9492360.97	90.534	LT					
1057	471437.49	9492362.7	90.873	LT					
1058	471440.624	9492363.53	90.893	LT					

Tabla 39:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

BMs, ESTERRENOACIONES, AUXILIARES														
CIP - PIURA														
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIP										
1062	471461.187	9492369.95	90.733	LT	1120	471639.627	9492468.48	90.732	LT	1168	471735.056	9492440.54	90.523	LT
1063	471465.312	9492370.03	90.615	LT	1121	471642.989	9492469.33	90.753	LT	1169	471739.39	9492441.89	90.528	LT
1064	471469.989	9492370.82	90.614	LT	1122	471649.783	9492471	90.727	LT	1170	471746.464	9492443.49	90.547	LT
1065	471473.659	9492371.87	90.599	LT	1123	471657.267	9492473.03	90.723	LT	1171	471853.91	9492524.66	90.67	LT
1066	471481.659	9492374.36	90.204	LT	1124	471664.903	9492475.04	90.716	LT	1172	471847.971	9492523.23	90.682	LT
1067	471489.816	9492375.54	90.389	LT	1125	471669.144	9492476.07	90.847	LT	1173	471842.369	9492521.36	90.677	LT
1068	471494.219	9492376.84	90.352	LT	1126	471677.13	9492478.31	90.825	LT	1174	471825.935	9492531.45	90.606	LT
1069	471498.15	9492378.25	90.337	LT	1127	471681.248	9492479.29	90.824	LT	1175	471834.861	9492519.3	90.701	LT
1070	471502.153	9492380.23	90.32	LT	1128	471685.522	9492480.53	90.826	LT	1176	471829.561	9492517.98	90.637	LT
1071	471506.432	9492381.42	90.397	LT	1129	471689.288	9492481.55	90.846	LT	1177	471821.641	9492516.07	90.727	LT
1072	471513.998	9492383.5	90.429	LT	1130	471692.962	9492482.38	90.86	LT	1178	471821.637	9492516.07	90.727	LT
1073	471522.109	9492385.27	90.371	LT	1131	471696.985	9492483.47	90.851	LT	1179	471813.747	9492514.2	90.762	LT
1074	471526.007	9492386.27	90.284	LT	1132	471701.091	9492484.54	90.882	LT	1180	471799.089	9492510.16	90.795	LT
1075	471534.498	9492388.34	90.366	LT	1133	471705.361	9492485.7	90.867	LT	1181	471794.331	9492508.94	90.812	LT
1076	471538.56	9492389.38	90.537	LT	1134	471709.644	9492486.72	90.895	LT	1182	471787.277	9492507.08	90.858	LT
1077	471542.759	9492390.44	90.535	LT	1135	471717.387	9492489.18	90.923	LT	1183	471779.997	9492505.27	91.032	LT
1078	471550.936	9492392.72	90.306	LT	1136	471726.226	9492491.31	90.907	LT	1184	471772.918	9492503.4	91.023	LT
1079	471554.709	9492394	90.602	LT	1137	471732.951	9492492.94	90.923	LT	1185	471762.064	9492500.39	91.063	LT
1080	471579.816	9492400.28	90.553	LT	1138	471741.479	9492495.06	90.916	LT	1186	471750.065	9492497.05	90.883	LT
1081	471575.628	9492399.16	90.554	LT	1139	471597.169	9492404.48	90.646	LT	1187	471708.208	9492509.55	91.14	LT
1082	471558.352	9492394.98	90.55	LT	1140	471604.599	9492406.08	90.577	LT	1188	471710.992	9492518.38	91.169	LT
1083	471571.282	9492397.97	90.53	LT	1141	471608.753	9492407.17	90.587	LT	1189	471705.317	9492520.96	91.366	LT
1084	471562.684	9492396.07	90.535	LT	1142	471612.864	9492408.57	90.545	LT	1190	471708.861	9492526.62	91.436	LT
1085	471567.114	9492396.86	90.506	LT	1143	471617.394	9492409.39	90.538	LT	1191	471707.415	9492530.75	91.312	LT
1086	471517.275	9492672.75	91.419	LT	1144	471621.487	9492410.48	90.5	LT	1192	471703.016	9492529.59	91.427	LT
1087	471516.899	9492674.31	91.427	LT	1145	471625.974	9492411.89	90.476	LT	1193	471705.527	9492539.16	91.229	LT
1088	471488.525	9492672.49	91.752	LT	1146	471632.764	9492414.62	90.322	LT	1194	471700.847	9492537.77	91.375	LT
1089	471487.301	9492660.79	91.533	LT	1147	471637.133	9492415.74	90.349	LT	1195	471704.628	9492543.65	91.23	LT
1090	471484.023	9492671.43	91.604	LT	1148	471641.525	9492416.87	90.303	LT	1196	471703.497	9492547.09	91.345	LT
1091	471475.816	9492669.29	91.483	LT	1149	471645.663	9492417.55	90.362	LT	1197	471700.799	9492546.98	91.301	LT
1092	471471.539	9492668.15	91.29	LT	1150	471649.992	9492418.78	90.352	LT	1198	471698.293	9492546.28	91.257	LT
1093	471464.588	9492666.08	91.103	LT	1151	471654.272	9492420.2	90.331	LT	1199	471700.167	9492549.49	91.412	LT
1094	471457.656	9492664.21	91.163	LT	1152	471658.206	9492421.89	90.366	LT	1200	471697.678	9492548.74	91.411	LT
1095	471464.334	9492660.18	91.248	LT	1153	471662.107	9492421.78	90.347	LT	1201	471701.294	9492554.75	91.443	LT
1096	471457.03	9492659.17	91.088	LT	1154	471665.798	9492422.98	90.338	LT	1202	471695.834	9492555.3	91.491	LT
1097	471485.672	9492655.75	91.571	LT	1155	471673.975	9492425.12	90.339	LT	1203	471699.994	9492559.3	91.537	LT
1098	471488.431	9492656.49	91.651	LT	1156	471678.135	9492425.98	90.359	LT	1204	471694.579	9492560.58	91.55	LT
1099	471480.644	9492654.23	91.529	LT	1157	471682.24	9492427.06	90.284	LT	1205	471697.779	9492567.48	91.602	LT
1100	471481.668	9492650.24	91.608	LT	1158	471689.635	9492429.05	90.315	LT	1206	471692.853	9492568.05	91.701	LT
1101	471486.789	9492651.53	91.579	LT	1159	471694.712	9492430.23	90.209	LT	1207	471695.594	9492575.86	91.662	LT
1102	471482.694	9492646.09	91.604	LT	1160	471698.813	9492431.65	90.294	LT	1208	471690.133	9492578.11	92.061	LT
1103	471502.586	9492580.41	91.277	LT	1161	471706.16	9492433.26	90.285	LT	1209	471694.599	9492579.52	91.78	LT
1104	471503.821	9492576.36	91.27	LT	1162	471710.244	9492434.45	90.366	LT	1210	471693.78	9492583.14	91.664	LT
1105	471518.576	9492567.27	91.072	LT	1163	471714.369	9492435.32	90.352	LT	1211	471692.595	9492587.44	91.876	LT
1106	471520.697	9492563.75	91.077	LT	1164	471718.516	9492436.39	90.375	LT	1212	471691.524	9492591.63	91.719	LT
1107	471509.355	9492564.71	91.098	LT	1165	471722.635	9492437.47	90.432	LT	1213	471688.647	9492591.11	91.867	LT
1108	471505.856	9492576.91	91.34	LT	1166	471726.725	9492438.61	90.442	LT					
1109	471508.88	9492576.44	91.332	LT	1167	471730.963	9492439.29	90.488	LT					
1110	471502.906	9492572.11	91.17	LT										
1111	471523.532	9492502.65	91.371	LT										
1112	471586.273	9492454.27	90.524	LT										
1113	471591.656	9492455.86	90.549	LT										
1114	471595.329	9492456.45	90.447	LT										
1115	471603.748	9492458.76	90.497	LT										
1116	471611.93	9492461.83	90.556	LT										
1117	471620.145	9492463.65	90.623	LT										
1118	471632.262	9492466.62	90.701	LT										
1119	471635.802	9492467.58	90.739	LT										

Fuente: Elaboración Propia

PUNTOS TOPOGRAFICOS

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 41:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

BM's, ESTEREOACIONES, AUXILIARES																			
CIP - PIURA																			
PUNTO	ESTE	NORTERENOE	ELEVACION	DESCRIP															
1366	471567.475	9492580.06	91.392	LT	1416	471800.051	9492615.88	91.121	LT	1460	471634.695	9492785.26	91.8424	LT					
1367	471568.915	9492580.48	91.393	LT	1417	471798.82	9492620.99	91.305	LT	1461	471629.257	9492789.32	91.7018	LT					
1368	471563.544	9492583.19	91.352	LT	1418	471809.893	9492628.84	91.06	LT	1462	471626.35	9492783.03	91.7472	LT					
1369	471564.004	9492579.32	91.306	LT	1419	471797.418	9492626.45	91.435	LT	1463	471620.71	9492787.56	91.5117	LT					
1370	471569.962	9492576.59	91.212	LT	1420	471796.088	9492631.81	91.502	LT	1464	471617.16	9492786.65	91.6754	LT					
1371	471565.039	9492575.43	91.056	LT	1421	471794.458	9492638.56	91.474	LT	1465	471618.507	9492781.06	91.7568	LT					
1372	471567.844	9492566.68	91.094	LT	1422	471807.539	9492636.96	91.174	LT	1466	471612.422	9492789.51	91.4265	LT					
1373	471575.55	9492559.19	90.833	LT	1423	471794.162	9492642.99	91.367	LT	1467	471605.254	9492787.7	91.1222	LT					
1374	471570.504	9492558.82	90.851	LT	1424	471805.797	9492646	91.324	LT	1468	471598.132	9492785.68	91.1281	LT					
1375	471568.244	9492562.73	90.954	LT	1425	471789.77	9492657.1	91.438	LT	1469	471598.586	9492784.2	91.1955	LT					
1376	471569.356	9492563.07	90.875	LT	1426	471787.414	9492667.63	91.429	LT	1470	471606.093	9492778.98	91.6653	LT					
1377	471570.483	9492558.83	90.833	LT	1427	471785.473	9492675.21	91.297	LT	1471	471605.831	9492779.9	91.5573	LT					
1378	471568.989	9492558.71	90.831	LT	1428	471784.815	9492677.97	91.31	LT	1472	471597.248	9492777.58	91.2085	LT					
1379	471571.457	9492550.47	90.908	LT	1429	471802.513	9492670.67	91.445	LT	1473	471593.132	9492776.25	91.3174	LT					
1380	471572.348	9492546.54	91.055	LT	1430	471800.888	9492679.05	91.255	LT	1474	471575.8	9492770.05	91.4294	LT					
1381	471579.54	9492549.5	90.769	LT	1431	471798.35	9492683.71	91.271	LT	1475	471565.133	9492776.83	91.6446	LT					
1382	471576.162	9492548.53	90.798	LT	1432	471865.215	9492505.21	90.591	LT	1476	471565.641	9492775.19	91.4638	LT					
1383	471573.537	9492541.68	90.763	LT	1433	471867.533	9492496.26	90.479	LT	1477	471569.218	9492778.03	91.2191	LT					
1384	471571.587	9492541.44	90.762	LT	1434	471866.9	9492473.61	90.226	LT	1478	471563.463	9492766.47	91.1813	LT					
1385	471578.056	9492539.05	90.957	LT	1435	471861.131	9492472.1	90.349	LT	1479	471567.286	9492767.54	91.1618	LT					
1386	471577.393	9492538.72	90.904	LT	1436	471852.732	9492470.48	90.397	LT	1480	471601.28	9492788.09	91.076	LT					
1387	471573.167	9492535.78	90.72	LT	1437	471848.446	9492469.46	90.458	LT	1481	471618.256	9492782.19	91.6331	LT					
1388	471578.286	9492535.33	90.743	LT	1438	471844.01	9492468.45	90.494	LT	1482	471630.553	9492784.1	91.7607	LT					
1389	471579.737	9492535.71	90.744	LT	1439	471835.568	9492466.38	90.625	LT	1483	471638.918	9492786.32	91.7744	LT					
1390	471575.246	9492528.03	90.73	LT	1440	471831.345	9492465.7	90.656	LT	1484	471577.664	9492778.97	91.222	LT					
1391	471576.969	9492520.9	90.852	LT	1441	471827.257	9492464.42	90.644	LT	1485	471561.265	9492774.02	91.4102	LT					
1392	471580.246	9492525.53	90.84	LT	1442	471823.562	9492463.41	90.666	LT	1486	471562.167	9492770.48	91.3144	LT					
1393	471581.595	9492522.27	90.87	LT	1443	471820.013	9492462.47	90.687	LT	1487	471557.773	9492768.28	91.2621	LT					
1394	471821.598	9492544.06	90.777	LT	1444	471815.719	9492461.39	90.711	LT	1488	471558.932	9492765.33	91.2879	LT					
1395	471824.865	9492545.52	90.817	LT	1445	471811.484	9492460.43	90.62	LT	1489	471554.461	9492765.28	91.5212	LT					
1396	471819.277	9492552.17	90.897	LT	1446	471807.585	9492459.41	90.701	LT	1490	471537.159	9492769.53	91.5385	LT					
1397	471816.423	9492551.52	90.906	LT	1447	471803.321	9492458.32	90.579	LT	1491	471550.941	9492764.26	91.7025	LT					
1398	471822.521	9492553.28	90.814	LT	1448	471799.231	9492457.3	90.667	LT	1492	471530.111	9492767.49	91.4438	LT					
1399	471820.477	9492561.58	90.83	LT	1449	471794.975	9492456.15	90.66	LT	1493	471530.464	9492757.94	91.4402	LT					
1400	471813.748	9492562.59	90.766	LT	1450	471790.851	9492454.99	90.691	LT	1494	471530.368	9492758.41	91.4443	LT					
1401	471819.348	9492566.11	90.813	LT	1451	471783.274	9492453.15	90.704	LT	1495	471538.872	9492759.98	91.4723	LT					
1402	471812.773	9492567.56	90.758	LT	1452	471779.483	9492452.07	90.73	LT	1496	471543.214	9492761.12	91.5326	LT					
1403	471811.518	9492573.12	90.753	LT	1453	471775.282	9492451.08	90.74	LT	1497	471525.927	9492757.23	91.6496	LT					
1404	471817.221	9492574.35	90.755	LT	1454	471771.126	9492450.12	90.63	LT	1498	471522.517	9492765.78	91.4594	LT					
1405	471820.612	9492575.21	90.754	LT	1455	471762.926	9492447.98	90.618	LT	1499	471518.157	9492755.16	91.6701	LT					
1406	471807.78	9492586.54	90.966	LT	1456	471758.793	9492446.96	90.627	LT	1500	471511.848	9492762.89	91.5031	LT					
1407	471811.038	9492579.31	90.854	LT	1457	471750.644	9492444.85	90.576	LT	1501	471501.161	9492759.98	91.4604	LT					
1408	471818.938	9492583.36	90.861	LT	1458	471637.687	9492791.69	91.8593	LT	1502	471493.579	9492758.04	91.4805	LT					
1409	471818.404	9492587.39	90.76	LT	1459	471638.945	9492786.31	91.6149	LT	1503	471505.028	9492755.29	91.5416	LT					
1410	471816.924	9492592.84	90.791	LT						1504	471505.938	9492751.83	91.3263	LT					
1411	471815.947	9492592.63	90.794	LT						1505	471510.17	9492752.97	91.336	LT					
1412	471806.479	9492595.09	90.845	LT						1506	471503.959	9492755.01	91.6575	LT					
1413	471812.06	9492603.86	90.918	LT						1507	471503.395	9492756.32	91.3914	LT					
1414	471803.657	9492607.31	91.085	LT						1508	471483.234	9492755.57	91.4202	LT					
1415	471811.988	9492620.29	91.355	LT						1509	471439.697	9492720.85	90.7993	LT					
										1510	471439.482	9492739.66	90.6887	LT					
										1511	471447.476	9492738.51	90.8838	LT					
										1512	471450.307	9492747.02	90.9307	LT					
										1513	471451.363	9492739.75	90.8753	LT					
										1514	471454.688	9492744.06	90.8764	LT					
										1515	471457.592	9492748.92	91.0263	LT					
										1516	471464.814	9492750.84	91.1453	LT					
										1517	471472.028	9492752.73	91.2045	LT					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 42:

PUNTOS TOPOGRAFICOS

CIP - PIURA					BM's, ESTERRENOACIONES, AUXILIARES				
PUNTO	ESTE	NORTERRENDE	ELEVACION	DESCRIP	PUNTO	ESTE	NORTERRENDE	ELEVACION	DESCRIP
2810	471330.28	9492714.86	90.4145		2888	471675.583	9492453.8	90.534	LT
2811	471332.837	9492710.86	90.4525		2889	471676.606	9492449.61	90.57	LT
2812	471324.252	9492709.25	90.6517		2890	471691.393	9492456.14	90.573	LT
2813	471291.358	9492699.93	89.7139		2891	471683.098	9492454.09	90.55	LT
2814	471303.87	9492702.33	90.1034		2892	471690.445	9492460.55	90.654	LT
2815	471291.588	9492699.93	89.7139		2893	471682.035	9492458.41	90.683	LT
2816	471314.626	9492710.86	90.4671		2894	471703.842	9492460.27	90.51	LT
2817	471303.042	9492703.08	90.0813		2895	471712.509	9492462.39	90.49	LT
2820	471681.448	9492471.21	90.152	BZ	2896	471698.598	9492459	90.486	LT
2821	471672.755	9492476.45	90.247	ESQUI	2897	471702.838	9492459.89	90.53	LT
2822	471674.2	9492475.64	90.226	VER	2898	471701.918	9492463.49	90.597	LT
2823	471457.632	9492394.76	90.69	BZ	2899	471713.433	9492458.61	90.626	LT
2824	471507.296	9492407.34	90.51	BZ	2900	471732.699	9492465.77	90.71	LT
2825	471541.263	9492416.94	90.45	BZ	2901	471731.237	9492470.98	90.798	LT
2826	471629.662	9492439.97	90.485	BZ	2902	471722.427	9492468.75	90.83	LT
2827	471685.048	9492453.93	90.57	BZ	2903	471723.604	9492464.2	90.71	LT
2828	471741.438	9492468.37	90.73	BZ	2904	471744.62	9492469.72	90.765	LT
2829	471797.31	9492482.93	90.72	BZ	2905	471740.277	9492468.84	90.749	LT
2830	471341.955	9492477.21	91.02	BZ	2906	471745.39	9492466.41	90.793	LT
2831	471323.765	9492544.07	91.27	BZ	2907	471765.261	9492476.31	90.75	LT
2832	471312.338	9492589.72	91.37	BZ	2908	471756.579	9492474.19	90.721	LT
2833	471440.319	9492391.77	90.87	LT	2909	471765.966	9492471.44	90.713	LT
2834	471439.243	9492395.39	90.856	LT	2910	471768.297	9492475.68	90.72	LT
2835	471446.068	9492393.27	90.79	LT	2911	471778.754	9492478.59	90.61	LT
2836	471447.464	9492393.64	90.76	LT	2912	471777.965	9492482.92	90.72	LT
2837	471455.044	9492395.25	90.73	LT	2913	471767.034	9492480.22	90.736	LT
2838	471454.161	9492395.35	90.75	LT	2914	471820.375	9492487.94	90.796	LT
2839	471433.819	9492389.36	90.86	LT	2915	471805.502	9492484.66	90.735	LT
2840	471431.039	9492387.5	90.94	LT	2916	471804.232	9492489.63	90.87	LT
2841	471462.691	9492397.24	90.73	LT	2917	471818.879	9492493.37	90.915	LT
2842	471476.553	9492400.11	90.78	LT	2918	471852.039	9492495.66	90.74	LT
2843	471488.41	9492403.21	90.71	LT	2919	471854.725	9492497.86	90.68	LT
2844	471486.49	9492407.76	90.68	LT	2920	471866.532	9492500.29	90.71	LT
2845	471494.361	9492409.82	90.59	LT	2921	471850.555	9492501.47	90.81	LT
2846	471496.362	9492402.23	90.61	LT	2922	471841.19	9492493.19	90.73	LT
2847	471515.282	9492411.18	90.58	LT	2923	471839.926	9492498.75	90.82	LT
2848	471507.739	9492409.19	90.57	LT	2924	471855.817	9492493.39	90.85	LT
2849	471508.306	9492405.38	90.55	LT	2925	471305.648	9492632.58	91.44	LT
2850	471516.98	9492411.71	90.56	LT	2926	471295.483	9492630.3	91.47	LT
2851	471515.976	9492415.55	90.52	LT	2927	471306.374	9492605.16	91.436	LT
2852	471528.714	9492414.92	90.48	LT	2928	471307.6	9492600.08	91.47	LT
2853	471535.584	9492417.81	90.59	LT	2929	471309.534	9492599.46	91.51	LT
2854	471543.819	9492419.92	90.44	LT	2930	471307.76	9492606.84	91.36	LT
2855	471545.097	9492415.07	90.49	LT	2931	471311.848	9492607.86	91.55	LT
2856	471528.043	9492418.72	90.52	LT	2932	471308.755	9492594.61	91.46	LT
2857	471536.844	9492412.9	90.57	LT	2933	471313.333	9492584.63	91.41	LT
2858	471553.727	9492420.44	90.38	LT	2934	471311.618	9492591.75	91.486	LT
2859	471552.492	9492425.14	90.435	LT	2935	471311.358	9492583.15	91.415	LT
2860	471561.04	9492427.4	90.41	LT	2936	471303.725	9492599.11	91.421	LT
2861	471562.349	9492422.39	90.36	LT	2937	471305.131	9492593.79	91.39	LT
2862	471572.374	9492422.26	90.31	LT	2938	471317.445	9492585.55	91.41	LT
2863	471570.38	9492429.84	90.274	LT	2939	471308.126	9492582.45	91.39	LT
2864	471574.796	9492431	90.67	LT	2940	471302.152	9492621.27	91.37	LT
2865	471583.616	9492431.44	90.41	LT	2941	471303.353	9492616.09	91.4	LT
2866	471593.685	9492433.6	90.43	LT	2942	471304.344	9492624.3	91.401	LT
2867	471597.931	9492430.39	90.49	LT	2943	471305.638	9492618.4	91.41	LT
2868	471596.42	9492436.53	90.47	LT	2944	471299.522	9492615.02	91.43	LT
2869	471601.875	9492434.45	90.44	LT	2945	471298.28	9492620.37	91.44	LT
2870	471606.083	9492435.82	90.36	LT					
2871	471606.888	9492432.52	90.41	LT					
2872	471615.078	9492438.44	90.44	LT					
2873	471610.597	9492437.3	90.495	LT					
2874	471611.448	9492433.8	90.52	LT					
2875	471617.909	9492437.57	90.46	LT					
2876	471626.005	9492439.29	90.44	LT					
2877	471625.028	9492443.84	90.55	LT					
2878	471616.877	9492441.76	90.52	LT					
2879	471645.488	9492444.7	90.41	LT					
2880	471641.454	9492443.58	90.38	LT					
2881	471640.669	9492447.84	90.41	LT					
2882	471659.184	9492449.36	90.4	LT					
2883	471655.461	9492448.24	90.38	LT					
2884	471644.474	9492448.81	90.55	LT					
2885	471660.108	9492445.58	90.495	LT					
2886	471671.398	9492453.15	90.564	LT					
2887	471667.356	9492452.13	90.55	LT					

Fuente: Elaboración Propia

4.4. OBJETIVO N°03: ANALIZAR UN DISEÑO BAJO NORMATIVA TANTO PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

De acuerdo al trabajo de campo realizado se pudo constatar que área de influencia del proyecto es una zona consolidada, conformada en gran parte por viviendas de material noble.

Asimismo, debemos indicar que la mayoría de las habilitaciones están conformadas por viviendas unifamiliares. En cuanto a la tenencia de la vivienda gran parte de las viviendas que son propias y de uso doméstico.

En la actualidad, la localidad de Cercado de Talara cuenta tanto con el servicio de agua potable como con el de alcantarillado, los mismos que son brindados en condiciones deficientes a la población debido a la antigüedad de los sistemas.

Al estudiar el área de influencia, se analiza con prioridad aquella población afectada por la problemática del agua y saneamiento, la cual se convertirá en la población objetivo del proyecto. Para el Cercado de Talara, se ha identificado 825 viviendas afectadas por el problema, y contando con una densidad poblacional de 3.69 hab./vivienda, al año 2022 existe un total de 3044 personas afectadas, y al tomar una tasa de crecimiento de 1.230% anual, la población al año 2032 equivale a 3,887 habitantes.

Según informe emitido por la EPS Grau, los servicios de agua potable y alcantarillado ha superado su periodo de vida útil y se encuentra deteriorada, por lo que amerita su cambio.

En este sentido y con la finalidad de dar solución a esta problemática, la Municipalidad de Talara en coordinación con la población han priorizado el presente proyecto de inversión pública.

Los cuales comprenden los siguientes componentes:

Producción de agua

- Captación
- Estación de bombeo de agua cruda
- Línea de impulsión de agua cruda
- Planta de tratamiento de agua potable El Arenal.
- Línea de conducción de agua tratada.

Eje Paita-Talara

- Sub-eje El Arenal – Paita
- Sub-eje El Arenal – Talara.

La ciudad de Talara y Paita se abastece de la planta de tratamiento de agua potable.

El Arenal, distante 49,4 km de Talara. y 25,6 km de Paita.

4.4.1. DESCRIPCION TECNICA DE LOS SISTEMAS EXISTENTES

CAPTACION:

La captación se realiza en el río Chira, de donde es impulsada previo tratamiento, a la ciudad de Talara a través de una tubería de conducción aérea de fierro fundido dúctil; apoyada en pilotes de acero de 600 m. de diámetro y 54 Km. de longitud.

PRODUCCION- LINEA DE IMPULSION DE AGUA POTABLE

Sub eje el Arenal –Talara (52.3 km). La línea de conducción hacia Talara, funciona por gravedad desde la planta de tratamiento hasta la estación de bombeo EB-1. Por bombeo, con líneas de impulsión, entra las estaciones EB-1 y EB-2; y la cámara de carga existente. El agua es transportada por gravedad de carga hasta Talara, bifurcándose hacia las siguientes ciudades: Enace, Negreiros, Sacobsa, Nueva Talara, Verdum, Negrito y la Estación 74 desde donde se abastece actualmente en el Alto. Tramo CC1-T-5 (27.7km). Debido al mal estado de la línea de conducción en este tramo en el que se requiere el cambio aprox. de 10 km de tubería de tubería hierro dúctil de 600 mm de diámetro.

TRAMO POR GRAVEDAD DE PLANTA DE TRAMIENTO DE AGUA – EB1 (8.7 KM)

La tubería que abastece al sub eje El Arenal-Talara tiene en la salida de la planta de tratamiento de agua una cota de 98,26 msnm y entrega por gravedad el agua tratada mediante una tubería de HD de DN 600 mm de diámetro y 8,7 Km de longitud a la cisterna de la estación de bombeo EB1, cuya cota de nivel máximo de agua es de 34,40 msnm.

Tramo de Bombeo EB1-EB2 (8.1 Km); de la estación EB1 se bombea el agua mediante una tubería de HD de DN 600 mm y una longitud de 8.1 Km hacia

la estación de bombeo EB2 ubicada en la Cota 138.10 msnm, el bombeo se realiza mediante el funcionamiento de 3 bombas Ernst Vogel que succionan el agua de una cisterna de 800 m³ trabajando alternamente en grupos de a dos. Para la protección del golpe de ariete en la línea de impulsión, se tiene instalado un tanque hidroneumático que está en buenas condiciones.

La alimentación eléctrica se hace desde la subestación de El Arenal, se transporta la energía eléctrica con tensión de 13200 V; en la EB1 mediante transformador se reducen a 6000 V para las bombas y 220 V para otros usos Tramo de Bombeo EB2-CC1 (7.8 Km); de la estación de bombeo EB2 de bombea hacia la cámara de carga CC1 mediante una tubería de DN 600 mm y longitud de 7.8 Km, ubicado en un sitio inhóspito en la cota 240 msnm de donde la línea lleva el agua hacia la ciudad de Talara.

Tramo CC1-T-5 (31.7 Km); Como la tubería que sale de la cámara de carga CC1 tiene mayor capacidad de transporte que el agua que llega, la denominada cámara de carga trabaja como una caja de pase y la tubería funciona como canal a pesar del cual la EPS GRAU tiene que mantener un operario de guardia para resguardar la instalación y el agua que pasa por la cámara de carga.

Desde la cámara de carga es transportada hacia el reservorio R-3014 mediante la línea de HD 600 mm de diámetro y 34,16 Km de longitud en su recorrido abastece a las ciudades de Enace y Negreiros directamente a la red y el punto de milla 6 existen 2 derivaciones hasta las ciudades del El Alto y Verdum y continúa hasta la cámara de válvulas denominada T-5.

Cámara de Válvulas T-5; Esta cámara originalmente se construyó para hacer las derivaciones a Negritos, Zona Industrial de Talara, Parte de la población de Talara Baja y al reservorio R-3014 que abastece a la zona céntrica de Talara Baja y a Lobitos, con la formación de nuevos centros poblados se fueron instalando nuevas derivaciones con sus respectivas válvulas, actualmente la estación de válvulas T-5 funciona como un centro de racionamiento de agua.

ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

El almacenamiento del agua se realiza en cuatro reservorios: uno abastece todo el casco urbano; dos de ellos abastecen a la Refinería de petróleo y la Urb. Punta Arenas, y uno de reserva. También existe una línea de abastecimiento cuya captación se encuentra en Malacas y abastece a la refinería.

Los reservorios existentes en Talara se encuentran distribuidos en cuatro sitios y presentan las siguientes características:

Tabla 43:

ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

	R-307	R-3014 ^a	R-3014B	R-3015	R-1205
Localización	Talara Alta	Villa FAP	Villa FAP	Estación 74	Urb. ENACE
Años	45	45	7	45	1
Material	Metálico	Metálico	Concreto	Metálico	Concreto
Tipo	Apoyado	Apoyado	Apoyado	Apoyado	Elevado
Capacidad m3	8861	6231	1000	4293	1000
Estado operación	Operativo	Operativo	Operativo	Operativo	Operativo
Cota msnm	83.00	86.78	86.78	86.00	

Fuente: Elaboración Propia

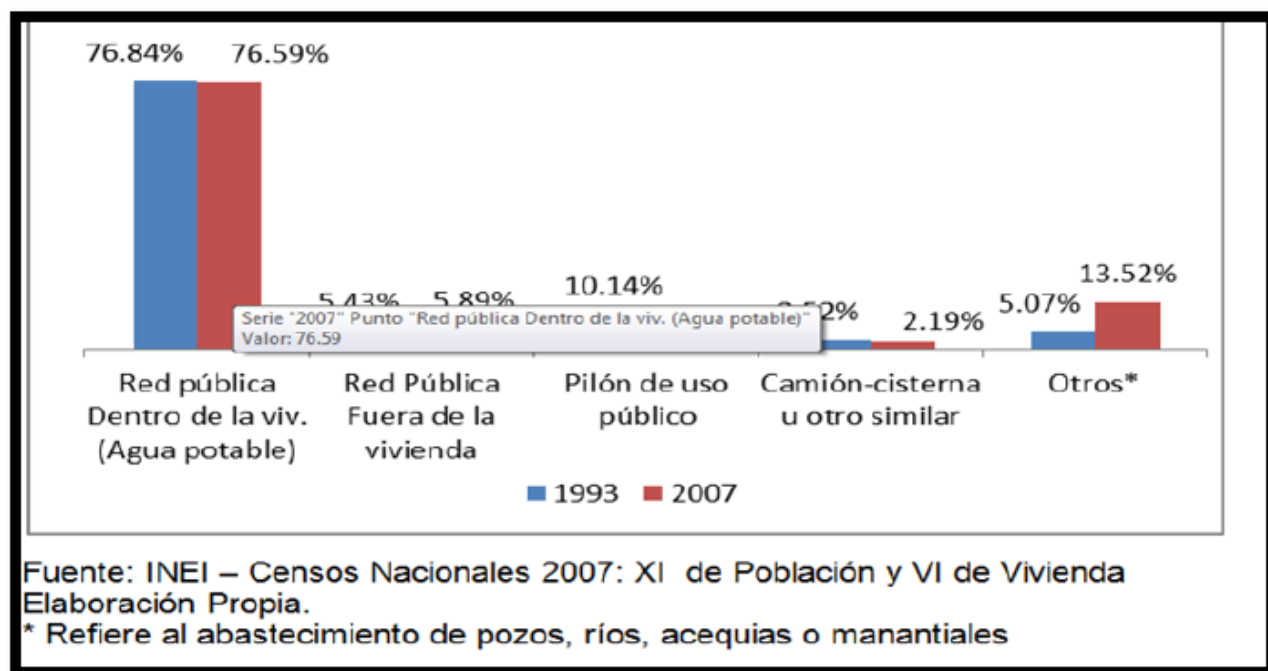
La distribución del agua potable se da en forma restringida, por horas debido a la falta de energía para el bombeo, el mal estado de la tubería de conducción y distribución, y la prioridad de atención al sector industrial. Las redes de distribución se dan mediante tuberías de PVC, quedando todavía un porcentaje considerable de tuberías de fierro fundido. La distribución de agua potable abastece gran porcentaje de las viviendas del área urbana.

Si se analiza lo registrado en los Censos Nacionales de Población y Vivienda se observa que en el período 1993 a 2007 el porcentaje de viviendas que se abastecen de agua a través de red pública dentro se ha reducido pasando de 76,84% a 76,59%, resalta la reducción de abastecimiento por medio de pilón de uso público que se redujo en 8.33 puntos porcentuales, mientras que otras

formas de abastecimiento (pozos, ríos, acequias, manantiales, vecino) aumento en 8.45 puntos porcentuales.

Tabla 44:

TIPO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 45:

CONEXIONES DE AGUA POTABLE

Conexiones de	Conexiones	Distribución	Conexiones No	Distribución
Social	41	0.23	7	0.15
Domestico	17037	95.09	3975	95.12
Comercial	697	3.82	135	3.19
Industrial	25	0.14	5	0.11
Estatat	134	0.72	25	1.43
Total	17934	100	4147	100

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46:*NIVELES DE PRESION EN REDES DE AGUA POTABLE*

Localidad/Sector	Nivel de Presión Agua Potable (mca)	Calificación	Delimitación Geográfica
3014 Servicentro Cono Norte	4.39	Baja	Talara
307 Inmaculada	4.42	Baja	Talara
Eje Talara Alta	4.34	Baja	Talara
Ciudad Satélite	4.72	Baja	Talara

Fuente: Elaboración Propia

La planta de tratamiento de agua El Arenal es de patente Degremont, con capacidad de diseño de 780 lps y capacidad de operación actual de 570 lps, está ubicada en El Arenal, provincia de Paita, en la cota 98,00 msnm y abastece a las poblaciones de las siguientes localidades:

Tabla 47:*VOLUMEN DE PRODUCCION MENSUAL*

Planta el	Índice de	Volume n	Volumen fact.	Volume n fact. cisterna	Total volume n
Paita	8	425	207		207 797
Colán	15	16	13		13 595
Pueblo	12	49	10		10 162
El Arenal	14	17	3 121	2 586	5 707
La Dacha	3	18	5 293		5 293

Viviate	4	12	781		781
Yacila	6	4 650	2 158		2 158
Miramar	18	15	2 301		2 301
Vichayal	18	15	2 415		2 415
Amotape	24	30	1 638		1 638
Tamarind	14	22	3 946		3 946
Talara	6	515	164	6 639	171 244
Negritos	7	20	36		36 482
El Alto	-	-	-	-	-
El Tambo	24	4 994	536		536
TOTAL		1 169	454	9 225	464 055

Fuente: Elaboración Propia

La demanda total de agua del distrito de Talara y de todas las demás ciudades que se sirven de la Planta de tratamiento de El Arenal. En el cuadro presentamos la población que es abastecida por la Planta El Arenal.

Tabla 48:

POBLACION QUE DEMANDA EL AGUA POTABLE DE LA PTAP

Sub Eje	Localidad	Población Estimada Abastecida por la Planta el Arenal						
		2002	TC %	200	2010	2015	2020	2025
El Arenal	La Huaca y Viviate	8,99	1.5%	9,40	10,13	10,91	11,76	12,67
	Rinconada	85	0.4%	86	88	89	91	93
	Las Arenas	211	0.2%	212	214	216	218	221
	Colán y La Esmeralda	12,27	0.2%	12,35	12,47	12,60	12,72	12,85
	Yacila	1,11	4.1%	1,25	1,53	1,88	2,30	2,81
	Paita	64,43	4.1%	72,69	88,87	108,64	132,82	162,37
	Sub total	87,12		96,01	113,32	134,35	159,92	191,02
El Arenal	Amotape	2,52	1.1%	2,61	2,75	2,91	3,07	3,25
	Vichayal	5,41	4.2%	6,12	7,51	9,21	11,30	13,86
	El Alto	8,30	2.0%	8,81	9,72	10,74	11,85	13,09
	Negritos	15,74	6%	18,75	25,09	33,58	44,94	60,14
	Lobitos	1,28	-7%	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
	Talara	102,74	3.1%	112,59	131,16	152,79	177,99	207,35
	Sub total	136,01		149,92	177,28	210,27	250,20	298,72
Otras	Pueblo Nuevo	9,57	0.2%	9,63	9,72	9,82	9,92	10,02
	El Arenal	849	0.4%	859	876	894	912	931
	El Tablazo de El	354	0.4%	358	365	373	380	388
	Sub total	10,77		10,84	10,97	11,09	11,21	11,34
	Total	233,92		256,78	301,58	355,72	421,34	501,09

Fuente: Elaboración Propia

Según los Estudios del Plan Maestro de EPS GRAU el consumo promedio de los habitantes de las ciudades de Talara y Paita es de 140 lt/hab/día, esto promedio se asemeja al consumo propuesto por los Estudios de Mínimo Costo elaborados por el PRONAP que es de 145 lit/hab/día. Teniendo en cuenta este consumo proyectamos la demanda total en el Horizonte del proyecto

Tabla 49:

DEMANDA TOTAL DEL SISTEMA EL ARENAL

Nº	AÑOS	POBLACION	DOTACION	DEMANDA M3/DIA	DEMANDA M3/MES	DEMANDA M3/AÑO
0	2011	294,324	140	41,205	1,236,159	14,833,911
1	2012	301,093	140	42,153	1,264,591	15,175,091
2	2013	308,018	140	43,123	1,293,677	15,524,118
3	2014	315,103	140	44,114	1,323,431	15,881,173
4	2015	322,350	140	45,129	1,353,870	16,246,440
5	2016	329,764	140	46,167	1,385,009	16,620,108
6	2017	337,349	140	47,229	1,416,864	17,002,371
7	2018	345,108	140	48,315	1,449,452	17,393,425
8	2019	353,045	140	49,426	1,482,790	17,793,474
9	2020	361,165	140	50,563	1,516,894	18,202,724
10	2021	369,472	140	51,726	1,551,782	18,621,387
11	2022	377,970	140	52,916	1,587,473	19,049,679
12	2023	386,663	140	54,133	1,623,985	19,487,821
13	2024	395,556	140	55,378	1,661,337	19,936,041
14	2025	404,654	140	56,652	1,699,547	20,394,570
15	2026	413,961	140	57,955	1,738,650	20,863,800
16	2027	423,482	140	59,287	1,778,637	21,343,668
17	2028	433,222	140	60,651	1,819,518	21,834,211
18	2029	443,186	140	62,046	1,861,366	22,336,392
19	2030	453,379	140	63,473	1,904,177	22,850,124
20	2031	463,807	140	64,932	1,947,973	23,375,671

Fuente: Elaboración Propia

La planta de tratamiento de agua El Arenal es de patente Degremont, con capacidad de diseño de 780 lps y capacidad de operación actual de 570 lps, está ubicada en El Arenal, provincia de Paita, en la cota 98,00 msnm y abastece a las poblaciones indicada en el Cuadro N° 15.

A continuación, se presenta la oferta total del sistema teniendo en cuenta la capacidad de operación actual de 570 lps.

Tabla 50:*OFERTA TOTAL DEL SISTEMA EL ARENA*

AÑO	OFERTA l/s	OFERTA l/día	OFERTA l/mes	OFERTA l/año	OFERTA M3/AÑO
2011	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2012	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2013	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2014	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2015	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2016	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2017	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2018	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2019	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2020	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2021	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2022	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2023	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2024	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2025	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2026	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2027	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2028	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2029	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2030	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280
2031	570	49,248,000	1,477,440,000	17,729,280,000	17,729,280

Fuente: Elaboración Propia

El balance Oferta Demanda resulta de la diferencia entre la oferta y la demanda, estos flujos han sido establecidos en los Cuadro

Tabla 51:*BALANCE OFERTA DEMANDA DEL SISTEMA EL ARENAL*

AÑO	OFERTA/ M3 AÑO	DEMANDA M3/ AÑO	OFERTA - DEMANDA
2011	17,729,280	14,833,911	2,895,369
2012	17,729,280	15,175,091	2,554,189
2013	17,729,280	15,524,118	2,205,162
2014	17,729,280	15,881,173	1,848,107
2015	17,729,280	16,246,440	1,482,840
2016	17,729,280	16,620,108	1,109,172
2017	17,729,280	17,002,371	726,909
2018	17,729,280	17,393,425	335,855
2019	17,729,280	17,793,474	-64,194
2020	17,729,280	18,202,724	-473,444
2021	17,729,280	18,621,387	-892,107
2022	17,729,280	19,049,679	-1,320,399
2023	17,729,280	19,487,821	-1,758,541
2024	17,729,280	19,936,041	-2,206,761
2025	17,729,280	20,394,570	-2,665,290
2026	17,729,280	20,863,800	-3,134,520
2027	17,729,280	21,343,668	-3,614,388
2028	17,729,280	21,834,211	-4,104,931
2029	17,729,280	22,336,392	-4,607,112
2030	17,729,280	22,850,124	-5,120,844
2031	17,729,280	23,375,671	-5,646,391

Fuente: Elaboración Propia

El Sistema de El Arenal garantiza oferta de agua con la dotación señalada hasta el año 2018, después del año indicado se establecerá dotaciones menores. En el Plan Maestro de la EPS GRAU, a mediano plazo se prevé inversiones en la

Planta de Tratamiento como en los componentes de redes, micro mediciones para mejorar la oferta de agua del sistema.

4.4.2. RED DE AGUA POTABLE

Comprende restituir todas las redes existentes en mal estado del área de intervención del proyecto, instalando nuevas redes de tubería de agua potable y sus conexiones domiciliarias, según el siguiente detalle:

Tabla 52:

RED DE AGUA POTABLE

SUMINISTRO DE TUBERIAS DE PVC ISO 1452:2011	Unidad	Metrado
SUMINISTRO DE TUB. UF PVC NTP ISO 16422 PN8 DN=110MM	m	3,063.71

Fuente: Elaboración Propia

Así también restituir las conexiones domiciliarias de agua potable para las viviendas y lotes existentes en las manzanas consolidadas del área del proyecto de la ciudad, para un total de 825 conexiones domiciliarias.

Tabla 53:

CONEXIONES DOMICILIARIAS

SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DE PVC	Unidad	Metrado
CONEXION DOMICILIARIA CORTA DE RED DE AGUA POTABLE DN 110MM PVC A DN 1/2"	und	633.00
CONEXION DOMICILIARIA LARGA DE RED DE AGUA POTABLE DN 110MM PVC A DN 1/2"	und	192.00
SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
DESCRIPCION	CANT	TOTAL
SUMINISTRO E INSTALACION TEE		24.00
SUMINISTRO E INSTALACION CODO 90°		9.00
SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION REPARACION		8.00
SUMINISTRO E INSTALACION VALVULA COM.		6.00
SUMINISTRO E INSTALACION GRIFO CONTRA.		4.00
SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPONES		2.00

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3. RED DE ALCANTARILLADO

Comprende restituir todas las redes existentes en mal estado del área de intervención del proyecto, instalando nuevas redes de tubería de alcantarillado y sus conexiones domiciliarias, según el siguiente detalle:

Tabla 54:

RED DE ALCANTARILLADO

SUMINISTRO TUBERIA DE ALCANTARILLADO	Unidad	Metrado
SUMINISTRO DE TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435 SN4 Ø 200mm	m	3,492.76
SUMINISTRO DE TUBERIA PVC UF NTP ISO 4435 SN4 Ø 300mm	m	65.30

Fuente: Elaboración Propia

Así también restituir las conexiones domiciliarias de alcantarillado para las viviendas y lotes existentes en las manzanas consolidadas del área del proyecto de la ciudad, para un total de 823 conexiones domiciliarias.

Tabla 55:

CONEXIONES DOMICILIARIAS Y BUZONES

SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DE PVC	Unidad	Metrado
CONEXION DOMICILIARIA DESAGUE TUBO PVC DN 200X160MM L=6.00M	und	696.00
CONEXION DOMICILIARIA DESAGUE TUBO PVC DN 250X160MM L=6.00M	und	127.00
BUZONES DE INSPECCION TIPO I		
BUZON TIPO "A" Ø Int. 1.20m, Inc. TARRAJEO INT. HASTA H=1.50m	und	14
BUZON TIPO "A" Ø Int. 1.20m, Inc. TARRAJEO INT. H=1.51m HASTA H=2.00m	und	14
BUZON TIPO "A" Ø Int. 1.20m, Inc. TARRAJEO INT. H=2.01m HASTA H=2.50m	und	9
BUZON TIPO "A" Ø Int. 1.20m, Inc. TARRAJEO INT. H=2.51m HASTA H=3.00m	und	7
BUZON TIPO "B" Ø Int. 1.50m, Inc. TARRAJEO INT. H=3.01m HASTA H=3.50m	und	4
BUZON TIPO "B" Ø Int. 1.50m, Inc. TARRAJEO INT. H=3.51m HASTA H=4.00m	und	4
BUZON TIPO "B" Ø Int. 1.50m, Inc. TARRAJEO INT. H=4.01m HASTA H=4.50m	und	2
BUZON TIPO "B" Ø Int. 1.50m, Inc. TARRAJEO INT. H=4.51m HASTA H=5.00m	und	1

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4. CRITERIOS DE DISEÑO UTILIZADOS

AGUA POTABLE

- COEFICIENTES DE VARIACION

Como la demanda de agua no es constante durante todo el año, he incluso existen variaciones durante el día haciendo necesario que se calcules caudales máximos diario y máximos horarios. Y para realizar estos cálculos es necesario conocer y asumir coeficientes de variación diaria y horaria.

- Según el Reglamento Nacional de Edificaciones: El coeficiente de Variación Diaria varía de 1.20 a 1.50, por lo que para el presente proyecto se ha asumido $K1 = 1.30$, y el coeficiente de Variación Horaria $K2 = 1.80$

- CAUDAL DE DISEÑO

Los caudales de diseño se calculan con las siguientes expresiones:

Demanda promedio

$$Q_p = (P_f \times \text{Dotación}) / 84600$$

Demanda máxima diario

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

Demanda máximo horario

$$Q_{mh} = 1.8 \times Q_p$$

El volumen de almacenamiento requerido seria

$$V = \%V * Q_{md} \text{ (m}^3\text{)}$$

Donde

P_f = Población futura

Q_p = Caudal promedio

Q_{md} = Caudal máximo diario

Q_{mh} = Caudal máximo horario

- **PARAMETROS DE DISEÑO**

Tabla 56:

DATOS EMPLEADOS

PARÁMETROS DE DISEÑO	
Tasa de crecimiento	1.230%
Densidad de Vivienda (hab/viv)	3.69
Coeficiente de variación diaria (k1):	1.30
Coeficiente de variación horaria (k2):	1.80
Porcentaje de contribución al alcantarillado	80%
Dotación neta (lphd)	220.00
Porcentaje de pérdidas con proyecto (intradomic.)	25.00%
Horizonte del proyecto (años)	20
Horas de Bombeo	18

Fuente: Elaboración Propia

ALCANTARILLADO

- **COEFICIENTES DE VARIACION**

Como la demanda de agua no es constante durante todo el año, he incluso existen variaciones durante el día haciendo necesario que se calcules caudales máximos diario y máximos horarios. Y para realizar estos cálculos es necesario conocer y asumir coeficientes de variación diaria y horaria.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones: El coeficiente de Variación Diaria varía de 1.20 a 1.50, por lo que para el presente proyecto se ha asumido $K1 = 1.30$, y el coeficiente de Variación Horaria $K2 = 1.80$

- **CAUDAL DE DISEÑO**

Se determinará los siguientes caudales

Consumo Promedio

$$Q_p = 0.80 \times \text{Dotación} [\text{l/hab/día}] \times (\text{Población} [\text{hab}]) / (86,400 [\text{seg}])$$

Consumo máximo horario

$$Q_{mh} = Q_p [\text{l/s}] \times K_2$$

Q_{mh} = Caudal máximo horario l/s.

K_2 : 1.80, Coeficiente de Variación Horaria.

Q_p : Consumo promedio (l/s)

Presiones de diseño

La línea de aducción son ductos que siguen la topografía del terreno y trabajan a presión, y al diseñar una línea de aducción por gravedad, se debe de tener en cuenta el cálculo de la Línea Piezométrica (Línea de Energía) y la línea de gradiente hidráulico (Presión más elevación).

Se debe considerar que la línea de Gradiente Hidráulico se encuentre siempre por encima del eje de la Tubería, para evitar posibles presiones negativas en la línea.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones señala que la presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

Diseño hidráulico

El diseño hidráulico es muy importante ya que es aquí en donde se calculan los diámetros y presiones que tendrá la línea de aducción y redes de distribución.

Según esto se ha seguido el siguiente criterio:

Se ha definido el uso de la tubería PVC Norma Técnica ISO 4435

Luego se eligió un diámetro comercial, para que transporte el caudal máximo horario Q_{mh} .

Con estos datos y la geometría topográfica se obtiene un caudal teórico, que se compara con el Q_{mh}, debiendo ser el caudal teórico mayor que el caudal máximo horario.

Previo a este cumplimiento verificamos que la velocidad se encuentre dentro del rango de los permitidos, $0.60 \text{ m/s} < V \text{ calculada} < 3.00 \text{ m/s}$, según el RNE.

Se está tomando como punto de alimentación el empalme con la Red Existente.

CAUDALES DE DISEÑO SECTOR N°01

Tasa de crecimiento 1.23%

Densidad de Vivienda (hab/viv) 3.69

Coefficiente de variación diaria (k₁): 1.30

Coefficiente de variación horaria (k₂): 1.80

Porcentaje de contribución al alcantarillado 80%

Dotación neta (lphd) 220.00

Porcentaje de pérdidas con proyecto (intradomic.) 25.00%

Horizonte del proyecto (años) 20

Horas de Bombeo 18

La Fórmula para proyectar la población es la proyección Geométrica

Fórmula:

$$P_f = P_i (1 + r/100)^t$$

Tabla 57:

POBLACION SECTOR N°01

POBLACION SECTOR N° 01

Item	Localidad	N° Total Lotes totales (2022)	Población actual (habitantes)	Población Futura (habitantes)
1	TALARA ALTA	825	3044	3887
TOTAL		825	3044	3887

RESUMEN

Item	Localidad	N° Total Lotes totales (2022)	Población actual (habitantes)	Población Futura (habitantes)
1	SECTOR N° 01	825	3,044	3,887
TOTAL		825	3,044	3,887

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 58:

RESULTADOS DEL CALCULO DEL SECTOR N°01

Año		Población (hab)	Cobertura de agua potable (%)	Población servida c/agua potable	Op sin pérdidas (lps)	Agua Potable				Alcantarillado		
						Op c/pérdidas (lps)	Qmd (lps)	Qmh(lps)	Ob (lps)	Op (lps)	Qmd (lps)	Qmh(lps)
0	2023	3,044	60.00	1,827	4.7	6.2	8.06	11.16	10.75	5.0	6.45	8.93
1	2024	3,082	100.00	3,082	7.8	10.5	13.60	18.83	18.14	8.4	10.88	15.07
2	2025	3,120	100.00	3,120	7.9	10.6	13.77	19.06	18.36	8.5	11.01	15.25
3	2026	3,158	100.00	3,158	8.0	10.7	13.94	19.30	18.58	8.6	11.15	15.44
4	2027	3,197	100.00	3,197	8.1	10.9	14.11	19.54	18.81	8.7	11.29	15.63
5	2028	3,236	100.00	3,236	8.2	11.0	14.28	19.78	19.04	8.8	11.43	15.82
6	2029	3,276	100.00	3,276	8.3	11.1	14.46	20.02	19.28	8.9	11.57	16.02
7	2030	3,316	100.00	3,316	8.4	11.3	14.64	20.27	19.52	9.0	11.71	16.21
8	2031	3,357	100.00	3,357	8.5	11.4	14.82	20.52	19.76	9.1	11.85	16.41
9	2032	3,398	100.00	3,398	8.7	11.5	15.00	20.77	20.00	9.2	12.00	16.61
10	2033	3,440	100.00	3,440	8.8	11.7	15.18	21.02	20.24	9.3	12.15	16.82
11	2034	3,482	100.00	3,482	8.9	11.8	15.37	21.28	20.49	9.5	12.30	17.03
12	2035	3,525	100.00	3,525	9.0	12.0	15.56	21.54	20.75	9.6	12.45	17.23
13	2026	3,569	100.00	3,569	9.1	12.1	15.75	21.81	21.00	9.7	12.60	17.45
14	2027	3,613	100.00	3,613	9.2	12.3	15.94	22.08	21.26	9.8	12.76	17.66
15	2038	3,657	100.00	3,657	9.3	12.4	16.14	22.35	21.52	9.9	12.91	17.88
16	2039	3,702	100.00	3,702	9.4	12.6	16.34	22.62	21.79	10.1	13.07	18.10
17	2040	3,747	100.00	3,747	9.5	12.7	16.54	22.90	22.05	10.2	13.23	18.32
18	2041	3,794	100.00	3,794	9.7	12.9	16.74	23.18	22.32	10.3	13.39	18.55
19	2042	3,840	100.00	3,840	9.8	13.0	16.95	23.47	22.60	10.4	13.56	18.77
20	2043	3,887	100.00	3,887	9.9	13.2	17.16	23.76	22.88	10.6	13.73	19.01

Fuente: Elaboración Propia

DATOS GENERALES DE ALCANTARILLADO:

Longitud total: 3,557.06 ml

Longitud contribuyente Qunit. 3,557.06 ml (Solo colectores)

CONSIDERACIONES: Q total en la red 19.005577 lt/s (Caudal de Diseño)

Q unitario = 0.005343 lt/s/ml

n = 0.013

Vmim. = 0.6 m/s (evita sedimentacion)

Vmáx. = 5 m/s (evita erosión)

Tabla 9:

RESULTADOS

Orden	DESCRIP. BUZON		LONGITUD m	Q arriba (l/s)	Q marcha (l/s)	Q abajo (l/s)	COTA DE TERRENO		PROFUNDIDAD		COTA DE FONDO		DESNIVEL (l) BUZONES	PENDIENTE m/m	Ø Asumido		Tirante cm	Area cm ²	Perimetro cm	VELOCIDAD m/s	CONDICIÓN		PENDIENTE ‰
	ARRIBA	ABAJO					B-ARRIBA	B-ABAJO	B-ARRIBA	B-ABAJO	B-ARRIBA	B-ABAJO			Pulgadas	mm					V>Vmim.	V<Vmáx.	
1	1	2	76.150		0.407	0.407	91.500	91.300	1.200	1.600	89.30	89.70	0.60	0.008	8	212.00	0.0060	6.8546	12.6239	0.60			7.88
2	2	3	76.150	0.407	0.407	0.814	91.300	91.210	1.600	1.900	89.70	89.31	0.39	0.005	8	212.00	2.0207	12.9028	15.8132	0.63			5.12
3	3	4	75.290	0.814	0.402	1.216	91.210	90.440	1.900	3.000	89.31	87.44	1.87	0.025	8	212.00	1.9303	9.8472	14.3499	1.23			24.84
4	4	5	70.780	1.216	0.378	1.594	90.440	90.080	3.000	3.000	87.44	87.08	0.36	0.005	8	212.00	3.4240	20.6833	18.8165	0.77			5.09
5	5	6	70.780	1.594	0.378	1.972	90.080	89.760	3.000	3.500	87.08	86.26	0.82	0.012	8	212.00	3.1977	18.0009	17.8653	1.10			11.59
6	6	7	29.270	1.972	0.156	2.129	89.760	90.670	3.500	4.500	86.26	86.17	0.09	0.003	12	312.60	4.3654	31.8322	24.4135	0.67			5.96
7	7	9	12.760	2.129	0.068	2.197	90.670	91.000	4.500	4.870	86.17	86.13	0.04	0.003	12	312.60	4.5081	32.3215	24.5500	0.68			5.89
8	55	54	35.130		0.188	0.188	90.460	90.560	1.200	1.500	89.26	89.06	0.20	0.006	8	212.00	0.0060	4.4825	10.8868	0.42			5.69
9	54	14	29.420	0.188	0.157	0.345	90.560	90.620	1.500	1.800	89.06	88.82	0.24	0.008	8	212.00	1.2564	6.0372	12.0748	0.60			8.16
10	14	13	76.600	0.345	0.409	0.754	90.620	90.930	1.800	2.500	88.82	88.43	0.39	0.005	8	212.00	1.8409	12.2619	15.5246	0.62			5.09
11	13	12	70.200	0.754	0.375	1.129	90.930	91.280	2.500	3.200	88.43	88.08	0.35	0.005	8	212.00	2.7311	16.3690	17.2485	0.69			5.79
12	12	11	70.200	1.129	0.375	1.504	91.280	91.320	3.200	3.600	88.08	87.72	0.36	0.005	8	212.00	3.2964	19.8040	18.5124	0.76			5.13
13	11	9	71.090	1.504	0.380	1.884	91.320	91.000	3.600	4.870	87.72	86.13	1.59	0.022	8	212.00	2.6534	13.8580	16.2285	1.36			22.37
14	BZE-9	34	15.840		0.085	0.085	91.370	91.300	1.450	1.500	89.92	89.80	0.12	0.008	8	212.00	0.0006	2.3353	8.7009	0.36			7.58
15	34	33	80.000	0.085	0.427	0.512	91.300	90.900	1.500	1.500	89.80	89.40	0.40	0.005	8	212.00	0.9701	9.4229	14.1264	0.60			5.00
16	33	32	79.750	0.512	0.426	0.938	90.900	90.500	1.500	1.500	89.40	89.00	0.40	0.005	8	212.00	2.2658	14.3529	16.4374	0.65			5.02
17	32	31	35.650	0.938	0.190	1.129	90.500	90.550	1.500	1.850	89.00	88.70	0.30	0.008	8	212.00	2.6747	13.6319	16.1317	0.83			8.42
18	31	30	34.110	1.129	0.182	1.311	90.550	90.380	1.850	1.900	88.70	88.48	0.22	0.006	8	212.00	3.1175	16.6043	17.3394	0.79			6.45
19	48	47	74.930		0.400	0.400	91.550	92.040	1.200	2.100	90.35	89.94	0.41	0.005	8	212.00	0.0006	7.6944	13.1479	0.68			5.47
20	47	46	75.930	0.400	0.406	0.806	92.040	91.360	2.100	2.000	89.94	89.36	0.58	0.008	8	212.00	1.8239	11.1508	15.0027	0.72			7.64
21	49	50	75.000		0.401	0.401	91.430	91.650	1.600	2.200	89.83	89.45	0.38	0.005	8	212.00	0.0006	7.9082	13.2757	0.68			5.07
22	50	45	72.080	0.401	0.385	0.786	91.650	91.680	2.200	2.800	89.45	88.88	0.57	0.008	8	212.00	1.8098	10.8241	14.8435	0.73			7.91
22	56	52	25.250		0.135	0.135	90.850	90.820	1.000	1.400	89.85	89.42	0.43	0.017	8	212.00	0.0060	2.4366	8.8281	0.60			17.03
23	52	51	80.000	0.135	0.427	0.562	90.820	91.320	1.400	2.300	89.42	89.02	0.40	0.005	8	212.00	1.2070	10.0578	14.4587	0.61			5.00
24	51	44	80.000	0.562	0.427	0.990	91.320	91.420	2.300	3.000	89.02	88.42	0.60	0.008	8	212.00	2.1526	12.9489	15.8337	0.76			7.50
25	40	41	75.040		0.401	0.401	91.050	91.170	2.000	2.500	89.05	88.67	0.38	0.005	8	212.00	0.0006	7.9126	13.2783	0.68			5.06
26	41	42	73.510	0.401	0.393	0.794	91.170	91.300	2.500	3.200	88.67	88.10	0.57	0.008	8	212.00	1.8187	10.9741	14.9169	0.72			7.75
27	15	16	75.040		0.401	0.401	90.520	91.140	1.400	2.400	89.12	88.74	0.38	0.005	8	212.00	0.0006	7.9126	13.2783	0.51			5.06
28	16	17	75.010	0.401	0.401	0.802	91.140	91.160	2.400	2.800	88.74	88.36	0.38	0.005	8	212.00	2.0119	12.8182	15.7756	0.63			5.07
29	17	18	74.320	0.802	0.397	1.199	91.160	91.400	2.800	3.620	88.36	87.78	0.58	0.008	8	212.00	2.5258	14.5962	16.5385	0.82			7.80
30	22	21	74.980		0.401	0.401	90.680	91.130	1.800	2.700	88.88	88.43	0.45	0.006	8	212.00	0.0006	7.4544	13.0019	0.75			6.00
31	21	20	74.990	0.401	0.401	0.801	91.130	91.250	2.700	3.200	88.43	88.05	0.38	0.005	8	212.00	2.0110	12.8122	15.7729	0.63			5.07
32	20	19	75.020	0.801	0.401	1.202	91.250	91.270	3.200	3.800	88.05	87.47	0.58	0.008	8	212.00	2.5308	14.6722	16.5699	0.82			7.73
33	BZE-1	46	30.470	10.070	0.163	10.233	91.400	91.360	1.800	2.000	89.60	89.36	0.24	0.008	8	212.00	7.9065	55.4942	28.0341	1.84			7.88
34	46	45	62.310	11.039	0.333	11.372	91.360	91.680	2.000	2.800	89.36	88.88	0.48	0.008	8	212.00	8.4679	61.4112	29.3588	1.85			7.70
35	45	44	58.720	12.157	0.314	12.471	91.680	91.420	2.800	3.007	88.88	88.41	0.47	0.008	8	212.00	8.9603	65.7765	30.3222	1.90			7.95
36	44	42	62.210	13.461	0.332	13.793	91.420	91.300	3.007	3.200	88.41	88.10	0.31	0.005	8	212.00	10.9640	84.3838	34.4142	1.63			5.03
37	42	43	31.120	14.587	0.166	14.753	91.300	90.840	3.200	2.900	88.10	87.94	0.16	0.005	8	212.00	11.5370	88.6207	35.3676	1.66			5.14

Orden	DESCRIP. BUZON		LONGITUD m	Q arriba (t/s)	Q marcha (t/s)	Q abajo (t/s)	COTA DE TERRENO		PROFUNDIDAD		COTA DE FONDO		DESNIVEL (l) BUZONES	PENDIENTE m/m	Ø Asumido		Tirante cm	Area cm2	Perimetro cm	VELOCIDAD m/s	CONDICIÓN		PENDIENTE ‰
	ARRIBA	ABAJO					B-ARRIBA	B-ABAJO	B-ARRIBA	B-ABAJO	B-ARRIBA	B-ABAJO			Pulgadas	mm					V>V _{mín.}	V<V _{máx.}	
38	43	18	30.390	14.753	0.162	14.916	90.840	91.400	2.900	3.620	87.94	87.78	0.16	0.005	8	212.00	11.5471	88.6801	35.3811	1.68			5.26
39	18	19	61.030	16.115	0.326	16.441	91.400	91.270	3.620	3.800	87.78	87.47	0.31	0.005	8	212.00	12.4549	97.4089	37.4111	1.69			5.08
40	19	53	29.440	17.643	0.157	17.800	91.270	91.030	3.800	3.900	87.47	87.13	0.34	0.012	8	212.00	10.3307	77.4689	32.8844	2.30			11.55
41	53	8	34.940	17.800	0.187	17.987	91.030	90.970	3.900	4.030	87.13	86.94	0.19	0.005	8	212.00	13.1249	102.3437	38.6163	1.76			5.44
42	8	9	27.800	17.987	0.149	18.135	90.970	91.000	4.030	4.870	86.94	86.13	0.81	0.029	8	212.00	8.0740	56.6004	28.2839	3.20			29.15
43	9	BZE-7	23.270	22.216	0.124	22.341	91.000	90.940	4.870	4.880	86.13	86.06	0.07	0.003	12	312.60	14.3456	155.9443	46.6329	1.43			5.89
44	40	39	74.900		0.400	0.400	91.050	90.400	2.000	1.750	89.05	88.65	0.40	0.005	8	212.00	0.0006	7.7575	13.1858	0.69			5.34
45	49	36	74.930		0.400	0.400	91.430	90.590	1.600	1.450	89.83	89.14	0.69	0.009	8	212.00	0.0006	6.4204	12.3376	0.62			9.21
46	15	39	61.730		0.330	0.330	90.520	90.400	1.400	1.750	89.12	88.65	0.47	0.008	8	212.00	0.0006	5.9947	12.0450	0.60			7.61
47	39	38	30.120	0.730	0.161	0.891	90.400	90.400	1.750	2.150	88.65	88.25	0.40	0.013	8	212.00	2.1273	9.8616	14.3573	0.90			13.28
48	48	35	74.620		0.399	0.399	91.550	90.750	1.200	1.300	90.35	89.45	0.90	0.012	8	212.00	0.0006	5.8287	11.9275	0.68			12.06
49	35	36	61.100	0.399	0.326	0.725	90.750	90.590	1.300	1.450	89.45	89.14	0.31	0.005	8	212.00	2.0058	11.9457	15.3790	0.61			5.07
50	36	37	62.350	1.126	0.333	1.459	90.590	90.320	1.450	1.500	89.14	88.82	0.32	0.005	8	212.00	3.2905	19.3763	18.3618	0.75			5.13
51	37	38	29.480	1.459	0.158	1.616	90.320	90.400	1.500	2.150	88.82	88.25	0.57	0.019	8	212.00	2.7074	13.1007	15.9007	1.23			19.34
51	23	24	61.000		0.326	0.326	90.680	90.670	1.700	2.000	88.98	88.67	0.31	0.005	8	212.00	0.0001	6.8424	12.6161	0.89			5.08
52	24	25	61.000	0.326	0.326	0.652	90.670	90.460	2.000	2.100	88.67	88.36	0.31	0.005	8	212.00	1.8222	11.0845	14.9406	0.61			5.08
53	25	26	59.910	0.652	0.320	0.972	90.460	90.230	2.100	2.200	88.36	88.03	0.33	0.006	8	212.00	2.4865	14.2384	16.3894	0.68			5.51
54	28	27	75.000		0.401	0.401	90.730	90.410	1.500	1.800	89.23	88.61	0.62	0.008	8	212.00	0.0006	6.6702	12.5037	0.60			8.27
55	27	26	75.010	0.401	0.401	1.030	90.410	90.230	1.800	2.200	88.61	88.03	0.58	0.008	8	212.00	1.8194	12.7304	15.7364	0.81			7.73
56	38	26	32.720	2.507	0.175	2.682	90.400	90.230	2.150	2.200	88.25	88.03	0.22	0.007	8	212.00	4.5617	26.9973	20.8284	0.99			6.72
57	26	BZE-6	32.340	4.683	0.173	4.856	90.230	90.070	2.200	2.600	88.03	87.47	0.56	0.017	8	212.00	4.8948	29.1733	21.4664	1.66			17.32
58	28	29	75.000		0.401	0.401	90.730	90.750	1.500	1.900	89.23	88.85	0.38	0.005	8	212.00	0.0006	7.9082	13.2757	0.64			5.07
59	29	30	73.880	0.401	0.395	0.795	90.750	90.380	1.900	1.900	88.85	88.48	0.37	0.005	12	312.60	1.8239	13.5349	17.9965	0.61			5.01

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 60:

RESULTADO DE TUBERIAS

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen- Williams C	Has Check Valve ?	Minor Loss Coefficient	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient	Has User Defined	Length (User)
32	P-1	8	R-1	J-1	106	PVC	150	-4.76	0.61	3.22	0.42	0.002	False	0
36	P-3	41	J-1	J-2	106	PVC	150	0.17	0.02	5.4	0.7	0.005	False	0
38	P-4	17	J-2	J-3	106	PVC	150	0.25	0.03	1.79	0.23	0.001	False	0
40	P-5	14	J-2	J-4	106	PVC	150	-0.14	0.02	1.24	0.16	0	False	0
42	P-6	284	J-4	J-5	106	PVC	150	-0.41	0.05	0.49	0.06	0	False	0
44	P-7	32	J-5	J-6	106	PVC	150	-0.83	0.11	0.19	0.03	0	False	0
46	P-8	39	J-6	J-7	106	PVC	150	-1.69	0.22	0.25	0.03	0	False	0
48	P-9	486	J-7	J-8	106	PVC	150	-2.11	0.27	1.53	0.2	0	False	0
50	P-10	63	J-8	J-9	106	PVC	150	-2.67	0.34	1.99	0.26	0.001	False	0
52	P-11	32	J-9	J-10	106	PVC	150	-3.23	0.42	2.64	0.34	0.001	False	0
54	P-12	118	J-10	J-11	106	PVC	150	1.6	0.21	3.05	0.39	0.002	False	0
56	P-13	61	J-11	J-12	106	PVC	150	3.61	0.46	1.76	0.23	0.001	False	0
62	P-16	61	J-14	J-15	106	PVC	150	2.25	0.29	3.54	0.46	0.002	False	0
64	P-17	55	J-15	J-16	106	PVC	150	1	0.13	4.04	0.52	0.003	False	0
66	P-18	33	J-16	J-17	106	PVC	150	0.01	0	2.96	0.38	0.002	False	0
67	P-19	22	J-17	J-6	106	PVC	150	-0.74	0.1	1.93	0.25	0.001	False	0
69	P-20	38	J-3	J-18	106	PVC	150	-0.05	0.01	0.67	0.09	0	False	0
71	P-21	31	J-18	J-19	106	PVC	150	-0.93	0.12	0.24	0.03	0	False	0
73	P-22	59	J-19	J-20	106	PVC	150	-1.18	0.15	1.14	0.15	0	False	0
75	P-23	61	J-20	J-21	106	PVC	150	-2.09	0.27	0.88	0.11	0	False	0
77	P-24	64	J-21	J-22	106	PVC	150	-2.8	0.36	0.15	0.02	0	False	0
79	P-25	58	J-22	J-23	106	PVC	150	-5.57	0.72	0.74	0.1	0	False	0
81	P-26	62	J-23	J-24	106	PVC	150	-7.65	0.99	1.93	0.25	0.001	False	0
84	P-28	226	J-19	J-16	106	PVC	150	-0.39	0.05	2.95	0.38	0.002	False	0
85	P-29	228	J-20	J-15	106	PVC	150	-0.22	0.03	5.32	0.69	0.005	False	0
86	P-30	228	J-21	J-14	106	PVC	150	-0.45	0.06	7.65	0.99	0.009	False	0
87	P-31	225	J-23	J-12	106	PVC	150	1.18	0.15	12.73	1.64	0.024	False	0
88	P-32	223	J-24	J-11	106	PVC	150	3.55	0.46	0.17	0.02	0	False	0
92	P-34	170	J-22	J-25	106	PVC	150	1.71	0.22	0.04	0.01	0	False	0
96	P-36	124	J-14	J-12	106	PVC	150	-3.79	0.49	0.06	0.01	0	False	0
98	P-37	366	J-1	J-27	106	PVC	150	-5.37	0.69	1.47	0.19	0	False	0
99	P-38	3	J-27	R-2	106	PVC	150	-6.11	0.79	3.7	0.48	0.002	False	0
101	P-39	179	J-10	J-28	106	PVC	150	-5.79	0.75	6.16	0.79	0.006	False	0
102	P-40	2	J-28	R-4	106	PVC	150	-7.1	0.92	1.48	0.19	0	False	0
104	P-41	28	J-24	J-29	106	PVC	150	-11.79	1.52	0.33	0.04	0	False	0
105	P-42	7	J-29	R-3	106	PVC	150	-12.62	1.63					
107	P-43	20	J-25	J-30	106	PVC	150	0.82	0.11					

Fuente: Elaboración Propia

CALCULO HIDRAULICO PARA UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO SEPARATIVO POR EL METODO DE GASTO DE DISTRIBUCION EN MARCHA

Según el RNE se debe corroborar con la metodología de Tensión Tractiva; para el cual se realizan los procedimientos correspondientes y se llega a conclusiones satisfactorias, como en los cuadros correspondientes a

TENSION TRACTIVA N.1 Y TENSION TRACTIVA N. 2

CAUDAL DE DESAGUE :	19.01	L/S
LONGITUD TOTAL :	3557.06	ML
CAUDAL UNITARIO:	0.0053	L/S/M
CAUDAL MINIMO EN CADA TRAMO (RNE):	1.50	L/S

VELOCIDAD MINIMA:	0.60	m/s
VELOCIDAD MAXIMA:	5.00	m/s
TENSIÓN TRACTIVA MINIMA:	1Pa= 0.102	kg/m2
COEFICIENTE DE MANING n:	0.013	

Tabla 61:

RESULTADOS DEL CALCULO

										TENSION TRACTIVA 1								TENSION TRACTIVA 2				
Nº DE COLECTOR	TRAMO RAMAL	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)	CAUDAL INICIA L/s. (Qi)	CAUDAL FINAL L/s. (Qf)	Q min L/s. (Con respecto a Qi)	PEND. MIN. (m/Km)	RESULTADO	DIAMETRO (mm)	ALTURA DE AGUA (%DIAMETRO)	AREA	PERIMETRO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD CRITICA	VELOCIDAD	VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD	TENSÓN TRACTIVA MEDIA (KG/M2)	VERIFICACIÓN DE TENSÓN TRACTIVA
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO																
TRAMO I	1	1	2	76.15	90.30	89.70	7.88	0.000000	0.406874	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.02	OK	0.261	OK
	2	2	3	76.15	89.70	89.31	5.12	0.406874	0.813748	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.261	OK
	3	3	4	75.29	89.31	87.44	24.84	0.813748	1.216026	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.80	OK	0.261	OK
	4	4	5	70.78	87.44	87.08	5.09	1.216026	1.594208	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.261	OK
	5	5	6	70.78	87.08	86.26	11.59	1.594208	1.972390	1.59	4.417	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.23	OK	0.253	OK
	6	6	7	29.27	86.26	86.17	5.96	1.972390	2.128781	1.97	4.273	OK	299.6	0.75	0.057	0.627	0.090	5.65	1.20	OK	0.386	OK
	7	7	9	12.76	86.17	86.13	5.89	2.128781	2.196958	2.13	4.372	OK	299.6	0.75	0.057	0.627	0.090	5.65	1.19	OK	0.395	OK
TRAMO II	8	55	54	35.13	89.26	89.06	5.69	0.000000	0.187702	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.86	OK	0.261	OK
	9	54	14	29.42	89.06	88.82	8.16	0.187702	0.344894	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.03	OK	0.261	OK
	10	14	13	76.60	88.82	88.43	5.09	0.344894	0.754173	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.261	OK
	11	13	12	70.20	88.43	88.08	5.79	0.754173	1.129255	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.87	OK	0.261	OK
	12	12	11	70.20	88.08	87.72	5.13	1.129255	1.504338	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.261	OK
	13	11	9	71.09	87.72	86.13	22.37	1.504338	1.884176	1.50	4.540	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.71	OK	0.260	OK
	14	82E-9	34	15.84	89.92	89.80	7.58	0.000000	0.084634	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.00	OK	0.261	OK
TRAMO III	15	34	33	80.00	89.80	89.40	5.00	0.084634	0.512079	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.261	OK
	16	33	32	79.75	89.40	89.00	5.02	0.512079	0.938187	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.261	OK
	17	32	31	35.65	89.00	88.70	8.42	0.938187	1.128667	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.05	OK	0.261	OK
	18	31	30	34.11	88.70	88.48	6.45	1.128667	1.310919	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.92	OK	0.261	OK
TRAMO IV	19	48	47	74.93	90.35	89.94	5.47	0.000000	0.400355	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.85	OK	0.261	OK
	20	47	46	75.93	89.94	89.36	7.64	0.400355	0.806054	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.00	OK	0.261	OK
TRAMO V	21	49	50	75.00	89.83	89.45	5.07	0.000000	0.400729	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.261	OK
	22	50	45	72.08	89.45	88.88	7.91	0.400729	0.785857	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.02	OK	0.261	OK
TRAMO VI	22	56	52	25.25	89.85	89.42	17.03	0.000000	0.134912	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.49	OK	0.261	OK
	23	52	51	80.00	89.42	89.02	5.00	0.134912	0.562357	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.261	OK
	24	51	44	80.00	89.02	88.42	7.50	0.562357	0.989801	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.99	OK	0.261	OK
TRAMO VII	25	40	41	75.04	89.05	88.67	5.06	0.000000	0.400943	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.261	OK
	26	41	42	73.51	88.67	88.10	7.75	0.400943	0.793711	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.01	OK	0.261	OK
TRAMO VIII	27	15	16	75.04	89.12	88.74	5.06	0.000000	0.400943	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.261	OK
	28	16	17	75.01	88.74	88.36	5.07	0.400943	0.801726	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.261	OK
	29	17	18	74.32	88.36	87.78	7.80	0.801726	1.198822	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.01	OK	0.261	OK
TRAMO IX	30	22	21	74.98	88.88	88.43	6.00	0.000000	0.400622	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.89	OK	0.261	OK
	31	21	20	74.99	88.43	88.05	5.07	0.400622	0.801298	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.261	OK
	32	20	19	75.02	88.05	87.47	7.73	0.801298	1.202135	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.01	OK	0.261	OK
	33	82E-1	46	30.47	89.60	89.36	7.88	10.069833	10.232636	10.07	5.573	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.02	OK	0.320	OK

										TENSION TRACTIVA 1								TENSION TRACTIVA 2				
Nº DE COLECTOR	TRAMO/RAMAL	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)	CAUDAL INICIA L/s. (QI)	CAUDAL FINAL L/s. (QF)	Q min L/s. (Con respecto a Qi)	PEND. MIN. (m/Km)	RESULTADO	DIAMETRO (mm)	ALTURA DE AGUA (%DIAMETRO)	AREA	PERIMETRO	RADIO HIDRAULICO	VELOCIDAD CRITCA	VELOCIDAD	VERIFICACIÓN DE VELOCIDAD	TENSION TRACTIVA MEDIA (K.G/M2)	VERIFICACIÓN DE TENSION TRACTIVA
		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO																
TRAMO X	34	46	45	62.31	89.36	88.88	7.70	11.038690	11.371616	11.04	5.337	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.00	OK	0.306	OK
	35	45	44	58.72	88.88	88.41	7.95	12.157473	12.471217	12.16	5.100	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.02	OK	0.293	OK
	36	44	42	62.21	88.41	88.10	5.03	13.461018	13.793410	13.46	4.862	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.279	OK
	37	42	43	31.12	88.10	87.94	5.14	14.587121	14.753397	14.59	4.682	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.269	OK
	38	43	18	30.39	87.94	87.78	5.26	14.753397	14.915773	14.75	4.657	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.83	OK	0.267	OK
	39	18	19	61.03	87.78	87.47	5.08	16.114595	16.440681	16.11	4.468	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.256	OK
	40	19	53	29.44	87.47	87.13	11.55	17.642816	17.800115	17.64	4.282	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.23	OK	0.246	OK
	41	53	8	34.94	87.13	86.94	5.44	17.800115	17.986802	17.80	4.264	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.84	OK	0.245	OK
	42	8	9	27.80	86.94	86.13	29.15	17.986802	18.135339	17.99	4.243	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.95	OK	0.243	OK
TRAMO XI	43	9	8ZE-7	23.27	86.13	86.06	5.89	22.216473	22.340806	22.22	3.609	OK	299.6	0.75	0.057	0.627	0.090	5.65	1.19	OK	0.326	OK
TRAMO XII	44	40	39	74.90	89.05	88.65	5.34	0.000000	0.400195	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.84	OK	0.261	OK
TRAMO XIII	45	49	36	74.93	89.83	89.14	9.21	0.000000	0.400355	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.10	OK	0.261	OK
TRAMO XIV	46	15	39	61.73	89.12	88.65	7.61	0.000000	0.329827	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.00	OK	0.261	OK
	47	39	38	30.12	88.65	88.25	13.28	0.730022	0.890955	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.32	OK	0.261	OK
	48	48	35	74.62	90.35	89.45	12.06	0.000000	0.398699	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.26	OK	0.261	OK
	49	35	36	61.10	89.45	89.14	5.07	0.398699	0.725160	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.261	OK
TRAMO XV	50	36	37	62.35	89.14	88.82	5.13	1.125515	1.458655	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.261	OK
	51	37	38	29.48	88.82	88.25	19.34	1.458655	1.616168	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.59	OK	0.261	OK
	51	23	24	61.00	88.98	88.67	5.08	0.000000	0.325927	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.261	OK
	52	24	25	61.00	88.67	88.36	5.08	0.325927	0.651853	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.82	OK	0.261	OK
TRAMO XVI	53	25	26	59.91	88.36	88.03	5.51	0.651853	0.971956	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.85	OK	0.261	OK
	54	28	27	75.00	89.23	88.61	8.27	0.000000	0.400729	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.04	OK	0.261	OK
	55	27	26	75.01	88.61	88.03	7.73	0.400729	1.029522	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.01	OK	0.261	OK
TRAMO XVII	56	38	26	32.72	88.25	88.03	6.72	2.507123	2.681948	2.51	3.571	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.94	OK	0.205	OK
	57	26	8ZE-6	32.34	88.03	87.47	17.32	4.683425	4.856220	4.68	2.662	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	1.51	OK	0.153	OK
TRAMO XVIII	58	28	29	75.00	89.23	88.85	5.07	0.000000	0.400729	1.50	4.546	OK	190.2	0.75	0.023	0.398	0.057	4.50	0.81	OK	0.261	OK
	59	29	30	73.88	88.85	88.48	5.01	0.400729	0.795474	1.50	4.546	OK	299.6	0.75	0.057	0.627	0.090	5.65	1.10	OK	0.411	OK

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 62:

NUDOS DE ALCANTARILLADO

QMH=	19.23		
qmh=	9.09E-05		

ID	Label	area	q
31	J-1	4860.358545	0.44169621
35	J-2	642.684326	0.05840541
37	J-3	3338.238777	0.30337009
39	J-4	2951.913511	0.2682619
41	J-5	4607.957248	0.41875866
43	J-6	1310.662418	0.11910945
45	J-7	4612.715565	0.41919108
47	J-8	6197.248719	0.56318916
49	J-9	6065.735218	0.55123757
51	J-10	10623.69778	0.96545285
53	J-11	16917.79436	1.53744328
55	J-12	10955.85986	0.99563884
59	J-14	12025.07475	1.09280619
61	J-15	11233.90972	1.02090725
63	J-16	6671.485415	0.6062865
65	J-17	8265.119452	0.75111164
68	J-18	9665.536936	0.87837779
70	J-19	7002.587268	0.63637614
72	J-20	12479.2982	1.13408478
74	J-21	12757.09158	1.15932989
76	J-22	11685.11371	1.06191145
78	J-23	9878.277718	0.89771109
80	J-24	6619.843138	0.60159339
91	J-25	9791.810839	0.88985322
97	J-27	8152.228266	0.7408524
100	J-28	14483.21185	1.31619502
103	J-29	9046.618847	0.82213219
106	J-30	8987.167637	0.81672943
SUMA		231829.2416	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 63:

NUDOS DE ALCANTARILLADO FINALES

ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H ₂ O)
31	J-1	89.83	0.44	109.84	19.97
35	J-2	90.94	0.06	109.84	18.86
37	J-3	91	0.3	109.84	18.8
39	J-4	91.02	0.27	109.84	18.78
41	J-5	90.78	0.42	109.85	19.04
43	J-6	90.6	0.12	109.86	19.22
45	J-7	90.48	0.42	109.88	19.35
47	J-8	90.2	0.56	110.29	20.05
49	J-9	90.44	0.55	110.37	19.89
51	J-10	90.6	0.97	110.43	19.79
53	J-11	90.8	1.54	110.37	19.53
55	J-12	90.6	1	110.23	19.59
59	J-14	90.6	1.09	109.92	19.28
61	J-15	90.6	1.02	109.87	19.23
63	J-16	90.8	0.61	109.85	19.01
65	J-17	90.71	0.75	109.85	19.1
68	J-18	91.14	0.88	109.84	18.66
70	J-19	91.5	0.64	109.85	18.31
72	J-20	91.2	1.13	109.86	18.62
74	J-21	91.4	1.16	109.91	18.47
76	J-22	91.6	1.06	110	18.37
78	J-23	91.77	0.9	110.3	18.49
80	J-24	91.6	0.6	110.86	19.22
91	J-25	90.8	0.89	109.91	19.07
97	J-27	91.54	0.74	111.58	20
100	J-28	91.4	1.32	111.41	19.97
103	J-29	91.6	0.82	111.43	19.79
106	J-30	90.94	0.82	109.9	18.92

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 64:

RESUMEN DEL CALCULO DE DISEÑO

NUMERO DE LOTES ACTUAL	825.00	LOTES			
TASA DE CRECIMIENTO	1.23%				
DENSIDAD DE VIVIENDA	3.69				
COEFICIENTE DE VARIACION DIARIA (K1)	1.3				
COEFICIENTE DE VARIACION HORARIA (K2)	1.8		CAUDAL DE INFILTRACION		
PORCENTAJE DE CONTRIBUCION DE ALCANTARILLADO	80.00%		- Número de buzones de la red	58	Buzones
DOTACION NETA (lphd)	220		- Qinf. = 380 Lt/buzón x día x N° buzones	0.00026	m3/seg
PORCENTAJE DE PERDIDAS CON PROYECTO	25%				
PERIODO DE DISEÑO (t)	20	años	CAUDAL DE DISEÑO	0.01901	m3/seg
					19.0056 lps
LONGITUD TOTAL DE LA RED	3,557.06	m	CAUDAL UNITARIO	0.000005	m3/seg
					0.00534 lps

Población (hab)	Cobertura de agua potable (%)	Población futura	Qp sin pérdidas (lps)	Agua Potable			Alcantarillado		
				Qp c/pérdidas (lps)	Qmd (lps)	Qmh(lps)	Qp (lps)	Qmd (lps)	Qmh(lps)
3,887	100.00	3,887	9.9	13.2	17.16	23.76	10.6	13.73	19.01

Fuente: Elaboración Propia

V. DISCUSION DE RESULTADOS

OBJETIVO N°1: Elaborar un estudio de mecánica de suelos con la finalidad conocer las características físicas y geológicas

- El terreno del Proyecto está constituido por:

Material de relleno con mezcla de arena de grano fino, color marrón, con presencia de gravas y gravillas y bajo contenido de humedad natural.

- ✓ Arena de grano fino mal graduada (SP), no plástica, color marrón oscuro, con un contenido de 2% de gravas aproximadamente, material semi compacto, paredes de calicatas estables y bajo contenido de humedad natural.
- ✓ Arena con material calcáreo (SC), de baja plasticidad, compacidad media, color blanquecino y bajo contenido de humedad natural.
- Se realizó un reconocimiento de campo, en el cual se determinó la ejecución de 12 calicatas, ubicadas a lo largo del proyecto, con una sección de 1.10 x 0.90 m, con una profundidad de 3.00m y 5.00m.
- Las condiciones del terreno presentan regular estabilidad en condiciones de humedad natural que varía entre 3.19 a 4.41%, además en las calicatas excavadas no se ha evidenciado la presencia de napa freática.
-
- El tipo de suelo para cimentación presenta afloramiento rocoso, arena pobremente graduada baja a medianamente compacta con % de limos arcilla, arena pobremente graduada suelta con % de limos y m.f. alto, suelos expansivos, suelos colapsables y conglomerado compacto.

OBJETIVO N°2: Efectuar un Levantamiento Topográfico cuyo objetivo es identificar las características naturales y artificiales de la propiedad

- Se definieron los vértices de la poligonal cerrada debidamente referenciados y monumentados en cada sector. Los valores obtenidos son el resultado de la evaluación, depuración y compensación de los datos obtenidos en el campo.
- De acuerdo al trabajo de campo realizado se pudo constatar que área de influencia del proyecto es una zona consolidada, conformada en gran parte por viviendas de material noble.

OBJETIVO 3: Analizar un diseño bajo normativa tanto para sistema de agua potable y alcantarillado

- Comprende restituir todas las redes existentes de agua potable en mal estado del área de intervención del proyecto, instalando nuevas redes de tubería de agua potable y sus conexiones domiciliarias, así también restituir las conexiones domiciliarias de agua potable para las viviendas y lotes existentes en las manzanas consolidadas del área del proyecto de la ciudad, para un total de 825 conexiones domiciliarias.
- La línea de aducción son ductos que siguen la topografía del terreno y trabajan a presión, y al diseñar una línea de aducción por gravedad, se debe de tener en cuenta el cálculo de la Línea Piezométrica (Línea de Energía) y la línea de gradiente hidráulico (Presión más elevación).
- Se debe considerar que la línea de Gradiente Hidráulico se encuentre siempre por encima del eje de la Tubería, para evitar posibles presiones negativas en la línea. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones señala que la presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

CONCLUSIONES

OBJETIVO N°1: Elaborar un estudio de mecánica de suelos con la finalidad conocer las características físicas y geológicas

- Los parámetros del suelo para diseño sismo resistente, en la zona de estudio corresponden a un suelo Tipo S- 3, correspondiéndole un factor de amplificación del suelo $S= 1.4$ y periodo predominante de vibración de $T_p= 0.9$ seg.
- Al momento de realizar las excavaciones de las calicatas y hasta la máxima profundidad investigada, no se encontró nivel freático
- Los valores de la densidad seca máxima son de 1.74 gr/cm^3 y una Humedad Optima de 6.50% , estos valores servirán para realizar el relleno y la compactación de las zanjas por capas de 0.30 m .
- Para determinar la Capacidad Portante de los terrenos naturales o subrasante, se realizaron ensayos de California Bearing Ratio (CBR), obteniéndose los siguientes valores, para $0.1''$ y $0.2''$ de penetración y 12, 25 y 56 golpes respectivamente.
- Con el análisis químico del suelo y considerando la zonificación geotécnica realizada. En todas las zonas de manera general se ha encontrado valores promedio de sulfatos y ion cloruro los valores máximos son de 500 ppm los suelos que actuarán como cimentación del material excedente. Lo que significa valores de agresividad no perjudicial por el contenido de sulfatos y cloruros respectivamente.

OBJETIVO N°2: Efectuar un Levantamiento Topográfico cuyo objetivo es identificar las características naturales y artificiales de la propiedad

- Las medidas fueron obtenidas utilizando equipos de estación total con las altas precisiones que presentan en su configuración. Para la ubicación de la poligonal se ha considerado la visibilidad entre los vértices, ubicación estratégica y de fácil ubicación para los trabajos topográficos posteriores, por ello se tiene como mínimo 02 BMs cercanos a estructuras proyectadas.
- Se realizó el reconocimiento del terreno para ver sus características más resaltantes y la posterior ubicación de los vértices de dicha Poligonal
- Posteriormente se realizó la monumentación de los vértices de la Poligonal; Se realizó la medición de ángulos horizontales, verticales y distancias, siendo tomados como puntos de partida el hito BM de Coordenadas U.T.M. y en el Sistema Elipsoidal WGS-84.

OBJETIVO 3: Analizar un diseño bajo normativa tanto para sistema de agua potable y alcantarillado

- El diseño hidráulico es muy importante ya que es aquí en donde se calculan los diámetros y presiones que tendrá la línea de aducción y redes de distribución.
- Según esto se ha seguido el siguiente criterio
Se ha definido el uso de la tubería PVC Norma Técnica ISO 4435
Luego se eligió un diámetro comercial, para que transporte el caudal máximo horario Q_{mh} .
Con estos datos y la geometría topográfica se obtiene un caudal teórico, que se compara con el Q_{mh} , debiendo ser el caudal teórico mayor que el caudal máximo horario.

Previo a este cumplimiento verificamos que la velocidad se encuentre dentro del rango de los permitidos, $0.60 \text{ m/s} < V \text{ calculada} < 3.00 \text{ m/s}$, según el RNE. Se está tomando como punto de alimentación el empalme con la Red Existente.

- Parámetros de diseño de agua potable

Tasa de crecimiento:	1.230%
Densidad de Vivienda (hab/viv) :	3.69
Coeficiente de variación diaria (k1):	1.30
Coeficiente de variación horaria (k2):	1.80
Porcentaje de contribución al alcantarillado:	80%
Dotación neta (lphd):	220.00
Porcentaje de pérdidas con proyecto (intradomic.):	25.00%
Horizonte del proyecto (años):	20
Horas de Bombeo:	18

- Existen varios métodos para el cálculo de la población futura, como son: métodos analíticos, métodos geométricos, métodos comparativos y racionales. En este caso para determinar la población futura, el método utilizado es el aritmético. Este método se utiliza para el cálculo de poblaciones bajo la consideración de que estas van cambiando en la forma de una progresión aritmética y que se encuentran cerca del límite de saturación.

RECOMENDACIONES

- Dentro de las recomendaciones para llevar a cabo la realización de un proyecto como este está, siempre verificar la información que sea proporcionada por los diferentes organismos del estado, llámense municipalidades, INEI entre otros los cuales sirvieron para la recolección de datos en la etapa inicial del proyecto, puesto que en algunos casos la información no es actualizada y esto podría generar diferentes deficiencias en la futura ejecución del proyecto, que es a donde se apunta con este tipo de investigación.
- Para el levantamiento topográfico se recomienda ejecutar los procesos antes mencionados y sobre todo contar con equipos correctamente calibrados para certificar la confiabilidad y facilite el trabajo de gabinete.
- Se recomienda con el cuidado de los hitos (BM`s) ya que es muy importante para el desarrollo del estudio a fin de poder obtener la información necesaria de acuerdo a la topografía del terreno de anexo, el cual se encuentra plasmada en el plano.
- Determinado cada punto en campo con la estación total es preferible verificar su registro, ya que no todas las estaciones totales registran automáticamente, algunas proceden manualmente. Se debe indicar la descripción de cada punto, así como el archivo guardado, ya que, sin la debida colocación de un nombre, este puede ocasionar confusión o pérdida de datos.
- Utilizar los softwares WaterCAD y SewerCAD para el diseño de la Red de Agua Potable y Alcantarillado respectivamente, que permite obtener un cálculo riguroso y exacto del diseño de los elementos que componen cada sistema. Además, nos genera diferentes escenarios donde se podrán variar otros elementos que nos permite una solución económica factible de acuerdo a los costos de mercado

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

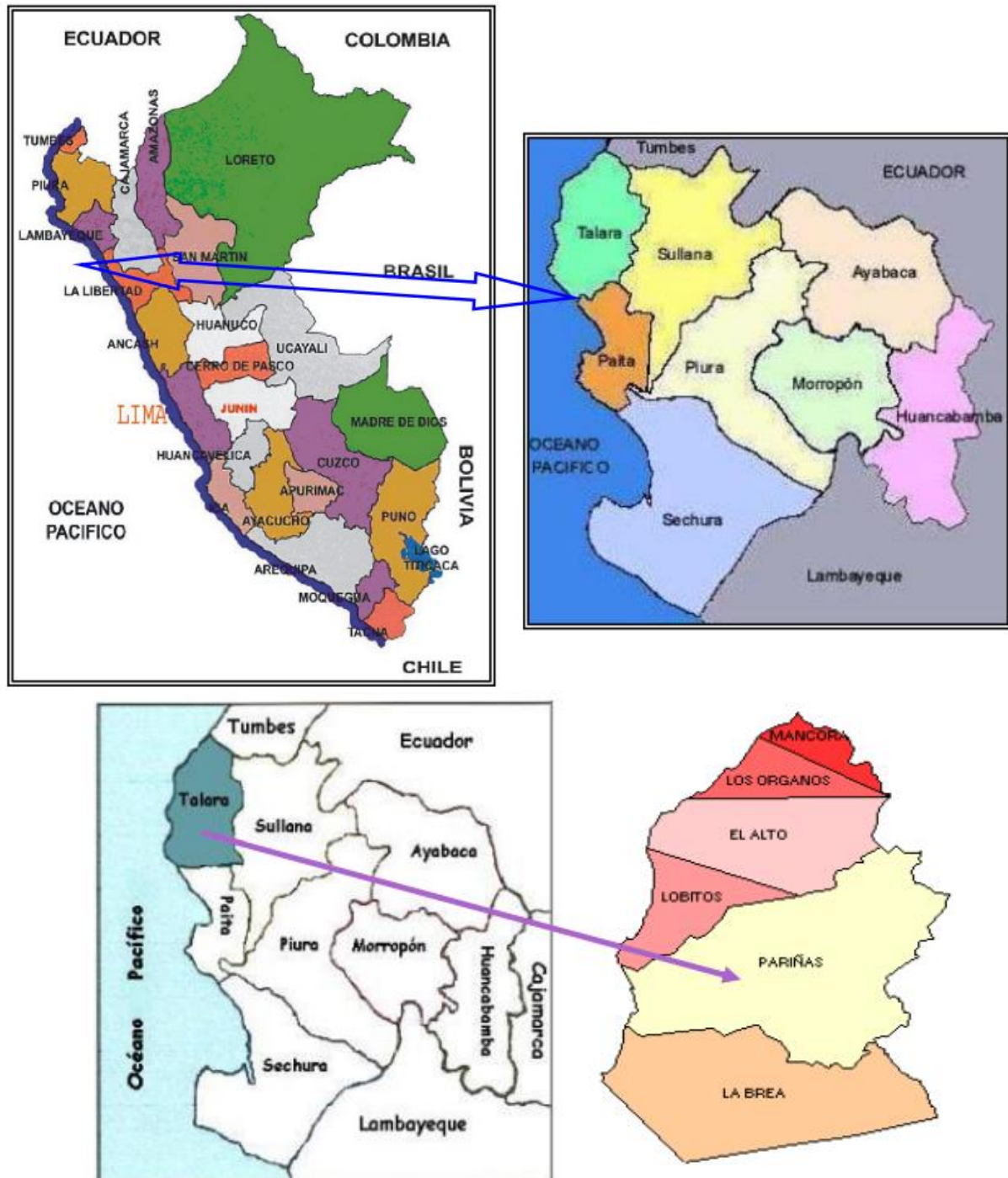
- Apaza (2015). Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Lampa – Puno. Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Ariza (2018). Diagnóstico y propuesta de mejora del sistema de agua potable de la localidad de Maray, Huaura, Lima – 2018. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Lima, Perú.
- Caira Ticona, H. R., & Chavez Cardenas, Y. C. (2018). Mejoramiento del sistema de abastecimiento de Agua Potable de La Bedoya. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6256>
- Cañón y Mora (2016). Propuesta de un sistema de abastecimiento de agua potable para el sector c de la vereda basconta en el municipio de Icononzo – Tolima. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia.
- Comisión Nacional del Agua (CNA). (2007). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Tlalpan: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Illan Nemecio (2017). Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 66pp.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2013). Guía de Opciones Técnicas para Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones concentradas del Ámbito Rural. Lima: Diario el peruano.

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2015). Plan Estratégico Sectorial Multianual (PESEM) 2016-2021. Lima.
- Navarrete E. (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. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 371pp. 5.
- Velásquez J. (2017). Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Chimbote: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 371pp.

ANEXOS

FIGURA N°3:

UBICACIÓN DEPARTAMENTO, PROVINCIAL Y DISTRITAL



Nota: Representación de la ubicación de la zona en estudio

Fuente: Google

FIGURA N°4:

VISTA SATELITAL DE LA ZONA



Nota: Representación de la ubicación de la zona en estudio

Fuente: Google Maps

FIGURA N°5:

PUNTO DE CONTROL N°01 BM – E



Fuente: Elaboración Propia

FIGURA N°6:

PUNTO DE CONTROL N°02 BM01 – E1



Fuente: Elaboración Propia

FIGURA N° 7:

RECORRIDO DEL TERRENO EN ESTUDIO



Fuente: Elaboración Propia

FIGURA N° 8:

RECORRIDO DEL TERRENO EN ESTUDIO



Fuente: Elaboración Propia

FIGURA N° 9:

RECORRIDO DEL TERRENO EN ESTUDIO



Fuente: Elaboración Propia

FIGURA N° 10:

RECORRIDO DEL TERRENO EN ESTUDIO



PLANOS