



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Diseño de un sistema de alcantarillado para la cuadra 6-7
del jirón Jorge Chávez, 2019”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO
ACADÉMICO DE:**

Bachiller en Ingeniero Civil

AUTOR:

Trigozo Lozano, Luis Angel (ORCID: 0000-0002-0146-0506)

ASESORA:

Dra. Sandoval Vergara, Ana Noemi (ORCID: 0000-0002-9702-8434)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras y Saneamientos

TARAPOTO – PERÚ

2019

Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Índice de Contenido	ii
Índice de tablas.....	iii
Índice de figuras	iv
Resumen	v
Abstract	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA.....	7
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	11
IV. CONCLUSIONES.....	21
V. RECOMENDACIONES.....	22
REFERENCIA	23
ANEXOS.....	27

Índice de tablas

Tabla n°1: Detalles de coordenadas de nivel topográfico del jirón Jorge Chávez cuadras 6-7.....	11
Tabla n° 2: Cálculo de compresibilidad.....	11
Tabla n°3: Suelos – limites.....	12
Tabla n°4: Análisis granulométrico.....	12
Tabla n° 5: Costos.....	16
Tabla n° 6: Metrados.....	16
Tabla n° 7: Resistencia del suelo.....	17
Tabla n° 8: Dosificación de las cunetas.....	17

Índice de figuras

Imagen n°1: Planos del jirón Jorge Chávez.....	13
Imagen n°2: Diseño de cuneta.....	15
Imagen n° 3: Durabilidad y caudal.....	18

Resumen

Un diseño de alcantarilla es de suma importancia, por que gracias a ellos se tendrá un drenaje de agua residuales, sin que aquellas aguas deterioran el estado de las pista, en este caso en el jirón Jorge Chávez es una cuadra muy transcurrida por los vehículos livianos, pesados, etc. y uno de los factores que implica en su deterioro es el colapso de las alcantarillas, a medidas que las aguas residuales colapsan, son drenadas por media pista, en donde al momento de que un vehículo pase por la pista, ocasionan huecos pequeños, y en nuestra zona las lluvias son frecuentes, al haber los huecos y estar al contacto con el agua de lluvia , a la medida que los vehículos pasan por los huecos, ellos aumentan su tamaño de diámetro y así alterando el diseño de la pista. Con los objetivos específicos determinar el nivel topográfico para el diseño de alcantarilla para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Determinar la compresibilidad para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Determinar el estudio de suelos para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Diseñar el sistema de alcantarillado para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Analizar los trabajos preliminares para el diseño de alcantarillado para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Determinar la resistencia del suelo para el diseño de alcantarillado para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Analizar la dosificación para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Determinar la hidrología para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019, asi utilizando los reglamentos de E.050 Suelos y cimentaciones, E.050 Suelos y cimentaciones, E.040 Edificaciones, E.040 Suelos y cimentaciones, E.060 Concreto y acero, OS. Ministerio de vivienda y saneamiento y la guía de productos observables para seguir el esquema dada por la Universidad Cesar vallejo.

Palabras Claves: Alcantarilla, suelo, acero, concreto, cunetas, lluvias

Abstract

A sewer design is of utmost importance, because thanks to them there will be a drainage of residual water, without those waters deteriorating the state of the track, in this case in the jirón Jorge Chávez is a block very passed by the light and heavy vehicles, etc. and one of the factors that implies in its deterioration is the collapse of the sewers, to measures that the residual waters collapse, they are drained by half a track, where at the moment that a vehicle passes by the track, they cause small holes, and in our zone the rains are frequent, to the existence of the holes and to be to the contact with the rain water, as the vehicles pass by the holes, they increase their size of diameter and thus altering the design of the track. With the specific objectives of determining the topographic level for the design of the sewer for block 6-7 of jiron Jorge Chavez, 2019. Determine the compressibility for the sewer design for the 6-7 block of Jiron Jorge Chavez, 2019. Determine the soil study for the sewer design for the 6-7 block of Jiron Jorge Chavez, 2019. Design the sewer system for the sewer design for the 6-7 block of jirón Jorge Chávez, 2019. Analyze the preliminary works for the sewerage design for the sewerage design for the 6-7 block of jirón Jorge Chávez, 2019. Determine the soil strength for the sewer design for the sewer design for the 6-7 block of Jiron Jorge Chavez, 2019. Analyze the dosage for the sewer design for the 6-7 block of Jiron Jorge Chavez, 2019. Determine the hydrology for the sewer design for the 6-7 block of Jiron Jorge Chavez, 2019, using the regulations of E.050 Soils and Foundations, E.050 Soils and Foundations, E.040 Buildings, E.040 Soils and Foundations, E.060 Concrete and Steel, OS. Ministry of Housing and Sanitation and the guide of observable products to follow the scheme given by Cesar Vallejo University.

Keywords: Sewer, soil, steel, concrete, gutters, rain

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad se viene reflejando las fallas que se tiene al hacer un proyecto de alcantarillado dentro de ello se tiene cierta **realidad Problemática** en el ámbito internacional, los problemas de red de alcantarillado aumentan en las temporadas de lluvia, para poner manifestar todas las deficiencias que tiene un sistema de alcantarillado. La cual ocasiona problemas de infraestructura leves, pero sin menos importancia. con muchas oportunidades se ha detallado las vías de san José de costa rica, en varios problemas con serie de problemas. Tal fue el caso más relativo del desborde de un tramo de alcantarillado en la vía General Cañas y otra en la carretera de Costa Rica. En San José, hay seis puntos críticos, pero no son los únicos. Están identificados desde hace años y nada se ha hecho para remediarlos. Nada se hará este año. Las obras se programaron para el 2018. El río Torres hace su capricho en el puente del bajo de Los Ledezma. Lo mismo sucede con el puente de bajo La Gloria, entre Zapote y San Francisco. Las dos estructuras son antiguas y cuando comenzaron a servir su propósito estaban rodeadas de cafetales. El cambio en el uso de los suelos altera el flujo de las aguas y contribuye a sobrepasar las capacidades de la vieja infraestructura, como sucedió en la autopista General Cañas cuando se derrumbó la alcantarilla por donde fluye el cauce de la quebrada La Guaria. **En el ámbito nacional** el cambio en el uso de los suelos, que limita la capacidad de absorción de la lluvia, se une la falta de mantenimiento y la obstrucción de las alcantarillas por la basura. Ese es el caso de las inundaciones, donde la acumulación de raíces de árboles taponeó las viejas alcantarillas y se confabuló con el muro erigido para dividir los carriles de la vía, que funcionó como un dique, quizá por suerte, porque del otro lado hay comercios construidos a bajo nivel. El hundimiento de la alcantarilla en el tramo del jirón Chávez, fue un ejemplo ya que se elevó el caos vehicular hasta los límites de lo insufrible, un particular mandó a hacer, de su bolsillo, un estudio para la Municipalidad distrital de Tarapoto. Donde dicho jirón tiene hundimientos en la cual congestionan mucho el tráfico vehicular, al mismo tiempo afectando a vecinos y transeúntes de dicha zona. El cual a mayor precipitación las cunetas se congestionan y originan que se desbordan, y con el pasar del tiempo dicho asfalto se empieza a tener un defese y originando los baches. Trabajos previos a la investigación al tema según

OSPINA. German. *El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia*. Revista científica. Revista de ingeniería.2016:44. Concluye que: El plan nacional de transporte, se identifica los principales proyectos de carreteras, en donde para mejorar la accesibilidad también es necesario acometer la accesibilidad y mantener las vías en buen estado, independientemente del tipo de superficie que se tenga. En la ejecución de las obras deben manejarse criterios de transparencia en todos aquellos procesos contra actuales que deben emprenderse, así como también la utilización de manual de diseño y normas técnicas apropiadas para las vías con bajos volúmenes de tránsito, incluyendo criterios que, imiten el posible impacto del cambio climático. Por otro lado, **PANTALEON. Jordán y et al. *Determinación del coeficiente de rugosidad para encachado usado en el revestimiento de cuentas en la republica dominicana*. Revista científica. Ciencia y sociedad.2013:38 (3). Concluye que:** El coeficiente de Manning es una fórmula que te ayudara a determinar el caudal, tanto poblacional, como caudal máximo, con dicho caudal se calculara las velocidades del agua de canales de riego para el encanece representativo de la republica dominicana es de 0.0025, donde sería necesario acudir al (INTEC) y hacer algunos análisis para que incluyan en el Manuel m-19 del ministerio de obras públicas. Además, según **URIBE. Sandra. *Propuesta metodológica para el diseño de intersecciones urbanas*. Artículo científico. Inventum. 2009: 7. Concluye que:** En el artículo es una propuesta donde se establecen de manera secuencial todo los criterios y parámetros para tener que obtener una mejor solución y sobre todo más funcional a un problema vial en las redes urbanas. Es responsabilidad del diseñador geométrico, en si se tiene que calcular las intersecciones viales tomando un estudio previo que involucre el factor social. Por lo tanto, según **TERRON, Richard. *Mejoramiento del suelo de. Morales Bermúdez, Provincia de Huaral, Lima, 2018. (Tesis de pregrado)*. Universidad Cesar Vallejo. Lima. Perú. 2018. Concluyó que:** Los beneficios estructurales que se tiene al estabilizar y sellar el suelo de las vías que no cuentan con superficie de rodadura son varios: el tipo de suelo tendrá mejores geotécnicas. Rigidez, comprensibilidad, permeabilidad, estabilidad. La incorporación de este producto cumple las dos funciones de estabilizar y sellar donde lo primero es mejorar el suelo para después realizar el recubrimiento del sellado por lo cual esta

integración traerá consigo que el terreno de fundación tratado sea impermeable protegiendo las propiedades químicas del producto y que estos puedan garantizar los beneficios en el suelo tratado. También según **MÁRQUEZ, MARCOS. *Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo. (Artículo Científico). Ingeniería Investigación y Tecnología. 2016:17(2). Concluyeron que:*** Con la incorporación de un sistema de diseño para gestión de pavimentos, implica una serie de estudios tanto del factor de geología para poder determinar un diseño para dicho pavimento o asfaltado, pero implementando una serie de nuevas tecnologías que a la vez resulten económicas y al mismo tiempo se desarrollen en un corto plazo, ya reduciendo el tiempo de construcción de un asfalto o pavimento. Además, debemos involucrar las georreferencias ya que ellos serna de suma importancia para poder indicar un criterio al diseño. Debido al criterio se diseñará el sistema dependiendo del índice medio diario de los vehículos, ya que con ello se puede definir o analizar las reacciones que tienen los neumáticos sobre el pavimento, además según **PUCIOC, Fernando. *Diseño de una infraestructura vial para una transpirabilidad entre las localidades Mórrope Km0+000 y Monteverde Km15+680, Mórrope, Lambayeque -2018 (Tesis de grado). Universidad César Vallejo. Chiclayo. Perú. 2018. Concluyeron que:*** Con la realización de varios estudios de mecánica de suelos se pudo determinar que el suelo predominante en el tramo en estudio es arena limosa (SM). Lo cual es de suma importancia realizar estos tipos de estudio que permitirá saber con mayor seguridad la cantidad de materiales a utilizar para garantizar una construcción de confianza. Además, se obtuvo las precipitaciones pluviales a través de Senhami y su estación meteorológica ubicada en la ciudad de Lambayeque, a través del cual se calculó los caudales de diseño tanto para alcantarillas de paso, lo cual permitirá el cuidado de la plataforma para evitar fisuras y asentamientos. Por ello el diseño del pavimento se optará por utilizar los espesores de 5cm, 15cm y 15cm, de carpeta asfáltica, base y subbase respectivamente. También según **CERRÓN, Richard. *Mejoramiento del suelo. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima. Perú. 2018. Concluyó que:*** Los beneficios estructurales que se tiene al estabilizar y sellar el suelo de las vías que no cuentan con superficie de rodadura son varios: el tipo de suelo tendrá mejores geotécnicas. Rigidez, comprensibilidad, permeabilidad,

estabilidad. La incorporación de este producto cumple las dos funciones de estabilizar y sellar donde lo primero es mejorar el suelo para después realizar el recubrimiento del sellado por lo cual esta integración traerá consigo que el terreno de fundación tratado sea impermeable protegiendo las propiedades químicas del producto y que estos puedan garantizar los beneficios en el suelo tratado. Por lo tanto, según **SANCHÉS, CARLOS. *Mejoramiento del sistema de alcantarillado, Lima, 2018. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima. Perú. 2018. Concluyó que:*** La hidrología y el diseño ocasionan una contaminación, esto gracias a la actividad humana y al aumento de la población, ya que alguna actividad que uno va desarrollar, altera el medio ambiente y así originando una serie de catástrofes climatológicos y al ocasionar estos factores climatológicos son los que deterioran las cunetas, pavimentos, asfalto, etc. Y con el avance de la población somos testigos de que uno va originando a la larga y el cual altera al clima, y con esas catástrofes que uno se es testigos debemos hacer un compromiso y erradicar este problema. Las **Teorías relacionados al tema, el Sistema de alcantarillado**, según GIMÉNEZ. (2010) “Los alcantarillados, tienen como utilidad y función de hacer la ejecución de las aguas de lluvia o hervidas que han sido utilizadas por una población, o también son llamado como “aguas residuales”.(SP), también existen los **Alcantarillado pluvial** , NORMA OS.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO (2018). “sé diseñara o construirá un sistema de alcantarillado pluvial, con la finalidad de expulsar y evacuar las lluvias, ya puedan ser líquidas o sólidas” (pag01), el **Caudal de diseño** “El caudal de diseño es cuya magnitud de agua que se desviará y tendrá como finalidad de hacer llegar el agua a las obras de drenaje. Pero el objetivo de dicho caudal es saber la crecida de la población máxima y de diseño y esto se debe al aumento de la población tanto urbano como rural.”(BATEMAN, 2007.SP), para la **Resistencia** Por si sola la resistencia del hormigón a tracción es muy baja, es por eso que, para contrarrestar este fallo, se añade las armaduras de acero, material que tiene como función resistir las fuerzas ejercidas a tracción en el hormigón. (FUENTES, 2008,SP), con los **Estudios topográficos** AJ TOPOGRAFOS. “La investigación topográfica se dice que es como definición de una serie de labores que se realizan sobre un terreno de estudio, obteniendo la pendiente o desniveles del terreno, para así llevarlo a un plano o 3D. Al obtener las curvas de nivel se sabrá las cotas del lugar, para el

Levantamiento topográfico del terreno según REYES (2007).” Son estudios que se elevaron a dicho terreno para saber una pendiente o el desnivel que tiene el lugar determinado de campo, con el único objetivo de precisar el levantamiento con equipos topográficos, tales como nivel de ingeniero, teodolito o estación total.” (pg.38), para el **Diseño de alcantarillado según** la GUÍA PARA EL DISEÑO DE REDES DE ALCANTARRILADO.” Explicar la forma de llevar a cabo el diseño hidráulico de un sistema de alcantarillado, de acuerdo con lo establecido en las normas de diseños en las redes de alcantarillado. Para cumplir con este propósito, la guía establece en forma secuencial todos los pasos que se deben realizar hasta finalizar el diseño. Además, **Estudios de mecánica de suelos**, según el ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIONES. “Los ensayos que se realizan en el laboratorio de mecánica de suelos, son reglamentados bajo la norma del ASTM, lo cual en el terreno que se trabajará se tendrá que realizar esa serie de estudios para determinar si el suelo es apto para ser construido. (SP), para un **Perfil del suelo (extractos) según PROPIEDADES, GENESIS, Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE TERRAZAS DEL GUADALQUIVIR.** “La formación del suelo tiene como lugar a partir de un substratum geológico puesto al descubierto por la erosión o procedente, de tipo fluvial, eólico, etc. Sobre los materiales todavía actúan diversos factores ecológicos de la génesis y evolución del suelo, tales como clima, vegetación, topografía, etc., dando como lugar a diferentes extractos encontrados a diferentes distancias tierra adentro.” (pg.04), para un **Trazo y replanteo** El trazo de planta a terreno y el replanteo del trazo de la ubicación de excavaciones, consisten en demarcar todas las medidas que existen en el plano de arquitectura. (MANUAL DEL MAESTRO CONSTRUCTOR). Seguido a eso se hizo la **Formulación del problema** ¿Cómo diseñar un sistema de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019? Por lo tanto la **Justificación del estudio para la investigación;** la Justificación Teórica para la elaboración del proyecto se tendrán en cuenta la norma os.060 – ministro de vivienda y construcción saneamiento, que comprende con el diseño de cuentas para no congestionar el drenaje pluvial de dicha zona afecta, y otra normal a seguir será la n.040 Seguridad y bienestar en la construcción, además la justificación De Práctica el diseño para elaborar , se realizara con el problema de congestión de cunetas del jirón Jorge Chávez cuadra 6-7, ya que a más incremento de lluvia

las cunetas se congestionan y al tener mucho congestionamiento hace que se desborde hacia el pavimento, donde a causa de ese desborde se originan los baches y así afectando el tránsito de dicha zona, por lo tanto la justificación Metodológica se realiza el trabajo con el programa de AutoCAD y ArcGIS, en donde el programa de AutoCAD se diseñara el sistema de alcantarillado para la determinada zona y el programa ArcGIS se utilizara para tener una simulación de cómo afecta la lluvia a la zona, ya con estos programas se diseñara dicho diseño para esta zona, además la justificación Por Conveniencia el diseño para elaborar el proyectos tomo en cuenta el transito del jirón Jorge Chávez cuadra 6-7, donde el diseño ayudara a que el pavimento se empiece a formar baches, ya que el incremento de lluvias afecta la infraestructura del pavimento, y al mismo tiempo al ser afectado la infraestructura causa congestionamiento de transito de dicha zona, entonces la justificación Social se realizara el proyecto que beneficiaran a los transeúntes de dicha zona estudiada, ya que el diseño se elabora para no congestionar el drenaje pluvial y evitar el desborde del drenaje pluvial y así no afectando al pavimento, y al mismo tiempo beneficiando a las personas que tienen tiendas para que tenga una mejor acogida a sus clientes. Con respecto al **objetivo Generales**, Diseñar un sistema de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez. 2019, por lo tanto, los **objetivos específicos**, determinar el nivel topográfico para el diseño de alcantarilla para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Determinar la compresibilidad para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Determinar el estudio de suelos para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Diseñar el sistema de alcantarillado para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Analizar los trabajos preliminares para el diseño de alcantarillado para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Determinar la resistencia del suelo para el diseño de alcantarillado para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Analizar la dosificación para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019. Determinar la hidrología para el diseño de alcantarillado para la cuadra 6-7 del jirón Jorge Chávez, 2019.

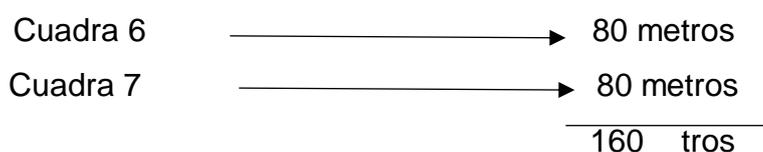
II. METODOLOGÍA

El tipo de **Diseño de investigación**, el diseño es experimental, porque el investigador manipulara la variable para experimentar a través de una serie de estudios tanto en campo como en laboratorio, para ver si se cumple con los objetivos propuestos. De tipo pre experimental porque el objeto de estudio tendrá una propuesta o un diseño en la cual no serán ejecutables.

Variable, operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIONES
Sistema de alcantarillado	“Es un conjunto de obras hidráulicas, cuya finalidad es recolectar, conducir y disponer de aguas servidas y de lluvias, para evitar que se originen problemas de tipo sanitario e inundaciones, también se considera con conjunto de acciones, uso con materiales con el objetivo de evitar las aguas pluviales”. Villalobos. (S.P)	Es el sistema de evacuación de las escorrentías superficiales producidas por la lluvia, donde al usar depende de las características de tamaño topográfico y condiciones económicas del proyecto.	Nivel topográfico	- Altimetría. - Levantamiento topográfico.	Intervalo
			Comprensibilidad	- comprensibilidad. - Tipo de suelo	Razón
			Estudios de suelos	- Limite líquido y plástico. - Granulometría.	Intervalo
			Diseño con programa	- AutoCAD. - Revit.	Intervalo
			Trabajos preliminares	- Costos. - Metrados .	Intervalo
			Resistencia del suelo	- Expansión. - Asentamiento.	Intervalo
			Dosificación	- Concreto. - Acero.	Razón
			Hidrología	- Durabilidad. - Caudal.	Razón

Población y muestra: la **Población:** según “HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, (2010). es el Conjunto de todos los casos que concuerdan con la determinación de especificaciones”. p. 239. La población en la investigación estará conformada por las cuadras 1-7 del jirón Jorge Chávez. El tipo de **Muestra:** según “HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto, (2010). Subgrupo de la población del cual se recolectan datos y debe ser representativo de dicha población”. p.236. La muestra para la investigación estará constituida por 2 cuadras del jirón Jorge Chávez, la cuadra 6-7



Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnico	Instrumento	fuentes
Análisis de gabinete	Libreta de campo	Ministerio de transporte
Análisis de gabinete	Ficha para el tipo de suelos	E.050 Suelos y cimentaciones
Análisis de gabinete	Formato de suelos	E.050 Suelos y cimentaciones
Análisis de gabinete	Software	Norma CAD
Análisis de gabinete	Formato de metrados	E.040 Edificaciones
Análisis de gabinete	Formato de suelos	E.040 Suelos y cimentaciones
Análisis de gabinete	Software	E.060 Concreto y acero
Análisis de gabinete	Software	OS. Ministerio de vivienda y saneamiento

El **Método de análisis de datos**, se utilizará el programa de AutoCAD y Revit, AutoCAD es un software de diseño para la creación de planos y diseños en la cual se puede trabajar desde una laptop, en la cual se utiliza para dibujos en 2D. después de tener el plano en 2D, se hace pasar al otro software que es Revit

para diseñarlo en 3D y tener un fondo casi realista del diseño que un va elaborando, en el Aspecto **ético** se dará la elaboración de diseño se tendrá en consideración la norma E.050 Suelos y cimentaciones, para los estudios de suelos y geología, tomando en cuenta los formatos de los estudios del suelo, y la otra norma a utilizar es la OS.060 Ministerio de vivienda y saneamiento, para tener en cuenta los parámetros a utilizar en el diseño que se está elaborando

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Tabla n°1

Detalles de coordenadas de nivel topográfico del jirón Jorge Chávez cuadras 6-7

Descripción	Este (x)	Norte (y)	pendiente
Punto inicial	-6.497024	-76.362754	1.20 m
Punto final	-6.494410	-76.361056	2.30 m

Fuente: Resumen de los resultados obtenidos de Google Earth

Interpretación:

Las coordenadas obtenidas de Google Earth nos muestra el punto inicia a que coordenadas se encuentra tanto en el eje "X" y "Y", en la cual obtuvimos dos pendientes, y nos muestra que el terreno no de plano, si no tiene una altura determinada.

Tabla n° 2

Cálculo de compresibilidad

Compresibilidad	
Factor en arcilla	0.009
Limite liquido	48
Factor para arcilla	10
Coefficiente de compresibilidad	0.342
Tipo de suelo	A-6(4)

Fuente: granulometría realizado por tamizado -ASTM D-42

Interpretación:

el cálculo de compresibilidad se obtiene de la granulometría realizado por tamizado – ASTM D-422. La misma que nos indica el factor de arcilla que contiene el terreno y el coeficiente de compresibilidad de acuerdo al tipo de suelo. Con ese análisis se obtuvo el grupo de tipo de suelo en formato SUCCS.

Tabla n°3*Suelos – limites*

Estudios de suelos	Promedio % humedad
Limite liquido	38.53 %
Limite plástico	34.52 %

Fuente: análisis granulométrico – ASTM 4318

Interpretación:

Los estudios de suelos se obtuvieron del análisis granulométrico – ASTM 4318. La cual indica que terreno no contiene mas humedad y que no existe ninguna falla freática. El terreno tampoco es plástico por que contiene cierto grado de grava y arcilla.

Tabla n°4*Análisis granulométrico*

Tamices	% que pasa
Nº 4	96.21%
Nº 8	95.93%
Nº 10	95.85%
Nº 16	94.62%
Nº 20	92.51%
Nº 30	88.26%
Nº 40	81.75%
Nº 50	72.04%
Nº 60	65.88%
Nº 80	54.82%
Nº 100	45.95%
Nº 200	0.48%

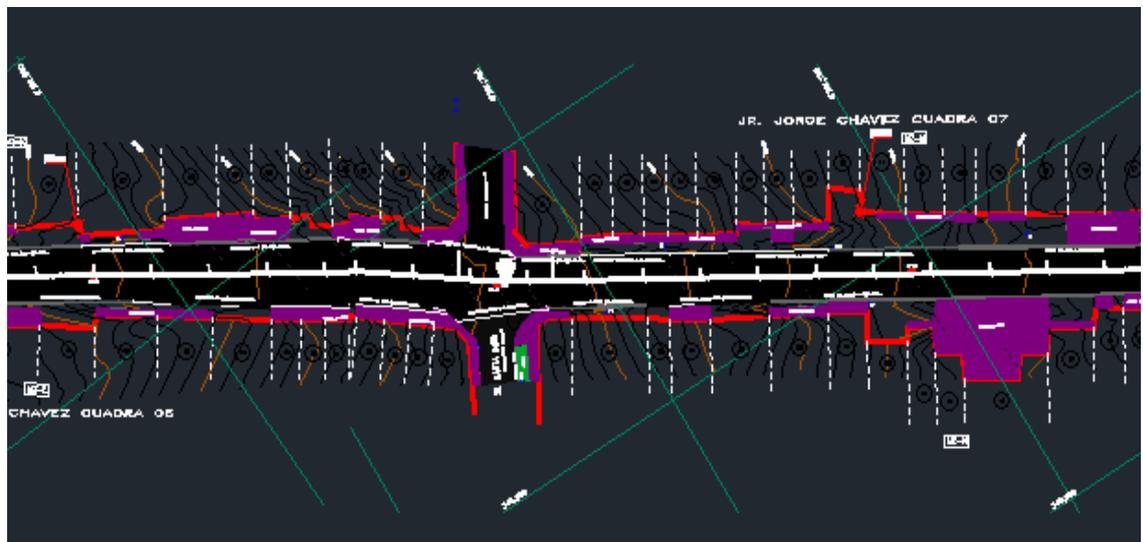
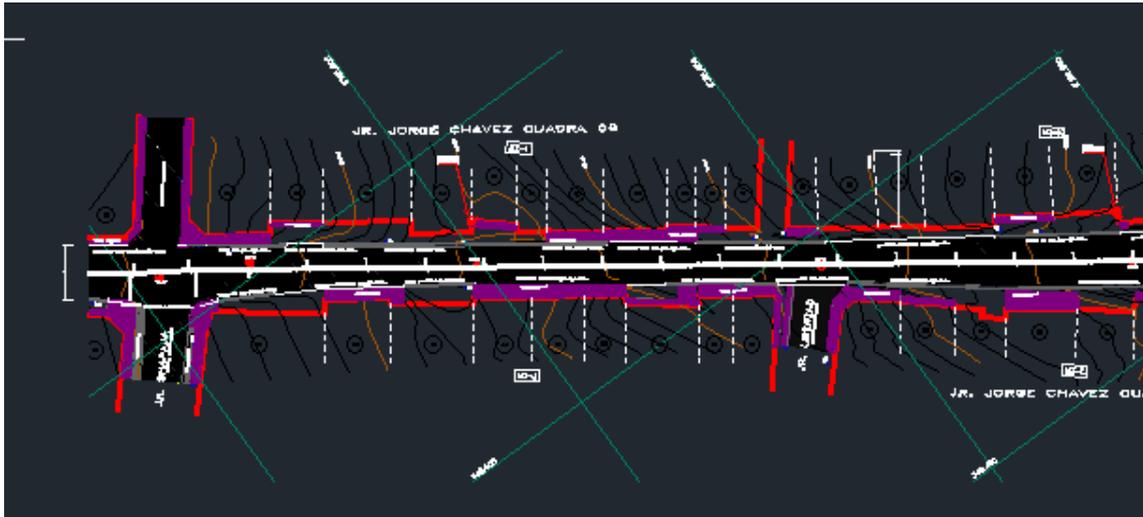
Fuente: Análisis granulométrico

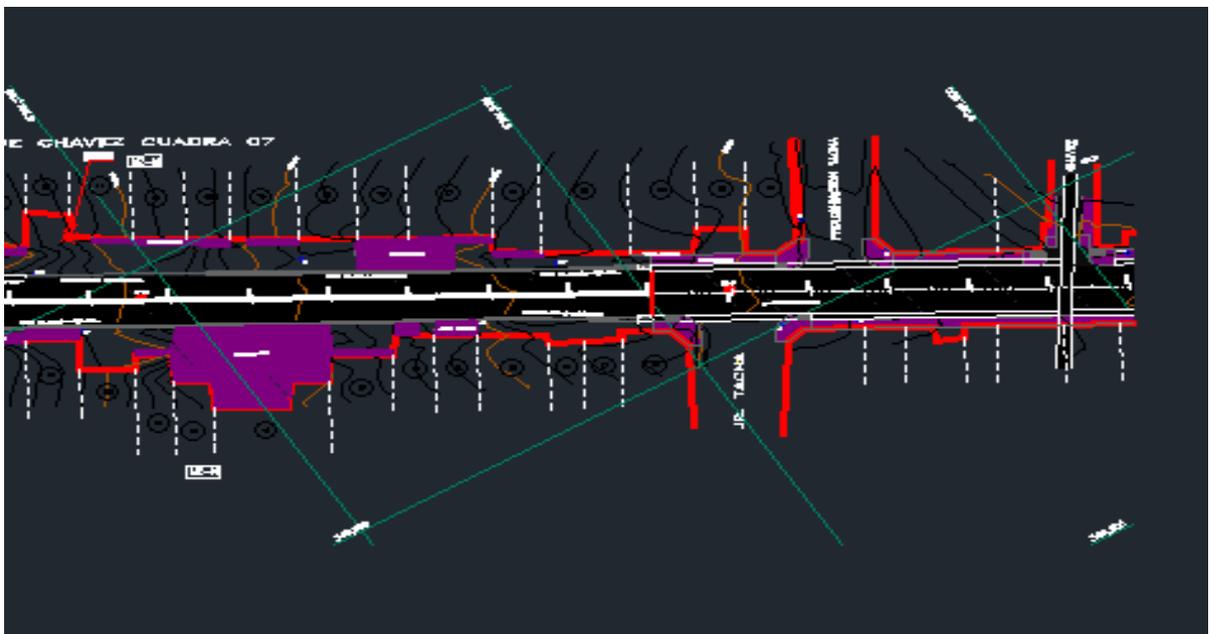
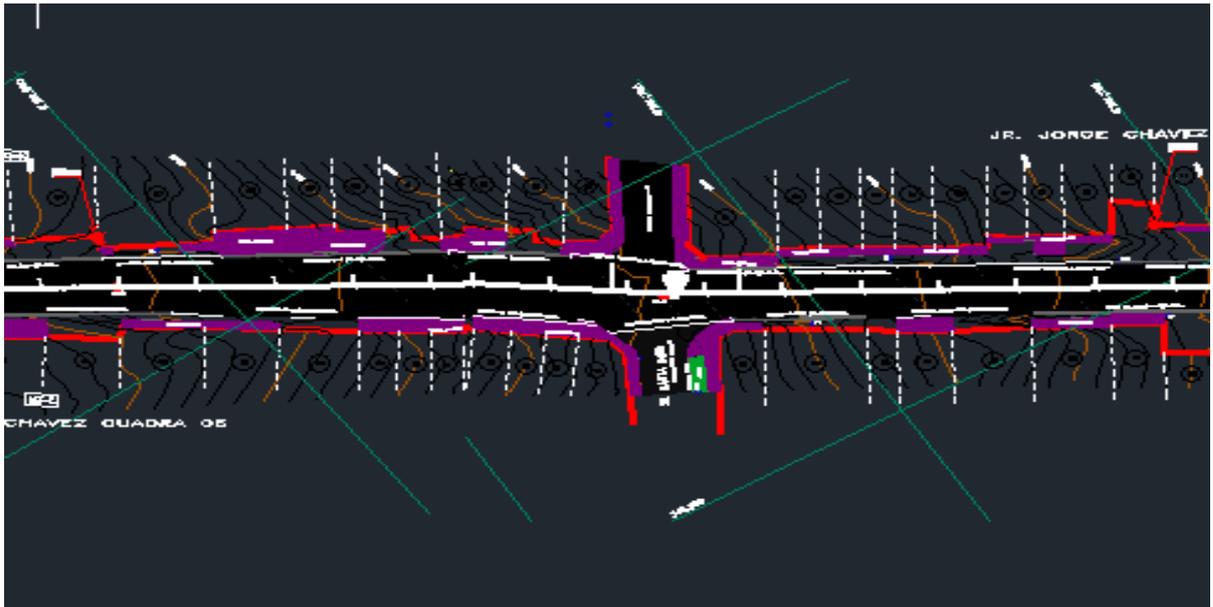
Interpretación:

En el análisis granulométrico se obtiene los resultados de cada tamiz cuanto es el porcentaje de material que pasa.

Imagen n°1

Planos del jiron Jorge Chávez





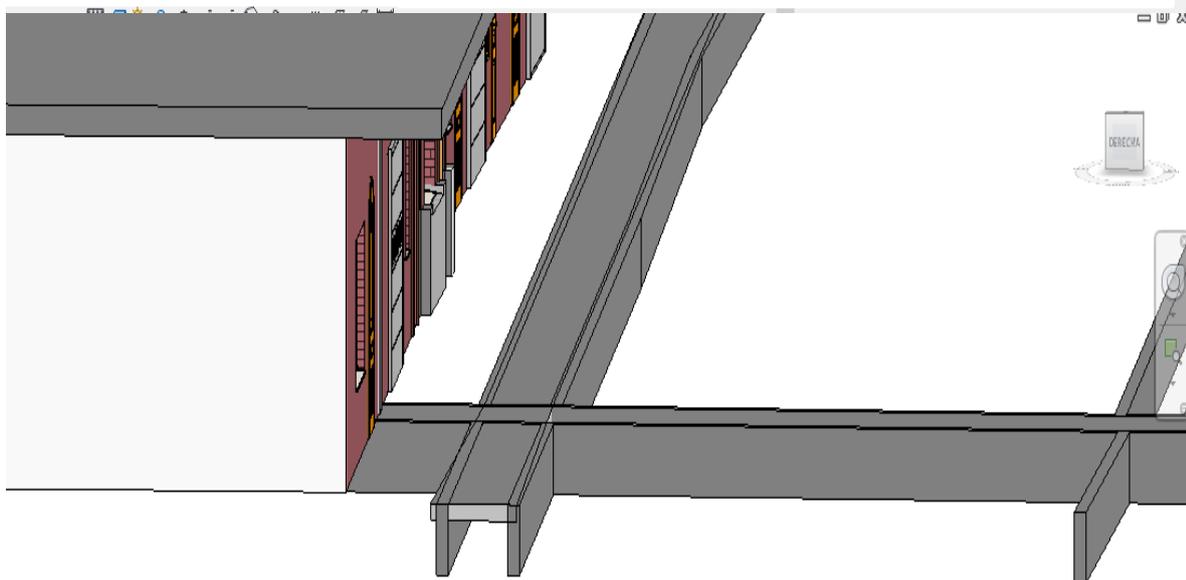
Fuentes: Diseño de alcantarillado

Interpretación:

En los planos se muestran las cotas, las curvas de niveles, las casas de los jirones Jorge Chávez, cuadras 6-7

Imagen n°2

Diseño de cuneta



Interpretación:

El diseño elaborado ayudar a no congestionar los fluidos pluviales de dicha zona y así no afectando a los transeúntes con el deterioro del asfalto.

Tabla n° 5*Costos*

Partidas	Monto
Excavación	31424.34
Encofrado	13450.29
Concreto y acero	2342420.29

Fuente: análisis de trazo y replanteo

Interpretación:

Al realizar el trazo y replanteo de los planos, se obtiene que, en excavaciones, encofrado, concreto y acero, el precio unitario de cada uno incluyendo mano de obra, materiales y herramientas, etc.

Tabla n° 6*Metrados*

Partidas	m3	m2
Excavación	314.34	
Encofrado		130.29
Concreto y acero	220.29	

Fuente: análisis de trazo y replanteo

Interpretación:

Al realizar el trazo del plano al terreno y el replanteo de los planos se obtuvo m3 de excavación, concreto y acero, se obtuvo también m2 de encofrado. La cual estos resultados se utilizarán para el costo unitario de dichas partidas

Tabla n° 7*Resistencia del suelo*

GOLPES	W. %	&.gr./cm3
10	39.21	0.36
25	38.27	0.52
56	37.89	0.64

Fuente: análisis granulométrico

Interpretación:

En la resistencia del suelo se obtiene que por cada golpe, se obtendrá el humedad que cuenta dicho terreno, también se obtuvo que por cada golpe se cuántos gr/cm3 soportara el terreno estudiado.

Tabla n° 8*Dosificación de las cunetas*

Partidas	Dosificación
concreto	F'c= 160
acero	@ 3/8" . @1/2 "

Fuente: estudios realizados en Excel

Interpretación:

La dosificación de concreto y acero, se obtuvo mediante cálculos, en la cual los resultados serán utilizados para el diseño

Según los cálculos de compresibilidad se llega a los resultados de que el factor en arcilla 0.009 %, Límite líquido 48 %, factor para arcilla 10% y coeficiente de compresibilidad 0.342 %, Con el estudio de suelos según la ESTUDIOS DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIONES. “Los ensayos que se realizan en el laboratorio de mecánica de suelos, tanto como límite líquido, límite plástico, granulometría y resistencia del suelo. Bajo las normas de la American Society for Testing and Materials (A.S.T.M.). Luego se realizó los estudios de mecánica de suelo, cuya extracción fueron sacadas de la excavación de la cunetas, donde el extracto está conformado por arcilla arenosa con mezcla de gravas hasta 1° de consistencia semi dura y de color marrón rojizo, de mediana plasticidad con 54.31% de finos (que pasa la malla N°200), límite líquido = 38.53% e índice de plasticidad 12.11%, la descripción del extracto está conformado por arcilla arenosa con mezcla de gravas en lo que es su clasificación en SUCCS y su clasificación en AASHTO pertenece al grupo y sub grupo A-4 (0), lo cual cumple con la medida que nos indica el reglamento nacional de edificaciones 070. Entonces con El diseño de sistema de alcantarillado se terminó con el diseño y estudio del caudal hidráulico para conocer el caudal de la fuente. Se realizó según GUIA PARA EL DISEÑO DE REDES DE ALCANTARRILADO.” Explicar la forma de llevar a cabo el diseño hidráulico de un sistema de alcantarillado, de acuerdo con o establecido en las normas de diseños en las redes de alcantarillado. Para cumplir con este propósito, la guía establece en forma secuencial todos los pasos que se deben realizar hasta finalizar el diseño. ya que el diseño elaborado ayudar a no congestionar las cunetas con el aumento del caudal. Con aquellos Los datos obtenidos de los metrados que se obtuvieron de los planos nos muestras resultado en m³ y m², para saber cuánto se estará necesitando para el diseño del sistema de alcantarillado, ya que según los metrados obtenidos mediante el trazo y replanteo, El trazo de planta a terreno y el replanteo del trazo de la ubicación de excavaciones, consisten en demarcar todas las medidas que existen en el planos de arquitectura. (MANUELA DEL MAESTRO

CONSTRUCTRO). Entonces al analizar la resistencia del suelo se obtuvo que al estar con carga viva y muerta el suelo soportara dichas cargas y que los estudios desarrollados cumplen con la PROPIEDADES, GENESIS, Y CLASIFICACION DE SUELO DE TERRAZASA DEL GUADALQUIVIR. “La formación del suelo tiene como lugar a partir de un substratum geológico puesto al descubierto por las erosiones o procedente, de tipo fluvial, eólico, etc. Sobre los materiales todavía actúan diversos factores ecológicos de la génesis y evolución del suelo, tales como clima, vegetación, topografía, etc., dando como lugar a diferentes extractos encontrados a diferentes distancia tierra a dentro.”(pg.04), por lo tanto la Dosificación de cunetas con concreto de $f'c = 160$ y acero de $\phi 3/8$, $\phi 1/2$ “ ya que según, “El caudal de diseño es cuya magnitud de agua que se desviará y tendrá como finalidad de hacer llegar el agua a las obras de drenaje. Pero el objetivo de dicho caudal es saber la crecida de la población máxima y de diseño y esto se debe al aumento de la población tanto urbano como rural.” (BATEMAN, 2007.SP), por lo tanto la durabilidad para hacer un diseño de alcantarillado es de 20 años y caudal dependerá de la población que existe en la zona, según PROPIEDADES , GENESIS, Y CLASIFICACION DE SUELO DE TERRAZASA DEL GUADALQUIVIR. “La formación del suelo tiene como lugar a partir de un substratum geológico puesto al descubierto por las erosiones o procedente, de tipo fluvial, eólico, etc. Sobre los materiales todavía actúan diversos factores ecológicos de la génesis y evolución del suelo, tales como clima, vegetación, topografía, etc., dando como lugar a diferentes extractos encontrados a diferentes distancias tierra a dentro.” (pg.04)

IV. CONCLUSIONES

Según el estudio topográfico, se conoció la pendiente del terreno. Luego de realizar trabajo de gabinete con programas para obtener la pendiente, logrando cumplir los objetivos planteado. Por lo tanto, según el estudio de suelo, se determinó la compresibilidad y el tipo de suelo para poder conocer la resistencia del suelo y así cumpliendo con los objetivos planteados. Entonces según el estudio de suelo, se determinó el límite líquido, límite plástico y granulometría, así obtenido resultados para determinar cuánto es la humedad y tipo de suelo, para después diseñar el sistema de alcantarillado y cumpliendo con el objetivo propuesto. Entonces se diseñó cunetas de 15 cm de espesor, 1.00 m de altura y 0.90 m de ancho. Por lo tanto, según el análisis de los trabajos preliminares se llega a la determinación de los costos y metrados del diseño de cunetas, logrando los objetivos propuestos. Entonces según la resistencia del suelo, se determinó que el terreno es apto para el diseño del sistema de alcantarillado y no cuenta con asentamientos profundas al contacto con peso. Por lo tanto según el análisis de dosificación, se determinó que el concreto $F'c= 160$ y acero de $3/8'' - 1/2''$. Entonces Según la hidrología, se determinó que las cunetas tendrán un caudal de 0.062 (m³/s) y la durabilidad un promedio de 20 años.

V. RECOMENDACIONES

Para el estudio topográfico, es recomendable ir a campo para conocer la pendiente del terreno. Al realizarlo mediante programa los datos no son tan exactos, como lo son en campo con diferentes materiales topográficos. Por lo tanto, el estudio de suelo, se puede utilizar tanto para el diseño de cunetas, asfalto, veredas. Según La humedad de dicha zona cumple con los requisitos para diseñar un sistema de alcantarillado, pero se debe de tener en cuenta los factores climatológicos. Entonces el diseño cunetas de 15 cm de espesor, 1.00 m de altura y 0.90 m de ancho, esto es cuando el concreto es de $F'c=160$, pero al aumentar dimensiones se debe aumentar la dosificación del concreto. Por lo tanto, para la obtención de trabajos preliminares se utilizaría $s10$ para facilitar con mayor exactitud los costos y metrados del diseño de cunetas. Pero al estar apto el suelo, se debe tener en cuenta los factores climatológicos, la cual puedan deteriorar el diseño. Entonces al aumentar dimensiones y alturas, la dosificación del concreto aumentar o en todo caso se hará un análisis con cargas vivas y muertas. Por lo tanto, el caudal se tiene que calcular el caudal máximo para poder determinar cuanto pueda soportar el diseño.

REFERENCIA

CHINO, MOISES, VELARDE, EDILBERTO Y ESPINOZA, JULIO. Captación de agua de lluvia en cobertura de viviendas rurales para consumo humano en la comunidad de Vilca Maquera, Puno-Perú. (Revista científica). Universidad Nacional del Altiplano. 2016.

OSPINA. German. *El papel de las vías secundarias y los caminos vecinales en el desarrollo de Colombia*. Revista científica. Revista de ingeniería. 2016. 44.

Disponible en: <https://ojsrevistaing.uniandes.edu.co/ojs/index.php/revista/article/view/911>

PANTALEON. Jordán y et at. *Determinación del coeficiente de rugosidad para encachado usado en el revestimiento de cuentas en la republica dominicana*. Revista científica. Ciencia y sociedad. 2013. 38 (3).

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7415316>

URIBE. Sandra. *Propuesta metodológica para el diseño de intersecciones urbanas*. Artículo científico. Inventum. 2009. 7.

Disponible en: <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/129>

TERRON, Richard. *Mejoramiento del suelo de. Morales Bermúdez, Provincia de Huaral, Lima, 2018*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima. Perú. 2018.

Disponible en: https://agronoticias.pe/wp-content/uploads/2020/04/AGRONOTICIAS-Ed.470_Final.pdf

MÁRQUEZ, MARCOS. *Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo*. (Artículo Científico). Ingeniería Investigación y Tecnología. 2016:17(2).

Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432016000200223

PUCIOC, Fernando. *Diseño de una infraestructura vial para una transpirabilidad entre las localidades Mórrope Km0+000 y Monteverde Km15+680, Mórrope, Lambayeque -2018* (Tesis de grado). Universidad César Vallejo. Chiclayo. Perú. 2018.

Disponible en:
<https://www.semanticscholar.org/paper/%E2%80%9CDise%C3%B1o-de-infraestructura-vial-para-entre-M%C3%B3rrope-V%C3%ADchez-Rom%C3%A1n/09c1bc471b051e746e9957d107fefdeef69627d6>

CERRÓN, Richard. *Mejoramiento del suelo*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima. Perú. 2018.

Disponible en:
http://oa.upm.es/21915/1/SANTA_LAURA_LEYVA_RODRIGUEZ.pdf

SANCHÉS, CARLOS. *Mejoramiento del sistema de alcantarillado, Lima, 2018*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima. Perú. 2018.

Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/164?offset=120>

GIMÉNEZ. Los alcantarillados. (Manual De Elaboración). Universidad Veracruzana. (2010). (SP)

Disponible en: <https://www.docsity.com/es/manual-de-diseno-de-agua-potable-y-alcantarillado/5049372/>

NORMA OS.060. Drenaje Pluvial Urbano. (Guía de elaboración). Perú 2018. Pag 01.

Disponible en: <https://www.docsity.com/es/reglamento-nacional-de-edificaciones-norma-os-060/5275128/>

BATEMAN. Caudal de diseño. Grupo de Investigación en UPC. 2007.SP

función resistir las fuerzas ejercidas a tracción en el hormigón. (FUENTES, 2008,SP),

Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-24222011000300006

AJ TOPOGRAFOS. Levantamiento topográfico. (Manual de Construcción). Perú. 2007).

Disponible en: https://gdocu.upv.es/alfresco/service/api/node/content/workspace/SpacesStore/788b177a-33d7-41a7-ae2d-feae688de515/TOC_0202_04_01.pdf?quest=true

Guía Para El Diseño De Redes De Alcantarillado. Perú. 2019.

Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275263-153-2019-vivienda>

Guillén, Jean. Estudios De Suelos Con Fines De Cimentaciones. (tesis de grado). 2015. (SP),

Disponible en:
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNJB_48e51b8b1941d79df17c322c8f95b3db

Trazo y replante. (MANUAL DEL MAESTRO CONSTRUCTOR). (guía de construcción). Perú. 2010.

Disponible en: <https://www.acerosarequipa.com/manual-del-maestro-constructor.php>

HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. (Guía de Investigación). 2010.

Disponible en:
https://www.academia.edu/20792455/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_5ta_edici%C3%B3n_Roberto_Hern%C3%A1ndez_Sampieri

ANEXOS

Ensayos de laboratorio de Mecánica de suelos





