

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE
TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN
DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO - VÉGUETA - HUAURA, 2021**

PRESENTADO POR:

MAGUIÑA RICRA JOSÉ GONZALO

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

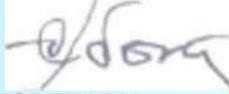
M(o). MENDOZA FLORES CRISTIAN MILTON

HUACHO- 2021



PRESIDENTE

M(a). Romero Zuloeta Rocío del Carmen

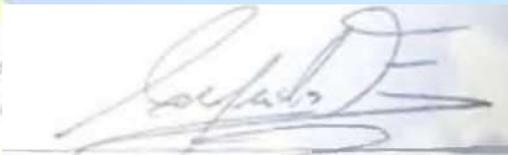


SECRETARIO

M(o). Gony Arneri Carlos Francisco



VOCAL
M(o). Pozo Gallardo Emerson David



VI SOR

M(o) Mendoza Flores Cristian Millón

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE
TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN
DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO - VÉGUETA - HUAURA, 2021**

MAGUIÑA RICRA JOSÉ GONZALO

TESIS DE PREGRADO

ASESOR:

M(o). MENDOZA FLORES CRISTIAN MILTON

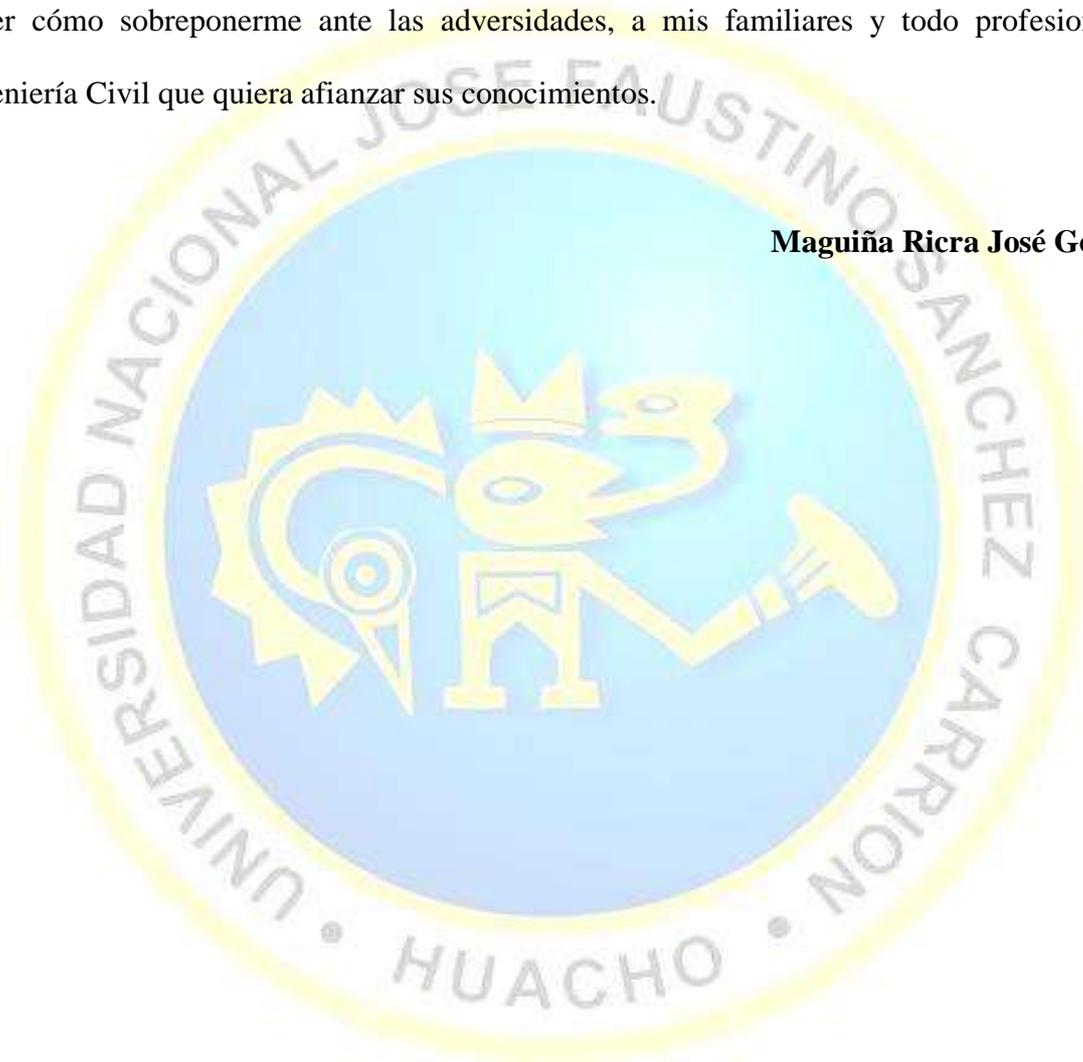
**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

HUACHO- 2021

DEDICATORIA

A mis padres por sus exigencias y las fuerzas que me han dado para cumplir mis metas. A mi abuelo Eloy que desde el cielo me ilumina con su sabiduría. Mi abuela Alberta por facilitarme los libros que necesitaba para recopilar información, a mi amiga Lucero por darme ánimos y saber cómo sobreponerme ante las adversidades, a mis familiares y todo profesional de Ingeniería Civil que quiera afianzar sus conocimientos.

Maguiña Ricra José Gonzalo



AGRADECIMIENTO

A Dios, porque gracias a él sigo adelante con mis metas y gozo de buena salud.

Al asesor Mg. Mendoza Flores Cristian Milton por su paciencia y explicarme detenidamente como realizar esta investigación.

A todos los docentes de mi Facultad de Ingeniería Civil por brindarme conocimientos y aplicarlos en este trabajo.

Maguiña Ricra José Gonzalo



Índice

Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
Índice de anexos	viii
Índice de fotos	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	xii
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema General.....	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3 Objetivos de la Investigación	2
1.3.1 Objetivo General	2
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Justificación de la Investigación	3
1.5 Delimitación del estudio	4
1.6 Viabilidad del Estudio.....	4
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6
2.2 Investigaciones internacionales.....	6
2.3 Investigaciones nacionales.....	8
2.3.1 Bases teóricas.....	11
2.3.2 Bases filosóficas.....	28
2.3.3 Definición de términos básicos	29
2.4 Hipótesis de la investigación.....	32
2.4.1 Hipótesis general.....	32
2.4.2 Hipótesis específicas	32
2.5 Operacionalización de variables	33
CAPITULO III: METODOLOGÍA	36
3.1 Diseño metodológico	36
3.2 Población y muestra	37
3.2.1 Población.....	37

3.3	Técnicas de recolección de datos	37
3.4	Técnicas de procesamiento de información	37
CAPITULO IV: RESULTADOS		39
4.1	Análisis de Resultados	39
4.2	Contrastación de hipótesis	54
CAPITULO V: DISCUSIÓN		61
5.1.	Discusión de resultados	61
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		63
6.1.	Conclusiones	63
6.2.	Recomendaciones.....	63
REFERENCIAS.....		65
ANEXOS		69

Índice de tablas

Tabla 1	Presupuesto general de obra	12
Tabla 2	Matriz de calidad PVC/HDPE	14
Tabla 3	Coordenadas UTM.....	22
Tabla 4	Coefficientes de Hazen-Williams.....	23
Tabla 5	Coefficientes de variación	26
Tabla 6:	Pérdidas de cargas locales	27
Tabla 7:	Tabla de Weisbach.....	27
Tabla 8:	Operacionalización de variables.....	33
Tabla 9	Dimensiones de costo (datos obtenidos de la hoja de cálculo).....	39
Tabla 10	Vida útil PVC/HDPE	42
Tabla 11	Shapiro-Wilk Presiones y velocidades Datos obtenidos del SPSS	50
Tabla 12	Estadísticos descriptivos presiones y velocidades Datos obtenidos del SPSS	51
Tabla 13	Contraste de primera hipótesis	54

Tabla 14 Síntesis de procesamiento de la data	54
Tabla 15 Estadísticas de fiabilidad	55
Tabla 16 Estadísticas para una muestra	55
Tabla 17 Prueba t para una muestra costo	55
Tabla 18 Contraste de segunda hipótesis	56
Tabla 19 Síntesis de proceso de casos tercera hipótesis	58
Tabla 20 Estadísticos de confiabilidad tercera hipótesis	58
Tabla 21 Estadísticas para una muestra tercera hipótesis	58
Tabla 22 Prueba t para una muestra tercera hipótesis.....	59
Tabla 23 Análisis de fiabilidad	59
Tabla 24 Prueba chi cuadrado	60
Tabla 25: Particularidades sistemáticas del nivel topográfico.....	71
Tabla 26: Rasgos sistemáticos de tamizadora Ro-Tap	72
Tabla 27 Datos de los montos	81
Tabla 28 Dotaciones	82
Tabla 29 Población según INEI.....	87

Índice de figuras

Figura 1 Análisis de calidad del agua	15
Figura 2 Ficha técnica de proveedor	16
Figura 3 Ecuación de Bernoulli.....	18
Figura 4 Diseño hidráulico de la red de distribución.....	20
Figura 5 Reservorio y pozo Mazo	2
.....	1
Figura 6 Métodos de cálculo de la población	25
Figura 7 Gráfico de montos	39
Figura 8 Tiempo de ejecución PVC/HDPE	42

Figura 9 Ficha técnica Tigre	43
Figura 10 Ficha técnica PAVCO.....	44
Figura 11 Ficha técnica Nicoll	45
Figura 12 Ficha técnica Plástica	45
Figura 13 Ficha técnica Nicoll by Aliaxis	46
Figura 14 Ficha técnica PAVCO wavin	48
Figura 15 Descripción de las redes primarias EPS Moquegua S.A.....	49
Figura 16 Estudio tarifario EPS Ilo S.A.....	49
Figura 17 Descripción de redes primarias EMAPICA S.A.....	50
Figura 18 Distribución de las presiones Datos obtenidos del SPSS.....	53
Figura 19 Distribución de velocidades	53
Figura 20 Grafico estadístico de tiempo de ejecución.....	57
Figura 21 Ubicación del proyecto	70
Figura 22 Nivel topográfico	71
Figura 23 Tamizadora Ro-Tap	72
Figura 24 Presupuesto general PVC.....	88
Figura 25 Presupuesto general HDPE.....	89
Figura 26 Cuadro de presiones PVC Datos obtenidos del WaterGEMS.....	110
Figura 27 Cuadro de velocidades PVC Datos obtenidos del WaterGEMS	111
Figura 28 Cuadro de presiones HDPE Datos obtenidos del WaterGEMS	112
Figura 29 Cuadro de velocidades HDPE.....	113

Índice de anexos

Anexo 1 Matriz de consistencia	69
Anexo 2: imágenes y tablas.....	70

Anexo 3: Fichas.....	73
Anexo 4 Planos.....	76
Anexo 5 Base de datos	77
Anexo 6 Cálculo de la población	84
Anexo 7 Cotizaciones	90
Anexo 8 Solicitud de permiso	94
Anexo 9 Puntos topográficos	95
Anexo 10 Fotos.....	103
Anexo 11 Otros anexos.....	108

Índice de fotos

Foto 1 Toma del punto de la captación	103
Foto 2 Toma del punto del reservorio	103
Foto 3 Toma de puntos topográficos	104
Foto 4 Movimiento de tierras	104
Foto 5 Balde de prueba hidráulica.....	105
Foto 6 Trazado con cal del sistema de agua potable	105
Foto 7 Compactación del terreno.....	106
Foto 8 Nivel topográfico utilizado en obra.....	106
Foto 9 Prueba hidráulica de la red de agua potable	107

RESUMEN

Objetivo general: Comparar las diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021. **Tipo de investigación:** Esta investigación es de tipo aplicada ya que utiliza el intelecto teórico para las aplicaciones en la ingeniería. **Nivel de investigación:** Es descriptivo porque no realiza ningún experimento, solo se describe información obtenida en la presente investigación. **Diseño de investigación:** Es no experimental porque se analiza las variables en el ámbito natural y se clasifica en transversal. Además, tiene un enfoque cuantitativo. **Población:** La población de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo son de 68 viviendas. **Técnicas de recolección de datos:** Se va usar las técnicas observación y documentación. Y los instrumentos con los que se va a medir son: nivel topográfico, tamizadora, fichas de observación y fichas documentales. **Técnicas de procesamiento de información:** Para poder procesar la información se va a aplicar estadística descriptiva para comparar los resultados en cuanto al costo, calidad y vida útil de las tuberías de PVC y HDPE. **Conclusiones:** Se pudo demostrar de manera estadística que el costo tanto en el costo total, mano de obra, materiales, herramientas y equipos son diferentes tanto para la tubería HDPE como PVC, la vida útil en este tipo de tuberías se pudo demostrar que es diferente, y que el HDPE debido a su trabajabilidad toma menos tiempo en ejecutarse respecto al PVC y Respecto a la calidad se pudo demostrar que las presiones y velocidades son diferentes conforme al prototipo de material del tubo, ya que cada tipo de tubería tiene propiedades físicas diferentes.

Palabras clave: costo, vida útil, calidad, PVC, HDPE, red de agua potable

ABSTRACT

General objective: To compare the differences in cost, useful life and quality between PVC and HDPE pipes for the drinking water network of the Santiago de Mazo - Végueta - Huaura Housing Association, 2021. **Type of research:** This research is of an applied type since it uses the theoretical intellect for applications in engineering. **Research level:** It is descriptive because it does not perform any experiment, only information obtained in the present investigation is described. **Research design:** It is non-experimental because the variables are analyzed in the natural environment and it is classified as transversal. In addition, it has a quantitative approach. **Population:** The population of the Santiago de Mazo Housing Association is 68 homes. **Data collection techniques:** Observation and documentation techniques will be used. And the instruments with which it is going to be measured are: topographic level, sieve, observation sheets and documentary sheets. **Information processing techniques:** In order to process the information, descriptive statistics will be applied to compare the results in terms of cost, quality and useful life of PVC and HDPE pipes. **Conclusions:** It was possible to show statistically that the cost of both the total cost, labor, materials, tools and equipment are different for both HDPE and PVC pipes, the useful life in this type of pipes could be shown to be different. , and that HDPE, due to its workability, takes less time to execute compared to PVC Regarding quality, it was possible to demonstrate that the pressures and speeds are different according to the type of material of the pipe since each type of pipe has properties different physical.

Keywords: cost, useful life, quality, PVC, HDPE, drinking water network

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los servicios de saneamiento tanto en zonas urbanas como rurales, la problemática de que existen deficiencias en acceso al agua potable en algunas poblaciones todavía es frecuente. En esta investigación que yo he formulado hacer un análisis comparativo entre una red de PVC y HDPE en la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo, y de esa forma evaluar una mejor propuesta para la población en mención. La presente investigación consta de 6 capítulos donde:

Capítulo I hace referencia al planteamiento del problema incluyendo la descripción de problemática, formulación del problema, objetivos, justificación, delimitación y la viabilidad de este proyecto.

Capítulo II corresponde al marco teórico donde se explica los antecedentes de la investigación, bases teóricas, filosóficas, planteamiento de hipótesis y la operacionalización de variables.

Capítulo III explica la metodología a usar, figura el diseño metodológico, población, muestra, técnicas de recolección de datos y técnicas para procesar la información.

Capítulo IV detalla los resultados tanto en su análisis como la contrastación de las hipótesis

Capítulo V menciona la discusión de resultados.

Finalmente, en el capítulo VI se da a conocer las conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En el mundo existen familias que no cuentan con acceso al vital líquido elemento, alcantarillado y esto a su vez afecta la salud de las personas, originando diversas enfermedades como el cólera, diarreas, entre otras. En América Latina según (UNICEF, 2017) en su artículo las “Desigualdades en materia de saneamiento y agua potable en América Latina y el Caribe” nos dice que 18 millones aún realizan la defecación al aire libre.

En el Perú según (Municipalidad de Miraflores, 2021) “ A nivel nacional 7 a 8 millones de peruanos adolecen del vital líquido elemento y en Lima Metropolitana millón y medio de ciudadanos sufren día a día la escasez del agua potable” y específicamente en la ciudad de Huacho hay diversas asociaciones de vivienda que no cuentan con agua potable tal es el caso de las viviendas que se ubican en el cono sur a la salida de Huacho, la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo que está ubicado en el distrito de Végueta, que corresponde a la provincia de Huaura, región de Lima cuenta con la problemática que yo estoy describiendo; el problema que yo he encontrado es que en dicha asociación no se contaba como carencia de servicio de agua potable, esta zona es un lugar donde se cultiva fresa, espárragos. Es decir, es una zona altamente agrícola, el nivel del agua del subsuelo es muy superficial, por eso las personas se abastecían de agua mediante pozos artesanales, cargaban el agua sumergiendo sus baldes al pozo y jalaban mediante cuerda. Su solicitud de proyecto para la red de agua potable ha pasado muchos años para que se realice ya que las entidades no contaban con presupuesto suficiente como para financiarlo.

Este tipo de cosas afectaba su calidad de vida, incluso había presencia de roedores muy cerca de los lugares donde ellos viven, por eso planteo hacer una observación en cuanto a diferencias de costo, vida útil y calidad entre tubos de tipo PVC y HDPE para una red de agua potable y evaluar la mejor opción para la población. Para mayor detalle se va anexar fotos al final con su descripción.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cuáles son las diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es la diferencia de costo entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021?

¿Cuál es la diferencia de vida útil entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021?

¿Cuál es la diferencia de calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

> Comparar las diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

1.3.2 Objetivos Específicos

- > Comparar el costo entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.
- > Comparar la vida útil entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.
- > Comparar la calidad entre tuberías de PVC y HDPE para red la de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

1.4 Justificación de la Investigación

> Justificación teórica

Este estudio tiene justificación teórica ya permite comparar los 2 tipos de tubería: PVC y HDPE. Y a su vez ver una mejor opción para la población, aumentando las posibilidades de que se puedan usar tuberías HDPE con mayor frecuencia en proyectos de redes de agua potable.

> Justificación práctica

La justificación práctica que busca la presente investigación es que en otras partes del Perú y el mundo se usan las tuberías HDPE y busca plantearla como mejor opción frente a la problemática de la carencia del servicio del vital líquido elemento.

> Justificación legal

El estudio tiene justificación legal ya que se utilizará las normas del RNE (Reglamento nacional de edificaciones) como: I.S 010 Instalaciones sanitarias, O.S 050 Redes De Distribución De Agua Para Consumo Humano, ISO 9001 Sistema de Gestión de Calidad.

> **Justificación social**

Esta investigación tiene una justificación social ya que busca presentar propuestas a las instituciones correspondientes y que evalúen que opción sería más adecuada para la población ante la carencia del servicio de agua potable en el lugar.

1.5 Delimitación del estudio

> **Delimitación espacial**

La zona a como se va hacer el trabajo se ubica en la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo del distrito de Végueta, provincia de Huaura, departamento de Lima.

> **Delimitación temporal**

El estudio alcanza desde mayo 2021 y está proyectado por un lapso de 8 meses para poder cumplir con los objetivos mencionados.

> **Delimitación teórica**

Se va a comparar las 2 propuestas técnicas tanto una red con tuberías PVC como HDPE, y se a evaluar las cualidades en base a la topografía del terreno y ver que opción es más factible para la población.

1.6 Viabilidad del Estudio

○ **Viabilidad técnica**

Es viable técnicamente ya que se cuenta con el libre acceso a las normas del RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones) y además se cuenta con el acceso de los dirigentes de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo.

- **Viabilidad ambiental**

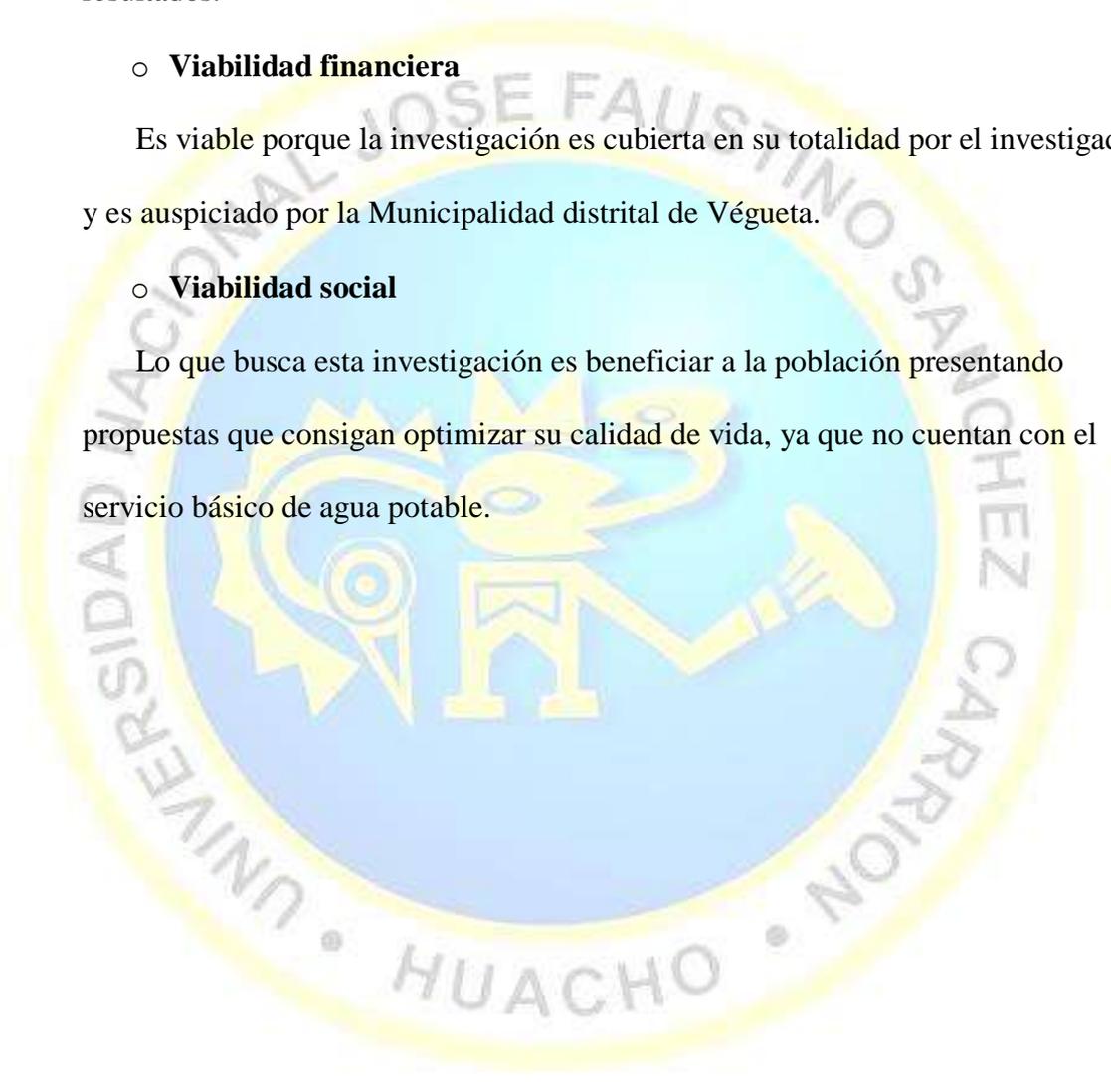
No genera ningún impacto con el medio ambiente durante la ejecución del proyecto de investigación ya que se hará un trabajo de gabinete, se elaborará un modelo hidráulico mediante el software WATERGEMS, así como también se elaborará un presupuesto y cronograma de Gantt para la comparación de los resultados.

- **Viabilidad financiera**

Es viable porque la investigación es cubierta en su totalidad por el investigador y es auspiciado por la Municipalidad distrital de Végueta.

- **Viabilidad social**

Lo que busca esta investigación es beneficiar a la población presentando propuestas que consigan optimizar su calidad de vida, ya que no cuentan con el servicio básico de agua potable.



CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.2 Investigaciones internacionales

Lopez luna, (2021) en su tesis “Análisis de costo en tubería PVC y tubería polietileno para alcantarillado sanitario de la Colonia Anexo Las Carchas Zona 11, Departamento De Guatemala”, tiene como **objetivo general**: Observar los precios en la ejecución del alcantarillado salubre para la colonia Anexo Las Carchas zona 11, ciudad de Guatemala, con fundamento al esquema usual de PVC, en el estudio de tubo de polietileno, así efectuar la exposición de del plan. **Concluye**: Se efectuó el esquema de desagüe en beneficio de la colonia Anexo las Carchas zona 11, de la ciudad de Guatemala. En este, se contrastó dos ejemplares de tubería: la tubería de PVC y la de polietileno. Se investigó tomando en cuenta el detalle del presupuesto general, así poder establecer la sobresaliente alternativa para el asentamiento, con la data obtenida de la hoja de cálculo, se realizará una red de drenaje salubre que satisface las necesidades de la colonia anexo Las Carchas. Dicho asentamiento, en este momento, posee 40 viviendas, en las cuales se tomaron en cuenta 5 miembros por vivienda. Posee una población actual de 200 habitantes. La tendencia a expectante se supuso con un periodo de diseño de 20 años, con una tasa de crecimiento poblacional de 3 %, por lo cual se proyecta que su población llegaría a los 365 habitantes; igualmente, un factor de retorno de 0,75 y una dotación de 120 l/hab /día, con un factor de infiltración de 32 14 000 l/km/día. Para las uniones ilegales, se estimó 50 l/hab./día. Además se tanteo a expectante 2 comercios, con una dotación de 600 l/comercio/día y una manufactura con una dotación de 3 000 l/industria/día.

Arguello Pacheco & Velez Silva (2022) en su tesis “Análisis técnico y de precios unitarios de los métodos para unir tuberías de PEAD en la conducción de agua potable, desechos industriales y gas natural” tiene como **objetivo general**: Efectuar un análisis técnico

y de precios unitarios mediante la comparación de proyecto de los métodos de termofusión y electrofusión para unir tuberías de PEAD en la conducción de agua potable, desechos industriales y gas natural. **Metodología** : El tipo de investigación a utilizarse será la exploratoria - concluyente dado que se analizará técnica y económicamente estas dos tecnologías, donde se pondrá en comparación sus características, ventajas, desventajas, proceso de ejecución y costos, de tal manera que permita comprobar las hipótesis o idea a defender . **Instrumentos:** El tipo de investigación a utilizarse será la exploratoria - concluyente dado que se analizará técnica y económicamente estas dos tecnologías, donde se pondrá en comparación sus características, ventajas, desventajas, proceso de ejecución y costos, de tal manera que permita comprobar las hipótesis o idea a defender. **Muestra:** Se ha escogido una muestra no probabilística ya que se tomará en cuenta exclusivamente las actividades que tengan relación directa con la instalación de la tubería y sus guías domiciliarias, misma que una vez establecidos los proyectos que van a entrar en análisis y aportación de información. **Resultados:** En el siguiente análisis económico, se tomó como base los costos directos, los cuales juegan un papel esencial a la hora de elegir económicamente que método de soldadura es más factible a usar en este proyecto de obra, para esto fue necesario realizar un análisis de precio unitario (Apus) ver en anexos, donde se analiza además los insumos a utilizarse. **Conclusión:** Se determinó establecer un presupuesto, cronograma, registro de información de soldaduras y fotos, para realizar el análisis técnico y de precios unitarios de los proyectos propuestos en este tema de investigación.

Areche García (2022)” Análisis Comparativo de Los Materiales Para La Conducción del Sistema de Aguas Lluvias en el Sector de Puertas del Sol de Guayaquil” La presente investigación denominada “Análisis comparativo de los materiales para el manejo de las redes de aguas lluvias en el sector de Puertas del Sol de Guayaquil” fue realizada en el sector en mención, cuyo objetivo principal fue: Analizar comparativamente los materiales para la

conducción del sistema de aguas lluvias, es decir entre tubería de hormigón armado y tubería de PVC en diferentes diámetros, analizando el tiempo y costo de ejecución de acuerdo al tipo de tubería. Esta investigación se justifica en cuanto a la importancia de proporcionar una guía práctica a los ingenieros, maestros y en general a las empresas de construcción que realizan obras de alcantarillado pluvial, en cuanto a tiempo y costos de ejecución para los sistemas de conducción de aguas lluvias (Hormigón armado y PVC).

El tipo de investigación realizada fue descriptiva - correlacional con diseño de campo, ya que se levantó información en el sector de los sistemas actuales de conducción de aguas lluvias; tomando como referencia los siguientes diámetros de tubería de hormigón armado instaladas en el sector: 600 mm - 800 mm - 1100 mm - 1500 mm. Una vez obtenido los resultados comparativos, se logró concluir a través del informe técnico presentado al término de la investigación que, a menor diámetro de 1150 mm, los costos son menores en las tuberías de PVC (\$604,54 por metro lineal), no así cuando este diámetro aumenta los 1600 mm. Al término del estudio se admite la hipótesis de investigación, puesto que comparativamente el sistema de conducción de aguas lluvia de tubería de Hormigón armado si tiene mayor precio y el tiempo que dura la instalación es mayor que sino lo hacemos con una red cuyo sistema de conducción de aguas lluvias con tubería de PVC.

2.3 Investigaciones nacionales

Fernández (2020) en su investigación buscó calcular mediante una interpretación comparativa de Costo, Tiempo y Calidad de las tuberías de PVC y HDPE para la plaza sanitaria de la Asociación Santa María del Gramadal, Lima 2019, el ideal de investigación es aplicativa, incluso posee un encuadre cuantitativo por consiguiente se maneja la data para comprobar la hipótesis evaluando las variables de la investigación y datar conclusiones en basa a ella. El nivel de esta labor de investigación es explicativo y su esquema es transversal dado que busca comparar entrambos contextos específicos para mero periodo determinado, tenemos como

población a redes adicionales y conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado de la franja norte de la capital. Dando como resultados que los presupuestos parciales con la tubería PVC fue de S/61,276.00 entretanto que con la tubería HDPE fue de S/68,279.53 empero en el presupuesto total de la HDPE fue de S/65,927.98 y de la de PVC fue de S/66,291.54. **Concluye** que la explicación comparativa de precio y lapsos de establecimiento contiene la instalación de agua potable y desagüe comparando los prototipos de PVC y HDPE que permite calcular sobre aquella sobresaliente opción con el fin de realizar el diseño de la red en base al prototipo HDPE, en ascendiente logramos estimar que en cuanto al precio el PVC es más económico en relación al HDPE en un procesamiento de datos auténtico, a posteriori de la observación de los lapsos de realización de labores de los trabajos en campo se alcanzó evidenciar que cuando trabajamos con ejemplar HDPE son mucho más breves en cuanto a los tiempos de realización por lo cual se adquieren ganancias netas que corresponde a un 5% de egresos corrientes en consecuencia se volvió a calcular los desembolsos corrientes para el PVC y determinar los importes en cuanto al costeo de la realización de la labor. A su vez son agregados al presupuesto original nos dan como deducción última que el HDPE obtiene una ligera preeminencia de 0.27% en base a precio habitual, no obstante, rotundamente anta este marco los habitantes optan el sistema sanitario en conformidad al prototipo HDPE, esto se debe a su vida útil, excelente cuajo a las presiones elevadas, las sugerencias de SEDAPAL y además la obtención de una óptima calidad de vida

Natividad & Meléndez (2017) en su indagación se busca la incidencia de la explicación comparar de cuantificaciones en cuanto a los tubos de PEXb y los que son de PVC en el cual se haga su efectivo uso en el sistema del agua apta para el consumo humano en la obra multifamiliar Vitalia, el ejemplar de investigación es mixta, al final de medir resultados de laboratorio y comparar acerca de las propiedades de cada prototipo según la calidad; teniendo

como diseño experimental, porque efectuamos ensayos para venir al objetivo principal. Transversal, se emplea en un único proceso de estudio. La población y muestra serán las instalaciones de elixir potable en la construcción multifamiliar Vitalia, se tiene como resultados que, en la Prueba de Presión Mantenido, la instalación de PVC origina una merma de energía al conservarse a los 11 bar, que a posteriori de 4 horas obtiene a los 10 bar en cambio la del PEXb alcanza a los 20 bar y sucedido las 4 horas se conserva en 20 bar, la cual no forja pérdida de carga alguna. Esto solucionaría diversos inconvenientes de las viviendas adonde la presión no es invariable ni llega alcanzar la fuerza apropiada para ser repartida a toda la edificación. **Concluye** que los análisis de costo señalan una diferencia significativa de 44.21 % cuando se maneja PEXb en comparación con PVC si se ocurriese usado en la casa multifamiliar Vitalia. Los valores de la medida del periodo en el de prueba de instalación demuestran que el PEXb muestra una reducción en periodo 39.64%. El PEXb al estar enrollado y ser de una u otra forma más ligero que el otro, permite que su traslado sea más económico, lo que permite administrar más en lapso y coste.

Daza & Fernández (2019) en su investigación, buscó determinar la evaluación técnica-económica de la línea de conducción de agua con instalaciones PVC-UF y HDPE-100. La metodología que se usó fue para poder realizar el esquema hidráulico de la línea de conducción del vital liquido elemento de ambas localidades y su apropiado análisis económico, fue ineludible conocer información básica de los ámbitos de estudio, para ello se consideró un procedimiento sucesivo de actividades a realizar, teniendo como objetivo final la comprobación empírica de nuestro planteamiento; la población y muestra se obtuvieron mediante los censos del INEI entre los años 1993 y 2007, dando como resultado que el diseño hidráulico con tubería PVC-UF para la localidad de Nuevo Olmal fue desarrollado con tubería de 63mm clase 5 y 7.5, con la incorporación de una cámara rompe presión, en cambio para

Quillunya con tuberías de 63mm clase 5, 7.5 y 10 siendo necesaria la incorporación de nueve cámaras rompe presión; y el diseño hidráulico con tubería HDPE-100 para la localidad de Nuevo Olmal mediante tubería de 32mm presión nominal de 5 y 10, y no fue necesario la incorporación de ninguna cámara rompe presión; sin embargo usando para Quillunya tubería de 40 mm presión nominal 5 y 10 y con 32 mm presión nominal 6, siendo necesario la incorporación de 5 cámaras rompe presión **Concluye** que el indicador de tiempo en el modelo de red que se va a usar en la línea de conducción de agua con tubo HDPE-100 representa un ahorro de tiempo de 5 días de trabajo para la localidad de Nuevo Olmal y de 8 días para Quillunya con respecto a la tubería de PVC-UF. La valoración económica evidencia un ahorro significativo del 35,15% cuando la tubería es HDPE-100 respecto a la de PVC-UF en la localidad de Nuevo Olmal y de la misma manera un 39,49% en el sitio de Quillunya. El medio de conducción del elemento líquido vital en las localidades de Nuevo Olmal y Quillunya se verían favorecidos técnica y económicamente al implementarse la tecnología HDPE-100 en su línea de conducción debido a sus características técnicas de producción, funcionamiento y su buen acoplamiento en el sistema.

2.3.1 Bases teóricas

Análisis comparativo de costo, vida útil y calidad

Una limitación es que no se encuentran muchos antecedentes respecto a la variable en mención que es el estudio relativo de coste, vida útil y calidad. Algunas definiciones se darán a conocer en base a la formación académica y experiencia del investigador.

- Costos

Se evaluará los costos de acuerdo al presupuesto general de obra, entre las tuberías pvc y hdpe. Se entiende que el costo entre cada tipo de tubería varía de acuerdo al diámetro del

tubo, clase de tubería, el prototipo de material que esta sea, en cuanto al presupuesto general de obra varía de acuerdo a los metrados y costos unitarios.

• **Presupuesto general de obra**

Este indicador nos sirve para saber qué tan o menos costoso es un tipo de tubería respecto a la otra. Este presupuesto va a ser detallado por partidas. Este presupuesto será detallado como se expresa en la siguiente tabla:

Tabla 1 Presupuesto general de obra

Ítem	Descripción	Monto (S./)
1	Obras transitorias, trabajos provisionales, seguridad y salud	56,308.43
2	Estructura de los costos de inversión y otros según norma técnica de metrados para obras (MVCS) y CAPECO	136,521.93
3	Mitigación ambiental, obras complementarias, capacitación y flete	6,000.00
4	Costo Directo (CD)= (1+2+3)	198,830.36
5	Gastos Generales (con calculo %11CD)	21,871.34
6	Utilidad (con calculo %10CD)	19,883.04
7	Costo parcial (4+5+6)	240,584.74
8	I.G.V(18%)	43,305.25

9	Costo de Ejecución de obra (7+8)	283,889.99
10	Gestión de Proyecto	5,000.00
11	Expediente técnico (Elaboración y evaluación)	5,000.00
12	Costo de supervisión	7,000.00
13	Costo total de la inversión (10+11+12)	300,889.99

Nota: Este presupuesto es referencial, puede estar sujeto a cambios en base a los rendimientos que se consideren.

- **Vida útil**

• **Certificado de calidad**

Este indicador nos da a entender la importancia de la calidad de los materiales y varias de sus propiedades físicas o químicas que nos ayuda a saber si el material que usamos es el adecuado.

La vida útil está relacionada con la duración del periodo de diseño del proyecto, pasado este lapso se deben renovar las redes, (Fernandez Aucapuclla, 2020) dice que:

Antes de constar las instalaciones de PVC y HDPE, las redes solían ser de asbesto de cemento o fierro fundido que pueden llegar a durar hasta los 50 años y a su vez también se indica que la duración de la red depende del buen uso de parte de sus usuarios, las conexiones clandestinas son otro problema que hacen que las presiones y velocidades de agua potable no sean adecuadas. Esto también afecta su vida útil.

- **Calidad**

Para la calidad de servicio de las tuberías según (Fernandez Aucapuclla, 2020) hay que comparar las propiedades mecánicas, eléctricas, químicas, reciclaje, térmicas, entre otras entre cada tipo de tubería.

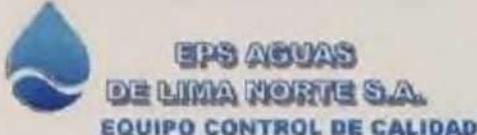
Tabla 2 Matriz de calidad PVC/HDPE

MATRIZ DE CALIDAD PVC/HDPE					
PROPIEDADES	DESCRIPCION	POLI CLORURO DE VINILO (PVC)	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (HDPE)	PUNTAJE ESCALA 1-10	PUNTAJE ESCALA 1-10
PROPIEDADES MECANICAS	Módulo elástico	2.14-4.14 GPa	1.07-1.09 GPa	10	7
	Coefficiente de Poisson	0.382 - 0.407	0.41-0.427	7	10
	Resistencia al aplastamiento	42.5-89.6 MPa	18.6-24.8 MPa	8	8
	Resistencia al tirón	40.7-85.1 MPa	221 - 31 MPa	8	6
	Resistencia a la curvatura	-	30.9-43.4 MPa	0	10
Tenacidad a la fisura.	1.46-512 MPa.m ^{1/2}	1.52-1.82 Mpa.m ^{1/2}	10	5	
PROPIEDADES ELECTRICAS	Constante dieléctrica a T. ambiente	3.1-4.4	22-24	10	10
PROPIEDADES QUIMICAS	Resistencia a los ácidos	tiene buena resistencia a los ácidos débiles y buena para los fuertes	Es muy agresivo a ácidos débiles. Pero exceptuado ofensivo a ácidos fuertes	9	10
	Resistencia a los alcaloides	tiene muy buena resistencia a los álcalis fuertes y débiles	Tiene elevada resistencia tanto a álcalis fuertes como débiles.	10	9
	resistencia a los disolventes orgánicos	tiene una resistencia media a los disolventes orgánicos	Tiene una resistencia buena a los disolventes orgánicos	8	10
	Absorción de agua	su resistencia frente a la oxidación a 500 °C es muy pobre	su resistencia frente a la oxidación a 500 °C es muy baja	0	6
RECICLAJE	Observaciones	el PVC es un material reciclable aunque en la actualidad presenta problemas ecológicos que se debe al cloro presente y a algunos plastificantes utilizados en la síntesis del PVC.	El HDPE es un material reciclable y amigable con el medio ambiente.	7	10
PROPIEDADES TERMICAS	Observaciones	Es un aislante térmico.	Temperatura fusión a 130-137 °C	8	10
APLICACIONES	Observaciones	El 70% del uso del PVC es rígido y es para tuberías de conducción de fluidos y es para tuberías de conducción de fluidos	su uso es muy diverso desde artículos de limpieza para el hogar hasta tuberías para porte de fluidos	7	10
PRUEBAS DE LABORATORIO DE CALIDAD DE SEDAPAL	Reversión Longitudinal (Máximo 5%)	2	1	7	10
	Elongación a la rotura (%) Mínimo 350	520	561	8	10
ACUMULADO				117.00	13800
PROMEDIO				7	9
MODA				8.00	10.00
MEDIANA				800	1000

Fuente :(Fernandez Aucapuella, 2020)

Con respecto a la calidad de servicio de agua potable para esta investigación se tomó en cuenta el estudio de las tarifas de la EPS Aguas de Lima Norte S.A.

Figura 1 Análisis de calidad del agua



RESUMEN DE RESULTADO DE ANALISIS EN FUENTES 2018

Solicitante	iSMSS	Solicitud «mi HXTIPLE N»(«l-2Om-EPs-ALINOR SA-OVD.WT (pan elaboración diagnostico operativo PO 2019-2023)																	
Distrito	MAUIAY																		
Provincia	HUERA	Fecha analisis ENERO A JUNIO 2018																	
Departamento	LIBA	Fecha de reporte 30-12-2018																	
Punto muestreo	«fuentes	Origen de la fuente t Subterraneo																	
TIPO DE ANALISIS	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval	poval
ALBEDO (NTU)	0.19	0.12	0.51	0.63	0.58	0.13	1	0.98	0.43	0.58	0.89	0.2	0.13	1.2	0.27	0.25	0.25	5	
PIT (valor de Ph)	6.90	7.15	7.25	7.30	7.12	6.02	7.2	7.02	7.30	7.33	7.35	7.17	7.34	7.35	7.5	7.07	7.30	6.5-8.5	
CONDUCTIVIDAD $\mu\text{s/cm}$	1581	1636	2049	2570	1262	1075	1135	1110	2080	1012	1148	932	828	528	1906	1751	1180	1800	
CLORUROS (mg L^{-1})	180	200	300	320	150	55	90	80	390	20	00	45	20	30	230	200	70	230	
SULFATOS (mg L^{-1})	250	250	300	420	250	250	200	200	400	230	250	150	150	65	200	250	250	250	
DUREZA TOTAL $\text{CaCO}_3 (\text{mg L}^{-1})$	580	400	340	390	430	290	460	480	520	360	290	305	290	180	170	424	348	300	
NITRATOS (mg L^{-1})	18.04	23.32	15.4	23.32	21.12	22.88	27.28	25.08	38.72	24.64	28.16	20.24	18.48	15.72	22.82	12.64	40.48	50	
MANGANESO (mg L^{-1})	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		0.001	0.001	0.2	
COLIFORMES TOTALES (UFC/100ml a 35°C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
COLIFORMES TERMOFILIZANTES (UFC/100ml a 44.5°C)	0		0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	

FUENTE: REGISTRO en LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
 LMP=límite máximo permisible de acuerdo al nuevo Reglamento de Calidad del Agua septiembre 2010

Fuente (Aguas de Lima Norte, 2019)

Fichas de proveedores

Este indicador nos va a señalar las características físicas de las tuberías

Figura 2 Ficha técnica de proveedor



Productos de calidad para la tranquilidad de su hogar

PAVCO

PAVEDIAL-Agua Fría, desagüe y eléctrico - PREDIAL-Agua Fría, desagüe y eléctrico



TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA CON ROSCA NTP 399.166 : 2005

Diámetro Ester Ioe		longitud			ROMA NPT	Clase 10S0R 21145 PSI (10 Bar) 1	
	Rml	Tottl	RowL	mu	MM	Espesor	
INM	MI	«~»™ «l		(M.uo.1	Numetr	[mm]	
vr	21JD	5.00	17J	4M	14	« 19	1277
%*	263	500	175	4 9fl	14	« 2.9	1363
1	njo	5.00	213	4.98	11U	« 3.4	2 >443
IV	420	5.00	8<	4.9»	1TB	" 16	3353
IV	430	soo	228	4.9*	11%	" 5.7	3.975
2"	600	5.00	23.7	4 98	11'6	" 3.9	5303 J

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA PRESION NTP 399002:2015

demacre Exterior		Longitud		C1bMSSDUCI 73PSit3tefl	CteM 75S0az>JWPIIPS M (3M410S0I211-5*9p-b+r	C1aM15IO<lcJ2tsr9(1Star)	
—	«- .6».	U.H	UMIO>	UMIO>	UMIO>	UMIO>	UMIO>
MIO	l»" »			»UMI	1MA96.J			
210	5.00	4.97			2 1 *	c1B	0841	13 0341
%* «»)	16S	5.00	4.96			"LB	1.092	1.8 1.082
1	330	500	4.96			"18	1 365	23 1.717
IV	420	500	4.96		IB	"10	1-943	"2J 1755
IV	480	500	4.96		" 1.8	"23	2.554	"3.3 3384
2"	60.0	5.00	4.95	"1.8	2.544	"2J	3 088	"2.9 4021
2V	730	5.00	4.94	«1B	3.111		4444	"3.5 5.905
3	883	5 00	493	"Si	4.«oe	"12	6625	"42 8593
4	114.0	500	4.90	"23	7.562	"4.1	10944	"5.4 14,244
6	168.0	5 00	4.86	*4,1	16 376	"61	23 995	"8.0 31 099
8	2190	500	4.82	53	27.519	70	<0521	10.4 52.713
10	2730	500	4.77	6.7	43.353	90	63290	110 82.130
	323.0	500	4.73	7.9	60467	11.7	75 585	1S.4 98.195
								225 164.301 y

(1 S841c» S'4ap4 |pm. 2 t11m y 26 5'nm ««*un ««ptctfxion Uctica SIOAPAI



(*) Certificación
NFS INASSA
NTP 399.166

(*) Certificación
NFS INASSA
NTP 399.002

(*) Certificación
NFS INASSA
NTP 399.003

Fuente: (Pavco, 2009)

Red de Agua potable

Para (Jiménez Terán, 2017) el medio del elemento líquido vital es aquel que obtiene como finalidad acceder a los habitantes de un lugar un agua de calidad es decir que sea “apta para consumo humano”, por ende, es posible utilizarla en nuestras casas.

Según (Comision Nacional del Agua, 2019) indica que:

El agua es un constituyente fundamental para la importancia, por lo que las antiguas poblaciones se situaron a lo dilatado de los ríos. Luego, los avances técnicos le admitieron al hombre poder portear y almacenar el agua, así como obtenerla del subsuelo. Gracias a esto las haciendas se han hecho espaciosas lejos de los ríos y de otras fuentes de agua.

Definiéndose como red de agua potable al sistema conformado por tuberías que conducen el agua apta para el consumo, las tuberías pueden ser de diversos materiales como: PVC, HDPE, concreto, acero, etc.

- Tuberías HDPE y PVC

S Tubería HDPE

Para (Fernandez Aucapuclla, 2020) indica que la tuberías HDPE son:

Abreviaturas que simboliza polietileno de alta densidad, es el ejemplar con el cual se necesita para elaborar las instalaciones de agua y alcantarillado, su grande elasticidad y más tenacidad a los deterioros y a su vez esto se debe a las aguas residuales, este ejemplar está reemplazando a las tuberías de PVC, al día de hoy su uso es forzoso en algunos lugares de la capital.

S Tubería PVC

(Fernandez Aucapuclla, 2020) También indica que las tuberías PVC hace referencia a:

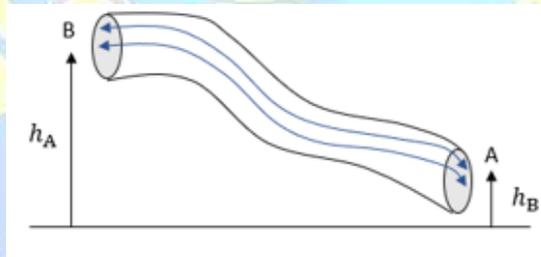
Abreviaturas que significa policloruro de vinilo, es el prototipo con el que se elaboran las instalaciones de agua y drenaje, es ácido a la erosión y al menoscabo por sustancias químicas principalmente de las aguas residuales, en alcantarillado la coloración del tubo es naranja y en agua potable el tono es plomo.

• **Presiones**

Según (L. Mott, 2013). Se dice que un fluido es un cuerpo que tiene la capacidad de fluir y por lo tanto carece de rigidez. Se caracteriza por tener propiedades físicas y químicas como: presión, velocidad, viscosidad, volumen, masa, etc.

Se dice que la presión estática negativa de exceder de 50 m en cualquier espacio de la red. Y a su vez la presión dinámica no puede ser menos de 10 m. (RNE, 2015) OS 0.50 Para poder calcular las presiones en cada ramal de las tuberías vamos a usar la ecuación de Bernoulli y se expresa de la siguiente manera:

Figura 3 Ecuación de Bernoulli



Nota: Fuente (Lapacianos)

$$\frac{Va^2}{2g} + \frac{Pa}{w} + Za = \frac{Vb^2}{2g} + \frac{Pb}{w} + Zb + hf + hlocal$$

(Fuente:Caceres, 2015)

Donde:

Va, Vb son velocidades. Se mide en metros sobre segundos (m/s)

Pa, Pb son presiones. Se mide en Pascal (Pa)

Z_a, Z_b son alturas. Se mide en metros (m)

G es gravedad y se mide en metros sobre segundos al cuadrado (m/s^2)

H_f es pérdida por fricción

- **Velocidades**

“El diámetro mínimo será de 75 mm para ser usado en hogar, La celeridad mínima será de 3 m/s. Y en cuestiones que estén bajo justificación se aceptará una rapidez dicha de 5 m/s”. (RNE, 2015) OS 0.50

(Jimenez Terán,2017) dice que las velocidades en la tubería dependen del tipo de material que esta sea.

- **Modelo hidráulico**

Esquematación del trazo de la red de agua potable, reconoce ver las presiones, velocidades, tipo de tubería, diámetros, dirección del flujo, etc.

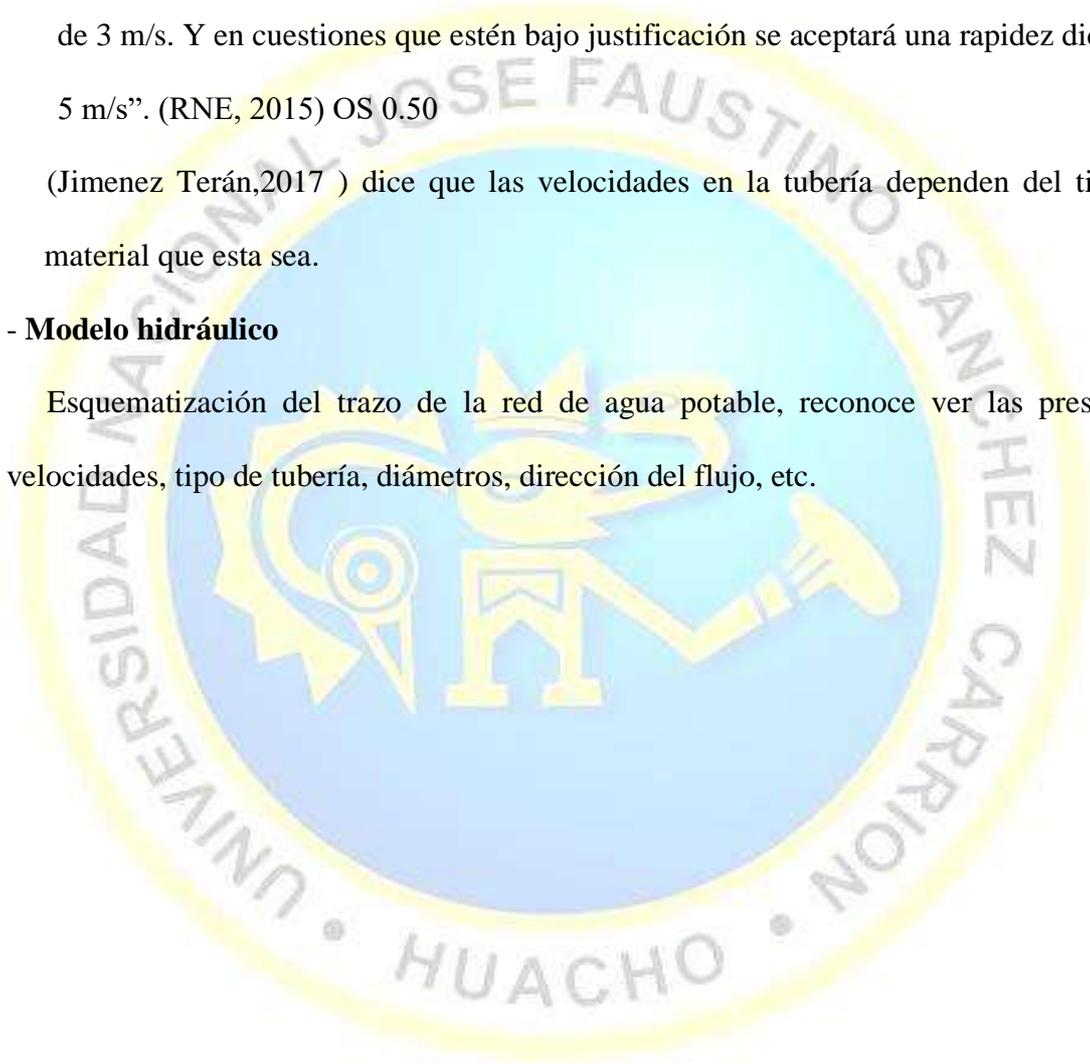
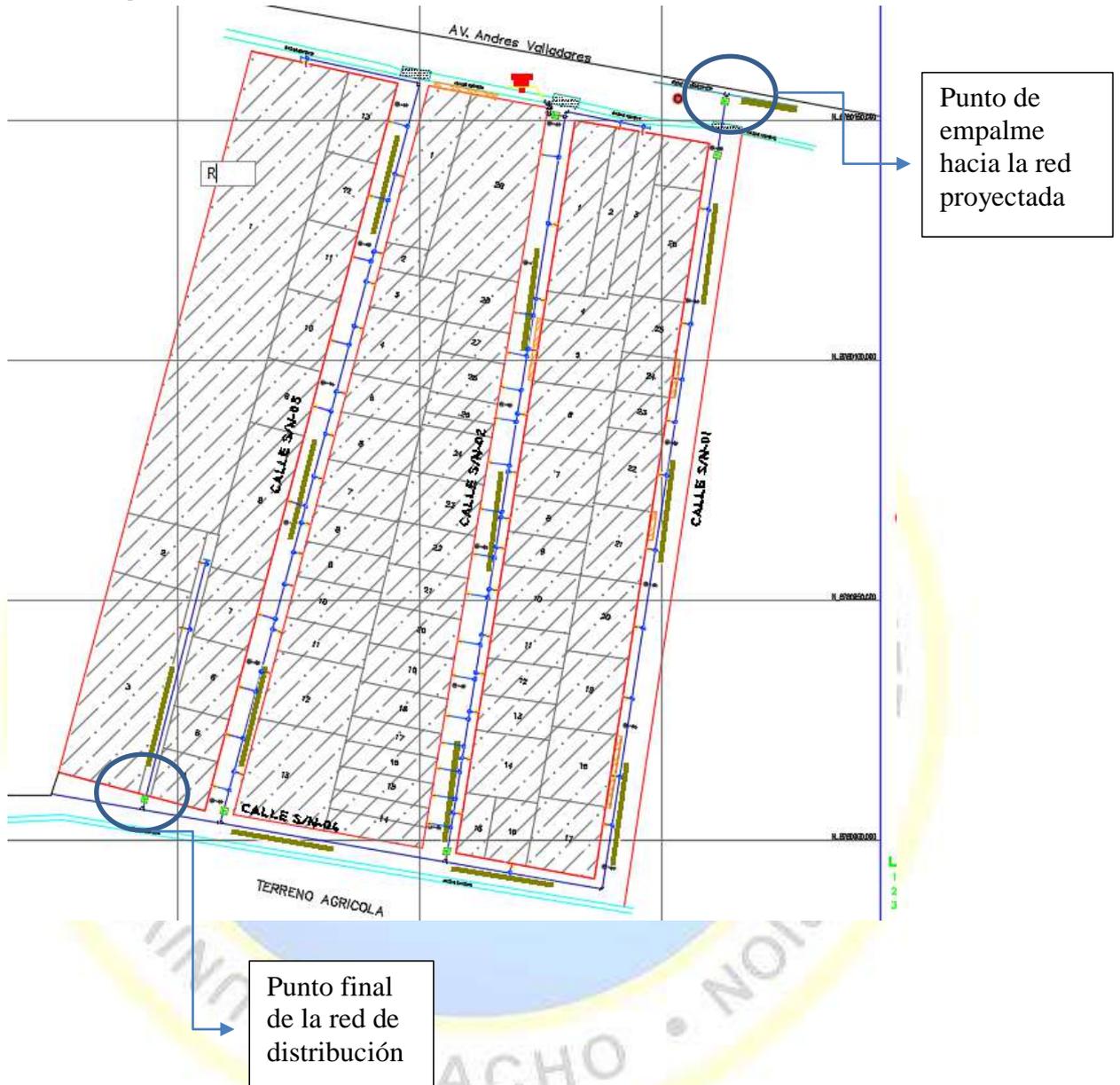
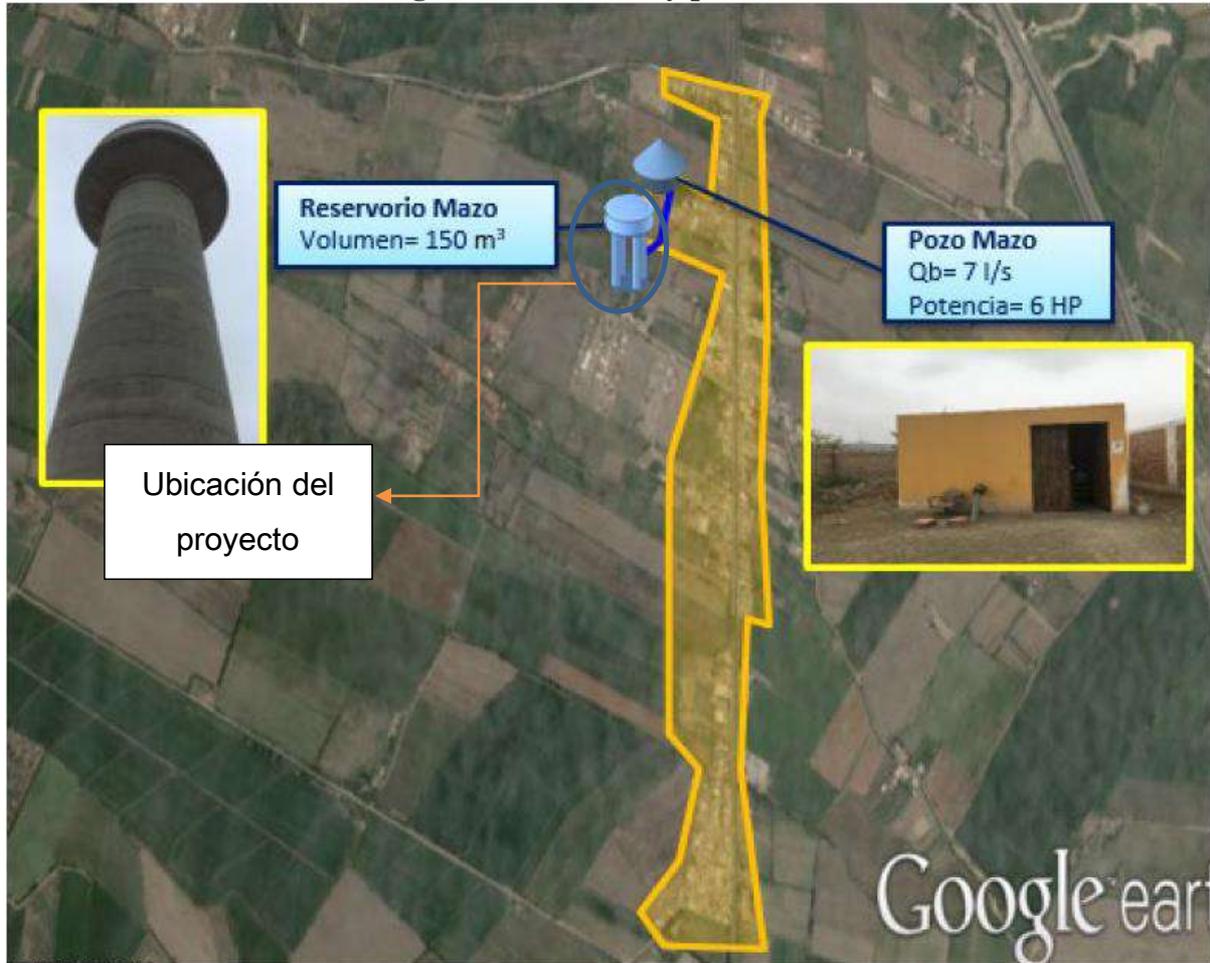


Figura 4 Diseño hidráulico de la red de distribución



Como se observa en la imagen la red que va a ser proyectada se va a empalmar a una red existente, según (Aguas de Lima Norte, 2019) esta población será abastecida por un reservorio de 150 m³ y es bombeado por un pozo de caudal de bombeo 7 L/s.

Figura 5 Reservoirio y pozo Mazo



Fuente: (Aguas de Lima Norte, 2019)

Imagen satelital de Google Earth

Para tener una ubicación más exacta se adjunta las coordenadas de los puntos que se menciona:

Tabla 1 Coordenadas UTM

Punto	Coordenadas UTM	
	Norte	Este
Pozo	8780410.28	215083.75
Reservorio	8780400.00	215079.00
Empalme	8780155.584	214963.520
Punto final de la red de distribución	8779989.877	214937.862

Caudal

También cabe mencionar que para fines prácticos se utilizará la fórmula de Hazen - Williams que es la siguiente:

$$Q = 0.000426CH * D^{2.63} * S^{0.54}$$

Fuente: (Rocha Felices, Hidraulica de tuberías y canales, 2007)

En la siguiente tabla se mostrará los valores de los coeficientes de Hazen- Williams de acuerdo al tipo de tubería.

Tabla 2 Coeficientes de Hazen-Williams

TIPO DE TUBERÍA	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100

Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

Nota: Fuente: RNE OS. 0.50

Esta fórmula solo puede aplicarse para diámetros mayores a 2” y que celeridades no sean mayores de 3 m/s.

Donde:

Q= Caudal en litros por segundo

Ch=Coeficiente de Hazen-Williams

D= Diámetro en pulgadas

S= Pendiente expresada en metros por km, es decir $s = hf/L$, donde L es la longitud de la tubería en kilómetros

Para calcular el caudal aplicamos la ecuación de la continuidad que es la siguiente:

$$Q = v * A$$

Donde:

Q= Gasto o Caudal en litros por segundo

v=Velocidad en m/s

A= Área en m²

Caudal medio

Para diseñar nuestro caudal, primero definimos la población futura. “Constan diferentes métodos por ámbito de los cuales se logra valorar la población de diseño, siendo algunos de ellos, Método Gráfico, Aritmético, Geométrico, de Incrementos Diferenciales, Malthus, Crecimiento por Comparación, Ajuste por Mínimos Cuadrados, éstos dos postreros son los más encomendados por la Comisión Nacional del Agua, (CNA)”

En cuanto al tiempo de diseño. Es el periodo que se presume la obra estará elaborando al 100% de su capacidad. El tiempo de diseño, está enlazado a los aspectos económicos, por lo cual siempre se toma en cuenta eso. También cabe indicar que la vida útil hace referencia a la duración de los materiales puestos en obra.

Para efectos prácticos la población de diseño se calculará mediante los métodos aritmético, geométrico e interés simple y se tomará al que cuantía mayor para el bosquejo de la red de distribución. (Vierendel, 2009), también indica que el periodo de diseño para localidades de 2,000 a 20,000 habitantes es de 15 años.

Población futura

Es la población en la población en la cual se diseñó el proyecto, en la siguiente imagen se aprecia las fórmulas que se van a emplear para el cálculo de la población.

Figura 6 Métodos de cálculo de la población

Métodos de Cálculo

Para el cálculo de la población futura se pueden utilizar uno de los siguientes métodos de crecimiento:

a) Aritmético: $P_f = P_o \left(1 + \frac{i \cdot t}{100}\right)$

b) Geométrico: $P_f = P_o \left(1 + \frac{i}{100}\right)^t$

c) Exponencial: $P_f = P_o \cdot e^{\left(\frac{i \cdot t}{100}\right)}$

(Jimenez Terán,2017) indica que:

Los diseños se realizan en base al caudal promedio que se calcula con la siguiente fórmula:

$$Q_{med} = \frac{D * P}{86400}$$

Donde

Q_{med}= Caudal medio

D=Dotación

P= población futura

Según (Jimenez Terán,2017) “La suministración es la cuantía de agua que se le determina a cada oriundo para su uso, fundamentando todos los gastos que el habitante realiza en el día y las mermas físicas en el sistema, en un día ámbito anual y sus unidades son dadas en l/h/día.”

(RNE, 2015) IS 0.10. “La suministración de agua para viviendas estará conforme al número de habitantes a razón de 150 litros por habitante por día”.

También cabe indicar el caudal máximo diario (Q_{md}) y Caudal máximo horario (Q_{mh}) se van a diseñar con los coeficientes que se indican en la tabla 3

Los Q_{md} y Q_{mh} se calcularán con las fórmulas siguientes fórmulas:

$$Q_{md} = C_{vd} * Q_{med}$$

$$Q_{mh} = C_{vh} * Q_{med}$$

Tabla 3 Coeficientes de variación

CONCEPTO	VALOR
Coeficiente de variación diaria (C_{vd})	1.40
Coeficiente de variación horaria (C_{vh})	1.55

Nota: Fuente: Comisión Nacional del agua

El caudal máximo horario es el gasto que se requiere en una hora de máximo consumo y el caudal máximo diario es el caudal máximo consumido por día.

(RNE, 2015) OS 0.50. Indica que:

La red de repartición se deducirá con el número que resalte sobresaliente al asimilar el consumo máximo horario con la anexión del consumo máximo diario más el caudal frente a los incendios para el tipo de edificación en la cual sea considerada solicitud con frente al fuego.”

Pérdidas locales

En cuanto a las pérdidas locales se va a indicar en la siguiente tabla los valores de estas:

Tabla 4: Pérdidas de cargas locales

Entrada	(V: Velocidad media de la tubería)
$K \frac{V^2}{2g}$	
Márgenes delgados	K=0.5
Márgenes levemente redondeados	K=0.26
Margen campaniforme	K=0.4
Margen en la entrada	K=0.1
Ensanchamiento	(V1: Rapidez aguas arriba, V2: rapidez aguas abajo)
$K \frac{(V1^2 - V2^2)^2}{2g} = K \left(\frac{A2}{A1} - 1 \right)^2 \frac{V2^2}{2g}$	
Brusco	K=1
Gradual	Gráfico de Gibson
Contracción	(V2: Velocidad aguas abajo)
$\left(\frac{1}{Cc} - 1 \right)^2 \frac{V2^2}{2g} = K \frac{V2^2}{2g}$	
Brusca	Tabla Weisbach
Gradual	K=0
Cambio de dirección	(V: Velocidad media)
$K \frac{V^2}{2g}$	
Codo de 90°	K=0.90
Codo de 45°	K=0.42
Codo de curva fuerte	K=0.75

Codo de curva suave	K=0.60
Cambio de dirección	(V: Velocidad media)
Válvula de globo (totalmente abierta)	K=10
Válvula compuerta (totalmente abierta)	K=0.19
Válvula check (totalmente abierta)	K=2.5

Nota: Fuente: (Rocha Felices, Hidraulica de tuberias y canales, 2007)

Tabla 7: Tabla de Weisbach

(D1/D2) ^{A2}	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
Cc	0.586	0.624	0.632	0.643	0.659	0.681	0.712	0.755	0.755	0.813	0.0892

Nota: Fuente: (Rocha Felices, Hidraulica de tuberias y canales, 2007)

Donde:

D1, D2: Diámetros de las tuberías

Cc: Coeficiente de contracción

G: Gravedad

2.3.2 Bases filosóficas

Para (Santi Morales, 2016) en su tesis “Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutín - el Cenepa - Condorcanqui - Amazonas” indica que respecto a la calidad de agua esta debe de estar exento de: organismos patógenos, sustancias toxicas y de un exceso de minerales y disciplina orgánica; para que sea agradable debe de ser libre de color, turbiedad, sabor y olor ; la cantidad de oxígeno debe ser suficientemente grande y debe haber una temperatura adecuada.

Respecto (Tamay Vilchez, 2020) Los químicos normales del terreno no necesariamente pueden provocar su degradación de manera significativa. El HDPE es un aislante de electricidad, por lo cual no guarda relación con la oxidación o el consumo por el movimiento de electrolitos. No favorecen el desarrollo, ni guarda relación con el aumento de agentes patógenos a la agresión orgánica de la vida marina.

Las tuberías de polietileno (HDPE) tiene algunas propiedades como: No se oxida, puede durar más de 50 años y no favorece al crecimiento de algas, así como de otros organismos patógenos.

El polipropileno se usó a inicios de las décadas de los años 50, el alemán Karl Ziegler obtuvo que el polietileno de alta densidad (hdpe), en 1963 por su descubrimiento de propiedades del polipropileno Ziegler gana el nobel de Química y 1975 surge la primera planta de polietileno de alta densidad (hdpe). (Fabian Janampa & Sandoval Vicatoma, 2013)

Las redes son uno de los mayores aportes para garantizar la limpieza del elemento líquido vital y la apropiada deposición de aguas residuales de las comunidades a lo extenso de la historia. Desde la tubería de marga o alfar de los tempranos días de Babilonia (4000 A.C.) ha existido un rabioso desvelo para demorar al brazo real, una red que se consiguiera elaborar ahorrativamente y que conservase sus características estructurales bajo tierra durante un lapso desmesurado. (Diez Costa & Muñoz Chacon, 2019)

2.3.3 Definición de términos básicos

Accesorio de tuberías: Son insumos que conforman parte de la red cuya función es cambiar de direcciones y a la vez controlan el flujo del agua. Pueden ser: tee, cruz, codos, tapones, etc.

Anclajes: También se le conoce como dados de concreto, generalmente son de concreto simple y se colocan en cada accesorio de la tubería. (RNE, 2015) OS 0.50

Caja registro de agua potable: Suelen ser cajas termoplásticas que es material hecho de plástico reciclado, estas cajas llevan una vereda en su perímetro para protegerla.

Dentro de la caja se ubica el medidor que sirve para saber el caudal consumido por el usuario, generalmente las lecturas se hacen de forma mensual.

Conexión domiciliaria de agua potable: Acumulado de tubos y accesorios de agua

potable que se conecta comenzando en la red matriz hasta la fachada del predio.

Conexión Predial: Es la conexión domiciliaria propiamente dicha y a su vez sirve como un mecanismo de medida y registro de consumo. (RNE, 2015) OS 0.50

Cronograma de Obra: Viene a ser la duración de la ejecución de la obra en días calendarios, este cronograma se calcula en base a la experiencia que uno tiene.

Educación sanitaria: Viene a ser charlas que se le da a la población para que tenga los cuidados necesarios con respecto al uso de la instalación de agua potable.

Dispositivo de Electro fusión: “Es un implemento que por medio de electro sutura consigue juntar tubos y accesorios de HDPE, regularmente usada para áreas confinadas.” (Fernandez Aucapuclla, 2020)

Dispositivo de Termo fusión: “Es una herramienta un tanto nueva en nuestra nación, dado este implemento alcanzamos actuar el emplazamiento de las redes y accesorios de equipos HDPE por medio de fundición a margen”. (Fernandez Aucapuclla, 2020)

Hidrantes contra incendio: “Los hidrantes contra incendio se situarán en tal manera que la señal entre ambas de ellos no sea máxima de 300 m. Los hidrantes se planearán en ramificaciones de los tubos de 100 mm de diámetro o más grandes y transportarán una válvula de control.” (RNE, 2015) OS 0.50

Metrado: Cuantificación de una partida, esto se obtiene mediante las medidas establecidas en los planos.

Mitigación ambiental: Son acciones que se realizan en campo para poder impactar menos en el medio ambiente.

Movimiento de tierras: Vienen a ser los trabajos de excavación, relleno, eliminación de material excedente. Se adecua el terreno de acuerdo a la actividad que se vaya a realizar.

Nivel Topográfico: Instrumento topográfico que sirve para realizar una nivelación diferencial.

Partida: Se dice de cada actividad que es realizada en obra, cada partida tiene su precio unitario de acuerdo a los rendimientos y recursos que esta requiera.

Plan para la cuidado, prevención y vigilancia del covid-19 en el trabajo: Es un procedimiento que es elaborado por un personal capacitado que tenga conocimientos con respecto a la bioseguridad y cuidado en el trabajo, con el objetivo de advertir y controlar la transmisión del covid -19, esta medida surgió desde que empezó la pandemia.

Precio Unitario: Es lo que me cuesta realizar una actividad y estas al agruparse forman un presupuesto. (Fernandez Aucapuella, 2020)

Predecesora: Partida que se realiza antes que otra partida en mención.

Presupuesto: Es el costo general que va a costar ejecutar una obra, el presupuesto va a depender de: las actividades que se realicen y los recursos que se van a emplear.

Rendimiento: Es la cantidad de avance de una partida por día, se puede medir en m³/día, m²/día, glb/día, und./día, etc.

Ruta crítica: Conjunto de partidas que deben ser prioridad ya que si no se le da importancia puede haber retrasos en cuanto al tiempo de ejecución.

Seguridad y salud en el trabajo: Se elabora un plan de seguridad y salud con el fin de integrar el bienestar de los empleados y los habitantes mientras se realicen los trabajos en obra.

Sucesora: Partida que se realiza después que otra partida en mención.

Ubicación: Con respecto a las calles de 20 m de ancho o menos, se realizará una línea a un lado de la calzada. Calzada viene a ser la parte de la vía donde transitan los vehículos y de ser viable en el punto de sobresaliente elevación, salvo que amerite la Red de 2 líneas paralelas. (RNE, 2015) OS 0.50

Válvulas: “La red de distribución será equipada de válvulas de control que otorguen

cortar secciones de redes no mayores de 500 m de largura. Se realizarán válvulas de interrupción en cualesquiera de las ramificaciones para ampliaciones.” (RNE, 2015) OS 0.50.

2.4 Hipótesis de la investigación

2.4.1 Hipótesis general

- > Existen diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

2.4.2 Hipótesis específicas

- > Existe diferencia de costo entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.
- > Existe diferencia de vida útil entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.
- > Existe diferencia de calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

2.5 Operacionalización de variables

Tabla 8: Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Subdimensión	Indicadores
Variable 1: Análisis comparativo de costo, vida útil y calidad entre tuberías PVC y HDPE	Es un mecanismo que busca la comparación en cuanto al acuerdo a criterios técnicos y parámetros que cumpla con el RNE. costo, vida útil y la calidad del tipo de tubería	Se realizarán las comparaciones de parámetros que cumpla con el RNE. Los costos unitarios se tomarán como referencia de la revista constructivo, expedientes técnicos y/o cotizaciones. El presupuesto de obra será detallado por partidas. La vida útil se tomará en cuenta el tiempo de realización del proyecto mediante el diagrama de Gantt en base a los rendimientos de CAPECO.	Costo	Tubería PVC	Presupuesto general de obra
				Tubería HDPE	
			Vida útil	Tubería PVC	Tiempo de ejecución
				Tubería HDPE	
			Calidad	Tubería PVC	Fichas técnicas de proveedores
				Tubería HDPE	

		La calidad del servicio de agua potable se va a describir los diversos aspectos no solo caudales, mediante fichas técnicas de proveedores y estudios tarifarios de otras eps (Empresas prestadoras de servicio)			Estudios tarifarios de EPS
Variable 2:	Red de agua potable:	Para poder operar esta variable he planteado realizar 2 modelos hidráulicos (uno con tubería PVC y otro con tubería HDPE), y de esta forma compara las velocidades de los tramos y las presiones de los puntos en cada modelo hidráulico. Dichos modelos hidráulicos tienen que cumplir con los parámetros	Tubería PVC	Presiones	Modelo hidráulico
Red de agua potable	Sistema conformado por tuberías que conducen el agua apta para el consumo, las tuberías pueden ser de diversos materiales como: PVC, HDPE, concreto, acero, etc.			Velocidades	Modelo hidráulico
			Tubería HDPE	Presiones	Modelo hidráulico
				Velocidades	Modelo hidráulico

establecidos en las normas del RNE

(Reglamento Nacional de

Edificaciones



CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

- **Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo aplicada ya que utiliza el intelecto teórico para las aplicaciones en la ingeniería. La investigación se dice que es aplicada cuando se usa para modificar un aspecto de la realidad de la problemática, este tipo de investigación se subdivide en: histórica, descriptiva y experimental. (Mar Orozco, Barbosa Moreno, & Molar Orozco, 2020)

- **Nivel de investigación**

Es descriptivo porque no realiza ningún experimento, solo se describe la información obtenida en la presente investigación. El nivel descriptivo consiste en observar y describir el problema que el investigador eligió estudiar. (Martínez Gonzales, 2020)

- **Diseño de investigación**

Es experimental porque se analiza las variables en el ámbito natural y se clasifica en transversal. Además, tiene un enfoque cuantitativo. Los diseños de la investigación son varios, el diseño a implementarse debe ser de acuerdo a la información que uno tenga a la mano. (Martínez Gonzales, 2020)

Es transversal ya que solo se va a hacer un modelamiento hidráulico y comparar los resultados obtenidos con los dos tipos de tubería que se indican.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo son de 68 viviendas

3.3 Técnicas de recolección de datos

Se va usar las técnicas observación y documentación. Y los instrumentos con los que se va a medir son: nivel topográfico, tamizadora, fichas de observación y fichas documentales.

Nivel topográfico: Instrumento topográfico que sirve para realizar una nivelación diferencial.

Tamizadora: Se utilizará los tamices para ver las características del suelo en cuanto su granulometría según la malla del tamiz.

Ficha de observación: Se registrará las características del estudio

Fichas documentales: Se registra los datos del estudio.

3.4 Técnicas de procesamiento de información

Para poder procesar la información se va a aplicar estadística descriptiva para comparar los resultados en cuanto al costo, calidad y vida útil de las redes de PVC y HDPE.

Y se va a ejecutar en el siguiente orden:

f Planificación

- Se identifica el problema y situación problemática de la presente investigación
- Recopilo datos de la Asociación de vivienda Santiago de Mazo
- Recopilo las bases teóricas de mi investigación
- Realizo mi matriz de consistencia
- Elaboro mi plan de tesis

- Presentación del proyecto de tesis al jurado y luego subsanación de observaciones para su aprobación del proyecto.

S Ejecución del proyecto de investigación

- Empiezo a analizar los resultados de costo, calidad y vida útil obtenidos de la ejecución del proyecto de tesis
- Discusión de resultados obtenidos
- Recomendaciones y conclusiones
- Presentación del borrador de tesis, subsanación de observaciones para su posterior aprobación
- Fecha de sustentación

S Utilización de software

- Civil 3d 2021 para los planos
- Srw7 pro para la elaboración de presupuesto, Metrado, cronograma
- SPSS para los gráficos estadísticos
- WaterGEMS para la simulación del modelo hidráulico

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 Análisis de Resultados

Variable 1: Análisis comparativo de costo, vida útil y calidad entre tuberías PVC y HDPE

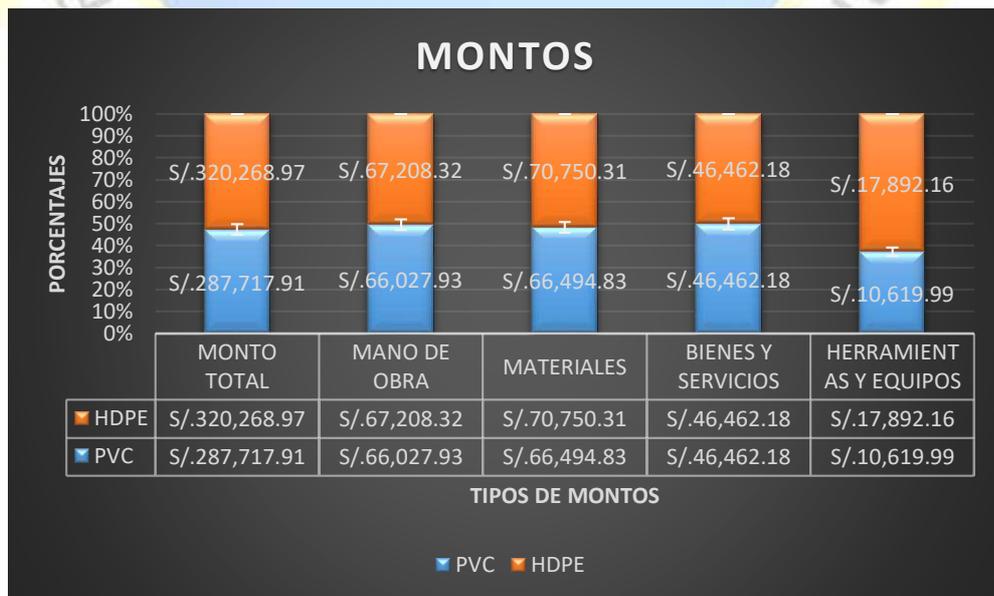
Dimensiones:

- Costo

Tabla 5 Dimensiones de costo (datos obtenidos de la hoja de cálculo)

	Variación porcentual		
	PVC	HDPE	
MONTO TOTAL	S/.287,717.91	S/.320,268.97	11%
MANO DE OBRA	S/.66,027.93	S/.67,208.32	2%
MATERIALES	S/.66,494.83	S/.70,750.31	6%
BIENES Y SERVICIOS	S/.46,462.18	S/.46,462.18	0%
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	S/.10,619.99	S/.17,892.16	68%

Figura 7 Gráfico de montos
Datos obtenidos del Excel



Interpretación: El monto total en HDPE varía en un 11% respecto a la tubería PVC, la mano de obra se incrementa en un 2%, los materiales varían en un 6% y las herramientas y equipos un 68%.

• **Vida útil**

- **Certificado de calidad**

Figura 1 Certificado de calidad



www.grupokin.com.pe
PRODUCTOS FABRICADOS POR KINDUIT S.A.C.

PROTOCOLO DE CALIDAD DE TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO PVC-U PARA SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO

N°0123-1-2020

FABRICA : KINDUIT S.A.C.

MARCA : KINPLAST

CLIENTE : GRUPO JUAN CARLOS & YAGO E.I.R.L.

RUC : 20605505253

FACTURA N° : F001 - 0010619

OBRA : CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO DEL DISTRITO DE VÉGUETA - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA*, CON CÓDIGO ÚNICO N° 2453228.

NORMA : NTP ISO 4435 Tubos y conexiones de Poli (cloruro de Vinilo) PVC-U no plastificado para sistemas de drenaje y alcantarillado.

Diametro y Serie	200 mm S.25	
Cantidad	127 Unidades	
	Requerido	Obtenido
Diam. Exterior	200.0-200.5 mm.	200.28 mm.
Ovalidad máx	4.8 mm.	0.1 mm.
Espesor promedio	3.9 mm.	3.92 mm.
Máximo	4.5 mm.	3.95 mm.
Mínimo	3.9 mm.	3.90 mm.
Longitud de Tubo	6000 mm.	6000 mm.
Longitud de campana mín.	90 mm.	186 mm.
Temp. de Ablandamiento Vicat	mín 79°C	83°C
Reversión Longitudinal	max. 5%	2%
Resistencia al Diclometano	Sin ataque	OK
Resistencia al Impacto	0/25	0/25
Impermeabilidad de las Uniones		
*Distorsión del Diametro		
Presión de Aire (vacío)	- 0.3 Bar	OK
Presión de Agua	0.05 Bar	OK
Presión de Agua	0.5 Bar	OK
*Deflexión Angular		
Presión de Aire (vacío)	- 0.3 Bar	OK
Presión de Agua	0.05 Bar	OK
Presión de Agua	0.5 Bar	OK

Observaciones:
Mediciones según NTP-ISO 3126
Ensayos según NTP-ISO 4435

ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

Resultados: **CONFORME**

Lima, 04 de diciembre del 2020



M. JORGE L. GARCÍA
ÁREA DE CALIDAD

Figura 2 Certificado de calidad HDPE

Certificado de Calidad

Rollo N° 3013 - 01

Laboratorio de Ensayos de Geosintéticos.

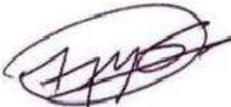
Producto:	Geo 1 HDPE LISA 14/N 7,01 MT 1500 MIC	Cliente:	CORTIZ
N° de Validación:	GE.1500701411-1001-03	N°:	D05072021G
Longitud [m]:	210.000000		
Ancho [m]:	7.010000		
Fecha Fabricación:	02/07/2021		

Propiedades	Unidad	Norma	Frecuencia	Estándar	TDM
Espeor					
Promedio	[mm]	ASTM D5199	Por Rollo	> 1.500	1.504
Mínimo	[mm]	ASTM D5199	Por Rollo	> 1.350	1.378
Densidad	[gr/cc]	ASTM D792	18000 [KG]	> 0.940	0.947
Propiedad Tensiles					
Tensión de Fluencia	[KN/m]	ASTM D6693	9000 [KG]	> 22	29.757
Tensión de Rotura	[KN/m]	ASTM D6693	9000 [KG]	> 40	63.800
Elongación de Fluencia	[%]	ASTM D6693	9000 [KG]	> 12	16.667
Elongación de Rotura	[%]	ASTM D6693	9000 [KG]	> 700	896.544
Resistencia al Rasgado	[N]	ASTM D1004	18000 [KG]	> 187	225.210
Resistencia al Punzonado	[N]	ASTM D4833	18000 [KG]	> 480	623.000
Resistencia al Agrietamiento	[hr]	ASTM D5397	Por Formulacion	> 500	>500
Contenido de Carbón	[%]	ASTM D4218	9000 [KG]	2.0 a 3.0	2.641
Dispersión de Carbón	[Categoría]	ASTM D5596	18000 [KG]	1 a 2	1
Tiempo de Inducción Oxidativa (OIT)	[min]	ASTM D3895	90000 [KG]	> 100	153.000
Resistencia UV OIT Alta presión (1920 horas)	[%]	ASTM D7238, ASTM D5885	Por Formulacion	>50	>50
Envejecimiento en horno a 85 °C	[%]	ASTM D5721, ASTM D3895	Por Formulacion	>55	>55

Observaciones:

Certifico que el rollo de geomembrana cumple o excede las especificaciones de TOM Geosintéticos S.A.





Roberto Díaz Palacios
Jefe de Laboratorio y Control de Calidad



Tabla 6 Vida útil PVC/HDPE

	PVC	HDPE
Vida útil	20.00	80.00 años

Figura 8 Tiempo de ejecución PVC/HDPE



Interpretación: La vida útil en HDPE es en 80 años lo cual representa un 80%, respecto al tiempo de ejecución en tubería de PVC en 20 años que representa un 20%.

Calidad

- ✓ Fichas técnicas de proveedores

Figura 9 Ficha técnica Tigre



FUNCIÓN: Conducción de agua y efluentes líquidos en obras.

APLICACIONES:

- Conducción de residuos industriales y químicos.
- Plantas mineras.
- Emisores de aguas servidas que descargan al mar.
- Protección de cables eléctricos y telefónicos.
- Para riego tecnificado.
- Conducción de agua potable.

Ficha Técnica



1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Propiedad	PE100	Unidad
Presión de servicio	de 4 a 25	Barra
Coefficiente de Hazen y Williams	C = 150	
Factor de seguridad	1,25	
Longitud	1	metro
Densidad	0,945-0,956	g/cm ³
Índice de Fluido (MFR) 190°/5 Kg	0,3	g/10 min
Contenido negro de humo	2,0-2,5	%
Resistencia a la Tracción	20-23	MPa
Resistencia a la Flexión	18	MPa
Modulo Tenil	1000	MPa
Tensión de Ruptura (σ)	6,3	MPa
Mínimo Esfuerzo Requerido (MES)	>8	MPa
Alargamiento de Ruptura	>600	%
Coefficiente de dilatación lineal	0,17-0,20	mm/m°C
Temperatura de fragilidad	<-30	°C
Dureza Shore D a 20°C escala	41	Escala D

1.1 Normas:

NTP-ISO 4427-2:2008 SISTEMAS DE TUBERÍAS PLÁSTICAS: Tubos de polietileno (PE) y conexiones para abastecimiento de agua. Parte 2: Tubos

2. BENEFICIOS

- Bajo peso y facilidad de manipulación
- Excelente desempeño hidráulico
- Rapidez de instalación
- Menor número de uniones
- Elevada resistencia al impacto
- Elevada resistencia química
- Antáxico
- Elevada vida útil



Fuente: (Tigre, 2019)

Figura 1 Ficha técnica PAVCO

Sistema completo de tuberías y conexiones de **POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD** para abastecimiento de agua

PAVCO

NTP ISO 4427

Producción Conformada

Infraestructura - Polietileno de alta densidad - INFRAESTRUCTURA - Polietileno

NTP- ISO 4427: 2008

Factor de Seguridad = 1.25

DIÁMETRO EXTERNO (mm)			ESPEORES (mm) - PESO (Kg/m)																					
			Tipo de		SDR 6		SDR 7.4		SDR 9		SDR 11		SDR 13.6		SDR 17		SDR 21		SDR 26		SDR 33		SDR 41	
			PE		52.5		53.2		54		55		56.3		58		510		512.5		516		520	
			PE 80		PN 25		PN 20		PN 16		PN 12.5		PN 10 (*)		PN 8		PN 6		PN 5		PN 4		PN 3.2	
			PE 100		PN 25		PN 20		PN 16		PN 12.5 (*)		PN 10		PN 8		PN 6 (*)		PN 5		PN 4			
Mín (DW)	Máx	Diam. Medio	Densidad	e _{min}	Peso	e _{min}	Peso	e _{min}	Peso	e _{min}	Peso	e _{min}	Peso	e _{min}	Peso	e _{min}	Peso	e _{min}	Peso	e _{min}	Peso	e _{min}	Peso	
20.0	263	20.2	1.2	3.4	0.19	3.0	0.17	2.3	0.13	2.0	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
25.0	253	25.2	1.2	4.2	0.29	3.5	0.25	3.0	0.22	2.3	0.17	2.0	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
32.0	323	32.2	1.3	5.4	0.47	4.4	0.40	3.6	0.33	3.0	0.28	2.4	0.23	2.0	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-	
40.0	404	40.2	1.4	6.7	0.73	5.5	0.62	4.5	0.52	3.7	0.44	3.0	0.36	2.4	0.30	2.0	0.25	-	-	-	-	-	-	
50.0	504	50.2	1.4	8.3	1.13	6.9	0.97	5.6	0.81	4.6	0.68	3.7	0.56	3.0	0.46	2.4	0.37	2.0	0.31	-	-	-	-	
63.0	634	63.2	1.5	10.5	1.80	8.6	1.53	7.1	1.30	5.8	1.08	4.7	0.89	3.8	0.73	3.0	0.59	2.5	0.49	-	-	-	-	
75.0	753	75.3	1.6	12.5	2.55	10.3	2.14	8.4	1.83	6.8	1.51	5.6	1.27	4.5	1.04	3.6	0.84	2.9	0.68	-	-	-	-	
90.0	906	90.3	1.8	15.0	3.68	12.3	3.12	10.1	2.64	8.2	2.19	6.7	1.82	5.4	1.49	4.3	1.20	3.5	0.99	-	-	-	-	
110.0	1107	110.4	2.2	18.3	5.48	15.1	4.66	12.3	3.92	10.0	3.27	8.1	2.69	6.6	2.23	5.3	1.81	4.2	1.45	-	-	-	-	
160.0	1610	160.5	3.2	26.6	11.59	21.9	9.88	17.9	8.31	14.6	6.97	11.8	5.71	9.5	4.67	7.7	3.83	6.2	3.11	-	-	-	-	
200.0	2012	200.6	4.0	33.2	18.08	27.4	15.44	22.4	12.99	18.2	10.80	14.7	8.89	11.9	7.31	9.6	5.97	7.7	4.83	-	-	-	-	
250.0	2515	250.8	5.0	41.5	28.26	34.2	24.10	27.9	20.23	22.7	16.84	18.6	13.91	14.8	11.38	11.9	9.25	9.6	7.53	-	-	-	-	
280.0	281.7	280.4	9.8	46.5	35.46	38.3	30.23	31.3	25.42	25.4	21.11	20.6	17.44	16.6	14.27	13.4	11.66	10.7	9.41	-	-	-	-	
315.0	316.9	316.0	11.1	52.3	44.87	43.1	38.26	35.2	32.16	28.6	26.74	23.2	22.10	18.7	18.09	15.0	14.69	12.1	11.96	9.7	9.67	7.7	7.72	
355.0	357.2	356.1	12.5	59.0	55.98	48.5	48.54	39.7	40.87	32.7	33.94	26.1	28.03	21.1	23.00	16.9	18.05	13.6	15.16	10.9	12.24	8.7	9.83	
400.0	402.4	401.2	14.0	-	-	54.7	61.67	44.7	51.85	36.3	43.10	29.4	35.07	23.7	29.11	19.1	23.75	15.3	19.21	12.5	15.56	9.8	12.48	
450.0	452.7	451.4	15.6	-	-	61.5	78.01	50.3	65.64	40.9	54.62	33.1	45.05	26.7	36.89	21.5	30.07	17.2	24.30	13.8	19.85	11.0	15.76	
500.0	503.0	501.5	17.5	-	-	-	-	55.8	80.92	45.4	67.38	36.8	55.64	28.7	45.59	23.9	37.14	19.1	29.98	15.3	24.20	12.3	19.58	
560.0	563.4	561.7	19.6	-	-	-	-	62.5	101.52	50.8	84.45	41.2	69.78	33.2	57.09	26.7	46.48	21.4	37.62	17.2	30.47	13.7	24.43	
630.0	633.8	631.9	22.1	-	-	-	-	70.3	129.46	57.2	106.96	46.3	88.22	37.24	72.35	30.0	58.75	24.1	47.66	19.3	36.47	15.4	30.88	
710.0	716.4	713.2	-	-	-	-	-	79.3	-	64.5	136.14	52.2	112.27	42.1	91.99	33.9	74.93	27.2	60.71	21.8	49.04	17.4	39.39	
800.0	807.2	803.6	-	-	-	-	-	89.3	-	72.6	172.68	58.8	142.50	47.4	116.63	38.1	94.90	30.6	76.97	24.5	62.11	19.6	50.00	
900.0	908.1	904.1	-	-	-	-	-	-	-	81.7	218.61	66.2	180.48	53.3	147.54	42.9	120.21	34.4	97.34	27.6	78.71	22.0	63.14	

NOTA: Para presiones de trabajo diferentes a los indicados, favor de contactarse con nuestro Departamento Técnico

TUBO CON PROTECCIÓN UV

COLOR	PRUEBAS DE VALIDACIÓN DE PROTECCIÓN UV		
	Características	Regulativas	Método de ensayo
Negro	Contenido de negro de hulla	2 a 2.5% por masa	ISO 6964
	Dispersión de negro de hulla	< grado 3	ISO 18553
Azul	Resistencia a la intemperie	Radiación Solar simulada > 3.5 gr/hv	ISO 16871
	Dispersión del pigmento	< grado 3	ISO 18553

Prueba solicitada en la NTP ISO 4427

TUBO SIN PROTECCIÓN UV

COLOR	PRUEBAS DE VALIDACIÓN		
	Características	Regulativas	Método de ensayo
Azul	Dispersión del pigmento	< grado 3	ISO 18553

Exposición a la radiación solar limitada.

- Presión nominal (PN) corresponde a la máxima presión operativa permisible PPMS, expresada en bar, del tubo a 20°C.

Fuente: (Pavco, 2009)

Figura 2 Ficha técnica Nicoll

TUBOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD



Fuente: (Nicoll, 2019)

Figura 13 Ficha técnica Plástica

TUBOS DE AGUA PVC-U

NTP ISO 1452

SISTEMA PARA FLUIDOS A PRESIÓN

Basado en un coeficiente general de diseño $F = 2,5$

Ficha Técnica

Fuente: (Plastica, 2020)

Figura 4 Ficha técnica Nicoll by Aliaxis

Fuente: (Nicoll, 2019)

Fuente: (Plastica, 2020)

Figura 14 Ficha técnica Nicoll by Aliaxis

Nicoll
by aliaxis

SISTEMA DE EMPALME:
Espiga y campana con
Cemento Solvente.

TUBOS PVC-U
PRESIÓN
NTD 300.002



Fuente: (Nicoll, 2019)

Figura 5 Ficha técnica PAVCO wavin

Díametro Nominal		Referencia	Peso g/m	Díametro Exterior Promedio		Espesor de Pared Mínimo		Díametro Interior Promedio
mm	pulg.			mm	pulg.	mm	pulg.	
21	1/2	2900266	218	21.34	0.84	2.37	0.09	16.60
RDE 9 PVC Presión de Trabajo a 23°C: 500 PSI								
26	3/4	2900210	304	26.67	1.05	2.43	0.09	21.81
RDE 11 PVC Presión de Trabajo a 23°C: 400 PSI								
RDE 13.5 PVC								



Tuberías Presión PAVCO WAVIN



Fuente: (Pavco, 2009)

✓ Estudios tarifarios de EPS

Figura 6 Descripción de las redes primarias EPS Moquegua S.A

Cuadro N° 27: Descripción de las redes primarias de agua potable

Ítem	Diámetro (pulg.)	Longitud (ml)	Estado de conservación	Material
1.00	4	4 334	Regular	PVC
2.00	6	3 767	Regular	PVC y AC
3.00	8	18 587	Regular	PVC y AC
4.00	10	1 175	Regular	PVC y AC
5.00	12	293	Regular	PVC y AC

Fuente: (EPS Moquegua S.A, 2019)

Figura 7 Estudio tarifario EPS Ilo S.A

Ítem	Descripción	Und.	Precio S/
1	CONEXIONES DE AGUA		
1.01	CONEXIONES DE AGUA DE 1/2"		
01.01.01	Instalación de un metro de tubería de 1/2" de HDPE	m	3,9
01.01.02	Instalación de caja de medidor, accesorios y empalme a la red de 2" con 1/2"	und	129,5
01.01.03	Instalación de caja de medidor, accesorios y empalme a la red de 3" con 1/2"	und	132,6



Figura 8 Descripción de redes primarias EMAPICA S.A

Cuadro N° 35: Descripción de las redes primarias

DIAMETRO	LONGITUD	MATERIAL	ESTADO
8"	7 375	PVC	BUENO
8"	25 408	A/C	REGULAR/MAL
10"	2 192	PVC	BUENO
10"	14 618	A/C	REGULAR/MAL
12"	0	PVC	BUENO
12"	942	A/C	REGULAR/MAL
14"	481	PVC	BUENO
14"	5 716	A/C	REGULAR/MAL

Fuente: (EPS EMAPICA S.A, 2019)

Variable 2: Red de agua potable

✓ **Presiones y velocidades**

Tabla 7 Shapiro-Wilk Presiones y velocidades

Datos obtenidos del SPSS

Pruebas de normalidad				
		Kolmogorov-Smirnov ^a		
	MATERIAL_TUBERIA	Estadístico	gl	Sig.
En m/s	HDPE	,439	68	,000
	PVC	,361	68	,000
En mH2O	HDPE	,296	68	,000
	PVC	,430	68	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Tabla 8 Estadísticos descriptivos presiones y velocidades

Datos obtenidos del SPSS

Descriptivos

		MATERIAL_TUBERIA	Estadístico	Dev. Error		
En m/s	HDPE	Media	,71706	,042200		
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,63283		
			Límite superior	,80129		
		Media recortada al 5%	,66449			
		Mediana	,58100			
		Varianza	,121			
		Desv. Desviación	,347986			
		Mínimo	,510			
		Máximo	1,874			
		Rango	1,364			
		Rango intercuartil	,122			
		Asimetría	2,794	,291		
		Curtosis	6,639	,574		
		PVC	PVC	Media	,49354	,031377
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	,43091
Límite superior	,55617					
Media recortada al 5%	,46427					
Mediana	,48300					
Varianza	,067					
Desv. Desviación	,258745					
Mínimo	,309					
Máximo	1,205					
Rango	,896					
Rango intercuartil	,189					
Asimetría	2,076			,291		
Curtosis	3,391			,574		
En mH2O	HDPE			Media	24,31	,226
				95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	23,86
		Límite superior	24,76			
		Media recortada al 5%	24,01			
		Mediana	24,00			
		Varianza	3,470			
		Desv. Desviación	1,863			
		Mínimo	23			
		Máximo	31			
		Rango	8			
		Rango intercuartil	2			
		Asimetría	2,730	,291		
		Curtosis	7,834	,574		
		PVC	PVC	Media	23,25	,253

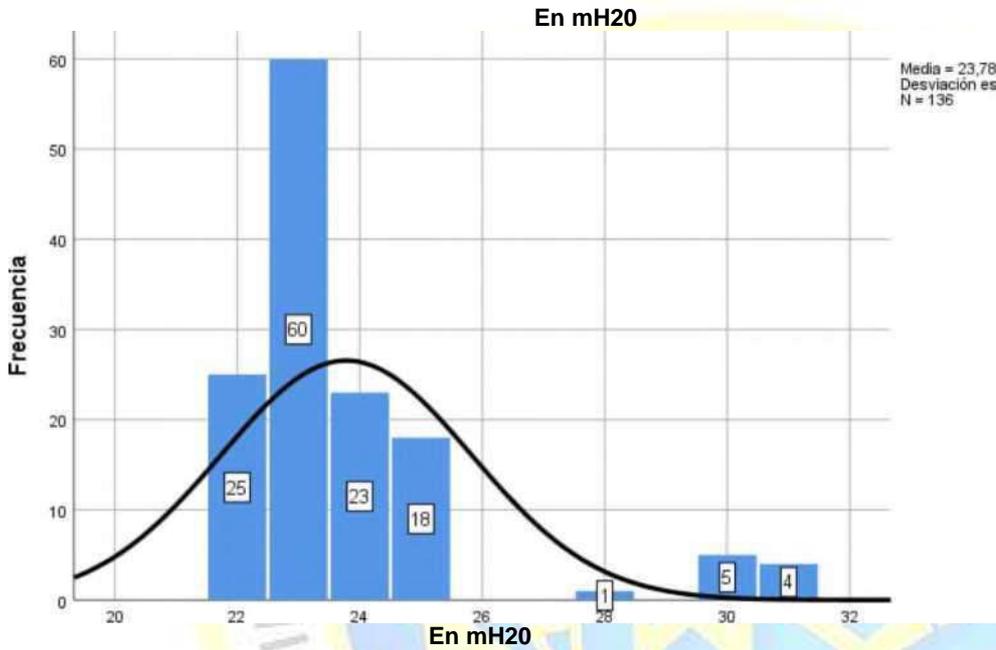
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	22,74	
	Límite superior	23,76	
Media recortada al 5%		22,94	
Mediana		23,00	
Varianza		4,369	
Desv. Desviación		2,090	
Mínimo		22	
Máximo		30	
Rango		8	
Rango intercuartil		1	
Asimetría		2,688	,291
Curtosis		6,224	,574



- Presiones

Figura 18 Distribución de las presiones

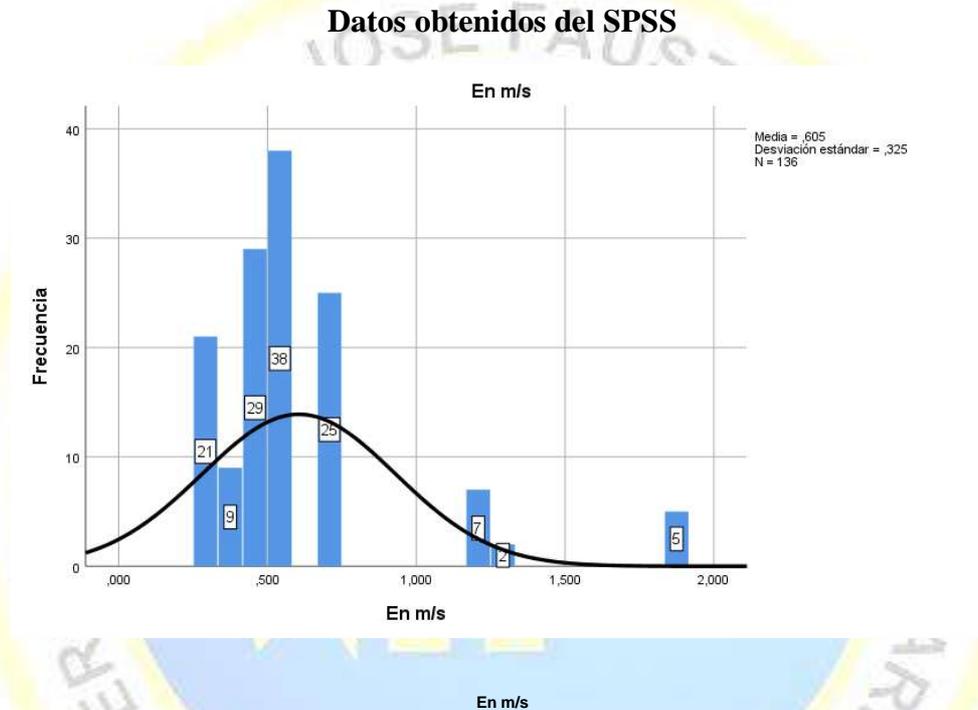
Datos obtenidos del SPSS



Interpretación: La presión media es de 23,78 mH₂O, la desviación estándar es de 2,43 con cola hacia la izquierda. Los datos tienen concentración en torno a la media.

- Velocidades

Figura 19 Distribución de velocidades



Interpretación: La velocidad media es de 0,605 m/s, la desviación estándar es de 0,325 con cola hacia la izquierda. Los datos tienen concentración en torno a la media.

4.2 Contrastación de hipótesis

- Hipótesis específicas

■ S Primera hipótesis

H1: Existe diferencia de costo entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

H0: No existe diferencia de costo entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

Tabla 13 Contraste de primera hipótesis

Datos obtenidos de la hoja de calculo

	PVC	HDPE	Variación porcentual
MONTO TOTAL	S/.287,717.91	S/.320,268.97	11%
MANO DE OBRA	S/.66,027.93	S/.67,208.32	2%
MATERIALES	S/.66,494.83	S/.70,750.31	6%
BIENES Y SERVICIOS	S/.46,462.18	S/.46,462.18	0%
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	S/.10,619.99	S/.17,892.16	68%

Datos obtenidos del SPSS

Tabla 14 Síntesis de procesamiento de la data

Síntesis de procesamiento de la data

		N	%
Casos	Válido	2	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	2	100,0

Tabla 15 Estadísticas de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,847	9

Tabla 16 Estadísticas para una muestra

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
MONTO TOTAL	2	303993,4400	23017,07526	16275,53000
MANO OBRA	2	66618,1250	834,66177	590,19500
MATERIALES COSTO	2	68622,5700	3009,07877	2127,74000
HERRAMIENTAS_Y_EQUIPOS	2	14256,0750	5142,20072	3636,08500

Tabla 17 Prueba t para una muestra costo

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
MONTO_TOTAL	18,678	1	,034	303993,44000	97193,2236	510793,6564
MANO_OBRA	112,875	1	,006	66618,12500	59118,9865	74117,2635
MATERIALES_COSTO	32,251	1	,020	68622,57000	41587,0699	95658,0701
HERRAMIENTAS_Y_EQUIPOS	3,921	1	,159	14256,07500	-31944,7654	60456,9154

Interpretación:

Como $a = 0,847$; el valor p en el monto total es $0,034$. En mano de obra $p = 0,006$; en materiales es $0,020$ y en herramientas equipos es $0,159$.

Todos estos valores son menores a $a = 0,847$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, entonces se toma la hipótesis alternativa.

H1: Existe diferencia de costo entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

- Segunda hipótesis

H1: Existe diferencia de vida útil entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

H0: No existe diferencia de vida útil entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

• Vida útil

Tabla 18 Contraste de segunda hipótesis

	PVC	HDPE
Vida útil	20.00	80.00 días

Figura 20 Gráfico estadístico de tiempo de ejecución



Datos obtenidos del Excel

Interpretación:

Dado el gráfico mostrado se puede observar la diferencia en cuanto a la vida útil respecto a una red de agua potable con tubería de PVC y HDPE. En consecuencia, se refuta la hipótesis nula, quedando como válida la hipótesis alternativa.

H1: Existe diferencia de vida útil entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

- Tercera hipótesis

H1: Existe diferencia de calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

H0: No existe diferencia de calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021.

Datos obtenidos del SPSS

Tabla 19 Síntesis de proceso de casos tercera hipótesis

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	136	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	136	100,0

Tabla 20 Estadísticas de confiabilidad tercera hipótesis

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,847	9

• Prueba T

Tabla 21 Estadísticas para una muestra tercera hipótesis

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Velocidad en m/s	136	,60530	,325435	,027906
Presión en mH2O	136	23,78	2,043	,175

Tabla 22 Prueba t para una muestra tercera hipótesis

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Velocidad en m/s	21,691	135	,000	,605301	,55011	,66049
Presión en mH2O	135,749	135	,000	23,779	23,43	24,13

Interpretación:

Como $\alpha = 0,847$; el valor p en la velocidad en m/s es 0,00. En presión en mH2O $p = 0,000$; Todos estos valores son menores a $\alpha = 0,847$. Así que, se impugna la hipótesis nula, entonces se toma la hipótesis alternativa.

H1: Existe diferencia de calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021

Hipótesis general

H1: Existen diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021

H0: No Existen diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021

Tabla 23 Análisis de fiabilidad

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,847	9

Tabla 24 Prueba chi cuadrado

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1088,000 ^a	64	,000
Razón de verosimilitud	482,776	64	,000
N de casos válidos	136		

a. 73 casillas (90,1%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,03.

Interpretación:

Como $\alpha = 0,847$; el valor p en la velocidad en m/s es 0,00. En presión en mH₂O $p = 0,000$;

Todos estos valores son menores a $\alpha = 0,847$. Consecuente a ello, se objeta la hipótesis nula, entonces se toma la hipótesis alternativa.

H1: Existen diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021

CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados

- Según **Lopez luna**, (2021) . Sabiendo a la topografía correspondiente se ejecuta el procesamiento de datos hidráulicos, sabiendo los conceptos previos para así verificar celeridades de diseño, sabiendo que para este cálculo está fundamentado en un ejemplar de polietileno el cual varia con el primer cálculo en base a su aspereza.
- **Arguello Pacheco & Velez Silva** (2022) El resumen de cantidades al igual que usando electrofusión se utiliza las mismas cantidades de metros para las tuberías en pead de 20 mm para guías domiciliarias y de 90 para la red principal de agua potable, para este método de soldadura no es necesario hacer uso del manguito esto debido a que la fusión es realizada por los extremos de las tuberías, los accesorios a usar son 2 silletas, 2 tee, 1 codo de 45° y 1 codo de 90°, con un total de 6 accesorios.
- **Areche García** (2022) En cuanto a las tuberías de PVC se pudo determinar que a partir de 650 mm el tiempo estimado es 71,65 horas u 8,96 días en este tipo de tuberías y que a mayor diámetro este tiempo aumenta lógicamente. En cuanto a costos se obtuvo que la tendencia aumenta los costos a mayor diámetro, con varianzas bajas; más sin embargo en diámetros de 1150mm de diámetro el costo aumenta de forma inmediata.
- Para (Fernandez Aucapuella, 2020) en base a sus resultados menciona que Los gastos generales que se dividen en gastos fijos y variables resultaron ser un 10% calculado a criterio del inspector y las utilidades fueron de un 5%, por lo tanto se pudo manifestar el PVC tiene una diferencia de s/. 7,003.42 figura al HDPE.

(Estacio Natividad & Meléndez, 2017) concluye que Las evaluaciones de la medida del plazo en el esquema de montaje de tubería en baño demuestran que el PEXb presenta un menor tiempo en un 39.64%. En comparación de costos, nos podemos dar cuenta que, para el mismo plano sanitario, pero con el metrado tanto para el PVC y el PEXb los presupuestos salen con una diferencia notable. El presupuesto del PVC nos da un valor de s/. 83, 793.35 y para el PEXb nos da s/. 46,745.15, por tanto, este análisis nos hace dar cuenta que el hecho de ahorrar en codos, pegamentos, y sobre todo que se pueda realizar más instalaciones en menor tiempo se vea reflejado en el presupuesto final de la obra.

Daza & Fernández (2019) Por cuestiones de diseño se asignó una cámara rompe presión a la red de conducción para evitar presiones superiores a la presión de trabajo de la tubería de diseño (presión estática máxima de la tubería no corresponde de exceder al 75% de la presión de trabajo). Puesto que el caudal de diseño es bajo se trabajó con el diámetro mínimo comercial en la presentación de tuberías PVC-UF, dicho diámetro fue el único que cumplió eficazmente todas las condiciones hidráulicas establecidas. También se puede ver que las velocidades obtenidas según rangos, no cumple con el mínimo de 0.60 m/s de velocidad, debido a que el caudal de diseño es bajo y el diámetro mínimo de la tubería PVC- UF comercial es de 63mm la cual es superior a la requerida. Para ello la solución es la colocación de un mayor número de válvulas de purga en los puntos bajos, para evitar sedimentación, y posible obstrucción.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se pudo demostrar de manera estadística que el costo tanto en el costo total, de los insumos son diferentes tanto si comparamos una tubería HDPE con una de PVC.
- Como $a= 0,847$; el valor p en el monto total es $0,034$. En mano de obra $p=0,006$; en materiales es $0,020$ y en herramientas equipos es $0,159$. Todos estos valores son menores a $a= 0,559$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, entonces se toma la hipótesis alternativa. Por lo tanto, se concluye que existe diferencia de costo entre tuberías de PVC y HDPE para la instalación de la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021
- La vida útil en este tipo de tuberías se pudo demostrar que es diferente, y que el HDPE debido a su trabajabilidad toma menos tiempo en ejecutarse respecto al PVC
- ^Respecto a la calidad se pudo demostrar que las presiones y velocidades son diferentes de acuerdo al tipo de material de la instalación, ya que cada tipo de tubería tiene propiedades físicas diferentes.

6.2. Recomendaciones

- S* Se recomienda a los trabajadores de las distintas EPS capacitarlos para que puedan utilizar tuberías HDPE, este tipo de tuberías ya se están usando en diversas partes de Lima y otras regiones.
- S* Incentivar a los jóvenes a seguir investigando acerca de este tema, ya que no es muy común y es difícil encontrar antecedentes.

J Lo que se recomienda también para un próximo estudio tratar de llevar a una forma experimental y hacer obtener unos resultados más precisos. Este estudio sirve como guía a todos los jóvenes interesados en el campo de saneamiento tanto para ingenieros civiles como sanitarios.



REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

- Areche García, J. N. (2022). Análisis comparativo de los materiales para la conducción del sistema de aguas lluvias en el sector de Puertas del sol de Guayaquil.. Guayaquil, Guayaquil, Ecuador: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil.
- Arguello Pacheco, G. G., & Velez Silva, M. (2022). Análisis técnico y de precios unitarios de los métodos para unir tuberías de PEAD en la conducción de agua potable, desechos industriales y gas natural. Guayaquil, Guayaquil, Ecuador: Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
- Chasquibol Daza, D. A., & Bacalla Fernandez, M. A. (2019). Evaluación técnica-económica de la línea de conducción de agua con tuberías de PVC - UF Y HDPE, Chachapoyas, Amazonas, 2018 . Chachapoyas, Amazonas, Lima: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.
- Diez Costa, E. H., & Muñoz Chacon, W. M. (2019). *Diseño comparativo tecnico-economico entre sistemas de saneamiento con tuberías de PVC y de polietileno - C.P. Pacanguilla- La Libertad*. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Estacio Natividad, J. M., & Meléndez, R. P. (2017). Análisis comparativo entre tuberías de polietileno reticulado PEXb y tuberías de PVC en instalaciones de agua potable caso: edificio multifamiliar vitalia en la Avenida Velasco Astete 925 San Borja - Lima.. San Boija, Lima, Perú: Universidad San Martin De Porres.
- Fabian Janampa, C. Y., & Sandoval Vicatoma, O. E. (2013). *Análisis comparativo técnico - economico entre el sistema convencional (tuberías PVC) y el sistema de termofusion (tuberías de polipropileno) en instalaciones interiores de agua potable para edificaciones en la region de Lima*. Lima: Univeridad Nacional de Ingeniería.

- Fernandez Aucapuclla, F. (2020). *Análisis comparativo de costo, tiempo y calidad entre tuberías de PVC Y HDPE en instalación sanitaria de la Asociación Santa María de Gramadal*, Lima 2019. Lima, Lima, Perú: Universidad Privada del Norte.
- León Zegarra, B. O. (2015). *Estudio de la optimización de costos y productividad en red de agua potable*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Lopez luna, A. d. (2021). *Análisis de costo en tuberías pvc y tuberías polietileno para alcantarillado sanitario de la colonia anexo Las Charcas Zona 11, Departamento de Guatemala*. Guatemala: Universidad de San carlos de Guatemala.
- Tamay Vilchez, E. (2020). *Analisis de costos y tiempos para la rehabilitación del sistema de red de alcantarillado utilizando tuberías flexibles mediante el método cracking, en comparación al método tradicional, en las mzs. 80 a 90 del sector J. Bernardo Alcedo, de VMT*. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Plata Apaza, E. A. (2017). *Sistema de aducción de agua potable comunidad suriquiña*. La Paz, La Paz, Bolivia: Universidad Mayor de San Andres.
- Galván Cano, O., & Exebio García, A. (2019). Rediseño óptimo de la red presurizada de la sección 01, del distrito de riego 001. *Terra Latinoamericana*, 9.
- Santi Morales, L. L. (2016). *Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Tutin-Cenepa-Condorcanqui-Amazonas*". Lima: Universidad Agraria La Molina.

7.2 Fuentes bibliográficas

- Mar Orozco, C. E., Barbosa Moreno, A., & Molar Orozco, J. F. (2020). *Metodología de la investigación*. Mexico: Patria educacion.
- Martínez Gonzales, R. (2020). *El secreto detrás de una tesis*. Lima: Crea Imagen.
- Rocha Felices, A. (2007). Hidraulica de tuberías y canales. En A. Rocha Felices, *Hidráulica de tuberías y canales* (pág. 160). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

Rocha Felices, A. (2007). Hidraulica de tuberías y canales. En A. Rocha Felices, *Hidráulica de tuberías y canales* (pág. 185). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

Vierendel. (2009). *Abastecimiento de agua y alcantarillado*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

ISO 9001. (2015). ISO 9001.2015. *ISO 9001.2015*. Kaleido Consultoría.

7.3 Fuentes hemerográficas

RNE. (2015). Reglamento Nacional de edificaciones. *IS 0.10*. Lima, Lima, Perú: Macro.

RNE. (2015). Reglamento nacional de Edificaciones . *OS. 0.50*. Lima, Lima, Perú: Macro.

Comision Nacional del Agua. (2019). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Mexico: CONAGUA.

Jimenez Terán, J. M. (2020). *Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario* (pág. 16). Mexico: Universidad Veracruzana.

Aguas de Lima Norte. (2019). *Estudio Tarifario 2019-2024*. Huacho: Aguas de Lima Norte.

7.4 Fuentes electrónicas

Geotop. (2006). *Geotop*. Obtenido de Geotop: <https://geotop.com.pe/nosotros/>

Laplacianos. (2020). *Ecuacion de Bernoulli*. Obtenido de Ecuacion de Bernoulli: <https://laplacianos.com/ecuacion-de-bernoulli/>

Laval Lab. (2020). *LavalLab*. Obtenido de Laval Lab: <https://lavallab.com/es/products/tamizadores-zarandas-tamices/tamizadoras-ro-tap/#tab-tech>

Municipalidad de Miraflores. (20 de Febrero de 2021). *Municipalidad de Miraflores*.

Obtenido de Municipalidad de Miraflores: <https://www.miraflores.gob.pe/un-crimen-recurrente-la-falta-de-agua-potable/>

Nicoll. (2019). *Nicoll by Aliaxis*. Obtenido de Nicoll by Aliaxis:

<https://www.nicoll.com.pe/ftecnica/triptico-tuberias-de-poli-etileno-hdpe.pdf>

Nicoll. (2019). *Nicoll by Aliaxis*. Obtenido de Nicoll by Aliaxis:

<https://www.nicoll.com.pe/ftecnica/triptico-tuberias-de-poli-etileno-hdpe.pdf>

Plastica. (2020). *Cormaplast*. Obtenido de Cormaplast: [https://cormaplast.pe/wp-](https://cormaplast.pe/wp-content/uploads/2017/07/Ficha-tecnica-AGUA-UF-PLASTICA-ISO-1452.pdf)

[content/uploads/2017/07/Ficha-tecnica-AGUA-UF-PLASTICA-ISO-1452.pdf](https://cormaplast.pe/wp-content/uploads/2017/07/Ficha-tecnica-AGUA-UF-PLASTICA-ISO-1452.pdf)

Slideplayer. (2021). *Slideplayer*. Obtenido de Slideplayer: <https://slideplayer.es/slide/17999106/>

Tigre. (2019). *Cormaplast*. Obtenido de Cormaplast: [https://cormaplast.pe/wp-](https://cormaplast.pe/wp-content/uploads/2017/07/TIGRE-Poli-etileno-HDPE.pdf)

[content/uploads/2017/07/TIGRE-Poli-etileno-HDPE.pdf](https://cormaplast.pe/wp-content/uploads/2017/07/TIGRE-Poli-etileno-HDPE.pdf)

EPS EMAPICA S.A. (2019). *Estudio tarifario EMAPICA*. Obtenido de Estudio tarifario EMAPICA:

https://www.emapica.com.pe/cbgc/Estudio_Tarifario_Emapica_final_190118.pdf

EPS Ilo S.A. (2019). *Estudio tarifario SUNASS*. Obtenido de Estudio tarifario SUNASS:

<https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/12/Estudio-Tarifario-de-la-EPS-ILO-S.A.pdf>

EPS MOQUEGUA S.A. (2019). *Estudio tarifario SUNASS*. Obtenido de estudio tarifario SUNASS:

[https://www.sunass.gob.pe/wp-](https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/def_moquegua_estudiot_1110_253_2019-2.pdf)

[content/uploads/2020/09/def_moquegua_estudiot_1110_253_2019-2.pdf](https://www.sunass.gob.pe/wp-content/uploads/2020/09/def_moquegua_estudiot_1110_253_2019-2.pdf)

UNICEF. (2017). *Desigualdades en materia de saneamiento y agua potable en América Latina y el*

Caribe. Obtenido de Desigualdades en materia de saneamiento y agua potable en América

Latina y el Caribe: <https://www.unicef.org/lac/media/1496/file>

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Análisis comparativo de costo, vida útil y calidad entre tubería PVC y HDPE en red de agua potable de la Asociación de vivienda Santiago de Mazo - Végueta - Huaura, 2021

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Sub dimensión	Indicadores	Métodos y técnicas
<p>General</p> <p>¿Cuáles son las diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021?</p>	<p>General</p> <p>Comparar las diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021.</p>	<p>General</p> <p>Existen diferencias de costo, vida útil y calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021.</p>	<p>Variable 1: Análisis comparativo de costo, vida útil y calidad entre tuberías PVC y HDPE</p>	Costo	- Tubería PVC - Tubería HDPE	Presupuesto general de obra Presupuesto general de obra	<p>Tipo de investigación</p> <p>Esta investigación es de tipo básica</p> <p>Nivel de investigación</p> <p>Es descriptivo</p> <p>Diseño de investigación</p> <p>No experimental de clase transversal</p> <p>Enfoque</p> <p>Cuantitativo</p> <p>Población y muestra</p> <p>Población</p> <p>La población de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo son de 68 viviendas</p> <p>Muestra</p> <p>Como la población es pequeña, la muestra también sería de 68 viviendas</p> <p>Técnicas de recolección de datos</p> <p>Se va a usar las técnicas de observación y de documentación. Y los instrumentos con los que se va a medir son: nivel topográfico, tamizadora, fichas de observación y fichas documentales</p> <p>Técnicas de procesamiento de información</p> <p>Para poder procesar la información se va a aplicar estadística descriptiva para comparar los resultados en cuanto al costo, calidad y vida útil de las tuberías de PVC y HDPE.</p>
<p>Específicos</p> <p>¿Cuál es la diferencia de costo entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021?</p>	<p>Específicos</p> <p>Comparar el costo entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021.</p>	<p>Específicos</p> <p>Existe diferencia de costo entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021.</p>	<p>Variable 1: Análisis comparativo de costo, vida útil y calidad entre tuberías PVC y HDPE</p>	Vida útil	- Tubería PVC - Tubería HDPE	Certificado de calidad Fichas técnicas de proveedores Fichas técnicas de proveedores	
<p>¿Cuál es la diferencia de vida útil entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021?</p>	<p>Comparar la vida útil entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021.</p>	<p>Existe diferencia de vida útil entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021.</p>		Calidad	- Tubería PVC - Tubería HDPE	Modelo hidráulico Modelo hidráulico	
<p>¿Cuál es la diferencia de calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021?</p>	<p>Comparar la calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021.</p>	<p>Existe diferencia de calidad entre tuberías de PVC y HDPE para la red de agua potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo – Végueta – Huaura, 2021.</p>	<p>Variable 2: Red de agua potable</p>	Tubería PVC Tubería HDPE	Presiones Velocidades Presiones Velocidades	Modelo hidráulico Modelo hidráulico	

ANEXO 2: IMÁGENES Y TABLAS

Figura 21 Ubicación del proyecto



Ubicación Política

◇ Lugar	:	Asociación de Vivienda Santiago de Mazo
◇ Distrito	:	Vegueta
◇ Provincia	:	Huaura
◇ Departamento	:	Lima
◇ Región	:	Lima Provincias
◇ Latitud Sur	:	11° 1'27.69"
◇ Longitud Oeste	:	77°36'33.13"
◇ Altitud	:	61 m.s.n.m.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Figura 22 Nivel topográfico



Fuente: (Geotop, 2006)

Tabla 25: Particularidades sistemáticas del nivel topográfico

Características	Descripción
Desviación típica por km de nivelación	2,0 mm
Anteojo	<p>Imagen Derecha</p> <p>Aumento 24x</p> <p>Diámetro del objetivo 36 mm</p> <p>Distancia mínima de enfoque 0.8m</p> <p>Constante de multiplicación 100</p> <p>Constante de adición 0</p>
Compensador	<p>Amplitud de oscilación $\pm 15^\circ$</p> <p>Precisión de estabilización 0.5"</p> <p>Sensibilidad del nivel esférico 10'/2 mm</p> <p>Círculo horizontal (metal) 360°</p> <p>Intervalo de división del círculo 1°</p> <p>Rango de temperaturas (en servicio) -20°C a $+50^\circ\text{C}$</p>

Figura 23 Tamizadora Ro-Tap



RO-TAP

Fuente: (Laval Lab, 2020)

Tabla 9: Rasgos sistemáticos de tamizadora Ro-Tap

Rango de medida	ASTM No. 635 (20µm) a ASTM 4''
Cantidad de muestra	10g a 5kg, según la malla del tamiz
Tiempos de análisis	20 – 30 min.
Número de tamices (RX-29)	6 altura plena (2'') – 13 media altura (1'')
Características técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Oscilaciones por min.: 278 ± 10 • Desplazamiento de oscilación 1'' x 0.75'' • Golpes por min.: 150 ± 10 • Peso del martillo: 5 lb., 6 oz.
Opciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Cabina antirruido • Soporte (mesa) metálica
Modelos	<ul style="list-style-type: none"> • RX-29 para tamices de 8''/200 mm • RX-30 para tamices de 12''/305 mm • RX-94 para 2 columnas de tamices 8''/200 mm • RX-812 para productos granulares

Fuente: (Laval Lab, 2020)

ANEXO 3: FICHAS

Ficha de observación para tubería PVC

COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
TUBERIA	<p>Material :</p> <p>Diámetro :</p> <p>Longitud :</p> <p>Caudal :</p> <p>Tramo :</p> <p>Velocidad :</p> <p>Coef. Hazen- Williams :</p> <p>Pérdida local (hlocal) :</p> <p>Perdida por fricción(hf) :</p>
PUNTO O CONEXIÓN DOMICILIARIA	<p>Presión :</p> <p>Demanda :</p>

Ficha de observación para tubería HDPE

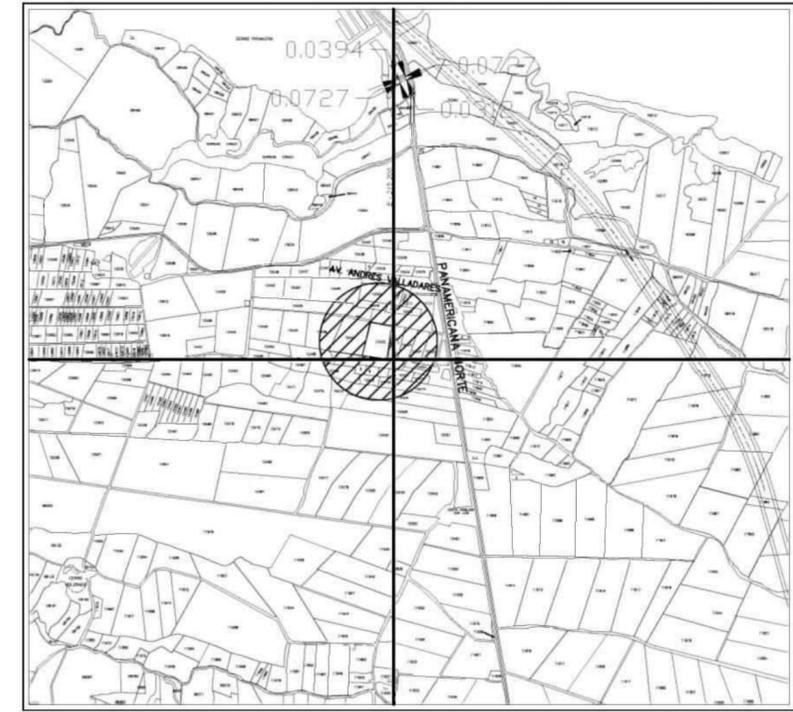
COMPONENTE	CARACTERÍSTICAS
TUBERIA	<p>Material :</p> <p>Diámetro :</p> <p>Longitud :</p> <p>Caudal :</p> <p>Tramo :</p> <p>Velocidad :</p> <p>Coef. Hazen- Williams :</p> <p>Pérdida local (hlocal) :</p> <p>Perdida por fricción(hf) :</p>
PUNTO O CONEXIÓN DOMICILIARIA	<p>Presión :</p> <p>Demanda :</p>

Ficha documental del estudio

Tipo de tubería	DATOS
PVC	Descripción del costo, vida útil y calidad
HDPE	Descripción del costo, vida útil y calidad

The logo of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrion, Huacho, is a circular emblem. It features a central figure of a person with arms raised, wearing a crown and holding a staff. To the left is a sun with rays, and to the right is a hand holding a staff. The text "UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN" is written around the top inner edge, and "HUACHO" is at the bottom. The entire logo is rendered in a light, semi-transparent yellow and blue color.

ANEXO 4:
PLANOS (Realizados por el Civil 3d)



LEYENDA DE TUBERIA

	Red Proyectoado
	Tee Proyectoado
	Tapon Proyectoado
	Red existente
	Valvula Proyectoado
	canal existente
	Grifo

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓ

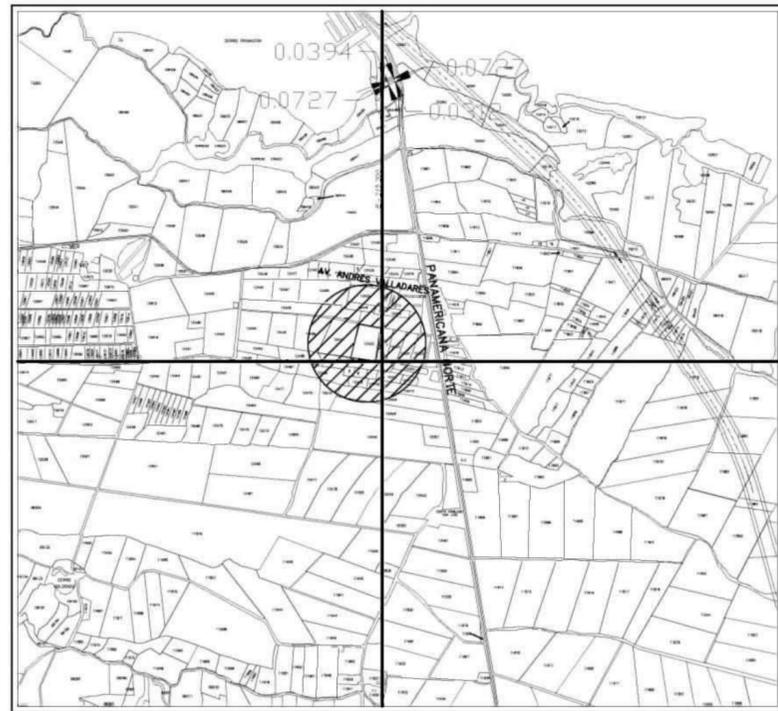
PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO-VÉGUETA - HUAURA, 2021"

UBICACION

REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	LOCALIDAD: ASOCIACION DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO
--------------	-------------------	-------------------	--

PLANO: **MODELO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE PVC**

COMPONENTE: SANEAMIENTO	ESCALA: INDICADA
ELABORADO POR: JOSÉ GONZALO MAGUIÑA RICRA	FECHA: MARZO -2022
DISEÑO: NPEP_CAD	LAMINA N°: RA-01



LEYENDA DE TUBERIA

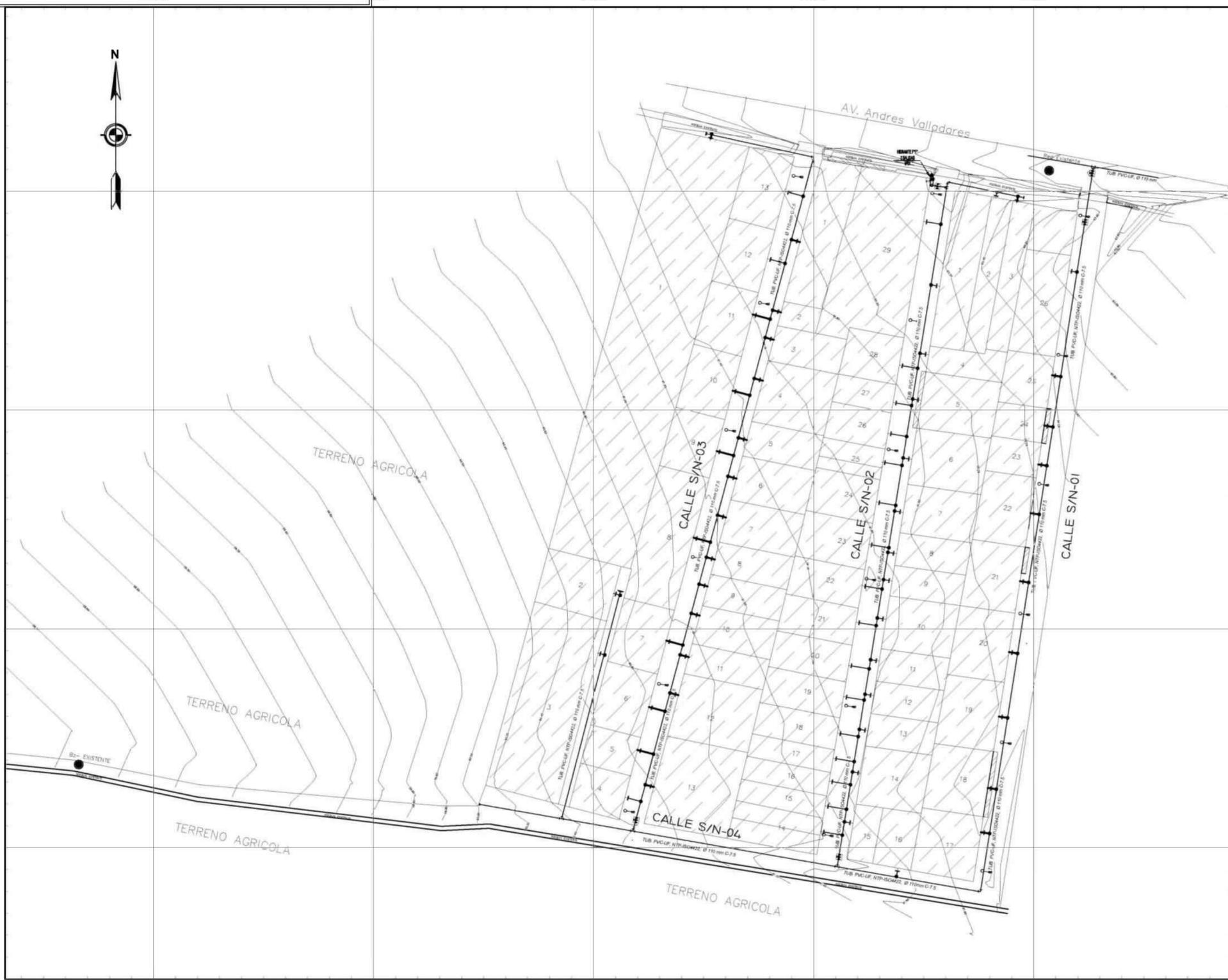
	Red Projectado
	Tee Projectado
	Tapon Projectado
	Red existente
	Valvula Projectado
	canal existente
	Grifo

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

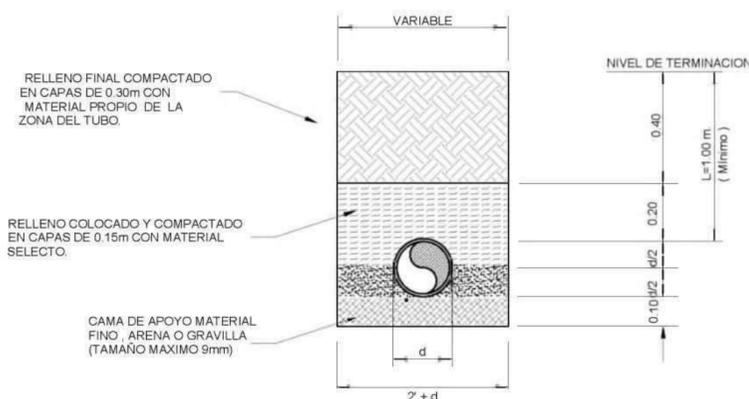
PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO-VÉGUETA - HUAURA, 2021"

UBICACION			
REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	LOCALIDAD: ASOCIACION DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO
PLANO: MODELO HIDRÁULICO DE RED DE AGUA POTABLE HDPE			ESCALA: INDICADA
			FECHA: MARZO -2022
COMPONENTE: SANEAMIENTO		DISEÑO: NPEP_CAD	
ELABORADO POR: JOSÉ GONZALO MAGUIÑA RICRA		LAMINA Nº: RA-02	

214750 214800 214850 214900 214950



PLANO DE UBICACION



NOTAS
 1. LAS TUBERIAS DEBERAN INSTALARSE CON UN RECUBRIMIENTO MAYOR A 0.90m

DETALLE DE ZANJA SIN ESCALA

214750 214800 214850 214900 214950

LEYENDA DE TUBERIA

	Red Proyectada
	Tee Proyectada
	Topon Proyectada
	Red existente
	Volvula Proyectada
	canal existente
	Grifo

METRADO RED GENERAL

DESCRIPCION	METRADO	UND
Tub. PVC UF NTP 1452 Ø 110mm - C-7.5	697.40	ml.
CONEXIONES DE AGUA POTABLE	68	und

LEYENDA

	BUZON EXISTENTE
	POSTE EXISTENTE
	VEREDA EXISTENTE
	ALCANTARRILLA EXISTENTE
	LOTES EXISTENTES
	RED DE AGUA POTABLE
	CONEXIONES DOMICILIARIAS
	ASEQUIA
	CURVA MAESTRA CADA 0.2m.
	CURVA SECUNDARIA CADA 0.1m.

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

PROYECTO: ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO-VÉGUETA - HUAURA, 2021

REGION: LIMA | DISTRITO: HUAYRA | DISTRITO: VEGUETA | LOCALIDAD: ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO

PROYECTO: **RED DE AGUA POTABLE PVC**

ESCALA: INDICADA | FECHA: MARZO 2022

COMPONENTE: SANEAMIENTO | DISEÑO: NPEP CAD

ELABORADO POR: JOSÉ GONZALO MAGUIÑA RICRA | CÁRTERA: RA-03

PLANO GENERAL DE RED DE AGUA POTABLE

ESCALA INDICADA
ESCALA 1:2000

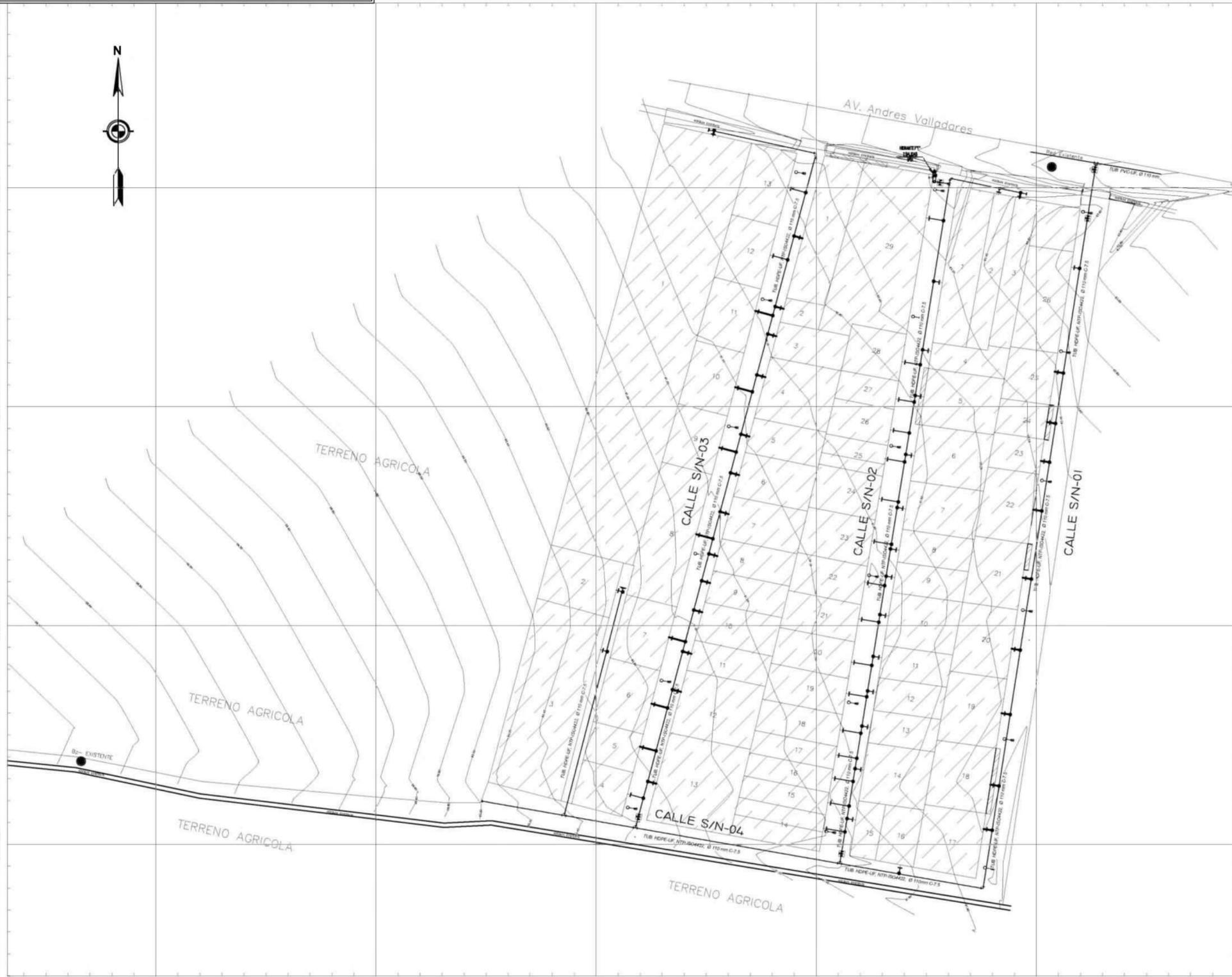
214750

214800

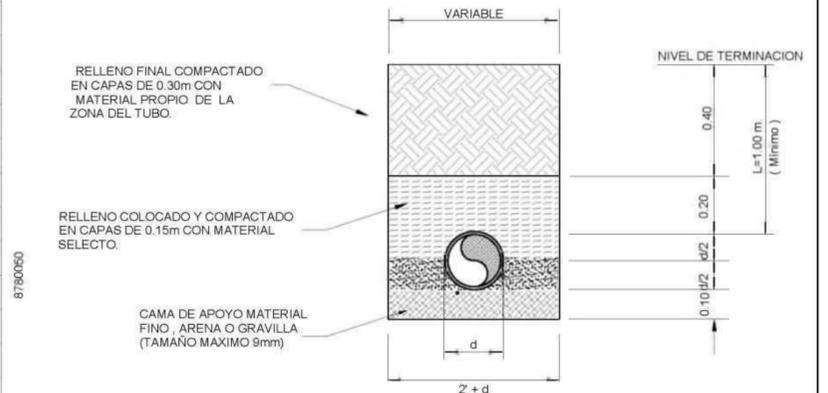
214850

214900

214950



PLANO DE UBICACION



NOTAS:

1. LAS TUBERIAS DEBERAN INSTALARSE CON UN RECUBRIMIENTO MAYOR A 0.90m

DETALLE DE ZANJA SIN ESCALA

214750

214800

214850

214900

214950

LEYENDA DE TUBERIA	
	Red Proyectada
	Tee Proyectado
	Tapon Proyectado
	Red existente
	Valvulo Proyectado
	canal existente
	Grifo

METRADO RED GENERAL

DESCRIPCION	METRADO	UND
Tub. HDPE UF NTP 1452 Ø 110mm - C-7.5	697.40	ml.
CONEXIONES DE AGUA POTABLE	68	und

LEYENDA	
BUZON EXISTENTE	
POSTE EXISTENTE	
VEREDA EXISTENTE	
ALCANTARRILLA EXISTENTE	
LOTES EXISTENTES	
RED DE AGUA POTABLE	
CONEXIONES DOMICILIARIAS	
ASEQUIA	
CURVA MAESTRA CADA 0.2m.	0.20
CURVA SECUNDARIA CADA 0.1m.	0.10

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

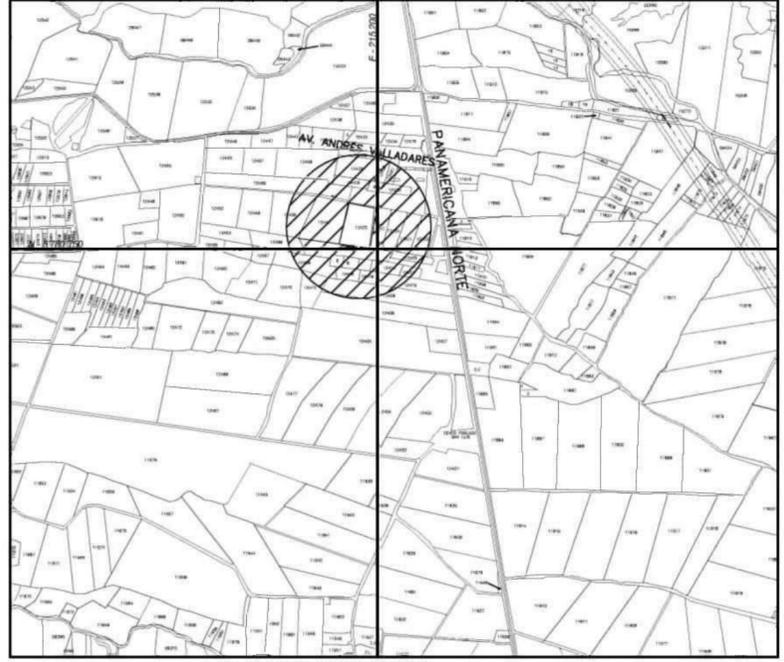
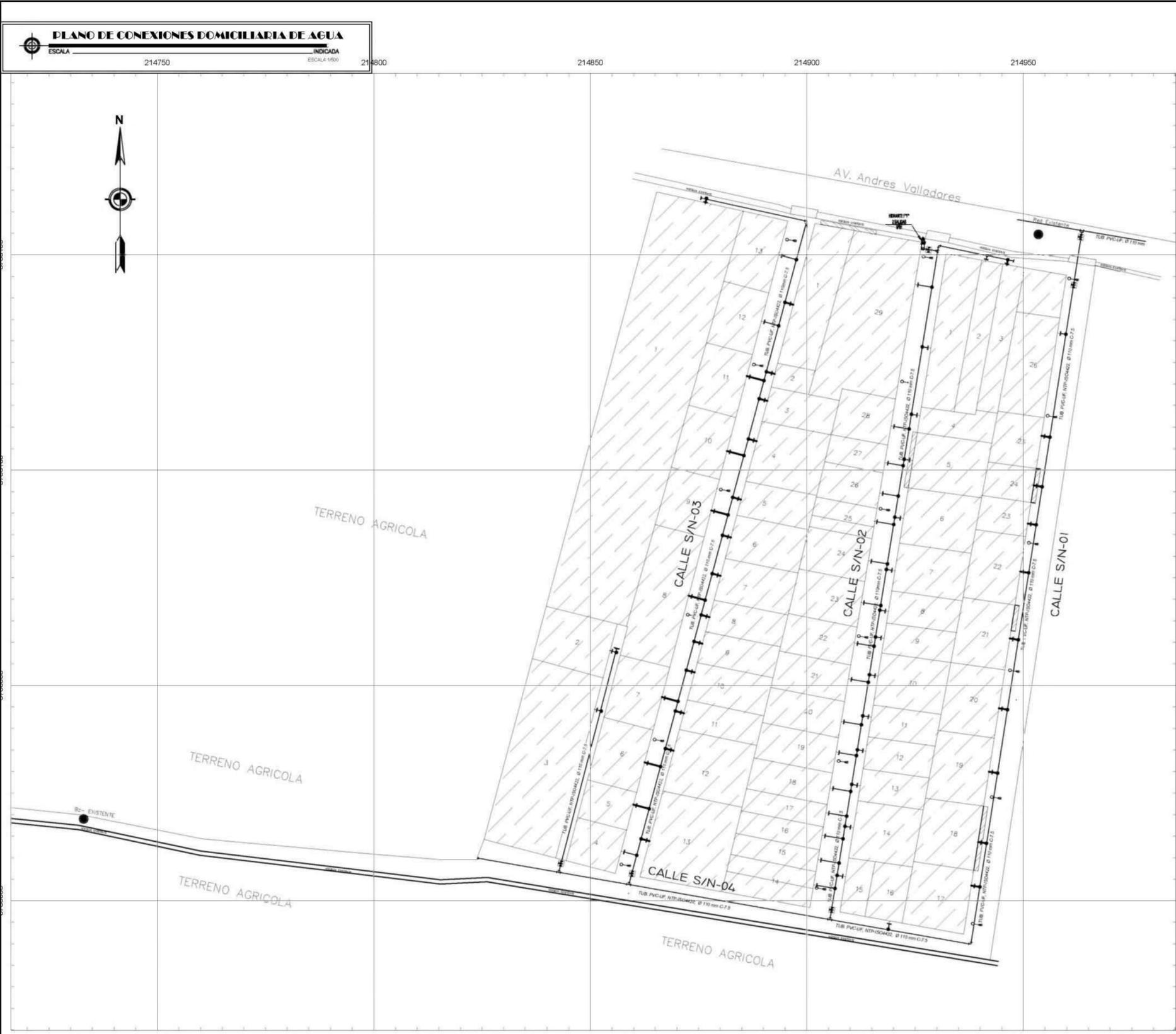
PROYECTO: ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO-VÉGUETA - HUALAURA, 2021

REGION: LIMA | DISTRITO: VEGUETA | LOCALIDAD: SANTIAGO DE MAZO

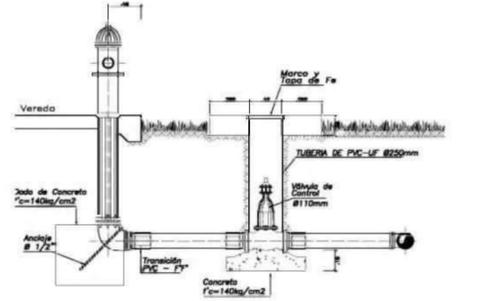
RED DE AGUA POTABLE HDPE

COMPONENTE: SANEAMIENTO | ESCALA: INDICADA | FECHA: MARZO - 2022

ELABORADO POR: JOSÉ GONZALO MAGUIÑA RICRA | DISEÑADO POR: NPEP_CAD | CUESTA: RA-04



PLANO DE UBICACION



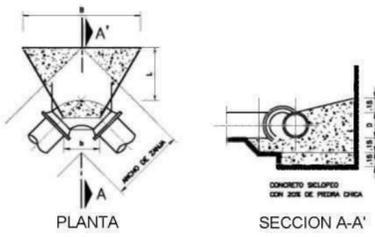
LEYENDA DE TUBERIAS

	Red Proyectada
	Tap Proyectado
	Tapon Proyectado
	Red existente
	Valvula Proyectada
	canal existente
	hidrante (grifo contra incendio)

METRADO RED GENERAL

DESCRIPCION	METRADO	UND
Tub. PVC UF NTP 1452 Ø 110mm - C-7.5	697.40	ml.
CONEXIONES DE AGUA POTABLE	68	und

BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 90°



LEYENDA

	BUZON EXISTENTE
	POSTE EXISTENTE
	VEREDA EXISTENTE
	ALCANTARRILLA EXISTENTE
	LOTES EXISTENTES
	RED DE AGUA POTABLE
	CONEXIONES DOMICILIARIAS
	ASEQUIA
	TAPON DE AGUA DE 110mm

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

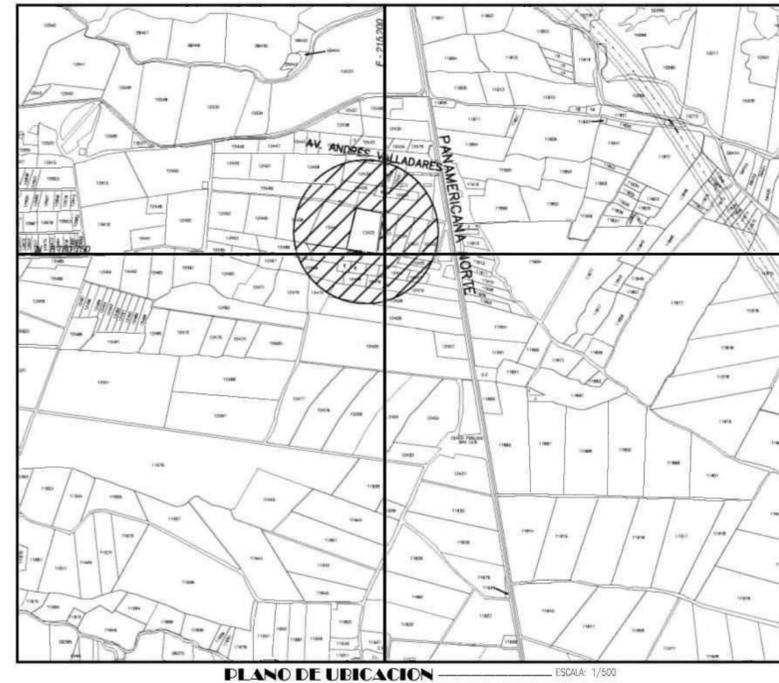
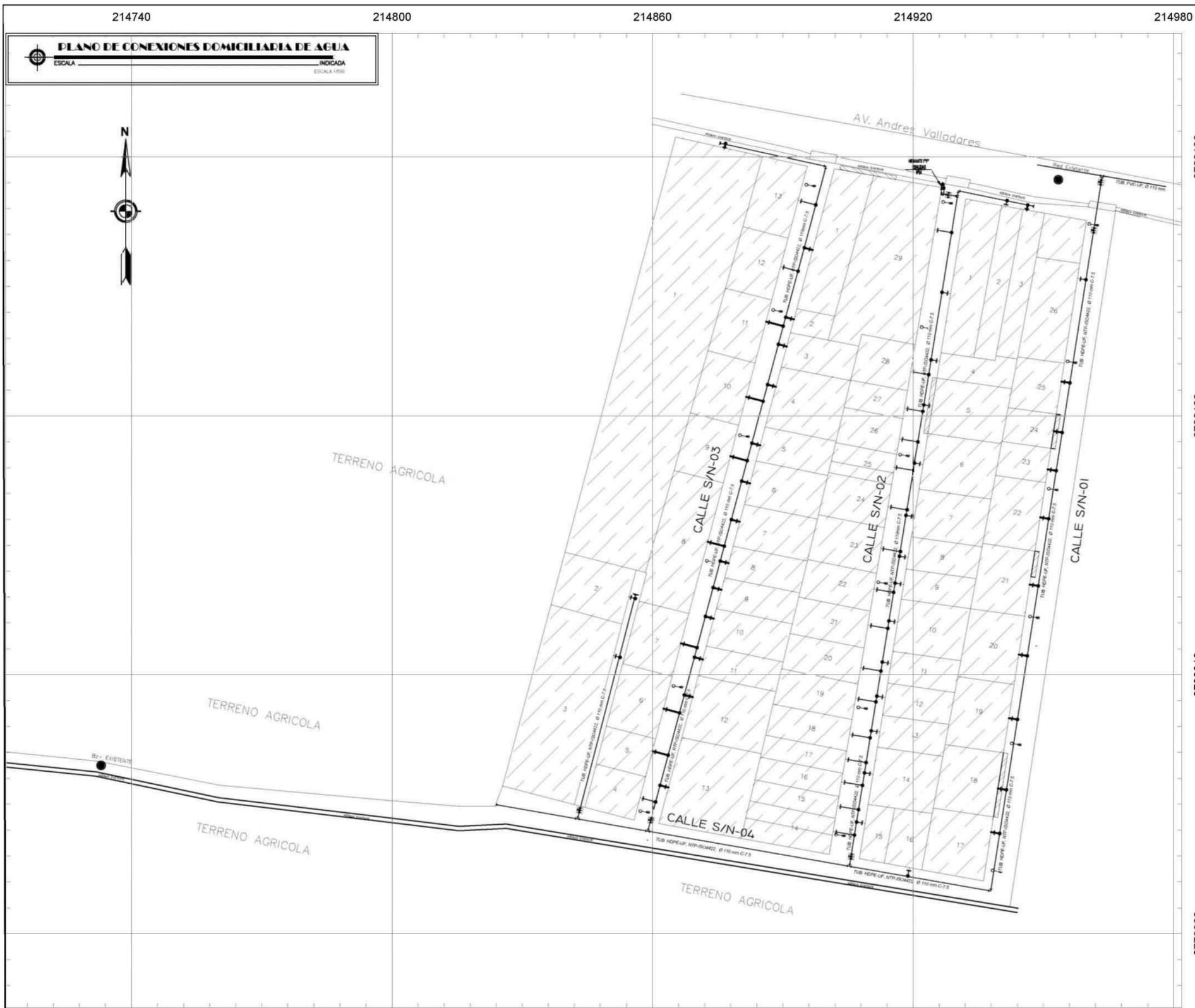
PROYECTO: ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO-VÉGUETA - HUAURA 2021

REGION: LIMA | LOCALIDAD: HUAYRA | DISTRITO: VEGUETA | DISTRITO DE ASOCIACION DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO

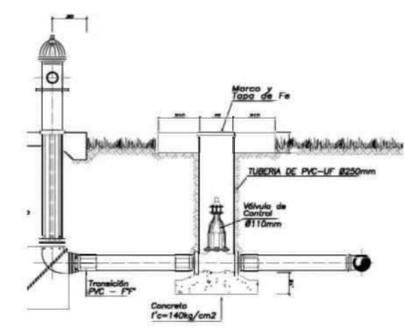
PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA POTABLE PVC | ESCALA: INDICADA | FECHA: MARZO 2022

COMPONENTE: SANEAMIENTO | DISEÑO: NPEP CAD

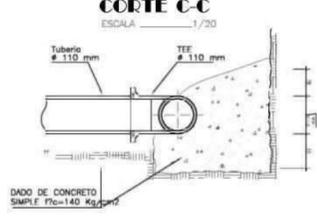
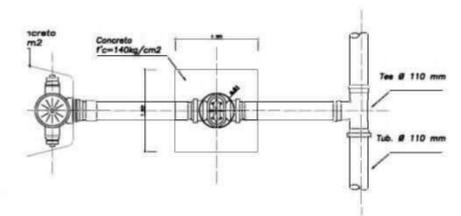
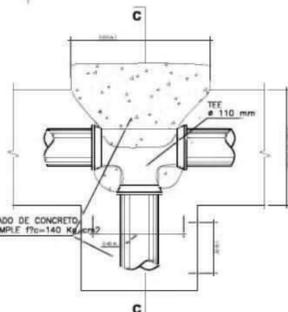
ELABORADO POR: JOSÉ GONZALO MAGUIÑA RICRA | CÁRSEL: RA-05



TALLE DE HIDRANTE
ESCALA: 1/20



DADO DE ANCLAJE PARA TEE
ESCALA: 1/20



LEYENDA DE TUBERIAS

	Red Projectado
	Tee Projectado
	Tapon Projectado
	Red existente
	Valvula Projectado
	canal existente
	hidrante (grifo contra incendio)

METRADO RED GENERAL

DESCRIPCION	METRADO	UND
Tub. HDPE UF NTP 1452 Ø 110mm - C-7.5	697.40	ml.
CONEXIONES DE AGUA POTABLE	68	und

LEYENDA

	BUZON EXISTENTE
	POSTE EXISTENTE
	VEREDA EXISTENTE
	ALCANTARRILLA EXISTENTE
	LOTES EXISTENTES
	RED DE AGUA POTABLE
	CONEXIONES DOMICILIARIAS
	ASEQUIA
	TAPON DE AGUA DE 110mm

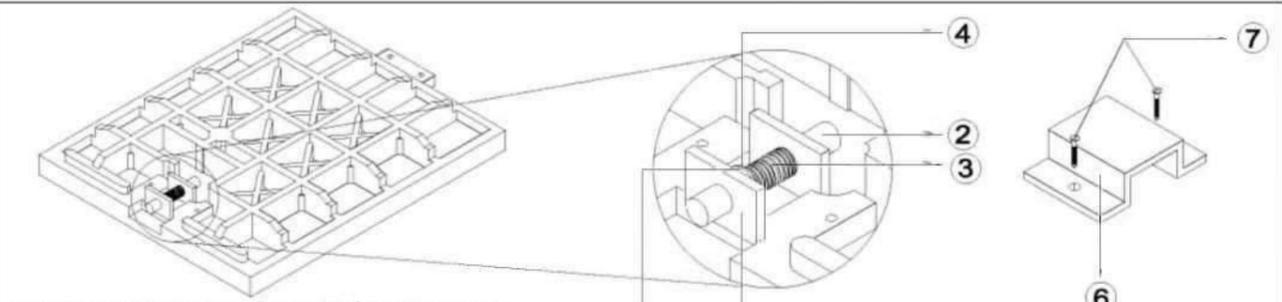
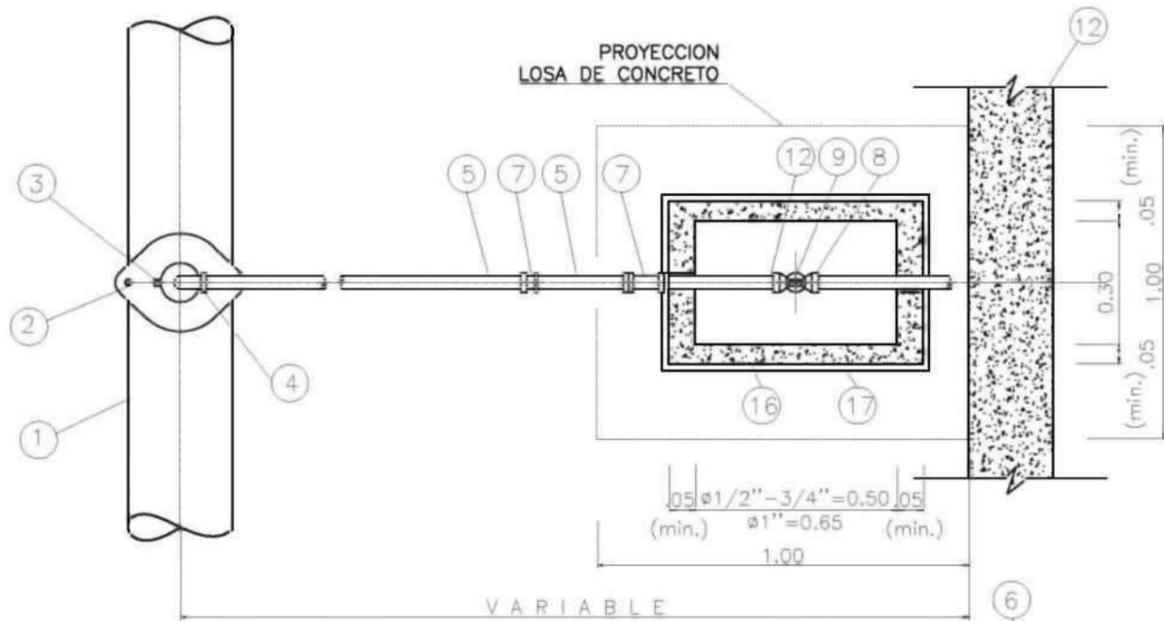
UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO-VÉGUETA - HUAURA, 2021"

UBICACION			
REGION: LIMA	PROVINCIA: HUAURA	DISTRITO: VEGUETA	LOCALIDAD: ASOCIACION DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO
PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA POTABLE HDPE			ESCALA: INDICADA
COMPONENTE: SANEAMIENTO			FECHA: MARZO -2022
ELABORADO POR: JOSÉ GONZALO MAGUIÑA RICRA			BISEÑO: NPEP_CAD
			LAMINA N°: RA-06

PLANO DE DETALLES DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA

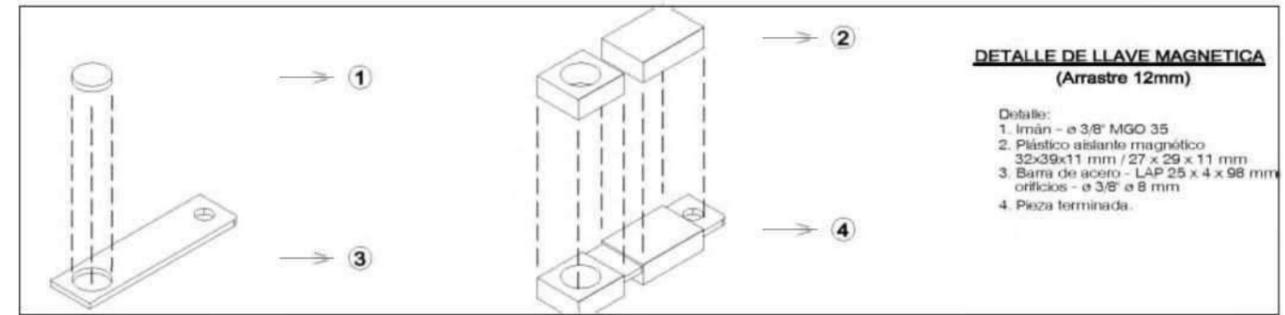
ESCALA INDICADA
ESCALA 1:500



DETALLE DE CERROJO DE TRACCIÓN MAGNETICA MONTADO EN LA TAPA TERMOPLASTICA

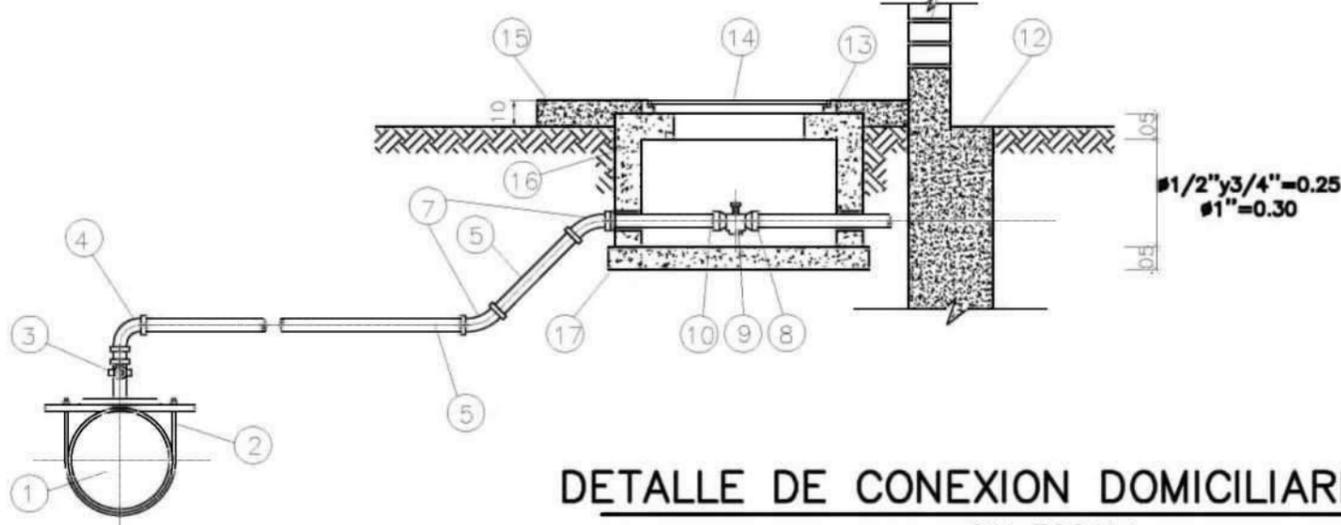
- Detalle:
 1. Puente - Platina de Bronce a.s.l.m. 337
 2. Pin de bloqueo- eje bronce a.s.l.m. 337
 3. Pin inox 304
 4. Resorte- alambre a1 304 constante elástica 0.680 kg/ mm
 5. Arandola- a1 304 e 3/8"
 6. Pasador- a1 304
 7. Tornillo seguro cap- a1 304 1/2
 8. Protector polipropileno

DETALLE DE TAPA TERMOPLASTICA



DETALLE DE LLAVE MAGNETICA (Arrastre 12mm)

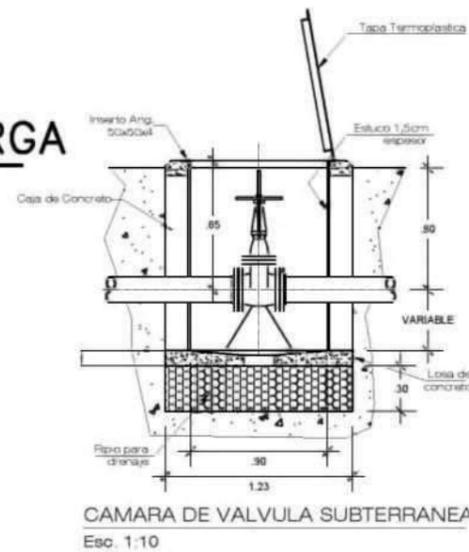
- Detalle:
 1. Imán - e 3/8" MGO 35
 2. Plástico aislante magnético 32x39x11 mm / 27 x 29 x 11 mm
 3. Barra de acero - LAP 25 x 4 x 98 mm orificios - e 3/8" e 8 mm
 4. Pieza terminada.



DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA LARGA SIN ESCALA

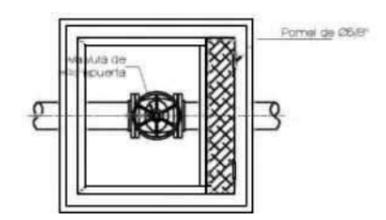
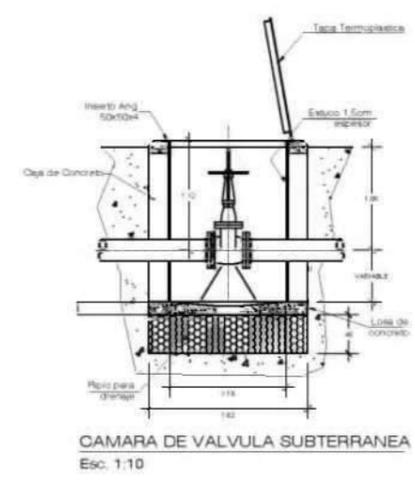
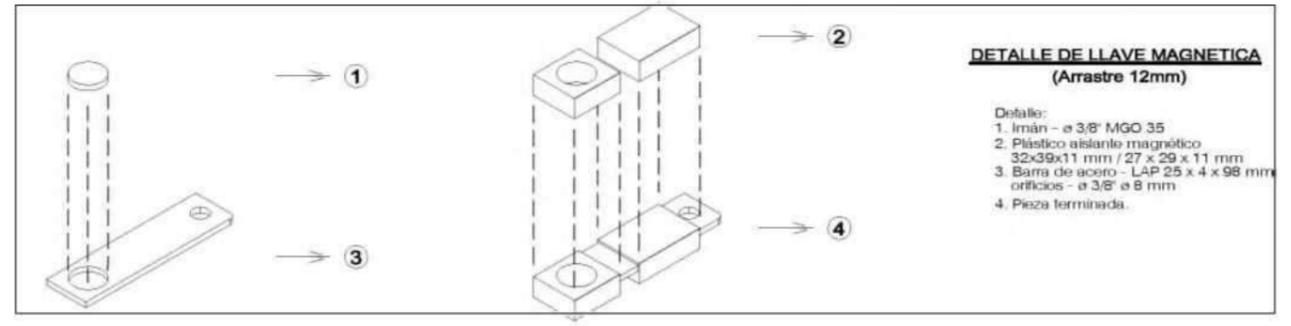
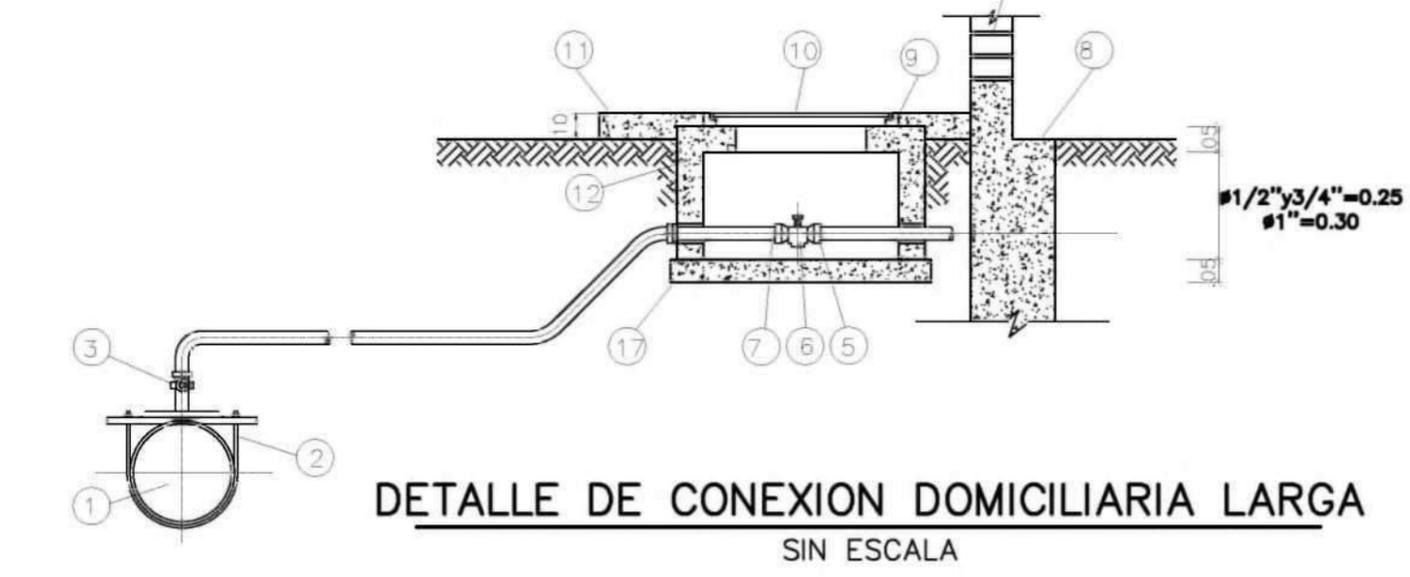
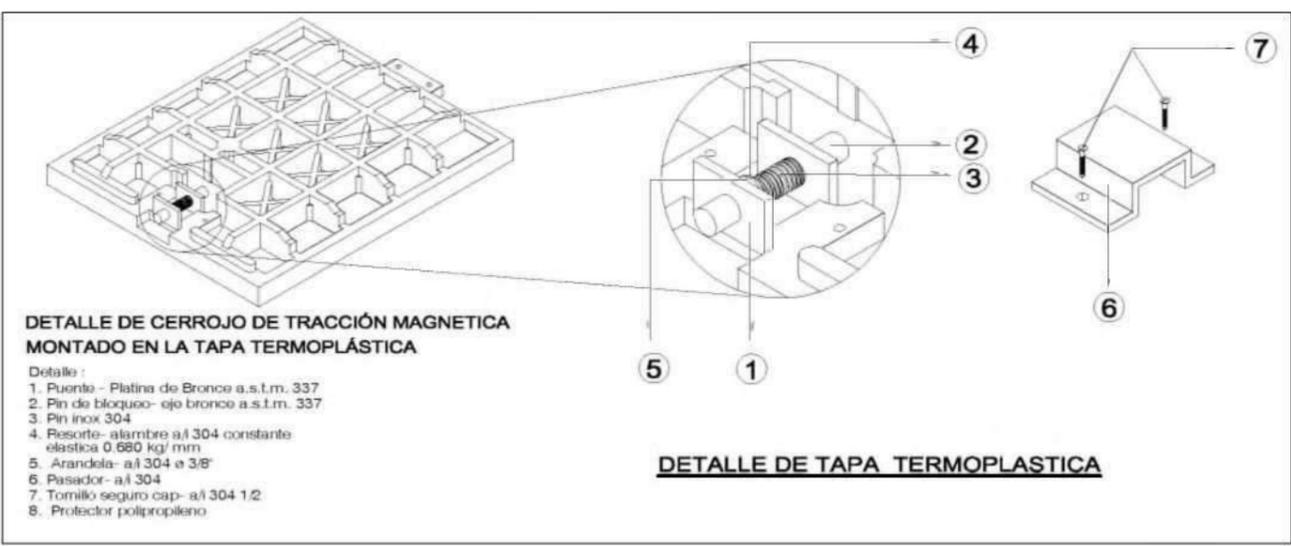
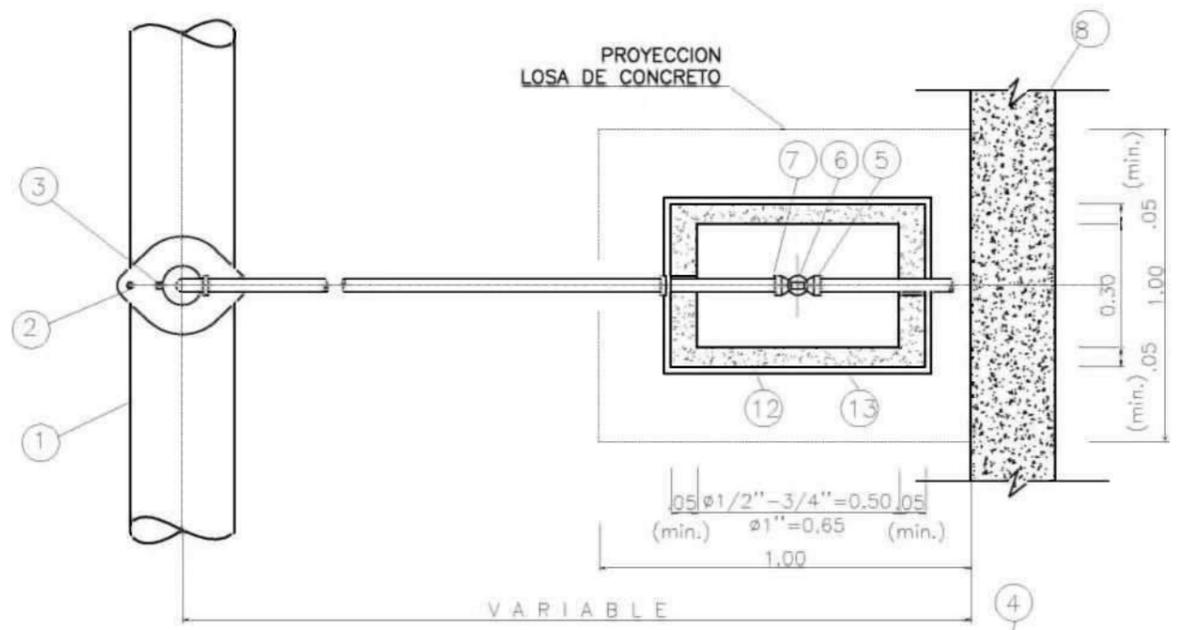
LEYENDA

- | | |
|--|--|
| 1.-TUBERIA MATRIZ DIAMETRO VARIABLE | 9.-LLAVE DE PASO 1/2" PVC |
| 2.-ABRAZADERA DIAMETRO VARIABLE-PERFORADA | 10.-NIPLE STANDARD CON TUERCA 1/2" |
| 3.-LLAVE DE TOMA (Corporation) TUERCA Y NIPLE CON PESTAÑA DE 0.05 m. | 12.-CIMENTO DEL LIMITE DE PROPIEDAD |
| 4.-CODO 90° x 1/2" PVC DOBLE UNION-PRESION | 13.-MARCO TERMOPLASTICO |
| 5.-TUBERIA DE CONDUCCION PVC 1/2" clase 7.5 | 14.-TAPA TERMOPLASTICA |
| 6.-MURO | 15.-LOSA DE CONCRETO f'c = 140 Kg/Cm2 |
| 7.-CODO PVC 45° X 1/2" | 16.-CAJA DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 |
| 8.-UNION PRESION-ROSCA PVC 1/2" | 17.-SOLADO DE CONCRETO f'c = 80 Kg/Cm2 |



CAMARA DE VALVULA SUBTERRANEA Esc. 1:10

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN			
PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO-VÉGUETA - HUAURA, 2021"			
REGION	PROVINCIA	DISTRITO	LOCALIDAD ASOCIACION DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO
LIMA	HUAURA	VEGUETA	
PLANO	DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA POTABLE PVC		ESCALA INDICADA FECHA MARZO-2022
COMPONENTE	SANEAMIENTO		DISEÑO NPEP_CAD
ELABORADO POR:	JOSÉ GONZALO MAGUIÑA RICRA		APRUBADO RA-07



- LEYENDA**
- 1.-TUBERIA MATRIZ DIAMETRO VARIABLE
 - 2.-ABRAZADERA DIAMETRO VARIABLE-PERFORADA
 - 3.-LLAVE DE TOMA (Corporation) TUERCA Y NIPLE CON PESTAÑA DE 0.05 m.
 - 4.-MURO
 - 5.-UNION PRESION-ROSCA HDPE 1/2"
 - 6.-LLAVE DE PASO 1/2" HDPE
 - 7.-NIPLE STANDARD CON TUERCA 1/2"
 - 8.-CIMENTO DEL LIMITE DE PROPIEDAD
 - 9.-MARCO TERMOPLÁSTICO
 - 10.-TAPA TERMOPLÁSTICA
 - 11.-LOSA DE CONCRETO f'c = 140 Kg/Cm2
 - 12.-CAJA DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2
 - 13.-SOLADO DE CONCRETO f'c = 80 Kg/Cm2

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN					
PROYECTO: "ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO-VÉGUETA - HUAURA,2021"					
REGION	LIMA	PROVINCIA	HUAURA	DISTRITO	VEGUETA
LOCALIDAD	DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO		ASOCIACION		
PLANO	DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA POTABLE HDPE				ESCALA INDICADA FECHA MARZO -2022
COMPONENTE	SANEAMIENTO			USUARIO	NPEP_CAD
ELABORADO POR	JOSÉ GONZALO MAGUIÑA RICRA			CARTELA Nº	RA-08

ANEXO 5: BASE DE DATOS (Obtenido de las fichas)

MATERIAL _TUBERIA	LONGITUD_TU BERIA	TRAMO_TU BERIA	PERDIDA_POR_FR ICCION	PRESION_P UNTO	Suma	Caudal_i	Velocid ad_i	Suma_i	Perdido cal_i	Longitu d_i
PVC	11.48	T16	0.13	28	312.22	11.35	1.194	312.22	0.06	11.48
HDPE	11.48	T16	0.34	31	312.32	17.51	1.843	312.32	0.14	11.48
HDPE	23.41	T17	0.69	25	318.46	17.51	1.843	318.46	0.00	23.41
PVC	23.41	T17	0.27	23	319.23	11.35	1.194	319.23	0.00	23.41
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
PVC	25.31	T1	0.05	22	312.46	4.59	0.483	312.46	0.02	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31

HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
PVC	26.30	T2	0.03	22	311.92	3.24	0.341	311.92	0.00	26.30
PVC	26.30	T2	0.03	22	311.92	3.24	0.341	311.92	0.00	26.30
PVC	26.30	T2	0.03	22	311.92	3.24	0.341	311.92	0.00	26.30
PVC	26.30	T2	0.03	22	311.92	3.24	0.341	311.92	0.00	26.30
HDPE	26.30	T2	0.07	23	304.75	4.85	0.510	304.75	0.01	26.30
HDPE	26.30	T2	0.07	23	304.75	4.85	0.510	304.75	0.01	26.30
HDPE	26.30	T2	0.07	23	304.75	4.85	0.510	304.75	0.01	26.30
HDPE	26.30	T2	0.07	23	304.75	4.85	0.510	304.75	0.01	26.30
HDPE	45.33	T4	0.66	25	334.20	11.94	1.256	334.20	0.00	45.33
HDPE	45.33	T4	0.66	25	334.20	11.94	1.256	334.20	0.00	45.33
PVC	45.33	T4	0.18	24	336.55	6.36	0.669	336.55	0.00	45.33
PVC	45.33	T4	0.18	24	336.55	6.36	0.669	336.55	0.00	45.33
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05

PVC	162.16	T3	0.20	22	448.07	3.34	0.351	448.07	0.01	162.16
PVC	162.16	T3	0.20	22	448.07	3.34	0.351	448.07	0.01	162.16
PVC	162.16	T3	0.20	22	448.07	3.34	0.351	448.07	0.01	162.16
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.16
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.16
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.16
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.16
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.16
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.56
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.56
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.56
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.56
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.56
HDPE	169.56	T10	5.16	31	475.55	17.81	1.874	475.55	0.14	169.56
HDPE	169.56	T10	5.16	31	475.55	17.81	1.874	475.55	0.14	169.56
HDPE	169.56	T10	5.16	31	475.55	17.81	1.874	475.55	0.14	169.56



HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
HDPE	25.31	T1	0.07	23	304.05	5.05	0.581	304.05	0.03	25.31
PVC	26.30	T2	0.03	22	311.92	3.24	0.341	311.92	0.00	26.30
PVC	26.30	T2	0.03	22	311.92	3.24	0.341	311.92	0.00	26.30
PVC	26.30	T2	0.03	22	311.92	3.24	0.341	311.92	0.00	26.30
PVC	26.30	T2	0.03	22	311.92	3.24	0.341	311.92	0.00	26.30
HDPE	26.30	T2	0.07	23	304.75	4.85	0.510	304.75	0.01	26.30
HDPE	26.30	T2	0.07	23	304.75	4.85	0.510	304.75	0.01	26.30
HDPE	26.30	T2	0.07	23	304.75	4.85	0.510	304.75	0.01	26.30
HDPE	26.30	T2	0.07	23	304.75	4.85	0.510	304.75	0.01	26.30
HDPE	45.33	T4	0.66	25	334.20	11.94	1.256	334.20	0.00	45.33
HDPE	45.33	T4	0.66	25	334.20	11.94	1.256	334.20	0.00	45.33
PVC	45.33	T4	0.18	24	336.55	6.36	0.669	336.55	0.00	45.33
PVC	45.33	T4	0.18	24	336.55	6.36	0.669	336.55	0.00	45.33
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05
PVC	55.05	T7	0.05	23	341.36	2.94	0.309	341.36	0.00	55.05

PVC	162.16	T3	0.20	22	448.07	3.34	0.351	448.07	0.01	162.1
PVC	162.16	T3	0.20	22	448.07	3.34	0.351	448.07	0.01	162.1
PVC	162.16	T3	0.20	22	448.07	3.34	0.351	448.07	0.01	162.1
PVC	162.16	T3	0.20	22	448.07	3.34	0.351	448.07	0.01	162.1
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.1
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.1
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.1
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.1
HDPE	162.16	T3	0.50	23	442.08	5.85	0.542	442.08	0.02	162.1
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.5
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.5
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.5
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.5
PVC	169.56	T10	2.00	30	474.29	11.45	1.205	474.29	0.06	169.5
HDPE	169.56	T10	5.16	31	475.55	17.81	1.874	475.55	0.14	169.5
HDPE	169.56	T10	5.16	31	475.55	17.81	1.874	475.55	0.14	169.5
HDPE	169.56	T10	5.16	31	475.55	17.81	1.874	475.55	0.14	169.5

Tabla 27 Datos de los montos

MONTO_TOTAL	TIPO_TUBERIA	MANO_OBRA	MATERIALES_COSTO	BIENES_Y_SERVICIOS	HERRAMIENTAS_Y_EQUIPOS
S/.287,717.91	PVC	S/.66,027.93	S/.66,494.83	S/.46,462.18	S/.10,619.99
S/.320,268.97	HDPE	S/.67,208.32	S/.70,750.31	S/.46,462.18	S/.17,892.16

Tabla 28 Dotaciones

LOTES	AREAS	DOTACION (L/d)
CALLE 3 -1	1975.57	3800.00
CALLE 3 -2	215.77	1700.00
CALLE 3 -3	737.02	2400.00
CALLE 3 -4	121.26	1500.00
CALLE 3 -5	110.19	1500.00
CALLE 3 -6	175.87	1500.00
CALLE 3 -7	176.45	1500.00
CALLE 3 -8	369.97	1900.00
CALLE 3 -9	160.13	1500.00
CALLE 3 -10	169.42	1500.00
CALLE 3 -11	167.56	1500.00
CALLE 3 -12	160.69	1500.00
CALLE 3 -13	181.18	1500.00
CALLE 2-1	302.43	1900.00
CALLE 2-2	50.55	1500.00
CALLE 2-3	132.23	1500.00
CALLE 2-4	237.13	1500.00
CALLE 2-5	137.11	1700.00
CALLE 2-6	176.22	1500.00
CALLE 2-7	173	1500.00
CALLE 2-8	133	1500.00
CALLE 2-9	131.45	1500.00
CALLE 2-10	161.53	1500.00
CALLE 2-11	128.71	1500.00
CALLE 2-12	272.11	1700.00
CALLE 2-13	385.5	1900.00
CALLE 2-14	80.78	1500.00
CALLE 2-15	101.13	1500.00
CALLE 2-16	105.79	1500.00
CALLE 2-17	100.49	1500.00
CALLE 2-18	138.36	1500.00
CALLE 2-19	152.75	1500.00
CALLE 2-20	149.04	1500.00
CALLE 2-21	147.45	1500.00
CALLE 2-22	146.68	1500.00
CALLE 2-23	169.06	1500.00
CALLE 2-24	152.35	1500.00
CALLE 2-25	63.42	1500.00
CALLE 2-26	117.2	1500.00
CALLE 2-27	87.84	1500.00
CALLE 2-28	140.28	1500.00
CALLE 2-29	673.89	2300.00

CALLE 1-1	287.64	1700.00
CALLE 1-2	176.66	1500.00
CALLE 1-3	173.09	1500.00
CALLE 1-4	109.5	1500.00
CALLE 1-5	223.62	1700.00
CALLE 1-6	220.52	1700.00
CALLE 1-7	186.29	1500.00
CALLE 1-8	123.4	1500.00
CALLE 1-9	114.40	1500.00
CALLE 1-10	195.42	1500.00
CALLE 1-11	117.56	1500.00
CALLE 1-12	116.74	1500.00
CALLE 1-13	115.29	1500.00
CALLE 1-14	202.80	1700.00
CALLE 1-15	77.05	1500.00
CALLE 1-16	114.54	1500.00
CALLE 1-17	210.06	1700.00
CALLE 1-18	206.95	1700.00
CALLE 1-19	213.26	1700.00
CALLE 1-20	205.33	1500.00
CALLE 1-21	189.40	1500.00
CALLE 1-22	190.56	1500.00
CALLE 1-23	92.48	1500.00
CALLE 1-24	90.13	1500.00
CALLE 1-25	131.42	1500.00
CALLE 1-26	245.15	1700.00

CALLE 1-1	287.64	1700.00
CALLE 1-2	176.66	1500.00
CALLE 1-3	173.09	1500.00
CALLE 1-4	109.5	1500.00
CALLE 1-5	223.62	1700.00
CALLE 1-6	220.52	1700.00
CALLE 1-7	186.29	1500.00
CALLE 1-8	123.4	1500.00
CALLE 1-9	114.40	1500.00
CALLE 1-10	195.42	1500.00
CALLE 1-11	117.56	1500.00
CALLE 1-12	116.74	1500.00
CALLE 1-13	115.29	1500.00
CALLE 1-14	202.80	1700.00
CALLE 1-15	77.05	1500.00
CALLE 1-16	114.54	1500.00
CALLE 1-17	210.06	1700.00
CALLE 1-18	206.95	1700.00
CALLE 1-19	213.26	1700.00
CALLE 1-20	205.33	1500.00
CALLE 1-21	189.40	1500.00
CALLE 1-22	190.56	1500.00
CALLE 1-23	92.48	1500.00
CALLE 1-24	90.13	1500.00
CALLE 1-25	131.42	1500.00
CALLE 1-26	245.15	1700.00



ANEXO 6: CÁLCULO DE LA POBLACIÓN

POBLACION	N° HAB X VIV	FUENTE	N° VIVIENDAS
ASOCIACION DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO	5.0	PROPIA	68
TOTAL	5.0	Habitantes	68

Población 2021 : **340.00** habitantes

Periodo de diseño recomendado para poblaciones rurales	
COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de Abastecimiento	20 años
Obras de Captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tuberías de Conducción, Impulsión y Distribución	20 años
Estación de Bombeo	20 años
Equipos de Bombeo	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (UBS-AH,-C,-CC)	5 años
Unidad Básica de Saneamiento (UBS-HSV)	5 años

$t = 20$ años

METODO ARITMETICO

CENSO (Año)	POBLACION (Habitantes)
2,013	21,180
2,014	21,604
2,015	22,031
2,016	22,380

Ecuación: $P_f = P_o (1 + r t)$

Combinaciones con dos censos:

2,013	2,014	=== >	r =	2.00 %
2,013	2,015	=== >	r =	2.01 %
2,013	2,016	=== >	r =	1.89 %
2,014	2,015	=== >	r =	1.98 %
2,014	2,016	=== >	r =	1.80 %
2,015	2,016	=== >	r =	1.58 %

Combinaciones de tres censos

2,013	2,014	2,015	=== >	r1 =	1.99%
2,013	2,014	2,016	=== >	r2 =	1.86%
2,013	2,015	2,016	=== >	r3 =	1.87%
2,014	2,015	2,016	=== >	r4 =	1.78%

Combinación con cuatro censos:

2,013	2,014	2,015	2,016	=== >	r5 =	1.85 %
-------	-------	-------	-------	-------	------	--------

Comportamiento histórico de las ecuaciones:

Curva	Tasa	2,013	2,014	2,015	2,016	Sumatoria	Diferencia
Censo		21,180	21,604	22,031	22,380	87,195	—
1	1.99%	21,119	21,523	21,943	22,380	86,965	230
2	1.86%	21,194	21,575	21,970	22,380	87,119	76
3	1.87%	21,192	21,574	21,969	22,380	87,115	80
4	1.78%	21,245	21,610	21,988	22,380	87,223	28
5	1.85%	21,200	21,579	21,972	22,380	87,131	64

Curva seleccionada:

Po =	22,380 hab.
r =	1.78%

$$P_f = P_{actual} \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Pa	2021	340.00	hab.
----	------	--------	------

=

Pf	2041	352.00	hab.
----	------	--------	------

Tabla 01: Dotación de agua (L/h/d)

COSTA		SIERRA		SELVA	
Zona Urbana (2)		Zona Urbana		Zona Urbana	
Conexiones Domiciliarias	150 220	Conexiones Domiciliarias	120 180	Conexiones Domiciliarias	150 220
Zona rural (03)		Zona rural		Zona rural	
Conexiones Domiciliarias	50 80	Conexiones Domiciliarias	50	Conexiones Domiciliarias	50 80
UBS sin arrastre hidráulico	50 60	UBS sin arrastre hidráulico	40 50	UBS sin arrastre hidráulico	60 70
UBS con arrastre hidráulico	90	UBS con arrastre hidráulico	80	UBS con arrastre hidráulico	100

$$Q_m = \frac{P_f \cdot D}{86400}$$

Donde:

Q_m = Consumo promedio diario (L/s)

P_f = Población futura

D = Dotación (L/hab/día)

$$Q_m = 0.33$$

(L/s)

$$Q_{md} = k_1 Q_m$$

Donde:

Q_m = Consumo promedio diario anual (L/s)

Q_{md} = Consumo máximo diario (L/s)

Qmd= 0.43 (L/s)

K1 = 1.30

$$Q_{mh} = k_2 Q_m$$

Donde:

Qm = Consumo promedio diario anual (L/s)

Qmh = Consumo máximo horario (L/s)

K2= 2.00

Qmh= 0.66 (L/s)

Demanda de agua

Tabla 10 Población según INEI

Caudal unitario = 0.010 L/s

AREA # 1508120058 1508120058 Lima, Huaura, Vegueta, Centro Poblado: Mazo

P: Área concepto censal	Casos	%	Acumulado %
Urbano censal	1 375	100.00%	100.00%
Total	1 375	100.00%	100.00%

Fuente: (INEI, 2020)

Figura 24 Presupuesto general PVC
Datos obtenidos del SrW7pro

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

Proyecto: TUBERIAS DE PVC EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACION DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO
Lugar: VÉGUETA – HUAURA
Elab.: MAGUIÑA RICRA
Por: JOSE GONZALO
Fecha: Enc.-22

COSTO DIRECTO		UND	METRADO	CU	0.00
01 AGUA POTABLE					100,804.93
01.01 RED DE AGUA POTABLE					143,103.84
01.01.01 OBRAS PROVISIONALES					5,925.00
01.01.01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANAS INC. SOLHI	MES	250	550.00	1,375.00
01.01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.00 X 2.00M	UND	1.00	950.00	950.00
01.01.01.03	IDENTIFICACION Y DELIMITACION DE EQUIPOS Y RECURSOS	GLB	1.00	2,000.00	2,000.00
01.01.02 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					47,666.51
01.01.02.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD EN OBRA	GLB	1.00	4,463.66	4,463.66
01.01.02.02	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00	1,750.00	1,750.00
01.01.02.03	SEÑALIZACION EN OBRA	GLB	1.00	2,205.73	2,205.73
01.01.02.04	RECURSOS PARA RESPUESTA SANITARIA EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE	GLB	1.00	312.00	312.00
01.01.02.05	PLAN PARA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19 EN EL TRABAJO	GLB	1.00	36,137.16	36,137.16
01.01.03 OBRAS PRELIMINARES					2,587.94
01.01.03.01	TRAZO Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA POTABLE	M	667.40	1.56	1,047.94
01.01.03.02	TRANSPORTE DE MATERIALES LOCAL	GLB	1.00	1,540.00	1,540.00
01.01.04 MOVIMIENTO DE TIERRAS					59,089.68
01.01.04.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	M3	502.14	46.82	23,510.19
01.01.04.02	REFINCE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA EN TERRENO NORMAL a+0.00 m.	M	667.40	4.01	2,796.57
01.01.04.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS, E=+0.10M, A+0.00M	M	667.40	3.00	2,510.64
01.01.04.04	RECUBRIMIENTO DE TUBERIA CON MATERIAL DE PROSTAMO A+0.30M	M	667.40	20.33	16,270.34
01.01.04.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SILECCIONADO	M3	370.54	25.79	9,710.97
01.01.04.06	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE VOLUETED DE GAB+CARGADOR FRONTAL D=5KM	M3	225.91	16.98	4,291.17
01.01.05 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					17,114.20
01.01.05.01	SUM. E INST. DE TUB. -UF. NTP-204-22-D110 mm C-T5	M	667.40	26.54	17,114.20
01.01.06 GRIFO CONTRA INCENDIO Y ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS					7,966.14
01.01.06.01	GRIFO CONTRA INCENDIO DE P" DE 2" BUCAS Ø110 mm	UND	1.00	656.70	656.70
01.01.06.02	VALVULA COMPUERTA TIPO MAZA DE P" DE 110 mm	UND	6.00	796.00	4,776.00
01.01.06.03	TAPON PVC-UF NTP-204-22 DE 110 mm C-T5	UND	5.00	259.29	1,296.45
01.01.06.04	TAPON HEMBRA PVC-UF NTP-204-22 Ø110 mm	UND	4.00	67.21	268.84
01.01.06.05	CORDON PVC-UF NTP-204-22 Ø110 mm 30M	UND	3.00	149.75	449.25
01.01.06.06	CORDON PVC-UF NTP-204-22 Ø110 mm 475	UND	2.00	149.75	299.50
01.01.07 DADOS DE CONCRETO PARA ANCLAJE DE ACCESORIOS					411.67
01.01.07.01	DADOS DE CONCRETO Fc=175 kg/cm2 PARA ANCLAJE DE ACCESORIOS	M3	0.97	426.40	411.67
01.01.08 PRUEBA HIDRAULICA					2,266.50
01.01.08.01	PRUEBA HIDRAULICA ZANJA ABIERTA Y DESPRENSION DE TUBERIAS	M	667.40	3.27	2,266.50
01.02 CONEXIONES DOMICILIARIAS					46,261.09
01.02.01 OBRAS PRELIMINARES					632.96
01.02.01.01	IDENTIFICACION DE TERRENO MANUAL	M2	164.00	2.05	317.20
01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON CONEXIONES DOMICILIARIAS	M	164.00	1.39	225.76
01.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					13,643.33
01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	M3	110.40	46.82	5,166.93
01.02.02.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA CAJA PORTA MEDIDOR	M3	4.90	46.82	229.42
01.02.02.03	REFINCE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA EN TERRENO NORMAL a+0.50 m.	M	164.00	4.03	711.52
01.02.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS, E=+0.10M, A+0.50M	M	164.00	3.00	662.00
01.02.02.05	RECUBRIMIENTO DE TUBERIA CON MATERIAL DE PROSTAMO A+0.30M	M	164.00	20.32	3,775.68
01.02.02.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SILECCIONADO	M3	64.40	25.79	1,660.68
01.02.02.07	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE VOLUETED DE GAB+CARGADOR FRONTAL D=5KM	M3	73.96	16.98	1,254.50
01.02.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS					28,346.00
01.02.03.01	APORTE DE PVC Ø110 MM x 10'	UND	66.00	15.00	770.00
01.02.03.02	SUM. E INST. DE TUB. PVC 54P- PRESION DE 10"	M	164.00	10.39	1,911.76
01.02.03.03	BATERIA TELESCOPICA PVC UPR COMPLETA NPTU MEDIDOR DE 10"	UND	66.00	330.19	15,022.92
01.02.03.04	CAJA PLASTICA PARA MEDIDOR DE AGUA	UND	66.00	43.19	2,836.92
01.02.04 VEREDAS					3,964.80
01.02.04.01	VEREDAS DE CONCRETO EN EL PERIMETRO DE LA CAJA PORTA MEDIDOR	M2	66.00	60.00	3,960.00
COSTO DIRECTO					100,804.93
GASTOS GENERALES (11% CDI)					30,318.54
UTILIDAD (10% CDI)					18,090.49
SUB TOTAL					229,422.19
IMPUESTO (IGY 10%)					41,293.99
VALOR REFERENCIAL DE OBRA (VM)					270,717.91
GESTION DEL PROYECTO					5,000.00
EXPEDIENTE TECNICO					5,000.00
COSTO DE SUPERVISION					7,000.00
MONTO TOTAL DEL PROYECTO					287,717.91

Nota: El presupuesto está expresado en unidades de soles

Figura 25 Presupuesto general HDPE

UNJFSC

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO

Proyecto TUBERIAS DE HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO
 Lugar VÉGUETA – HUAURA
 Elab. Por MAGUIÑA RICRA JOSE GONZALO
 Fecha Ene.-22

COSTO DIRECTO		UND	METRADO	C.U.	0.00
01 AGUA POTABLE					212 402.97
01.01 RED DE AGUA POTABLE					165 347.66
01.01.01 OBRAS PROVISIONALES					5 825.00
01.01.01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA INC. SS.HH	MES	2.50	550.00	1 375.00
01.01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60 X 2.40M	UND	1.00	950.00	950.00
01.01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTA	GLB.	1.00	3 500.00	3 500.00
01.01.02 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA					47 888.51
01.01.02.01	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD EN OBRA	GLB.	1.00	4 483.60	4 483.60
01.01.02.02	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	GLB.	1.00	1 750.00	1 750.00
01.01.02.03	SEÑALIZACION EN OBRA	GLB.	1.00	2 205.73	2 205.73
01.01.02.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGUR	GLB.	1.00	312.00	312.00
01.01.02.05	PLAN PARA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DEL COVID-19	GLB.	1.00	39 137.18	39 137.18
01.01.03 OBRAS PRELIMINARES					2 587.94
01.01.03.01	TRAZO Y REPLANTEO EN REDES DE AGUA POTABLE	M	697.40	1.56	1 087.94
01.01.03.02	TRANSPORTE DE MATERIALES LOCAL	GLB.	1.00	1 500.00	1 500.00
01.01.04 MOVIMIENTO DE TIERRAS					59 089.88
01.01.04.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	M3	502.14	46.82	23 510.19
01.01.04.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA EN TERRENO NORM	M	697.40	4.01	2 796.57
01.01.04.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS. E=0.10M, A=0.60M.	M	697.40	3.60	2 510.64
01.01.04.04	RECUBRIMIENTO DE TUBERIA CON MATERIAL DE PRESTAMO A=C	M	697.40	23.33	16 270.34
01.01.04.05	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SELLECCIONA	M3	376.54	25.79	9 710.97
01.01.04.06	ELIMINACION DE MAT EXCED C/VOLQUETE DE 6M3+CARGADOR F	M3	225.97	18.99	4 291.17
01.01.05 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					34 918.82
01.01.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PE100 ISO 4427 PE1	M	697.40	50.07	34 918.82
01.01.06 GRIFO CONTRA INCENDIO Y ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS					11 878.08
01.01.06.01	GRIFO CONTRA INCENDIO DE F" F" DE 2 BOCAS Ø 110 mm	UND	1.00	1 277.65	1 277.65
01.01.06.02	VALVULA COMPUERTA TIPO MAZZA DE F" F" DE 110 mm	UND	6.00	1 101.65	6 609.90
01.01.06.03	TEE PE- CLASE 10 SP - 1/2"	UND	5.00	342.78	1 713.90
01.01.06.04	TAPON PARA TUBERIA HDPE Ø110mm PN16, 7088 Poelsan	UND	4.00	203.21	812.84
01.01.06.05	CODO HDPE Ø110mm PN16, 4099	UND	3.00	317.03	951.09
01.01.06.06	CODO HDPE Sdr11 Ø 110mm X 45°	UND	2.00	256.35	512.70
01.01.07 DADOS DE CONCRETO PARA ANLAJE DE ACCESORIOS					411.67
01.01.07.01	DADOS DE CONCRETO F'c= 175 kg/cm2 PARA ANCLA DE ACCESC	M3	0.97	424.40	411.67
01.01.08 PRUEBA HIDRAULICA					2 747.76
01.01.08.01	PRUEBA HIDRAULICAA ZANJA ABIERTA Y DESINFECCION DE TUB	M	697.40	3.94	2 747.76
01.02 CONEXIONES DOMICILIARIAS					47 055.31
01.02.01 OBRAS PRELIMINARES					632.96
01.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	184.00	2.05	377.20
01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN CONEXIONES DOMICILIARIAS	M	184.00	1.39	255.76
01.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					13 647.79
01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	M3	110.40	46.82	5 168.93
01.02.02.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA CAJA PORTA	M3	4.90	47.73	233.88
01.02.02.03	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA EN TERRENO NORM	M	184.00	4.03	741.52
01.02.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS. E=0.10M, A=0.50M.	M	184.00	3.60	662.40
01.02.02.05	RECUBRIMIENTO DE TUBERIA CON MATERIAL DE PRESTAMO A=C	M	184.00	20.52	3 775.68
01.02.02.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SELLECCIONA	M3	64.40	25.79	1 660.88
01.02.02.07	ELIMINACION DE MAT EXCED C/VOLQUETE DE 6M3+CARGADOR F	M3	73.96	18.99	1 404.50
01.02.03 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS					28 789.76
01.02.03.01	ABRAZADERA HDPE 110MM X 1"	UND	68.00	132.38	9 001.84
01.02.03.02	SUM E INST. DE TUBERIA HDPE Ø DE 110 mm	M	184.00	13.57	2 496.88
01.02.03.03	BATERIA TELESCOPICA PVC UPR COMPLETA NIPLE MEDIDOR DE	UND	68.00	211.09	14 354.12
01.02.03.04	CAJA PLASTICA PARA MEDIDOR DE AGUA	UND	68.00	43.19	2 936.92
01.02.04 VEREDAS					3 984.80
01.02.04.01	VEREDAS DE CONCRETO EN EL PERIFERIE DE LA CAJA PORTA N	M2	68.00	58.60	3 984.80
COSTO DIRECTO					212 402.97
GASTOS GENERALES (11% CD)					23 364.33
UTILIDAD (10% CD)					21 240.30
SUB TOTAL					257 007.60
IMPUESTO (IGV 18%)					46 261.37
MONTO REFERENCIAL DE OBRA (VR)					303 268.97
GESTION DEL PROYECTO					5 000.00
EXPEDIENTE TECNICO					5 000.00
COSTO DE SUPERVISION					7 000.00
MONTO TOTAL DEL PROYECTO					320 268.97

NOTA: El presupuesto fue procesado para la ejecución por contrata en Soles

ANEXO 7: COTIZACIONES



KOPLAST INDUSTRIAL SAC

RUC: 20505945174

sábado, 26 de Febrero de 2022

COTIZACIÓN 0601-01-KOPLAST-2022

Razón Social: MAGUIÑA RIVERA JOSÉ GONZALO
RUC:
Atención: Ing. José Gonzalo Maguiña Rivera
Proyecto: Red de Agua Potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Vegueta - Huaura

Hacemos llegar un cordial saludo a nombre de nuestra representada, KOPLAST INDUSTRIAL SAC, y al mismo tiempo remitimos la cotización de los productos que se detallan a continuación:

N°	Código	Descripción	Cantidad (Und)	Precio Unit US\$	Sub Total
1	MN7313462052	ANILLO DE JERRE 110 mm PRESIÓN - E	61.00	0.851	51.90
2	MN7490004960	LUBRICANTE PARA TUBOS PVC x 1 GL	9.00	9.754	87.79
3	PT1011090032	TUBO PVC-U 1/2" C-10 SP PRESION	138.00	2.027	279.67
4	PT1121042052	TUBO PVC-U 110 mm C-7.5 UF PRESION	126.00	32.618	4,106.88
5	PT1311440132	TUBO PVC-U 3" CL DESAGUE	146.00	3.973	580.41
6	PT5011565067	CEMENTO DISOLVENTE 1/4 GL ESPECIAL DORADO	10.00	8.716	87.16
7	PT6013000962	COUDO 1/2" x 90° SP PRESION	408.00	0.183	74.79
8	PT6013010032	TEE 1/2" SP PRESION	5.00	0.216	1.08
9	PT6013070032	LIPR 1/2" SP AGUA	72.00	0.081	5.85
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
				Sub Total	5,276.52
				18% I.G.V.	950.13
				Total US\$	6,226.65

CONDICIONES COMERCIALES

Lugar de Entrega: En nuestros almacenes de Lima.
Validez de la Oferta: sábado, 5 de Marzo de 2022.
Fecha de Entrega: Según Programación.
Forma de Pago: Contado.
Tipo de Cambio: 4.1

BANCO	MONEDA NACIONAL	MONEDA EXTRANJERA
BCP	081 130733 0 30	081 130744 0 30
SCOTIABANK	001 003756	007 001267
INTERBANK	041 50098164	041 500981671
BBVA	0011 0108 0100010436 89	0011 0108 0100000963 86
PICHINCHA	1049254810	1049255046
BAN RÍO	700626338	7006675246
SANTANDER	0002 001	0002 001
NACIÓN	000 000 0000 78	000 000

SUMINISTRO INCLUYE:

Carta de Garantía por 50 años
 Certificado de Calidad del Fabricante
 Asistencia Técnica Constante
 Certificaciones ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001
 SELLO SEDIPAL CATEGORÍA "A"

Atentamente,

Edwin Palomino C.
Sub Gerente Comercial
edwin@koplast.com
 Central: 560-4227
Síguenos en Facebook: <https://www.facebook.com/KoplastPeru>

Razón Social: MAGUIÑA RICRA JOSÉ GONZALO
RUC:
Atención: Ing. José Gonzalo Maguina Ricra
Proyecto: Red de Agua Potable de la Asociación de Vivienda Santiago de Mazo - Vegueta - Huaura.

Hacemos llegar un cordial saludo a nombre de nuestra representada, KOPLAST INDUSTRIAL SAC, y al mismo tiempo ramitamos la cotización de los productos que se detallan a continuación:

N°	Código	Descripción	Cantidad (Mts)	Precio Unit US\$	Sub Total US\$
1	PT2021232055	TUBO HDPE PE100 - SDR 11 - PN 16 - 110 mm A	750	8.012	6,009.00
2	MN6273001744	COUDO INY ELECTROFUSIÓN PN16 SDR11 110 mm x 45° N	70	27.057	1,893.99
3	MN6273442054	TAPON INY ELECTROFUSIÓN PN16 SDR11 110 mm N	4	21.807	87.23
4		-	-	-	-
5		-	-	-	-
6		-	-	-	-
7		-	-	-	-
8		-	-	-	-
9		-	-	-	-
10		-	-	-	-
11		-	-	-	-
12		-	-	-	-
13		-	-	-	-
14		-	-	-	-
15		-	-	-	-
16		-	-	-	-
17		-	-	-	-
18		-	-	-	-
19		-	-	-	-
20		-	-	-	-
21		-	-	-	-
22		-	-	-	-
23		-	-	-	-
24		-	-	-	-
25		-	-	-	-
26		-	-	-	-
27		-	-	-	-
28		-	-	-	-
29		-	-	-	-
30		-	-	-	-
Sub Total					7,990.29
18% I.G.V.					1,438.25
Total US\$					9,428.54

CONDICIONES COMERCIALES

Lugar de Entrega: En nuestros almacenes de Lurín
Validez de la Oferta: sábado, 5 de Marzo de 2022
Fecha de Entrega: Según Programación
Forma de Pago: A tratar.
Tipo de Cambio: 4.1

SUMINISTRO INCLUYE:

Carta de Garantía por 50 años
 Certificado de Calidad del Fabricante
 Asistencia Técnica Constante
 Certificaciones ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001
 SELLO SEDAPAL CATEGORÍA "A".

BANCO	MONEDA NACIONAL	MONEDA EXTRANJERA
BCP	391 1180533-0-74	391 1191440 1 56
SCOTIABANK	007 0012695	007 0012687
INTERBANK	041 300081664	041 300081671
BBVA	008 0108 040032096 89	0011 0108 0100 20952 86
PICHINCHA	1040254910	1048255046
BANBIF	7000629738	7000629746
SANTANDER	8092281	8092290
NACION	00 418 018576	

Agradecemos,

Edwin Patimino C.

Sub Gerente Comercial
edwin@koplastindustrial.com

Central: 660-4227

Síguenos en Facebook: <https://www.facebook.com/KoplastPeru>



DISTRIBUIDOR AUTORIZADO DE:



¡Siempre encuentras todo y pagas menos!

COTIZACION

Sr. (es): _____

Dirección: _____

CANT.	DESCRIPCION	P. UNI	IMPORTE
17	Alambre #16	6.40	108.8
82	Cemento Sol	26.3	2156.6
204	Anta Teflon	1.20	244.8
204	Codo 1/2 x 90	1.50	306
4	Tee 1/2	2.10	8.40
29	Tubo PVC 1/2	1.9	55.1
24	Tubo PVC 3"	2.8	67.2
212	Arena gruesa		
8	Diadma chancada		

Cel. Vendedor: _____ TOTAL S/. 4047.6

w. Puquio Cano N° 573 - Huacho - Telf.: 397 0839
 w. Cruz Blanca N° 2148 - Huacho - Telf.: 239 6070
 w. Mercedes Indacochea N° 920 - Huacho - Telf.: 232 6388
 Av. Coronel Portillo N° 176 - Huaura - Telf.: 235 8772
 Av. Panamericana Norte Km 190 - Barranca - Telf.: 235 5014
 Jr. Lima N° 1274 - Barranca - Telf.: 235 5734

SUPLEMENTO

Año 23 Edición 151 Agosto - Setiembre 2021

TÉCNICO

▶ COSTOS DE MANO DE OBRA Y JORNALES	117
▶ COSTO DE M ² DE CONSTRUCCIÓN POR TIPO Y AMBIENTE	119
▶ PRECIOS INSUMOS LIMA/PROVINCIA	120
▶ ALQUILER DE EQUIPOS	135
▶ PARTIDAS DESAGREGADAS	136
▶ ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	140
▶ ÍNDICES UNIFICADOS	148

Suplemento Técnico

Costos - Mano de Obra y Jornales

COSTO DE MANO DE OBRA

Descripción	Operario S/.	Oficial S/.	Peón S/.
Salario Básico	71.80	56.55	50.80
Bonificación Unificada	22.98	16.97	15.24
Movilidad	8.00	8.00	8.00
Dominical	12.60	9.92	8.92
Liquidación y utilidades	10.77	8.48	7.62
Vacaciones	8.28	6.52	5.86
Gratificaciones	15.96	12.57	11.29
Días Feriados	2.69	2.12	1.91
Asignación Escolar	17.95	14.14	12.70
Prestaciones de Salud	12.11	9.41	8.45
Accidentes de Trabajo	1.73	1.36	1.23
Overall	0.47	0.47	0.47
Costo Total	185.33	146.51	132.47
Costo por Hora	23.17	18.31	16.56

TIPO DE CAMBIO REFERENCIAL: SE APLICARÁ TIPO DE CAMBIO DEL DÍA.

Suplemento Técnico
Año 23 / Edición 151, Agosto - Setiembre 2021

Dirección Técnica:
BLACKSA (K&BCOP) Telf.: 794-3440 / 795-3910

LISTA DE PROVEEDORES

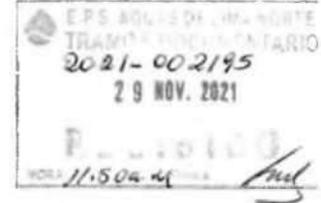
Código

1	ACEROS Y FERROS INDUSTRIALES S.A.C.
2	AD-KRET
23	CEMPINOR E.I.R.L.
48	CORPORACION CERAMICA S.A.
50	CORPORACION B Y L S.A.C.
62	EPICOM
66	G'DECOR S.A.C.
68	FABRICA PERUANA ETERNIT S.A.
74	FERROCENTRO ARELLANO E.I.R.L.
75	FERRETERIA LA MEJOR E.I.R.L.
80	FIBRABLOCK S.A.C.
83	FIRTH INDUSTRIES PERU S.A.
84	FUNDICION MORENO S.A.
94	BIENECIA COMERCIAL S.A.LTDA
102	HIDROCEL
138	MADERERAS PERUANAS S.A.
139	MADERAS REMASA EL PINO S.A.
134	DEPOSITO MARANGA S.A.C.
190	PARAJAYOS S.A.C.
208	PETROLEOS DEL PERU
204	PISOPMA PERU S.A.C.
241	PREMAX S.A.
270	QUIMICA SUZA S.A.
280	ELECTROGAS TELECOMUNICACIONES SERVICIOS ESPECIALIZADOS S.A.
288	SKA PERU S.A.
402	FERRETERIA J. OLAZBAG
480	COMERCIAL ASTURIAS S.A.
491	CERRADURAS NACIONALES S.A.C.
498	INDUSTRIAS FIBRAFORTE S.A.
500	CIA. WINERA LUREN - LA CASA
910	GEOTOP SAC
916	TECNOLOCK

ANEXO 8: SOLICITUD DE PERMISO

SOLICITO: Permiso para realizar Trabajo de Investigación

**SEÑOR CESAR BAYLON FLORES
GERENTE GENERAL DE LA EPS AGUAS DE LIMA NORTE**



Yo, JOSE GONZALO MAGUIÑA RICRA, identificada con DNI N° 72452571, con domicilio Av. Leoncio Prado Mz. D Lt 12 del distrito de Huacho Ante Ud. respetuosamente me presento y expongo:

Que habiendo culminado la carrera profesional de **INGENIERIA CIVIL** en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, solicito a Ud. permiso para realizar trabajo de Investigación en el pozo Mazo, captación, línea de conducción, línea de aducción y reservorio de Mazo, para lo cual necesito realizar un levantamiento topográfico con el fin de recolectar datos para mi investigación sobre **"ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTO, VIDA ÚTIL Y CALIDAD ENTRE TUBERÍAS DE PVC Y HDPE EN RED DE AGUA POTABLE DE LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO - VÉGUETA - HUAURA, 2021"** presentado por el egresado: MAGUIÑA RICRA JOSE GONZALO; para la obtención del Título para optar el grado de Ingeniero Civil.

POR LO EXPUESTO:

Ruego a usted acceder a mi solicitud.

Hualmay, 29 de noviembre del 2021

JOSE GONZALO MAGUIÑA RICRA

DNI N°72452571

CEL : 927292058

CORREO: jgmr97@outlook.com

ANEXO 9: PUNTOS TOPOGRÁFICOS

- 1,8780393.1776,215074.4224,86.1000,E1
- 2,8780402.8023,215079.4077,88.3000,R1
- 3,8780401.2071,215077.3538,86.2867,CASA
- 4,8780399.8114,215081.9140,86.2388,CASA
- 5,8780410.1751,215079.9532,86.2820,CASA
- 6,8780420.9613,215078.8223,86.1514,ESQ
- 7,8780376.2864,215063.2993,85.8583,ESQ
- 8,8780374.5041,215081.7220,85.8202,ESQ
- 9,8780380.4978,215068.9877,86.2236,REGISTRO
- 10,8780381.5505,215069.1898,86.2070,REGISTRO
- 11, 8780381.3804,215070.1407,86.2475,REGISTRO
- 12,8780380.3469,215070.0249,86.2509,REGISTRO
- 13,8780384.1095,215071.3143,86.0410,RESERVORIO
- 14,8780385.0417,215076.5155,85.9213,RESERVORIO
- 15,8780383.0805,215077.3522,85.9598,RESERVORIO
- 16,8780378.4111,215080.6976,85.7923,E2
- 17,8780381.2831,215076.7856,86.0236,RESV
- 18,8780380.5739,215076.1884,86.0260,RESV
- 19,8780379.7856,215074.4198,85.9764,RESV
- 20,8780384.0406,215082.6929,85.9123,ESQUI
- 21,8780393.4517,215083.7154,86.1136,ESQUI

22,8780408.7408,215084.5666,86.2620,CASA
23,8780412.4549,215085.6850,86.3449,ESQUI
24,8780375.5179,215071.0244,85.6522,PUERTA:PRN
25,8780375.5834,215072.0355,85.6477,PUERTA:PRN
26,8780373.9634,215067.1555,85.4181,E3
27,8780370.7258,215074.8887,85.8584,CALLEJON
28,8780374.7915,215075.0711,85.8575,CALLEJON
29,8780367.7896,215102.7782,86.3932,CALLEJON
30,8780371.9984,215103.2925,86.1684,CALLEJON
31,8780365.5760,215132.3803,86.8353,CALLEJON
32,8780369.1227,215132.6200,86.6269,CALLEJON
33,8780364.0092,215169.6894,87.9868,CALLEJON
34,8780366.5948,215169.2612,87.9280,CALLEJON
35,8780364.8651,215173.9842,88.2106,BUZ
36,8780363.8025,215187.5675,88.2339,E4
37,8780353.2220,215175.1664,88.1597,PISTA
38,8780353.5547,215176.7954,88.1745,PISTA
39,8780303.8750,215183.3921,88.0538,PISTA
40,8780307.0179,215182.8706,88.0718,PISTA
41,8780307.2681,215184.0449,88.0143,PISTA
42,8780278.6555,215188.1110,87.8126,PISTA
43,8780278.9922,215189.6744,87.8652,PISTA
44,8780205.3697,215199.6946,87.6936,PISTA

45,8780205.7628,215200.9543,87.6416,PISTA
46,8780100.1013,215216.8294,88.1615,PISTA
47,8780100.5534,215218.3705,88.2224,PISTA
48,8780099.6720,215216.6821,88.2074,E5
49,8780094.1083,215217.6437,88.3570,R5
50,8780098.0104,215216.2245,88.2931,BUZ
51,8780104.7091,215207.3542,87.6947,CALLE
52,8780098.2427,215205.6585,87.9711,CALLE
53,8780104.6883,215187.2558,86.6317,EJE
54,8780117.1856,215139.7860,85.9947,CALLE
55,8780110.6989,215138.7945,86.1499,CALLE
56,8780132.2215,215066.0627,84.4681,CALLE
57,8780126.2685,215065.3010,84.3161,CALLE
58,8780148.8323,214965.6840,82.5879,CALLE
59,8780146.4918,214965.8320,82.6176,CALLE
60,8780144.0251,214965.5922,82.4970,CALLE
61,8780148.8709,214963.7812,82.6413,E6
62,8780149.2718,214951.7876,82.3938,R6
63,8780140.9866,214963.5492,82.3896,VALVULA
64,8780143.9928,214944.0498,81.9362,CAJAS
65,8780115.0330,214955.8868,82.1508,CAJAS
66,8780105.1194,214954.4426,81.8288,CAJAS
67,8780084.1026,214951.9029,81.7473,CAJAS

68,8780068.1404,214949.6787,81.4785,CAJAS
69,8780059.2797,214948.6256,81.5597,CAJAS
70,8780042.3289,214946.2920,81.3659,CAJAS
71,8780142.0511,214965.1235,82.1815,ESQUI:CASA
72,8780143.8529,214958.9627,82.2646,ESQUI:CASA
73,8780148.9541,214931.4426,81.8825,ESQUI:CASA
74,8780147.0085,214924.9841,81.9050,ESQUI:CASA
75,8780144.6147,214930.5224,81.8891,ESQUI:CASA
76,8780154.7435,214930.1469,82.0535,E7
77,8780142.9640,214925.9361,81.7886,CAJAS
78,8780129.4641,214927.4964,81.6043,CAJAS
79,8780126.7145,214922.4702,81.5853,CAJAS
80,8780116.8184,214925.7464,81.4650,CAJAS
81,8780113.3228,214925.3738,81.4797,CAJAS
82,8780106.7043,214924.5203,81.3806,CAJAS
83,8780104.9567,214919.3563,81.2776,CAJAS
84,8780101.0556,214923.6263,81.3207,CAJAS
85,8780095.7779,214918.0283,81.1417,CAJAS
86,8780090.6710,214917.2987,81.1320,CAJAS
87,8780080.1874,214920.6659,81.1797,CAJAS
88,8780081.6402,214915.8365,81.1171,CAJAS
89,8780077.7123,214915.1694,81.0553,CAJAS
90,8780076.4347,214920.1070,81.1255,CAJAS

91,8780064.3086,214918.3821,80.9998,CAJAS
92,8780057.8346,214912.5114,80.8632,CAJAS
93,8780056.1655,214917.1439,81.0245,CAJAS
94,8780052.2403,214916.5247,81.0219,CAJAS
95,8780051.0209,214911.4684,80.9448,CAJAS
96,8780044.6084,214910.3660,80.8445,CAJAS
97,8780040.2944,214914.8428,80.9907,CAJAS
98,8780034.8094,214909.2760,80.9518,CAJAS
99,8780030.0772,214913.3801,80.9755,CAJAS
100,8780027.2412,214908.0659,80.9054,CAJAS
101,8780022.2888,214912.1605,80.8688,CAJAS
102,8780020.2586,214907.0528,80.8016,CAJAS
103,8780013.0451,214905.8670,80.8535,CAJAS
104,8780010.6788,214910.4991,80.9043,CAJAS
105,8780009.0617,214905.2405,80.6875,CAJAS
106,8780001.3047,214904.4557,80.6618,CAJAS
107,8779995.0056,214903.4467,80.6356,CAJAS
108,8779991.4620,214906.5465,80.6763,VALVULA
109,8780151.1372,214900.0435,81.3845,ESQ
110,8780156.2755,214899.6625,81 E8
111, 8780150.9759,214900.0772,81.3939,ESQ
112,8780152.1089,214893.3314,81.4568,ESQ
113,8780139.6775,214891.6023,81.2197,CAJAS

114,8780137.3389,214895.5916,81.2269,CAJAS
115,8780130.9112,214893.9813,81.0505,CAJAS
116,8780128.1926,214888.7045,81.0720,CAJAS
117,8780124.4317,214892.4415,81.0588,CAJAS
118,8780117.5728,214890.7586,81.0309,CAJAS
119,8780116.0557,214885.7312,80.9591,CAJAS
120,8780108.9663,214888.6508,80.9414,CAJAS
121,8780099.8426,214881.7401,80.7385,CAJAS
122,8780095.4771,214885.3604,80.7464,CAJAS
123,8780085.1669,214882.7552,80.7666,CAJAS
124,8780083.8149,214877.6510,80.5799,CAJAS
125,8780078.1448,214880.9718,80.6289,CAJAS
126,8780068.5638,214878.5824,80.5819,CAJAS
127,8780060.7591,214876.6162,80.4919,CAJAS
128,8780052.2718,214874.7446,80.3923,CAJAS
129,8780049.6803,214869.7818,80.5689,CAJAS
130,8780034.6259,214870.3866,80.2777,CAJAS
131,8780040.2193,214866.6196,80.2812,CAJAS
132,8780024.9481,214863.7457,80.0907,CAJAS
133,8780009.1549,214864.0854,80.0978,CAJAS
134,8779996.8252,214859.3287,79.8932,E9
135,8780000.5669,214849.0221,79.7704,CAJAS
136,8780002.4042,214842.8152,79.6828,VALVULA

137,8779998.8862,214844.7613,79.6317,E10
138,8780005.6407,214842.6727,79.7780,CAJAS
139,8780014.2738,214844.9170,79.8367,CAJAS
140,8780021.2300,214846.8225,79.9448,CAJAS
141,8780039.4707,214851.1554,80.0742,CAJAS
142,8780002.1053,214845.5150,79.7262,ESQUINAS
143,8779999.3340,214856.3274,79.8168,ESQUINAS
144,8779998.6811,214862.1429,79.9770,ESQUINAS
145,8779992.1220,214901.2247,80.6215,ESQUINAS
146,8779991.3238,214908.3284,80.7895,ESQUINAS
147,8779989.6490,214913.1839,80.7451,CAJAS
148,8779988.4971,214920.5988,80.8756,CAJAS
149,8779987.0307,214930.5536,81.0623,CAJAS
150,8779984.2673,214940.7469,81.1761,E11
151,8780008.5212,214941.2156,81.5366,CAJAS
152,8780025.4712,214944.0197,81.5041,CAJAS
153,8779978.4059,214942.9083,81.1994,ESQ
551.8780393.1776.215074.4224.86 E1
552.8780393.1776.215074.4224.86 E1
553.8780378.4111.215080.6976.85 E2
554.8780378.4111.215080.6976.85 E2
555.8780393.1776.215074.4224.86 E1
556,8780373.9634,215067.1555,85.4181,E3

557,8780378.4111,215080.6976,85.7923,E2
558,8780378.4111,215080.6976,85.7923,E2
559,8780363.8025,215187.5675,88.2339,E4
560,8780373.9634,215067.1555,85.4181,E3
561.8780099.6720.215216.6821.88 E5
562.8780099.6720.215216.6821.88 E5
563,8780094.1083,215217.6437,88.3570,R5
564.8780148.8709.214963.7812.82 E6
565,8780149.2718,214951.7876,82.3938,R6
566,8780154.7435,214930.1469,82.0535,E7
567.8780148.8709.214963.7812.82 E6
568.8780156.2755.214899.6625.81 E8
569,8780154.7435,214930.1469,82.0535,E7
570.8779996.8252.214859.3287.79 E9
571.8780156.2755.214899.6625.81 E8
572.8779998.8862.214844.7613.79 E10
573.8779996.8252.214859.3287.79 E9
574,8779984.2673,214940.7469,81.1761,E11
575.8779998.8862.214844.7613.79 E10

ANEXO 10: FOTOS EN CAMPO

Foto 1 Toma del punto de la captación



Foto 2 Toma del punto del reservorio



Foto 3 Toma de puntos topográficos



Foto 4 Movimiento de tierras



Foto 5 Balde de prueba hidráulica



Foto 6 Trazado con cal del sistema de agua potable



Foto 7 Compactación del terreno



Foto 8 Nivel topográfico utilizado en obra



Foto 9 Prueba hidráulica de la red de agua potable



ANEXO 11: OTROS

Figura 28 Carta de garantía



www.grupokin.com.pe
PRODUCTOS FABRICADOS POR KINDUIT S.A.C.

CARTA DE GARANTIA /N°0123-2020

Lima, 04 de Diciembre de 2020

Señores:
GRUPO JUAN CARLOS & YAGO E.I.R.L.
RUC: 20605505253

FACTURA N°: F001 - 0010619

PRESENTE

Estimados Señores:

Por medio de la presente, KINDUIT S.A.C. con RUC N° 20390259906, con domicilio legal en Av. Minerales N° 640 Lima, certificada con sistema de gestión en base a las normas ISO 9001, 14001, 45001, y debidamente registrada con su marca "KINPLAST" GARANTIZA plenamente la calidad, durabilidad y buen funcionamiento de los siguientes productos, por un período de 50 años en condiciones normales de uso. Para ser suministrado en su obra: "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO DEL DISTRITO DE VÉGUETA - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA". CON CÓDIGO ÚNICO N° 2483228."

Artículos:

- 127 Unidades KINPLAST 200 mm. (8") S-25 OC

Fabricados según las Normas Técnicas:

Tubería PVC NTP ISO 4435 Tubos y conexiones de Poli (cloruro de Vinilo) PVC-U no plastificado para sistemas de drenaje y alcantarillado.

ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

Atentamente:


ING. JORGE L. CHIMENT
JEFE OPERACIONES



Av. Minerales 640 Lima - Lima / Teléfonos: 464 3155 - 4640966 - Móvil: 998345306 - Correo: ventas@grupokin.com.pe

Escaneado con CamScanner

Figura 29 Protocolo de calidad



www.grupokin.com.pe
PRODUCTOS FABRICADOS POR KINDUIT S.A.C

PROTOCOLO DE DE CALIDAD DE TUBOS DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO PVC-U PARA SISTEMAS DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO

N°0123-1-2020

FABRICA : KINDUIT S.A.C.

MARCA : KINPLAST

CLIENTE : GRUPO JUAN CARLOS & YAGO E.I.R.L.

RUC: 20605505253

FACTURA N°: F001 - 0010619

OBRA: *CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CON REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS EN LA ASOCIACIÓN DE VIVIENDA SANTIAGO DE MAZO DEL DISTRITO DE VÉGUETA - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA*. CON CÓDIGO ÚNICO N° 2483228.

NORMA : NTP ISO 4435 Tubos y conexiones de Poli (cloruro de Vinilo) PVC-U no plastificado para sistemas de drenaje y alcantarillado.

Diametro y Seria Cantidad	200 mm S.25 127 Unidades	
	Requerido	Obtenido
Diam. Exterior	200.0-200.5 mm.	200.28 mm.
Ovalidad máx	4.8 mm.	0.1 mm.
Espesor promedio	3.9 mm.	3.92 mm.
Máximo	4.5 mm.	3.95 mm.
Mínimo	3.9 mm.	3.90 mm.
Longitud de Tubo	6000 mm.	6000 mm.
Longitud de campana mín.	90 mm	186 mm
Temp. de Ablandamiento Vicat	min 79°C	83°C
Reversión Longitudinal	max. 5%	2%
Resistencia al Diclorometano	Sin ataque	OK
Resistencia al Impacto	0/25	0/25
Impermeabilidad de las Uniones		
*Distorsión del Diametro		
Prsión de Aire (vacío)	- 0.3 Bar	OK
Prsión de Agua	0.05 Bar	OK
Prsión de Agua	0.5 Bar	OK
*Deflexión Angular		
Prsión de Aire (vacío)	- 0.3 Bar	OK
Prsión de Agua	0.05 Bar	OK
Prsión de Agua	0.5 Bar	OK

Observaciones:
Mediciones según NTP-ISO 3126
Ensayos según NTP-ISO 4435

ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD

Resultados: CONFORME

Lima, 04 de diciembre del 2020

[Firma]
INGENIERO EN CALIDAD
MARTÍN DEL CARMEN
MARTÍN DEL CARMEN



Figura 26 Cuadro de presiones PVC

Datos obtenidos del WaterGEMS

Nota: Para la obtención de los resultados se trabajó con una red de distribución abierta, se utilizó la fórmula de Hazenn

Williams

	ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
106: J-45	106	J-45	63.52	<None>	<Collection:	4.590	86.02	22
107: J-46	107	J-46	63.52	<None>	<Collection:	0.140	86.09	23
109: J-47	109	J-47	63.60	<None>	<Collection:	3.240	86.06	22
112: J-49	112	J-49	62.70	<None>	<Collection:	2.940	86.22	23
115: J-51	115	J-51	78.00	<None>	<Collection:	0.100	108.23	30
116: J-52	116	J-52	60.02	<None>	<Collection:	0.000	86.28	26
138: J-62	138	J-62	64.18	<None>	<Collection:	0.100	86.09	22
251: J-65	251	J-65	60.59	<None>	<Collection:	0.040	86.30	26
255: J-66	255	J-66	63.31	<None>	<Collection:	0.260	86.48	23
259: J-67	259	J-67	60.31	<None>	<Collection:	0.040	86.28	26
702: J-96	702	J-96	75.50	<None>	<Collection:	0.010	110.29	35
707: J-99	707	J-99	79.00	<None>	<Collection:	0.000	117.85	39
720: J-101	720	J-101	84.00	<None>	<Collection:	0.000	122.00	38
721: J-102	721	J-102	81.62	<None>	<Collection:	0.000	121.31	40

Figura 27 Cuadro de velocidades PVC

Datos obtenidos del WaterGEMS

	ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Has Check Valve?	Minor Loss Coefficient (Local)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (ft/ft)	Has User Defined Length?	Length (User Defined) (m)
105: T-1	105	T-1	25	J-46	J-45	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	2.000	4.590	0.483	0.003	<input type="checkbox"/>	0
144: T-2	144	T-2	26	J-62	J-47	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.800	3.240	0.341	0.001	<input type="checkbox"/>	0
254: T-3	254	T-3	162	J-65	J-62	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	1.280	3.340	0.351	0.001	<input type="checkbox"/>	0
257: T-4	257	T-4	45	J-66	J-65	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	6.360	0.669	0.004	<input type="checkbox"/>	0
258: T-5	258	T-5	159	J-66	J-46	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	1.280	4.730	0.498	0.002	<input type="checkbox"/>	0
260: T-6	260	T-6	17	J-65	J-67	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	2.980	0.314	0.001	<input type="checkbox"/>	0
262: T-7	262	T-7	55	J-67	J-49	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.500	2.940	0.309	0.001	<input type="checkbox"/>	0
407: T-8	407	T-8	12	R-1	PMP-3	250.0	Ductile Iron	130.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	19.984	0.407	0.001	<input checked="" type="checkbox"/>	1
408: T-9	408	T-9	11	PMP-3	T-2	250.0	Ductile Iron	130.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	19.984	0.407	0.001	<input checked="" type="checkbox"/>	36
704: T-10	704	T-10	170	J-96	J-51	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.800	11.450	1.205	0.012	<input type="checkbox"/>	0
722: T-11	722	T-11	7	T-2	J-101	250.0	Ductile Iron	130.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.350	11.460	0.233	0.000	<input type="checkbox"/>	0
726: T-12	726	T-12	92	J-99	PRV-45	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.800	11.460	1.206	0.012	<input type="checkbox"/>	0
727: T-13	727	T-13	111	PRV-45	J-96	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	11.460	1.206	0.012	<input type="checkbox"/>	0
732: T-14	732	T-14	40	J-101	J-102	110.0	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.800	11.460	1.206	0.017	<input type="checkbox"/>	0
737: T-15	737	T-15	221	J-102	J-99	110.0	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.800	11.460	1.206	0.016	<input type="checkbox"/>	0
748: T-16	748	T-16	11	J-51	PRV-46	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.800	11.350	1.194	0.017	<input type="checkbox"/>	0
749: T-17	749	T-17	23	PRV-46	J-66	110.0	PVC	150.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	11.350	1.194	0.012	<input type="checkbox"/>	0
750: T-18	750	T-18	18	J-67	J-52	110.0	PVC	150.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0

Figura 28 Cuadro de presiones HDPE

Datos obtenidos del WaterGEMS

	ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
106: J-45	106	J-45	62.52	<None>	<Collection:	5.050	85.42	23
107: J-46	107	J-46	62.52	<None>	<Collection:	0.250	85.53	23
109: J-47	109	J-47	61.60	<None>	<Collection:	4.850	84.80	23
112: J-49	112	J-49	60.70	<None>	<Collection:	6.510	85.05	24
115: J-51	115	J-51	61.87	<None>	<Collection:	0.300	93.39	31
116: J-52	116	J-52	60.02	<None>	<Collection:	0.000	85.32	25
138: J-62	138	J-62	62.18	<None>	<Collection:	0.300	84.89	23
251: J-65	251	J-65	60.59	<None>	<Collection:	0.240	85.40	25
255: J-66	255	J-66	61.31	<None>	<Collection:	0.270	86.06	25
259: J-67	259	J-67	60.31	<None>	<Collection:	0.040	85.32	25
702: J-96	702	J-96	62.50	<None>	<Collection:	4.200	98.69	36
707: J-99	707	J-99	79.00	<None>	<Collection:	0.000	108.06	29
720: J-101	720	J-101	85.00	<None>	<Collection:	2.550	121.99	37
721: J-102	721	J-102	81.62	<None>	<Collection:	0.000	119.68	38

Figura 29 Cuadro de velocidades HDPE

Datos obtenidos del WaterGEMS

	ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Has Check Valve?	Minor Loss Coefficient (Local)	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (ft/ft)	Has User Defined Length?	Length (User Defined) (m)
105: T-1	105	T-1	25.31	J-46	J-45	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	2.000	5.050	0.531	0.004	<input type="checkbox"/>	0.00
144: T-2	144	T-2	26.30	J-62	J-47	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.800	4.850	0.510	0.003	<input type="checkbox"/>	0.00
254: T-3	254	T-3	162.16	J-65	J-62	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	1.280	5.150	0.542	0.003	<input type="checkbox"/>	0.00
257: T-4	257	T-4	45.33	J-66	J-65	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	11.940	1.256	0.015	<input type="checkbox"/>	0.00
258: T-5	258	T-5	158.81	J-66	J-46	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	1.280	5.300	0.558	0.003	<input type="checkbox"/>	0.00
260: T-6	260	T-6	17.45	J-65	J-67	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	6.550	0.689	0.005	<input type="checkbox"/>	0.00
262: T-7	262	T-7	55.05	J-67	J-49	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.500	6.510	0.685	0.005	<input type="checkbox"/>	0.00
407: T-8	407	T-8	12.38	R-1	PMP-3	250.0	Ductile Iron	130.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	25.285	0.515	0.001	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00
408: T-9	408	T-9	10.70	PMP-3	T-2	250.0	Ductile Iron	130.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	25.285	0.515	0.001	<input checked="" type="checkbox"/>	35.50
704: T-10	704	T-10	169.56	J-96	J-51	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.800	17.810	1.874	0.031	<input type="checkbox"/>	0.00
722: T-11	722	T-11	6.59	T-2	J-101	250.0	Ductile Iron	130.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.350	24.560	0.500	0.002	<input type="checkbox"/>	0.00
726: T-12	726	T-12	92.33	J-99	PRV-45	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.800	22.010	2.316	0.047	<input type="checkbox"/>	0.00
727: T-13	727	T-13	111.00	PRV-45	J-96	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	22.010	2.316	0.045	<input type="checkbox"/>	0.00
732: T-14	732	T-14	40.41	J-101	J-102	110.0	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.800	22.010	2.316	0.057	<input type="checkbox"/>	0.00
737: T-15	737	T-15	220.96	J-102	J-99	110.0	Ductile Iron	130.0	<input type="checkbox"/>	0.800	22.010	2.316	0.053	<input type="checkbox"/>	0.00
748: T-16	748	T-16	11.48	J-51	PRV-46	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.800	17.510	1.843	0.042	<input type="checkbox"/>	0.00
749: T-17	749	T-17	23.41	PRV-46	J-66	110.0	HDPE	140.0	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	17.510	1.843	0.029	<input type="checkbox"/>	0.00
750: T-18	750	T-18	17.94	J-67	J-52	110.0	HDPE	140.0	<input type="checkbox"/>	0.000	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0.00