



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Evaluación y propuesta de un diseño para el sistema de
alcantarilla pluvial del barrio El Dorado, Callería, Ucayali, 2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero civil

AUTOR:

Augusto Revilla, Alexander Gamaniel (ORCID: 0000-0002-8191-5397)

ASESOR:

Mtro. De La Cruz Vega, Sleyther Arturo (ORCID: 0000-0003-0254-301X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA-PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mi familia en especial a mi madre Jovita Revilla Vera por contribuir en mi desarrollo personal y académica, por ser un ejemplo de superación, por su apoyo permanente. A todos ustedes mi total agradecimiento siempre.

El autor

Augusto Revilla, Alexander Gamaniel

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud, vida y sabiduría

A mi familia por el apoyo constante en mi desarrollo profesional.

A Aurelia Aguilar por los consejos

A las personas que en los momentos difíciles estuvieron ahí alentándome, hasta lograr mis objetivos.

A la Universidad Cesar Vallejo por permitirme continuar con el desarrollo profesional.

A todos los docentes que apoyaron en todos los aspectos dentro de mi desarrollo profesional, permitiéndome así poder alcanzar mis objetivos a todos ustedes gracias.

El autor: Augusto Revilla, Alexander Gamaniel

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I.- INTRODUCCIÓN	10
II.- MARCO TEÓRICO	13
III.- METODOLOGÍA	24
3.1. Tipo y diseño de investigación:	24
3.2. Variables y Operacionalización:	25
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	27
3.5. Procedimientos:	28
3.6. Método de análisis	29
3.7. Aspectos éticos:	29
IV.- RESULTADOS	31
V.- DISCUSIÓN	65
VI.- CONCLUSIONES	69
VII.- RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS	71
ANEXOS	73
ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)	73

ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)	74
ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables	75
ANEXO 4: Instrumentos de recolección de datos	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Velocidades máximas permisibles.	20
Tabla 2: Tabla de coeficientes de escorrentía. :	22
Tabla 3: Resumen de la evaluación de alcantarilla.	31
Tabla 4: Dimensionamiento de Alcantarillas Existentes	33
Tabla 5: Dimensionamiento de Alcantarillas de Alivio o cunetas transversales	33
Tabla 6: Dimensionamiento de Alcantarillas Proyectadas	34
Tabla 7: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas	36
Tabla 8: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas	37
Tabla 9: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas	38
Tabla 10: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas	39
Tabla 11: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas	40
Tabla 12: Evaluación de las dimensiones de la alcantarilla	41
Tabla 13: Evaluación del estado situacional y si cumple o no el diseño hidráulico	42
Tabla 14: Evaluación de alcantarilla	43
Tabla 15: resumen de las presiones de empuje	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1: característica geométricas de canales	19
Figura 2: ALCANTARILLA 04: (2.00x1.20) S/CARTELAS.....	45
Figura 3: Modelo Matemático	45
Figura 4: Isométrico de la Estructura.....	46
Figura 5: Alcantarilla 02: (1.60x1.50).....	46
Figura 6: Modelo matemático	47
Figura 7: Isométrico de la Estructura.....	47
Figura 8: coeficientes k definitivo para el suelo de fundacion de la alcantarilla....	49
Figura 9: La Fuerza en cada resorte	50
Figura 10: Definición de las propiedades del material de las alcantarillas.....	51
Figura 11: Secciones de dos Elementos de la Alcantarilla 01	52
Figura 12: carga más conocido y usados para el diseño son el H-20 y el HS-20	53
Figura 13: Pesos y medidas máximas permitidas	54
Figura 14: carga a usar para el diseño, es el tren de cargas de HS20 o HL-93...	54
Figura 15: Carga por el empuje de tierras	55
Figura 16: Las cargas asignadas por el empuje de tierras y la presión del suelo	56
Figura 17: Diagrama de Momentos debido a la combinación de cargas	58
Figura 18: Diagrama de Cortantes debido a la combinación de cargas	58
Figura 19: Diagrama de Momentos debido al combinación de cargas	59
Figura 20: Diagrama de Cortantes debido a la combinación de cargas	59
Figura 21: Diseño por flexión.....	61
Figura 22: cuantía mínima del acero	62
Figura 23: Diseño por flexión.....	63
Figura 24. cuantía mínima del acero	64

RESUMEN

La presente investigación **se elaboró en Ucayali**, Universidad Cesar Vallejo, Evaluación y propuesta de un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio El Dorado, Callería, Ucayali, 2022. **Se utilizó la metodología** aplicada para diseñar el sistema de alcantarillado, se utilizó el método descriptivo no experimental, **población** es calles, avenidas y tramos del barrio El dorado, de nuestra **no probalística** en 35 puntos críticos. **El problema** es ¿Cuál es la evaluación y como proponer un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado? Y como **objetivo** Evaluar y proponer un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado. En el estudio hidrológico, se determinó el Caudal máximo de cunetas en un tiempo de concentración de 5min en promedio, periodo de retorno 20 años, de intensidad máxima 167.6 mm/h, las cunetas de longitud de 350m, el coeficiente de escorrentía de diseño de 0.88. Se evaluó el sistema de alcantarilla pluvial, tipo tubular TMC N° 1 del 5 de medidas de 8m y de 24" de diámetro. Las Alcantarilla tubular de TMC 1 al 17 necesita reemplazo y las alcantarillas 6 y 10 necesita anular y la alcantarilla 7 necesita reemplazo por continuidad. Se diseñó el sistema de alcantarilla pluvial, de estructura tipo cajón de concreto armado. para el cálculo de la Cargas con el método de AASHTO – LRFD, se determinó la dimensión de las alcantarillas, como Alcantarilla 1: (1.50x1.20), Alcantarilla 02: (1.60x1.50), alcantarilla 03: (1.80x1.20) s/cartelas.

Palabras clave: Alcantarilla, hidrología, diseño, pluvial

ABSTRACT

The present investigation was carried out in Ucayali, Universidad Cesar Vallejo, Evaluation and proposal of a design for the storm sewer system of the El Dorado neighborhood, Callería, Ucayali, 2022. The applied methodology was used to design the sewer system, the non-experimental descriptive method, population is streets, avenues and sections of the El Dorado neighborhood, of our non-probabilistics in 35 critical points. The problem is, what is the evaluation and how to propose a design for the storm sewer system of the El Dorado neighborhood? And as an objective Evaluate and propose a design for the storm sewer system of the El Dorado neighborhood. In the hydrological study, the maximum flow of ditches was determined in a concentration time of 5 minutes on average, a return period of 20 years, with a maximum intensity of 167.6 mm/h, ditches with a length of 350m, the design runoff coefficient of 0.88. The storm sewer system, tubular type TMC No. 1 of 5, measures 8m and 24" in diameter, was evaluated. TMC Tubular Culvert 1 through 17 needs replacement and culverts 6 and 10 need voiding and culvert 7 needs replacement for continuity. The storm sewer system was designed, with a box-type structure of reinforced concrete. For the calculation of the Loads with the AASHTO - LRFD method, the dimension of the culverts was determined, such as Culvert 1: (1.50x1.20), Culvert 02: (1.60x1.50), Culvert 03: (1.80x1. 20) without brackets.

Keywords : Culvert, hydrology, design, pluvial

I.- INTRODUCCIÓN

El crecimiento poblacional a nivel mundial, y el desarrollo de las grandes ciudades ha traído consigo una explosión demográfica, y dándose el fenómeno que actualmente casi el 55 % viven en las grandes ciudades, y que el crecimiento de las grandes metrópolis seguirá creciendo. Es así que para el año 2050 la población de las zonas urbanas se duplicasen, por lo que siete de cada diez personas radicarán en las grandes ciudades. Es así que el 80% del producto bruto interno de cada país se genera en las grandes ciudades y el PBI mundial. Es así que la gestión del crecimiento sostenible promueve el aumento de la producción, sin embargo, el urbanismo necesita la satisfacer la demanda de viviendas y transporte que facilite la comunicación y el intercambio entre el campo y las grandes ciudades y entre estas. El crecimiento urbano necesita de las atenciones básicas de sanidad es así que casi 1 000 millones de personas que son pobres que viven en los asentamientos urbanos de las oportunidades. (Banco Mundial, 2020). Es por ello que uno de los problemas generados es el servicio de saneamiento básico, como es el sistema de alcantarilla, la cual evacua las aguas pluviales y aguas servidas que se genera las grandes ciudades, La evacuación de las aguas pluviales es un problema que tiende a agravarse entre otras causas por el cambio climático que alteró los caudales y las trayectorias de las aguas provenientes de las precipitaciones, las cuales a su vez también han modificado su intensidad.

En el Perú, los sistemas de alcantarillado fueron construidos sin considerar la separación de las aguas servida de las aguas pluviales. Es por lo que cuando llega la temporada de lluvia el alcantarillado excede su capacidad ocasionando problemas a los pobladores e inundando viviendas.

La Amazonía Peruana está conformada por suelos con variado relieve que propicia la ocurrencia de aluviones e inundaciones preocupando la población de esta amenaza ya que los hogares y negocios existentes están vulnerables en forma permanente. A menudo se escucha noticias sobre las consecuencias de un deficiente drenaje pluvial, y con consecuencias de calles inundadas y en mal estado en la época de invierno, inundación de negocios y casas, esta realidad muestra un gran problema, de muchas localidades de la región, como es el caso el barrio el Dorado, ubicado en el distrito de Callería. Además, constantemente somos testigos de cómo los sistemas de drenaje son obstruidos por los desechos de la población, esta realidad ha provocado que este sistema sea menos eficiente, lo que trae como consecuencia las inundaciones y el deterioro de las calles del barrio El Dorado. La deficiente cultura sanitaria de la población es otro de los problemas que empeoran la situación, la falta de consciencia de las buenas prácticas de salubridad, traen un gasto enorme cada año a la Municipalidad de Coronel Portillo dado que, constantemente, se tiene que reconstruir o reparar vías que se han ido deteriorando con el tiempo gracias al mal drenaje de las aguas pluviales de las calles.

Para concretar la problemática descrita formulamos la siguiente interrogante,

problema general: ¿Cuál es la evaluación y como proponer un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022? y, sus

respectivos problemas específicos: ¿Cómo realizar el estudio hidrológico para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022?

¿Cómo evaluar el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022? ¿Cómo realizar el diseño estructural del sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022?

Este estudio se justifica por la importancia de los sistemas para la evacuación de aguas pluvial, estas aguas afectan a los pobladores y a las viviendas de distintas formas. Tiene justificación el diseño de un sistema de alcantarilla ya que mejorara la calidad de vida de los pobladores.

Los objetivos concretos del estudio vienen a ser, **objetivo general:** Evaluar y proponer un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022, y, sus respectivos **objetivos específicos:** Realizar el estudio hidrológico para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022; Evaluar el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022; Realizar el diseño estructural del sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022.

Se planteó **la hipótesis**, Las condiciones de los sistemas de la evacuación de aguas residuales y aguas pluviales dependen del estado del sistema de alcantarillado en el barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022

II.- MARCO TEÓRICO

Romero y otros (2017), Propuesta de diseño de un sistema de drenaje vial para el tramo de carretera terciaria san Joaquín alto del tigre en el municipio de la mesa Cundinamarca, objetivo fue de diseñar un sistema para drenaje en vía terciaria. La metodología, cuantitativa descriptiva, tipo de investigación proyectiva. Conclusiones, la vía de San Joaquín se encuentra deteriorada por falta de drenaje y mantenimiento ya que está cubierta de vegetación, se plante un diseño según el IGAC, para lo cual se realizó en estudios topográfica, para determinar la cota y su pendiente. El drenaje en las vías tipo terciarias es importante debido a que el 60.00% de las vías en el país son de este tipo, es estas vías que justamente pende del tipo de drenaje y en qué condición se encuentre, es muy importante el control de las erosiones y la estabilidad de la vía, es así que se determinó que en los 4 tramos las pendientes varían entre 1,00% y 6,70%, con un caudal para el diseño de $0.29 \text{ m}^3 / \text{s}$.

García (2015) en su tesis sobre Diseño y evaluación de un sistema de drenaje lineal, se trazó el objetivo de diseñar y evaluar el sistema de drenaje. Empleo el método hidráulico para el cálculo. Llego a las siguientes conclusiones. Se optó el drenaje ramificado, por su características hidráulicas, ambientales, estructurales y económicas. Se presentó el diseño en una maqueta de escala 1:100, teniendo en cuenta sus propiedades geométricas, material y caudal que, para un buen funcionamiento en obras lineales, como pendiente 1:2, longitud 25m, ancho 4m. en teoría, pero en el cálculo nos dan valores de los drenajes ramificados

hay una menor velocidad de los fluidos, con valores menores hasta un 6% que es muy inferior a la energía específica del 12% y un 6% menor que el drenaje tradicional, el experimento en PVC la velocidad media disminuye en un 21,00%, y en un 21.00% se reduce la fuerza de arrastre y la energía específica en un 36,00%

(Hernandez, y otros, 2019) analizó el diseño hidráulico de la red de alcantarillado urbano de Chipaque. Su Objetivo fue el Diseño de la 1ra parte del sistema de alcantarilla; la metodología, fue aplicada mediante la utilización de software, concluyó; que el sistema de alcantarilla es combinado lo cual junta el agua de lluvia con las aguas servidas y se vierten sin ningún tratamiento en las aguas de la quebrada Quente, para resolver esta problemática se ha realizado el modelamiento de la alcantarilla, se debe ajustar los tramos y así poder cumplir la norma, para esto se calculó las dimensiones de la alcantarilla pluvial, teniendo en cuenta que es una zona montañosa en la parte de arriba de la ciudad por que se ha propuesto, la construcción que rodee la montaña, para conducir las aguas directamente al río, así se evita que estas aguas no afecten el sistema de alcantarillo de la zona urbana.

A nivel nacional tenemos (Del Aguila, 2018) en su estudio sobre el diseño de un sistema de drenaje pluvial en San Antonio de Paujilzapa, Buenos Aires, Picota. Se planteó el objetivo para diseñar un sistema de drenaje pluvial. Utilizó la Metodología es pre experimental. Llegó a las Conclusiones, del análisis de suelos tiene una capacidad portante 1.10 kg. /cm². La alcantarilla será de concreto armado de 0.7x0.7m de dimensiones, según la pendiente y el desgaste. Se calculó los

caudales de diseño, siendo $0.04\text{m}^3/\text{s}$ en el jirón Comercio y libertad. También se utilizó el H CANALES para el cálculo de flujos.

Según (Ramos, 2021), en su estudio de diseño del sistema de drenaje pluvial urbano, Amarilis, Huánuco, se trazó el objetivo para diseñar un sistema para el drenaje pluvial de la zona urbana, utilizo la Metodología aplicativa, empírica cuantitativa, descriptivo explicativo. Llegando a las conclusiones, para el diseño ha tenido en cuenta la acumulación de aguas de lluvia que es $7\,273\text{ m}^3$ aproximadamente, la se divide en dos descargas, la primera es de $4\,274\text{m}^3$ el segundo es de $3\,001\text{ m}^3$. Se determinó tubo de PVC de 500, 600,700mm. Formando una red con sumideros, buzones y sedimentadores, así evitar las inundaciones, que siempre causaron problemas en cada lluvia.

Según (Izquierdo, y otros, 2019), en su investigación del diseño del drenaje pluvial en la zona urbana, Santa Cruz, Cajamarca, 2017, se planteó el objetivo fue el diseño de una red de drenaje, según la normativa vigente del RNE. Utilizo la Metodología, cuantitativa, cuasi experimental. Llego a la Conclusión, el diseño se realizó mediante las intensidades de la curva IDF, para el diseño hidráulico se determinó el caudal de $3,62\text{m}^3/\text{s}$. La Población, Quebrada, El Ancho y el Río El Pueblo. El diseño de los canales para la salida de cada vertiente y sus dimensiones fueron de base 30cm y una altura de 50cm se calculó basado en el mayor tirante obtenido es de 27cm.

Según (Condezo, y otros, 2019), en su estudios, Propuesta de un diseño hidráulico pluvial del Jr. Putumayo, Iquitos 2019, se trazó el objetivo para evaluar el drenaje y proponer un diseño hidráulico, utilizando el modelamiento SSA la

Metodología, Hietograma de Diseño. Concluyo en que se realizó el modelamiento hidráulico en 39 sub cuencas, se determinó los parámetros hidráulicos para la red de drenaje según la norma G.H 010. La OS - 060 RNE acorde con el plan de desarrollo urbano, los parámetros fueron periodo de 25 de retorno, con precipitación máxima de 0231.61mm. se diseñó con la distribución Gamma, con serie temporal de 6 horas, y con el coeficiente de Manning para el fluido en suelos tipo impermeables con 0,013 mortero, asfalto y n de 0,011 para la tubería de PVC. Y la pendiente mínima entre 0,0003 y 0,002. Su modelamiento consistió del simultaneo flujo de las aguas en las calles y en los sub sistemas.

Para (Villacorta, y otros, 2019) , en su título de tesis sobre el diseño hidráulico del sistema de drenaje pluvial de la localidad de Fausa Sapina, El Dorado, San Martin. Cuto objetivo fue de: Diseñar el sistema hidráulico para el drenaje pluvial. La Metodología, empleada es la descriptiva conclusión, diseño el sistema de drenaje, para los cálculos del caudal se realizó por el método empírico, se utilizó el método racional y el Mac Math en el diseño para drenes con un coeficiente de rugosidad de 0,017 en cunetas revertidas y asi obtener mejor eficiencia en realizar los cálculos.

Entre las teorías relacionadas se encontró que Chereque (2018) define los sistemas de alcantarillas pluviales como aquel que están compuestas por redes de conductos y estructuras para la captación. Este sistema sirve para el manejo y control y la conducción de aguas de lluvia,

. Por otro lado, según él (RNE, 2020) la definición de drenaje es el procesos de retirar o conducir las aguas hacia los ríos donde pueda desaguar y no afectar a

las viviendas, con inundaciones. También tenemos la apreciación de Doménech (2017) quien define a las cunetas como estructuras superficiales encargadas de recolectar y transportar las aguas que escurren en la superficie vial, están ubicada en los costados de la calzada, por ende, abarcan grandes tramos desde su inicio a fin de ellos, para ayudar con la evacuación del agua y dirigiéndola al sistema de alcantarillado.

Periodo de diseño, según (Gustavo , 1990), todo sistema para drenar aguas son proyectadas para un determinado tiempo, en la cual tendrá un rendimiento óptimo, en la cual no solo necesitara pequeños mantenimientos. (CONAGUA, 2007), el diseño para un sistema de alcantarilla pluvial, se utilizan conocimientos como: el periodo de retorno, vida útil, diseño, retorno de diseño y económico. Son parámetros que deben determinarse antes de la construcción de una obra.

(Norma tecnica 060, 2006), sugiere que el menor sistema de drenaje será diseñado con periodos de retorno entre cada 2 años y cada 10 años. El sistema para drenaje mayor será diseñado con un periodo de retorno en 25 años.

Diseño de Secciones y Pendientes

(Gálvez, 2004), para el cálculo de velocidad, la capacidad y la pendiente, se aplicara la fórmula propuesta por Manning

$$V = \frac{0.003429 \times D^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

En el cual:

V = Velocidad de flujo (m/s)

D = Diámetro circular (pulg.)

S = Pendiente hidráulica (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad, según Kutter o Manning

n = 0.015: tubo de 24" y menor.

n = 0.013: tubo mayor de 24".

En el estudio de los tramos se calculará el caudal de los extremos que sean más bajos.

2.5.2.3. Velocidad

(Gálvez, 2004), sustenta que el flujo se determina por la pendiente que tiene el terreno, y la velocidad se calcula con la fórmula propuesta por Manning. Pero se debe tener en cuenta la relación matemática entre v/V , v es velocidad del flujo y V también es la velocidad del flujo pero con la sección llena; esta relación no debe ser mayor a 0,06m/s. para evitar la sedimentación y menor a 3,00 m/s para evitar la erosión o descaste de la vía por donde discurre el fluido.

La velocidad del fluido se determina con la fórmula:

$$V = (r^{2/3} \times S^{1/2}) / n$$

Donde:


V = Velocidad de flujo (canal); m/s.

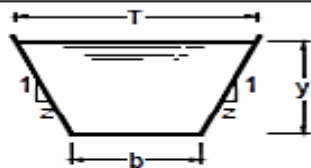
r = Radio hidráulico (a /p)

s = Pérdida de carga unitaria h/L (m/m)

n = Coeficiente de rugosidad.

Características de las formas usadas para canales.

Sección Rectángulo		Área A	Perímetro Mojado P
		by	$b + 2y$
Radio hidráulico r	Ancho superficial T	Profundidad hidráulica D	Factor de sección z
$\frac{by}{b + 2y}$	b	y	$by^{1.5}$

Sección Trapecio		Área A	Perímetro Mojado P
		$(b + zy) y$	$b + 2y\sqrt{1 + z^2}$
Radio hidráulico r	Ancho superficial T	Profundidad hidráulica D	Factor de sección z
$\frac{(b + zy) y}{b + 2y\sqrt{1 + z^2}}$	$b + 2zy$	$\frac{(b + zy) y}{b + 2zy}$	$\frac{[(b + zy) y]^{1.5}}{\sqrt{b + 2zy}}$

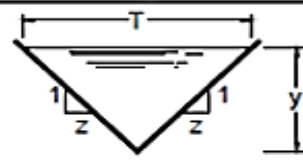
Sección Triángulo		Área A	Perímetro Mojado P
		zy^2	$2y\sqrt{1 + z^2}$
Radio hidráulico r	Ancho superficial T	Profundidad hidráulica D	Factor de sección z
$\frac{zy}{2\sqrt{1 + z^2}}$	$2zy$	$\frac{1}{2} y$	$\frac{\sqrt{2}}{2} zy^{2.5}$

Figura 1: característica geométrica de canales

La velocidad mínima permisible.

(Hidrología, 2004), sustenta que para evitar la sedimentación se han realizado estudios experimentales que indican que la velocidad mínima de 0,30m/s. menores a eta velocidad ocasiona sedimentación, ocasionando la disminución de la capacidad de conducción.

La velocidad máxima permisible:

(Hidrología, 2004), los cálculos para determinar la velocidad máxima son muy complejo, pero basados en la experiencia se muestran en la tabla ya establecida, pero para canales revertidos se sugiere una velocidad máxima promedio de 2,5m/s.

Coefficiente de Escorrentía

Tabla 1: Velocidades máximas permisibles.

MATERIAL DE REVESTIMIENTO	VELOCIDAD MAX. (m/s)
Suelo de ceniza volcánica	0.95
Tierra vegetal arcilla	1.15
Suelo arcilloso duro	1.50
Suelo con grava	1.80
Conglomerado	2.40
Concreto f'c 140 Kg/cm ²	4.40
Concreto f'c 210 Kg./cm ²	7.40
Planchas de acero.	20.00
Características de los suelos	Velocidad Max. (m/s)
Canales en tierra franca	0.60
Canales en tierra arcillosa	0.80
Canales revestidos con piedras y mezcla simple	1.00
Canales revestidos de mampostería de piedra y concreto	2.00
Canales revestidos con concreto	3.00
Canales en roca:	1.25
Pizarra	1.50
Areniscas consolidadas	3 a 5
Rocas duras, granito, etc.	

Coeficiente de Escorrentía

(Norma tecnica 060, 2006), sugiere los valores de escorrentía deberá basarse según:

- La Característica de las superficies.
- Tipo de superficie urbana.
- Intensidad de las lluvias (considerando el tiempo de retomo).
- Las pendientes del terreno.
- La condición futura del tiempo de diseño del proyecto.

Intensidad de Lluvia

Según (Carranza, 1995), sustenta sobre la intensidad de la lluvia crítica para el diseño, se determina en función de período de retorno. Según la (Norma tecnica 060, 2006), plantea que la intensidad de lluvia es el promedio de duración e igual al tiempo de concentración del área de drenaje y el periodo de retorno es igual al calculado en el diseño de drenaje.

Tiempo de Concentración

(Carranza, 1995), afirma que el tiempo de concentración de escorrentías se cuantifica, desde la parte más alta, es calculada en la intensidad critica de lluvia para el diseño. En las ciudades la escorrentía se centra en las calles, discurre por la alcantarilla o ductos, para el cálculo de tc de concentración se utiliza la siguiente relación.

$$T_c = T_e + T_t / 24$$

Dónde:

T_c = Tiempo - concentración (H)

Te = Tiempo - entrada (H)

Tt = Tiempo - trayecto (H)

Coefficiente para escorrentía,

Tabla 2: Coeficientes de escorrentía. :

Características de la superficie	Coefficiente de Escorrentía
Calles	
Pavimento Asfáltico	0,70 a 0,95
Pavimento de concreto	0,80 a 0,95
Pavimento de Adoquines	0,70 a 0,85
Veredas	0,70 a 0,85
Techos y Azoteas	0,75 a 0,95
Césped, suelo arenoso	
Plano (0 - 2%) Pendiente	0,05 a 0,10
Promedio (2 - 7%) Pendiente	0,10 a 0,15
Pronunciado (>7%) Pendiente	0,15 a 0,20
Césped, suelo arcilloso	
Plano (0 - 2%) Pendiente	0,13 a 0,17
Promedio (2 - 7%) Pendiente	0,18 a 0,22
Pronunciado (>7%) Pendiente	0,25 a 0,35
Praderas	0.20

Heras, R (2001), afirma que el coeficiente de escorrentía debe ser seleccionado según las características geográficas del terreno. Siendo más complicada la determinación del coeficiente por la construcción que realiza el hombre como son: Área construida, Calle asfaltada y la deforestación. Pero para Gálvez (2004), sustenta que la escorrentía es el cálculo del porcentaje de lluvia, ya que el volumen de agua de lluvia drenara por el alcantarillado natural o artificial. Siendo diferente para cada área el coeficiente de escorrentía, siendo mayor cuando el suelo es muy impermeable.

se calculará de la forma siguiente:

$$C = \frac{\sum(cxa)}{\sum a}$$

Donde:

c = Coeficiente de escorrentía por área parcial.

a = área parcial.

C = coeficiente promedio de escorrentía, del área drenada.

Caudal

Morales (2004), afirma que el caudal es el volumen de agua por unidad de tiempo, es esencial para el diseño y dimensionamiento de las estructuras hidráulico.

Cunetas

Sandoval (2014), el sistema de estructuras para el drenaje pluvial de las carreteras y caminos, es construido paralelamente a la vía y a las viviendas. Estas cunetas deben cumplir ciertos parámetros como tener una rasante mayor al 4.00% pero pueden ser revestidas para disminuir la superficie rugosa.

Alcantarillas

Partes de una Alcantarilla

Según (Merrit, y otros, 1991) sustenta que el alcantarillado es una obra de drenaje de forma Transversal, para canalizar el agua de un lado de la vía hacia otro. Estas alcantarillas son proyectadas teniendo como base el diseño: hidráulico, geométrico y estructural. Sus elementos son: conductos, muros, aletones, losa y dispositivos de protección de entrada.

III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

3.1.1. Tipo de investigación

“Una investigación aplicada es aquella investigación utilitaria o pragmática, que, para la resolución de problemas inmediatos, hace uso de los conocimientos obtenidos por medio de investigación básica o teórica” **(Sánchez, y otros, 2018 pág. 79)**

La presente investigación al buscar encontrar la solución a un problema previamente percibido, hizo uso de conocimientos ya difundidos, por lo que le correspondió la tipología de estudio aplicado.

3.1.2. Diseño de investigación

“El diseño de investigación no experimental es la que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no se hace variar en forma intencional las variables para su efecto sobre otras variables” **(Hernandez, y otros, 2014)**. Para el presente trabajo de investigación se eligió un diseño no experimental dado que la intención no es manipular ninguna de las variables sino observar su comportamiento natural y luego tomar en cuenta los resultados.

3.1.3. Enfoque de investigación

“El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y análisis para contestar las preguntas del investigador y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica y conteo frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (Labajo, 2003).

Para (Gallardo, 2017), La investigación cualitativa es una forma de replantear la relación objeto - sujeto. Siendo esencial como principio articulado e epistemológico.

El estudio de corte transversal ya que las observaciones de analizaran la información en un periodo de tiempo determinado (Hernandez, y otros, 2014).

En la presente investigación se planteará un diseño de un sistema hidráulico para el drenaje de las aguas pluviales del barrio el dorado, ciudad de Pucallpa, distrito de Calleria, lo que hace que analicemos los datos vigentes al presente año, por lo que el estudio será de corte transversal.

3.2. Variables y Operacionalización:

Sistema de alcantarillado pluvial

“El alcantarillado de aguas de lluvia o pluvial está conformado por el conjunto de colectores y canales necesarios para evacuar la escorrentía superficial producida por la lluvia. Inicialmente el agua capta a través de los sumideros en calles y llevada a una red de tuberías que van ampliando su sección a medida que aumentan el área de drenaje. Posteriormente, estos colectores se hacen demasiados grandes y

entregan su caudal a una serie de canales, los que harán la entrega final al río” (Comisión Nacional del agua, 2007).

Evacuación de las aguas de lluvia

“Se llama así, al sistema de canalones y/o tuberías que recogen el agua proveniente de las precipitaciones pluviales que caen sobre techos, patios, y/o zonas pavimentadas de una edificación y la evacua hacia un sistema de disposición final adecuado” (Norma Técnica I.S. 010 instalaciones sanitarias para edificaciones).

Eficacia en la evacuación de aguas

“Son los sistemas compuestos por aparatos sanitarios que responden a la necesidad de la expulsión de aguas de lluvia hacia desagües o jardines”

Caudales de escurrimiento

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:

Población

“Es el total de un conjunto de elementos o casos, sean estos individuos, objetos o acontecimientos, que comparten determinadas características o un criterio; y que se pueden identificar en un área de interés para ser estudiados” (Sánchez, Reyes y Mejía, 2018, p. 102). Para el presente trabajo de investigación nuestra población comprendió todas las calles, avenidas y tramos que comprende el barrio El dorado.

Muestra

La muestra es un parte de la población elegida, de cual verdaderamente se puede poseer información para la ejecución del estudio y es sobre el cual desarrollara la observación y medición de variables u objeto a investigar” (Bernal, 2010, p. 161). Para el presente trabajo de investigación nuestra muestra comprendió 35 puntos críticos, elegido de acuerdo al criterio del investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica

Técnica e instrumento, estrategias (Gallardo, 2017), investigación Cuantitativo, y mediciones de test, cuestionario, observación sistemática. Experimentación. “La observación de campo o fuera de laboratorio es aquella que tiene lugar al aire libre y en la vida real, puede ser de carácter planificado o espontáneo y en la que el investigador pueda tener participación directa o indirecta” (Sánchez, y otros, 2018).

La técnica a emplearse en el presente estudio fue la observación de campo ya que se realizará en la misma carretera y en forma presencial y directa.

Instrumento de recolección de datos

La ficha de observación es un instrumento de investigación, en ella se va registrando las anotaciones del proceso de observación para el procesamiento de datos y que van a permitir generar los resultados” (Sánchez, Reyes y Mejía, 2018).

Para el presente estudio, el instrumento que se va a utilizar será la ficha de observación, la misma que fue diseñada por el investigador para recopilar datos según cada variable, dimensión e indicador.

Validez

“El juicio de expertos es un conjunto de opiniones que pueden brindar profesionales expertos en un tema o disciplina, relacionadas al problema que se está estudiando”

En la presente investigación se validará el instrumento mediante la opinión de tres reconocidos especialistas en alcantarillado de carreteras.

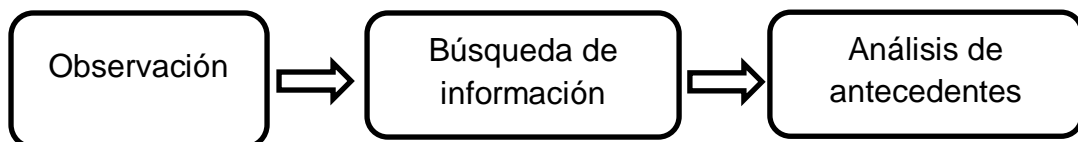
Confiabilidad del instrumento.

Se usaron las técnicas y parámetros propuestos por el MTC. Siendo muy confiables sus instrumentos de cálculo.

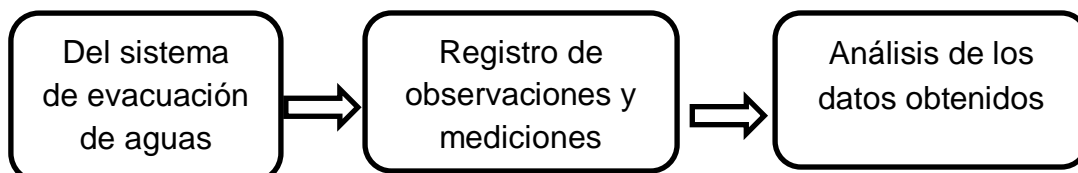
3.5. Procedimientos:

Se realizará una visita a la zona y recogerá información, mediante la ficha de campo, será mediante etapas:

ETAPA 1

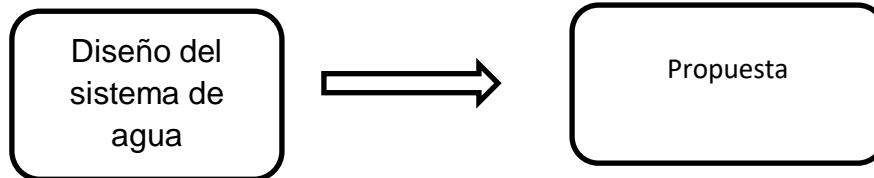


Etapa 2





Etapa 3:



3.6. Método de análisis

Se analizó la situación de la del sistema de evacuación de aguas pluviales. El método de analítico, es el proceso para obtener resultados por medio de la descomposición del todo en sus partes. **(Lopera , y otros, 2010)**. Para lo cual se dividió el todo en sus componentes y así observará el sistema de evacuación de aguas pluviales.

3.7. Aspectos éticos:

Éticamente se respetará la privacidad de las personas involucrados en esta investigación, su identidad, su dignidad, su confidencia su diversidad.

Se respetó el principio esencial en la investigación:

- **Beneficencia y no maleficencia.**

Se aseguró el bienestar de todas las personas que estuvieron involucradas en esta investigación, con el principio de no causar perjuicios buscando un beneficio.

- **Justicia.**

Se aplicó el principio de justicia e igualdad, en cada instante de la investigación, realizando un trato equitativamente a todos en los procesos de la investigación.

- **Integridad científica.**

Se ha tenido presente, la normativa deontológica del CIP, se evaluaron las implicancias de algún daño que pudiera haber surgido en los participantes de esta investigación.

- **Consentimiento informado y expreso.**

La propuesta de esta investigación solamente puede servir como información muy específica a las características de la zona

IV.- RESULTADOS

Resultado del objetivo general:

Evaluar y proponer un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022,

Se evaluó el sistema existente

Tabla 3: Resumen de la evaluación de alcantarilla.

Nº	Ubicación (km)	Estructura Existente	Luz / Diámetro	Altura Caudal Hidrológico	Caudal de Verificación	Verificación $Q_d > Q_h$	Observación	Estructura Propuesta	
I	Jr. Luis Scavino Km 0+174	Alcantarilla Nro 05 de Mampostería de ladrillo D=1.0m.	1.00	2.297	1.57	No Cumple	Estructura Nueva	Alcantarilla Nro 01 de Concreto Armado 1.50x1.20	
II	Jr. Cabo Pantoja Km 0+100	Alcantarilla Nro 08 de Concreto Armado 1.60x1.50	1.60	1.5	2.33	7.85	Cumple	Ampliación	Alcantarilla Nro 02 de Concreto Armado 1.60x1.50
III	Jr. Cabo Pantoja	CUNETAS DE TIERRA		2.96		No Cumple	Estructura Nueva	Alcantarilla Nro 03 de Concreto Armado 1.80x1.20	
I	Jr. Cabo Pantoja	Alcantarilla Nro 13 y 14 de Concreto Simple Normalizado D=0.60m.	0.60	3.32	0.80	No Cumple	Estructura Nueva	Alcantarilla Nro 04 de Concreto Armado 2.00x1.10	

Interpretación: En el análisis se halló el reemplazo de las estructuras nuevas o ampliación de las existentes.

2. resultado del específico 1:

Resultados del estudio hidrológico para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado: Se determinó el:

Caudales de diseño.

La estimación de los caudales de diseño se ha efectuado en base a la información hidrológica disponible y a la importancia de cada uno de los cursos comprendidos donde se proyectarán las estructuras de drenaje. Se han calculado de acuerdo a la extensión superficial de las cuencas involucradas con el método Racional, usados para cuencas de aportación con áreas menores a 10 km² según *el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje*, En caso contrario el Método de Hidrograma Unitario si estas son mayores

Caudal de alcantarillas de alivio.

El caudal de las alcantarillas de alivio o cunetas transversales, que cumplen la función de recoger y descargar la escorrentía proveniente de las cunetas y de zonas adyacentes; se calculó en función al caudal acumuladas por las cunetas en los distintos tramos. Estos caudales acumulados se detallan en los Anexos y los planos de las Áreas de Drenaje

Caudal máximo de cunetas.

Para el cálculo del caudal de diseño en cada tramo de análisis se ha considerado un tiempo de concentración de 5min en promedio para periodo de retorno de 20 años obteniendo como intensidad máxima 167.6 mm/h, así mismo para el área de aporte de las áreas colindantes se ha considerado según las manzanas y lotes de acuerdo al plano catastral, el cual se muestra con más detalle en el plano de Área de Drenaje y un ancho tributario de calzada variable de acuerdo a la sección de vía.

Las cunetas tendrán una longitud como máximo de 350 m.

El coeficiente de escorrentía para el diseño será de 0.88, estos cálculos según nuestros calculos, Caudal de Cunetas.

Dimensionamiento de Alcantarillas Existentes

Tabla 4: Dimensionamiento de Alcantarillas Existentes

Nº	Ubicación (km)	Estructura Existente	Luz / Diámetro	Altura	Caudal Hidrologico (Qh) m3/s	Caudal de Descarga(Q)	Verificación Qd>Qh	Observación	Estructura Propuesta
I	Jr. Luis Scavino Km 0+174	Alcantarilla Nro 05 de Mampostería de ladrillo D=1.0m.	1.00		2.297	1.57	No Cumple	Estructura Nueva	Alcantarilla Nro 01 de Concreto Armado 1.50x1.20
II	Jr. Cabo Pantoja Km 0+100	Alcantarilla Nro 08 de Concreto Armado 1.60x1.50	1.60	1.5	2.33	7.85	Cumple	Ampliación	Alcantarilla Nro 02 de Concreto Armado 1.60x1.50
III	Jr. Cabo Pantoja	CUNETAS DE TIERRA			2.96		No Cumple	Estructura Nueva	Alcantarilla Nro 03 de Concreto Armado 1.80x1.20
IV	Jr. Cabo Pantoja	Alcantarilla Nro 13 y 14 de Concreto Simple Normalizado D=0.60m.	0.60		3.32	0.80	No Cumple	Estructura Nueva	Alcantarilla Nro 04 de Concreto Armado 2.00x1.10

Dimensionamiento de Alcantarillas de Alivio o cunetas transversales

Tabla 5: Dimensionamiento de Alcantarillas de Alivio o cunetas transversales

Nº	Ubicación (km)	Estructura Existente	Luz / diámetro	Altura	Caudal Hidrologico Caudal de	Verificación Qd>Qh	Observación	Estructura Propuesta
01	Jr. Francisco de Orellana Prog. 0+086.63	Alc 01 de Tub. TMC	0.60	-	0.246	0.403	Cumple	Reemplazar CT- 01 (0.60x0.50)
02	Jr. Francisco de Orellana 0+100.00	Alc 02 de Tub. TMC	0.60	-	1.313	0.403	No Cumple	Reemplazar CT- 11 (1.30x1.00)
03	Jr. Francisco de Orellana 0+195.00	Alc 03 de Tub. TMC	0.60	-	0.752	0.403	No Cumple	Reemplazar CT- 09 (0.80x0.80)
04	Jr. Francisco de Orellana 0+245.00	Alc 04 de Tub. TMC	0.60	-	0.35	0.403	Cumple	Reemplazar CT- 08 (0.50x0.50)

05	Jr. Luis Scavino 0+174	Alc 05 de Tub. De mampostería de ladrillo	1.00	-	2.297	1.570	No Cumple	Reemplazar	ALC N°01 (1.50x1.20)
06	Jr. Luis Scavino 0+205.00	Alc 06 de Tub. TMC	0.60		0.403		Cumple	Anular	
07	Jr. Agustín Cauper 0+025.00	Alc 07 de C°A°	0.70	0.60	0.406	0.770	Cumple	Reemplazar por continuidad	CT- 14 (0.50x0.50)
08	Jr. Agustín Cauper 0+095.00	Alc 08 de C°A°	1.60	1.50	2.330	0.785	Cumple	Ampliar	ALC N°02 (1.60x1.50)
09	Pasaje Cabo Pantoja 0+000	Alc 09 de C°A°	0.80	0.80		0.860	Cumple	No intervenir	
10	Jr. Rodolfo Espinar 0+003.27	Alc 10 de Tub. TMC	0.30	-			No Cumple	Anular	
11	Jr. Rodolfo Espinar 0+143	Alc 11 de Tub. TMC	0.90	-	0.476	1.180	Cumple	Reemplazar	CT- 31 (0.80x0.80)
12	Jr. Rodolfo Espinar 0+157.52	Alc 12 de Tub. TMC	0.90	-	0.375	1.180	Cumple	Reemplazar	CT- 28 (0.80x0.60)
13	Jr. Rodolfo Espinar 0+280.84	Alc 13 de Tub. C.S.N	0.60	-	0.361	0.403	Cumple	Reemplazar	CT- 26 (0.70x0.50)
14	Jr. Rodolfo Espinar 0+298.27	Alc 14 de Tub. C.S.N	0.60	-	3.317	0.403	No Cumple	Reemplazar	ALC N°04 (2.00x1.00)
15	Jr. Rodolfo Espinar 0+365	Alc 15 de Tub. TMC	0.30	-	0.16	0.060	No Cumple	Reemplazar	CT- 22 (0.60x0.50)
16	Jr. Rodolfo Espinar 0+435.55	Alc 16 de Tub. TMC	0.60	-	0.109	0.403	Cumple	Reemplazar	CT- 21 (0.50x0.50)
17	Jr. Rodolfo Espinar 0+446.81	Alc 17 de Tub. TMC	0.30	-	0.289	0.060	No Cumple	Reemplazar	CT- 20 (0.70x0.50)

Dimensionamiento de Alcantarillas Proyectadas

Alcantarilla de paso (descarga de subcuenta) Barrio el dorado

Tabla 6: Dimensionamiento de Alcantarillas Proyectadas

Nº	Ubicación (km)	Estructura Existente	Luz	Altura	Caudal de Descarga(Qd) m3/s	Observación
I	Jr. Luis Scavino Km 0+174	Alcantarilla Nro 01 de Concreto Armado 1.50x1.20	1.50	1.20	2.297	NUEVA
II	Jr. Luis Scavino Km 0+174	Alcantarilla Nro 02 de Concreto Armado 1.60x1.50	1.60	1.50	2.330	AMPLIACION
III	Jr. Luis Scavino Km 0+174	Alcantarilla Nro 03 de Concreto Armado 1.80x1.20	1.80	1.20	2.960	NUEVA
III	Jr. Luis Scavino Km 0+174	Alcantarilla Nro 04 de Concreto Armado 2.00x1.10	2.00	1.10	3.317	NUEVA

Dimensionamiento del Drenaje longitudinal y/o cunetas o canaletas de Alivio

Estas estructuras junto a las alcantarillas, son las obras principales de un sistema de drenaje, estas van adyacentes al eje de vía, las cuales están codificadas respectivamente como "CT

HOJA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE CUNETAS del Estudio Hidrológico

Caudal de diseño

Tabla 7: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas

HOJA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE CUNETAS													
Coef Manning (n):		0.014		Calculo para Máxima Eficiencia				Sección a Plantear				VERIFICACION	
Estructura Planteada	Caudal de Diseño	Pendiente de Diseño	Solera	Tirante	Velocidad	Área Necesaria (A1)	Solera Asumida	Tirante	SECCION PROYECTADA		Área calculada (A2)		
									BASE	ALTURA (H)			
	(m3/s)	%	(m)	(m)	(m/s)	m2	(m)	(m)		B.Libre 0.15m	m2	A2>A1	
Sardinel	Q1= 0.166	5.39%	0.33	0.16	3.12	0.05	0.50	0.25		0.50 m			
Sardinel	Q2= 0.039	0.93%	0.26	0.13	1.12	0.03	0.50	0.25		0.50 m			
Sardinel	Q3= 0.042	0.93%	0.27	0.13	1.14	0.04	0.50	0.25		0.50 m			
CT-01	Q4= 0.246	0.50%	0.59	0.30	1.41	0.17	0.60	0.30	0.60 m	0.50 m	0.300	OK	
CT-02	Q5= 0.303	0.50%	0.64	0.32	1.49	0.20	0.70	0.35	0.70 m	0.50 m	0.350	OK	
CT-03	Q6= 0.256	5.39%	0.38	0.19	3.47	0.07	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	
CT-04	Q7= 0.241	2.02%	0.45	0.23	2.37	0.10	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	
CT-05	Q8= 0.162	2.02%	0.39	0.19	2.15	0.08	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	
CT-06	Q9= 0.131	1.41%	0.38	0.19	1.78	0.07	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	
CT-07	Q10= 0.158	1.41%	0.41	0.21	1.86	0.08	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	
Sardinel	Q11= 0.030	4.69%	0.18	0.09	1.93	0.02	0.50	0.25		0.50 m			
CT-07	Q12= 0.318	4.69%	0.43	0.21	3.48	0.09	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	

Tabla 8: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas

HOJA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE CUNETAS													
Coef Manning (n):		0.014		Calculo para Máxima Eficiencia				Sección a Plantear				VERIFICACION	
Estructura Planteada	Caudal de Diseño	Pendiente de Diseño	Solera	Tirante	Velocidad	Área Necesaria (A1)	Solera Asumida	Tirante	SECCION PROYECTADA		Área calculada (A2)		
									BASE	ALTURA (H)			
	(m ³ /s)	%	(m)	(m)	(m/s)	m ²	(m)	(m)		B.Libre 0.15m	m ²	A2>A1	
CT-08	Q13= 0.350	4.69%	0.44	0.22	3.57	0.10	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	
CT-09	Q14= 0.752	1.00%	0.79	0.39	2.42	0.31	0.80	0.40	0.80 m	0.60 m	0.480	OK	
CT-10	Q15= 0.827	0.50%	0.93	0.47	1.91	0.43	1.00	0.50	1.00 m	0.60 m	0.600	OK	
CT-12	Q17= 0.230	0.50%	0.58	0.29	1.39	0.17	0.60	0.30	0.60 m	0.50 m	0.300	OK	
CT-11	Q16= 1.313	0.50%	1.11	0.55	2.14	0.61	1.30	0.65	1.30 m	0.80 m	1.040	OK	
CT-13	Q18= 1.548	0.50%	1.18	0.59	2.23	0.69	1.30	0.65	1.30 m	1.00 m	1.300	OK	
ALC.Nº01	Q19= 2.297	0.50%	1.36	0.68	2.47	0.93	1.50	0.62	1.50 m	1.20 m	1.800	OK	

Tabla 9: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas

HOJA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE CUNETAS													
Coef Manning (n):		0.014		Calculo para Máxima Eficiencia				Sección a Plantear				VERIFICACION	
Estructura Planteada	Caudal de Diseño (m3/s)	Pendiente de Diseño %	Solera (m)	Tirante (m)	Velocidad (m/s)	Área Necesaria (A1) m2	Solera Asumida (m)	Tirante (m)	SECCION PROYECTADA		Área calculada (A2) m2		
									BASE	ALTURA (H)			
										B.Libre 0.15m			
													A2>A1
CT-14	Q20= 0.406	5.70%	0.45	0.23	3.98	0.10	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	
CT-15	Q21= 0.460	1.00%	0.66	0.33	2.14	0.22	0.60	0.30	0.70 m	0.50 m	0.350	OK	
CT-16	Q22= 0.131	0.50%	0.47	0.23	1.21	0.11	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	
CT-17	Q23= 0.131	0.50%	0.47	0.23	1.20	0.11	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK	
CT-18	Q24= 0.339	0.50%	0.67	0.33	1.53	0.22	0.70	0.35	0.70 m	0.50 m	0.350	OK	

Tabla 10: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas

HOJA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE CUNETAS													
Coef Manning (n):		0.014		Calculo para Máxima Eficiencia				Sección a Plantear				VERIFICACION	
Estructura Planteada	Caudal de Diseño	Pendiente de Diseño	Solera	Tirante	Velocidad	Área Necesaria (A1)	Solera Asumida	Tirante	SECCION PROYECTADA		Área calculada (A2)		
									BASE	ALTURA (H)			
	(m ³ /s)	%	(m)	(m)	(m/s)	m ²	(m)	(m)		B.Libre 0.15m	m ²	A2>A1	
	Q25=	2.330	0.50%	1.37	0.69	2.48	0.94	1.60	0.80	1.60 m	1.50 m	2.400	OK
ALC.Nº03	Q26=	2.960	0.50%	1.50	0.75	2.63	1.13	1.80	0.90	1.80 m	1.20 m	2.160	OK
CT-19	Q27=	0.099	0.50%	0.42	0.21	1.12	0.09	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK
CT-20	Q28=	0.289	0.50%	0.63	0.31	1.47	0.20	0.70	0.35	0.70 m	0.50 m	0.350	OK
CT-21	Q29=	0.109	0.50%	0.44	0.22	1.15	0.09	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK
CT-22	Q30=	0.160	0.50%	0.50	0.25	1.27	0.13	0.60	0.30	0.60 m	0.50 m	0.300	OK
CT-23	Q31=	0.208	0.50%	0.55	0.28	1.35	0.15	0.80	0.40	0.80 m	0.60 m	0.480	OK
CT-24	Q32=	0.149	1.00%	0.43	0.21	1.61	0.09	0.50	0.25	0.50 m	0.50 m	0.250	OK
ALC.Nº04	Q33=	3.317	0.50%	1.57	0.78	2.70	1.23	2.00	0.62	2.00 m	1.10 m	2.200	OK

Tabla 11: Hoja de cálculo hidráulico de cunetas

HOJA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE CUNETAS													
Coef Manning (n):		0.014		Calculo para Máxima Eficiencia				Sección a Plantear				VERIFICACION	
Estructura Planteada	Caudal de Diseño	Pendiente de Diseño	Solera	Tirante	Velocidad	Área Necesaria (A1)	Solera Asumida	Tirante	SECCION PROYECTADA		Área calculada (A2)		
									BASE	ALTURA (H)			
	(m3/s)	%	(m)	(m)	(m/s)	m2	(m)	(m)		B.Libre 0.15m	m2	A2>A1	
CT-25	Q34=	0.174	0.92%	0.46	0.23	1.63	0.11	50.00	25.00	50.00 m	0.50 m	25.000	OK
CT-26	Q35=	0.361	0.50%	0.68	0.34	1.55	0.23	70.00	35.00	70.00 m	0.50 m	35.000	OK
CT-27	Q36=	0.171	1.46%	0.42	0.21	1.93	0.09	50.00	25.00	50.00 m	0.50 m	25.000	OK
CT-28	Q37=	0.375	0.50%	0.69	0.35	1.57	0.24	0.80	0.40	0.80 m	0.60 m	0.480	OK
CT-29	Q38=	0.215	0.25%	0.64	0.32	1.05	0.20	70.00	35.00	70.00 m	0.50 m	35.000	OK
CT-30	Q39=	0.162	0.25%	0.57	0.29	0.98	0.17	60.00	30.00	60.00 m	0.50 m	30.000	OK
CT-31	Q40=	0.476	0.50%	0.76	0.38	1.66	0.29	80.00	40.00	80.00 m	0.60 m	48.000	OK

3. Resultado del objetivo 2

Evaluar el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Callería, Ucayali, 2022

Las alcantarillas halladas en la vía actual han sido construidas en función al uso que tiene la vía, en los 2+223.53 kilómetros. Se tiene la presencia de Alcantarillas a base de Tubería de concreto simple reforzado y alcantarillas de concreto Armado que se encuentran la gran mayoría es estado regular pero que no cumplen con el diseño hidráulico, en el siguiente cuadro se muestra un resumen, así como la acción a realizar y la estructura propuesta:

Evaluación de las dimensiones de la alcantarilla

Tabla 12: Evaluación de las dimensiones de la alcantarilla

DESCRIPCION	LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	Ø (")
Alcantarilla tubular de TMC N° 01	8			24 " - 0.60cm
Alcantarilla tubular de TMC N° 02	8			24 " - 0.60cm
Alcantarilla tubular de TMC N° 03	8			24 " - 0.60cm
Alcantarilla tubular de TMC N° 04	6			24 " - 0.60cm
Alcantarilla tubular de mampostería de ladrillo N° 05	13			40 " - 1.00m
Alcantarilla tubular de TMC N° 06	7			24 " - 0.60cm
Alcantarilla de C°A° N° 07	11	0.7	0.6	
Alcantarilla de C°A° N° 08	30.75	1.6	1.5	
Alcantarilla de C°A° N° 09	20	0.8	0.8	
Alcantarilla tubular de C.S.N N° 10	20			12 " - 0.30m
Alcantarilla tubular de C.S.N N° 11	15			36 " -0.90m
Alcantarilla tubular de TMC N° 12	15			36 " -0.90m
Alcantarilla tubular de TMC N° 13	20			24 " - 0.60cm
Alcantarilla tubular de TMC N° 14	20			24 " - 0.60cm
Alcantarilla tubular de TMC N° 15	8			12 " - 0.30m
Alcantarilla tubular de TMC N° 16	12			24 " - 0.60cm
Alcantarilla tubular de TMC N° 17	12			12 " - 0.30m

Interpretación: se determinó las medidas de las alcantarillas, del tipo tubular TMC los números del 1,2,3,4,5 con medidas de 8 metros y de 24" - 60cm de diámetro, Alcantarilla tubular de mampostería de ladrillo N° 5 de 13m de largo y con 40" – 1m. Alcantarilla tubular de TMC N° 06 de 13 metros de largo con 24" - 0,60cm de diámetro.

Evaluación del estado situacional y si cumple o no el diseño hidráulico

Tabla 13: Evaluación del estado situacional y si cumple o no el diseño hidráulico

Descripción	PROG.	Estado situacional, cumple o no cumple el diseño hidráulico	Acción	Estructura propuesta
Alcantarilla tubular de TMC 1	0+086.63	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 01 (0.60x0.50)
Alcantarilla tubular de TMC 2	0+100.00	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 11 (1.30x1.00)
Alcantarilla tubular de TMC 3	0+195.00	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 09 (0.80x0.80)
Alcantarilla tubular de TMC 4	0+245.00	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 08 (0.50x0.50)
Alcantarilla tubular de mampostería de ladrillo 5	0+174.00	Regular, No cumple	Reemplazar	ALC N°01- 1.50x1.20)
Alcantarilla tubular de TMC 6	0+205.00	Regular, No cumple	Anular	
Alcantarilla de C°A° 7	0+205.00	Regular, colmatado, no cumple	Reemplazar por continuidad	CT- 14 (0.50x0.50)
Alcantarilla de C°A° 8	0+095.00	Regular	Ampliar	ALC N°02 (1.60x1.50)
Alcantarilla de C°A° N° 09	0+000	Regular, No cumple	No intervenir	ALC N°03 (1.80x1.20)
alcantarilla tubular de C.S.N 10	0+003.27	Regular, No cumple	Anular	
Alcantarilla tubular de C.S.N 11	0+143.00	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 31 (0.80x0.80)
Alcantarilla tubular de TMC 12	0+157.52	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 28 (0.80x0.60)
Alcantarilla tubular de TMC 13	0+280.84	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 26 (0.70x0.50)
Alcantarilla tubular de TMC 14	0+298.27	Regular, No cumple	Reemplazar	ALC N°04 (2.00x1.00)
Alcantarilla tubular de TMC 15	0+365.00	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 22 (0.60x0.50)
Alcantarilla tubular de TMC 16	0+435.55	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 21 (0.50x0.50)
Alcantarilla tubular de TMC 17	0+446.81	Regular, No cumple	Reemplazar	CT- 20 (0.70x0.50)

Interpretación: Las Alcantarilla tubular de TMC 1, 2,3,4,5,7,8,9,11,12,13,14,15,16,17 necesita reemplazo y las alcantarillas 6 y 10 necesita anular y la alcantarilla 7 necesita reemplazo por continuidad.

Tabla 14: Evaluación de alcantarilla

<u>EVALUACION DE ALCANTARILLA</u>							
GRAFICO	DESCRIPCION	DIMENCION				FOTOGRAFIA ESTADO SITUACIONAL	
		LARGO (m)	ANCHO Ø	ALTURA	ESPESOR (mm)		
	<p>Esta alcantarilla posee estructura de concreto armado en los cabezales con dimensiones detalladas en el gráfico, en la parte del drenaje de caño natural está compuesta por una tubería de TMC (TUBERIA METALICA DE ACERO CORRUGADO) DE Ø 0.60 CMT</p>	TUBERIA	DIAMTERO EN			UBICACIÓN ACTUAL	
		8.0	24"				

4. Resultado del objetivo 3

Realizar el diseño estructural del sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022

Criterios de diseño

Se ha optado por una estructura tipo cajón de concreto armado, la cual está sometida a diferentes cargas, siendo las más críticas la de los vehículos y las del empuje de tierras cuando la alcantarilla no se encuentra con agua. Se ha tomado como referencia la norma E.060 de Concreto Armado para el diseño de los elementos, la Norma E.020 para el cálculo de la Carga Muerta y el método de AASHTO – LRFD para el cálculo de la carga viva.

El análisis estructural es similar al de un puente losa ($L < 12\text{m.}$) donde la losa está perfectamente unido a los apoyos (muro) convirtiéndose en una estructura hiperestática en donde habrá transmisión de esfuerzos por flexión, cortante y carga axial.

Datos de diseño

- $f'_c = 245 \text{ Kg/cm}^2$ Resistencia a la Compresión del Concreto en losa superior
- $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ Resistencia a la Compresión del Concreto en muros, losa inferior, losa de fondo y aleros
- $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ Esfuerzo de fluencia del Acero
- $\text{CBR} = 2.80\%$ Capacidad de Soporte del suelo de fundación
- $K = 40 \text{ pci} = 40 \text{ lb/pul}^3$ Coeficiente de Wastergard del suelo de fundación
- $\phi = 13.6^\circ$ Angulo de fricción interna del Relleno controlado
- $C = 0.139 \text{ Kg/cm}^2$ Cohesión del Relleno controlado
- $\gamma = 1.8 \text{ Tn/m}^3$ Peso específico del suelo de relleno

Modelo estructural alcantarilla

En la figura que se muestra a continuación se ha hecho la idealización de la alcantarilla para poder trabajar estructuralmente; los elementos escogidos para el

análisis estructural es una franja de 1m de ancho por 0.20 y 0.25 m de peralte de la losa

ALCANTARILLA 03: (1.80x1.20) S/CARTELAS

ALCANTARILLA 04: (2.00x1.20) S/CARTELAS

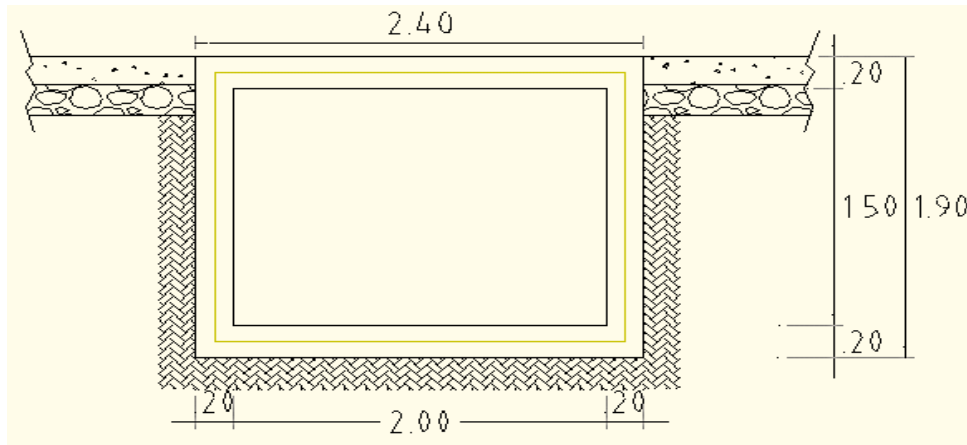


Figura 2: ALCANTARILLA 04: (2.00x1.20) S/CARTELAS

Modelo Matemático

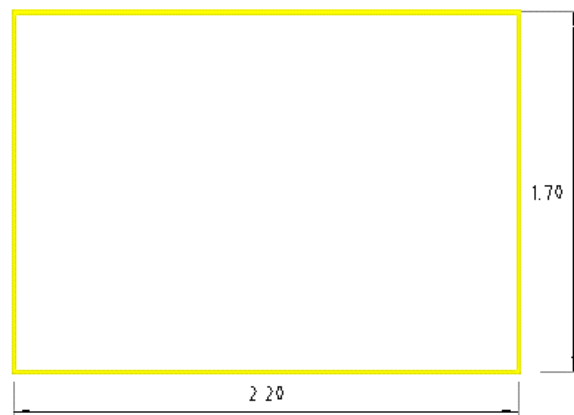


Figura 3: Modelo Matemático

Isométrico de la Estructura

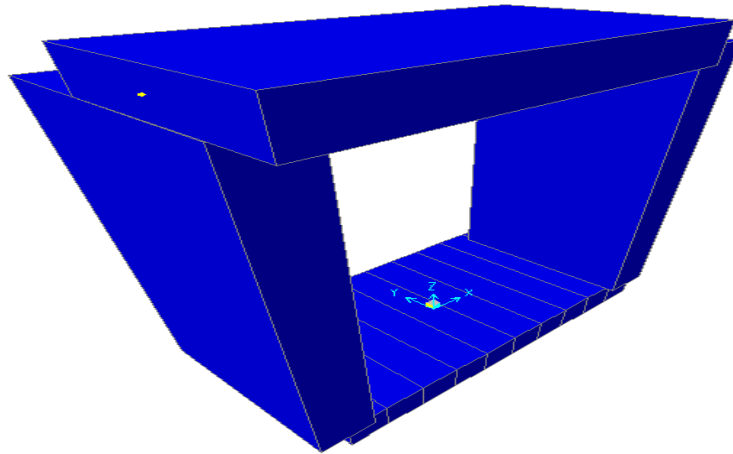


Figura 4: Isométrico de la Estructura

La losa inferior sera modulado apoyado sobre resortes que simulan las propiedades del suelo mediante el modulo de Balasto (k) o Coeficiente de Wastergaard

Alcantarilla 01: (1.50x1.20)

Alcantarilla 02: (1.60x1.50)

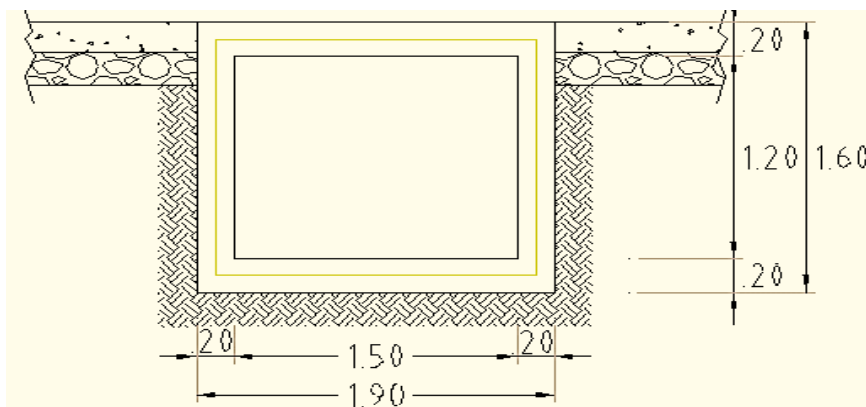


Figura 5: Alcantarilla 02: (1.60x1.50)

Modelo Matemático

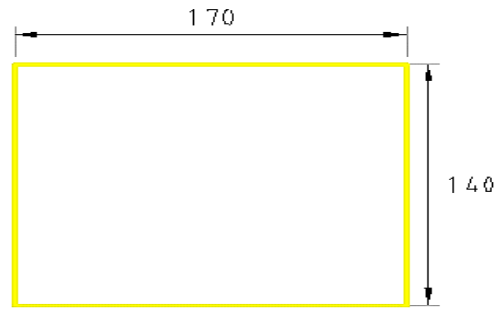


Figura 6: Modelo matemático

Isométrico de la Estructura.

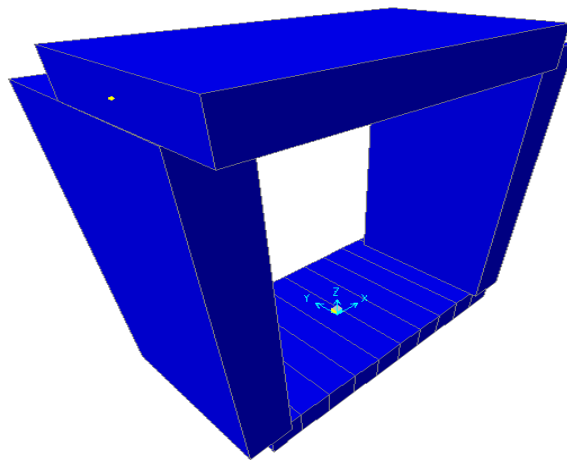


Figura 7: Isométrico de la Estructura

La losa inferior será modelada apoyada sobre resortes que simulan las propiedades del suelo mediante el módulo de Balasto (k) o Coeficiente de Wastergaard

Determinación del módulo de reacción del suelo (k)

La capacidad de soporte del suelo de fundación frente a la exigencia de las cargas se evalúa mediante el coeficiente de reacción del suelo de fundación (k) llamado también el (k) de balasto del sub-suelo. El mismo que se puede obtener por medio de ensayos de carga sobre placas de acero, que se realizan in situ. Pero también se pueden obtener de correlaciones con otras propiedades del suelo, como son el Módulo Resiliente (M_r) y el CBR.

Con esta finalidad la Guía AASHTO propone la siguiente ecuación de correlación:

Suelos Finos C.B.R. $\leq 7\%$: M_r (lb/pulg²) = 1,500 C.B.R.

Suelos Finos C.B.R. $> 7 \leq 15\%$: M_r (lb/pulg²) = 2,555 C.B.R. 0.64

: M_r (lb/pulg²) = 1,941 C.B.R. 0.6845

: M_r (lb/pulg²) = 3,205 C.B.R. 0.55

: M_r (lb/pulg²) = 3,000 C.B.R. 0.65

Suelos Granulares C.B.R. $> 15\%$: M_r (lb/pulg²) = 4,326 Ln C.B.R. + 241

Para todos los casos : $k = M_r/19.4$ (lb/pulg³) (pci)

El instituto del Asfalto propone $M_r(\text{Mpa})=10.3\text{CBR}$

Como en la zona se tiene suelos de CBR menores a 7% se tiene

M_r (lb/pulg²) (psi) = 1,500 C.B.R. = $1500 \times 1.10\% = 1650$ lb/pulg² = 1650 psi

$k = M_r/19.4$ (lb/pulg³) (pci) = $1650/19.4 = 85.05$ pci

Considerando que se mejora el suelo con una mezcla de 70% : 30% de Hormigon

: Tierra, se considera un incremento de k de soporte en un 20%

$k = 85.05 \times 1.20 = 102.06$ lb/pul³

Asimismo el AASHTO considera para suelos naturales de grano fino de la subrasante cuyo módulo elástico es menor a 40,000 psi, pero que ha sido mejorado por una sub base, la pérdida de soporte (Ls) está entre 1 a 3. Usando el coeficiente 1 en la siguiente figura, con la flecha de color azul, se logra obtener los coeficientes k definitivo para el suelo de fundacion de la alcantarilla

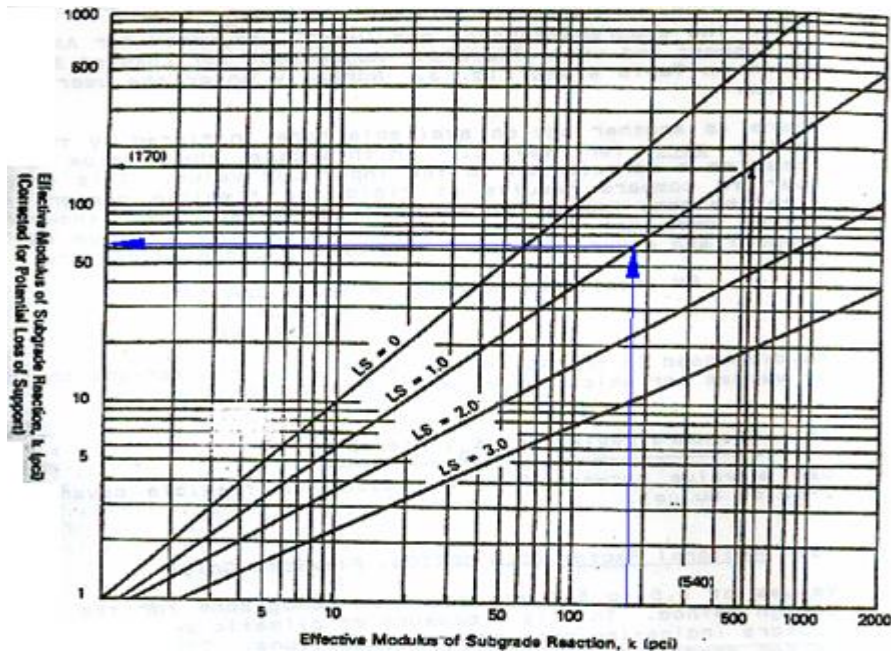


Figura 8: coeficientes k definitivo para el suelo de fundacion de la alcantarilla

$K_{\text{suelo}} = 102.06 \text{ pci}$ de la figura se obtiene el "K" definitivo o el "k" de servicio por la perdida de soporte a lo largo de su vida util

$$K_{\text{servicio}} = 40 \text{ pci} = 40 \text{ lb/pulg}^3 = 40 \text{ psi/pulg} = 40 \text{ lb/pulg}^2/\text{pulg} \times 27.705 = 1108.2 \text{ Tn/m}^2/\text{m} = 1108.2 \text{ Tn/m}^3$$

Definicion y asignacion del resorte (spring)

Se tiene un modulo de balasto de $K = 40 \text{ pci} = 40 \text{ lb/pulg}^3 = 40 \text{ psi/pulg} = 40 \text{ lb/pulg}^2/\text{pulg} \times 27.705 = 1108.2 \text{ Tn/m}^2/\text{m} = 1108.2 \text{ Tn/m}^3$ y asumimos resortes cada 0.37m (losa inferior dividido en 10 partes iguales), entonces:

La Fuerza en cada resorte = Modulo de Balasto por el area tributaria del nudo en cuestion.

$$\text{La Fuerza en cada resorte} = 1108.2 \text{ Tn/m}^3 \times 0.37 \text{ m} \times 1.00 \text{ m} = 410 \text{ Tn/m}$$

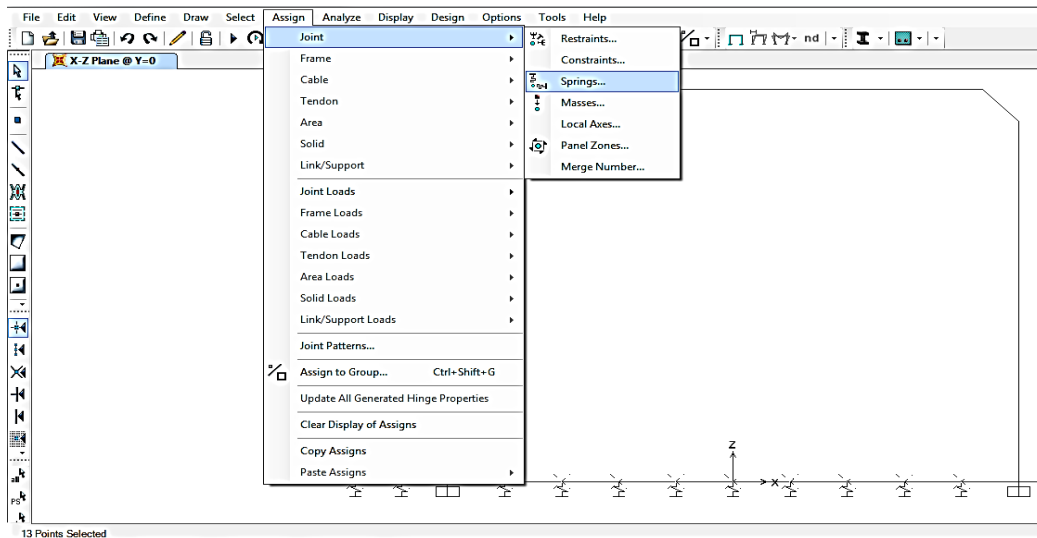
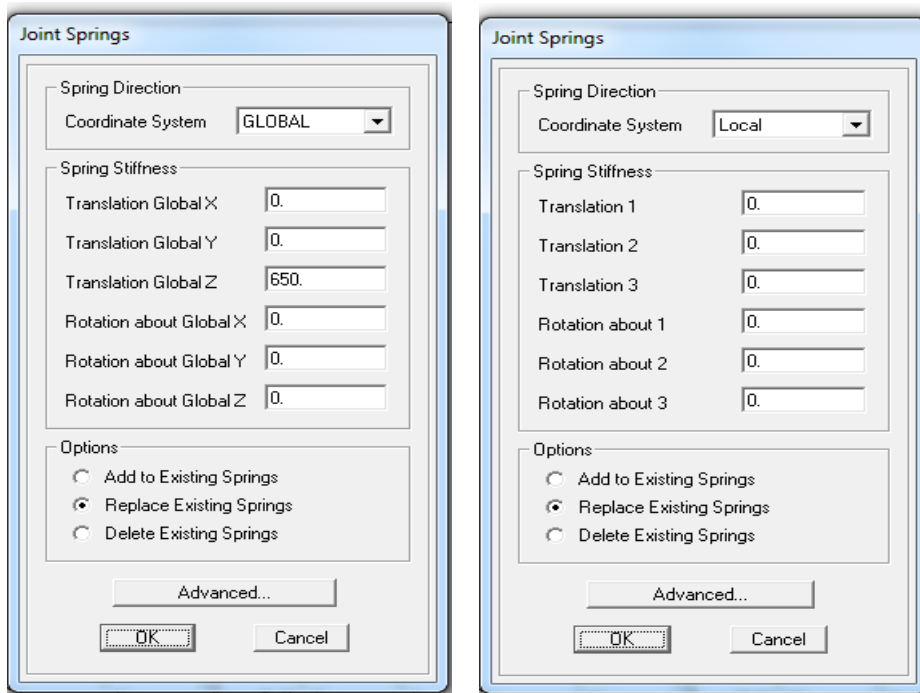


Figura 9: La Fuerza en cada resorte



Definición de las propiedades del material de las alcantarillas

Material Property Data

General Data

Material Name and Display Color: CONC210 ■

Material Type: Concrete

Material Notes: [Modify/Show Notes...](#)

Weight and Mass

Weight per Unit Volume: 2.4

Mass per Unit Volume: 0.2447

Units

Units: Tonf, m, C

Isotropic Property Data

Modulus of Elasticity, E: 2173706

Poisson's Ratio, U: 0.25

Coefficient of Thermal Expansion, A: 1.170E-05

Shear Modulus, G: 869482.4

Other Properties for Concrete Materials

Specified Concrete Compressive Strength, f'c: 2100

Lightweight Concrete

Shear Strength Reduction Factor:

Switch To Advanced Property Display

OK Cancel

Figura 10: Definición de las propiedades del material de las alcantarillas

Secciones de dos Elementos de la Alcantarilla 01: Colector Primario 1-Tipo 5
(3.50x2.55) I/Cartelas

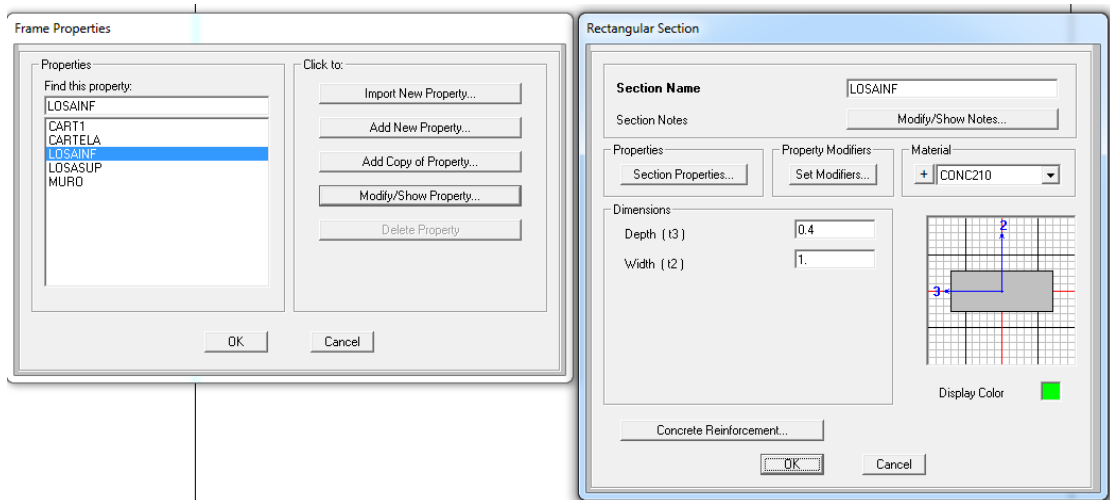
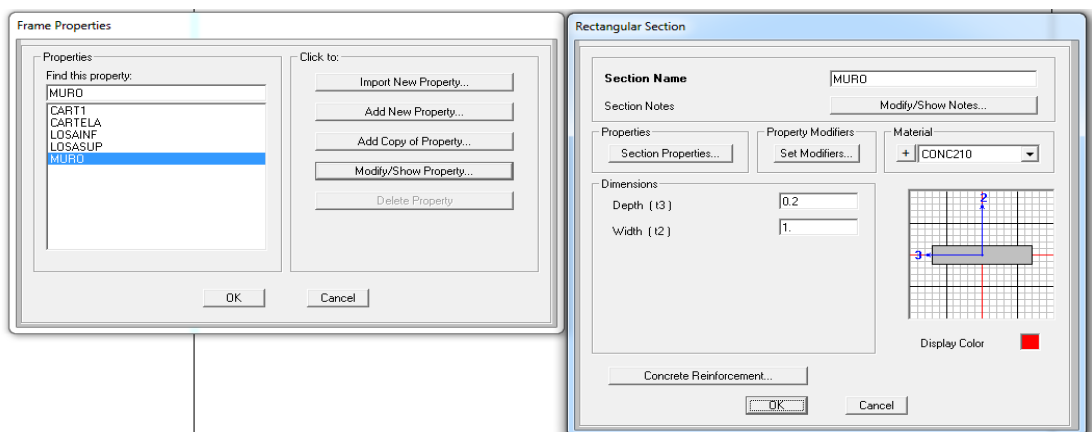
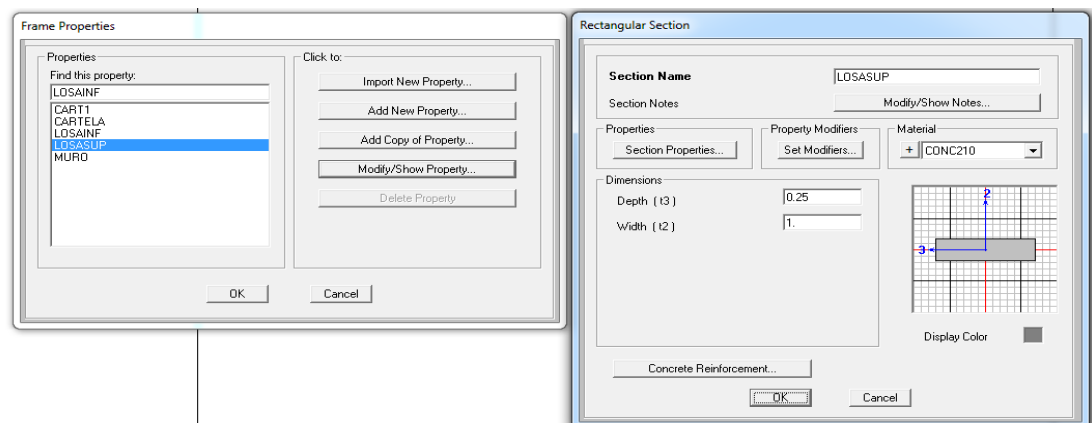


Figura 11: Secciones de dos Elementos de la Alcantarilla 01



Cargas

Las cargas a que va estar sometida la estructura serán:

CARGA MUERTA

CARGA VIVA (VEHICULAR)

CARGA POR EMPUJE DE TIERRAS

Peso propio

El peso propio, que está dado por el peso volumétrico del concreto armado multiplicado por el volumen de los elementos, que será calculado por el programa SAP 2000V12

- Carga vehicular

Los trenes de carga más conocido y usados para el diseño son el H-20 y el HS-20 pero de acuerdo al manual de diseño de puentes en el Perú se usa la nomenclatura HL-93

H-20 and HS-20 loading

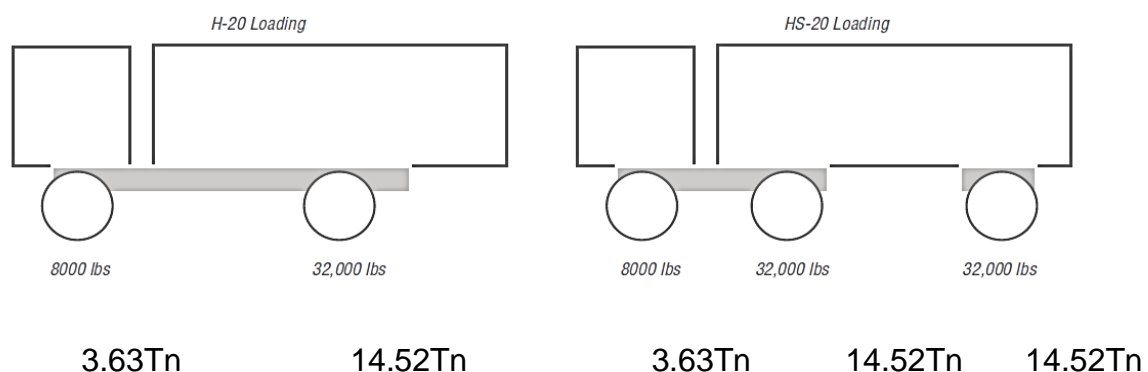


Figura 12: carga más conocido y usados para el diseño son el H-20 y el HS-20

De acuerdo al Reglamento Nacional de Vehículos aprobado por mediante DECRETO SUPREMO N° 058-2003-MTC los vehículos equivalentes a los indicados, que circulan en el territorio son el Camión de dos Ejes (C2) y el Tracto Camión (T2S1) cuyos pesos y medidas máximas permitidas son las que se muestran a continuación.

Pesos y medidas

1. Pesos y medidas máximas permitidas

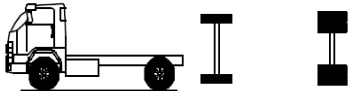
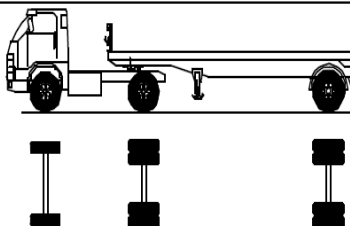
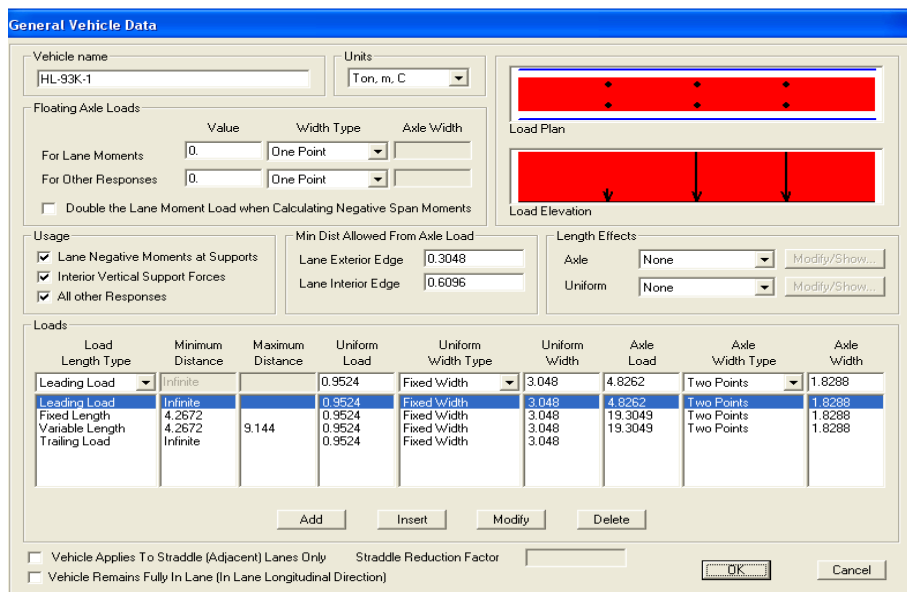
TABLA DE PESOS Y MEDIDAS									
Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx. (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx. (t)		
			Eje Delant	Conjunto de ejes posteriores					
				1º	2º	3º		4º	
C2		12,30	7	11	---	---	---	18	
T2S1		20,50	7	11	11	---	---	29	

Figura 13: Pesos y medidas máximas permitidas

Por lo tanto, la sobre carga a usar para el diseño, es el tren de cargas de HS20 o HL-93 afectado del coeficiente de impacto de 30% la cual se muestra a continuación.



Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Leading Load	Infinite		0.9524	Fixed Width	3.048	4.8262	Two Points	1.8288
Leading Load	Infinite		0.9524	Fixed Width	3.048	4.8262	Two Points	1.8288
Fixed Length	4.2672	9.144	0.9524	Fixed Width	3.048	19.3049	Two Points	1.8288
Variable Length	4.2672		0.9524	Fixed Width	3.048	19.3049	Two Points	1.8288
Trailing Load	Infinite		0.9524	Fixed Width	3.048		Two Points	

Figura 14: carga a usar para el diseño, es el tren de cargas de HS20 o HL-93

Para el caso de considerar la posibilidad de tránsito de una serie de camiones

a lo largo de la losa, el reglamento propone utilizar cargas equivalentes, que reemplazan al camión de diseño

Para el tren de carga HL-93 la carga uniforme equivalente es:

$$W = 640 \text{ lb/pie} = 0.9524 \text{ Tn/ml.}$$

Carga por el empuje de tierras

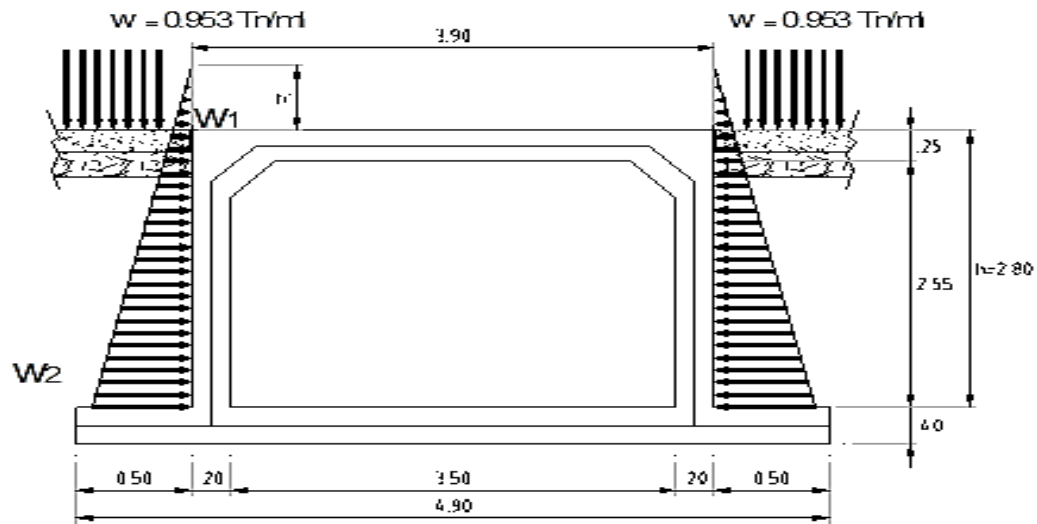


Figura 15: Carga por el empuje de tierras

Empuje Horizontal de Tierras

Empuje activo

$$K_a = \left(\tan\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) \right)^2$$

Altura equivalente por sobrecarga vehicular

$$h' = \frac{w}{\gamma}$$

Altura de aplicación de la carga = h

Los valores del empuje horizontal son: $W_1 = K_a \gamma (h')$ $W_2 = K_a \gamma (h + h')$

Peso de las columnas de tierra sobre la losa de fondo

$$W_3 = \gamma h$$

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las presiones de empuje

Tabla 15: resumen de las presiones de empuje

W=	0.952 Tn/m		ALCANARILLA 03 Y	ALCANARILLA 01 Y	
$\gamma =$	1.80 Tn/m ³		04	02	
$\Phi =$	13.6° = 0.237 rad		h = 1.6 m	h = 1.6 m	h = 1.2 m
$K_a = \tan^2(45 - \phi/2)$			0.619	0.619	0.619
$h' = W / \gamma$			0.529 m	0.529 m	0.529 m
$W_1 = K_a \gamma (h')$			0.590 Tn/m	0.590 Tn/m	0.590 Tn/m
$W_2 = K_a \gamma (h + h')$			2.373 Tn/m	2.373 Tn/m	1.927 Tn/m
$W_3 = \gamma h$			2.880 Tn/m	2.880 Tn/m	2.160 Tn/m

Las cargas asignadas por el empuje de tierras y la presión del suelo en la alcantarilla 03 y 04 es como se muestra

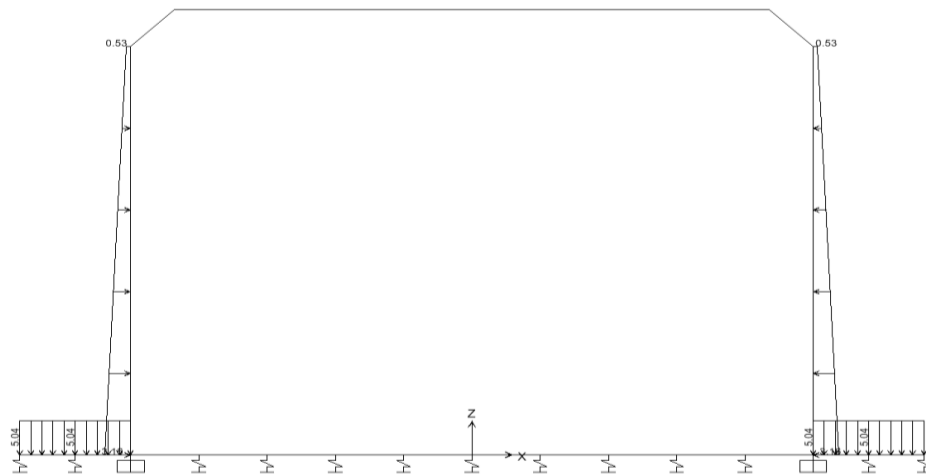


Figura 16: Las cargas asignadas por el empuje de tierras y la presión del suelo

Análisis estructural

De acuerdo al inciso 10.2.3 de la norma E.060 del RNE, cuando es necesario incluir el empuje lateral terreno (CE) la resistencia requerida será como

$$U = 1.5 CM + 1.8 CE + 1.8CV$$

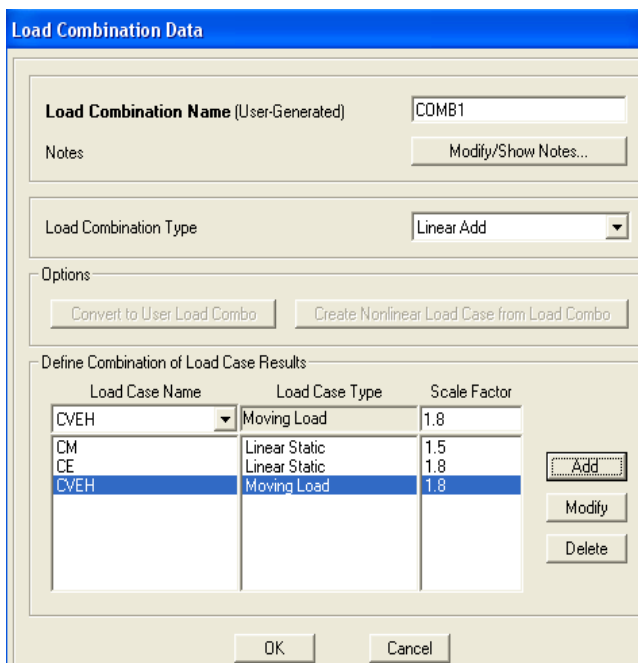
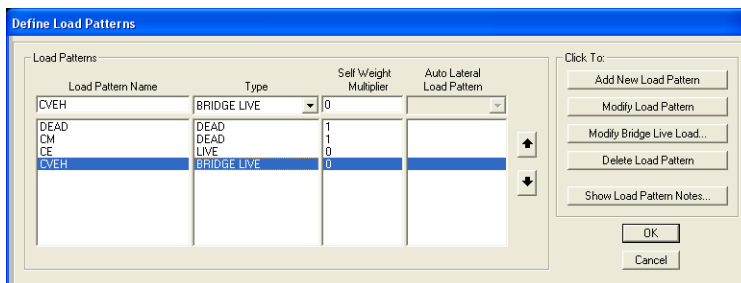
CM: Carga Muerta

CE: Carga de Empuje

CV: Carga Viva

Considerando la Carga Viva solo al tren de carga, tenemos

$$U = 1.5 CM + 1.8 CE + 1.8CVEH \text{ denominado como COMB1}$$



Definir primero el carril o camino y el tipo de vehiculos a usar para el diseño de lo contrario se tiene el siguiente mensaje. caminos y vehículos deben existir antes de que se define un patrón de carga viva vehicular.

Del análisis estructural se obtienen los siguientes resultados

Alcantarilla 03: (1.80xvariable) s/cartelas

Alcantarilla 04: (2.00xvariable) s/cartelas

Diagrama de Momentos debido a la combinación de cargas

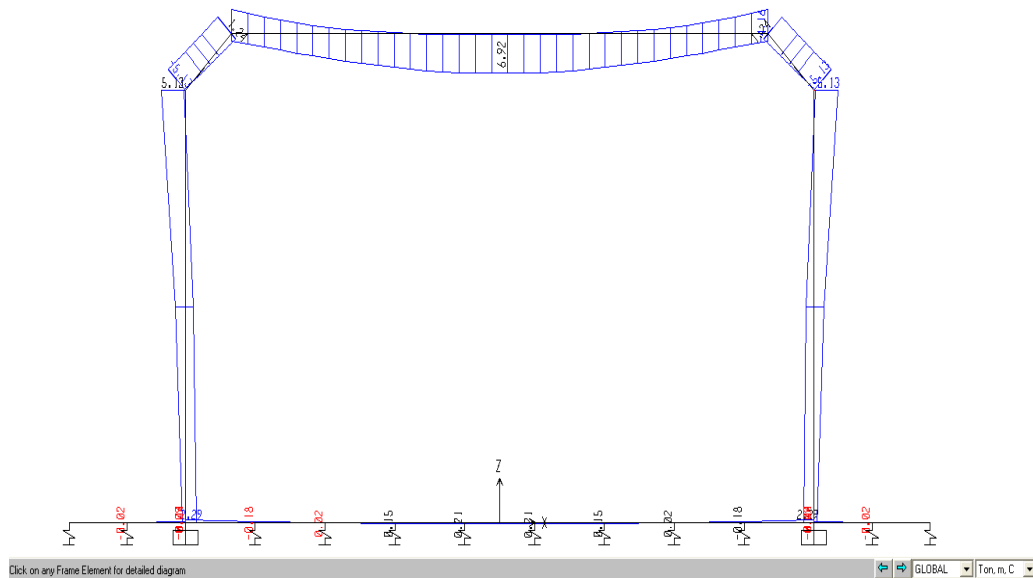


Figura 17: Diagrama de Momentos debido a la combinación de cargas

Diagrama de Cortantes debido a la combinación de cargas

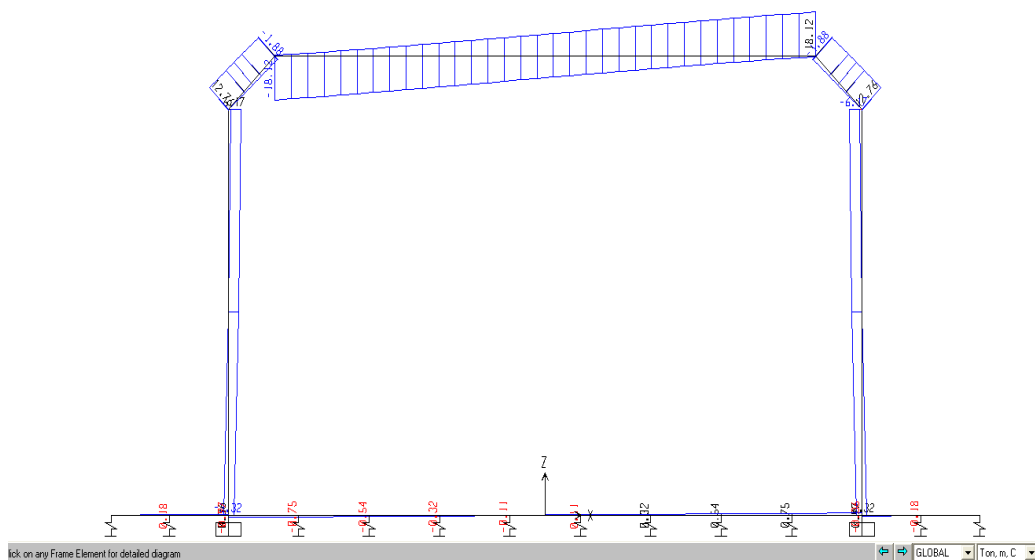


Figura 18: Diagrama de Cortantes debido a la combinación de cargas

Alcantarilla 01: (1.50x1.20) s/cartelas

Alcantarilla 02: (1.50x1.60) s/cartelas

Diagrama de Momentos debido al combinación de cargas

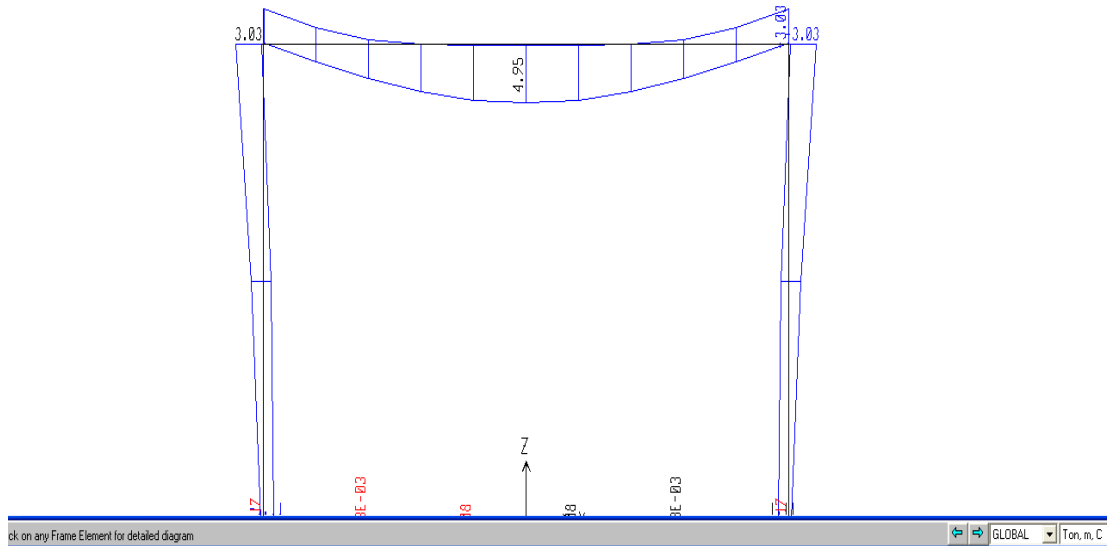


Figura 19: Diagrama de Momentos debido al combinación de cargas

Diagrama de Cortantes debido a la combinación de cargas

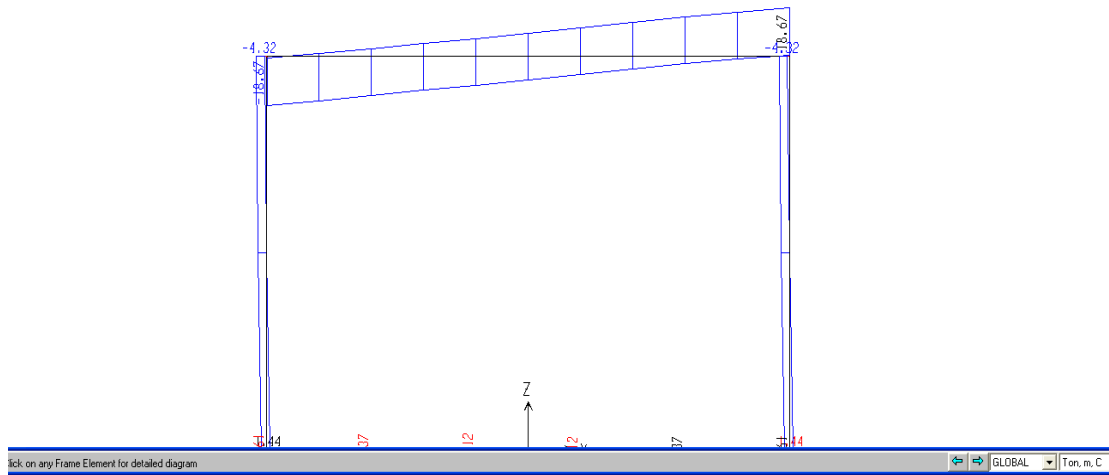


Figura 20: Diagrama de Cortantes debido a la combinación de cargas

Diseño estructural

Diseño por Cortante

Sustento Técnico legal.

De acuerdo a la Norma Técnica E.060 del R.N.C en el Capítulo 11 manifiesta

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$\phi = \text{Factor de Reducción por Cortante} = 0.85$$

V_n = Resistencia nominal al cortante o Capacidad de Carga del material ante cargas de Corte

V_u = Fuerza Cortante amplificada

V_n o la Capacidad de Carga del material ante cargas de Corte, tiene el aporte del Concreto y el aporte del Acero, es decir $V_n = V_c + V_s$

V_c = Resistencia al cortante que aporta el Concreto

V_s = Resistencia al cortante que aporta el Acero

Para elementos sometidos a cortante y flexión, la resistencia al cortante proporcionado por el concreto es $V_c = 0.17\phi (f'c)^{1/2}bd$ donde $f'c$ se expresa en Mpa (Mega Pascales) o en su defecto se usa la formula $V_c = 0.53\phi (f'c)^{1/2}bd$, donde $f'c$ se expresa en Kg/cm²

Para elementos sometidos a cortante y flexión, la resistencia al cortante proporcionado por el Acero está dado por $V_s = A_v f_y \text{sen } \alpha$ valor que no debe sobrepasar $0.80 (f'c)^{1/2}bd$

Entonces

$$V_n = V_c + V_s = 0.53 (f'c)^{1/2}bd + 0.80 (f'c)^{1/2}bd = 1.23(f'c)^{1/2}bd$$

$$V_n = 1.23(f'c)^{1/2}bd$$

$$\text{Para } f'c=210 \quad b=100\text{cm} \quad d=17.5\text{cm}$$

$$V_n = 35648\text{Kg} = 35.648\text{Tn}$$

Afectando este valor por el factor de reducción por cortante, tenemos

$$\phi V_n = 30.301\text{Tn}$$

Ahora la Fuerza Cortante amplificada seria la carga que transmite el vehículo en una rueda tandem, en los apoyos de la losa, teniendo en cuenta el Vehículo de Diseño es de 18Tn el cual estaría ya amplificado, verificamos lo siguiente.

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$0.85 * 35.648 Tn \geq 18 Tn$$

$$30.301 Tn \geq 18 Tn \text{ "OK" CUMPLE}$$

Diseño por flexión

Se obtiene los siguientes resultados:

Alcantarilla 03: (1.80xvariable)

Alcantarilla 04: (2.00xvariable)

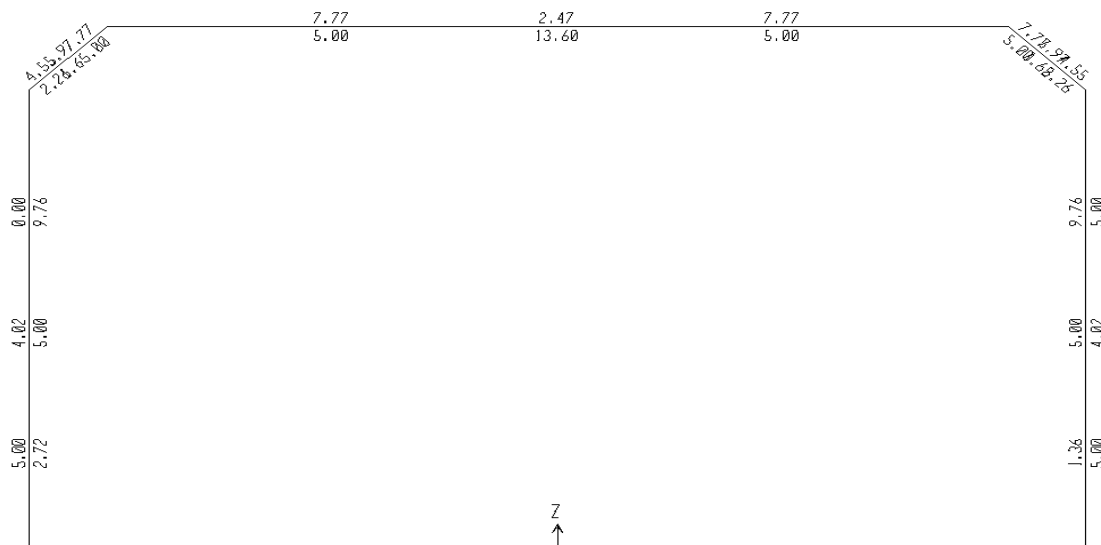


Figura 21: Diseño por flexión

Por tanto se tiene

Losa superior $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

Acero Positivo : $13.60 \text{ cm}^2 \leftrightarrow \phi 5/8" @ 0.15$

Acero Negativo : $7.77 \text{ cm}^2 \leftrightarrow \phi 1/2" @ 0.20$

Acero Transversal: Diseño por Temperatura

$As = 0.0018b * t$ para $b = 100 \text{ cm}$ y $t = 20 \text{ cm} \rightarrow As = 3.6 \text{ cm}^2 \leftrightarrow \phi 3/8" @ 0.25$

Muros $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

Acero Positivo : $9.76\text{cm}^2 <> \emptyset 1/2'' @ 0.20 + \emptyset 1/2'' @ 0.30$ Colocados alternadamente

Acero Negativo : $5.00\text{cm}^2 <> \emptyset 1/2'' @ 0.20$

Acero Transversal: Diseño por Temperatura

$As=0.0018b*t$ para $b = 100\text{cm}$ y $t=20\text{cm} \rightarrow As=3.6\text{cm}^2 <> \emptyset 3/8'' @ 0.25$

Losa inferior $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

Como es un elemento apoyado en el suelo puede reducirse la cuantía mínima del acero de repartición hasta en un 30% por lo tanto se tiene $\emptyset 3/8'' @ 0.25$ transversalmente

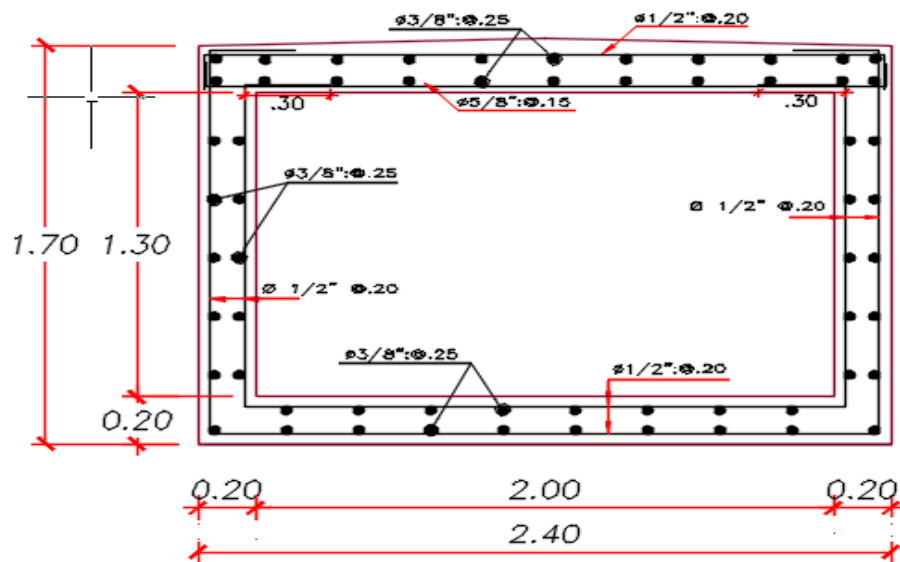


Figura 22: cuantía mínima del acero

Alcantarilla 01: (1.50x1.20)

Alcantarilla 02: (1.50x1.60)

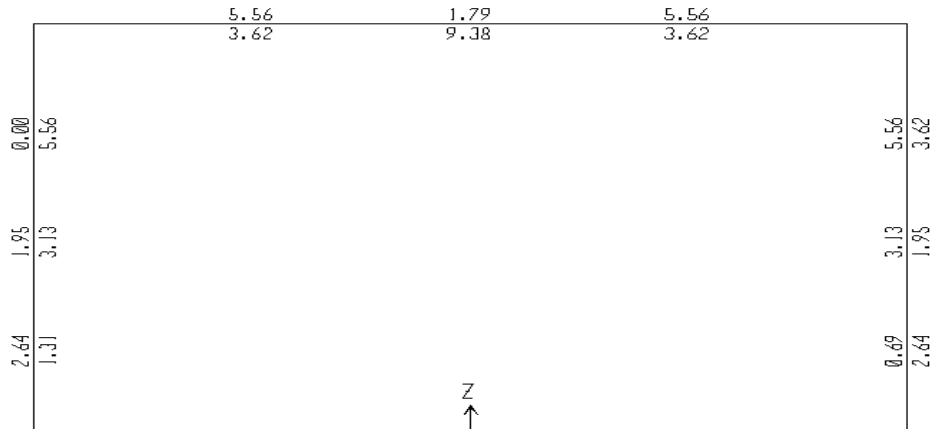


Figura 23: Diseño por flexión

Por tanto, se tiene

Losa superior $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$

Acero Positivo : $9.38\text{cm}^2 <> \emptyset 1/2'' @ 0.15 + \emptyset 3/8'' @ 0.30$

Acero Negativo : $5.56\text{cm}^2 <> \emptyset 1/2'' @ 0.25$

Acero Transversal: Diseño por Temperatura

$As = 0.0018b \cdot t$ para $b = 100\text{cm}$ y $t = 20\text{cm} \rightarrow As = 3.6\text{cm}^2 <> \emptyset 3/8'' @ 0.25$

MUROS $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$

Acero Positivo : $5.56\text{cm}^2 <> \emptyset 1/2'' @ 0.25$

Acero Negativo : $3.62\text{cm}^2 <> \emptyset 1/2'' @ 0.25$

Acero Transversal: Diseño por Temperatura

$As = 0.0018b \cdot t$ para $b = 100\text{cm}$ y $t = 20\text{cm} \rightarrow As = 3.6\text{cm}^2 <> \emptyset 3/8'' @ 0.25$

LOSA INFERIOR $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$

Como es un elemento apoyado en el suelo puede reducirse la cuantía

mínima del acero de repartición hasta en un 30% por lo tanto se tiene $\emptyset 3/8''$

@ 0.25 transversalmente

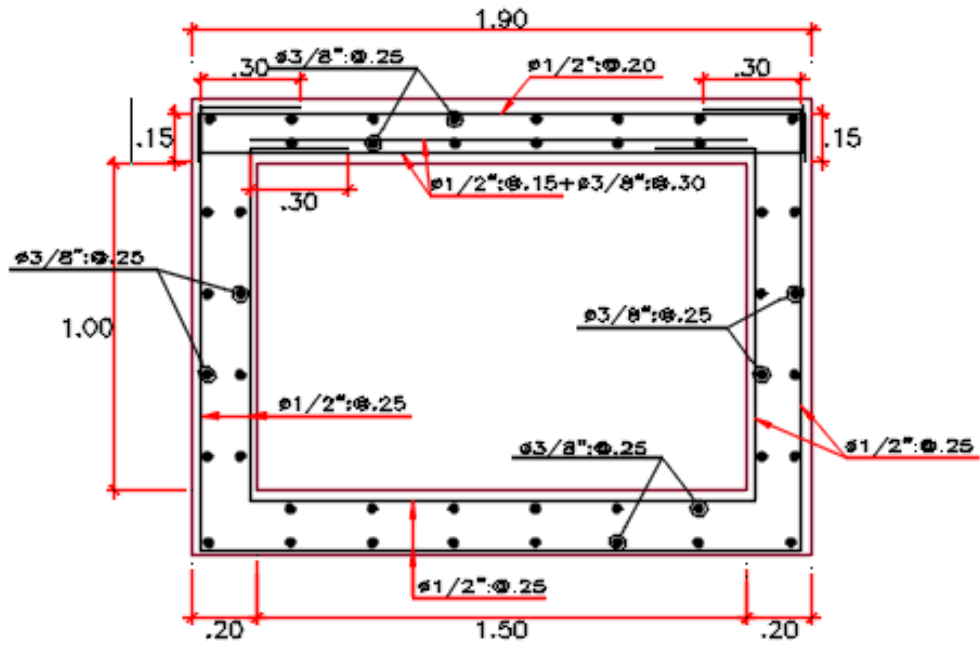


Figura 24. cuantía mínima del acero

V.- DISCUSIÓN

Discusión del OG: se evaluó y se propuso un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, nuestro estudio fue similar al que realizó García (2015) quien diseñó y evaluó el sistema existente para diseñar un nuevo sistema de drenaje en las obras lineales, al igual que nuestro estudio empleó el método hidráulico de cálculo. En el caso de los resultados ha comparado 3 alternativas diferentes con la tradicional, optando por el drenaje ramificado, ya que ha sido la más valorada hidráulica, ambiental, estructural y económicamente. Y respecto a los materiales y el caudal que mejor se ajustan a las características del talud, con pendiente 1:2, longitud 25 m, ancho 4 m. De forma teórica, los cálculos arrojan que el drenaje ramificado tiene una menor velocidad media de fluido (de hasta un 6 %), y por tanto una inferior energía específica (12%) y menor fuerza de arrastre (6 %) que el drenaje tradicional. Al experimentar en la maqueta sobre PVC, esta disminución de velocidad media del fluido varía hasta un 21 %, suponiendo a su vez un 21 % de reducción en fuerza de arrastre y un 36 % en energía específica. Los mismos cálculos se realizaron para la propuesta del sistema de alcantarrillado en el barrio el dorado. Así mismo (Condezo, y otros, 2019), en su propuesta de un diseño hidráulico para la evacuación pluvial del jirón Putumayo cuadras 15 a 18 - Iquitos 2019, aplicó el programa de modelamiento SSA. Este estudio dividió el proyecto en 39 sub cuencas para el modelamiento hidrológico–hidráulico en el software SSA para optimizar los parámetros hidráulicos que determinan el diseño de las redes de drenaje con los parámetros de la Norma GH.010, Norma OS.060 del RNE al igual que en nuestro estudio se ha tenido en cuenta los parámetros de la normativa peruana.

Discusión del OE1: Al realizar el estudio hidrológico para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, coincidimos con (Hernandez, y otros, 2019) en su estudio de diseño hidráulico de la primera fase de la red de alcantarillado del casco urbano, diseñó la primera fase del sistema de alcantarillado separado; en el caso de la metodología fue la misma que utilizamos siendo el método aplicativo, con respecto a las conclusiones determino que el sistema de alcantarilla es combinado lo cual junta el agua de lluvia con las aguas residuales y terminan vertiéndose sin ningún tipo de tratamiento en la quebrada Quente. En el caso del diseño del alcantarillado del Barrio el Dorado, las aguas pluviales se unen con las aguas residuales ya que en la zona no existe centro de tratamiento para aguas residuales, estas aguas al final son vertidas al río Ucayali.

Discusión del OE2: Al Evaluar el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, tenemos a García (2015) con un diseño y evaluación de un nuevo sistema de drenaje en las obras lineales, similarmente a nuestro estudio empleo el método hidráulico de cálculo. En relación a las conclusiones, a comparado 3 alternativas diferentes con la tradicional, optando por el drenaje ramificado, ya que ha sido la más valorada hidráulica, ambiental, estructural y económicamente. En cuanto a la construcción de la maqueta a escala 1:100, por un lado, se han tenido en consideración las dimensiones geométricas, y por otro lado los materiales y el caudal que mejor se ajustan a las características de un talud típico de una obra lineal, como son pendiente 1:2, longitud 25 m, ancho 4 m. De forma teórica, los cálculos arrojan que el drenaje ramificado tiene una menor velocidad media de fluido (de hasta un 6 %), y por tanto una inferior energía específica (12%) y menor

fuerza de arrastre (6 %) que el drenaje tradicional. Al experimentar en la maqueta sobre PVC, esta disminución de velocidad media del fluido varía hasta un 21 %, suponiendo a su vez un 21 % de reducción en fuerza de arrastre y un 36 % en energía específica. El cálculo realizado es similar al nuestro en el aspecto que todo estudio de diseño de sistemas de alcantarilla se realiza según los parámetros recomendados por la norma.

Discusión del OE3: En el diseño estructural del sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, tenemos diseños similares como es estudio de Romero y otros (2017), quien propuso un diseño de un sistema de drenaje vial para el tramo de carretera terciaria san Joaquín alto del tigre en el municipio de la mesa Cundinamarca, siendo similar a nuestro diseño elaborado. En relación a la metodología empleo el método cuantitativo descriptivo coincidiendo con nuestra metodología, a excepción que aplico el método proyectista, y respecto a las conclusiones también coincidimos en la evaluación con los mismos problemas que se presentó como el estado de deterioro en algunos tramos debido de la falta de mantenimiento y drenaje, invadido de vegetación. Se realizó el diseño según los planos suministrados por el IGAC, se identifica en que cotas está comprendida la vía para así poder identificar la pendiente de la misma. El drenaje en vías terciarias es de suma importancia, ya que cerca del 60% de las vías del país son de ese tipo y no se le presta la debida atención aun sabiendo que la estructura depende de dicho drenaje. Es así que en el estudio de (Del Aguila, 2018), Diseño un sistema de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en la localidad de San Antonio de Paujilzapa, empleo una metodología el pre experimenta. Su conclusión también coincido con nuestro estudio ya se busca el mejoramiento del alcantarillado del caserío de San Antonio de Paujilzapa, al igual que buscamos el mejoramiento en el barrio el dorado, controlando de esa manera las diversas inundaciones, daños a la infraestructura y erosión de las calles. Como el estudio de (Ramos, 2021), que diseño un sistema de drenaje pluvial urbano en la avenida 28 de agosto del distrito de Amarilis. Y así evitar daños que puedan ocasionar los problemas de inundación en la Avenida 28 de agosto en relación a la metodología también aplico el método

aplicativo, empírica cuantitativa, descriptivo explicativo. Al igual que la evaluación que realizamos en el barrio el dorado busca mejorar el sistema de drenaje pluvial urbano, atendiendo a un evento de lluvia que puede acumular aproximadamente 7,275 m³ de agua pluvial, cuyos tramos en la actualidad se ven afectadas cuando existen precipitaciones moderadas e intensas. También (Izquierdo, y otros, 2019), diseño el sistema de drenaje pluvial urbano de la zona urbana del distrito de Santa Cruz, Cajamarca, basados en los lineamientos y normas del Reglamento Nacional de Edificaciones. Es así que para todo diseño se tiene que realizar los estudios de topografía se obtuvo la elevación máxima de la zona urbana del distrito de Santa Cruz que es 2175.00 msnm, y la más baja que es 2030.00 msnm, concluyó que el relieve de la zona del proyecto tiene una orografía tipo 2 que describe un terreno ondulado y respecto a los datos hidrológicos. Es conveniente expresar que para un diseño de Drenaje pluvial el periodo de retorno seleccionado es de 25 años por 2 razones; una tiene que ver con la expansión urbana y la segunda por la continuidad de las lluvias en temporadas específicas del año. En cuanto al diseño hidráulico del proyecto se concluye que el caudal total obtenido es de 3.6226 m³/s y que se distribuye en tres vertientes, similarmente en el estudios de (Villacorta, y otros, 2019) , quien diseño hidráulico y estructural del sistema de drenaje pluvial de la localidad de Fausa, San Martín. Determino parámetros similares s a nuestro estudio como el estudio hidráulico.

VI.- CONCLUSIONES

Conclusión general

Se evaluó el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, las Alcantarilla tubular de TMC número 1 al 17 necesita reemplazo y las alcantarillas 6 y 10 necesita anular y la alcantarilla 7 necesita reemplazo por continuidad. Se diseñó una estructura tipo cajón de concreto armado, se determinó la Carga Muerta por el método AASHTO – LRFD para el cálculo de la carga viva se determinó la dimensión de las alcantarillas, como Alcantarilla 1: (1.50x1.20), Alcantarilla 02: (1.60x1.50), alcantarilla 03: (1.80x1.20) s/cartelas, alcantarilla 04: (2.00x1.20) s/cartelas.

Conclusión OE 1:

En el estudio hidrológico para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, se determinó el Caudal máximo de cunetas en un tiempo de concentración de 5min en promedio, periodo de retorno de 20 años, con una intensidad máxima 167.6 mm/h, con las cunetas tendrán una longitud como máximo de 350, el coeficiente de escorrentía para el diseño será de 0.88.

Conclusión OE 2:

En la evaluar del sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, se determinó las alcantarillas son de tipo tubular TMC los números del 1,2,3,4,5 con medidas de 8m y de 24" de diámetro, Alcantarilla tubular de mampostería de ladrillo N° 5 de 13m de largo y con 40" diámetro. Alcantarilla tubular de TMC N° 6 de 13m. de largo con 24" de diámetro. Las Alcantarilla tubular de TMC 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14,15,16,17 necesita reemplazo y las alcantarillas 6 y 10 necesita anular y la alcantarilla 7 necesita reemplazo por continuidad.

Conclusión OE 3:

Se diseñó la estructural del sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, con una estructura tipo cajón de concreto armado según la norma E.060 para el cálculo de la Carga Muerta y el método de AASHTO – LRFD para el cálculo de la carga viva se determinó la dimensión de las alcantarillas, como Alcantarilla 1: (1.50x1.20), Alcantarilla 02: (1.60x1.50), alcantarilla 03: (1.80x1.20) s/cartelas alcantarilla 04: (2.00x1.20) s/cartelas.

VII.- RECOMENDACIONES

Recomendación OG

Evaluar el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, periódicamente para detectar patologías que se debe repara a tiempo.

Recomendación OE 1:

Realizar periódicamente el estudio hidrológico para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, ya que el cambio climático esta alterado la intensidad de lluvia.

Recomendación OE 2:

Evaluar periódicamente el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, para detectar patologías tempranas y prever su reparación o mejora.

Recomendación OE 3:

Se recomienda a las autoridades municipales para facilitar al estudiante de ingeniería Civil a realizar diseños alcantarilla para los diferentes barrios de la provincia de coronel portillo.

REFERENCIAS

1. **Banco Mundial. 2020.** Desarrollo urbano. [En línea] 2020. <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#1>.
2. **Carranza, W. 1995.** *Estudio del actual problema del sistema de drenaje de aguas lluvias de la ciudad de Cojutepeque.* Cojutepeque . El Salvador : s.n., 1995.
3. **Condezo, E y Reshea, J. 2019.** *Propuesta de un diseño hidráulico para la evacuación pluvial del jirón Putumayo cuadras 15 a 18 - Iquitos 2019.* Facultad de ciencia e ingeniería , Universidad Científica del Perú . San Juan Bautista - Maynas - Iquitos : s.n., 2019. Tesis .
4. **Del Aguila, J. 2018.** *Diseño del sistema de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en la localidad de San Antonio de Paujilzapa, Buenos Aires, Picota, 2018.* Facultad de Ingeniería , Universidad Cesar Vallejo . Tarapoto : s.n., 2018. Tesis de grado.
5. **Gallardo, E. 2017.** *Metodología de la Investigación.* Primera. Huancayo : Universidad Continental , 2017.
6. **García, I. 2015.** *Diseño y evaluación de un nuevo sistema de drenaje en las obras lineales.* Universidad de León . León - España : s.n., 2015.
7. **Gustavo , A. 1990.** *Diseño de alcantarillado sanitario.* Guatemala : s.n., 1990.
8. **Hernandez, J y Osorio, S. 2019.** *Diseño hidráulico de la primera fase de la red de alcantarillado del casco urbano del municipio de Chipaque.* Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Colombia. Bogota D.C. : s.n., 2019. Tesis para obtener el título de Especialista en Recursos Hídricos.
9. **Hernandez, R, Fernandez, C y Batista, M. 2014.** *Metodología de la investigación.* Mexico : McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
10. **Izquierdo, A y Zeña, J. 2019.** *Diseño del drenaje pluvial urbano de la zona urbana del distrito de Santa Cruz, provincia de Santa Cruz, departamento de Cajamarca, 2017.* Universidad Señor de Sipán. Pimentel - Perú : s.n., 2019. Tesis .
11. **Lopera , J, y otros. 2010.** *El método analítico como metodo natural.* Roma, Euro-Mediterranean University Institute. Italia : s.n., 2010. pág. 28. ISSN: 1578-6730.

12. **Manual de agua potable y alcantarillado y saneamiento. 2007.** *Datos Básicos para Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado.* México : s.n., 2007. Vol. IV.
13. **Norma tecnica 060. 2006.** *Drenaje pluvial urbano .* Lima Perú : s.n., 2006.
14. **Ramos, J. 2021.** *Diseño del sistema de drenaje pluvial urbano en la avenida 28 de agosto del distrito de Amarilis, Huánuco - 2019.* Facultad de Ingenieria , Universidad de Huanuco . Huanuco - Perú : s.n., 2021. Tesis .
15. **Romero, A, Ronchaquira, Y y Gomez, L. 2017.** *Propuesta de diseño de un sistema de drenaje vial para el tramo de carretera terciaria san Joaquín alto del tigre en el municipio de la mesa Cundinamarca.* Universidad la Gran Colombia . Bogotá D C. Colombia : s.n., 2017.
16. **Sánchez, H, Reyes, C y Mejía, K. 2018.** *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística.* Lima - Perú : Universidad Ricardo Palma, 2018. ISBN N° 978-612-47351-4-1.
17. **Sanchez, N. 2011.** *El modelo de gestión y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de tena.* Ambato,ecuador : s.n., 2011.
18. **Villacorta, D y Hoyos, C. 2019.** *Diseño hidráulico y estructural del sistema de drenaje pluvial de la localidad de Fausa Sapina, Provincia el Dorado, Región San Martín.* Facultad de Ingenieria Civil y Arquitectura, Universidad Nacional de San Martín . Tarapoto – Perú : s.n., 2019. Tesis .

ANEXOS

ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, AUGUSTO REVILLA ALEXANDER GAMANIEL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Evaluación y propuesta de un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio El Dorado, Callería, Ucayali, 2022", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
ALEXANDER GAMANIEL AUGUSTO REVILLA DNI: 46375088 ORCID 0000-0002-8191-5397	Firmado digitalmente por: AAUGUSTORE el 11-04- 2022 20:33:53

Código documento Trilce: TRI - 0295339

ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "Evaluación y propuesta de un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio El Dorado, Calleria, Ucayali, 2022", cuyo autor es AUGUSTO REVILLA ALEXANDER GAMANIEL, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 11 de Abril del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
DE LA CRUZ VEGA SLEYTHER ARTURO DNI: 70407573 ORCID 0000-0003-0254-301X	Firmado digitalmente por: SLEYTHER el 11-04-2022 19:46:01

Código documento Trilce: TRI - 0295338



ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE UN DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLA PLUVIAL DEL BARRIO EL DORADO, CALLERÍA, UCAYALI, AÑO 2022					
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FACTORES DE MEDICIÓN
EVALUACIÓN DE LAS AGUAS DE LLUVIA	"Consiste en el análisis y diagnóstico de las estructura existente de modo que evacue las aguas precipitadas durante una tormenta hasta un drenaje subterráneo de tal forma que no se produzcan aniegos" (Anaya, 2007, p. 55).	"Es el proceso de diagnóstico de la expulsión de las aguas de lluvia hacia desagües o jardines y su eficacia depende del caudal de escurrimiento" (Reyes y Rubio, 2014, p. 37).	EVALUACIÓN DE AGUAS	Evaluar el sistema de alcantarilla Evaluar el sistema de alcantarilla	Información pluviométrica Coeficiente de escorrentía Área de drenaje
SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL	"Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por las lluvias" (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006, p. 1).	"Un sistema de alcantarillado pluvial está conformado principalmente por estructuras de captación, estructuras de conducción y estructuras de conexión y mantenimiento" (Guadarrama, 2016, p. 10).	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio hidrológico. • Diseño de la estructura de alcantarilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrología y clima • Precipitación • Vegetación • Relieve • Criterios de diseño • Datos de diseño • Modelo estructural del diseño • Módulo de reacción del suelo. • Definición de los materiales de las alcantarillas • Cargas • Diseño estructural

Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE UN DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLA PLUVIAL DEL BARRIO EL DORADO, CALLERÍA, UCAYALI 2022				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	Dimensiones	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cómo evaluar y proponer un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Evaluar y proponer un diseño para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022.</p>	<p>EVALUACIÓN DEL SISTEMA EXISTENTES</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el sistema de alcantarilla 	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicado (Vargas, 2009)</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: Descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)</p>
<p>PROBLEMA ESPECIFICO</p> <p>¿Cómo realizar el estudio hidrológico para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022?</p> <p>¿Cómo evaluar el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022?</p> <p>¿Cómo realizar el diseño estructural del sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022?</p>	<p>OBJETIVO ESPECIFICO</p> <p>Realizar el estudio hidrológico para el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022</p> <p>Evaluar el sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022</p> <p>Realizar el diseño estructural del sistema de alcantarilla pluvial del barrio el Dorado, Calleria, Ucayali, 2022.</p>		<p>DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio hidrológico. • Diseño de la estructura de alcantarilla

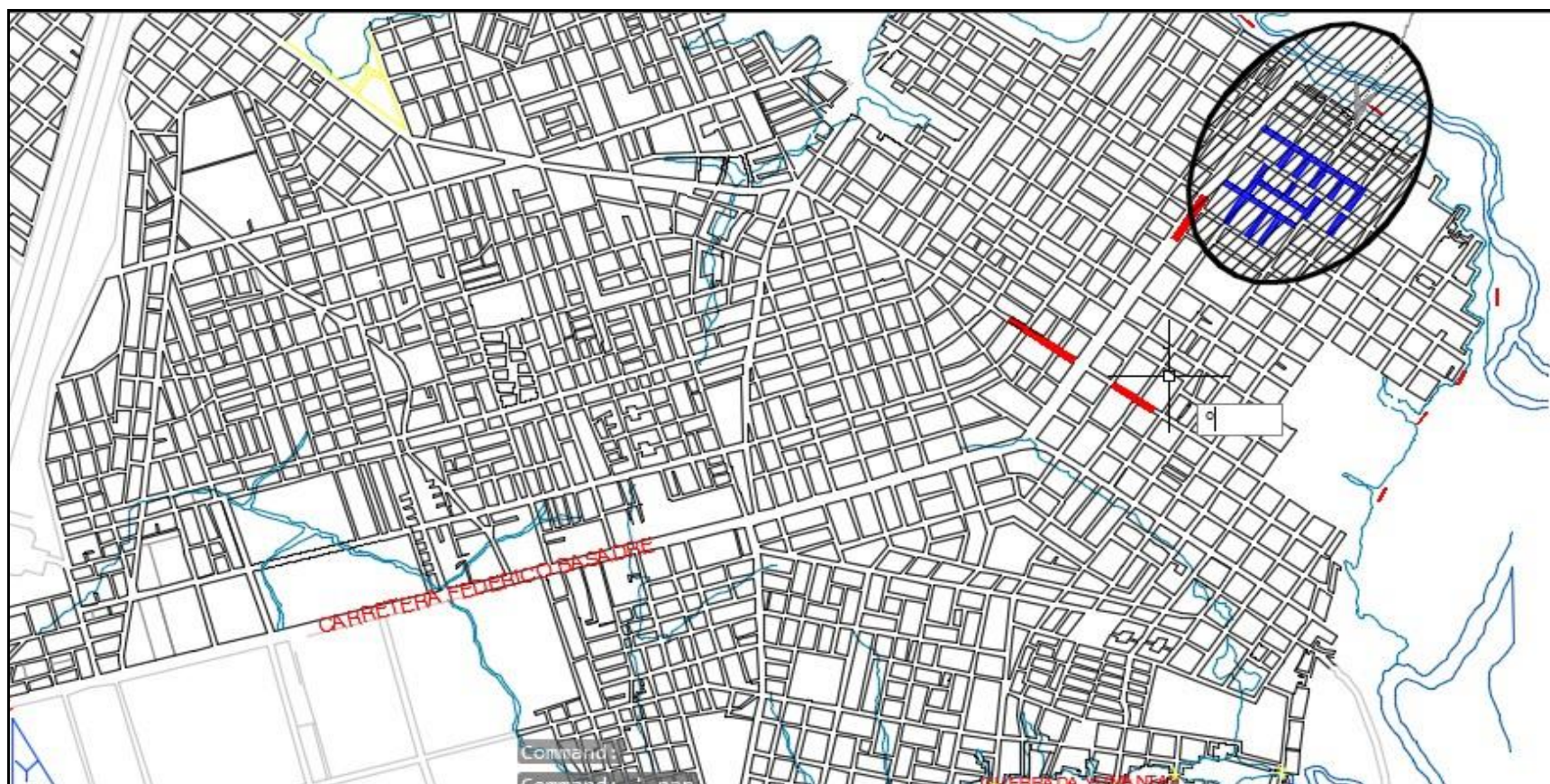
ANEXO 4: Instrumentos de recolección de datos

Ficha de obtención de datos

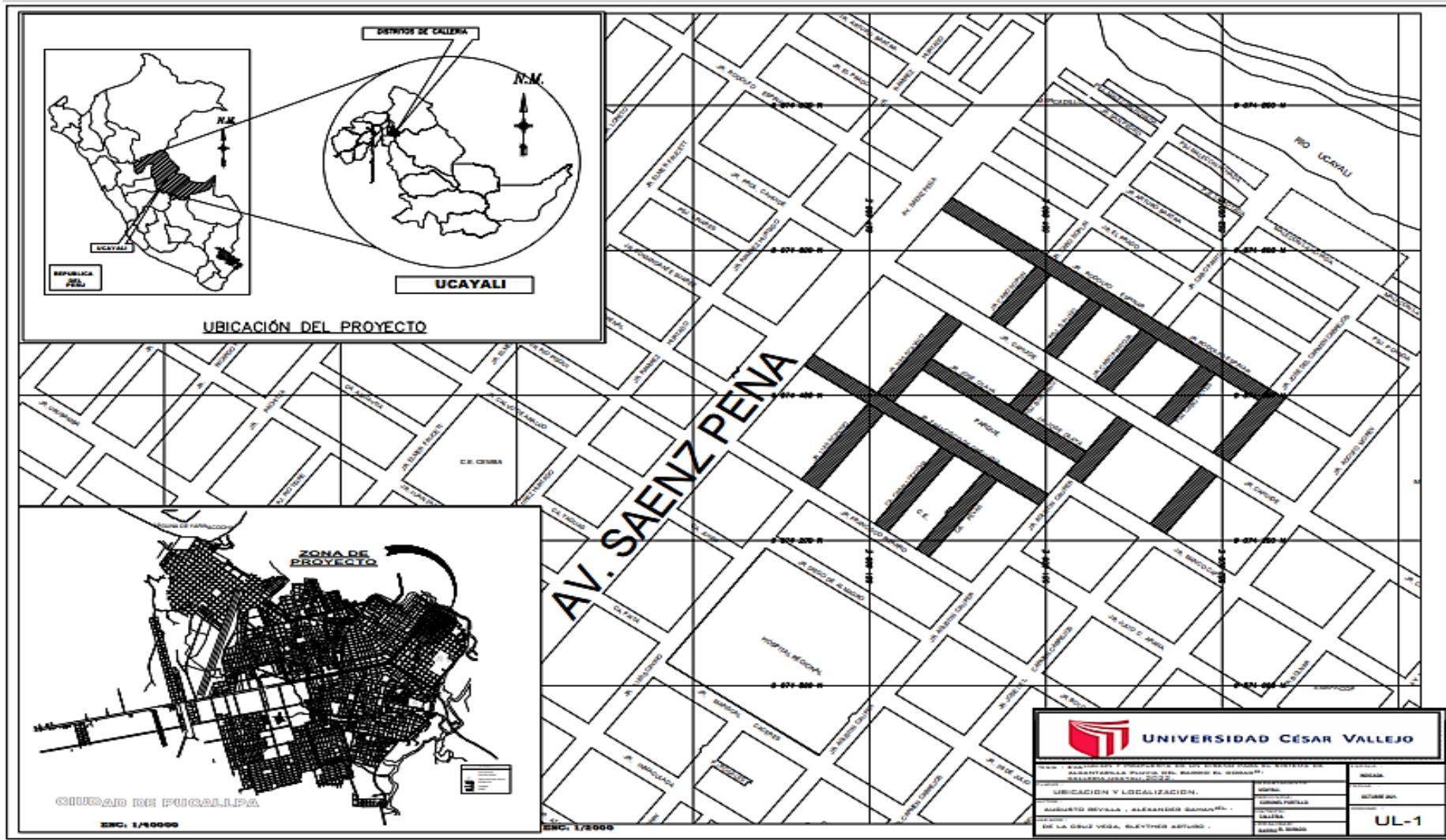
Nº	Ubicación (km)	Estructura Existente	Luz /	Diámetro	Altura	Caudal	Hidrológ	ico	Caudal	de	Verificación Qd>Qh	Observación	Estructura Propuesta
I													
II													
III													
IV													

Mapas y Planos

PLANO DE UBICACIÓN

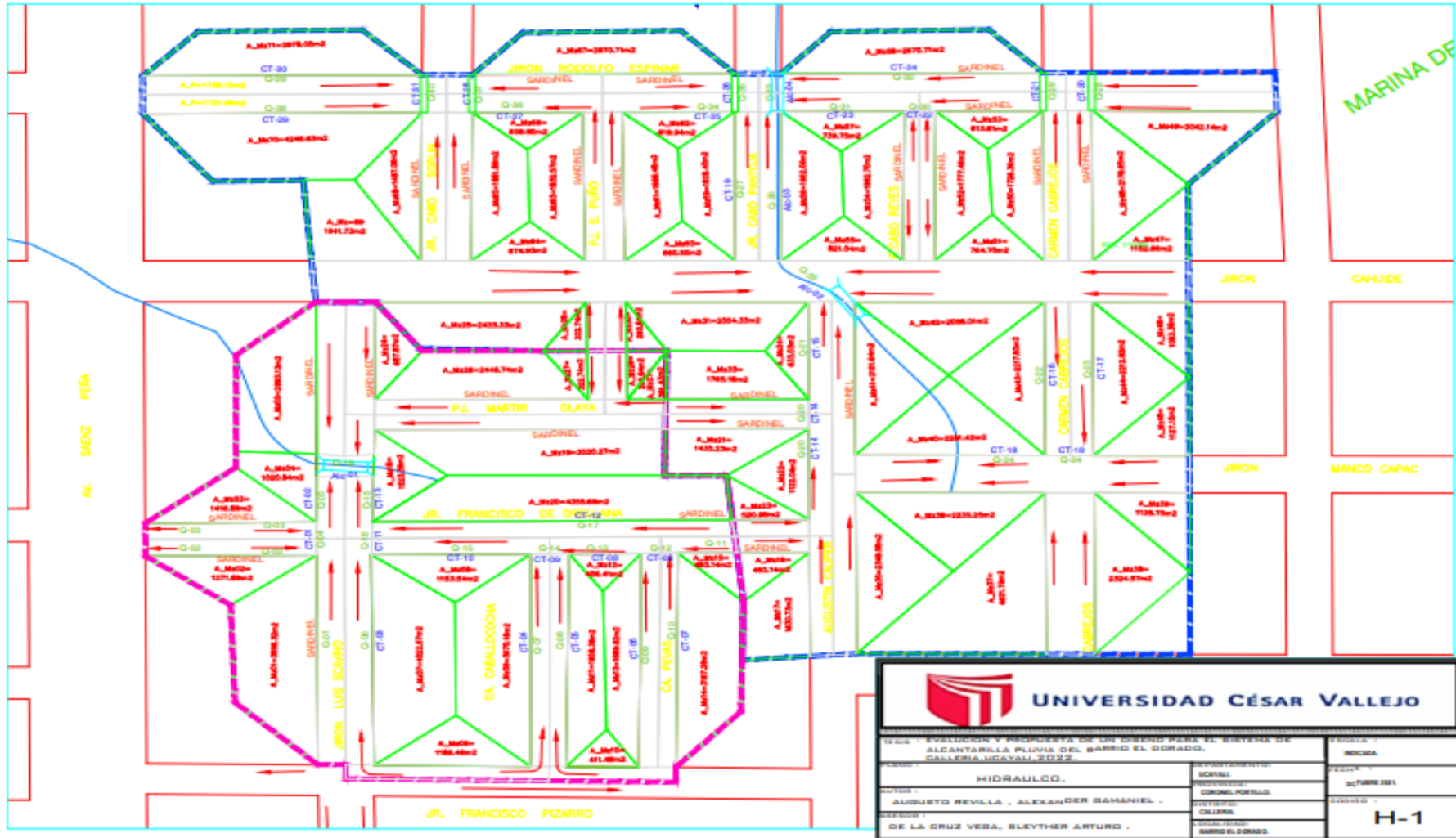




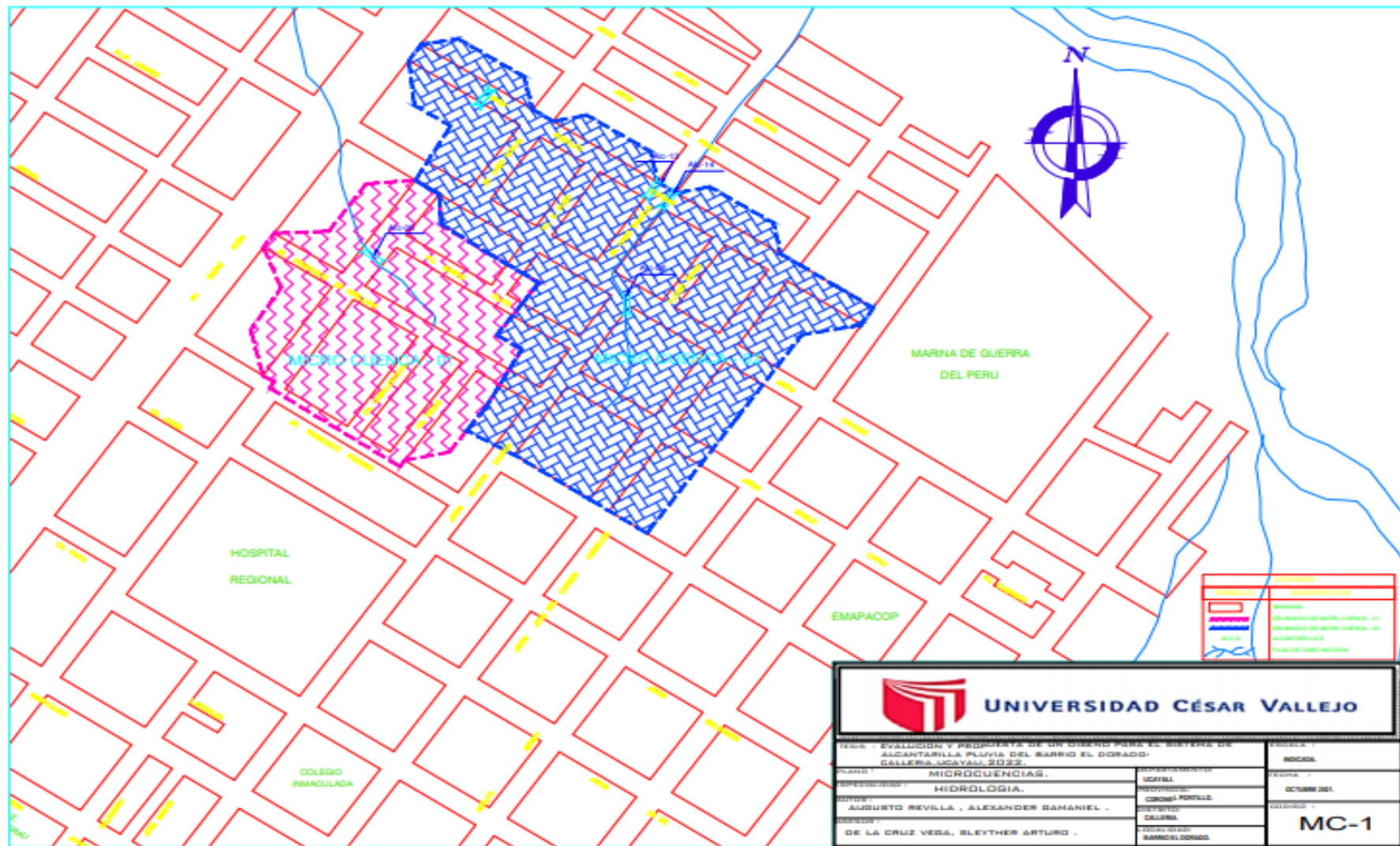


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
<small>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA - SISTEMA DE AGUAS POTABLES DEL BARRIO EL OASO - PUCALLPA - 2022</small>	
UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN.	
AUTOR: ALBERTO BÉVILA - ALEXANDER SAMANÁ.	INSTITUCIÓN:
TÍTULO: DE LA CRUZ VEGA, GUÉTHIER ASTUVE.	ESCALA:
FECHA:	UL-1

PLANO HIDROLOGICO 1

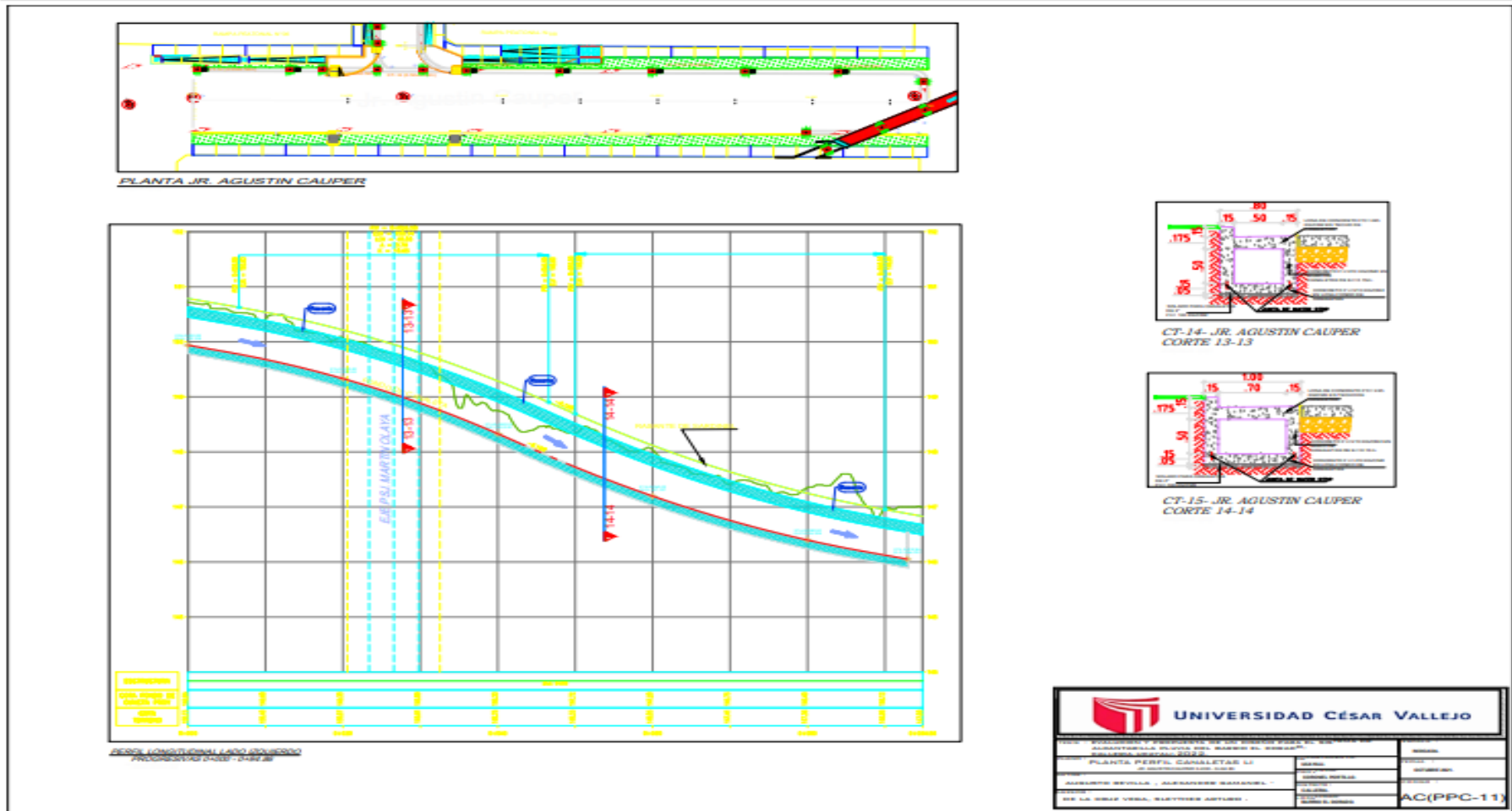


PLANO HIDROLOGICO 2

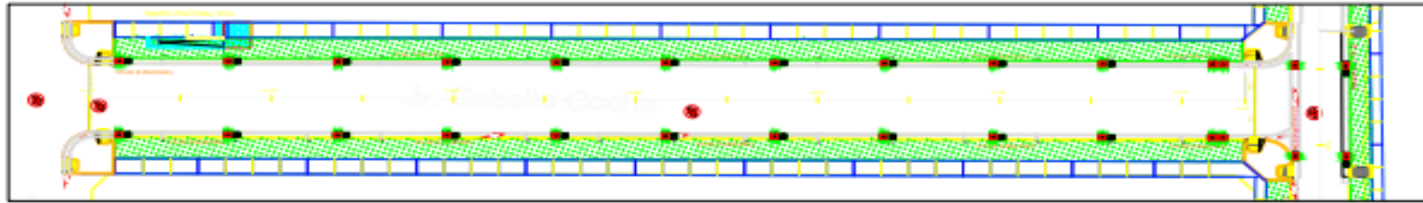


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
TÍTULO : EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE UN DISEÑO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLA PLUVIA DEL BARRIO EL DORADO - CALLERA, UCAYALI, PERU.		
PLANO :	MICROCUENCAS.	ESCALA :
ASIGNATURA :	HIDROLOGIA.	FECHA :
OTROS :	AUGUSTO REVILLA , ALEXANDER SAMANIEL .	OTROS :
PROFESOR :	DE LA CRUZ VEDA, SLEYTHER ARTURO .	OTROS :
DEPARTAMENTO :	INGENIERIA CIVIL	FECHA :
PROFESORADO :	CONDOMINIO	OTROS :
CIUDAD :	CALLERA	OTROS :
COORDINADOR :	BARRIO EL DORADO	OTROS :
		MC-1

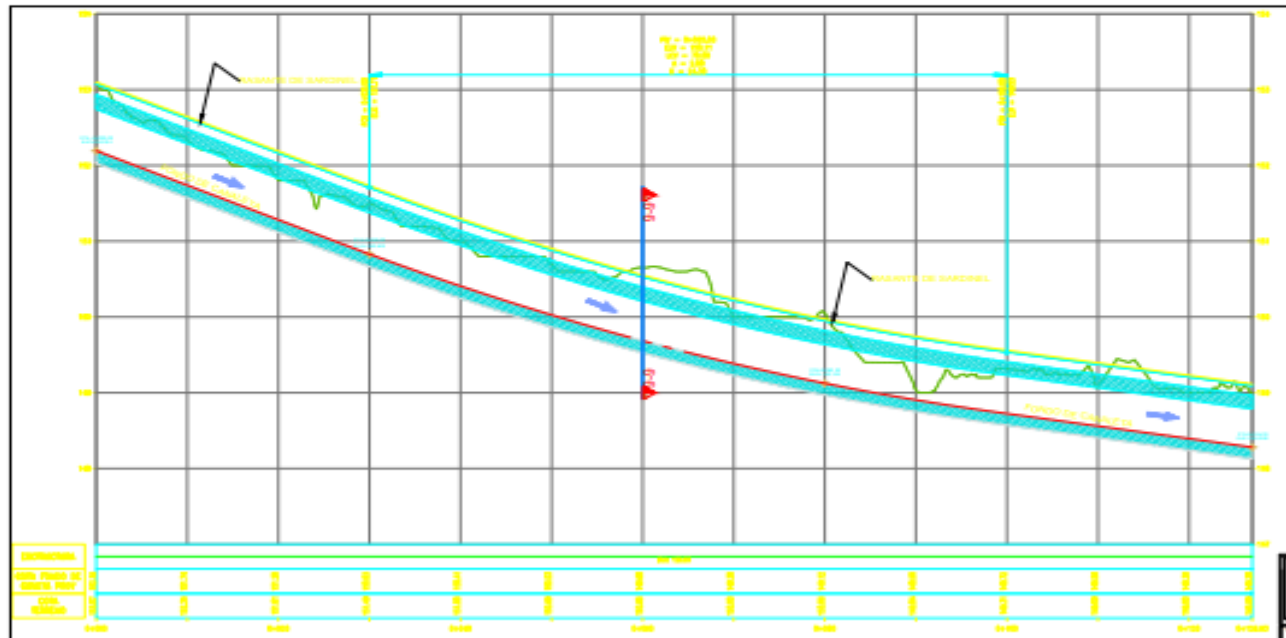
PLANTA DE PERFIL CANALETA LI – AGUSTIN CAUPER



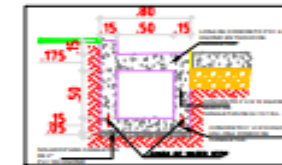
PLANTA DE PERFIL CANALETA LD -CT-04- Jr. CABALLO COCHA ESCALA



PLANTA JR. CABALLOCOCHA



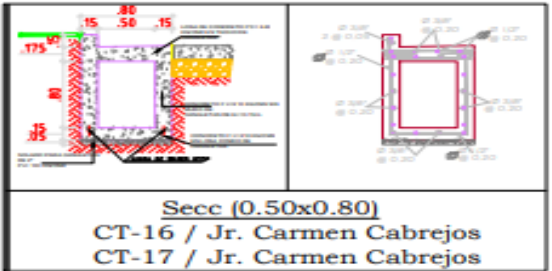
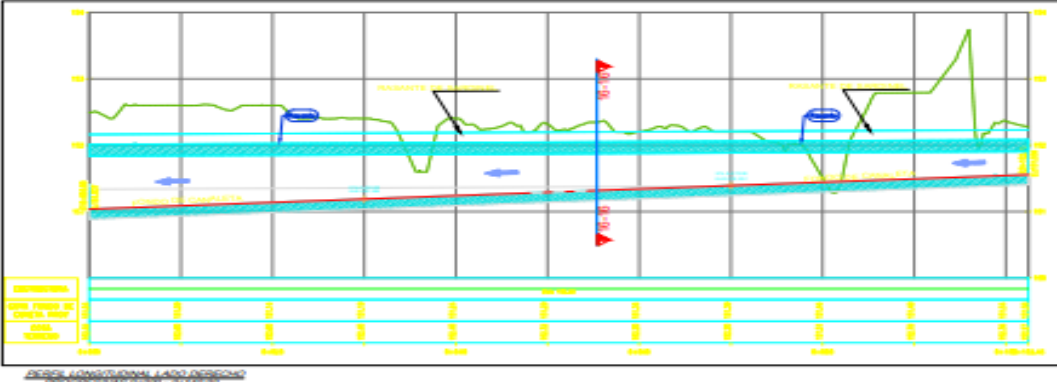
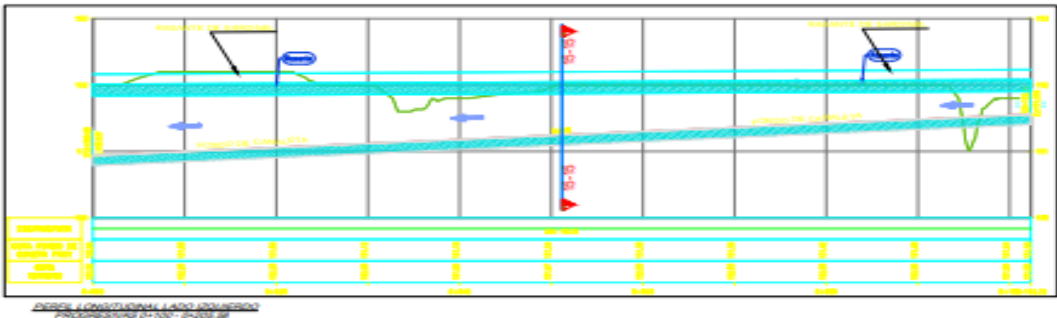
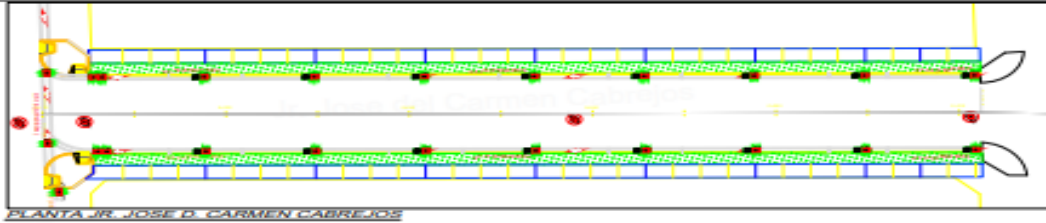
PROF. LONGITUDINAL 1:500 (ELEVACION)
PROYECCION: UTM - 18Q UTM 83



CT-04- Jr. CABALLO COCHA
CORTE 9-9

		UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
<small>ESCUELA Y DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL - INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS</small>			
PLANTA PERFIL CANALETA LD		FECHA:	HOJA:
<small>2</small>		FECHA:	HOJA:
PROFESOR:	INGENIERO:	ESTUDIANTE:	GRUPO:
ALVARO BEVILLA - ALVARO BARRERA	ANDRÉS	ANDRÉS	CB(PPC-08)
<small>DE LA ESCUELA VIAL, SANTIAGO ARTURO</small>		FECHA:	HOJA:

PLANTA PERFIL CANALETAS LI-LD JR. Jose. Carmen Cabrejos 0+000 - 0+102.45

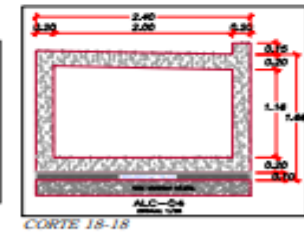
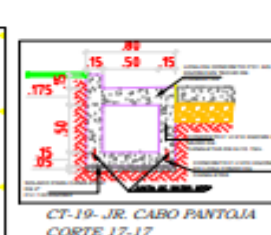
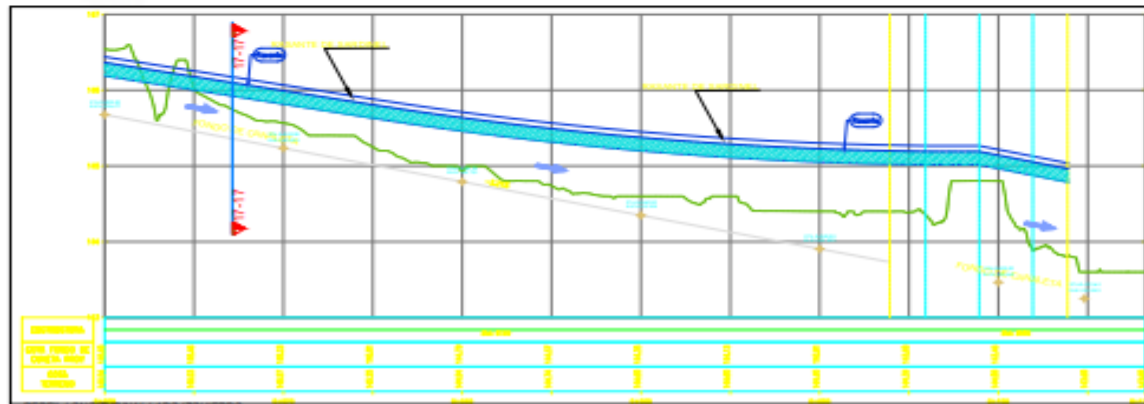
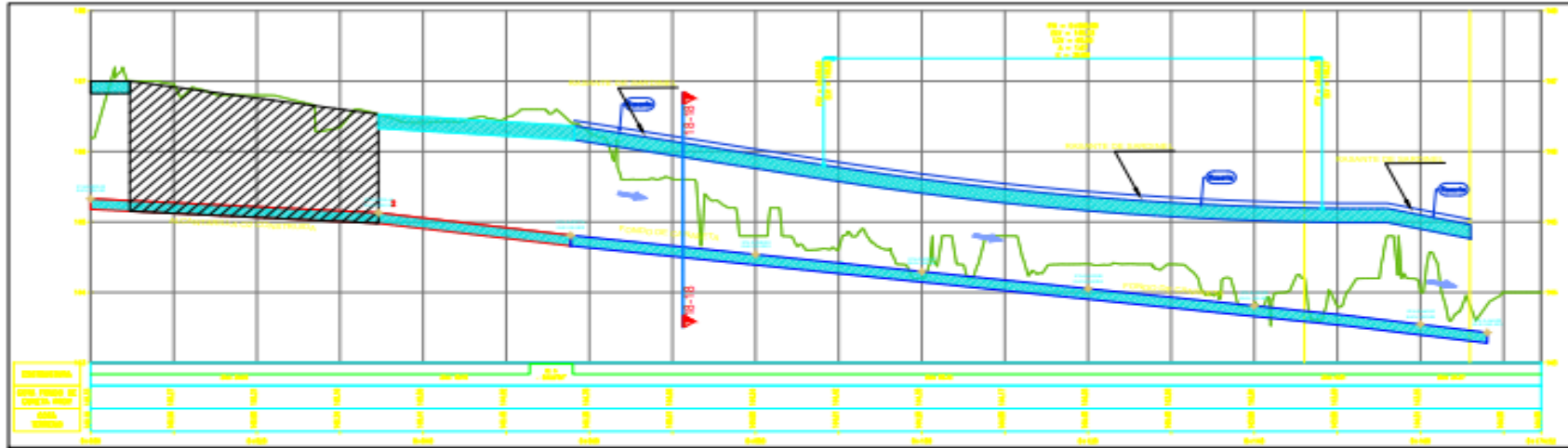
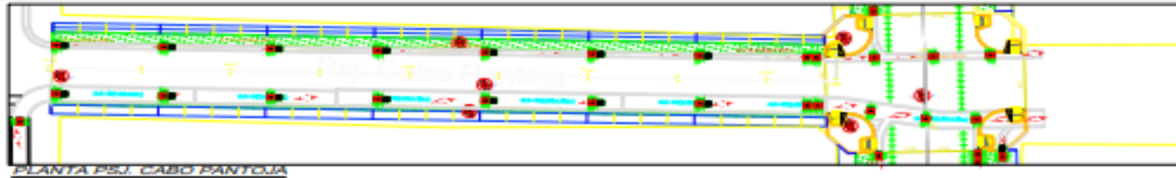


CORTE 15-15
CORTE 16-16

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL PERÚ		FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS	
TÍTULO: PLANTA PERFIL CANALETAS LI-LD		NOMBRE:	
AUTOR: ROBERTO BAYLA - ALEXANDER BARRAL		FECHA:	
INSTITUCIÓN: DE LA SIENA VELA, SLETTICE ARTURO		CARRERA: CC(PPC-12)	

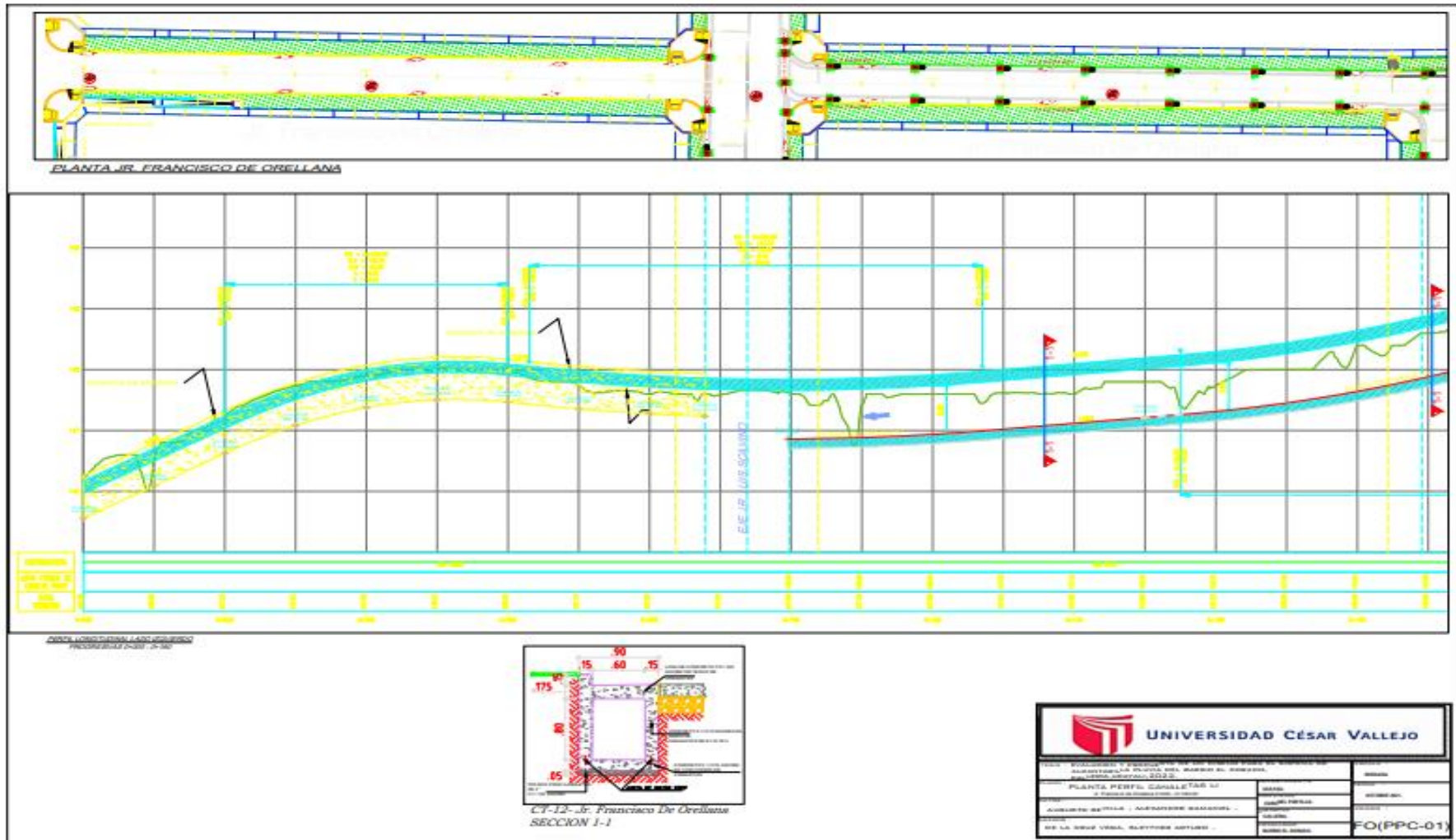
PLANTA PERFIL CANALETAS LI- Psj. Cabo Pantoja 0+000 - 0+174.92 LD Psj. Cabo Pantoja 0+000 - 0+116.41LI



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

PROGRAMA Y SUBPROGRAMA DE LOS SERVICIOS DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL SECTOR ELÉCTRICIDAD, GAS Y AGUAS CALIENTES		INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
PLANTA PERFIL CANALETAS LI-LD 0+000-0+174.92		AUTOR: ROBERTO REVILLA - ALEXANDER SALAZAR - DIEGO FERRER
DE LA OFICINA TÉCNICA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA OFICINA TÉCNICA DE SERVICIOS PÚBLICOS		PROYECTO: CP(PPC-13)

PLANTA PERFIL CANALETAS LI Jr. Francisco de Orellana 0+000 - 0+180.00



Estudio topografico

ESTUDIO TOPOGRAFICO para los niveles de caída de la alcantarilla

De acuerdo a las curvas de nivel el tipo de terreno es ONDULADO

Para la colocación de los hitos de control (BM's) se colocó 15 BM's en lugares estratégicos para su rápida identificación (Ver plano de lámina T-01)

CUADRO DE BM's				
PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	551544.779	9074451.19	146.359	BM-01
2	551548.87	9074458.83	146.284	BM-02
3	551688.87	9074539.27	150.545	BM-03
4	551700.682	9074533.42	150.493	BM-04
5	551905.438	9074432.79	146.961	BM-05
6	551893.176	9074438.88	146.878	BM-06
7	552058.584	9074474.99	146.760	BM-07
8	551799.703	9074600.78	144.600	BM-08
9	551807.925	9074497.01	149.191	BM-09
10	551817.089	9074491.41	148.790	BM-10
11	551936.737	9074285.84	151.675	BM-11
12	551845.685	9074344.84	151.532	BM-12
13	551859.715	9074381.36	150.448	BM-13
14	551656.762	9074477.59	147.400	BM-14
15	552014.958	9074395.43	152.361	BM-15

- Para el levantamiento de las viviendas en su mayoría se encuentra localizada en el límite de su propiedad salvo viviendas que invaden la vía en especial en el Jr. Rodolfo Espinar, de los cuales los vecinos no impiden retirarse
- El entorno en donde se ubica el proyecto, cuenta con un sistema de agua y desagüe concluidas por parte de la Municipalidad Provincia de Coronel Portillo. Se detectó que la CLAVE de la línea matriz colectora de diámetro 560mm ubicado en el Jr. Rodolfo Espinar se encuentra a solo 0.5m del terreno natural



Fotografías tomadas durante el proceso de construcción que obligara a levantar la rasante de la vía controlando una distancia mínima entre clave y rasante de 1.20m de altura, por consiguiente, el levantado de los buzones recién construidos

- Todo el proyecto de alcantarillado se encuentra debidamente georreferenciado a las cotas de trabajo de la obra del sistema de agua y desagüe cuya cota del BM principal es de 146.080
- La ubicación de los buzones del sistema de desagüe debidamente georreferenciado es como se muestra

Nª	Este	Norte	Cota con Nivel T.	Cota de Fondo	Altura Bz	Descripcion	LOCALIZACION
1	551719.994	9074445.818	150.254	148.617	1.637	BZE-11'	Jr. Martin Olaya
2	551775.551	9074418.851	152.052	150.461	1.591	BZE-18'	Jr. Martin Olaya
3	551677.447	9074386.095	147.884	146.226	1.658	BZE-10'	JR.FRANCISCO DE ORELLANA
4	551722.674	9074363.894	148.940	146.877	2.063	BZE-17'	JR. CABALLOCOCHA
5	551767.143	9074341.935	151.267	149.834	1.433	BZE-25'	CALLE PEVAS
6	551828.779	9074311.743	152.577	150.982	1.595	BZE-30'	JR.FRANCISCO DE ORELLANA
7	551583.977	9074433.319	147.991	144.453	3.538	BZE-02'	JR.FRANCISCO DE ORELLANA
8	551692.459	9074302.617	150.408	148.442	1.966	BZE-16'	JR. CABALLOCOCHA
9	551663.117	9074244.472	153.110	151.280	1.830	BZE-15'	JR. CABALLOCOCHA
10	551737.390	9074282.514	152.409	150.739	1.670	BZE-24'	CALLE PEVAS
11	551706.414	9074220.506	153.335	151.969	1.366	BZE-23'	CALLE PEVAS
12	551694.393	9074533.205	150.402	148.941	1.461	BZE-07'	JR. LUIS ESCAVINO SILVA
13	551662.616	9074472.477	147.743	145.689	2.054	BZE-06'	Jr. Martin Olaya
14	551632.080	9074407.911	147.702	145.708	1.994	BZE-05'	JR.FRANCISCO DE ORELLANA
15	551601.561	9074346.774	151.093	149.448	1.645	BZE-04'	JR. LUIS ESCAVINO SILVA
16	551572.771	9074289.084	153.177	150.594	2.583	BZE-03'	JR. LUIS ESCAVINO SILVA
17	551548.763	9074451.946	146.309	144.099	2.210	BZE-01'	JR.FRANCISCO DE ORELLANA
18	551896.189	9074432.951	146.836	145.475	1.361	BZE-33'	JR. AGUSTIN CAUPER
19	551867.272	9074373.577	149.357	147.529	1.828	BZE-32'	JR. AGUSTIN CAUPER
20	551855.523	9074349.160	150.626	147.905	2.721	BZE-31'	JR. AGUSTIN CAUPER
21	551823.258	9074394.981	152.302	151.079	1.223	BZE-26'	Jr. Martin Olaya

22	551942.762	9074433.469	147.835	146.502	1.333	BZE-36'	PSJ. CABO REYES
23	551964.065	9074473.505	147.770	146.034	1.736	BZE-35'	PSJ. CABO REYES
24	551988.227	9074518.780	145.935	144.390	1.545	BZE-34'	JR. RODOLFO ESPINAR
25	552010.307	9074400.300	151.915	149.858	2.057	BZE-39'	JR. JOSE DEL CARMEN CABREJOS
26	552000.310	9074381.215	151.989	150.547	1.442	BZE-39"	JR. JOSE DEL CARMEN CABREJOS
27	551980.198	9074342.933	152.017	150.570	1.447	BZE-38'	JR. JOSE DEL CARMEN CABREJOS
28	551955.264	9074295.668	152.007	149.717	2.290	BZE-37'	JR. JOSE DEL CARMEN CABREJOS
29	551878.893	9074464.687	146.437	144.324	2.113	BZE-27'	PSJ.CABO PANTOJA
30	551900.854	9074506.715	144.967	143.767	1.200	BZE-28'	PSJ.CABO PANTOJA
31	551923.617	9074550.120	144.856	143.441	1.415	BZE-29'	JR. RODOLFO ESPINAR
32	552056.052	9074486.090	146.720	144.843	1.877	BZE-41'	JR. RODOLFO ESPINAR
33	551812.938	9074497.877	148.879	147.512	1.367	BZE-19'	PSJ. GUIDO BONZANO
34	551804.370	9074478.666	150.145	147.758	2.387	BZE-19"	PSJ.SARGENTO PUÑO
35	551856.780	9074582.650	144.956	142.885	2.071	BZE-22'	Jr. Rodolfo Espinar
36	551836.711	9074592.394	144.958	142.719	2.239	BZE-21'	Jr. Rodolfo Espinar
37	551794.997	9074613.268	144.401	142.369	2.032	BZE-14'	Jr. Rodolfo Espinar
38	551741.536	9074639.631	143.941	141.922	2.019	BZE-09'	Jr. Rodolfo Espinar
39	551699.524	9074660.496	143.853	141.571	2.282	BZE-09"	Jr. Rodolfo Espinar
40	551657.118	9074681.848	144.215	141.216	2.999	BZE-08'	Jr. Rodolfo Espinar
41	551769.875	9074565.392	146.174	144.793	1.381	BZE-13'	PSJ. CABO SOPLIN
42	551751.762	9074530.765	149.312	147.755	1.557	BZE-12'	PSJ. CABO SOPLIN
43	551833.929	9074538.437	147.218	145.876	1.342	BZE-20'	PSJ.SARGENTO PUÑO

Fotos



20 feb. 2022 4:21:31 p. m.
espinar



20 feb. 2022 4:15:02 p. m.
JR carmen Cabrejos /rodolfo



20 feb. 2022 4:24:23 p. m.
espinar



20 feb. 2022 4:25:22 p. m.
JR espinar/ cabo reyes



20 feb. 2022 4:25:38 p. m.
JR espinar/ cabo reyes



20 feb. 2022 4:28:55 p. m.
JR espinar/ sargento puño



20 feb. 2022 4:53:10 p. m.
JR Rodolfo/ Sainz peña





20 feb. 2022 4:53:51 p. m.
JR Rodolfo/ Sainz peña



20 feb. 2022 4:58:21 p. m.