



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

“Estudio comparativo de un sistema de conducción abierto y un conducto cerrado  
del canal Mochalito - Poroto – Trujillo - La Libertad”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Díaz Yépez, Victor Armando (ORCID: 0000-0001-6704-4735)

Urbano Urbano, Jean Julio (ORCID: 0000-0002-2776-7004)

**ASESOR:**

Herrera Viloche, Alex Arquímedes (ORCID: 0000-0001-9560-6846)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

## DEDICATORIA

*Primero a Dios por guiarme en salir adelante a pesar de todas las adversidades en mi vida y por cumplir con los objetivos trazados.*

*Segundo a mi querida Madre Roxana Urbano Trujillo por su constante apoyo a lo largo de la carrera, por creer en mí y por estar siempre a mi lado.*

*A mis Padres por apoyarme incondicionalmente en mis estudios y por darme la fortaleza y perseverancia para salir adelante.*

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios por darme la fuerza y perseverancia necesaria para llegar hasta donde estoy ahora. Como también a mi madre que me dio todo su apoyo para salir adelante y que siempre estuvo a mi lado*

*Esto también tiene un agradecimiento especial para Poita que me dio su apoyo para salir adelante.*

*A nuestro Señor Jehová por ser nuestro camino para seguir adelante y también a mis Padres por darme y regalarles las alegrías de mis logros.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO .....	15
2.1. Tipo de investigación.....	15
2.2. Diseño de Investigación:.....	15
2.3. Matriz de operacionalización de variable .....	15
2.4. Población, Muestra y Muestreo .....	18
2.4.1. Población .....	18
2.4.2. Muestra.....	18
2.4.3. Aspectos Generales del área de estudio .....	18
2.5. Técnica e instrumento .....	21
2.6. Validez y confiabilidad.....	21
2.7. Procedimiento: .....	21
2.8. Método y análisis de datos.....	22
2.9. Aspectos éticos.....	22
III. RESULTADOS .....	22
3.1 Estudio Topográfico.....	22
3.1.1 Generalidades.....	22
3.1.2 Objetivos .....	23
3.1.3 Reconocimiento del Terreno .....	23
3.1.4 Redes de apoyo.....	23
3.1.5 Redes de apoyo planimétrico .....	23
3.1.6 Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación .....	23
3.1.7 Métodos de Nivelación.....	24
3.1.8 Metodología de trabajo.....	24
3.1.9 Preparación y Organización .....	24
3.1.10 Trabajo de Campo.....	24
3.1.11 Trabajo de Gabinete.....	25
3.1.12 Conclusiones: .....	28
3.2. Estudio de Mecánica de Suelos.....	28
3.2.1. Generalidades .....	28

3.2.2.	Objetivos.....	29
3.2.3.	Sismicidad .....	29
3.2.4.	Trabajo de campo .....	29
3.2.5.	Calicatas .....	30
3.2.6.	Toma y Transporte de Muestras .....	30
3.2.5.	Trabajo de laboratorio .....	30
3.2.6.	Análisis Granulométrico .....	30
3.2.7.	Contenido de Humedad.....	30
3.2.8.	Límites de Atterberg (consistencia).....	30
3.2.9.	Clasificación de Suelos .....	31
3.2.10.	Análisis de los resultados en laboratorio: .....	31
3.2.11.	Conclusiones.....	37
<b>3.3.</b>	<b>Estudio hidrológico.....</b>	<b>37</b>
3.3.1.	Generalidades .....	37
3.3.2.	Objetivo .....	38
3.3.3.	Datos y Parámetros de Diseño .....	38
3.3.4.	Cédula de Cultivo .....	45
3.3.5.	Coefficiente de cultivo Kc.....	47
3.3.6.	Evapotranspiración .....	47
3.3.7.	Demanda Hídrica.....	50
3.3.8.	Oferta Hídrica.....	52
3.3.9.	Balace Hídrico.....	53
<b>3.3.</b>	<b>Diseño hidráulico.....</b>	<b>56</b>
3.3.1.	Generalidades .....	56
3.3.2.	Objetivos.....	56
3.3.3.	Análisis de resultados .....	56
3.3.4.	Diseño Hidráulico del Canal Rectangular .....	61
3.3.5.	Diseño Hidráulico del Canal Circular .....	67
3.3.6.	Diseño de caídas verticales .....	74
3.3.7.	Diseño hidráulico de canal de derivación (Barraje fijo) .....	77
3.3.8.	Diseño Cámara de Inspección: .....	82
<b>3.4.</b>	<b>Especificaciones Técnicas.....</b>	<b>85</b>
3.4.1.	Disposiciones Generales .....	85
3.4.2.	Disposiciones Específicas.....	87
<b>3.6</b>	<b>Costos y presupuestos .....</b>	<b>95</b>
3.6.1	Resumen de metrados .....	95
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>103</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>105</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>106</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>107</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>110</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Operacionalización de Variables.....	16
<b>Tabla 2:</b> Ubicación Geográfica.....	19
<b>Tabla 3:</b> Accesibilidad y vías de comunicación .....	20
<b>Tabla 4:</b> Coordenadas y altura de Estaciones Topográficas.....	25
<b>Tabla 5:</b> Resumen de los datos del análisis granulométrico de todas las calicatas .....	32
<b>Tabla 6:</b> Resumen de datos de límite de consistencia .....	34
<b>Tabla 7:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO .....	34
<b>Tabla 8:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO.....	34
<b>Tabla 9:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO .....	35
<b>Tabla 10:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO.....	35
<b>Tabla 11:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO.....	35
<b>Tabla 12:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO.....	35
<b>Tabla 13:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO.....	36
<b>Tabla 14:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO.....	36
<b>Tabla 15:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO.....	36
<b>Tabla 16:</b> Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO.....	36
<b>Tabla 17:</b> Resumen de Resultados de Estudio de Suelos .....	37
<b>Tabla 18:</b> Ubicación de Estación Meteorológica .....	38
<b>Tabla 19:</b> Registros de datos pluviométricos de Precipitaciones Máximas Mensual de la Estación SINSICAP.....	38
<b>Tabla 20:</b> Precipitaciones Máximas.....	40
<b>Tabla 21:</b> Caudales Elevados al Cuadrado .....	40
<b>Tabla 22:</b> Periodo de Retorno.....	41
<b>Tabla 23:</b> Coeficientes para las relaciones a la lluvia de duración 24 horas .....	42
<b>Tabla 24:</b> Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración .....	42
<b>Tabla 25:</b> Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno.....	43
<b>Tabla 26:</b> Coeficiente de C ponderado .....	44
<b>Tabla 27:</b> Intensidades Máximas .....	44
<b>Tabla 28:</b> Cédula de Cultivo.....	45

<b>Tabla 29:</b> Coeficiente de cultivo "Kc" para diferentes especies y de acuerdo a los porcentajes de crecimiento .....	45
<b>Tabla 30:</b> Coeficiente de cultivo .....	47
<b>Tabla 31:</b> Coeficiente Mensual De Evapotranspiración (MF) (Factor De Latitud Mensual) .....	47
<b>Tabla 32:</b> Cálculo de evapotranspiración .....	49
<b>Tabla 33:</b> Demanda hídrica requerida Canal Abierto .....	50
<b>Tabla 34:</b> Demanda hídrica requerida Canal Cerrado .....	51
<b>Tabla 35:</b> Oferta hídrica .....	52
<b>Tabla 36:</b> Balance Hidráulico para el Canal Abierto (Concreto) .....	53
<b>Tabla 37:</b> Balance Hidráulico para el Canal Cerrado (PVC) .....	54
<b>Tabla 38:</b> Caudal por cada parcela .....	55
<b>Tabla 39:</b> Relación Geométrica de secciones transversales usadas.....	57
<b>Tabla 40:</b> Radio mínimo.....	59
<b>Tabla 41:</b> Valores de Rugosidad n de Manning .....	59
<b>Tabla 42:</b> Resumen de Datos de Análisis del canal de sección rectangular.....	61
<b>Tabla 43:</b> Ubicación de las caídas verticales.....	66
<b>Tabla 44:</b> Resumen de Datos de Análisis del canal de sección Circular.....	67
<b>Tabla 45:</b> Ubicación de la cámara de inspección .....	72
<b>Tabla 46:</b> Resumen de datos geométricos de cada Caída Vertical .....	75
<b>Tabla 47:</b> Resumen de cotas de cada Caída Vertical .....	76
<b>Tabla 48:</b> Ubicación de cada Caída Vertical .....	76
<b>Tabla 49:</b> Rangos Granulometría.....	90
<b>Tabla 50:</b> Tabla de metrados – Concreto.....	95
<b>Tabla 51:</b> Tabla de metrados – PVC .....	97

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Clasificación de los canales .....	11
<b>Figura 2:</b> Ubicación del Departamento La Libertad en el mapa del Perú .....	18
<b>Figura 3:</b> Zona Sísmicas del Perú.....	29
<b>Figura 4:</b> Curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia IDF.....	43
<b>Figura 5:</b> Oferta y Demanda.....	53
<b>Figura 6:</b> Oferta y Demanda .....	54
<b>Figura 7:</b> Sección Transversal Canal Abierto.....	64
<b>Figura 8:</b> Diseño Hidráulico de concreto (HCANALES).....	65
<b>Figura 9:</b> Sección Transversal Canal cerrado.....	70
<b>Figura 10:</b> Diseño Hidráulico de tubería de PVC (HCANALES).....	71
<b>Figura 11:</b> Caída Vertical .....	75
<b>Figura 12:</b> Barraje fijo .....	77
<b>Figura 13:</b> Rejas Gruesas.....	77
<b>Figura 14:</b> Rejas Finas .....	79
<b>Figura 15:</b> Cámara de inspección .....	82



## **RESUMEN**

El desarrollo del presente proyecto se basa en diferentes conocimientos y actividades que se han ido realizando para la evaluación del canal de riego, el cual tuvo como propósito y objetivo principal como título denominado: “Estudio comparativo de un sistema de conducción abierto y un conducto cerrado del canal Mochalito - Poroto – Trujillo - La Libertad”, el mismo que buscamos que cumplan con los criterios técnicos, normativos y de diseño hidráulico de acuerdo al Autoridad Nacional del Agua.

Para poder cumplir con cada objetivo específico planteado, se realizó un estudio topográfico con el fin de conocer la zona de estudio donde realizaremos nuestro levantamiento topográfico. Por otra parte se hace mención de un EMS (estudio mecánica de suelos) con la finalidad de verificar las características del suelo los mismos que presentan dicho canal , a su vez se elaboró un estudio hidrológico con el propósito de obtener el caudal de las máximas avenidas que posteriormente nos permita modelar el canal abierto y el conducto cerrado, con el fin de obtener la eficiencia hidráulica y evaluar las diferencias de los dos sistemas de conducción, referenciados por la Autoridad Nacional del Agua.

**Palabras clave:** “Estudio, Comparativo, Sistema, Conducción, Canal.”

## **ABSTRACT**

The development of this project is based on different knowledge and activities that have been carried out for the evaluation of the irrigation canal, which had as its main purpose and objective the title entitled: “Comparative analysis of an open conduction system and a closed duct of the Mochalito - Poroto - Trujillo - La Libertad ”canal, the same one that we seek to meet the technical, regulatory and hydraulic design criteria according to the National Water Authority.

In order to meet each specific objective, a topographic study was carried out in order to know the study area where we will conduct our topographic survey. On the other hand, mention is made of an EMS (mechanical study of soils) with the purpose of verifying the characteristics of the soil that present said channel, in turn a hydrological study was prepared with the purpose of obtaining the flow of the maximum avenues that later allows us to model the open channel and the closed duct, in order to obtain the hydraulic efficiency and evaluate the differences of the two conduction systems, referenced by the National Water Authority.

**Keywords:** “Study, Comparative, System, Conduction, Channel.”

## I. INTRODUCCIÓN

En el año 2020 el uso del recurso hídrico es uno de los de las actividades fundamentales para el consumo humano, como para abastecer al sector agrario y/o agroindustrial. El consumo del recurso hídrico en el sector agrario genera gran preocupación en el mundo por la falta de escases que se produciría si no hubiera la cantidad necesaria para este sector, por lo tanto, es necesario aumentar el recurso hídrico en el sector agrario. A su vez el riego de los cultivos tiene uno de los beneficios más grandes que sirven para el abastecimiento de las parcelas con el propósito del crecimiento de los diferentes productos agrarios, por ende, es necesario el cuidado de este recurso.

En el Perú, que se tiene una gran variedad de alimentos que se producen en el sector agrícola y cuentan con pobladores que se encuentran en lugares lejanos de este recurso hídrico, tienen la necesidad de llevar el agua al destino designado ya sea para el riego de los cultivos, como para el tratado y la conducción del agua para el consumo humano. Estas necesidades han requerido que se construyan diferentes formas de conducir el agua a los diferentes sectores que requieren el recurso hídrico.

En el Distrito de Poroto gran parte de las personas se dedican al cultivo agrícola por tal motivo se construyen distintos tipos de conductos para el traslado del agua. La mayoría de veces en los canales de riego son usadas para la distribución del agua, pero cuando el recurso hídrico se traslada de un lugar a otro se producen una serie de fenómenos, que muchas veces se produce perdida por filtración, evaporación, evapotranspiración etc.

El canal de Mochalito tiene una longitud de 12 km, que está revestido en su mayoría con mampostería y en el resto del canal esta sin revestir (canal natural), este sistema conduce un considerable volumen de agua que beneficia al sector agrario, por ende, este proyecto se elabora ante la necesidad de contar con un sistema de agua en óptimas condiciones para su uso indispensable de irrigación, buscando la reducción de las pérdidas del volumen de agua. Para la producción de frutas y verduras que produce la zona como: la piña, la caña de azúcar, el maíz amarillo, la yuca entre otros, que produce la zona mencionada, es de vital importancia mantener el lugar en buen estado para el desarrollo productivo, por tal motivo son necesarios los sistemas de conducción de un canal abierto y uno cerrado, con la finalidad que los cultivos tengan el abastecimiento necesario de agua para sus diferentes tipos de distribución. El mal uso del recurso

hídrico no solo les compete a los mismos agricultores sino también a los gobiernos locales y comunidades.

Para el presente proyecto se tomaron trabajos previos para ahondar en el tema relacionado con la evaluación del comportamiento hidráulico de canales a continuación:

Gutiérrez (2018). “Diseño de un Canal de Riego para el Caserío Ochape Bajo, Distrito de Cascas, Provincia Gran Chimú,” tiene la finalidad de elaborar el Diseño del Mejoramiento del Canal de Riego Sausalito del Caserío Puente Ochape, empleando métodos técnicos y normas conforme a los estándares de la Autoridad Nacional del Agua. Concluyendo que el terreno donde se encuentra ubicado el canal Sausalito es un terreno llano de pendientes en un rango del 0.35 % al 3%; el estudio de suelos obtuvo 04 tipos de suelos; el estudio Hidrológico del río Cascas presenta caudales en máxima avenida de 26.59 m<sup>3</sup>/seg y en tiempos de estiaje de 0.4 m<sup>3</sup>/seg; el diseño Hidráulico y estructural obtuvo un diseño de tipo trapezoidal con 0.60 m de ancho de plantilla o solera, 0.80 ml de altura, un espejo de agua de 1.00 ml y un espesor de 0.10 ml; el estudio de impacto ambiental verifica el trazo del canal y la mitigación ambiental con tal de causar escasos impactos ambientales; así como el presupuesto estima o asciende a un total de S/. 3, 477,013.65 (p.11).

Valdez (2018), en su investigación “Diseño hidráulico del canal de sección circular con tuberías HDPE corrugada para el sistema de riego en el distrito de Aparicio Pomares, provincia de Yarowilca, región de Huánuco”, propone realizar un diseño hidráulico del canal de sección circular a flujo libre para un sistema de riego en la zona de estudio, considerando una tubería HDPE corrugada a las condiciones de topografía, acceso en el emplazamiento del canal. Concluyendo que el canal de sección circular con la tubería corrugada HDPE a comparación con tubería HDPE lisa tiene mayor eficiencia hidráulica debido a que estas tuberías tienen el diámetro interior mayor que la tubería HDPE lisa, es decir a mayor diámetro mayor capacidad de conducción hidráulica. Para la conducción del canal de sección circular se considera las obras de derivación y protección garantizando así la mayor vida útil de Infraestructuras de riego, para generar la mayor producción agrícola de la zona de estudio. Al optarse esta infraestructura la población de la zona de estudio, puede generar ingresos económicos y con miras hacia una tecnificación en el sistema de riego. Afianzar la mayor vida útil en las infraestructuras de riego, para mejorar la producción agrícola. (p.2)

Mientras tanto García (2017). “Comparación de la Eficiencia Hidráulica de un canal Escalonado Revestido en Concreto Y En Material Reciclable (Neumático Usado) A Partir De Un Modelo Físico.”, permite comparar la eficiencia hidráulica, la disipación de energía, pérdidas de energía y comportamiento del flujo del modelo a escala ante los dos tipos de revestimientos. Además, se desarrolló en cuatro fases o etapas: Estado del arte y análisis de información (se realizó una recopilación de informativa relacionada con canales), Recolección, selección y análisis de información, Modelación física (se utilizó el método de similitud geométrica para calcular la escala del modelo, para ello se utilizó dos escalas la vertical 1:10 y horizontal 1:2.5 para brindarle mayor estabilidad al modelo) y Ensayo y toma de datos. Concluyendo que el implementar materiales reciclables (neumático usado) en estructuras hidráulicas como canales escalonados es viable ya que muestran un comportamiento del flujo similar a la estructura revestida en concreto. Pero al innovar con el neumático usado más que controlar un problema hidráulico esta genera un impacto ambiental positivo. Además, también se identificó que a mayor caudal mayor disipación de energía teniendo en cuenta que en este caso no se es necesario el material de revestimiento ya que los dos tuvieron un comportamiento similar con respecto a las características evaluadas. (p.77)

Solís (2016), en su trabajo de investigación denominado “Diseño y construcción del canal matriz Huaralica – Tutumo distrito de Supe, provincia de Barranca, región Lima”, con indica que el objetivo de diseñar y la construcción de las obras hidráulicas en el proyecto construcción de Canal Matriz Huaralica-Tutumo contempla una longitud de 10.23 Km con un caudal asignado de 2.00 m<sup>3</sup>/s, este proyecto beneficiará directamente a 1,500 familias, con un total de 1,795.28 Has de terrenos de cultivos bajo riego, las mismas que se distribuyen en nueve Comités de Riego y también se prevé ampliar la frontera agrícola en un total de 1,000 Has correspondiendo 400 Has a las Asociaciones de ganaderos y pequeños agricultores (250 Usuarios) y 600 Has a las Pampas de Huaralica (700 Usuarios) considerados como terrenos de muy buena calidad, de esta manera se concluye que se generara la dotación de agua de manera constante ante las eventuales sequías que viene presentando el río Supe. Como el caudal necesario (2.0 m<sup>3</sup>/seg.) se captará a través de las filtraciones existentes en el sector de Santo Domingo, el mismo que proviene de las filtraciones de la irrigación Purmacana (más de 3.5 m<sup>3</sup>/seg.), indirectamente con la puesta en marcha del proyecto se paliará hasta en un 55% los problemas actuales de drenaje existentes en los sectores ubicados aguas abajo

del punto de captación denominados Campiña Supe y Santa Rosa, que vienen siendo perjudicados por estas filtraciones, deteriorando terrenos de cultivos (350 Has. aproximadamente), colegios, postas médicas, viviendas y actividades económicas diversas.

Ganoza (2016) en su trabajo de investigación denominado “Mejoramiento del canal de Regadío Rama – Sector la Encalada, Distrito de moche –Trujillo- la Libertad” nos hace referencia que el problema principal fue la baja productividad agrícola de los usuarios del canal de regadío ramal el cual debido a que el terreno es pedregoso, arcilloso y arenoso; generaba filtraciones de un 35% de todo el volumen captado, para este tipo de terrenos que determina el estudio de mecánica de suelo se recomienda realizar canales revestidos. (p.14).

Cueva (2016) en su trabajo de investigación denominado “Mejoramiento Y Construcción del Sistema de Riego de Shacsha, Distrito de Olleros - Huaraz – Ancash”, tiene como objetivo principal realizar los trabajos de: captación de aguas abajo de la laguna de shacsha (01 und captación tipo i), captación tipo ii (03 und), desarenador (01 und), línea de conducción primaria (8220 ml) con tubería hdpe de  $d= 12$ , línea de conducción secundaria sur (5800 ml) con tubería hdpe  $d= 8$ , línea de conducción secundaria norte (5950 ml) con tubería hdpe  $d=$  variable (10, 8 y 6), caja de distribución de caudales tipo i (01 und), caja de control + partidor de caudales tipo ii (02 und), caja de inspección tipo i (38 und), caja de inspección tipo ii (35 und), trasvase (03 und), toma lateral tipo i (05 und), toma lateral tipo ii (15 und), cámara de carga y descarga (07 und), caja de reunión (03 und), reservorios (01 und de  $v= 608$  m<sup>3</sup>), mitigación de impacto ambiental (gbl), capacitación (gbl) y flete (gbl)” (Cueva Gamarra, 2016).

Aredo & Valverde (2016) en su trabajo de investigación denominado “Mejoramiento y rehabilitación del canal de regadío Carabamba margen izquierda, distrito de Carabamba, provincia de Julcán, departamento de la Libertad”. Nos indica que: la ejecución de un canal margen izquierdo los cuales contiene: un partidor tipo compuerta con concreto  $f'c=175$ kg/cm<sup>2</sup>, un canal de concreto con una longitud de 6,168.9m con espesor de 0.10 m, un pase aéreo con una longitud de 26.25m, posas disipadoras con armaduras de acero  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> y recubrimiento de 4cm, además se realizaron los estudios básicos como levantamiento topográfico, estudio de suelos, estudio de impacto ambiental costos y presupuestos. (p.21).

Guevara & Valencia, et (2015) en su investigación “Cálculo del Coeficiente de Rugosidad "N" De Manning en los Grandes Canales de Venezuela”, informa que a mayor dificultad en la aplicación de la Ecuación de Manning para estimar el caudal de una corriente está en la determinación del coeficiente de rugosidad "n", ya que no existe ningún método exacto para la selección de este término. En tal sentido, en este trabajo se estima el coeficiente de rugosidad "n" de Manning utilizando las funciones de distribución de velocidades obtenidas mediante los aforos realizados por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR) en los Grandes Ríos del sur de Venezuela. Para ello se obtuvo como resultado que el valor de "n" se puede calcular en función del diámetro medio de las partículas de fondo. Además, también la relación entre la altura de rugosidad (k) y el coeficiente de rugosidad “n” de Manning, se ajusta a una función logarítmica. La variabilidad de “n” en función de la altura de rugosidad (k) se puede describir mediante dos curvas envolventes (una interna y otra externa), para la estimación aproximada de los rangos de variación del coeficiente de rugosidad. (p.11).

Tenemos la tesis nacional de Córdova (2014) titulada “Mejoramiento del sistema hidráulico de riego del caserío de Mossa -Distrito santa catalina de Mossa-Provincia de Morropón- Piura” el objetivo fundamental del presente estudio de investigación es determinar los contextos reales de la infraestructura de riego en el caserío de Mossa del Distrito Santa Catalina de Mossa, con el fin de mejorar el sistema de riego a través de diseños hidráulicos y estructurales de las obras de arte, conjuntamente del resumen y búsqueda de información existente en la zona de estudio, siendo forzoso también la participación de los comités de usuarios en talleres técnicos, en cuanto a uso, manejo, eficiencia y distribución del recurso hídrico. Para ello se utilizó una metodología del tipo cualitativo y cuantitativo aplicado, basado en mediciones directas de campo y utilizando el equipo correcto, con la finalidad de reunir y examinar toda la información disponible para los fines de la presente tesis. Las investigaciones y evaluaciones, permitieron definir la realidad actual de la infraestructura de riego del caserío de Mossa, siendo necesario un mejoramiento de 5.414 km de canal rectangular que incluye sus obras de arte, para el uso adecuado y racional del recurso hídrico. Donde se planean además la incorporación de 55 ha nuevas de áreas de cultivos (de 175 a 230 ha), siendo

los cultivos que mejor se adaptan a la zona como el café que es un cultivo rentable y de envío, y otros como los pastos, caña de azúcar, plátano y frejol.

Villamarin (2013) en su trabajo de investigación denominado “Descripción de un canal escalonado”, tiene como propósito fundamental del presente estudio de investigación indicarnos la definición conceptual de un canal escalonado donde nos dice que: Son rampas con gradas o escalones donde, a la vez que se conduce el agua, se va disipando la energía cinética del flujo por impacto con los escalones, llegando el agua al pie de la rápida con energía disipada, por lo que no se hace necesaria alguna estructura adicional, o, dado el caso, una estructura pequeña. Primero, se debe definir el régimen preferencial del flujo para el caudal de diseño, en cuanto así este sería saltante (se caracteriza por una sucesión de chorros en caída libre que chocan en el siguiente escalón, seguidos por un resalto hidráulico parcial o totalmente desarrollado) o rasante (en él, el agua fluye sobre los escalones como una corriente estable rasando sobre ellos y amortiguándose por el fluido re circulante atrapado entre los escalones), teniendo en cuenta que la disipación de la energía, en el régimen saltante, se produce en cada escalón, al romperse el chorro en el aire, al mezclarse en el escalón o por formación de resaltos hidráulicos; y en el régimen rasante, se produce en la formación de vórtices en las gradas, debido a que las gradas actúan como una macro rugosidad en el canal.

Calderón & Pérez( 2013) en su trabajo de investigación denominado “Análisis económico y mejoramiento del canal Viejo Imperial frente a la Baja Eficiencia de Conducción en el Tramo 3+037 – 7+747, Valle Cañete-Región Lima ”, tiene como objetivo principal aumentar la disponibilidad del recurso hídrico para riego, mejorando la eficiencia de conducción del canal Viejo Imperial en el tramo 3+037 – 7+747 y cuantificarlo en un análisis económico teniendo en cuenta la producción de los cultivos en el Valle Cañete, para lo cual se elaboró el estudio que contemplo el revestimiento del canal en el tramo 3+037 – 7+747, con una longitud de 4.710 Km. y sus obras de artes respectivas, mejorando la calidad de vida de 1,013 agricultores y 975 familias, con un total de 3,661.90 a bajo riego, actualmente, con la finalidad de incrementar 500 ha, expresado en valores cuantitativos en el Análisis Económico Costo/Beneficio. El canal Viejo Imperial fue diseñado para conducir un caudal de 3.2 m<sup>3</sup>/s, mejorando su eficiencia de conducción en 16%, siendo el costo total del mejoramiento, la suma de S/. 3, 783,137.50 Nuevos Soles (p.3).



Rodríguez (2013) en su trabajo de investigación denominado: “Diseño integral del sistema de drenaje vial para obras de arte menor (drenaje longitudinal y transversal) para la carretera Pachon Mina Zharo de 7.2 km ubicada en el Cantón Suscal en la provincia de Cañar”, nos relata que: tuvo como objetivo el diseño integral del sistema de drenaje vial para obras de arte menor, a través de la topografía a detalle de la vía en estudio, se determinó puntos estratégicos para la ubicación y colocación de alcantarillas, en el diseño de los elementos tanto cunetas como alcantarillas se tomó un período de retomo de 25 años, ya que no se requería la implementación de drenaje de arte mayor como son los puentes para los cuales se adopta un período de retomo de 100 años; con la ayuda de Arc Gis se logró determinar el valor de las áreas de drenaje para sus alcantarillas respectivas, arrojando cada una valores menores a 1.6 km<sup>2</sup>, por ende se realizó el diseño de drenaje aplicado únicamente el método racional. El valor del coeficiente de escorrentía se determinó a través de la visita al lugar del proyecto, asociando el lugar en cuanto a su cobertura vegetal, tipo de suelo en función de su permeabilidad, y a la pendiente de sus cuencas o taludes adyacentes. (p.6).

Kuroiwa (2012) en su trabajo de investigación denominado “Diagnostico del agua en Las Américas” nos afirma que tenemos que tener en cuenta cuales son las principales dificultades para desarrollar la agricultura en las zonas andinas y una de ellas es la topografía accidentada, la escasez de agua y el clima, en particular cuando las áreas se encuentran por encima de los 3500 msnm. La capa delgada del suelo, que es fácilmente erosionable cuando el suelo ha sido alterado por arado, y el clima muy cálido son las principales causas para impedir el desarrollo agrícola en la selva, particularmente en las partes más bajas. Las eficiencias promedio fluctúan entre 35 y 40 %. Las principales limitaciones para la adopción de riego tecnificado en su alto costo relativo a los costos de producción agropecuarios promedio nacional y el limitado acceso a servicios financieros de los agricultores. (p.14).

Flores & Espinoza (2012) en su trabajo de investigación denominado “Mejoramiento del canal Hoya Grande C- Valle Fortaleza, Departamento de Lima”, nos dice el objetivo fundamental del presente estudio de investigación es describir el Reglamento Nación de edificaciones y también utilizando como consulta la propuesta establecida por Burei of Reclamación, la cual la propuesta fue un canal con la sección trapezoidal, con una

distancia de 1.21m, el cual tiene como aforador RBC de longitud 4 m, 08 saltos de agua-caídas verticales, 07 tomas, e instalación de 07 compuertas (p.247).

Burga (2012) en su trabajo de investigación denominado “Mejoramiento y Ampliación del canal de riego Pungurume en la localidad de la Viña- Distrito de Magdalena, Cajamarca-Cajamarca”, Tuvo como objetivo general integrar la prestación del Servicio de Agua para Riego en la Localidad de la Viña. El Sistema de riego por gravedad con tal de mejorar 7.6 metros lineales, construcción de 6992.40 metros lineales de 1.20m\*1.20m e instalación de 167 compuertas metálicas. (p.4)

Menjívar & Zavaleta (2012) en su trabajo de investigación denominado: “Diseño y construcción de un canal hidráulico de pendiente variable para uso didáctico e investigación” no dice que: se tuvo como objetivo principal investigar otras alternativas para generar energía como son la energía producida por olas y también por corrientes marinas. Los mecanismos que se estudian ayudan en su desarrollo de nuevos modelos de pequeña escala y se estudian antes de desarrollar un proyecto real, así como su transporte del agua a centrales hidroeléctricas de menor a gran magnitud, por lo que concluye que la longitud del canal de 5.04 metros posibilita y admite el experimento con fluidos, permitiendo así que en gran medida se estabilice el flujo rápidamente, y por ello se optimice la medida y dimensión de los elementos del canal. (p.22).

Reyes (2009) en su trabajo de investigación denominada “Proyecto de mejoramiento de Obras de riego por canalización para un predio ubicado en la Comuna Santa cruz de Chile” , propone elaborar un anteproyecto y un proyecto de obras de mejoramiento de riego por canalización del canal de regadío La Patagua, la metodología utilizada fue en base a materias conocidas en los textos y cursos de hidráulica y elaboración de proyectos de ingeniería, por ello concluye que la demanda persiste y todas las fuentes son insuficientes ya que existe una gran pérdida de 50 % y 60 % en la distribución del agua para el consumo humano. Con el propósito de dar una solución que permita abastecer en gran cantidad de agua a todas las personas del lugar se debe elaborar un canal de forma trapezoidal y que pueda adaptarse a las condiciones del terreno, con revestimiento de hormigón debiéndose impermeabilizarse con un aditivo para que el agua no se pierda por la filtración del canal, y a su vez se deberían construir varias compuertas para que esto permita que el agua que pasa por el canal hacia la parcela de cultivo pueda asegurar un constante flujo de riego.(p.45)

Ruiz (2008) en su trabajo de investigación denominado “Mejoramiento de la infraestructura hidráulica del canal de riego paraíso, la Pauca distrito Marcabal Provincia de Sánchez Carrión, Departamento la Libertad”, nos dice que el agua no se distribuye uniformemente en el tiempo y el espacio. A veces se encuentran grandes volúmenes lejos de los centros de población o cuando están próximas, pueden resultar impropias para el consumo. En pequeños ríos tienen aguas en condiciones satisfactorias, pero no son aprovechables por ciertas épocas del año, su flujo es nulo. (p.11)

También tenemos que tener en cuenta en el diseño de canales revestidos (no erosionables) La mayor parte de los canales artificiales revestidos y construidos pueden resistir la erosión de manera satisfactoria y, por consiguiente, se consideran no erosionables. Los canales artificiales no revestidos por lo general son erosionables, excepto aquellos excavados en cimentaciones firmes, como un lecho en roca. En el diseño de canales artificiales no erosionables, factores como la velocidad permisible máxima y la fuerza tractiva permisible no hacen parte del criterio que debe ser considerado. El diseñador simplemente calcula las dimensiones del canal artificial mediante una ecuación de flujo uniforme y luego decide acerca de las dimensiones finales con base en la eficiencia hidráulica o reglas empíricas de sección óptima, aspectos prácticos constructivos y economía. Los factores que se consideran en el diseño son: la clase del material que conforma el cuerpo del canal, la cual determina el coeficiente de rugosidad; la velocidad mínima permisible, para evitar la deposición si el agua mueve limos o basuras; la pendiente del fondo del canal y las pendientes laterales; el borde libre; y la sección más eficiente, ya sea determinada hidráulica o empíricamente. (p.70).

Béjar (2005) en su trabajo de investigación denominado “Diseño de estructuras Hidráulicas”, nos dice que las obras de toma para canales (o reguladores de cabecera), son dispositivos hidráulicos construidos en la cabecera de una canal de riego. La finalidad de estos dispositivos es derivar y regular el agua procedente del canal principal, a los laterales o de estos a los sublaterales y de estos últimos a los ramales. Estas obras pueden servir también para medir la cantidad de agua que circula por ellas. Para obtener una medición exacta del caudal a derivar, estas tomas se diseñan dobles, es decir, se utilizan dos compuertas; la primera denominada compuerta de orificio y la

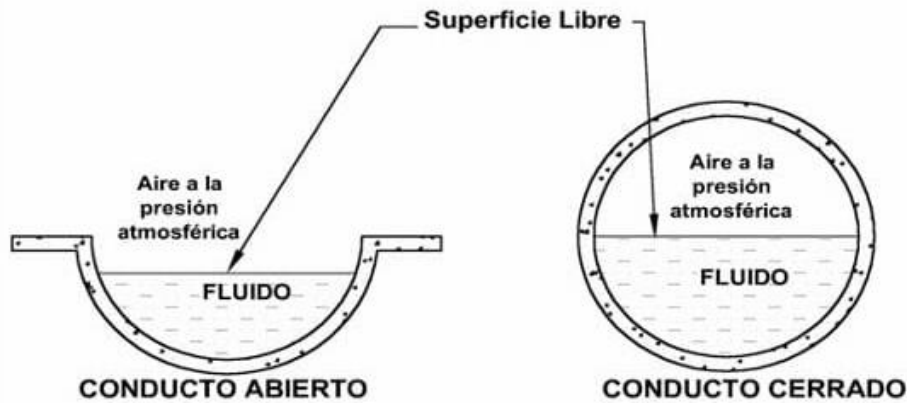
segunda compuerta de toma y entre ellas un espacio que actúa como cámara de regulación. (p.25).

Chow (2004) en su trabajo de investigación denominado “Clasificación de los canales hidráulicos”, nos dice el objetivo fundamental del presente estudio de investigación es describir las características de un canal hidráulico lo cual nos afirma que: Las propiedades naturales de un canal natural por lo general son muy irregulares. En algunos casos pueden tener suposiciones empíricas razonablemente consistentes con las observaciones y experiencias reales, de tal modo que las condiciones de flujos de estos canales se vuelvan manejables mediante el tratamiento analítico de la hidráulica teórica. Un estudio completo sobre el comportamiento del flujo en canales naturales requiere el conocimiento de otros campos, como la hidrología, mecánica de suelos y topografía. Así mismo, nos indica la geometría de canal que: las secciones de canales naturales son, por lo general, muy irregulares, y a menudo varían aproximadamente desde una parábola hasta aproximadamente un trapecio. Los elementos de un canal son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección. Además, nos agrega que los canales naturales son aquellos construidos o desarrollados mediante el esfuerzo humano: canales de vegetación, canales de centrales hidroeléctricas, canales y canaletas de irrigación, cunetas de drenaje, vertederos, canales de desborde, canales de madera, etc. Así como canales de modelos construidos en el laboratorio con propósitos experimentales.

Por otra parte, para la presente investigación se ha necesitado algunos alcances teóricos que nos apoyara a dar la solución al presente problema, para ello conoceremos lo siguiente:

Ya que el presente proyecto de investigación trata sobre un estudio comparativo de un sistema de conducción abierto y un conducto cerrado, hablaremos sobre que son los sistemas de conducción (canales abiertos y cerrados). Cuando nos referimos a conductos abiertos nos enfocamos en canales, en cuanto a un sistema de conducción cerrado hablamos de tuberías. Según Chow Ven Te (1994) El flujo en canal abierto debe tener una superficie libre, en tanto que el flujo en tubería no la tiene, debido a que en este caso el agua debe llenar completamente el conducto, este planteamiento se ajusta con Rocha Felices (2007) quien nos dice que el canal tiene una superficie libre que está en contacto

con la atmósfera mientras que en una tubería el líquido está confinado por ser este un conducto cerrado.



**Figura 1:** Clasificación de los canales

**Fuente:** Máximo Villón, Hidráulica de Canales, 2007

Por otro lado, existen más similitudes entre un conducto abierto y uno cerrado, que a continuación se detalla.

Según lo explicado por Chow Ven Te (1994) una superficie libre está sometida a la presión atmosférica mientras que el flujo en tubería, al estar confinado en un conducto cerrado, no está sometido a la presión atmosférica de manera directa, sino sólo a la presión hidráulica. Si bien Chow nos habla solo sobre flujos de agua. En conductos abiertos también nos dice que estos pueden ser de cualquier forma, desde circular hasta las formas irregulares de las corrientes naturales razón por la cual las condiciones físicas de los canales abiertos varían muchos más que las de tuberías. Además explica que la rugosidad de un canal abierto varía con la posición de la superficie libre, implicando esto que la selección de los coeficientes de fricción tengan una mayor incertidumbre que en el caso de las tuberías, también con afirmas las condiciones de flujos en canales se complican por el hecho de que la posición de la superficie libre puede cambiar con el tiempo y con el espacio y también por el hecho de que la profundidad de flujo, el caudal y la pendiente del fondo del canal y de la superficie libre son interdependientes. Por otra parte, nos dice que el flujo en un conducto cerrado no es necesariamente flujo en tubería. Si tiene una superficie libre, puede clasificarse como flujo en canal abierto, pues al haber

un contacto con la atmósfera, a través de la superficie libre, y el conducto es hidráulicamente un canal.

Rocha (2007) nos aclara que en los canales por lo general se trasladan flujos líquidos, por otra parte, en las tuberías puede tratarse de cualquier fluido (líquido o gaseoso). Además, nos aclara que en el caso de tuberías la forma más común es la circular, pero no es la única pues existen tuberías de sección cuadrada, rectangular, etc. Por ende, afirma que otra de las diferencias entre ambos conductos está en la calidad de paredes; es decir en el grado de rugosidad del contorno y que por lo general se puede decir que los problemas en canales son más complejos que los problemas en tuberías. Podemos decir que la diferencia entre un canal y una tubería no está en la forma de la sección transversal, sino en el comportamiento hidráulico.

Para diseñar un canal es necesario conocer aspectos geométricos del canal, para eso Villón (2007) nos dice que para diseñar los sistemas de conducción es necesario identificar la sección transversal de los canales de acuerdo al tipo de conducción requerida, pueden ser canales de conductos abiertos en los cuales el agua circula por la acción de la gravedad, pues el líquido está en contacto con la atmósfera; los canales de conducción cerrada fluyen impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso.

Por otra parte, para el diseño de un canal hay que recolectar algunos datos importantes como la topografía, datos hidrológicos, estudios de suelos, etc.

Para Corasco (2008) Algunas definiciones de acuerdo “Manual para revisión de estudios topográficos”, informa que es la ciencia que estudia un conjunto procedimientos para calcular la posición un punto específico sobre la superficie de la tierra. En todas partes del mundo el estudio topográfico se usa para los diversos proyectos que se realizan; la topografía nos indica los niveles orográficos, geotécnicos como geológicos en que ese encuentra el terreno donde se ejecutara un proyecto. Por esa razón la topografía está definida como la más importante para describir del destino inicial del terreno como para el destino final en que se modificara el terreno.

Según Ley de recursos hídricos ley N.º 29338 - Autoridad Nacional del Agua, el estudio hidrológico nos permitirá recolectar datos de precipitaciones, para calcular el caudal de diseño requerido para el diseño hidráulico y estructural del proyecto. Por ello describe y evalúa el funcionamiento de las cuencas como precipitación, temperatura,

evapotranspiración y la escorrentía superficial como datos principales obtenidos para dichos estudios.

Para obtener el caudal de diseño el Manual de hidrología, hidráulica y drenaje- Ministerio de transportes y comunicaciones, nos dice el caudal de diseño es aquel caudal generado por la infiltración de las aguas provenientes de las grandes precipitaciones pluviales y de sectores con régimen de riego.

Según el manual de hidrología, hidráulica y drenaje - SPIJ (2011) para el diseño de los diversos proyectos hidráulicos es necesario hallar el caudal de diseño, que es el volumen de agua requerido para diseñar un sistema de conducción para que finalmente llegue a las obras de drenaje.

Cabe mencionar que, para un estudio de suelo, Escobar, D &, Escobar P et. (2016), nos dice que la mecánica de suelos es la disciplina que se encarga de aplicar las leyes de la mecánica y la hidráulica a los problemas geotécnicos del terreno, estudia las propiedades, el comportamiento (deformación y resistencia) y la utilidad del suelo como material estructural.

Por otro lado, se plantea el siguiente problema ¿Cuáles son las diferencias que existen entre un sistema de conducción abierto y un conducto cerrado del canal Mochalito - Distrito de Poroto - La Libertad?, por ello para dar respuesta a la siguiente interrogante evaluaremos los dos sistemas de conducción teniendo en cuenta que cumplan los criterios técnicos normativos de acuerdo a la Autoridad Nacional del Agua.

Donde la investigación se puede llevar a cabo por las siguientes razones:

Justificación social:

El canal Mochalito - Distrito de Poroto - La Libertad, cuenta con un canal de abastecimiento de agua para los agricultores por tal motivo esta investigación tiene por finalidad diseñar un canal de tubería de PVC para compararlo con el canal abierto y determinar cuál sería favorable para el sector agrario, buscando que no haya infiltración en el conducto y así lograr un volumen considerado de agua que abastezca a los pobladores de la zona mejorando su calidad. Además de hacer la comparación de diseño y contar con un sistema de riego en óptimas condiciones para la población del sector agrario.

Justificación económica

Se contribuirá con el desarrollo sostenible, socioeconómico, local, regional y nacional que sea favorable para los pobladores y vean un sistema de riego en óptimas condiciones para sus cultivos.

Justificación técnica:

El presente trabajo se analizará de acuerdo a los criterios de diseño de obras hidráulico vigente de acuerdo al ANA, para obtener resultados eficientes y certeros garantizar la mejor conducción del agua, y con la finalidad que los pobladores obtengan mejores condiciones del uso del canal con el fin de aprovechar eficientemente este recurso hídrico.

Justificación ambiental:

Ayudará a tener un mejor impacto ambiental reduciendo las pérdidas del recurso hídrico con el fin de satisfacer las necesidades de los agricultores para la siembra y cosecha de los cultivos de, maíz amarillo, yuca, piña, caña de azúcar entre otros.

Como resultado del expuesto se plantea el siguiente objetivo general “Estudio comparativo de un sistema de conducción abierto y un conducto cerrado del canal Mochalito - Poroto – Trujillo - La Libertad.” Y cuyos objetivos específicos son:

- Estudios topográficos para el levantamiento de la zona
- Estudios de mecánica de suelos
- Estudios hidrológicos de la zona
- Diseño hidráulico del canal abierto como del canal cerrado.
- Presupuesto de infraestructura de riego.



## II. MÉTODO

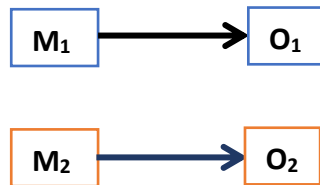
### 2.1. Tipo de investigación

- Por su finalidad: Teórica, porque se rige de base teórica ya existente.
- Por su carácter: Descriptivo comparativo, porque compararemos dos tipos de conductos.
- Por su naturaleza: Cuantitativa, porque obtendremos datos observables que serán luego analizados.
- Por la temporalidad: Transversal, porque analizaremos el análisis comparativo de los dos tipos de conductos.

### 2.2. Diseño de Investigación:

Diseño no experimental, transversal correlacional simple.

Esquema:



O1: Sistema de conducción Abierto

O2: Sistema de conducción Cerrado

M1: Datos obtenidos en el lugar para el canal abierto

M2: Datos obtenidos en el lugar para el canal cerrado

### 2.3. Matriz de operacionalización de variable

**Tabla 1: Operacionalización de Variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Estudio comparativo del sistema de conducción abierto con un conducto cerrado.	Permite estudiar la comparación del sistema de conducción abierto con un conducto cerrado buscando un adecuado uso de diseño que cumplan con las normas técnicas y normativas, buscando el beneficio del sector agrario. (Ruiz,2007)	Evaluar la comparación del canal y una tubería de PVC teniendo en cuenta las muestras y medidas tomadas en campo, para luego procesar los datos obtenidos en laboratorio, usando la zona climática para luego hacer el diseño correspondiente, ya su vez teniendo en cuenta el medio ambiente para calcular el diseño del proyecto.	<b>Estudios Topográficos</b>	Campo de estudio	Intervalo
				Trazo y nivelación	Intervalo
				Perfil longitudinal	Intervalo
				Sección transversal	Intervalo
			<b>Estudio de mecánica de suelos</b>	clasificación e identificación del suelo	Razón
				Humedad natural	Razón
				Límites de consistencia	Razón
				Capacidad portante del suelo	Razón
			<b>Estudio Hidrológico</b>	Precipitaciones	Razón
				Caudal de diseño	Razón

				Conservación de la materia hídrica	Razón
			<b>Diseño de los sistemas de conducción abierto y un conducto cerrado</b>	Parámetros de diseño del canal	Razón
				Coeficiente de Rugosidad	Razón
				Máxima eficiencia hidráulica	Razón
			<b>Costos y Presupuestos</b>	Metrado	Razón
				Costos unitarios	ordinal
				insumos	ordinal

**Fuente:** Elaboración Propia

## 2.4. Población, Muestra y Muestreo

### 2.4.1. Población

Los sistemas de un conducto abierto y un conducto cerrado del canal del riego Mochalito - Distrito de Poroto - La Libertad cuenta con una cantidad de 156.86 Ha.

### 2.4.2. Muestra

Del canal Mochalito - Distrito de Poroto - La Libertad se tomará 10 KM de canal como estudio.

### 2.4.3. Aspectos Generales del área de estudio

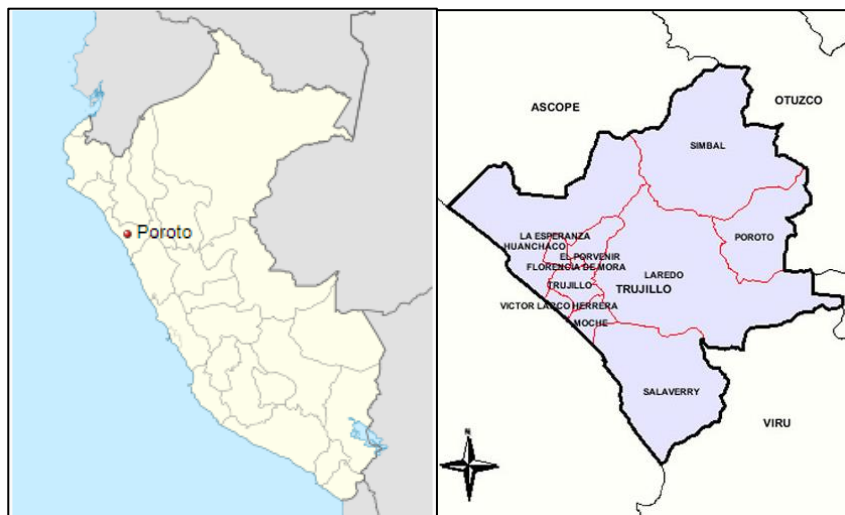
#### A. Generalidades

##### 1. Nombre del Proyecto

“Estudio comparativo de un sistema de conducción abierto y un conducto cerrado del canal Mochalito - Poroto – Trujillo - La Libertad”

##### 2. Aspectos Generales

##### a. Ubicación Política



**Figura 2:** Ubicación del Departamento La Libertad en el mapa del Perú

**Fuente:** Google

## **b. Ubicación Geográfica**

**Tabla 2:** *Ubicación Geográfica*

Región	La Libertad
Departamento	La Libertad
Provincia	Trujillo
Distrito	Trujillo

Elaboración: Propia

## **c. Topografía**

En el canal Mochalito de Poroto la topografía que presenta es inclinada, y ondulada en casi todo el alineamiento del canal.

## **d. Altitud**

El Distrito de Poroto se encuentra ubicado en la altitud 627 msnm y en canal de estudio Mochalito se encuentra con una altitud 605 msnm.

## **e. Límites**

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro de los siguientes límites:

- Por el Norte: Con el Distrito de Simbal.
- Por el Sur: Con el Distrito de Salaverry y Provincia de Virú.
- Por el Este: Con el Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco.
- Por el Oeste: Con el Distrito de Moche y Distrito de Laredo

## **f. Clima**

En el Distrito de Poroto, los veranos son cortos, caliente y nublados, los inviernos son cómodos y parcialmente nublados, y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 14 °C a 25° rara vez baja a menos de 12 °C o sube más de 28 °C.

En base a la puntuación de turismo, la mejor época del año para visitar Poroto para actividades de tiempo caluroso es desde finales de abril a principios de octubre.

### **g. Suelo**

El tipo del suelo del distrito de Poroto es ondulado, y se clasifican como suelos de profundidad media, con regular capacidad retentiva de agua. El suelo de poroto es accidentado, rocoso y aluvial con cerros y pendientes.

El suelo de poroto es estable para cosechar grandes cantidades de maíz amarillo, yuca, piña, caña de azúcar entre otros, es un suelo andino ya que contienen material agrícola.

### **h. Vías de acceso**

Las vías de acceso son terrestres y comprende los siguientes tramos:

**Tabla 3:** *Accesibilidad y vías de comunicación*

Desde	Hasta	Cantidad Km	Tipo de Vía	Tiempo
<b>Trujillo</b>	Poroto	37	Afirmada	70 minutos
<b>Poroto</b>	Canal de Mochalito	1	trocha	10 minutos

**Fuente:** Elaboración propia

Para llegar al lugar de estudio del presente proyecto se puede hacer uso de los medios de transportes más comunes de la zona como una combi, buses, camionetas, taxis entre otros.

### **3. Aspectos socioeconómicos**

#### **4. Actividades Productivas**

La zona de estudio del lugar a elaborar nuestro proyecto de investigación es una zona urbano-rural donde primordialmente se dedican a la agricultura, a la siembra de cultivos como son: el maíz amarillo, yuca, caña de azúcar, piña, entre otros, algunos son enviados a la zona de lima para comercializarlos y que estos lleguen a diferentes sectores.

#### **5. Aspectos de Viviendas**

Características de las viviendas en el Sector:

Las viviendas del distrito de Poroto en su mayoría son de material noble, solo algunas cuentan con material de adobe.

#### **6. Ingresos familiares de la Población**

Los ingresos de la población varían entre los de 930 a 1500 soles mensuales de acuerdo a labor de trabajo.

## **7. Educación**

En el distrito de Poroto cuentan con algunos jardines, colegios tanto primarios como secundarios, donde más resalta el colegio llamado Virgen del Carmen por su nivel de enseñanza.

## **8. Salud**

Cuentan con un centro de salud, que sirve para ayudar a la población, si en caso fuese de gravedad y no cuenten con los implementos necesarios se le trasladara inmediatamente al Hospital Belén de Trujillo.

### **2.5. Técnica e instrumento**

- Observación directa de la zona de terreno
- Levantamiento topográfico del canal Mochalito del Distrito de Poroto
- Estudios de mecánica de suelos de la zona de estudio.

#### **Instrumentos:**

- Equipo topográfico
- Muestras de suelo
- Manual validado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- Laptop
- Impresora
- Cámara fotográfica
- GPS

### **2.6. Validez y confiabilidad**

Todo el procesamiento y los resultados fueron evaluados por el especialista del tema las cuales está en la capacidad para la validación.

### **2.7. Procedimiento:**

El presente proyecto iniciará con la recolección de datos de las diferentes entidades públicas, Municipalidad, INEI, MINAGRI, SENAMHI entre otras, luego se procederá a hacer el estudio topográfico, la cual se obtendrá las alturas o cotas del terreno que servirán para el diseño, con la finalidad estudiar el comportamiento hidráulico de ambos canales, a su vez se realizó un estudio de suelos donde nos permita identificar la características del suelo lo cuales serán derivadas al laboratorio de suelos de la Universidad César Vallejo ,posteriormente se realiza un estudio de hidrológico con el fin de obtener las máximas avenidas e eficiencia hidráulica, luego

realizaremos el diseño del canal hidráulico tanto del abierto como el del cerrado donde finalmente obtendremos el presupuesto para ambos canales.

## **2.8. Método y análisis de datos**

Para determinar los cálculos y el procesamiento de la información se hizo necesario utilizar programas especializados como el, AutoCAD y Civil 3D, para obtener los planos del diseño del canal de riego. Para el estudio hidrológico se utilizó el programa Hidroesta2 y para el diseño hidráulico se usó el programa H canales.

A su vez para diseñar el canal de infraestructura de riego se consideró criterios técnicos y normativos, recomendados por la Autoridad Nacional del Agua y se tomó las bibliografías de otros autores para el diseño de canales hidráulico, también se obtuvieron datos del SENAMHI para el diseño hidrológico.

## **2.9. Aspectos éticos**

La investigación tuvo como aspectos más resaltantes en la elaboración del desarrollo como:

### **Responsabilidad social:**

El proyecto se realizó con el interés de beneficiar y ayudar a los agricultores de las parcelas, reduciendo la filtración de agua que producen los canales de riego y contribuyendo con sistema de riego en óptimas condiciones.

### **Ética y Honestidad:**

Toda la información y datos obtenidos de campo fueron obtenidos de la realidad, con veracidad y respetando los datos obtenidos.

## **III. RESULTADOS**

### **3.1 Estudio Topográfico**

#### **3.1.1 Generalidades**

El presente proyecto topográfico es el punto más relevante de inicio para la ubicación del proyecto el cual ayudara al estudio comparativo de un sistema de conducción abierto y un conducto cerrado del canal Mochalito - Poroto – Trujillo - La Libertad para determinar el levantamiento topográfico realizado en campo y procesado en gabinete con el fin de conseguir un área específica para evaluar el comportamiento hidráulico del canal.



Los estudios topográficos realizados en canal Mochalito - Distrito de Poroto - La Libertad tuvieron como base hacer un levantamiento del terreno, trazo y nivelación, así como el perfil longitudinal y sección transversal. Por otro lado, el proyecto se realizará a detalle cada paso, con el propósito que se lleve a cabo la investigación topográfica.

### **3.1.2 Objetivos**

Para el estudio topográfico se debe tener en cuenta los siguientes objetivos:

- Determinar las características del tipo de terreno y extraer los datos necesarios para el diseño y cálculo del canal hidráulico
- Realizar las curvas de nivel como de acuerdo a las alturas o cotas del terreno de acuerdo a la topografía.

### **3.1.3 Reconocimiento del Terreno**

Para reconocer el terreno se debe ir al campo y obtener datos de las alturas o cotas para realizar el levantamiento topográfico, que sirvan como preámbulo para el diseño del canal hidráulico.

Por otro lado, también el reconocimiento de la zona se realizó previa reunión con los agricultores de la zona que necesitaban un sistema de agua en óptimas condiciones para su uso de cultivos.

### **3.1.4 Redes de apoyo**

El terreno requiere de puntos que se relacionen entre ellos, para ello se coloca más de una estación total calcular los BM necesarios haciendo uso de estacas en toda la longitud del canal.

### **3.1.5 Redes de apoyo planimétrico**

Se realizó el trazo del canal proyectado con el fin de llevar el trazo proyectado con el cauce del canal en tierra existente, teniendo en cuenta las áreas agrícolas ubicadas a sector del canal.

Las coordenadas y las curvas de cada uno de los PI serán vistas en los planos topográficos.

### **3.1.6 Red de Apoyo Altimétrico o Circuito de Nivelación**

Se procede a obtener la representación de la zona en estudio, a su vez nos permite determinar la cota de todos los puntos con respecto al plano de referencia.

### **3.1.7 Métodos de Nivelación**

El método de medición empleado fue el método indirecto que exige tomar un mayor número de datos del punto observado como también la altura del instrumento y la altura de la mira o prisma.

### **3.1.8 Metodología de trabajo**

Se hizo uso del levantamiento topográfico con una estación total, porque parte de una ligera ventaja porque graba los datos y los registros de cada punto quedan en una memoria que posteriormente será descargado en una Laptop, a su vez evita el uso innecesario del cuaderno de campo, debido a su forma digital todos los cálculos de las coordenadas se realizaran mediante programas como el AutoCAD Civil 3D que es un programa adherido a la estación total.

### **3.1.9 Preparación y Organización**

Para ejecutar el levantamiento topográfico se consideró lo siguiente:

#### **a) Equipos topográficos**

- Estación Total con trípode
- GPS
- Cuatro Prismas y cuatro bastones
- Dos winchas de 50 mts
- Pintura
- Radios comunicadores
- Estacas
- 1 comba
- 1 libreta de campo

#### **b) Brigada**

- 02 tesisistas
- 02 porta prisma
- 1 topógrafo

### **3.1.10 Trabajo de Campo**

En el presente proyecto se realiza mediante los siguientes pasos:

- El reconocimiento del lugar donde se realizará el levantamiento topográfico del proyecto.

- Se ubicó algunos puntos de referencia para adquirir los puntos de los lugares más específicos como la captación, luego con secuencia final del canal.
- En el campo se ubicó las estaciones en lugares estratégicos para poder obtener la mayor cantidad de puntos.
- Se culminó el levantamiento topográfico de acuerdo al trazo del canal con los datos obtenidos de la estación total.

### 3.1.11 Trabajo de Gabinete

- Después de obtener los datos de campo se extrajo los datos obtenidos de la estación total en una memoria USB para luego procesarlo en una computadora.
- Luego de haber extraído los datos en la computadora se utilizó el software AutoCAD Civil 3D para ingresar los puntos obtenidos en campo para generar las curvas de nivel.
- Finalmente se modificó algunos puntos para mejorar las curvas de nivel que se adapten a la realidad vista en campo, luego se realizara el alineamiento del canal.
- Estaciones

**Tabla 4:** *Coordenadas y altura de Estaciones Topográficas*

Punto	Este	Norte	Elevación	Descripción
0	746572.93	9114301.19	603.52	CP
1	746479.30	9114259.97	604.99	Est1
2	746213.53	9114294.18	595.63	Est2
3	745969.00	9114324.45	587.68	Est3
4	745855.11	9114383.70	585.25	Est4
5	745723.42	9114402.80	580.42	Est5
6	745594.26	9114441.15	576.82	Est6
7	745490.10	9114568.23	575.52	Est7
8	745357.01	9114531.50	575.80	Est8
9	745228.32	9114708.25	565.39	Est9
10	745175.04	9114726.48	545.47	Est10

11	745098.60	9114680.64	551.95	Est11
12	745053.36	9114643.41	545.95	Est12
13	744954.71	9114585.89	545.53	Est13
14	744915.65	9114574.96	544.81	Est14
15	744804.61	9114512.37	545.96	Est15
16	744691.39	9114431.55	541.11	Est16
17	744672.37	9114414.89	541.82	Est17
18	744635.46	9114298.20	540.85	Est18
19	744545.00	9114182.96	537.16	Est19
20	744508.72	9114185.81	541.92	Est20
21	744439.16	9114130.02	540.99	Est21
22	744457.36	9114055.40	539.94	Est22
23	744334.69	9114017.01	551.54	Est23
24	744259.19	9114025.98	542.54	Est24
25	744195.94	9113995.45	547.52	Est25
26	744127.24	9113977.35	544.11	Est26
27	744101.99	9113953.87	542.58	Est27
28	744061.38	9113907.48	542.32	Est28
29	744048.15	9113790.63	544.52	Est29
30	743990.78	9113707.29	543.57	Est30
31	743970.91	9113641.77	543.31	Est31
32	744006.93	9113579.33	544.30	Est32
33	743956.47	9113515.48	545.59	Est33
34	743871.36	9113486.78	545.36	Est34
35	743855.71	9113468.73	544.18	Est35
36	743838.64	9113387.73	542.39	Est36
37	743796.00	9113350.33	545.37	Est37
38	743782.96	9113340.19	542.10	Est38
39	743785.86	9113284.64	543.56	Est39
41	743779.59	9113220.21	546.10	Est40
42	743750.40	9113120.43	543.52	Est41
43	743673.67	9112957.96	541.66	Est42
44	743654.87	9112769.28	543.33	Est43

45	743654.87	9112769.28	543.33	Est44
46	743670.70	9112755.75	543.13	Est45
47	743826.73	9113023.20	548.35	Est46
48	743910.32	9113039.47	542.38	Est47
49	744019.99	9113016.84	542.00	Est48
50	743964.06	9112959.83	540.90	Est49
51	743936.31	9112914.18	540.19	Est50
52	743931.17	9112884.02	540.21	Est51
53	743927.20	9112835.47	540.11	Est52
54	744004.29	9112724.99	540.19	Est53
55	743988.34	9112678.36	542.00	Est54
56	743998.93	9112613.29	540.35	Est55
57	743971.85	9112502.38	544.14	Est56
58	743977.63	9112467.37	541.63	Est57
59	743994.18	9112366.83	549.63	Est58
60	743974.56	9112370.36	545.45	Est59
61	743955.45	9112342.68	552.99	Est60
62	743889.82	9112255.63	544.53	Est61
63	743812.44	9112185.85	544.17	Est62
64	743809.42	9112167.07	544.00	Est63
65	743923.78	9112133.72	541.45	Est64
66	743844.69	9112059.98	545.53	Est65
67	743680.22	9112087.13	548.40	Est66
68	743698.36	9112210.89	547.43	Est67
69	743701.27	9112285.73	544.14	Est68
70	743681.22	9112291.06	544.18	Est69
71	743621.22	9112265.37	545.15	Est70
72	743579.83	9112244.68	545.22	Est71
73	743542.75	9112225.62	545.24	Est72
74	743493.17	9112155.82	544.52	Est73
75	743429.30	9112117.01	544.58	Est74
76	743277.53	9112048.35	548.00	Est75
77	743412.70	9111898.19	550.00	Est76

78	743353.53	9111940.06	554.58	Est77
79	743312.46	9111981.78	555.00	Est78
80	743255.39	9112067.99	545.30	Est79
81	743219.26	9111971.04	544.24	Est80
82	743228.14	9111909.27	540.00	Est81
83	743295.70	9111869.25	542.59	Est82
84	743299.64	9111847.26	540.00	Est83
85	743346.30	9111783.78	540.51	Est84
86	743331.40	9111780.84	539.36	Est85
87	743335.88	9111765.16	538.63	Est86
88	743392.78	9111708.34	539.22	Est87
89	743502.65	9111632.34	544.16	Est88
90	743489.12	9111621.27	542.12	Est89
91	743500.55	9111596.90	541.30	Est90
92	743557.61	9111530.43	541.25	Est91
93	743553.22	9111435.78	540.00	Est92

**Fuente:** elaboración propia

### 3.1.12 Conclusiones:

-Se logró obtener datos de campo para luego ser procesados en gabinete, así como a su vez se logró identificar la orografía del terreno para emplearlos en el diseño del proyecto hidráulico.

-Se logró generar las curvas de nivel de acuerdo a las elevaciones y coordenadas adquiridos en campo con la ayuda del Software AutoCAD Civil 3D.

## 3.2. Estudio de Mecánica de Suelos

### 3.2.1. Generalidades

El estudio de Mecánica de suelos (EMS) del proyecto “Estudio comparativo de un sistema de conducción abierto y un conducto cerrado del canal Mochalito - Poroto – Trujillo - La Libertad”, se realizó en el Laboratorio de Mecánica de suelos de la Universidad Privada Cesar Vallejo, con la finalidad de examinar las características mecánicas, resistencia, calidad y la presión admisible del subsuelo extraído del lugar y así considerar estas

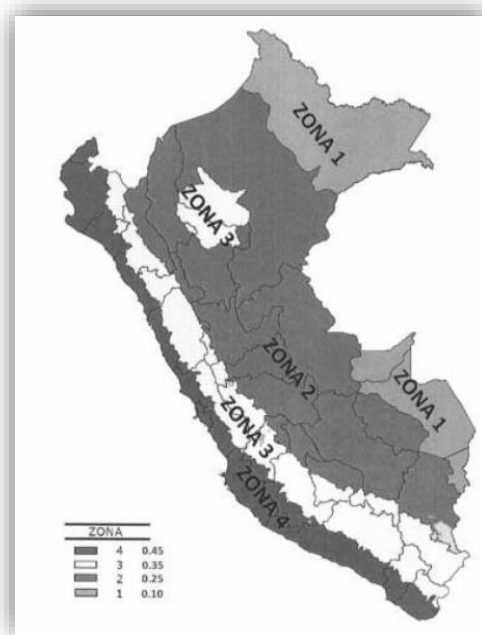
características para determinar el tipo de suelo y que sea favorable para el diseño del canal hidráulico.

### 3.2.2. Objetivos

Se analizaron las muestras de las calicatas extraídas en campo que posteriormente fueron llevados al laboratorio para hacer el análisis mecánico y determinar la clasificación de muestra haciendo uso del método SUCS y AASHTO y también determinar el contenido de humedad. Además, se tiene que determinar los límites e índices de consistencia.

### 3.2.3. Sismicidad

De acuerdo al reglamento nacional de edificaciones, norma E-030 nos indica la zona (Z) que nos indica el nivel de riesgo, nuestro proyecto está ubicado en la zona 4 de acuerdo a ello ubicamos nuestro factor de zona donde Z es = 0.45.



**Figura 3:** Zona Sísmicas del Perú

**Fuente:** Reglamento Nacional de Edificaciones E.030

### 3.2.4. Trabajo de campo

Se realizó previa coordinación con los pobladores de la zona afectada para conversar temas relacionados al funcionamiento del canal y a la excavación

de pozos a cielo abierto, por tal motivo se contó con el apoyo de 2 personas que hicieron uso de pala y pico para la excavación del mismo.

### **Calicatas**

En el presente proyecto se realizó 10 calicatas a cada 1 kilómetro, a una profundidad de 1.50 m con la finalidad de extraer muestras del suelo que posteriormente fueron llevadas al laboratorio para ser analizadas.

### **Toma y Transporte de Muestras**

Después de haber hecho las excavaciones para las calicatas con una pala y con guantes se tomó muestras del subsuelo con una cantidad 4kg por cada bolsa, se colocó el material en bolsas plásticas herméticas con cierre, con la finalidad de contener la humedad natural durante su trayecto al laboratorio de suelos de la Universidad Cesar Vallejo, siendo codificada cada una de ellas con número de calicata, fecha de muestreo, descripción y el nombre del proyecto de investigación.

#### **3.2.5. Trabajo de laboratorio**

Para los ensayos en el laboratorio se rigieron a las normas ASTM y MTC los que se describen a continuación:

#### **3.2.6. Análisis Granulométrico**

En este ensayo se abarca de pasar la muestra de suelo sueco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas de 3" a  $< 200$ , con el objetivo de poder analizar y determinar las proporciones relativas de partículas.

#### **3.2.7. Contenido de Humedad**

En este ensayo se basó en poder analizar y determinar la cantidad de agua que posee cada muestra basado en su peso seco.

#### **3.2.8. Límites de Atterberg (consistencia)**

##### **- Límite Líquido**

El límite líquido de un suelo se define como el contenido de humedad expresado en porcentaje con respecto al peso seco de la muestra, esto debe tener un suelo moldeado para una muestra del mismo y que al someterla al impacto de 25 golpes se cierre sin resbalar de su apoyo.



- **Límite Plástico**

Podemos definirlo como el contenido de humedad del suelo expresando en porcentaje, cuando comienza agrietarse un rollo formado con el suelo de 3mm. Podemos llegar a un resultado efectivo si se da porque las diferencias del contenido de agua en los dos rollitos de muestra obtenida fueron de un 2 %.

**3.2.9. Clasificación de Suelos**

En la clasificación del suelo se consideró dos tipos de clasificación más destacados y reconocidos el primero es el Sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS) y American Association of state Highway Officials (AASHTO)

**3.2.10. Análisis de los resultados en laboratorio:**

Análisis Mecánico por Tamizado (MTC E 107-2000- ASTM D422- AASHTO T 88) la cual ayuda a hallar cualitativamente la distribución de partículas del suelo estudiado.

- **Descripción de calicatas:**

**Tabla 5:** Resumen de los datos del análisis granulométrico de todas las calicatas

Tamices ASTM	% que pasa calicata 01	% que pasa calicata 02	% que pasa calicata 03	% que pasa calicata 04	% que pasa calicata 05	% que pasa calicata 06	% que pasa calicata 07	% que pasa calicata 08	% que pasa calicata 09	% que pasa calicata 10
3"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2 ½"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 ½"	100	100	100	100	100	95.26	100	100	100	100
1"	91.51	100	100	91.99	92.83	95.26	98.13	100	100	98.51
¾"	81.67	100	98.52	87.95	88.13	92.84	96.77	100	100	97.10
1/2"	69.90	100	97.61	86.22	84.85	90.77	95.31	100	100	96.45
3/8"	65.87	99.34	97.43	84.33	82.86	89.43	94.54	100	100	96.11
¼"	58.35	98.69	97.01	82.84	80.47	87.89	93.41	99.97	96.76	95.83
No4	53.27	98.36	96.75	81.91	79.22	87.08	92.70	99.81	95.46	95.50
No8	42.03	97.17	95.67	79.61	77.17	82.90	90.08	98.90	94.45	93.78
No10	39.53	96.80	95.26	79.04	76.70	81.26	89.08	98.60	94.18	92.81
No16	33.15	95.22	93.06	75.03	75.07	72.26	85.35	97.69	93.33	86.69
No20	30.22	93.11	89.89	73.47	74.41	65.83	82.69	97.02	92.63	84.13
No30	28.20	88.90	82.93	70.15	72.94	57.09	79.79	96.15	91.52	78.81

No40	26.80	83.68	73.60	66.34	70.86	50.70	75.88	94.55	89.90	73.34
No50	25.57	76.38	67.65	62.16	67.54	44.12	72.25	90.60	85.69	66.37
No60	24.63	70.93	62.72	60.04	65.23	41.18	70.18	86.16	81.34	62.23
No80	16.13	60.76	55.47	54.12	55.97	36.15	60.14	80.73	71.13	39.68
No100	10.56	57.70	52.09	51.76	52.53	34.17	45.79	73.03	56.36	29.58
No200	4.70	46.45	43.28	43.40	41.59	31.55	29.00	62.68	44.70	13.66
< No200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 6:** Resumen de datos de límite de consistencia

MUESTRAS	LÍMITE LIQUIDO (%)	LÍMITE PLÁSTICO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
CALICATA N° 01	NP	NP	NP
CALICATA N° 02	27.00	21.00	6.00
CALICATA N° 03	26.00	24.00	2.00
CALICATA N° 04	28.00	26.00	2.00
CALICATA N° 05	27.00	24.00	3.00
CALICATA N° 06	39.00	30.00	9.00
CALICATA N° 07	24.00	21.00	3.00
CALICATA N° 08	27.00	24.00	3.00
CALICATA N° 09	25.00	23.00	2.00
CALICATA N° 10	20.00	18.00	2.00

**Fuente:** Elaboración Propia

**Descripción del suelo por SUCS y AASHTO:**

**Tabla 7:** Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO

Calicata N° 01	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	SP (arena mal graduada)
<b>AASHTO:</b>	A-1a (Fragmentos de roca, grava y arena/ex
<b>El porcentaje de finos es de = 4.70%</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 8:** Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO

Calicata N° 02	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	SM-SC (arena limo - arcillosa)
<b>AASHTO:</b>	A-4 (Suelo limoso/ regular a malo)
<b>El porcentaje de finos es de = 46.45 %</b>	

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 9:** *Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO*

Calicata N° 03	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	SM (arena limos)
<b>AASHTO:</b>	A-4 (Suelo limoso/ regular a malo)
<b>El porcentaje de finos es de =43.28 %</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 10:** *Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO*

Calicata N° 04	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	SM (arena limosa con grava)
<b>AASHTO:</b>	A-4 (Suelo limoso/ regular a malo)
<b>El porcentaje de finos es de = 43.40 %</b>	

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 11:** *Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO*

Calicata N° 05	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	Arcilla ligera arenosa (CL)
<b>AASHTO:</b>	Suelo arcilloso (A-4 (6))
<b>El porcentaje de finos es de = 41.59 %</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 12:** *Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO*

Calicata N° 06	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	SC (arena arcillosa)
<b>AASHTO:</b>	A-2-4(Grava y arena limo o arcillosa/excelente a bueno)
<b>El porcentaje de finos es de = 31.55 %</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 13:** *Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO*

Calicata N° 07	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	SM (arena limos)
<b>AASHTO:</b>	A-2-4(Grava y arena limo o arcillosa/excelente bueno)
<b>El porcentaje de finos es de = 29.00%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 14:** *Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO*

Calicata N° 08	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	ML (limo arenoso)
<b>AASHTO:</b>	A-4 (Suelo limoso/regular a malo)
<b>El porcentaje de finos es de =62.68%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 15:** *Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO*

Calicata N° 09	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	Suelo limoso (SM)
<b>AASHTO:</b>	A-4 (Suelo limoso/regular a malo)
<b>El porcentaje de finos es de = 44.70%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 16:** *Clasificación de suelo por SUCS y AASHTO*

Calicata N° 10	
<b>Clasificación:</b>	Descripción de muestra
<b>SUCS:</b>	SM (arena limos)
<b>AASHTO:</b>	A-2-4(Grava y arena limo a arcillosa/excelente a bueno)
<b>El porcentaje de finos es de = 13.66%</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2.11. Conclusiones

Logramos identificar el tipo de suelo en que se encuentra nuestro proyecto de investigación, de acuerdo a los resultados del laboratorio de la UCV.

**Tabla 17:** Resumen de Resultados de Estudio de Suelos

Calicata		Ub.	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS							CLASIFICACIÓN	
N.º	Estrato			CH %	Finos %	Arenas %	Grava %	LL%	LP%	IP%	SUCS	AASHT O
C-1	E-1	M-1	1.5 m	2.55	4.70	48.57	46.73	NP	NP	NP	SP	A-1-a (0)
C-2	E-2	M-2	1.5 m	3.95	46.45	51.91	1.64	27.00	21.00	6.00	SM-SC	A-4 (0)
C-3	E-3	M-3	1.5 m	13.73	43.28	53.46	3.25	26.00	24.00	2.00	SM	A-4 (0)
C-4	E-4	M-4	1.5 m	6.09	43.40	38.51	18.09	28.00	26.00	2.00	SM	A-4 (0)
C-5	E-5	M-5	1.5 m	4.46	41.59	37.63	20.78	27.00	24.00	3.00	SM	A-4 (0)
C-6	E-6	M-6	1.5 m	9.45	31.55	55.53	12.92	39.00	30.00	9.00	(SC)	A-2-4(0)
C-7	E-7	M-7	1.5 m	4.79	29.00	63.70	7.30	24.00	21.00	3.00	(SM)	A-2-4(0)
C-8	E-8	M-8	1.5 m	22.12	62.88	37.14	0.19	27.00	24.00	3.00	(ML)	A-4(0)
C-9	E-9	M-9	1.5 m	10.63	44.70	50.76	4.55	25.00	23.00	2.00	(SM)	A-4(0)
C-10	E-10	M-10	1.5 m	0.98	13.66	81.84	4.51	20.00	18.00	2.00	(SM)	A-2-4(0)

Fuente: Elaboración propia

### 3.3. Estudio hidrológico

#### 3.3.1. Generalidades

En los proyectos para el aprovechamiento del recurso hídrico, es importante la información hidrológica de la zona, o de la cuenca donde vamos a diseñar un proyecto hidráulico. Por ende, todo proyecto hidráulico es de vital importancia el estudio hidrológico ya que, con los datos de precipitaciones anual, mensual y diarias, por medios de estos podemos obtener datos para nuestro caudal de diseño para nuestro proyecto.

Para el presente estudio hidrológico se adquirió datos de registros de precipitaciones históricas, también su temperatura, hectáreas de cultivo. A fin de obtener el caudal máximo para el diseño de la estructura de captación del presente proyecto. Los datos se obtuvieron de Estación meteorológica SINSICAP (SENAMHI).

### 3.3.2. Objetivo

Obtener la demanda de agua requerida con la finalidad de comparar ambos canales.

### 3.3.3. Datos y Parámetros de Diseño

#### A. Información meteorológica y climatológica

En el presente proyecto se hicieron uso los datos de precipitaciones de la estación metodológica SINSICAP obtenidas del SENAMHI.

#### B. Precipitaciones

Las precipitaciones, para el presente proyecto, se obtuvieron del Servicio Nacional de Meteorológica e Hidrología del Perú (SENAMHI).

**Tabla 18:** Ubicación de Estación Meteorológica

Estación: SINSICAP					
<b>Departamento:</b>	<b>La Libertad</b>	<b>Provincia:</b>	<b>Otuzco</b>	<b>Distrito:</b>	<b>SINSICAP</b>
<b>Latitud:</b>	7° 51' .75"	<b>Longitud:</b>	78° 45' 18.11"	<b>Altitud:</b>	2315 msnm.

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 19:** Registros de datos pluviométricos de Precipitaciones Máximas Mensual de la Estación SINSICAP

PRECIPITACIONES MÁXIMAS ESTACIÓN SINSICAP (mm)														
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total	Caudal Max
1989	62.10	34.40	36.50	23.30	42.50	3.20	5.20	1.00	6.50	44.81	26.40	39.60	325.51	62.1
1990	40.00	34.50	64.00	35.00	32.50	1.20	0.01	0.90	1.70	0.56	28.00	27.00	265.37	64
1991	88.00	26.40	34.20	33.00	62.70	3.00	0.02	16.00	13.20	0.01	37.50	34.00	348.03	88
1992	18.00	4.50	66.00	10.00	65.00	0.50	5.00	0.80	6.50	48.24	75.00	77.00	376.54	77
1993	34.00	81.50	67.00	27.50	74.00	0.80	0.01	0.01	0.20	30.00	27.00	29.00	371.02	81.5
1994	14.00	14.00	77.30	54.00	95.00	8.00	6.20	4.00	19.50	35.00	17.00	32.00	376.00	95
1995	39.00	5.50	24.00	4.80	93.00	0.60	0.04	0.60	12.00	38.00	13.00	34.00	264.54	93
1996	50.00	28.00	85.50	65.00	36.00	1.00	0.80	8.00	36.00	10.00	53.00	94.80	468.10	94.8
1997	31.30	37.50	73.60	32.50	99.50	3.00	20.00	10.00	43.00	27.50	34.50	26.00	438.40	99.5
1998	47.50	40.00	75.00	11.00	70.00	4.00	3.20	16.00	64.00	54.00	26.40	36.00	447.10	75
1999	43.00	75.00	21.00	14.00	68.00	6.00	0.05	5.50	3.00	7.00	4.50	43.30	290.35	75
2000	35.00	27.00	16.00	9.00	34.00	9.00	7.30	13.00	6.00	71.00	81.50	33.80	342.60	81.5
2001	26.00	17.00	33.00	21.00	66.00	0.20	0.40	0.40	13.00	14.00	14.00	34.30	239.30	66



<b>2002</b>	36.00	13.00	18.00	17.00	67.00	17.00	6.50	1.00	1.00	5.00	5.50	24.40	211.40	67
<b>2003</b>	19.50	53.00	5.00	17.00	45.10	26.40	8.60	4.00	16.00	11.50	0.30	35.30	241.70	53
<b>2004</b>	20.10	16.10	6.20	7.70	12.10	8.00	5.20	0.01	12.40	21.00	43.30	13.20	165.31	43.3
<b>2005</b>	23.30	34.80	43.10	28.20	36.00	5.70	6.40	13.00	10.40	27.10	6.20	28.20	262.40	43.1
<b>2006</b>	51.10	17.20	31.40	22.10	19.10	17.50	7.50	28.00	12.80	21.40	17.80	14.70	260.60	51.1
<b>2007</b>	24.50	23.20	25.20	22.90	20.70	0.90	6.70	3.40	8.60	38.90	18.00	23.10	216.10	38.9
<b>2008</b>	25.60	22.70	16.00	28.00	27.40	16.90	6.20	5.20	26.40	19.80	17.00	17.70	228.90	28
<b>2009</b>	29.90	12.50	31.50	30.00	28.60	8.10	10.60	10.20	8.20	23.00	21.20	24.20	238.00	31.5
<b>2010</b>	19.30	33.90	47.30	29.90	19.50	13.40	10.80	6.70	6.60	15.10	17.70	32.50	252.70	47.3
<b>2011</b>	26.40	17.90	24.10	30.50	8.30	0.40	9.80	0.60	26.40	13.00	16.90	29.10	203.40	30.5
<b>2012</b>	35.20	40.60	19.90	23.70	12.60	2.60	6.00	40.20	3.40	17.00	25.10	27.30	253.60	40.6
<b>2013</b>	23.00	24.40	21.20	51.30	21.00	3.80	10.10	6.80	4.80	23.00	10.50	24.80	224.70	51.3
<b>2014</b>	26.40	53.80	40.00	24.20	19.00	0.60	1.00	18.30	1.00	16.00	18.00	25.00	243.30	53.8
<b>2015</b>	23.00	24.40	23.10	51.30	21.00	4.50	11.00	5.00	4.80	23.00	10.50	24.80	226.40	51.3
<b>2016</b>	34.00	36.00	21.00	32.00	28.50	3.80	9.00	20.20	3.00	40.10	20.30	33.40	281.30	40.1
<b>2017</b>	46.00	24.40	24.00	35.00	24.00	6.50	22.00	6.80	6.20	13.50	10.50	27.60	246.50	46
<b>2018</b>	26.00	28.00	21.20	51.30	32.00	3.80	12.30	6.80	4.80	23.00	24.50	24.80	258.50	51.3
<b>Prom. Men</b>	33.91	30.04	36.38	28.07	42.67	6.01	6.60	8.41	12.71	24.38	24.04	32.36	285.59	60.68
<b>Prec. Min</b>	14.00	4.50	5.00	4.80	8.30	0.20	0.01	0.01	0.20	0.01	0.30	13.20	165.31	28
<b>Prec. Max</b>	51.10	75.00	85.50	65.00	99.50	26.40	22.00	40.20	64.00	71.00	81.50	94.80	468.10	100
<b>SD</b>	67.69	63.42	77.79	57.73	91.25	15.85	15.56	22.54	34.36	53.22	55.23	65.81		

**Fuente:** SENAMHI

### **C. Intensidad**

Para el cálculo de demanda hídrica es necesario conocer la intensidad máxima, por eso utilizaremos el Método de Gumbel para el cálculo de Intensidad, Duración y Frecuencia (IDF).

**Tabla 20:** *Precipitaciones Máximas*

PRECIPITACIONES MÁXIMAS	
Año	Caudal Max
1994	62.10
1995	64.00
1996	88.00
1997	77.00
1998	81.50
1999	95.00
2000	93.00
2001	94.80
2002	99.50
2003	75.00
2004	75.00
2005	81.50
2006	66.00
2007	67.00
2008	53.00
2009	43.30
2010	43.10
2011	51.10
2012	38.90

2013	28.00
2014	31.50
2015	47.30
2016	30.50
2017	40.60
2018	51.30

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 21:** *Caudales Elevados al Cuadrado*

Año (1)	Caudal m <sup>3</sup> /s (2)	Q <sup>2</sup> (m <sup>3</sup> /s)
1994	62.10	3856.41
1995	64.00	4096.00
1996	88.00	7744.00
1997	77.00	5929.00
1998	81.50	6642.25
1999	95.00	9025.00
2000	93.00	8649.00
2001	94.80	8987.04
2002	99.50	9900.25
2003	75.00	5625.00
2004	75.00	5625.00
2005	81.50	6642.25
2006	66.00	4356.00

2007	67.00	4489.00
2008	53.00	2809.00
2009	43.30	1874.89
2010	43.10	1857.61
2011	51.10	2611.21
2012	38.90	1513.21
2013	28.00	784.00
2014	31.50	992.25
2015	47.30	2237.29
2016	30.50	930.25
2017	40.60	1648.36
2018	51.30	2631.69
<b>SUMATORIA</b>	<b>1578.00</b>	<b>111455.96</b>

Fuente: elaboración propia

### 1. Cálculo del caudal promedio

$$Q_m = \sum_{i=1}^N \frac{Q_i}{N}$$

N	25
---	----

Qm =	63.12
------	-------

Qm <sup>2</sup>	3984.13
-----------------	---------

### 2. Cálculo de la Desviación estándar de los caudales.

$$\sigma_Q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N Q_i^2 - N Q_m^2}{N - 1}}$$

->  $\sigma_Q = 22.22$

$$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * \sigma_Q$$

->  $\alpha = 17.33$

$$u = Q_m - 0.5772 * \alpha$$

->  $u = 53.12$

### 3. Periodo de retorno

Tabla 22: Periodo de Retorno

Periodo de Retorno	Variable Reducida	Precip. (mm)	Prob. De Ocurrencia	Corrección intervalo fijo
Años	YT	XT (mm)	F(x)	XT (mm)
2	0.37	59.47	0.50	67.20
5	1.50	79.11	0.80	89.39

<b>10</b>	2.25	92.11	0.90	104.09
<b>15</b>	2.67	99.45	0.93	112.38
<b>20</b>	2.97	104.58	0.95	118.18
<b>25</b>	3.20	108.54	0.96	122.65

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 23:** *Coefficientes para las relaciones a la lluvia de duración 24 horas*

<b>Duraciones, en horas</b>									
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>24</b>
0.30	0.39	0.46	0.52	0.57	0.61	0.68	0.80	0.91	1.00

**Fuente:** D. F. Campos A., 1978

**Tabla 24:** *Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración*

<b>Tiempo de Duración</b>	<b>Cociente</b>	<b>Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración</b>					
		<b>2 años</b>	<b>5 años</b>	<b>10 años</b>	<b>15 años</b>	<b>20 años</b>	<b>25 años</b>
<b>24 hr</b>	X24	67.20	89.39	104.09	112.38	118.18	122.65
<b>18 hr</b>	X18 = 91%	61.15	81.35	94.72	102.26	107.54	111.61
<b>12 hr</b>	X12 = 80%	53.76	71.51	83.27	89.90	94.54	98.12
<b>8 hr</b>	X8 = 68%	45.70	60.79	70.78	76.42	80.36	83.40
<b>6 hr</b>	X6 = 61%	40.99	54.53	63.49	68.55	72.09	74.82
<b>5 hr</b>	X5 = 57%	38.30	50.95	59.33	64.05	67.36	69.91
<b>4 hr</b>	X4 = 52%	34.94	46.48	54.12	58.44	61.45	63.78
<b>3 hr</b>	X3 = 46%	30.91	41.12	47.88	51.69	54.36	56.42
<b>2 hr</b>	X2 = 39%	26.21	34.86	40.59	43.83	46.09	47.83
<b>1 hr</b>	X1 = 30%	20.16	26.82	31.23	33.71	35.45	36.80

**Fuente:** Elaboración Propia

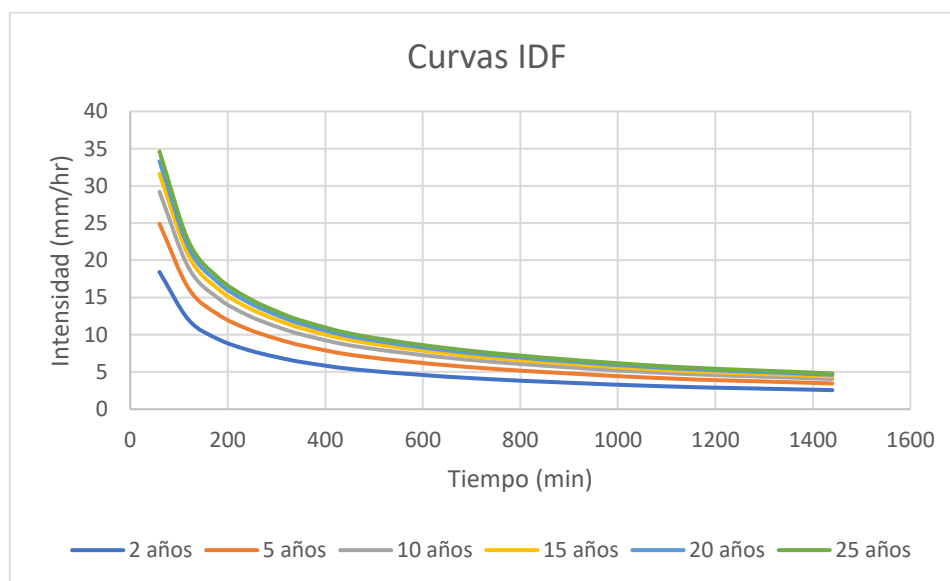
Para el cálculo de Intensidades de lluvia a partir de las Precipitaciones Máximas (Pd), según duración de precipitación y frecuencia de la misma. Utilizaremos la formula A continuación:

$$I = \frac{P (mm)}{t_{duración (hr.)}}$$

**Tabla 25:** Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno					
Hr	Min	2 años	5 años	10 años	15 años	20 años	25 años
24 hr	1440	2.80	3.72	4.34	4.68	4.92	5.11
18 hr	1080	3.40	4.52	5.26	5.68	5.97	6.20
12 hr	720	4.48	5.96	6.94	7.49	7.88	8.18
8 hr	480	5.71	7.60	8.85	9.55	10.05	10.43
6 hr	360	6.83	9.09	10.58	11.42	12.01	12.47
5 hr	300	7.66	10.19	11.87	12.81	13.47	13.98
4 hr	240	8.74	11.62	13.53	14.61	15.36	15.94
3 hr	180	10.30	13.71	15.96	17.23	18.12	18.81
2 hr	120	13.10	17.43	20.30	21.91	23.05	23.92
1 hr	60	20.16	26.82	31.23	33.71	35.45	36.80

**Fuente:** Elaboración Propia



**Figura 4:** Curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia IDF

**Fuente:** Elaboración Propia

Para el cálculo del caudal máximo, se analizó con el programa hidroesta2. Además, se observa que el método de Mac Math nos arrojó un caudal menor para poder diseñar nuestro canal, ya que el resto de métodos nos lanzaba caudales muy elevados.

Primero se calcula el coeficiente C ponderado:

**Tabla 26:** *Coefficiente de C ponderado*

N.º	Área	Cobertura (%)	Textura	Pendiente (%)	C
1	90800	20 -50	Ligera	4	0.44
2	58500	20 -50	Media	4	0.48
3	46500	20 -50	Media	4	0.48
4	42500	20 -50	Ligera	4	0.44
5	32500	20 -50	Arenosa	4	0.4

C:	0.45
Área Total:	270800 ha

**Fuente:** Elaboración Propia

Luego se calcula la Intensidad Máxima, para ello necesitamos las intensidades Máximas obtenidos anteriormente.

**Tabla 27:** *Intensidades Máximas*

N.º	T(años)	Duración (min)	I máx. (mm/hr)
1	2	60	20.16
2	5	60	26.82
3	10	60	31.23
4	15	60	33.71
5	20	60	35.45
6	25	60	36.80

**Fuente:** Elaboración Propia

La I máxima para un período de retorno de 25 años y una duración de 62.56 min, es 24.13 mm/hr

Resultados de los cálculos:

- **Pendiente cauce S:** 0.004 o/oo
- **Coefficiente C:** 0.45
- **Área de la cuenca:** 270800 has
- **I máx.:** 213.91 mm/hr
- **Q máx.:** 16181.343 m<sup>3</sup>/s

### 3.3.4. Cédula de Cultivo

Para el siguiente proyecto de investigación obtuvimos la siguiente cédula de cultivo mostrada en la siguiente tabla:

**Tabla 28:** *Cédula de Cultivo*

CULTIVOS BASE	Área (ha)	% Área	En	Fr	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Set	Oct	Nov	Dic
Maíz	10.90	6.95%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Caña de Azúcar	42.23	26.92%	R	B	R	R	B	B	B	B	B	B	B	B
Yuca	11.78	7.51%	B	B	B	R	B	B	B	B	B	B	B	B
Frutas	15.44	9.84%	R	R	R	R	B	B	B	B	R	R	R	B
Piña	76.51	48.77%	R	R	R	R	B	B	B	R	R	R	R	R
TOTAL	156.86	100.00%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Fuente:** Elaboración Propia

En la presente cédula de cultivo podemos observar que en la zona se cultivan: el maíz amarillo, la caña de azúcar, la yuca común, la yuca común, piña común, frutas. Las cuales se cultivan anualmente el maíz amarillo, caña de azúcar, yuca común.

**Tabla 29:** *Coeficiente de cultivo "Kc" para diferentes especies y de acuerdo a los porcentajes de crecimiento*

% DE CRECIM.	GRUPO DE CULTIVOS							
	A	B	C	D	E	F	G	H
0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.2	0.15	0.12	0.08	1	0.6	0.55	0.9
10	0.36	0.27	0.22	0.15	1	0.6	0.6	0.92
15	0.5	0.38	0.3	0.19	1	0.6	0.65	0.95
20	0.64	0.48	0.38	0.27	1	0.6	0.7	0.98
25	0.75	0.56	0.45	0.33	1	0.6	0.75	1
30	0.84	0.63	0.5	0.4	1	0.6	0.8	1.03
35	0.92	0.69	0.55	0.46	1	0.6	0.85	1.06
40	0.97	0.73	0.58	0.52	1	0.6	0.9	1.08
45	0.99	0.74	0.6	0.58	1	0.6	0.95	1.1
50	1	0.75	0.6	0.65	1	0.6	1	1.1
55	1	0.75	0.6	0.71	1	0.6	1	1.1
60	0.99	0.74	0.6	0.77	1	0.6	1	1.1
65	0.96	0.72	0.58	0.82	1	0.6	0.95	1.1
70	0.91	0.68	0.55	0.88	1	0.6	0.9	1.05
75	0.85	0.64	0.51	0.9	1	0.6	0.85	1
80	0.75	0.56	0.45	0.9	1	0.6	0.8	0.95
85	0.6	0.45	0.36	0.8	1	0.6	0.75	0.9
90	0.46	0.35	0.28	0.7	1	0.6	0.7	0.85
95	0.28	0.21	0.17	0.6	1	0.6	0.55	0.8
100	0	0	0	0	0	0	0	0

**Fuente:** Hidrología Aplicada. Alfredo Jorge

- GRUPO A:** Frijol, maíz, algodón, papas, remolacha, tomate
- GRUPO B:** Olivo, durazno, nogal, frutales caducos
- GRUPO C:** Hortalizas, vid, almendros
- GRUPO D:** Espárragos, cereales
- GRUPO E:** Pastos, trébol, cultivos de cobertura y plátano
- GRUPO F:** Naranja, limón, toronja y otros cítricos
- GRUPO G:** Caña de azúcar, alfalfa
- GRUPO H:** Arroz

Cultivo	Meses
Maíz	12
Caña de Azúcar	9
Yuca	11
Frutas	5
Piña	3

% Crecimiento	meses	(ciclo)
<b>100</b>	<b>12</b>	<b>8.3333</b>

% DE CRECIM.	A		Kc
0	0	<b>0</b>	<b>0.15</b>
5	0.2		
8.333333		<b>0.31</b>	<b>0.43</b>
10	0.36		
15	0.5		
16.66667		<b>0.55</b>	<b>0.64</b>
20	0.64		
25	0.75	<b>0.74</b>	<b>0.82</b>
30	0.84		
33.33333		<b>0.89</b>	<b>0.93</b>
35	0.92		
40	0.97		
41.66667		<b>0.98</b>	<b>0.99</b>
45	0.99		
50	1	<b>1.00</b>	<b>0.99</b>
55	1		
58.33333		<b>0.99</b>	<b>0.97</b>
60	0.99		
65	0.96		
66.66667		<b>0.94</b>	<b>0.89</b>
70	0.91		
75	0.85	<b>0.83</b>	<b>0.74</b>
80	0.75		



83.33333		<b>0.65</b>	<b>0.52</b>
85	0.6		
90	0.46		
91.66667		<b>0.40</b>	<b>0.35</b>
95	0.28		
100	0	<b>0.29</b>	

### 3.3.5. Coeficiente de cultivo Kc

Para el siguiente proyecto de investigación obtuvimos los coeficientes de cultivo ponderado, mostrada en la siguiente tabla:

**Tabla 30: Coeficiente de cultivo**

Kc x DESARR. CULTIVO		En	Fr	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Set	Oct	Nov	Dic
Maíz	10.90	0.15	0.43	0.64	0.82	0.93	0.99	0.99	0.97	0.89	0.74	0.52	0.35
Caña de Azúcar	42.23	-	0.31	-	-	0.67	0.78	0.89	0.53	0.52	0.88	0.77	0.65
Yuca	11.78	0.17	0.46	0.69	-	0.86	0.60	0.96	1	0.98	0.79	0.56	0.21
Frutas	15.44	-	-	-	-	0.5	1	1	1	-	-	-	0.5
Piña	76.51	-	-	-	-	0.3	0.3	0.3	-	-	-	-	-
<b>Kc Ponderado:</b>	-	0.02	0.15	0.10	0.06	0.51	0.53	0.62	0.38	0.27	0.33	0.25	0.24
<b>Ara total</b>	156.86	22.68	64.91	22.68	10.90	156.86	156.86	156.86	80.35	64.91	64.91	64.91	64.91

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.6. Evapotranspiración

Para el cálculo de la evapotranspiración del presente proyecto de investigación, se utilizó el Método de Hargreaves. Para este método es necesario tener algunos datos como temperatura, humedad relativa de la zona del proyecto.

Se utilizó la siguiente formula:

$$Et_0 = TF * CH * MF * CE$$

**Tabla 31: Coeficiente Mensual De Evapotranspiración (MF) (Factor De Latitud Mensual)**

Latitud Norte	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
---------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

0°	15.0	15.5	15.7	15.3	14.4	13.9	14.1	14.8	15.3	15.4	15.1	14.8
2°	14.7	15.3	15.6	15.3	14.6	14.2	14.3	14.9	15.3	15.3	14.8	14.4
4°	14.3	15	15.5	15.5	14.9	14.4	14.6	15.1	15.3	15.1	14.5	14.1
<b>6°</b>	<b>13.9</b>	<b>14.8</b>	<b>15.4</b>	<b>15.4</b>	<b>15.1</b>	<b>14.7</b>	<b>14.9</b>	<b>15.2</b>	<b>15.3</b>	<b>15.0</b>	<b>14.2</b>	<b>13.7</b>
<b>8°</b>	<b>13.6</b>	<b>14.5</b>	<b>15.3</b>	<b>15.6</b>	<b>15.3</b>	<b>15.0</b>	<b>15.1</b>	<b>15.4</b>	<b>15.3</b>	<b>14.8</b>	<b>13.9</b>	<b>13.3</b>
10°	13.2	14.2	15.3	15.7	15.5	15.3	15.3	15.5	15.3	14.7	13.6	12.9
12°	12.8	13.9	15.1	15.7	15.7	15.5	15.5	15.6	15.2	14.4	13.3	12.5
14°	12.4	13.6	14.9	15.7	15.8	15.7	15.7	15.7	15.1	14.1	12.8	12.0
16°	12.0	13.3	14.7	15.6	16.0	15.9	15.9	15.7	15.0	13.9	12.4	11.6
18°	11.6	13	14.6	15.6	16.1	16.1	16.1	15.8	14.9	13.6	12.0	11.1
20°	11.2	12.7	14.4	15.6	16.3	16.4	16.3	15.9	14.8	13.3	11.6	10.7
22°	10.7	12.3	14.2	15.5	16.3	16.4	16.4	15.8	14.6	13.0	11.1	10.2
24°	10.2	11.9	13.9	15.4	16.4	16.6	16.5	15.8	14.5	12.6	10.7	9.7
26°	9.8	11.5	13.7	15.3	16.4	16.7	16.6	15.7	14.3	12.3	10.3	9.3
28°	9.3	11.1	13.4	15.3	16.5	16.8	16.7	15.7	14.1	12.0	9.9	8.8
30°	8.8	10.7	13.1	15.2	16.5	17.0	16.8*	15.7	13.9	11.6	9.5	8.3
32°	8.3	10.2	12.8	15.0	16.5	17.0	16.8	15.6	13.6	11.2	9.0	7.8
34°	7.9	9.8	12.4	14.8	16.5	17.1	16.8	15.5	13.4	10.8	8.5	7.2
36°	7.4	9.4	12.1	14.7	16.4	17.2	16.7	15.4	13.1	10.6	8.0	6.6
38°	6.9	9.0	11.8	14.5	16.4	17.2	16.7	15.3	12.8	10.0	7.5	6.1
40°	6.4	8.6	11.4	14.3	16.4	17.3	16.7	15.2	12.5	9.6	7.0	5.7
42°	5.9	8.1	11.0	14.0	16.2	17.3	16.7	15.0	12.2	9.1	6.5	5.2
44°	5.3	7.6	10.6	13.7	16.1	17.2	16.6	14.7	11.9	8.7	6.0	4.7
46°	4.9	7.1	10.2	13.3	16.0	17.2	16.6	14.5	11.5	8.3	5.5	4.3
48°	4.3	6.6	9.8	13.0	15.9	17.2	16.5	14.3	11.2	7.8	5.0	3.7
50°	3.8	6.1	9.4	12.7	15.8	17.1	16.4	14.1	10.9	7.4	4.5	3.2

**Fuente:** Estudio FAO Riego y Drenaje.

Longitud W: 78° 49' 00''

Latitud S : 7° 51' .75" > 7.85

Alturas : 627 m.s.n.m (Poroto)

**Tabla 32: Cálculo de evapotranspiración**

	Unid	En	Fr	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Set	Oct	Nov	Dic
Temperatura Media Mensual (TMF)	°C	22.22	22.91	22.11	21.51	19.9	18.25	13.77	13.65	17.23	18.55	19.32	22.13
°F = 9/5 * °C + 32	°F	72.00	73.24	71.80	70.72	67.82	64.85	56.79	56.57	63.01	65.39	66.78	71.83
Factor de energía solar (MF) en mm/mes													
Latitud Sur 6°		13.9	14.8	15.4	15.4	15.1	14.7	14.9	15.2	15.3	15	14.2	13.7
Latitud Sur 8°		13.6	14.5	15.3	15.6	15.3	15	15.1	15.4	15.3	14.8	13.9	13.3
Latitud Sur del lugar interpolado		13.623	14.523	15.308	15.585	15.285	14.978	15.085	15.385	15.300	14.815	13.923	13.330
Número de Días Mensual (DM)		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Humedad Relativa - HR	%	82.70	80.90	87.10	86.10	87.50	87.60	88.90	88.40	87.60	82.50	82.80	83.00
Fact. Corrección HR. (CH)=0.166*(100-HR) ^0.5		0.69	0.73	0.60	0.62	0.59	0.58	0.55	0.57	0.58	0.69	0.69	0.68
FACTOR DE ALTURA (FA)=1+ 0.04*h/2000		1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
ETP (ETP) = MF*TMF*CH*FA	mm/mes	685.66	781.29	663.49	690.66	616.03	574.88	479.70	498.23	570.64	681.16	648.07	663.60
ETP CORREGIDO ETo/DM	mm/día	22.12	27.90	21.40	23.02	19.87	19.16	15.47	16.07	19.02	21.97	21.60	21.41
Evapotranspiración Real (Etr)=Kc*ETP	mm/mes	15.90	116.09	63.90	39.35	311.61	326.88	299.94	191.14	157.19	236.83	185.48	175.39
Evapotranspiración Real Corregido Etr/DM	mm/día	0.51	4.15	2.06	1.31	10.05	10.90	9.68	6.17	5.24	7.64	6.18	5.66

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.7. Demanda Hídrica

Para determinar la demanda de agua que requiere nuestro proyecto:

El canal abierto se realiza con una eficiencia de riego del 20%.

**Tabla 33:** Demanda hídrica requerida Canal Abierto

	Und	En	Fr	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Set	Oct	Nov	Dic
Desviación Estándar para cada mes (SD).		10.34	15.49	22.30	15.74	27.56	6.65	5.47	9.42	14.97	15.12	17.22	15.03
Precipitación media mensual (PM).		31.00	24.00	27.45	23.78	33.45	5.72	6.26	7.79	11.78	20.26	17.57	25.48
Precipitación confiable o Depend. PD = - 0.6745*SD + PM	mm	0.78	0.48	0.40	0.44	0.48	0.04	0.08	0.05	0.06	0.32	0.20	0.49
Demanda Neta (DN) = ETR - Pd	mm/mes	15.128	115.609	63.499	38.913	311.129	326.838	299.854	191.093	157.132	236.505	185.277	174.893
Demanda Neta DN/DM	mm/día	0.49	4.13	2.05	1.30	10.04	10.89	9.67	6.16	5.24	7.63	6.18	5.64
Efic. de riego (Ef.)	%	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Requerimiento Bruta Rb = Dn/Ef	mm/mes	75.64	578.04	317.50	194.57	1555.64	1634.19	1499.27	955.46	785.66	1182.52	926.39	874.46
Requerimiento Bruta Rb / DM	mm/día	2.44	20.64	10.24	6.49	50.18	54.47	48.36	30.82	26.19	38.15	30.88	28.21
Volumen de demanda Requerida (V= Rb*10)	m3/Ha/mes	756.42	5780.45	3174.96	1945.66	15556.44	16341.92	14992.71	9554.63	7856.61	11825.24	9263.87	8744.65
Módulo de Riego (Mr = Rb/Ha)	lt / s / ha	0.28	2.39	1.19	0.75	5.81	6.30	5.60	3.57	3.03	4.42	3.57	3.26
Caudal Requerido (Q = Mr/Ha)	l/s	6.41	155.10	26.89	8.18	911.06	988.96	878.04	286.64	196.76	286.60	232.00	211.93
Demanda Requerido Q	m3/seg	0.006	0.155	0.027	0.008	0.911	0.989	0.878	0.287	0.197	0.287	0.232	0.212
Caudal demandado	(m3/mes)	17158.63	375229.27	72020.49	21206.29	2440177.59	2563387.65	2351750.26	767728.11	510000.12	767618.10	601350.51	567645.87

Fuente: Elaboración Propia

El canal cerrado se realiza con una eficiencia de riego del 75%.

**Tabla 34:** *Demanda hídrica requerida Canal Cerrado*

	<b>Und</b>	<b>En</b>	<b>Fr</b>	<b>Mr</b>	<b>Ab</b>	<b>My</b>	<b>Jn</b>	<b>Jl</b>	<b>Ag</b>	<b>Set</b>	<b>Oct</b>	<b>Nov</b>	<b>Dic</b>
<b>Desviación Estándar para cada mes (SD).</b>		10.34	15.49	22.30	15.74	27.56	6.65	5.47	9.42	14.97	15.12	17.22	15.03
<b>Precipitación media mensual (PM).</b>		31.00	24.00	27.45	23.78	33.45	5.72	6.26	7.79	11.78	20.26	17.57	25.48
<b>Precipitación confiable o Depend. PD = -0.6745*SD + PM</b>	<b>mm</b>	0.78	0.48	0.40	0.44	0.48	0.04	0.08	0.05	0.06	0.32	0.20	0.49
<b>Demanda Neta (DN)= ETR - Pe</b>	<b>mm/mes</b>	15.128	115.609	63.499	38.913	311.129	326.838	299.854	191.093	157.132	236.505	185.277	174.893
<b>Demanda Neta DN/DM</b>	<b>mm/día</b>	0.49	4.13	2.05	1.30	10.04	10.89	9.67	6.16	5.24	7.63	6.18	5.64
<b>Efic. de riego (Ef)</b>	<b>%</b>	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
<b>Requerimiento Bruta Rb = Dn/Ef</b>	<b>mm/mes</b>	20.17	154.15	84.67	51.88	414.84	435.78	399.81	254.79	209.51	315.34	247.04	233.19
<b>Requerimiento Bruta Rb / DM</b>	<b>mm/día</b>	0.65	5.51	2.73	1.73	13.38	14.53	12.90	8.22	6.98	10.17	8.23	7.52
<b>Volumen de demanda Requerida (V= Rb*10)</b>	<b>m3/Ha/mes</b>	201.71	1541.45	846.65	518.84	4148.39	4357.85	3998.06	2547.90	2095.10	3153.40	2470.37	2331.91
<b>Módulo de Riego (Mr = Q/Ha)</b>	<b>lt / s / ha</b>	0.08	0.64	0.32	0.20	1.55	1.68	1.49	0.95	0.81	1.18	0.95	0.87
<b>Caudal Requerido (Q = Mr/Ha)</b>	<b>l/s</b>	1.71	41.36	7.17	2.18	242.95	263.72	234.14	76.44	52.47	76.43	61.87	56.52
<b>Demanda Requerido Q</b>	<b>m3/seg</b>	0.002	0.041	0.007	0.002	0.243	0.264	0.234	0.076	0.052	0.076	0.062	0.057
<b>Caudal demandado</b>	<b>(m3/mes)</b>	4575.64	100061.14	19205.46	5655.01	650714.02	683570.04	627133.40	204727.50	136000.03	204698.16	160360.14	151372.23

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.8. Oferta Hídrica

**Tabla 35** *Oferta hídrica*

	UNID	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<b>Caudal</b>	lts/seg	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0	200.0
<b>Caudal</b>	m3/h	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00	720.00
<b>Tiempo Disponible por día</b>	h	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
<b>Volumen Diario</b>	m3/día	17,280.00	17,280.00	17,280.00	17,280.00	17,280.00	17,280.00	17,280.00	17,280.00	17,280.00	17,280.00	17,280.00	17,280.00
<b>N° días del mes</b>	días	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
<b>Volumen Ofertado</b>	m3/mes	535,680.0	483,840.0	535,680.0	518,400.0	535,680.0	518,400.0	535,680.0	535,680.0	518,400.0	535,680.0	518,400.0	535,680.0
<b>Total (m3/mes)</b>	6,307,200.0												

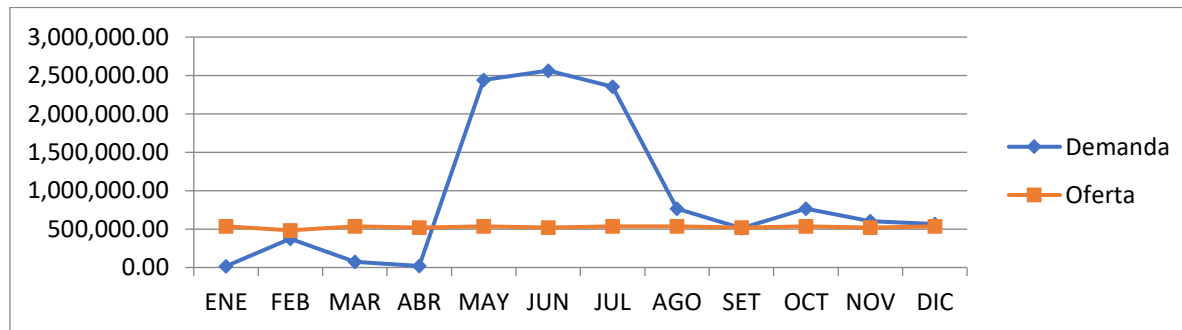
**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.9. Balance Hídrico

**Tabla 36:** Balance Hidráulico para el Canal Abierto (Concreto)

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
<b>Demanda</b>	<b>(m3/mes)</b>	17,158.63	375,229.27	72,020.49	21,206.29	2,440,177.59	2,563,387.65	2,351,750.26	767,728.11	510,000.12	767,618.10	601,350.51	567,645.87
<b>Oferta</b>	<b>(m3/mes)</b>	535,680	483,840	535,680	518,400	535,680	518,400	535,680	535,680	518,400	535,680	518,400	535,680
<b>Balance</b>	<b>(m3/día)</b>	518,521.37	108,610.73	463,659.51	497,193.71	-1,904,497.59	-2,044,987.65	-1,816,070.26	-232,048.11	8,399.88	-231,938.10	-82,950.51	-31,965.87

**Fuente:** Elaboración Propia



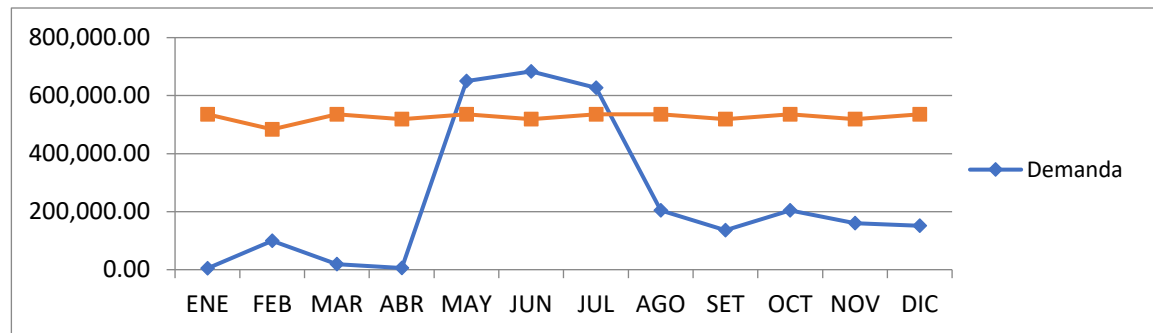
**Figura 5:** Oferta y Demanda

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 37: Balance Hidráulico para el Canal Cerrado (PVC)**

Parámetro	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Set	Oct	Nov	Dic
<b>Demanda</b>	<b>(m3/mes)</b>	4,575.64	100,061.14	19,205.46	5,655.01	650,714.02	683,570.04	627,133.40	204,727.50	136,000.03	204,698.16	160,360.14	151,372.23
<b>Oferta</b>	<b>(m3/mes)</b>	535,680	483,840	535,680	518,400	535,680	518,400	535,680	535,680	518,400	535,680	518,400	535,680
<b>Balance</b>	<b>(m3/día)</b>	531,104.36	383,778.86	516,474.54	512,744.99	-115,034.02	-165,170.04	-91,453.40	330,952.50	382,399.97	330,981.84	358,039.86	384,307.77

**Fuente:** Elaboración Propia



**Figura 6: Oferta y Demanda**

**Fuente:** Elaboración Propia



**Tabla 38:** *Caudal por cada parcela*

Parcelas	Hectáreas		Caudal requerido
P1	0.8930	Ha	0.0011
P2	0.4350	Ha	0.0006
P3	0.1030	Ha	0.0001
P4	4.6705	Ha	0.0059
P5	7.4153	Ha	0.0094
P6	6.9891	Ha	0.0088
P7	0.5413	Ha	0.0007
P8	1.5940	Ha	0.0020
P9	5.0755	Ha	0.0064
P10	1.0136	Ha	0.0013
P11	0.5231	Ha	0.0007
P12	0.5939	Ha	0.0008
P13	1.7996	Ha	0.0023
P14	0.4841	Ha	0.0006
P15	0.7086	Ha	0.0009
P16	0.3090	Ha	0.0004
P17	0.3546	Ha	0.0004
P18	1.6936	Ha	0.0021
P19	0.6086	Ha	0.0008
P20	0.4860	Ha	0.0006
P21	2.8960	Ha	0.0037
P22	3.7802	Ha	0.0048
P23	1.0465	Ha	0.0013
P24	1.7534	Ha	0.0022
P25	6.2146	Ha	0.0079
P26	0.9671	Ha	0.0012
P27	0.6341	Ha	0.0008
P28	1.1473	Ha	0.0015
P29	1.2854	Ha	0.0016
P30	2.8311	Ha	0.0036
P31	3.3499	Ha	0.0042
P32	2.5291	Ha	0.0032
P33	9.5221	Ha	0.0120
P34	4.5651	Ha	0.0058
P35	1.3703	Ha	0.0017
P36	3.6989	Ha	0.0047
P37	1.8863	Ha	0.0024
P38	13.4849	Ha	0.0171

P39	12.3319	Ha	0.0156
P40	1.1836	Ha	0.0015
P41	7.7826	Ha	0.0098
P42	0.7415	Ha	0.0009
P43	2.7868	Ha	0.0035
P44	1.6507	Ha	0.0021
P45	0.1476	Ha	0.0002
P46	0.2092	Ha	0.0003
P47	2.1615	Ha	0.0027
P48	1.1653	Ha	0.0015
P49	0.3079	Ha	0.0004
P50	7.5734	Ha	0.0096
P51	0.8112	Ha	0.0010
P52	0.5887	Ha	0.0007
P53	17.1234	Ha	0.0217
P54	2.2511	Ha	0.0028
Área	156.86	Ha	

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.3. Diseño hidráulico**

#### **3.3.1. Generalidades**

En este proyecto de hidráulica, es de vital importancia el diseño del canal de conducción y sus obras de arte , para ello es importante tener en cuenta los estudios anteriores como es el estudio hidrológico que nos da resultados del caudal necesario para el diseño del canal hidráulico de acuerdo al sector agrario del lugar ,a su vez se necesitó el estudio de suelos para verificar el tipo de suelo existente que nos permitirá ver qué tipo de estructura sería favorable para la elaboración del canal

#### **3.3.2. Objetivos**

Evaluar el diseño del canal hidráulico y hacer la comparación del mismo con un conducto cerrado.

#### **3.3.3. Análisis de resultados**

##### **Análisis de cálculos y Resultados**

Según las normas del ANA y de diferentes autores como Villon Béjar, entre otros autores, hemos podido identificar en nuestro proyecto de investigación los siguientes criterios de diseños.

**Criterios Tomados:**

**a) Caudal:**

Para el presente proyecto obtuvimos un caudal de 0.2 m<sup>3</sup>/seg, como todos conocemos la ecuación de Manning esta es la que se utilizó para el análisis correspondiente:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} * S^{1/2}$$

Dónde:

Q=Caudal

n=Rugosidad de acuerdo al revestimiento del canal

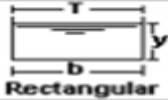
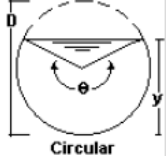
A= Área en m<sup>2</sup>

R= Radio Hidráulico --> R=A/P

**b) Relación Geometría usadas:**

La relación Geométrica que nos permitirá elaborar los cálculos de diseño para el respectivo análisis.

**Tabla 39:** *Relación Geométrica de secciones transversales usadas*

Sección	Área (A)	Perímetro (P)	Radio Hidráulico (R)	Espejo de Agua (T)
 <p>Rectangular</p>	$by$	$b + 2y$	$\frac{by}{b + 2y}$	$b$
 <p>Circular</p>	$\frac{(\theta - \sin \theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\sin \theta}{\theta}) \frac{D}{4}$	$(\sin \frac{\theta}{2})D$ o $2\sqrt{y(D + y)}$

Fuente: ANA

**c) Talud**

El talud apropiado depende del tipo de suelo, si es de concreto la Norma ANA, en nuestro proyecto de investigación como tenemos una sección rectangular, no requiere de un talud, donde  $z=0$ .

**d) Base:**

Se optó por anchos que varíen entre 0.80, 0.75, 0.70, 0.65 y 0.50 porque el caudal va disminuyendo en la trayectoria.

**e) Borde Libre**

El borde libre es el espacio donde su función es prevenir desbordes, por ello para canales pequeños se optó por un borde libre de 0.10 m. de acuerdo a la Norma ANA para caudales de 0.05 a 0.25 m<sup>3</sup>/seg.

Otra opción para calcular el Borde Libre es:

Según U.S. BUREAU OF RECLAMATION:

$$\text{Borde Libre} = \sqrt{C Y}$$

Siendo:

$C = 1.5r$  para caudales de 20 pies<sup>3</sup>/seg (0.566337m<sup>3</sup>/s) y 2.5 si es de 3000 pies<sup>3</sup>/seg (84.95054m<sup>3</sup>/s)

$Y = \text{Tirante del Canal}$

**f) Velocidades**

Los valores para una velocidad adecuada, como velocidades mínimas que no generen sedimentación y velocidades máximas que no generen erosión, estos son los dos problemas en un diseño de un canal.

Según ANA, para el diseño de canales no debe pasar de 2.5 a 3.00 m/s. y para tuberías es importante que la velocidad del agua debe estar en un rango de 0.6 a 2.5 m/seg.

**g) Pendientes**

La pendiente es la cota inicial menos la cota final entre la distancia multiplicada por 100.

**h) Radio de curvatura:**

Para el diseño del canal, se debe conocer los radios mínimos, para un buen diseño. Para el presente proyecto se optó

**Tabla 40: Radio mínimo**

<b>Caudal m<sup>3</sup>/s</b>	<b>Radio Mínimo (m)</b>
20	100
15	80
10	60
5	20
1	10
0.5	5

**Fuente:** ANA - MINAGRI

**i) Coeficiente de rugosidad**

El coeficiente de rugosidad es una constante que se identifica por el tipo de material que se usó para revestir el canal. Para este proyecto se utilizó el concreto simple  $n=0.014$  y para un canal cerrado de PVC  $n=0.010$ .

**Tabla 41: Valores de Rugosidad  $n$  de Manning**

<b>n</b>	<b>Superficie</b>
0.010	Muy liso, Vidrio, Plástico, Cobre.
0.011	Concreto Muy Liso.
0.014	Madera Suave, Metal, Concreto Frotachado.
0.017	Canal de tierra en buena condición.
0.020	Canal natural de tierra, libre de vegetación.
0.025	Canal natural de alguna vegetación y piedra esparcidas en el fondo.
0.035	Canal natural de abundante vegetación.
0.040	Apoyos de montaña con mucha piedra.

**Fuente:** ANA

### j) Froude – F

El número de Froude es un parámetro adimensional que se expresa como:

$$F = \frac{V}{\sqrt{AD}} \quad F = \frac{V}{\sqrt{g \cdot \left(\frac{A}{T}\right)}}$$

Siendo:

V= Velocidad media

g= Gravedad

T=Tirante Hidráulico

F<1 -> Subcrítico (Flujo Lento)

F=1 -> Critico

F>1 -> Supercrítico (Flujo Torrencial)

### k) Perdidas de Carga

Para tuberías la pérdida de carga se calculó por medio de la ecuación de Hazen-Williams:

$$Hfp = 1.131 * 10^{12} * \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.852} * L * d^{-4.871}$$

Consideración:

Q= Caudal (m3/h)

L=Longitud (m)

d=diámetro interno (mm)

C= coeficiente de rugosidad (C=15)

### 3.3.4. Diseño Hidráulico del Canal Rectangular

El Primer canal que es de sección rectangular se consideró de acuerdo al estudio hidrológico un caudal de 0.2 m<sup>3</sup>/seg para el diseño, con un talud Z=0, con una base que varía en su trayectoria.

**Tabla 42:** Resumen de Datos de Análisis del canal de sección rectangular

Tramos			Cotas		D-Cota	S	Q (m <sup>3</sup> /s)	n	z	b (m)	Y (m)	A (m <sup>2</sup> )	P (m)	v (m/s)	F	b real (m)	E (m-kg/kg)	H (m)	Régimen
Kmi	Kmf	L (m)	Cota i	Cota f															
0+000	0+120	120	602.00	598.94	3.06	0.0255	0.200	0.014	0	0.7	0.13	0.09	0.95	2.31	2.10	0.70	0.40	0.26	Super Critico
0+120	0+200	80	598.94	598.37	0.57	0.0071	0.200	0.014	0	0.7	0.20	0.13	1.08	1.49	1.09	0.70	0.31	0.33	Super Critico
0+200	0+300	100	598.37	595.15	3.22	0.0322	0.200	0.014	0	0.7	0.12	0.08	0.93	2.50	2.36	0.70	0.43	0.25	Super Critico
0+300	0+360	60	595.15	594.83	0.32	0.0053	0.200	0.014	0	0.7	0.11	0.15	1.12	1.35	0.94	0.70	0.30	0.35	Sub Critico
0+360	0+460	100	594.83	591.45	3.38	0.0338	0.200	0.014	0	0.7	0.12	0.08	0.93	2.54	2.42	0.70	0.44	0.25	Super Critico
0+460	0+520	60	591.45	590.12	1.33	0.0222	0.200	0.014	0	0.7	0.14	0.09	0.96	2.21	1.96	0.70	0.38	0.27	Super Critico
0+520	0+600	80	590.12	585.76	4.36	0.0545	0.200	0.014	0	0.7	0.10	0.07	0.89	2.98	3.07	0.70	0.55	0.24	Super Critico
0+600	0+760	160	585.76	581.22	4.54	0.0284	0.200	0.014	0	0.7	0.12	0.08	0.94	2.40	2.22	0.70	0.41	0.26	Super Critico
0+760	0+900	140	581.22	577.52	3.70	0.0264	0.200	0.014	0	0.7	0.12	0.09	0.94	2.34	2.14	0.70	0.40	0.26	Super Critico
0+900	1+100	200	577.52	573.75	3.77	0.0188	0.200	0.014	0	0.8	0.14	0.10	1.02	1.95	1.68	0.75	0.33	0.28	Super Critico
1+100	1+200	100	573.75	571.92	1.84	0.0184	0.199	0.014	0	0.8	0.14	0.10	1.02	1.94	1.67	0.75	0.33	0.28	Super Critico
1+200	1+440	240	571.92	569.63	2.29	0.0095	0.256	0.014	0	0.8	0.21	0.15	1.16	1.67	1.17	0.75	0.35	0.35	Super Critico
1+440	1+520	80	567.59	567.15	0.44	0.0055	0.250	0.014	0	0.8	0.25	0.18	1.24	1.36	0.88	0.75	0.34	0.39	Sub Critico
1+520	1+560	40	565.24	565.02	0.22	0.0055	0.250	0.014	0	0.8	0.25	0.18	1.24	1.36	0.88	0.75	0.34	0.39	Sub Critico

1+560	1+580	20	563.24	563.13	0.11	0.0055	0.250	0.014	0	0.8	0.25	0.18	1.24	1.36	0.88	0.75	0.34	0.39	Sub Critico
1+580	1+600	20	561.28	561.18	0.11	0.0055	0.250	0.014	0	0.8	0.25	0.18	1.24	1.36	0.88	0.75	0.34	0.39	Sub Critico
1+600	1+620	20	559.75	559.64	0.11	0.0055	0.241	0.014	0	0.8	0.24	0.18	1.23	1.34	0.88	0.75	0.33	0.38	Sub Critico
1+620	1+640	20	558.29	558.18	0.11	0.0055	0.241	0.014	0	0.8	0.24	0.18	1.23	1.34	0.88	0.75	0.33	0.38	Sub Critico
1+640	1+660	20	556.64	556.53	0.11	0.0055	0.241	0.014	0	0.8	0.24	0.18	1.23	1.34	0.88	0.75	0.33	0.38	Sub Critico
1+660	1+680	20	555.22	555.11	0.11	0.0055	0.241	0.014	0	0.8	0.22	0.17	1.19	1.45	0.99	0.75	0.33	0.36	Sub Critico
1+680	1+700	20	553.73	553.62	0.11	0.0055	0.232	0.014	0	0.8	0.22	0.17	1.19	1.40	0.95	0.75	0.32	0.36	Sub Critico
1+700	1+720	20	551.77	551.66	0.11	0.0055	0.232	0.014	0	0.8	0.22	0.17	1.19	1.40	0.95	0.75	0.32	0.36	Sub Critico
1+720	1+860	140	550.25	549.47	0.78	0.0056	0.231	0.014	0	0.8	0.23	0.17	1.21	1.33	0.89	0.75	0.32	0.37	Sub Critico
1+860	1+902	42	547.62	547.39	0.23	0.0055	0.233	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.26	1.23	0.78	0.75	0.33	0.39	Sub Critico
1+902	1+975	73	546.27	545.86	0.41	0.0056	0.231	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.26	1.22	0.77	0.75	0.33	0.39	Sub Critico
1+975	2+100	125	545.09	544.87	0.22	0.0018	0.225	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.26	1.18	0.75	0.75	0.32	0.39	Sub Critico
2+100	2+130	30	545.05	544.87	0.18	0.0060	0.223	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.26	1.18	0.75	0.75	0.32	0.39	Sub Critico
2+130	2+185	55	544.01	543.92	0.09	0.0016	0.260	0.014	0	0.8	0.37	0.28	1.49	0.93	0.49	0.75	0.42	0.51	Sub Critico
2+185	2+235	50	542.68	542.41	0.27	0.0054	0.260	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.26	1.37	0.87	0.75	0.35	0.39	Sub Critico
2+235	2+325	90	541.75	541.26	0.49	0.0054	0.260	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.25	1.37	0.87	0.75	0.35	0.39	Sub Critico
2+325	2+495	170	541.26	540.41	0.85	0.0050	0.259	0.014	0	0.8	0.26	0.20	1.27	1.32	0.83	0.75	0.35	0.4	Sub Critico
2+495	2+540	45	540.41	540.37	0.04	0.0009	0.255	0.014	0	0.8	0.49	0.37	1.73	0.69	0.32	0.75	0.51	0.63	Sub Critico
2+540	2+680	140	540.37	540.27	0.10	0.0007	0.255	0.014	0	0.8	0.5	0.38	1.75	0.68	0.31	0.75	0.52	0.64	Sub Critico
2+680	2+720	40	540.27	540.25	0.02	0.0005	0.254	0.014	0	0.8	0.53	0.43	1.86	0.60	0.26	0.80	0.55	0.67	Sub Critico



2+720	3+060	340	540.25	540.02	0.23	0.0007	0.250	0.014	0	0.8	0.46	0.37	1.72	0.68	0.32	0.80	0.49	0.6	Sub Critico
3+060	3+520	460	540.02	539.72	0.30	0.0007	0.244	0.014	0	0.8	0.45	0.36	1.71	0.67	0.32	0.80	0.48	0.59	Sub Critico
3+520	3+600	80	539.72	539.67	0.05	0.0006	0.242	0.014	0	0.8	0.48	0.38	1.76	0.63	0.29	0.80	0.50	0.62	Sub Critico
3+600	3+660	60	539.67	539.63	0.04	0.0007	0.242	0.014	0	0.8	0.45	0.36	1.70	0.67	0.32	0.80	0.47	0.59	Sub Critico
3+660	3+700	40	539.63	539.60	0.03	0.0007	0.234	0.014	0	0.8	0.45	0.36	1.70	0.65	0.31	0.80	0.47	0.59	Sub Critico
3+700	3+975	275	539.60	538.81	0.79	0.0029	0.234	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.25	1.25	0.80	0.75	0.33	0.39	Sub Critico
3+975	4+080	105	538.81	538.72	0.09	0.0009	0.228	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.25	1.22	0.78	0.75	0.33	0.39	Sub Critico
4+080	4+220	140	538.72	538.61	0.11	0.0008	0.228	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.25	1.22	0.78	0.75	0.33	0.39	Sub Critico
4+220	4+380	160	538.61	538.51	0.10	0.0006	0.225	0.014	0	0.8	0.25	0.19	1.25	1.20	0.77	0.75	0.32	0.39	Sub Critico
4+380	4+540	160	538.51	538.41	0.10	0.0006	0.220	0.014	0	0.8	0.45	0.34	1.65	0.65	0.31	0.75	0.47	0.59	Sub Critico
4+540	4+720	180	538.41	538.31	0.10	0.0006	0.220	0.014	0	0.8	0.45	0.34	1.65	0.65	0.31	0.75	0.47	0.59	Sub Critico
4+720	4+880	160	538.31	538.21	0.10	0.0006	0.220	0.014	0	0.8	0.45	0.34	1.65	0.65	0.31	0.75	0.47	0.59	Sub Critico
4+880	5+040	160	538.21	538.12	0.09	0.0006	0.203	0.014	0	0.8	0.45	0.34	1.65	0.60	0.29	0.75	0.47	0.59	Sub Critico
5+040	5+140	100	538.12	538.06	0.06	0.0006	0.198	0.014	0	0.8	0.45	0.34	1.65	0.59	0.28	0.75	0.47	0.59	Sub Critico
5+140	5+240	100	538.06	538.00	0.06	0.0006	0.196	0.014	0	0.8	0.45	0.34	1.65	0.58	0.28	0.75	0.47	0.59	Sub Critico
5+240	5+300	60	538.00	537.97	0.03	0.0005	0.178	0.014	0	0.8	0.45	0.34	1.65	0.53	0.25	0.75	0.46	0.59	Sub Critico
5+300	5+440	140	537.97	537.88	0.09	0.0006	0.162	0.014	0	0.8	0.45	0.34	1.65	0.48	0.23	0.75	0.46	0.59	Sub Critico
5+440	5+680	240	537.88	537.74	0.14	0.0006	0.160	0.014	0	0.8	0.45	0.34	1.65	0.48	0.23	0.75	0.46	0.59	Sub Critico
5+680	5+820	140	537.74	537.69	0.05	0.0004	0.150	0.014	0	0.7	0.5	0.33	1.65	0.46	0.21	0.65	0.51	0.64	Sub Critico
5+820	6+000	180	537.69	537.62	0.07	0.0004	0.146	0.014	0	0.7	0.5	0.33	1.65	0.45	0.20	0.65	0.51	0.64	Sub Critico

6+000	6+140	140	537.62	537.57	0.05	0.0004	0.150	0.014	0	0.7	0.5	0.33	1.65	0.46	0.21	0.65	0.51	0.64	Sub Critico
6+140	6+320	180	537.57	537.50	0.07	0.0004	0.149	0.014	0	0.7	0.5	0.33	1.65	0.46	0.21	0.65	0.51	0.64	Sub Critico
6+320	6+520	200	537.50	537.43	0.07	0.0004	0.140	0.014	0	0.7	0.5	0.33	1.65	0.43	0.19	0.65	0.51	0.64	Sub Critico
6+520	6+600	80	537.43	537.40	0.03	0.0004	0.139	0.014	0	0.7	0.5	0.33	1.65	0.43	0.19	0.65	0.51	0.64	Sub Critico
6+600	6+720	120	537.40	537.35	0.05	0.0004	0.133	0.014	0	0.7	0.5	0.33	1.65	0.41	0.19	0.65	0.51	0.64	Sub Critico
6+720	7+140	420	537.35	537.20	0.15	0.0004	0.133	0.014	0	0.7	0.5	0.33	1.65	0.41	0.19	0.65	0.51	0.64	Sub Critico
7+140	7+920	780	537.20	535.43	1.77	0.0023	0.129	0.014	0	0.5	0.3	0.15	1.10	0.86	0.50	0.50	0.34	0.44	Sub Critico
7+920	8+200	280	535.43	534.72	0.71	0.0025	0.129	0.014	0	0.5	0.3	0.15	1.10	0.86	0.50	0.50	0.34	0.44	Sub Critico
8+200	8+480	280	534.72	534.00	0.72	0.0026	0.128	0.014	0	0.5	0.3	0.15	1.10	0.85	0.50	0.50	0.34	0.44	Sub Critico
8+480	8+520	40	534.00	533.98	0.02	0.0005	0.127	0.014	0	0.5	0.3	0.15	1.10	0.84	0.49	0.50	0.34	0.44	Sub Critico
8+520	9+280	760	533.98	533.67	0.31	0.0004	0.104	0.014	0	0.5	0.3	0.15	1.10	0.70	0.41	0.50	0.32	0.44	Sub Critico
9+280	9+800	520	533.67	533.46	0.21	0.0004	0.102	0.014	0	0.5	0.3	0.15	1.10	0.68	0.39	0.50	0.32	0.44	Sub Critico
9+800	10+017	217	533.46	533.37	0.09	0.0004	0.102	0.014	0	0.5	0.3	0.15	1.10	0.68	0.39	0.50	0.32	0.44	Sub Critico

Fuente: Elaboración Propia

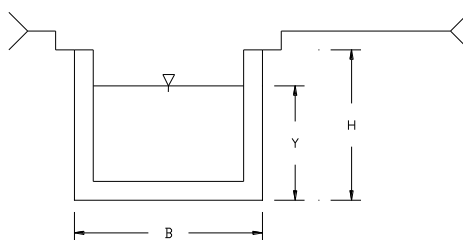


Figura 7: Sección Transversal Canal Abierto

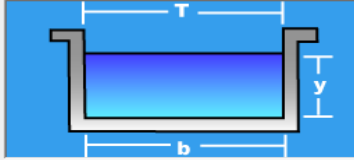
Fuente: Elaboración propia

**A. Haciendo uso del programa HCANALES se detallará en la figura las características y tipo de flujo del canal abierto**

Lugar: **POROTO** Proyecto: **EVALUAR EL COMPORTAMII**  
 Tramo: **0+000 - 0+120** Revestimiento: **MANPOSTERIA**

**Datos:**

Caudal (Q):	<b>0.20</b>	m3/s
Ancho de solera (b):	<b>0.70</b>	m
Talud (Z):	<b>0</b>	
Rugosidad (n):	<b>0.014</b>	
Pendiente (S):	<b>0.0255</b>	m/m



**Resultados:**

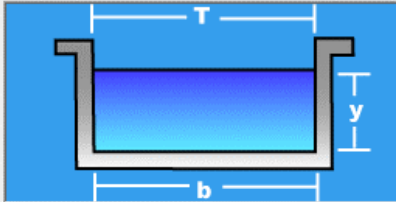
Tirante normal (y):	<b>0.1235</b>	m	Perímetro (p):	<b>0.9471</b>	m
Area hidráulica (A):	<b>0.0865</b>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<b>0.0913</b>	m
Espejo de agua (T):	<b>0.7000</b>	m	Velocidad (v):	<b>2.3128</b>	m/s
Número de Froude (F):	<b>2.1010</b>		Energía específica (E):	<b>0.3962</b>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<b>Supercrítico</b>				

Calculador Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Lugar: **POROTO** Proyecto: **EVALUAR EL COMPORTAMII**  
 Tramo: **1+400 - 1+900** Revestimiento: **MANPOSTERIA**

**Datos:**

Caudal (Q):	<b>0.23</b>	m3/s
Ancho de solera (b):	<b>0.70</b>	m
Talud (Z):	<b>0</b>	
Rugosidad (n):	<b>0.014</b>	
Pendiente (S):	<b>0.0055</b>	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	<b>0.2310</b>	m	Perímetro (p):	<b>1.1620</b>	m
Area hidráulica (A):	<b>0.1617</b>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<b>0.1392</b>	m
Espejo de agua (T):	<b>0.7000</b>	m	Velocidad (v):	<b>1.4225</b>	m/s
Número de Froude (F):	<b>0.9450</b>		Energía específica (E):	<b>0.3341</b>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<b>Subcrítico</b>				

Calculador Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

**Figura 8: Diseño Hidráulico de concreto (HCANALES)**

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 43:** *Ubicación de las caídas verticales*

CV	Km	Cota A	Cota B	H(m)
1	1+440	569.94	568.77	1.17
2	1+480	568.53	567.37	1.16
3	1+520	567.13	565.22	1.91
4	1+560	565.02	563.25	1.77
5	1+580	563.13	561.29	1.84
6	1+600	561.18	559.75	1.43
7	1+620	559.64	558.3	1.34
8	1+640	558.18	556.67	1.51
9	1+660	556.53	555.22	1.31
10	1+680	555.11	553.73	1.38
11	1+700	553.62	551.77	1.85
12	1+720	551.66	550.25	1.41
13	1+800	549.81	548.87	0.94
14	1+860	548.55	547.62	0.93
15	1+900	547.4	546.27	1.13
16	1+975	545.86	545.09	0.77
17	2+130	544.88	544	0.88
18	2+180	543.92	542.68	1.24
19	2+235	542.41	541.74	0.67

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.3.5. Diseño Hidráulico del Canal Circular

Como alternativa al canal existente de infraestructura de riego en el canal de Mochalito-Poroto, se plantea que su revestimiento sea fabricado con tubería de PVC

**Tabla 44:** Resumen de Datos de Análisis del canal de sección Circular

Tramos			Cotas		D Cota	S (m/m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	n	Diámetro de Tubería			V m/s	R (m)	A (m <sup>2</sup> )	Y (m)	T (m)	F	Perd. de Carga		PRESIÓN		Régimen
Kmi	Kmf	L (m)	Cota i	Cota f					D (mm)	Nom. (mm)	Int(mm)							Hf (m)	D.Hf	P(m)	D.P	
0+000	0+120	120	602	598.94	3.06	0.025	0.20	0.009	298.12	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.426	0.426	2.634	2.634	Sub Critico
0+120	0+200	80	598.94	598.37	0.57	0.007	0.20	0.009	378.63	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.284	0.710	0.286	2.920	Sub Critico
0+200	0+300	100	598.37	595.15	3.22	0.032	0.20	0.009	285.36	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.355	1.065	2.865	5.785	Sub Critico
0+300	0+360	60	595.15	594.83	0.32	0.005	0.20	0.009	399.76	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.213	1.279	0.107	5.891	Sub Critico
0+360	0+460	100	594.83	591.45	3.38	0.034	0.20	0.009	282.78	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.355	1.634	3.025	8.916	Sub Critico
0+460	0+520	60	591.45	590.12	1.33	0.022	0.20	0.009	306.05	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.213	1.847	1.117	10.033	Sub Critico
0+520	0+600	80	590.12	585.76	4.36	0.055	0.20	0.009	258.55	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.284	2.131	4.076	14.109	Sub Critico
0+600	0+760	160	585.76	581.22	4.54	0.028	0.20	0.009	292.21	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.568	2.699	3.972	18.081	Sub Critico
0+760	0+900	140	581.22	577.52	3.70	0.026	0.20	0.009	296.13	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.497	3.196	3.203	21.284	Sub Critico
0+900	1+100	200	577.52	573.75	3.77	0.019	0.20	0.009	315.50	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.846	0.710	3.907	3.060	24.343	Sub Critico
1+100	1+200	100	573.75	571.915	1.84	0.018	0.20	0.009	316.75	450	417.40	1.46	0.13	0.11	0.31	0.36	0.843	0.353	4.260	1.482	25.825	Sub Critico
1+200	1+440	240	571.92	569.625	2.29	0.010	0.26	0.009	393.51	500	462.80	1.52	0.14	0.14	0.35	0.40	0.838	0.817	5.077	1.473	27.298	Sub Critico
1+440	1+520	80	567.59	567.149	0.44	0.006	0.25	0.009	432.24	500	462.80	1.49	0.14	0.14	0.35	0.40	0.818	0.261	5.338	0.180	27.478	Sub Critico
1+520	1+560	40	565.24	565.015	0.22	0.006	0.25	0.009	432.42	500	462.80	1.49	0.14	0.14	0.35	0.40	0.818	0.130	5.468	0.090	27.568	Sub Critico

1+560	1+580	20	563.24	563.13	0.11	0.006	0.25	0.009	432.42	500	462.80	1.49	0.14	0.14	0.35	0.40	0.818	0.065	5.533	0.045	27.613	Sub Critico
1+580	1+600	20	561.28	561.175	0.11	0.005	0.25	0.009	433.16	500	462.80	1.49	0.14	0.14	0.35	0.40	0.818	0.065	5.598	0.044	27.657	Sub Critico
1+600	1+620	20	559.75	559.64	0.11	0.006	0.24	0.009	426.09	500	462.80	1.43	0.14	0.14	0.35	0.40	0.786	0.061	5.659	0.049	27.706	Sub Critico
1+620	1+640	20	558.29	558.18	0.11	0.006	0.24	0.009	426.09	500	462.80	1.43	0.14	0.14	0.35	0.40	0.786	0.061	5.719	0.049	27.756	Sub Critico
1+640	1+660	20	556.64	556.53	0.11	0.006	0.24	0.009	426.09	500	462.80	1.43	0.14	0.14	0.35	0.40	0.786	0.061	5.780	0.049	27.805	Sub Critico
1+660	1+680	20	555.22	555.11	0.11	0.006	0.24	0.009	426.09	500	462.80	1.43	0.14	0.14	0.35	0.40	0.786	0.061	5.840	0.049	27.855	Sub Critico
1+680	1+700	20	553.73	553.62	0.11	0.006	0.23	0.009	419.98	500	462.80	1.38	0.14	0.14	0.35	0.40	0.757	0.056	5.897	0.054	27.908	Sub Critico
1+700	1+720	20	551.77	551.66	0.11	0.006	0.23	0.009	419.98	500	462.80	1.38	0.14	0.14	0.35	0.40	0.757	0.056	5.953	0.054	27.962	Sub Critico
1+720	1+860	140	550.25	549.47	0.78	0.006	0.23	0.009	418.48	500	462.80	1.37	0.14	0.14	0.35	0.40	0.754	0.392	6.346	0.388	28.349	Sub Critico
1+860	1+902	42	547.62	547.39	0.23	0.005	0.23	0.009	421.40	500	462.80	1.39	0.14	0.14	0.35	0.40	0.762	0.120	6.466	0.110	28.459	Sub Critico
1+902	1+975	73	546.27	545.86	0.41	0.006	0.23	0.009	418.00	500	462.80	1.37	0.14	0.14	0.35	0.40	0.755	0.205	6.671	0.205	28.664	Sub Critico
1+975	2+100	125	545.09	544.87	0.22	0.002	0.22	0.009	513.98	500	462.80	1.33	0.14	0.14	0.35	0.40	0.733	0.333	7.003	-0.113	28.552	Sub Critico
2+100	2+130	30	545.05	544.87	0.18	0.006	0.22	0.009	407.49	500	462.80	1.33	0.14	0.14	0.35	0.40	0.729	0.079	7.082	0.101	28.653	Sub Critico
2+130	2+185	55	544.01	543.92	0.09	0.002	0.26	0.009	550.13	500	462.80	1.54	0.14	0.14	0.35	0.40	0.848	0.191	7.274	-0.101	28.551	Sub Critico
2+185	2+235	50	542.68	542.41	0.27	0.005	0.26	0.009	439.79	500	462.80	1.54	0.14	0.14	0.35	0.40	0.848	0.174	7.448	0.096	28.647	Sub Critico
2+235	2+325	90	541.75	541.26	0.49	0.005	0.26	0.009	439.08	500	462.80	1.54	0.14	0.14	0.35	0.40	0.848	0.313	7.761	0.177	28.824	Sub Critico
2+325	2+495	170	541.26	540.41	0.85	0.005	0.26	0.009	445.55	500	462.80	1.54	0.14	0.14	0.35	0.40	0.845	0.588	8.349	0.262	29.086	Sub Critico
2+495	2+540	45	540.41	540.37	0.04	0.001	0.25	0.009	612.48	500	462.80	1.51	0.14	0.14	0.35	0.40	0.832	0.151	8.500	-0.111	28.975	Sub Critico
2+540	2+680	140	540.37	540.27	0.10	0.001	0.25	0.009	638.12	500	462.80	1.51	0.14	0.14	0.35	0.40	0.832	0.471	8.970	-0.371	28.605	Sub Critico
2+680	2+720	40	540.27	540.25	0.02	0.000	0.25	0.009	681.62	500	462.80	1.51	0.14	0.14	0.35	0.40	0.830	0.134	9.104	-0.114	28.491	Sub Critico
2+720	3+060	340	540.25	540.02	0.23	0.001	0.25	0.009	640.46	500	462.80	1.49	0.14	0.14	0.35	0.40	0.818	1.107	10.211	-0.877	27.614	Sub Critico

3+060	3+520	460	540.02	539.72	0.30	0.001	0.24	0.009	638.74	500	462.80	1.45	0.14	0.14	0.35	0.40	0.797	1.428	11.639	-1.128	26.486	Sub Critico
3+520	3+600	80	539.72	539.67	0.05	0.001	0.24	0.009	641.59	500	462.80	1.44	0.14	0.14	0.35	0.40	0.790	0.244	11.883	-0.194	26.292	Sub Critico
3+600	3+660	60	539.67	539.63	0.04	0.001	0.24	0.009	633.88	500	462.80	1.44	0.14	0.14	0.35	0.40	0.790	0.183	12.066	-0.143	26.149	Sub Critico
3+660	3+700	40	539.63	539.6	0.03	0.001	0.23	0.009	612.16	450	417.40	1.71	0.13	0.11	0.31	0.36	0.988	0.189	12.256	-0.159	25.989	Sub Critico
3+700	3+975	275	539.60	538.81	0.79	0.003	0.23	0.009	475.89	450	417.40	1.71	0.13	0.11	0.31	0.36	0.988	1.303	13.558	-0.513	25.477	Sub Critico
3+975	4+080	105	538.81	538.72	0.09	0.001	0.23	0.009	591.92	450	417.40	1.67	0.13	0.11	0.31	0.36	0.966	0.477	14.035	-0.387	25.090	Sub Critico
4+080	4+220	140	538.72	538.61	0.11	0.001	0.23	0.009	601.66	450	417.40	1.67	0.13	0.11	0.31	0.36	0.966	0.636	14.670	-0.526	24.565	Sub Critico
4+220	4+380	160	538.61	538.51	0.10	0.001	0.22	0.009	624.21	450	417.40	1.64	0.13	0.11	0.31	0.36	0.950	0.705	15.375	-0.605	23.960	Sub Critico
4+380	4+540	160	538.51	538.41	0.10	0.001	0.22	0.009	619.64	450	417.40	1.61	0.13	0.11	0.31	0.36	0.932	0.680	16.055	-0.580	23.380	Sub Critico
4+540	4+720	180	538.41	538.31	0.10	0.001	0.22	0.009	633.47	450	417.40	1.61	0.13	0.11	0.31	0.36	0.932	0.765	16.820	-0.665	22.715	Sub Critico
4+720	4+880	160	538.31	538.21	0.10	0.001	0.22	0.009	619.64	450	417.40	1.61	0.13	0.11	0.31	0.36	0.932	0.680	17.499	-0.580	22.136	Sub Critico
4+880	5+040	160	538.21	538.12	0.09	0.001	0.20	0.009	612.70	450	417.40	1.48	0.13	0.11	0.31	0.36	0.858	0.583	18.082	-0.493	21.643	Sub Critico
5+040	5+140	100	538.12	538.06	0.06	0.001	0.20	0.009	599.90	450	417.40	1.45	0.13	0.11	0.31	0.36	0.837	0.349	18.431	-0.289	21.354	Sub Critico
5+140	5+240	100	538.06	538.001	0.06	0.001	0.20	0.009	598.98	450	417.40	1.43	0.13	0.11	0.31	0.36	0.827	0.341	18.772	-0.282	21.072	Sub Critico
5+240	5+300	60	538.00	537.97	0.03	0.001	0.18	0.009	592.78	450	417.40	1.30	0.13	0.11	0.31	0.36	0.753	0.172	18.943	-0.141	20.932	Sub Critico
5+300	5+440	140	537.97	537.88	0.09	0.001	0.16	0.009	549.15	450	417.40	1.18	0.13	0.11	0.31	0.36	0.685	0.336	19.280	-0.246	20.685	Sub Critico
5+440	5+680	240	537.88	537.74	0.14	0.001	0.16	0.009	557.25	450	417.40	1.17	0.13	0.11	0.31	0.36	0.678	0.566	19.846	-0.426	20.259	Sub Critico
5+680	5+820	140	537.74	537.69	0.05	0.000	0.15	0.009	596.16	450	417.40	1.10	0.13	0.11	0.31	0.36	0.635	0.293	20.139	-0.243	20.016	Sub Critico
5+820	6+000	180	537.69	537.62	0.07	0.0004	0.15	0.009	579.92	450	417.40	1.06	0.13	0.11	0.31	0.36	0.616	0.355	20.494	-0.285	19.731	Sub Critico
6+000	6+140	140	537.62	537.57	0.05	0.0004	0.15	0.009	596.16	450	417.40	1.10	0.13	0.11	0.31	0.36	0.635	0.293	20.787	-0.243	19.488	Sub Critico
6+140	6+320	180	537.57	537.5	0.07	0.0004	0.15	0.009	585.30	450	417.40	1.09	0.13	0.11	0.31	0.36	0.631	0.372	21.158	-0.302	19.187	Sub Critico

6+320	6+520	200	537.50	537.43	0.07	0.0004	0.14	1.009	3422.77	450	417.40	1.02	0.13	0.11	0.31	0.36	0.593	0.368	21.526	-0.298	18.889	Sub Critico
6+520	6+600	80	537.43	537.4	0.03	0.0004	0.14	2.009	4356.57	450	417.40	1.01	0.13	0.11	0.31	0.36	0.586	0.144	21.671	-0.114	18.774	Sub Critico
6+600	6+720	120	537.40	537.35	0.05	0.0004	0.13	3.009	4897.44	450	417.40	0.97	0.13	0.11	0.31	0.36	0.564	0.201	21.872	-0.151	18.623	Sub Critico
6+720	7+140	420	537.35	537.2	0.15	0.0004	0.13	4.009	5613.73	450	417.40	0.97	0.13	0.11	0.31	0.36	0.564	0.704	22.576	-0.554	18.069	Sub Critico
7+140	7+920	780	537.20	535.43	1.77	0.0023	0.13	5.009	4255.92	450	417.40	0.94	0.13	0.11	0.31	0.36	0.544	1.222	23.798	0.548	18.617	Sub Critico
7+920	8+200	280	535.43	534.72	0.71	0.0025	0.13	6.009	4462.68	450	417.40	0.94	0.13	0.11	0.31	0.36	0.544	0.439	24.237	0.271	18.888	Sub Critico
8+200	8+480	280	534.72	534	0.72	0.0026	0.13	7.009	4700.92	450	417.40	0.93	0.13	0.11	0.31	0.36	0.539	0.432	24.669	0.288	19.176	Sub Critico
8+480	8+520	40	534.00	533.98	0.02	0.0005	0.13	8.009	6703.04	450	417.40	0.93	0.13	0.11	0.31	0.36	0.536	0.061	24.730	-0.041	19.135	Sub Critico
8+520	9+280	760	533.98	533.67	0.31	0.0004	0.10	9.009	6768.42	450	417.40	0.76	0.13	0.11	0.31	0.36	0.442	0.810	25.540	-0.500	18.635	Sub Critico
9+280	9+800	520	533.67	533.46	0.21	0.0004	0.10	10.009	6979.18	450	417.40	0.74	0.13	0.11	0.31	0.36	0.429	0.526	26.066	-0.316	18.319	Sub Critico
9+800	10+017	217	533.46	533.37	0.09	0.0004	0.10	11.009	7196.88	450	417.40	0.74	0.13	0.11	0.31	0.36	0.429	0.219	26.286	-0.129	18.189	Sub Critico

Fuente: Elaboración Propia

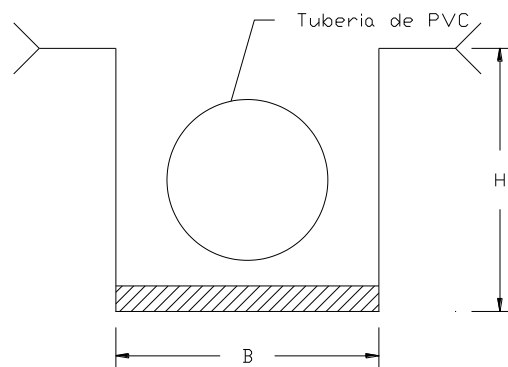


Figura 9: Sección Transversal Canal cerrado

Fuente: Elaboración propia



A. *Haciendo uso del programa HCANALES se detallará en la figura las características y tipo de flujo del canal cerrado*

Lugar:	<input type="text" value="POROTO"/>	Proyecto:	<input type="text" value="ESTUDIO DEL COMPORTAM"/>
Tramo:	<input type="text"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="PVC"/>

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value=".16"/>	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	<input type="text" value=".417"/>	m
Flugosidad (n):	<input type="text" value="0.009"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.002"/>	m/m

**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3741"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="1.0378"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1292"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1245"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.2533"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.2387"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.5538"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.4523"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

**Figura 10:** Diseño Hidráulico de tubería de PVC (HCANALES)

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 45:** *Ubicación de la cámara de inspección*

Cámara de inspección	KM	Cota
CI01	0+120	598.73
CI02	0+300	595.15
CI03	0+461	591.42
CI04	0+521	590.10
CI05	0+561	587.87
CI06	0+602	585.65
CI07	0+760	581.21
CI08	0+830	578.57
CI09	0+908	576.27
CI10	1+100	573.93
CI11	1+200	572.00
CI12	1+330	571.11
CI13	1+374	570.71
CI14	1+444	569.60
CI15	1+520	536.03
CI16	1+560	536.89
CI17	1+580	561.99
CI18	1+605	560.76
CI19	1+640	557.37
CI20	1+660	555.44
CI21	1+680	554.01
CI22	1+693	552.46
CI23	1+720	550.46
CI24	1+820	548.84
CI25	1+920	546.35
CI26	1+970	545.72
CI27	2+000	544.77
CI28	2+075	544.55
CI29	2+120	544.26
CI30	2+180	544.00
CI31	2+225	542.00
CI32	2+300	541.75
CI33	2+320	541.65
CI34	2+330	541.02
CI35	2+375	540.74
CI36	2+470	540.38
CI37	2+510	540.28
CI38	2+530	540.13
CI39	2+660	540.00
CI40	2+730	539.93

CI41	3+010	539.85
CI42	3+394	539.69
CI43	3+490	539.55
CI44	3+660	539.39
CI45	3+982	539.04
CI46	4+090	539.90
CI47	4+375	538.67
CI48	4+555	538.47
CI49	4+700	538.20
CI50	4+885	538.08
CI51	4+965	538.00
CI52	5+025	537.98
CI53	5+125	537.95
CI54	5+225	537.87
CI55	5+280	537.81
CI56	5+430	537.77
CI57	5+450	537.75
CI58	5+675	537.68
CI59	5+720	537.63
CI60	5+830	537.47
CI61	6+100	537.41
CI62	6+160	537.36
CI63	6+325	537.28
CI64	6+530	537.20
CI65	6+590	537.13
CI66	6+710	537.07
CI67	7+142	537.02
CI68	7+920	536.41
CI69	8+190	535.71
CI70	8+510	534.98
CI71	9+265	534.33
CI72	9+780	534.00
CI73	10+005	533.31

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.6. Diseño de caídas verticales

Las caídas verticales son estructuras que se utilizan cuando hay desniveles en la rasante del canal permitiéndolos unir ambos tramos, pero en diferente desnivel, uno superior y el otro inferior.

Algunas fórmulas usadas para el cálculo de una caída vertical:

Cálculo de  $q$ :

$$q = 1.48 H^{\frac{3}{2}}$$

Cálculo de  $Y_c$ :

$$Y_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

Ancho de la caída  $B$ :

$$B = \frac{18.78 * \sqrt{Q}}{10.11 + Q}$$

$$B = \sqrt{\frac{27 Q^2}{8 g E_{min}^2}}$$

$$B = \sqrt{Q}$$

$$B = \frac{Q}{q}$$

Longitud de transición en entrada y salida:

$$L_{te} = \frac{T_1 - T_2}{2 \tan \alpha/2}$$

$$\alpha = 12^\circ 30''$$

Numero de caídas

$$D = \frac{q^2}{g \Delta h_{caida}^3}$$

Longitud de Poza de disipación:

$$L_d = 4.3 * D^{0.27} * h_{caida}$$

$$L_j = 6.9 * (y_2 - y_1)$$

Tirante  $Y_1$ :

$$Y_1 = 0.54 * D^{0.425} * h_{caida}$$

Velocidad  $v_1$ :

$$v_1 = \frac{Q}{B * Y_1}$$

Tirante  $Y_2$ :

$$Y_2 = 1.66 * D^{0.27} * h_{caida}$$

Velocidad  $v_2$ :

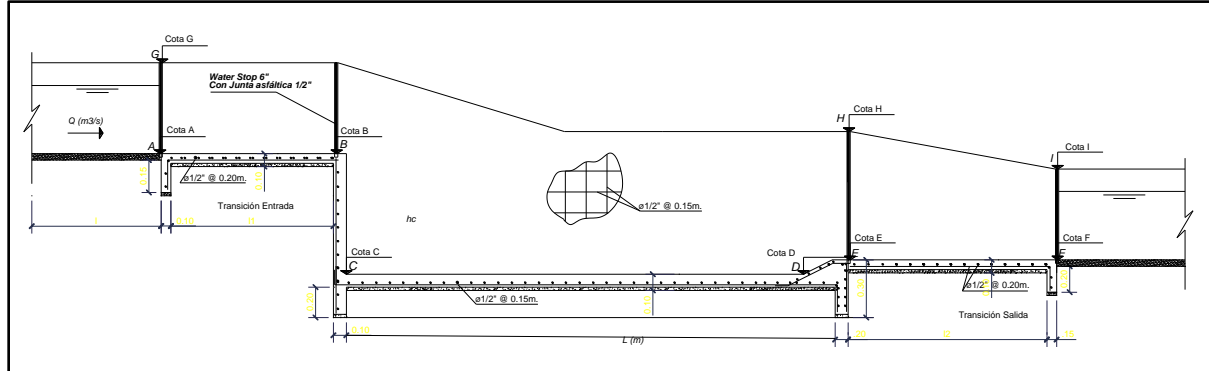
$$v_2 = \frac{Q}{B * Y_2}$$

Tirante Crítico Yp:

$$Y_p = 1 * D^{0.22} * h_{caida}$$

Borde Libre

$$BL = 0.1 * (v1 + y2)$$



**Figura 11:** Caída Vertical

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 46:** Resumen de datos geométricos de cada Caída Vertical

	q	Yc	Emin	B	Lte	Ld	Lj	Y1	v1	Y2	v2	YP	BL
CV01	0.30	0.21	0.35	0.70	0.60	1.25	2.85	0.07	5.16	0.48	0.76	0.38	0.56
CV02	0.30	0.21	0.35	0.70	0.60	1.25	2.84	0.07	5.15	0.48	0.76	0.38	0.56
CV03	0.29	0.21	0.34	0.70	0.60	1.35	3.18	0.06	5.93	0.52	0.68	0.44	0.64
CV04	0.29	0.21	0.34	0.70	0.60	1.33	3.12	0.06	5.81	0.51	0.69	0.43	0.63
CV05	0.29	0.21	0.34	0.70	0.60	1.34	3.16	0.06	5.87	0.52	0.69	0.43	0.64
CV06	0.28	0.20	0.33	0.70	0.60	1.26	2.91	0.06	5.41	0.49	0.71	0.39	0.59
CV07	0.28	0.20	0.33	0.70	0.60	1.24	2.86	0.06	5.35	0.48	0.72	0.38	0.58
CV08	0.28	0.20	0.33	0.70	0.60	1.27	2.95	0.06	5.53	0.49	0.70	0.40	0.60
CV09	0.28	0.20	0.33	0.70	0.60	1.23	2.84	0.06	5.32	0.48	0.72	0.38	0.58
CV10	0.28	0.20	0.33	0.70	0.60	1.24	2.86	0.06	5.44	0.48	0.72	0.38	0.59
CV11	0.27	0.19	0.32	0.70	0.60	1.28	3.03	0.06	5.86	0.50	0.67	0.42	0.64
CV12	0.27	0.19	0.32	0.70	0.60	1.22	2.83	0.06	5.44	0.47	0.70	0.38	0.59
CV13	0.27	0.20	0.32	0.70	0.60	1.13	2.54	0.07	4.83	0.44	0.76	0.33	0.53
CV14	0.28	0.20	0.33	0.70	0.60	1.15	2.58	0.07	4.70	0.44	0.75	0.34	0.51
CV15	0.28	0.20	0.33	0.70	0.60	1.20	2.72	0.07	4.96	0.46	0.72	0.36	0.54
CV16	0.28	0.20	0.33	0.70	0.60	1.11	2.44	0.07	4.45	0.43	0.77	0.32	0.49
CV17	0.27	0.20	0.32	0.70	0.60	1.12	2.50	0.07	4.54	0.43	0.74	0.33	0.50
CV18	0.40	0.25	0.42	0.70	0.60	1.47	3.31	0.09	4.22	0.57	0.65	0.43	0.48
CV19	0.30	0.21	0.35	0.70	0.60	1.13	2.44	0.08	4.47	0.44	0.85	0.31	0.49

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 47:** *Resumen de cotas de cada Caída Vertical*

	Cota A	Cota B	Cota C	Cota D	Cota E
CV01	569.94	569.92	568.69	568.69	568.77
CV02	568.53	568.51	567.29	567.29	567.37
CV03	567.13	567.11	565.13	565.13	565.22
CV04	565.02	565.00	563.16	563.16	563.25
CV05	563.13	563.11	561.20	561.20	561.29
CV06	561.18	561.16	559.67	559.67	559.75
CV07	559.64	559.62	558.22	558.22	558.30
CV08	558.18	558.16	556.59	556.59	556.67
CV09	556.53	556.51	555.14	555.14	555.22
CV10	555.11	555.09	553.65	553.65	553.73
CV11	553.62	553.60	551.69	551.69	551.77
CV12	551.66	551.64	550.17	550.17	550.25
CV13	549.81	549.79	548.80	548.80	548.87
CV14	548.55	548.54	547.55	547.55	547.62
CV15	547.4	547.39	546.19	546.19	546.27
CV16	545.86	545.85	545.02	545.02	545.09
CV17	544.88	544.87	543.93	543.93	544.00
CV18	543.92	543.97	542.59	542.59	542.68
CV19	542.41	542.39	541.67	541.67	541.74

**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 48:** *Ubicación de cada Caída Vertical*

Caídas Verticales	KM
Cv01	1+440
Cv02	1+480
Cv03	1+520
Cv04	1+560
Cv05	1+580
Cv06	1+600
Cv07	1+620
Cv08	1+640
Cv09	1+660
Cv10	1+680
Cv11	1+700
Cv12	1+720
Cv13	1+800
Cv14	1+860
Cv15	1+900
Cv16	1+975

Cv17	2+130
Cv18	2+180
Cv19	2+235

Fuente: Elaboración Propia

### 3.3.7. Diseño hidráulico de canal de derivación (Barraje fijo)

Gasto Máximo Diario

$$Q_{md} = 200.00 \text{ l/s}$$

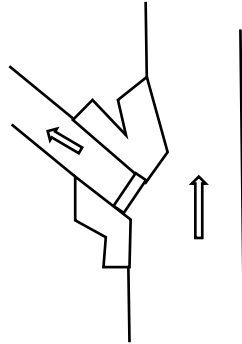


Figura 12: Barraje fijo

Fuente: Elaboración Propia

#### 1. Dimensionamiento de las Rejas Gruesas

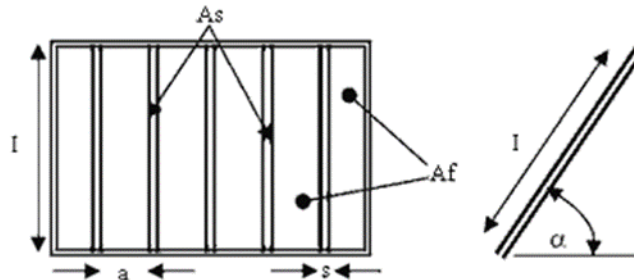


Figura 13: Rejas Gruesas

Fuente: Elaboración Propia

#### Área Necesaria para el Ingreso del Caudal de Diseño

Coefficiente de mayoración por efectos de colmatación (entre 1.5 y 2)

$$C = 1.8$$

Coefficiente contracción de la vena de agua (0.82 para barras rectangulares, 0.90 para barras circulares y 0.98 para barras con curvas)

$$k = 0.82$$

Velocidad de aproximación (entre 0.60 y 1.0 para flujo laminar)

$$V_a = 0.80 \text{ m/s}$$

$$A_{fd} = \frac{C Q}{k V_a}$$

$$A_{fd} = 0.55 \text{ m}^2$$

### **Área Efectiva de Paso**

Ancho del canal de derivación

$$B = 0.70 \text{ m}$$

Ancho de cada barra

$$S = 0.06 \text{ m}$$

Separación entre barras (entre 7.5cm y 15cm para rejas gruesas, 2cm y 4cm para rejas finas)

$$a = 0.08 \text{ m}$$

Número de barras

$$N = 5 \text{ und}$$

Longitud de cada barra

$$L = 2.29 \text{ m}$$

$$A_f = 2A_{fd} = (N + 1) \cdot a \cdot l$$

$$A_f = 1.10 \text{ m}^2$$

### **Área Total de las Barras Metálicas**

$$A_s = N \cdot s \cdot l$$

$$A_s = 0.60 \text{ m}^2$$

### **Área Total de la Reja Gruesas**

$$A_T = A_s + A_f$$

$$A_T = 1.70 \text{ m}^2$$

### **Pérdida de Carga en las Rejas Gruesa**

Velocidad de aproximación

$$V = 0.80 \text{ m/s}$$



Ángulo de inclinación

$$\alpha = 90^\circ$$

Coefficiente en función de la forma de las barras (2.42 para barras rectangulares, 1.79 para barras circulares y 1.67 para barras con curvas)

$$\beta = 2.42$$

\* Coeficiente de pérdida de carga

$$k = \beta \cdot \left(\frac{s}{a}\right)^{1.33} \cdot \text{sen}\alpha$$

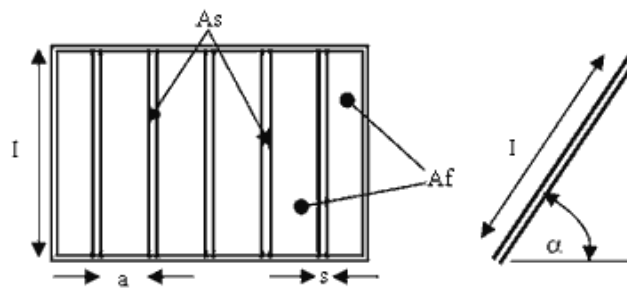
$$k = 1.65$$

Considerando el 50% de suciedad

$$h = k \frac{V^2}{2g}$$

$$h = 0.054 \text{ m}^2$$

## 2. Dimensionamiento de las Rejas Finas



**Figura 14:** Rejas Finas

**Fuente:** Elaboración Propia

### Área Necesaria para el Ingreso del Caudal de Diseño

Coefficiente de mayoración por efectos de colmatación (entre 1.5 y 2)

$$C = 1.8$$

Coefficiente contracción de la vena de agua (0.82 para barras rectangulares, 0.90 para barras circulares y 0.98 para barras con curvas)

$$K = 0.82$$

Velocidad de aproximación (entre 0.60 y 1.0 para flujo laminar)

$$V_a = 0.80 \text{ m/s}$$

$$A_{fd} = \frac{C Q}{k V_a}$$

$$A_{fd} = 0.55 \text{ m}^2$$

### **Área Efectiva de Paso**

Ancho del canal de derivación

$$B = 0.80 \text{ m}$$

Ancho de cada barra

$$S = 0.03 \text{ m}$$

Separación entre barras (entre 7.5cm y 15cm para rejas gruesas, 2cm y 4cm para rejas finas)

$$a = 0.06 \text{ m}$$

Número de barras

$$N = 9 \text{ und}$$

Longitud de cada barra

$$L = 1.83 \text{ m}$$

$$A_f = 2A_{fd} = (N + 1) \cdot a \cdot l$$

$$A_f = 1.10 \text{ m}^2$$

### **Área Total de las Barras Metálicas**

$$A_s = N \cdot s \cdot l$$

$$A_s = 0.49 \text{ m}^2$$

### **Área Total de la Reja Gruesas**

$$A_T = A_s + A_f$$

$$A_T = 1.59 \text{ m}^2$$

### **Pérdida de Carga en las Rejas Gruesa**

Velocidad de aproximación

$$V = 0.80 \text{ m/s}$$

Ángulo de inclinación

$$\Theta = 70^\circ$$

Coefficiente en función de la forma de las barras (2.42 para barras rectangulares, 1.79 para barras circulares y 1.67 para barras con curvas)

$$\mathbf{B} = 2.42$$

\* Coeficiente de pérdida de carga

$$k = \beta \cdot \left(\frac{S}{a}\right)^{1.33} \cdot \text{sen} \alpha$$

$$\mathbf{K} = 0.90$$

Considerando el 50% de suciedad

$$h = k \frac{V^2}{2g}$$

$$\mathbf{h} = 0.03 \text{ m}^2$$

### 3. Dimensionamiento del Canal de Derivación

#### Cálculo del Tirante del Canal de Derivación

Velocidad en el canal de derivación (entre 0.60m/s - 3.00m/s)

$$V = 1.46 \text{ m/s}$$

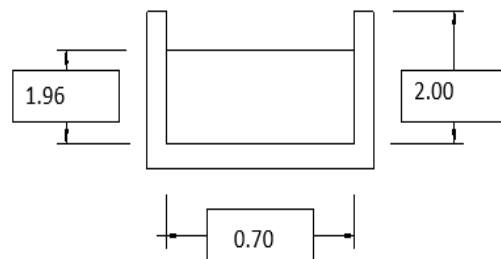
$$Q = V \cdot A$$

$$A = 0.14 \text{ m}^2$$

Ancho del canal de derivación

$$B = 0.70 \text{ m}$$

$$Y = 0.196 \text{ m}$$



Cálculo de la Sección del Canal de Derivación

$$A_{CD} = B \cdot Y$$

$$ACD = 0.137 \text{ m}^2$$

Cálculo de la Pendiente del Canal de Derivación

Radio hidráulico

$$R = 0.126 \text{ m}$$

Rugosidad

$$n = 0.014$$

$$Q = \left( \frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n} \right) \cdot A_{CD}$$

$$S = 0.0066 \text{ m/m}$$

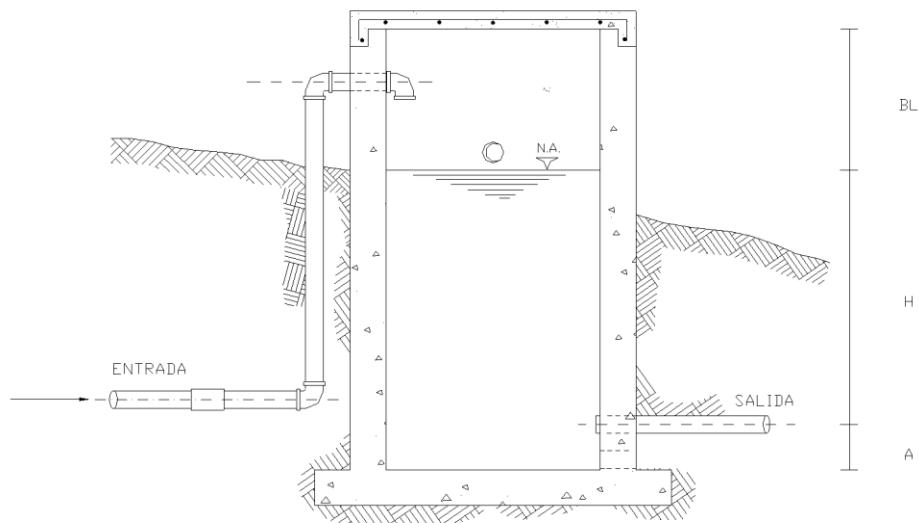
### 3.3.8. Diseño Cámara de Inspección:

#### 1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce:

$Q_{md} = 200.00 \text{ l/s}$  (Caudal máximo diario)

$D = 16.0 \text{ pulg}$



**Figura 15:** Cámara de inspección

**Fuente:** Elaboración Propia

Del gráfico:

A: Altura mínima = 25.0 cm

H: Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL: Borde libre = 30.0 cm

Ht: Altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + BL$$

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)

Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \quad \text{y} \quad V = \frac{Q}{A}$$

Reemplazando en:

$$V = 1.54 \text{ m/s}$$

$$H = 0.189 \text{ m}$$

Por procesos constructivos tomamos:

$$H = 0.3 \text{ m}$$

Luego:

$$H_t = A + H + BL$$

$$H_t = 0.25 + 0.3 + 0.3$$

$$H_t = 0.85 \text{ m}$$

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto, la sección de la base

de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación

de accesorios, consideraremos una sección interna de 1.00 \* 1.00 m.

## 2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida:  $D_c = 2 \times D$

La longitud de la canastilla (L)

L asumido = 0.5 cm

## 3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (para C=150)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Dónde:

$D$  = Diámetro (pulg)

$Q_{md}$  = Caudal máximo diario (l/s)

$H_f$  = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considerar = 0.010

**$D = 13.58$  pulg.**

### **3.4. Especificaciones Técnicas**

#### **3.4.1. Disposiciones Generales**

##### **A. Descripción de las especificaciones**

Las especificaciones técnicas han sido tomadas en cuenta en el presente proyecto, por ende, tiene la veracidad y aprobación de ser aplicada e ejecutada en obras de conducción y sistema de irrigación.

Por consecuencia, las especificaciones dadas y establecidas son responsabilidades del ingeniero supervisor de campo de hacer velar por el cumplimiento del mismo y mejorar el trabajo en caso crea necesaria a la parte técnica y constructiva. La calidad de los materiales a emplearse debe estar en óptimas condiciones con el fin de evitar futuras complicaciones y pagos extras en la obra.

##### **Definiciones**

###### **Contratista**

Es la persona natural o jurídica de la buena pro y tiene como protagonista ser la persona para ejecutar por contrato una obra, así lo establece el Reglamento de la Ley de contrataciones y adquisiciones del Estado, por ende, es el primordial responsable de la buena calidad de la obra.

###### **Residente de obra**

Es el Ingeniero Civil, colegiado y habilitado por el colegio de Ingenieros del Perú designado por la empresa u contratista para dirigir, verificar y controlar en el tiempo indicado la obra en ejecución, tiene además la responsabilidad de ver por la calidad de la construcción, por ende, es el encargado de los diseños de los planos, especificaciones y presupuesto de la obra.

###### **Supervisor de Obra**

Es el Ingeniero Civil, colegiado y habilitado, designado por el Proyecto Sub sectorial de Irrigación para verificar los diseños y planos que están establecidos para el tipo de obra a realizarse, además de ello tiene que tener la memoria descriptiva que venga acompañado con un cuaderno de obra.

###### **Cuaderno de Obra**

Documento legalizado por la autoridad competente, en el cual tiene que estar escrito y anotado con cada día de avance de obra, también se anotan las

autorizaciones del supervisor y solicitudes que tenga por realizar el residente de obra.

### **Consideraciones**

El ingeniero residente de campo que tiene como función hacer cumplir las normas técnicas de construcción y especificaciones técnicas, debe cumplir con un régimen de trabajo impecable para que no haya un desperdicio en la ejecución de la obra, si por cualquier consulta o duda que tenga el ingeniero deberá comunicarse inmediatamente con el ingeniero supervisor para llegar a un punto de equilibrio y que estén de acuerdo ambos hacia donde quieren llegar con el mismo objetivo.

### **Disponibilidad en la Obra durante el desarrollo**

El contratista estará obligado a mantener en la oficina de la obra la siguiente documentación:

- Fecha de inicio de los trabajos.
- Presupuestos o contratos adicionales.
- Avances, atrasos y adelantos en relación con la programación.
- Ordenes de variación (incluyendo planos, cálculos y expedientes)
- Órdenes recibidas.
- Ordenes transmitidas.
- Indicaciones
- Sugerencias.
- Reparos.
- Consultas.
- Cambio de especificaciones
- Variación en los diseños.
- Obras complementarias no programadas.
- Ajustes de precios unitarios.
- Actualización de la programación.
- Personal: Nombramientos, asignaciones, traslados.
- Equipo: Adquisición, asignación, traslado, bajas, etc.
- Reclamos de contratistas.
- Dificultades o problemas especiales.



- Accidentes.
- Conflictos.

Pruebas técnicas de control de calidad de materiales y funcionamiento estructuras realizadas.

### **Calidad de materiales y equipos**

Todo equipo y material útil que se tomara para la obra tiene que cumplir específicamente con las Normas Técnicas Nacionales, con la finalidad de verificar cada equipo utilizado en la obra, por ende, el Ingeniero Residente tiene el deber de examinar cada uno de estos materiales antes y durante de la ejecución de la obra.

### **Protección de la obra y la propiedad ajena**

El ing. Residente de campo durante el proceso de ejecución de la obra tiene como función velar por las medidas de cada proceso constructivo para proteger la obra.

### **Seguridad, Higiene y limpieza de la obra**

El contratista tiene la autoridad de controlar y de evaluar las medidas necesarias para proteger la seguridad, salud, y vida de su personal contratado. También deberá designar al personal encargado de velar toda la seguridad de los trabajos, quien a su vez preverá los equipos y elementos necesarios para otorgar la seguridad. A si mismo se tiene que tener en cuenta en cada zona del lugar de trabajo un botiquín que cuente con los implementos necesarios para ayudar a las personas de cualquier accidente.

## **3.4.2. Disposiciones Específicas**

### **A. Trabajos preliminares y obras provisionales**

#### **a. Generales**

En consecuencia, a lo planteado en las especificaciones técnicas, el contratista tiene como finalidad construir, instalar y mantener las obras preliminares necesarias para la ejecución del proyecto a desarrollarse. Por lo tanto, el contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

-Movilizar los elementos de construcción civil como: equipos, maquinaria, etc.

- Mantener la transitabilidad para la distribución de la obra a realizarse.

- Orden y limpieza del territorio y de cada zona donde se ara la reconstrucción de alguna obra de arte.

## **B. Movimiento de Tierras**

### **a. Excavaciones**

#### **Descripción de los trabajos**

Esta partida tiene como finalidad unir las actividades a realizarse como son: excavación de materiales, remover corte y relleno, transporte y colocación de taludes en los sitios correspondientes, los materiales provenientes de los cortes como es el material suelto, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto de estudio. Además, en las excavaciones de sebe tener en cuenta los niveles de la corteza terrestre de la tierra y otros aspectos que sean de deterioro de contaminación para el mismo.

#### **Excavación para la explanación**

El trabajo de campo comprende un conjunto de excavaciones y nivelación de las zonas comprendidas dentro del prima donde se ha de extraer el material excedente.

#### **Excavación complementaria**

El trabajo de campo alcanza las excavaciones de zanjas necesarias para el drenaje de la excavación para la explanación, que también pueden ser acequias, así como una mejoría de algún canal natural.

#### **Excavación en zonas de préstamo**

El trabajo alcanza el contiguo de las actividades para explotar materiales adicionales derivados de la excavación.

#### **Clasificación de la excavación**

##### **Material suelto**

Se considera material suelto, a la tierra blanda con fácil excavación lo cual no necesita explosivos.

#### **Utilización de materiales excavados y disposición de sobrantes**

Todos los materiales provenientes de las excavaciones que sean de gran provecho, como lo mande el plano, supervisor u especificaciones técnicas. El contratista no podrá hacer uso para cosas diferentes al contrato, lo podrá requerir siempre y cuando llegue a un acuerdo con el supervisor.

Además, todo material excesivo proveniente de la excavación tendrá que ser ubicado en zonas aprobadas por el supervisor correspondiente.

**C. Rellenos**

En este requerimiento debe contener las especificaciones técnicas del contratista para ser aplicada en la ejecución de las operaciones de explotación de canteras, conformación y compactación de rellenos, con la conformidad de los planos deberá estar acompañada con las indicaciones autorizadas previamente por la supervisión. Los rellenos serán construidos de acuerdo al trazo y nivelación que nos manda el plano, para compactar el afirmado de los caminos de acceso.

**a. Clasificación de los rellenos según la procedencia del material compactado**

**Material Propio**

Se denomina material propio a todo material que se extrae de la zona a trabajar por ende el contratista tiene la función de depositar los mismos en un lugar adecuado. Por ello el contratista no deberá cobrar por transportar el material propio.

**Material Transportado**

El material transportado, aquel material que fue traído de la cantera, aquel material que se usara en los rellenos de las estructuras, nos hace referencia a la distancia de un punto al otro que se medirá en función al centro de gravedad de la cantera.

**Relleno de Afirmado para caminos**

De acuerdo a los planos indicados en las especificaciones técnicas, tiene por concepto agregar una serie de rangos en los cuales se basa para el mejoramiento de los caminos hacia donde se dirige el canal, por ende, se hizo una tabla donde nos permitirá identificar el tipo de

malla y porcentaje que pasa para los diferentes tipos de rangos granulométricos

**Tabla 49:** Rangos Granulometría

Malla N°	Porcentaje que pasa
3"	100 - 100
1½"	100 - 70
1"	90 - 55
¾"	80 - 45
⅜"	70 - 30
N°4	65 - 25
N°10	60 - 15
N°40	17- 48
N°200	2-16

Fuente: Elaboración Propia

#### **D. Obras de Concreto**

##### **a. Descripción de los trabajos**

Los trabajos de concreto por ende tienen que tener una justificación técnica, por eso se ejecutaran de acuerdo a una serie de normas a continuación:

- ASTM
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Concrete Manual – Bureau of Reclamation

##### **b. Materiales**

Se usará cemento Portland Tipo I, agua, aditivo, etc., con la finalidad que hacer trabajar al concreto uniformemente para que obtenga una resistencia alta que sea impermeable y dúctil.

##### **Cemento**

El cemento Portland Tipo I para los concretos y morteros tiene que ir de la mano con las especificaciones técnicas ASTM C-150. Por ende, el contratista es el encargado de velar que tenga una base donde no pueda estar en base con el polvo, deberá estar en un almacén y bien cuidado.

##### **Agregados**

##### **Generalidades**

Todo agregado deberá cumplir con las con los agregados ensayados en los laboratorios de estudio elaborado para el tipo de proyecto que se desea tener.

#### **Tipos de agregado a utilizar:**

##### **Agregado fino**

En el agregado fino se hace referencia la arena para el mezclado del concreto y para uso en mortero y que debe cumplir como lo indica la norma correspondiente ASTM C33.

##### **Agregado grueso**

Cuando hablamos de agregado grueso hacemos referencia al agregado de mezcla que tiene que estar compuesto por grava, piedra chancada o grava partida.

##### **Agua**

Para el mezclado y el debido curado del concreto se empleará agua con la finalidad de darle cierta consistencia al agregado para poder iniciar el vaciado correspondiente, ya sea para columna vigas, viguetas, escaleras, etc.

##### **Aditivos**

Los aditivos cumplen un papel importante al momento del mezclado de concreto, por ende, también deben tener la misma composición y se utilizaran las proporciones consideras para el tipo de diseño de mezcla.

#### **c. Clases de concreto a usar en obra**

El tipo de cemento a utilizar y las proporciones adecuadas tanto para el agregado fino como el agregado grueso para el mezclado, tienen la finalidad de lograr la debida resistencia e impermeabilidad para el tipo de diseño a elaborar.

#### **E. Preparación, Transporte y colocación de concreto**

##### **Preparación**

En la preparación, el contratista es donde proporcionará una planta en la cual el mezclado se dosificará, en el cual suministrará las facilidades para el control y medición de cada uno de los materiales que componen la mezcla.

##### **Transporte**

El concreto será derivado al lugar de la obra a realizarse en estado plástico, con la finalidad que no perjudique la calidad requerida de concreto para la obra.

#### **Temperatura**

La temperatura del concreto en el momento del vaciado deberá ser la más baja posible con la finalidad de darle la proporción indicada para el llenado de vaciado.

#### **Acabado de la Superficie del Concreto**

Las superficies expuestas de concreto deberán ser uniformes, cuando se verifica algún defecto menor tendrán que ser reparados con mortero según procedimientos de construcción normales. Si verificamos algún defecto con nivel de gran consideración serán picados a la profundidad indicada, que posteriormente serán rellenados con concreto y mortero compactado con la finalidad de otorgarle una superficie llana.

#### **Concreto ciclópeo $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 25\% \text{ p.m.}$**

En los planos de estructuras que nos indican el tipo de concreto que serán utilizados se construirá muros de concreto ciclópeo de acuerdo a las especificaciones dadas

#### **F. Pruebas**

Todos los materiales y agregados para los diferentes tipos de mezcla propuestos por el concreto sometidas a prueba cada cierto tiempo como lo índice las especificaciones técnicas de la obra con la finalidad de obtener los resultados esperados que la obra lo indique y siga con el proceso constructivo.

#### **G. Encofrado y desencofrado**

El supervisor será el encargado de aprobar el encofrado, lo ara dependiendo del tipo y forma que el concreto terminado cumpla con las exigencias encomendadas, es decir que no haya porosidad en las superficies de las obras de concreto armado ni que contengan fisura miento.

#### **Concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , Revestimiento de Canales $e = 0.08 \text{ m}$ Incluye Cerchas**

El concreto simple  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  es el que se utilizara para el revestimiento de los canales.

### **Método de Medición**

En esta partida se medirá en metros cuadrados de concreto simple  $f_c = 175$  kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a los planos especificados.

### **Base para el Pago**

Las especificaciones técnicas nos indican para este proyecto el tipo de pago que se medirá por metro cuadrado de concreto colocado, por ende, para diferenciar el tipo de pago que compete va directamente hacia los costos de mano de obra, materiales, herramientas, equipos, etc.

### **Recubrimientos**

Comprende trabajos flexibles y factibles de realizarse en paredes y muros, hay que tener en cuenta para el proceso constructivo las consideraciones necesarias para no causar daños en los revoques terminados.

### **Descripción**

Es importante tener en cuenta la mano de obra y los materiales necesarios, estos tienen que garantizar la buena ejecución de acuerdo al proyecto planteado.

### **Método de Medición**

Se medirá en el trabajo en metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

### **Bases de Pago**

Sera pagada el área medida al precio unitario del contrato por metro cuadrado.

### **Concreto armado**

#### **Concreto $f'_c = 210$ Kg/cm<sup>2</sup>**

En lo que se refiere del concreto  $f'_c = 210$  Kg/cm<sup>2</sup>, aquí incluyen los costos de mano de obra. Materiales equipos y herramientas para, transportar, vaciar, acabar y por último curar el concreto armado, todo esto de acuerdo a las especificaciones técnicas dadas.

#### **Acero estructural $f_y = 4200$ Kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Suministro e instalación**

El Contratista tiene la finalidad de fabricar, suministrar, detallar, instalar las varillas de acero de refuerzo, las que sean necesarias para completar las estructuras de concreto armado, como son las vigas, columnas, viguetas, encofrados, etc.

## **Tolerancias**

Las tolerancias de fabricación para acero de refuerzo tienen que tener las siguientes características:

- Estribo, espirales y soportes de  $+1$  1, dobleces de  $+ \frac{1}{2}$ ", longitud de corte de  $\pm 1$ ".

Además, las varillas serán colocadas de acuerdo a los siguientes parámetros:

- Cobertura de concreto a la superficie de  $+ 1$ ", miembros de 8" de profundidad o menos:  $+ \frac{1}{4}$ ", Espaciamiento mínimo entre varillas de  $+ 1$ ", etc.

## **H. Juntas**

### **Juntas de Contracción**

En las juntas de contracción comprende la ejecución de las operaciones necesarias para el relleno de las juntas transversales, realizados de acuerdo a los planos.

### **Juntas de Dilatación**

Las juntas de dilatación dispuestas en el canal, deben tener las dimensiones indicadas en los planos, por ende, las juntas rellenas con mezcla de arena gruesa, asfalto, etc.

## **I. Suministro e Instalación de Tubería de PVC $\varnothing = 37$ " C-7.5**

### **Descripción**

Para la instalación se deberá tener en cuenta lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones y la NTP ISO 21138:2010.

### **Instalación de tubería**

La utilidad, velocidad y rendimiento de la mano de obra manejada dependerá mucho del personal encargado para la ejecución, la instalación y que no pueda tener algún desperfecto al momento de la instalación correspondiente.

### **Colocación**

La tubería puede ser instalada fácilmente sin tener que hacer uso de medios mecánicos, en los que se refiere insertar tubos de gran profundidad se hace



con la ayuda de uno varias personas haciendo uso de cuerdas a cada extremo del tubo con la finalidad de bajar los tubos hasta la profundidad indicada.

### **Unión de la Tubería**

La unión es flexible con anillo de jebe y lubricante vegetal, se practica entre los tubos corrugados de PVC.

### **Curvatura**

Permite en algunos casos efectuar cambios de dirección en tuberías, esto se da de acuerdo a la flexibilidad de los tubos de PVC.

## **3.6 Costos y presupuestos**

### **3.6.1 Resumen de metrados**

#### **a. Resumen de metrados de la infraestructura de Riego: Canal Abierto**

**Tabla 50:** Tabla de metrados – Concreto

<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.01	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	Glb	1
<b>02</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
02.01	Caseta de almacén, oficina con parantes de madera y calamina	m2	48.00
02.02	Cartel de Obra de 2.00 m x 3.60 m	Unid	1.00
<b>03</b>	<b>CAPTACIÓN CON SISTEMA DE BARRAJE FIJO</b>		
03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	1,200.00
03.01.02	Trazo Nivelación y Replanteo	m2	1,200.00
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.02.01	Excavación Manual en Roca Suelta	m3	372.80
03.02.02	Relleno Compactado con Material Propio Seleccionado	m3	182.00
03.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
03.03.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	m3	453.88
03.03.02	Concreto Ciclópeo $f'c=175$ kg/cm <sup>2</sup> + 30% PM	m3	8.08
03.03.03	Mampostería de Piedra $f'c=140$ kg/cm <sup>2</sup> + 30% PM	m3	7.70
03.03.04	Acero de Refuerzo $f_y=4200$ kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,000.00
03.03.05	Encofrado y Desencofrado	m2	2,254.00
<b>04</b>	<b>CAÍDAS VERTICALES</b>		
04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual		1.100
04.01.02	Trazo Nivelación y Replanteo		1.100
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.02.01	Excavación Manual en Roca Suelta		372.80
04.03.02	Relleno Compactado con Material Propio Seleccionado		182.00
04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		

04.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm2		453.88
04.03.02	Concreto Ciclópeo f'c=175 kg/cm2 + 30% PM		8.08
04.03.03	Mampostería de Piedra f'c=140 kg/cm2 + 30% PM		7.70
04.03.04	Acero de Refuerzo f'y=4200 kg/cm2		1.000
04.03.05	Encofrado y Desencofrado		2,245.00
<b>05</b>	<b>CANAL DE CONCRETO F= 175KG/CM2</b>		
05.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
05.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	33,523.20
05.01.02	Trazo nivelación y Replanteo	m	12,417.00
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
05.02.02	Excavación manual	m3	41905.00
05.02.03	Relleno Compactado con Material Propio Seleccionado	m3	16761.60
05.02.04	Eliminación de Material Excedente D=80 M.	m3	35,618.50
05.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
05.03.01	Concreto f'c=175 kg/cm2		3,228.17
05.03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	12,416.00
05.04	<b>JUNTA</b>	m	
05.04.01	Junta de dilatación 1"		14,792.70
<b>0.6</b>	<b>TOMA PARCELARIA</b>		
06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
06.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	66.75
06.01.02	Trazo Nivelación y Replanteo		153.78
06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
06.02.01	Excavación en Roca Suelta	m3	33.78
06.02.02	Relleno compactado con material propio	m3	21.49
06.02.03	Eliminación de material excedente	m3	12.28
06.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
06.03.01	Concreto f'c=175 kg/cm2	m3	56.67
06.03.02	Mampostería de Piedra Asentada con f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	11.53
06.03.03	Encofrado y Desencofrado	m2	388.93
06.04	<b>JUNTAS</b>		
06.04.01	Junta de dilatación 1"	M	249.20
<b>07</b>	<b>FLETE</b>		
07.01	FLETE TERRESTRE	Unid	1
07.02	FLETE RURAL	Unid	1

Fuente: Elaboración Propia

**b. Resumen de metrados de la infraestructura de Riego: Canal Cerrado (PVC)**

**Tabla 51:** Tabla de metrados – PVC

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNID	Total
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.01	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	Glb	1
<b>02</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
02.01	Caseta de almacén, oficina con parantes de madera y calamina	m2	48.00
02.02	Cartel de Obra de 2.00 m x 3.60 m	Unid	1.00
<b>03</b>	<b>CAPTACIÓN CON SISTEMA DE BARRAJE FIJO</b>		
<b>03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	1,200.00
03.01.02	Trazo Nivelación y Replanteo	m2	1,200.00
<b>03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.02.01	Excavación Manual en Roca Suelta	m3	372.80
03.02.02	Relleno Compactado con Material Propio Seleccionado	m3	182.00
<b>03.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
03.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	453.88
03.03.02	Concreto Ciclópeo f'c=175 kg/cm2 + 30% PM	m3	8.08
03.03.03	Mampostería de Piedra f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	7.70
03.03.04	Acero de Refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	1,000
03.03.05	Encofrado y Desencofrado	m2	2,254.00
<b>04</b>	<b>CANAL DE TUBERÍA</b>		
<b>04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	18,612.00
04.01.02	Trazo nivelación y Replanteo	m	12,417.00
<b>04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.02.01	Excavación de zanja	m3	27919.00
04.02.02	Refine y nivelación de zanjas	m2	3105.00
04.02.03	Cama de apoyo con material propio (e=0.25 m)	m3	4,657.00
04.02.04	Tapado de zanja	m3	4,657.00
04.02.05	Eliminación de material Excedente	m3	30,244.56
<b>04.03</b>	<b>ANCLAJE DE CONCRETO</b>		
04.03.01	Concreto f'c=140 kg/cm2	m3	24.50
04.03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	56.00
<b>04.04</b>	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍA</b>		
04.04.01	Suministro e instalación de tubería PVC	m	12,409.00
04.04	<b>PRUEBA HIDRÁULICA</b>		
04.04.01	Prueba hidráulica	m	12,409.00
<b>05</b>	<b>CÁMARA DE INSPECCIÓN</b>		
05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		

05.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	66.75
05.01.02	Trazo Nivelación y Replanteo		153.78
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
05.02.01	Excavación en Roca Suelta	m3	33.78
05.02.02	Relleno compactado con material propio	m3	21.49
05.02.03	Eliminación de material excedente	m3	12.28
05.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
05.03.01	Concreto f'c=175 kg/cm2	m3	56.67
05.03.02	Mampostería de Piedra Asentada con f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	11.53
05.03.03	Encofrado y Desencofrado	m2	388.93
05.04	<b>JUNTAS</b>		
05.04.01	Junta de dilatación 1"	M	249.20
<b>06</b>	<b>FLETE</b>		
06.01	<b>FLETE TERRESTRE</b>	Unid	1
06.02	<b>FLETE RURAL</b>	Unid	1

Fuente: Elaboración Propia

### 3.6.2. Presupuesto General

#### A. Canal abierto

Presupuesto: 01012011 "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD" 14/01/2020

Subpresupuesto: 001 CANAL DE RIEGO ABIERTO DE CONCRETO – MOCHALITO

Cliente: MUNICIPALIDAD DE POROTO

Lugar: LA LIBERTAD - TRUJILLO - POROTO

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>5,623.10</b>
01.01	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	glb	1.00	5,623.10	5,623.10
02	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>3,873.09</b>
02.01	Caseta de almacén, oficina con parantes de madera y calamina	m2	48.00	62.77	3,012.96
02.02	Cartel de Obra de 2.00 m x 3.60 m	und	1.00	860.13	860.13
03	<b>CAPTACIÓN CON SISTEMA DE BARRAJE FIJO</b>				<b>310,001.03</b>
03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>6,408.00</b>

03.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	1,200.00	3.03	3,636.00
03.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	1,200.00	2.31	2,772.00
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>24,138.14</b>
03.02.01	Excavación Manual con Roca Suelta	m3	372.80	48.75	18,174.00
03.02.02	Relleno Compactado con Material Propio Seleccionado	m3	182.00	32.77	5,964.14
03.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>279,454.89</b>
03.03.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm2	m3	453.88	455.33	206,665.18
03.03.02	Concreto Ciclópeo $f'c=175$ kg/cm2 + 30% PM	m3	8.08	352.37	2,847.15
03.03.03	Mampostería de Piedra $f'c=140$ kg/cm2 + 30% PM	m3	7.70	332.15	2,557.56
03.03.04	Acero de Refuerzo $f'y=4200$ kg/cm2	kg	1,000.00	5.40	5,400.00
03.03.05	Encofrado y Desencofrado	m2	2,254.00	27.50	61,985.00
04	<b>CAÍDAS VERTICALES</b>				<b>309,467.03</b>
04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>5,874.00</b>
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	1,100.00	3.03	3,333.00
04.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	1,100.00	2.31	2,541.00
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>24,138.14</b>
04.02.01	Excavación Manual con Roca Suelta	m3	372.80	48.75	18,174.00
04.02.02	Relleno Compactado con Material Propio Seleccionado	m3	182.00	32.77	5,964.14
04.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>279,454.89</b>
04.03.01	Concreto $f'c=210$ kg/cm2	m3	453.88	455.33	206,665.18
04.03.02	Concreto Ciclópeo $f'c=175$ kg/cm2 + 30% PM	m3	8.08	352.37	2,847.15
04.03.03	Mampostería de Piedra $f'c=140$ kg/cm2 + 30% PM	m3	7.70	332.15	2,557.56
04.03.04	Acero de Refuerzo $f'y=4200$ kg/cm2	kg	1,000.00	5.40	5,400.00
04.03.05	Encofrado y Desencofrado	m2	2,254.00	27.50	61,985.00
05	<b>CANAL DE CONCRETO F = 175 KG/CM2</b>				<b>5,651,758.61</b>
05.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>130,258.87</b>
05.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	33,523.30	3.03	101,575.60
05.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	12,417.00	2.31	28,683.27
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,456,251.19</b>
05.02.01	Excavación Manual	m3	41,905.00	48.75	2,042,868.75
05.02.02	Relleno Compactado con Material Propio Seleccionado	m3	16,761.60	32.77	549,277.63
05.02.03	Eliminación de material excedente	m3	35,618.50	24.26	864,104.81
05.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>1,745,726.23</b>
05.03.01	Concreto $f'c= 175$ kg/cm2	m3	3,228.17	435.01	1,404,286.23

05.03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	12,416.00	27.50	341,440.00
05.04	<b>JUNTAS</b>				<b>319,522.32</b>
05.04.01	Juntas de dilatación de 1"	m	14,792.70	21.60	319,522.32
06	<b>TOMA PARCELARIA</b>				<b>47,766.41</b>
06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>557.48</b>
06.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	66.75	3.03	202.25
06.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	153.78	2.31	355.23
06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,648.92</b>
06.02.01	Excavación Manual con Roca Suelta	m3	33.78	48.75	1,646.78
06.02.02	Relleno Compactado con Material Propio	m3	21.49	32.77	704.23
06.02.03	Eliminación de material excedente	m3	12.28	24.26	297.91
06.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>39,177.29</b>

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.03.01	Concreto fc'= 175 kg/cm2	m3	56.67	435.01	24,652.02
06.03.02	Mampostería de Piedra f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	11.53	332.15	3,829.69
06.03.03	Encofrado y Desencofrado	m2	388.93	27.50	10,695.58
06.04	<b>JUNTAS</b>				<b>5,382.72</b>
06.04.01	Juntas de dilatación de 1"	m	249.20	21.60	5,382.72
07	<b>FLETE</b>				<b>20,016.00</b>
07.01	FLETE TERRESTRE	und	1.00	20,000.00	20,000.00
07.02	FLETE RURAL	und	1.00	16.00	16.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>6,348,505.27</b>
	<b>GASTOS GENERALES (5.28%)</b>				<b>335,201.08</b>
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				<b>317,425.26</b>
	=====				=====
					=====
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>7,001,131.61</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>126,020,368.98</b>
	=====				=====
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>6,348,505.27</b>

Presupuesto: 01012011 "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"

Subpresupuesto: 001 CANAL DE RIEGO CERRADO DE TUBERÍA DE PVC – MOCHALITO

Cliente: MUNICIPALIDAD DE POROTO

Lugar: LA LIBERTAD - TRUJILLO – POROTO

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>5,623.10</b>
01.01	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	glb	1.00	5,623.10	5,623.10
02	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>3,873.09</b>
02.01	Caseta de almacén, oficina con parantes de madera y calamina	m2	48.00	62.77	3,012.96
02.02	Cartel de Obra de 2.00 m x 3.60 m	und	1.00	860.13	860.13
03	<b>CAPTACIÓN CON SISTEMA DE BARRAJE FIJO</b>				<b>310,001.03</b>
03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>6,408.00</b>
03.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	1,200.00	3.03	3,636.00
03.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	1,200.00	2.31	2,772.00
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>24,138.14</b>
03.02.01	Excavación Manual con Roca Suelta	m3	372.80	48.75	18,174.00
03.02.02	Relleno Compactado con Material Propio Seleccionado	m3	182.00	32.77	5,964.14
03.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>279,454.89</b>
03.03.01	Concreto f'c=210 kg/cm2	m3	453.88	455.33	206,665.18
03.03.02	Concreto Ciclópeo f'c=175 kg/cm2 + 30% PM	m3	8.08	352.37	2,847.15
03.03.03	Mampostería de Piedra f'c=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	7.70	332.15	2,557.56
03.03.04	Acero de Refuerzo f'y=4200 kg/cm2	kg	1,000.00	5.40	5,400.00
03.03.05	Encofrado y Desencofrado	m2	2,254.00	27.50	61,985.00
04	<b>CANAL DE TUBERÍA</b>				<b>6,287,445.45</b>
04.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>85,077.63</b>
04.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	18,612.00	3.03	56,394.36
04.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	12,417.00	2.31	28,683.27
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,429,067.99</b>
04.02.01	Excavación de Zanja	m3	27,919.00	14.87	415,155.53
04.02.02	Refino y Nivelación de zanjas	m2	3,105.00	35.67	110,755.35
04.02.03	Cama de apoyo con material propio (c= 0.10 m)	m3	4,657.00	9.98	46,476.86
04.02.04	Tapado de zanja	m3	4,657.00	26.40	122,944.80
04.02.05	Eliminación de material excedente	m3	30,244.66	24.26	733,735.45

04.03	<b>ANCLAJE DE CONCRETO</b>				<b>8,864.28</b>
04.03.01	Concreto fc'= 140 kg/cm2	m3	24.50	298.95	7,324.28
04.03.02	Encofrado y Desencofrado	m2	56.00	27.50	1,540.00
04.04	<b>INSTALACIÓN DE TUBERÍA</b>				<b>4,726,960.37</b>
04.04.01	Suministro e Instalación de tubería PVC	m	12,409.00	380.93	4,726,960.37
04.05	<b>PRUEBAS HIDRÁULICA</b>				<b>37,475.18</b>
04.05.01	Prueba Hidráulica	m	12,409.00	3.02	37,475.18
05	<b>CÁMARA DE INSPECCIÓN</b>				<b>47,766.41</b>
05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>557.48</b>
05.01.01	Limpieza de Terreno Manual	m2	66.75	3.03	202.25
05.01.02	Trazo, Nivelación y Replanteo	m2	153.78	2.31	355.23
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,648.92</b>
05.02.01	Excavación Manual con Roca Suelta	m3	33.78	48.75	1,646.78
05.02.02	Relleno Compactado con Material Propio	m3	21.49	32.77	704.23
05.02.03	Eliminación de material excedente	m3	12.28	24.26	297.91
05.03	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>				<b>39,177.29</b>
05.03.01	Concreto fc'= 175 kg/cm2	m3	56.67	435.01	24,652.02
05.03.02	Mampostería de Piedra fc=140 kg/cm2 + 30% PM	m3	11.53	332.15	3,829.69
05.03.03	Encofrado y Desencofrado	m2	388.93	27.50	10,695.58
05.04	<b>JUNTAS</b>				<b>5,382.72</b>
05.04.01	Juntas de dilatación de 1"	m	249.20	21.60	5,382.72
06	<b>FLETE</b>				<b>20,016.00</b>
06.01	FLETE TERRESTRE	und	1.00	20,000.00	20,000.00
06.02	FLETE RURAL	und	1.00	16.00	16.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>6,674,725.08</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				<b>667,472.51</b>
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				<b>333,736.25</b>
	=====				=====
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>7,675,933.84</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>138,166,809.12</b>
	=====				=====
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>6,674,725.08</b>



#### IV. DISCUSIÓN

En el distrito de Poroto- La libertad el canal de riego llamado mochalito tiene una infraestructura de sección rectangular y una captación. Está compuesto con mampostería y tierra firme , tiene una longitud de 10017 metros lineales con varias tomas laterales hecho de mampostería, con nuestra investigación de estudio llegaremos a analizar la evaluación del comportamiento del canal, verificando una amplia reducción causada por las filtraciones que se encuentra el canal de riego, con el fin de beneficiar a los agricultores del sector agrario para la siembra y cosecha de sus cultivos de irrigación y a las demás familias que se abastecen del recurso hídrico, para esto hemos tomado datos con la ayuda de la Junta de usuarios de agua de la cuenca del rio moche del Distrito de Poroto- La libertad.

Según la Autoridad Nacional del Agua (2010), nos dice que en un proyecto de irrigación es importante tener como fundamento un planeamiento hidráulico donde sea necesario el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico, podemos decir también que se tiene que implementar diseños de infraestructura en toda la etapa de campo en donde se va a realizar el proyecto. Al realizar el diseño del canal se tomó en cuenta como factor primordial el caudal del canal, que sea la cantidad deseable a conducir, de la que se disponen y varíen dentro de los límites, el coeficiente de rugosidad de Manning nos arrojó como valor 0.014 para el canal abierto y 0.0091 para el canal cerrado. El perímetro mojado se identificó de acuerdo a la velocidad del canal y que debe variar entre 0.6m/s hasta 3.0 m/s, para evitar la erosión y sedimentación del terreno. Con el revestimiento del canal tanto del abierto como el del cerrado ya sea con concreto o tubería de PVC, permite que el canal tenga un contorno con más resistencia en toda su infraestructura, disminuyendo las pérdidas de agua y ayudando a expandir el beneficio de riego en los cultivos del sector agrario, con esta mejora en los canales también ayudaría a proteger las tierras con grandes pendientes que si no estarían los canales revestidos podrían caer partes del canal que provocarían algún accidente en los cosechadores, a su vez ayuda a proteger el canal contra erosión permitiendo una mayor velocidad del flujo del canal hídrico.

Esencialmente no existe una norma fija que nos indique como tiene que ser los espesores del revestimiento del canal, sin embargo, según las preguntas que les hicimos a los ingenieros que estaban en la municipalidad distrital de Poroto nos

indicaron que sería favorable utilizar un espesor que este entre 5-7.5 estas medias serian solo para canales con menos proporción de longitud como los pequeños y medianos y para canales grandes un espesor de 10-14 cm.

El Volumen demandada de agua está clasificada, por la cantidad de agua necesaria para abastecer la necesidad de los cultivos, para poder garantizar la mayor cantidad de producción que posteriormente serán comercializados a diferentes zonas del Perú. El presente proyecto abarca de un 90% de la totalidad del sector agrícola bajo el sistema de riego, el mayor volumen de agua que requieren los cultivos está entre los meses de mayo y julio con una cantidad aproximada de 16341.92 m<sup>3</sup>/ha/mes con una demanda máxima de 2563387.653 m<sup>3</sup>/mes para el canal abierto y 4357.85 m<sup>3</sup>/ha/mes con una demanda máxima de 683570.041 m<sup>3</sup>/mes para el canal cerrado. Posteriormente la oferta del recurso hídrico tiene mucho que depender del Rio Moche. Se determinó que la máxima oferta de agua es 200 l/s para cubrir todas las necesidades de riego por las plantas de acuerdo a la junta de usuarios de la zona. Es por ello que todo estudio hidrológico es de suma importancia para abastecer a un sector agrario ya que primero se identificara la zona de estudio donde podamos medir la longitud del canal como la base del canal y sobre todo de que rio parte para poder hallar las precipitaciones y el caudal máximo, esto haciendo uso de un diseño hidráulico donde en una serie de pasos y secuencias podamos determinar la eficiencia hidráulica para abastecer considerablemente la zona de estudio a realizar. La cual serán usadas por los 115 usuarios que ocupan 156.86 Has.

## V. CONCLUSIONES

- La topografía fue fundamental porque permitió verificar y obtener la pendiente del terrero para poder diseñar el trazo del canal.
- Los estudios de mecánicas de suelos sirvieron de mucha importancia para analizar qué tipo de suelo tiene la zona para la elaboración de la infraestructura. Se observó que la orográfica fue ondulada por lo que se tratan de suelos arena limosa con grava con finos, considerables para elaboración de la infraestructura de riego.
- El estudio hidrológico fue una de las cosas más resaltantes ya que se determinó la oferta de agua, donde se dispone del río Moche una dotación diaria a 200 l/s, a su vez se obtuvo que la máxima oferta de agua es 535,680.00 m<sup>3</sup>/mes.
- El canal abierto presenta dimensiones geométricas de  $b=0.80$ ,  $H=0.59$ ;  $z=0$ ,  $B=0.80$  y la tubería de PVC que varía entre 18 y 24 pulg, también se realizó 85 tomas laterales para el canal abierto como cámaras de distribución como tomas para el canal cerrado PVC.
- En el caso del canal cerrado este tiende a ser más costoso del abierto porque el material de polietileno que se utiliza tiene un costo que supera a los 3 millones de soles esto depende también de la longitud del canal, también radica en la demanda de agua.
- En la presente tesis, se analizó diferentes normas, como las más importantes y resaltantes fueron la Autoridad Nacional del Agua (ANA), para identificar las diferentes soluciones para el presente proyecto.
- La cantidad beneficiada será para el presente proyecto la zona de cultivo que ellos día a día siembran y cosechan sus cultivos para poder distribuirlos a diferentes zonas del Perú para un mayor crecimiento del producto, fueron 115 agricultores juntando 156.86 Ha en el canal de mochalito, distrito de Poroto, La Libertad.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Es necesario entender y comprender cuán importante es el uso del agua por ello es recomendado para tener datos más exactos hablar directamente con algunos agricultores donde se realizará dicho proyecto, así teniendo la certeza que los datos dados que nos brinden las autoridades se acerquen a lo propuesto para los proyectos.
2. Para un proyecto como este, sería recomendable enseñarles a los usuarios la forma correcta del uso hídrico a través de los proyectos hidráulicos como son canales abiertos como los canales cerrados, y la importancia de tener un buen mantenimiento de cómo debería tener un canal, haciéndoles charlas y capacitándoles mes a mes a todos los agricultores de dicha zona de estudio para que ellos mismos piensen y reflexionen que un canal más que una cantidad de agua es una fuente de vida.
3. Se recomienda la ejecución del proyecto tanto del canal abierto como el del cerrado ya que están diseñados con óptimas condiciones para su uso, con cantidad de abastecer a dicho sector de manera segura y eficiente.

## BIBLIOGRAFÍA

- BECERRA, Mayerly. *Comparación de la eficiencia hidráulica de un canal escalonado revestido en concreto y en material reciclable (neumático usado) a partir de un modelo* 2017.16pp físico. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/handle/10185/20571>)
- BRIONES, Ricardo. *Diseño de un canal de riego para el caserío ochape bajo, Distrito de Cascas, Provincia Gran Chimú, departamento La Libertad* 2018. 123pp. Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27716?show=full>)
- CABANILLAS, Carlos. *Análisis Comparativo de infraestructuras de riego del canal de peña del águila del caserío de quesera, distrito de Usquil, Provincia de Otuzco-La Libertad*.2018.14pp Recuperado de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/22951>).
- COREA y Asociados S.A. *Manual para revisión de estudios topográficos. Nicaragua*. 2008.13pp.
- CÓRDOVA, Carlos. *Mejoramiento del sistema hidráulico de riego del Caserío de Mossa- distrito santa catalina de mossa- provincia de Morropón – Piura* 2015.24pp. Recuperado de <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/368>).
- ESCOBAR Gonzalo & ESCOBAR P., Carlos Enrique. GEOMECÁNICA. Universidad Nacional de Colombia 2016. Recuperado de <http://galeon.com/geomecanica>.
- GOBIERNO REGIONAL LA LIBERTAD. *Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego de los canales talla y nueva talla del Distrito de Guadalupe, provincia de Pacasmayo del Departamento la Libertad*. 2013. Recuperado de [http://sir.regionlalibertad.gob.pe/proyecto\\_informacion.aspx?id=21](http://sir.regionlalibertad.gob.pe/proyecto_informacion.aspx?id=21))
- MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE – SPIJ. *Ley de recursos hídricos ley N.º 29338 - Autoridad Nacional del Agua*.2011.15pp.
- WOODWARD S & C. POSEY J. *Hydraulics of steady flow in open channels*. Editor Wiley. 2007. 9 pp.

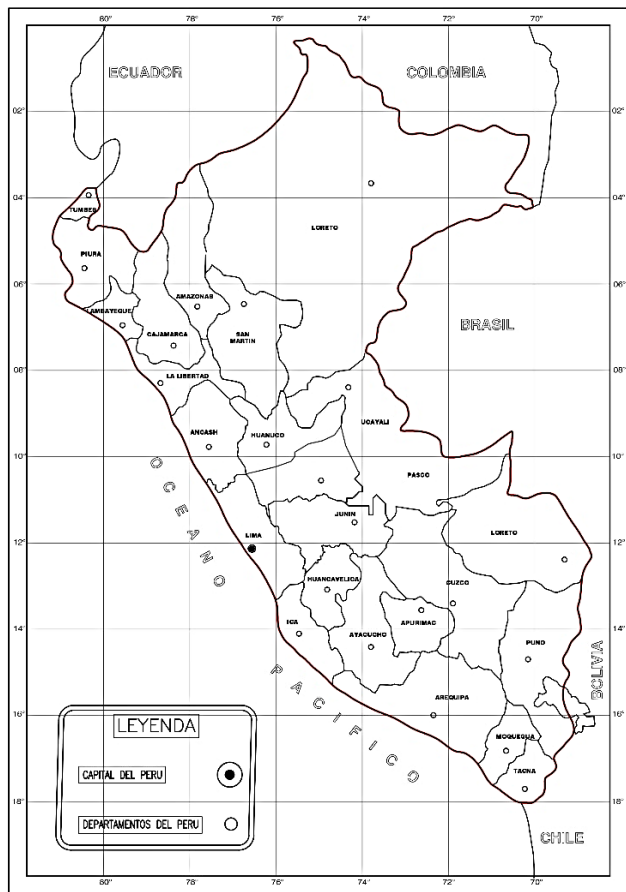
- VILLÓN, Máximo. *Hidráulica de Canales*. 2007. 6 pp.
- DOMINGO, A. *Apuntes de Mecánica de Fluidos*. 2011. 66 pp.
- CHOW, Ven Te. *Hidráulica de canales abiertos*. Editorial Mc Graw –Hill. Bogotá, Colombia: Nomos S.A. 2004.3-12pp. ISBN: 07-010776-9
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA. *Manual: Criterios De Diseños De Obras Hidráulicas Para La Formulación De Proyectos Hidráulicos Multisectoriales Y De Afianzamiento hídrico*. 2010. 11-14 pp Recuperado de <http://www.ana.gob.pe/media/389716/manual-dise%C3%B1os-1.pdf>
- RUBIO, M. *Curso de Irrigación y Drenaje*. 2010. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/160754215/Manual-Del-Curso-de-Irrigacion>
- AGUIRRE P. *Hidráulica de canales*”, Dentro Interamericano de Desarrollo de Aguas y Tierras – CIDIAT, Merida, Venezuela 1974. 55 pp.
- RODRÍGUEZ, *Hidráulica II*. 2013. -21pp.
- SOTELO, Ávila. *Hidráulica de canales Primera Edición*. División de ingeniería civil, topografía y geodesia departamento de hidráulica. México 2002. 697-699 pp. ISBN-968-36-9433-0
- SUBRAMANYA K. FLOW IN OPEN CHANNELS. TATA MCGRAW-HILL EDUCATION, 2009. 89 pp. ISBN 0070086958, 9780070086951.
- ROCHA, A. *Hidráulica de Tuberías y Canales*, 2007. pp. 271-281.
- JUAN H. & CADAVID R, *Hidráulica de Canales: Fundamentos Primera Edición*, Universidad Eafit, junio 2006. pp. 53-56. ISBN 958-8281-28-8.
- VILLASANTE, Losada. *El Riego: Fundamentos Hidráulicos*, Mundi-Prensa Libros S.A., 2000. 11 pp. ISBN 8471149125, 9788471149121.
- SALDARRIAGA, J. *Hidráulica de Tuberías: Abastecimiento de Agua, Redes y Riegos*, Marcombo, 2007. 13pp. ISBN 9586826805, 9789586826808.
- MÉNDEZ, Vicente. *Elementos de hidráulica de canales Primera Edición*, Universidad Católica Andrés Bello, Montalbán/Caracas 2001, pp. 101-107. ISBN 980-244-252-6.
- HENDERSON, F. *Open channel flow the macmillan company, U.S.A.*, 1966, p. 66.
- HANIF CHAUDHRY M OPEN CHANNEL FLOW SECOND EDITION, SPRINGER SCIENCE+BUSINESS MEDIA LLC, UNIVERSITY OF SOUTH CAROLINA, 2008, pp. 3-11. ISBN 978-0-387-30174-7 e-ISBN 978-0-387-68648-6.

- HIDRÁULICA APLICADA PARA INGENIEROS CIVILES DE ÁLVAREZ M. [ET AL.]. EDITORIAL ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO S.L., mayo 2018, pp. 37-49. ISBN 978-84-948690-4-4.
- BLÁZQUEZ, Prieto. *Canales: generalidades. Obras y Elementos. EOI 2007.* 9-10pp.
- CADAVID, J. *Hidráulica De Canales: Fundamentos. Universidad Eafit, 2006.* 14- pp.  
ISBN 9588281288, 9789588281285
- TERÁN, Jiménez. *Manual de Apuntes de la Experiencia Educativa de Tuberías y Canales.* [et al.]. Creative Commons 2013. 51-59 pp.

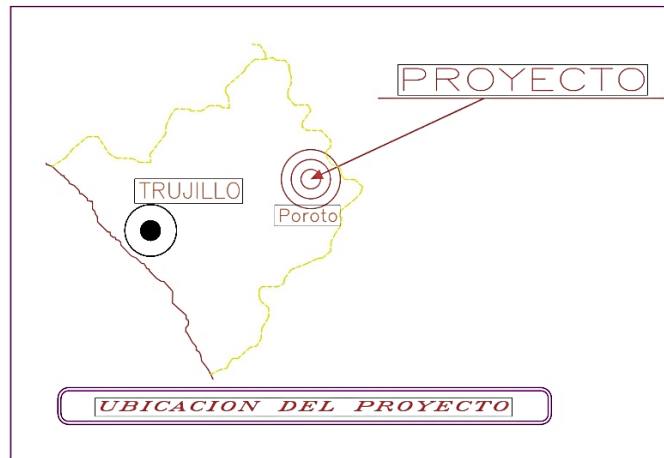
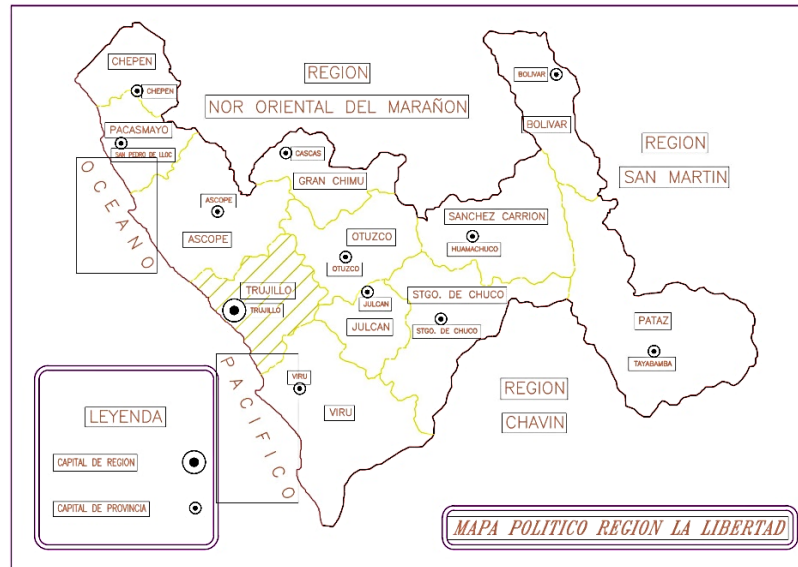
## **ANEXOS**




**Anexo 1: Plano de Ubicación de la zona de estudio del proyecto de investigación**

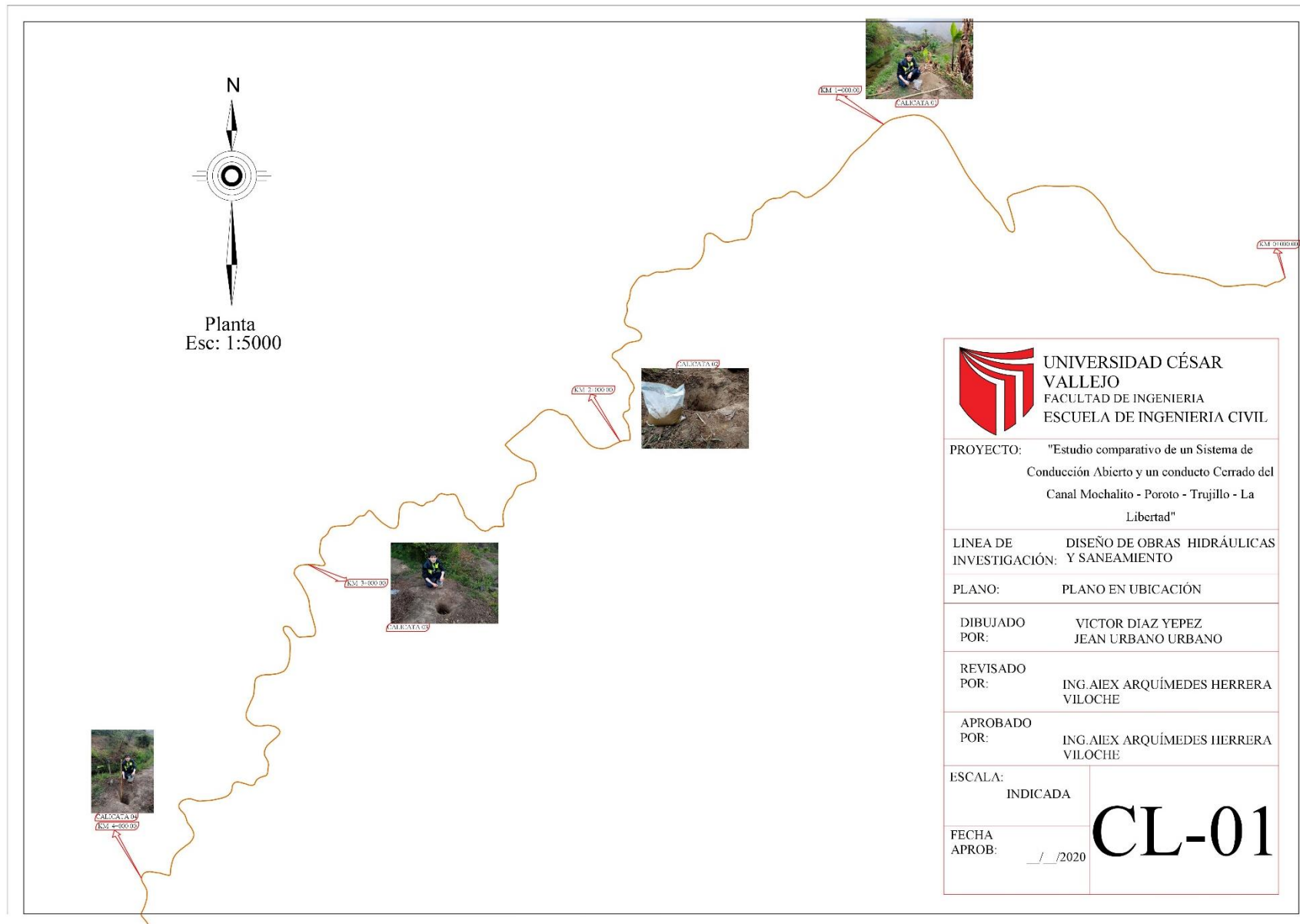


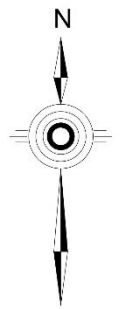
UBICACIÓN NACIONAL  
Escala S/E



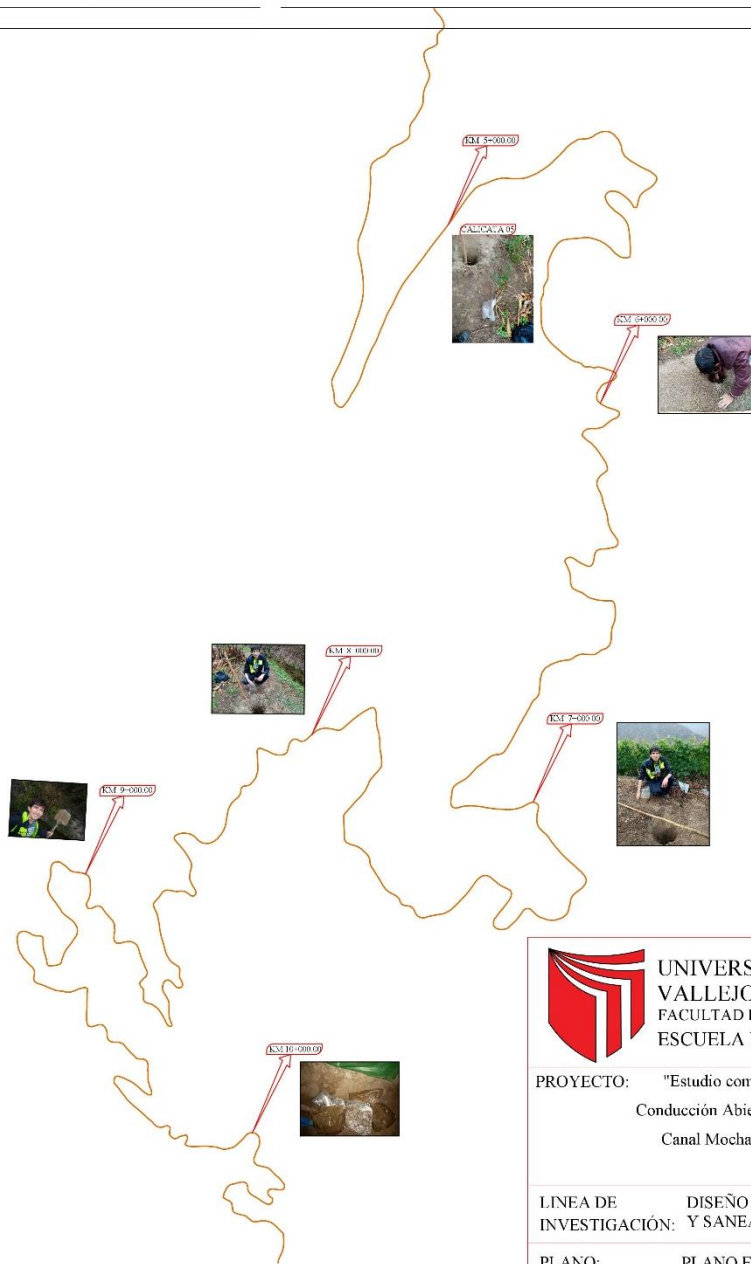
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: "Estudio Comparativo de un Sistema de Conducción Abierto y un conducto Cerrado del Canal Mochalito - Poroto - Trujillo - La Libertad"	
LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO	
PLANO: PLANO EN UBICACIÓN	
DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ JEAN URBANO URBANO	
REVISADO POR: ING. ALEX ARQUIMEDES HERRERA VILOCHE	
APROBADO POR: ING. ALEX ARQUIMEDES HERRERA VILOCHE	
ESCALA: INDICADA	<b>U-01</b>
FECHA APROB.: ___/___/2020	

## **Anexo 2: Plano de calicatas**





Planta  
Esc: 1:5000



UNIVERSIDAD CÉSAR  
VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "Estudio comparativo de un Sistema de  
Conducción Abierto y un conducto Cerrado del  
Canal Mochalito - Poroto - Trujillo - La  
Libertad"

LÍNEA DE DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS  
INVESTIGACIÓN: Y SANEAMIENTO

PLANO: PLANO EN UBICACIÓN

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO

REVISADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA  
VILOCHE

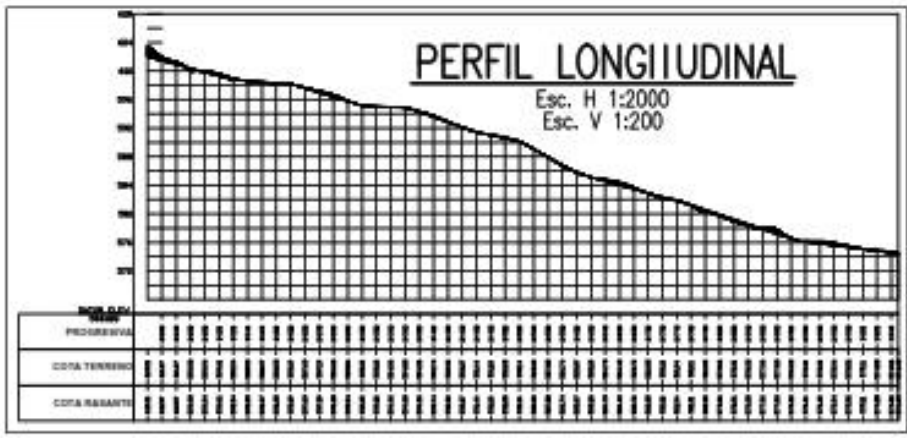
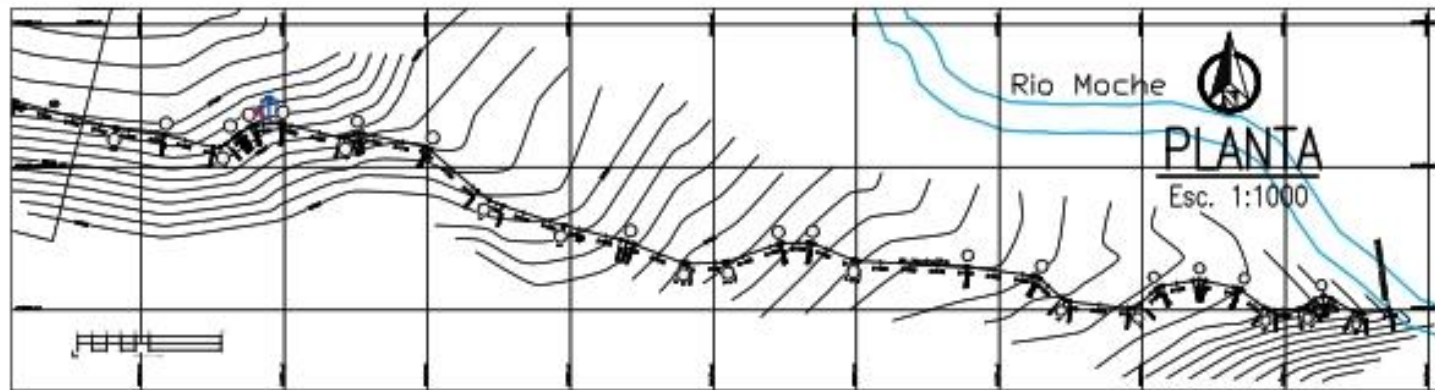
APROBADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA  
VILOCHE

ESCALA:  
INDICADA

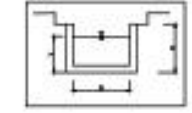
FECHA APROB: Febrero  
2020

**CL-02**

**Anexo 3: Planos de Trazo, nivelación y perfil longitudinales del canal abierto**



PROGRESIVA	COTA TERRENO	COTA RESARTE	TIPO DE OBRAS	TIPO DE TUBERIA	TIPO DE VALVE	TIPO DE PUENTE	TIPO DE BARRERA	TIPO DE OBRAS DE ARTES	TIPO DE OBRAS DE SANEAMIENTO	TIPO DE OBRAS DE DRENAJE	TIPO DE OBRAS DE CONTROL DE EROSION	TIPO DE OBRAS DE PROTECCION DE RIBERAS	TIPO DE OBRAS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION	TIPO DE OBRAS DE REPARACION	TIPO DE OBRAS DE MANTENIMIENTO	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE OBRAS DE ARTES	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE OBRAS DE SANEAMIENTO	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE OBRAS DE DRENAJE	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE OBRAS DE CONTROL DE EROSION	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE OBRAS DE PROTECCION DE RIBERAS	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE OBRAS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE OBRAS DE RECONSTRUCCION	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE OBRAS DE REPARACION	TIPO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DE OBRAS DE MANTENIMIENTO	
0+00	1000.00	980.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+10	990.00	970.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+20	980.00	960.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+30	970.00	950.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+40	960.00	940.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+50	950.00	930.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+60	940.00	920.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+70	930.00	910.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+80	920.00	900.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+90	910.00	890.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
0+100	900.00	880.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...



LEYENDA	
	Señal Mayor 1/500m
	Señal Menor 1/100m
	Punto de Vista
	Calicata
	Canal
	RED
	Dr. Propiedad
	Tomas
	Lateralizales




**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

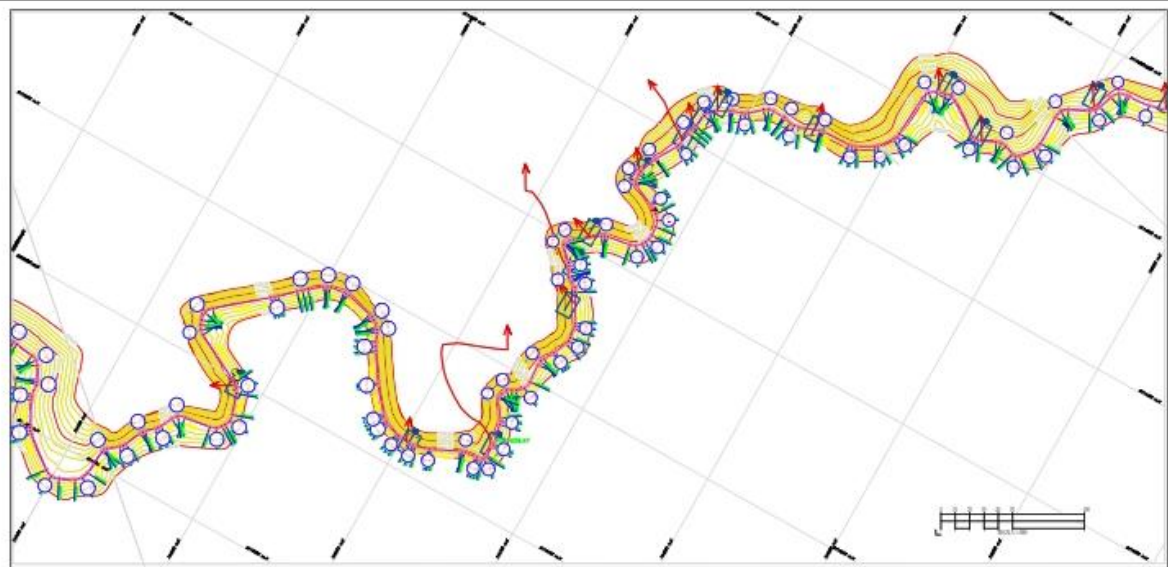
PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"  
 LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO  
 PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ VEPEZ  
 JEAN URBANO URBANO  
 REVISADO POR: ING. ALEX ARQUIMEDES HERRERA VELOCHE  
 APROBADO POR: ING. ALEX ARQUIMEDES HERRERA VELOCHE

ESCALA: INDICADA  
 FECHA APROB.: / / 2020  
**PL-01**

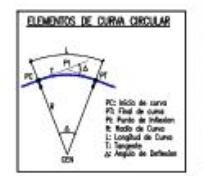
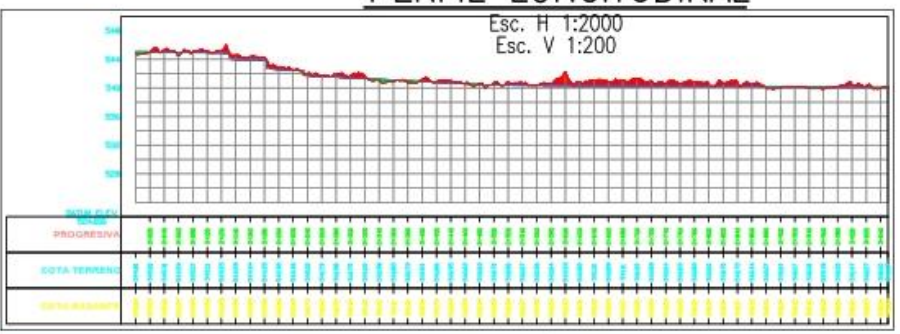






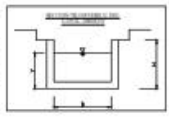
STACION	Dist.	ALC.	Subt.	PI	PC	PT	Curva	Nota
820	146	145°21'28"V	0-05106	1-05719	1-05719	1-05719	74458375	82458375
820	124	100°00'00"V	0-09247	1-09248	0-09276	74458399	82458374	
820	428	100°00'00"V	0-05210	1-05210	0-05210	74458384	82458379	
820	448	115°00'00"V	0-04503	0-04503	0-04503	74458372	82458380	
820	170	180°00'00"V	0-02471	0-02476	0-02504	74458429	82458376	
820	354	180°00'00"V	0-02732	0-02732	0-02732	74458353	82458370	
820	649	145°00'00"V	0-02128	0-02129	0-02156	74458355	82458366	
820	826	100°00'00"V	0-02579	0-02580	0-02589	74458371	82458360	
820	833	100°00'00"V	0-04333	0-04333	0-04333	74458320	82458373	
820	440	145°00'00"V	0-02687	0-02688	0-02715	74458366	82458369	
820	479	115°00'00"V	0-02433	0-02433	0-02460	74458367	82458369	
820	338	100°00'00"V	0-02524	0-02525	0-02552	74458321	82458363	
820	447	180°00'00"V	0-02969	0-02969	0-02969	74458368	82458369	
820	828	180°00'00"V	0-02554	0-02554	0-02581	74458374	82458374	
820	170	180°00'00"V	0-02579	0-02582	0-02609	74458376	82458380	
820	425	180°00'00"V	0-02782	0-02782	0-02782	74458370	82458383	
820	839	145°00'00"V	0-02654	0-02654	0-02681	74458358	82458386	
820	846	100°00'00"V	0-02618	0-02618	0-02645	74458374	82458384	
820	123	100°00'00"V	0-02432	0-02432	0-02459	74458375	82458387	
820	850	180°00'00"V	0-02676	0-02676	0-02703	74458368	82458384	
820	148	100°00'00"V	0-02652	0-02652	0-02679	74458383	82458388	
820	413	115°00'00"V	0-02459	0-02459	0-02486	74458384	82458389	
820	859	145°00'00"V	0-02709	0-02709	0-02736	74458378	82458389	
820	149	100°00'00"V	0-02664	0-02664	0-02691	74458379	82458390	
820	266	100°00'00"V	0-02408	0-02408	0-02435	74458385	82458394	
820	420	145°00'00"V	0-02618	0-02618	0-02645	74458385	82458396	
820	825	180°00'00"V	0-02607	0-02607	0-02634	74458389	82458399	
820	423	115°00'00"V	0-02480	0-02480	0-02507	74458386	82458399	
820	230	180°00'00"V	0-02718	0-02718	0-02745	74458388	82458401	
820	438	100°00'00"V	0-02639	0-02639	0-02666	74458385	82458403	
820	124	145°00'00"V	0-02639	0-02639	0-02666	74458383	82458409	
820	430	145°00'00"V	0-02636	0-02636	0-02663	74458389	82458410	
820	273	100°00'00"V	0-02636	0-02636	0-02663	74458388	82458410	
820	430	115°00'00"V	0-02480	0-02480	0-02507	74458386	82458419	
820	839	145°00'00"V	0-02634	0-02634	0-02661	74458389	82458419	
820	148	100°00'00"V	0-02643	0-02643	0-02670	74458389	82458419	
820	433	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458420	
820	839	145°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	148	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	433	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	839	145°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	148	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	433	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	839	145°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	148	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	433	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	839	145°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	148	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	433	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	839	145°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	148	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	433	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	839	145°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	148	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	433	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	839	145°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	148	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	433	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	839	145°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	148	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	433	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	839	145°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	
820	148	100°00'00"V	0-02647	0-02647	0-02674	74458390	82458424	

PERFIL LONGITUDINAL



LEYENDA

- Curva Mayor C/5.00m
- Curva Menor C/1.00m
- Punto De B.M.
- Colocata
- Canal
- RID
- Eje Proyectado
- Tomas
- Laterales



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"

LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ JEAN URBANO URBANO

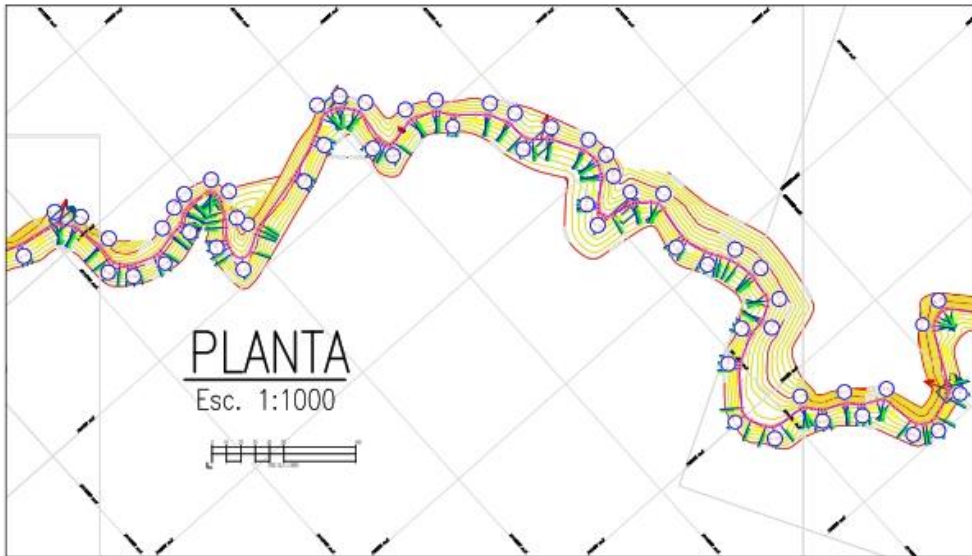
REVISADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

APROBADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

ESCALA: INDICADA

FECHA APROB.: \_\_\_\_/\_\_\_\_/2020

**PL-03**

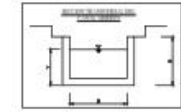
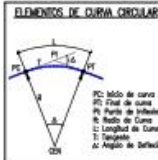
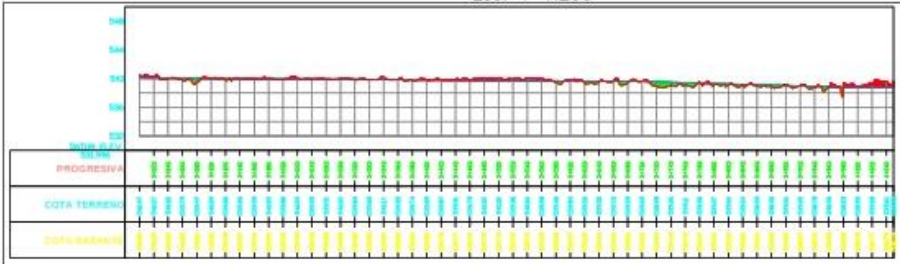


**PLANTA**  
Esc. 1:1000

ALIVIA	SECC.	SI	SE	PC	PE	PT	DATA	USO
200	200	200	200	200	200	200	200	200
201	201	201	201	201	201	201	201	201
202	202	202	202	202	202	202	202	202
203	203	203	203	203	203	203	203	203
204	204	204	204	204	204	204	204	204
205	205	205	205	205	205	205	205	205
206	206	206	206	206	206	206	206	206
207	207	207	207	207	207	207	207	207
208	208	208	208	208	208	208	208	208
209	209	209	209	209	209	209	209	209
210	210	210	210	210	210	210	210	210
211	211	211	211	211	211	211	211	211
212	212	212	212	212	212	212	212	212
213	213	213	213	213	213	213	213	213
214	214	214	214	214	214	214	214	214
215	215	215	215	215	215	215	215	215
216	216	216	216	216	216	216	216	216
217	217	217	217	217	217	217	217	217
218	218	218	218	218	218	218	218	218
219	219	219	219	219	219	219	219	219
220	220	220	220	220	220	220	220	220
221	221	221	221	221	221	221	221	221
222	222	222	222	222	222	222	222	222
223	223	223	223	223	223	223	223	223
224	224	224	224	224	224	224	224	224
225	225	225	225	225	225	225	225	225
226	226	226	226	226	226	226	226	226
227	227	227	227	227	227	227	227	227
228	228	228	228	228	228	228	228	228
229	229	229	229	229	229	229	229	229
230	230	230	230	230	230	230	230	230
231	231	231	231	231	231	231	231	231
232	232	232	232	232	232	232	232	232
233	233	233	233	233	233	233	233	233
234	234	234	234	234	234	234	234	234
235	235	235	235	235	235	235	235	235
236	236	236	236	236	236	236	236	236
237	237	237	237	237	237	237	237	237
238	238	238	238	238	238	238	238	238
239	239	239	239	239	239	239	239	239
240	240	240	240	240	240	240	240	240
241	241	241	241	241	241	241	241	241
242	242	242	242	242	242	242	242	242
243	243	243	243	243	243	243	243	243
244	244	244	244	244	244	244	244	244
245	245	245	245	245	245	245	245	245
246	246	246	246	246	246	246	246	246
247	247	247	247	247	247	247	247	247
248	248	248	248	248	248	248	248	248
249	249	249	249	249	249	249	249	249
250	250	250	250	250	250	250	250	250

**PERFIL LONGITUDINAL**

Esc. H 1:2000  
Esc. V 1:200



**LEYENDA**

- Curva Mayor C/3.00m
- Curva Menor C/1.00m
- Punto De BMs
- Calicata
- Canal
- RÍO
- Eje Proyectado
- Tomos
- Laterales



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"

LINEA DE INVESTIGACION: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO

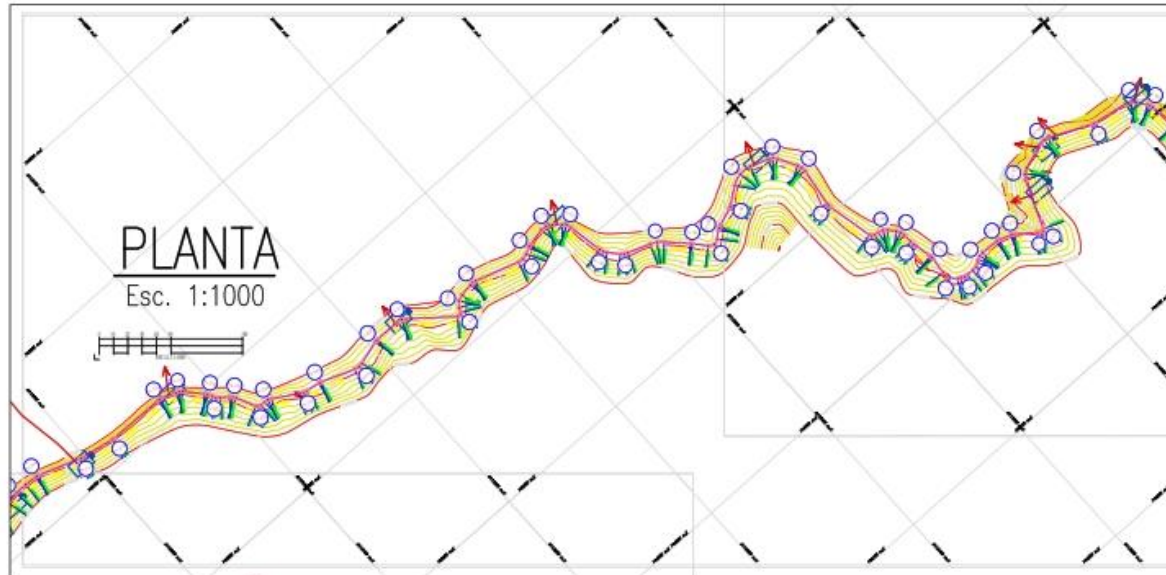
REVISADO POR: ING.AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

APROBADO POR: ING.AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

ESCALA: INDICADA

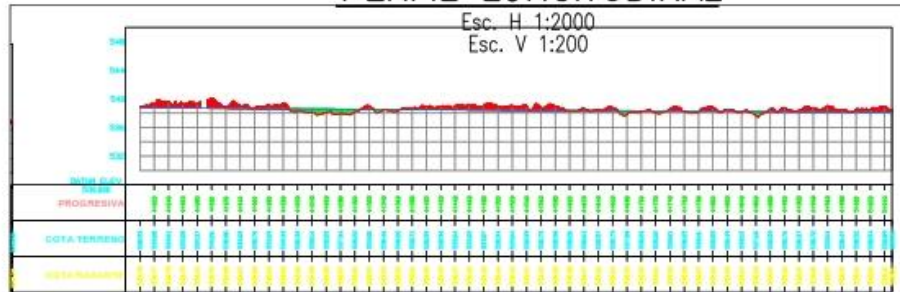
FECHA APROB: / / 2020

**PL-04**



ESTACION	DATA	PC	PI	P2	PC	PI	P2	ESTACION
0+00	100	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	0+00
0+05	105	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	105.00	0+05
0+10	110	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	110.00	0+10
0+15	115	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00	115.00	0+15
0+20	120	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	0+20
0+25	125	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	125.00	0+25
0+30	130	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	0+30
0+35	135	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	135.00	0+35
0+40	140	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	0+40
0+45	145	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	145.00	0+45
0+50	150	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	0+50
0+55	155	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	155.00	0+55
0+60	160	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	160.00	0+60
0+65	165	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	165.00	0+65
0+70	170	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	0+70
0+75	175	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	175.00	0+75
0+80	180	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	180.00	0+80
0+85	185	185.00	185.00	185.00	185.00	185.00	185.00	0+85
0+90	190	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	190.00	0+90
0+95	195	195.00	195.00	195.00	195.00	195.00	195.00	0+95
1+00	200	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	1+00

### PERFIL LONGITUDINAL



**LEYENDA**

- Curva Mayor C/5.00m
- Curva Menor C/1.00m
- Punto De B.M.
- Calicata
- Canal
- RID
- Eje Proyectado
- Tomas Laterales

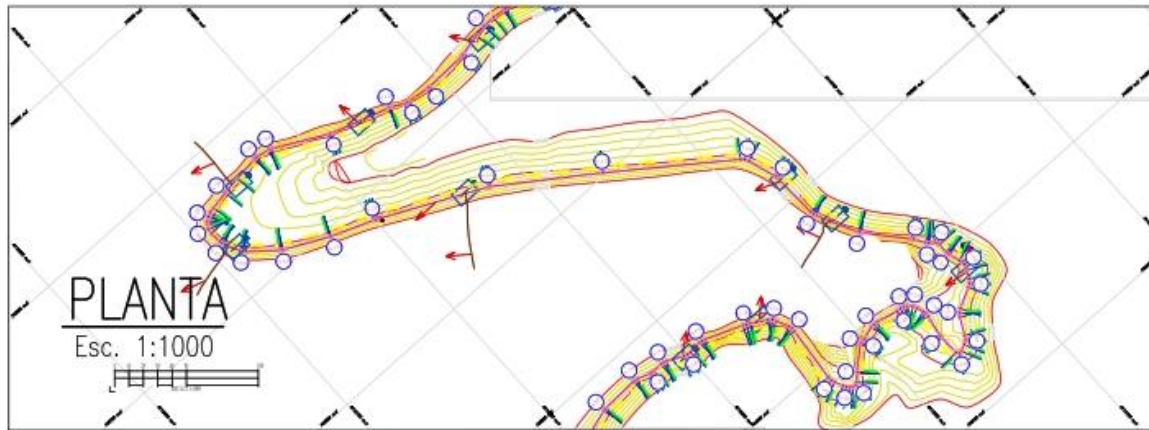


**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"  
 LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO  
 PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

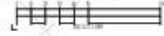
DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
 JEAN URBANO URBANO  
 REVISADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE  
 APROBADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

ESCALA: INDICADA  
 FECHA APROB.: / / 2020  
**PL-05**



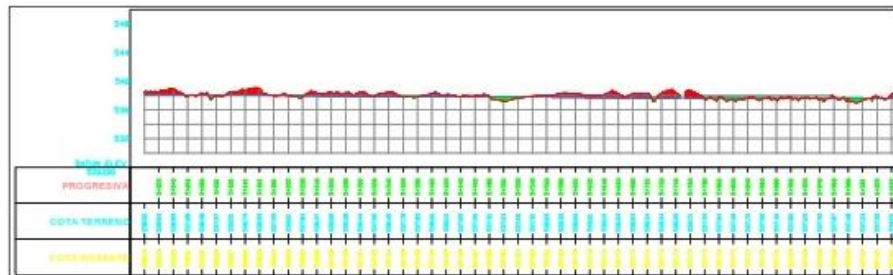
PLANTA

Esc. 1:1000



PERFIL LONGITUDINAL

Esc. H 1:2000  
Esc. V 1:200



**LEYENDA**

- Curva Mayor C/3.00m
- Curva Menor C/1.00m
- Punto De B.M.
- Culicata
- Canal
- RID
- Eje Projectado
- Tornos Laterales

ESTACION	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA	ALTIMETRIA
100+00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00
100+10	1000.10	1000.10	1000.10	1000.10	1000.10	1000.10	1000.10
100+20	1000.20	1000.20	1000.20	1000.20	1000.20	1000.20	1000.20
100+30	1000.30	1000.30	1000.30	1000.30	1000.30	1000.30	1000.30
100+40	1000.40	1000.40	1000.40	1000.40	1000.40	1000.40	1000.40
100+50	1000.50	1000.50	1000.50	1000.50	1000.50	1000.50	1000.50
100+60	1000.60	1000.60	1000.60	1000.60	1000.60	1000.60	1000.60
100+70	1000.70	1000.70	1000.70	1000.70	1000.70	1000.70	1000.70
100+80	1000.80	1000.80	1000.80	1000.80	1000.80	1000.80	1000.80
100+90	1000.90	1000.90	1000.90	1000.90	1000.90	1000.90	1000.90
100+100	1001.00	1001.00	1001.00	1001.00	1001.00	1001.00	1001.00
100+110	1001.10	1001.10	1001.10	1001.10	1001.10	1001.10	1001.10
100+120	1001.20	1001.20	1001.20	1001.20	1001.20	1001.20	1001.20
100+130	1001.30	1001.30	1001.30	1001.30	1001.30	1001.30	1001.30
100+140	1001.40	1001.40	1001.40	1001.40	1001.40	1001.40	1001.40
100+150	1001.50	1001.50	1001.50	1001.50	1001.50	1001.50	1001.50
100+160	1001.60	1001.60	1001.60	1001.60	1001.60	1001.60	1001.60
100+170	1001.70	1001.70	1001.70	1001.70	1001.70	1001.70	1001.70
100+180	1001.80	1001.80	1001.80	1001.80	1001.80	1001.80	1001.80
100+190	1001.90	1001.90	1001.90	1001.90	1001.90	1001.90	1001.90
100+200	1002.00	1002.00	1002.00	1002.00	1002.00	1002.00	1002.00
100+210	1002.10	1002.10	1002.10	1002.10	1002.10	1002.10	1002.10
100+220	1002.20	1002.20	1002.20	1002.20	1002.20	1002.20	1002.20
100+230	1002.30	1002.30	1002.30	1002.30	1002.30	1002.30	1002.30
100+240	1002.40	1002.40	1002.40	1002.40	1002.40	1002.40	1002.40
100+250	1002.50	1002.50	1002.50	1002.50	1002.50	1002.50	1002.50
100+260	1002.60	1002.60	1002.60	1002.60	1002.60	1002.60	1002.60
100+270	1002.70	1002.70	1002.70	1002.70	1002.70	1002.70	1002.70
100+280	1002.80	1002.80	1002.80	1002.80	1002.80	1002.80	1002.80
100+290	1002.90	1002.90	1002.90	1002.90	1002.90	1002.90	1002.90
100+300	1003.00	1003.00	1003.00	1003.00	1003.00	1003.00	1003.00
100+310	1003.10	1003.10	1003.10	1003.10	1003.10	1003.10	1003.10
100+320	1003.20	1003.20	1003.20	1003.20	1003.20	1003.20	1003.20
100+330	1003.30	1003.30	1003.30	1003.30	1003.30	1003.30	1003.30
100+340	1003.40	1003.40	1003.40	1003.40	1003.40	1003.40	1003.40
100+350	1003.50	1003.50	1003.50	1003.50	1003.50	1003.50	1003.50
100+360	1003.60	1003.60	1003.60	1003.60	1003.60	1003.60	1003.60
100+370	1003.70	1003.70	1003.70	1003.70	1003.70	1003.70	1003.70
100+380	1003.80	1003.80	1003.80	1003.80	1003.80	1003.80	1003.80
100+390	1003.90	1003.90	1003.90	1003.90	1003.90	1003.90	1003.90
100+400	1004.00	1004.00	1004.00	1004.00	1004.00	1004.00	1004.00
100+410	1004.10	1004.10	1004.10	1004.10	1004.10	1004.10	1004.10
100+420	1004.20	1004.20	1004.20	1004.20	1004.20	1004.20	1004.20
100+430	1004.30	1004.30	1004.30	1004.30	1004.30	1004.30	1004.30
100+440	1004.40	1004.40	1004.40	1004.40	1004.40	1004.40	1004.40
100+450	1004.50	1004.50	1004.50	1004.50	1004.50	1004.50	1004.50
100+460	1004.60	1004.60	1004.60	1004.60	1004.60	1004.60	1004.60
100+470	1004.70	1004.70	1004.70	1004.70	1004.70	1004.70	1004.70
100+480	1004.80	1004.80	1004.80	1004.80	1004.80	1004.80	1004.80
100+490	1004.90	1004.90	1004.90	1004.90	1004.90	1004.90	1004.90
100+500	1005.00	1005.00	1005.00	1005.00	1005.00	1005.00	1005.00



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"

LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO

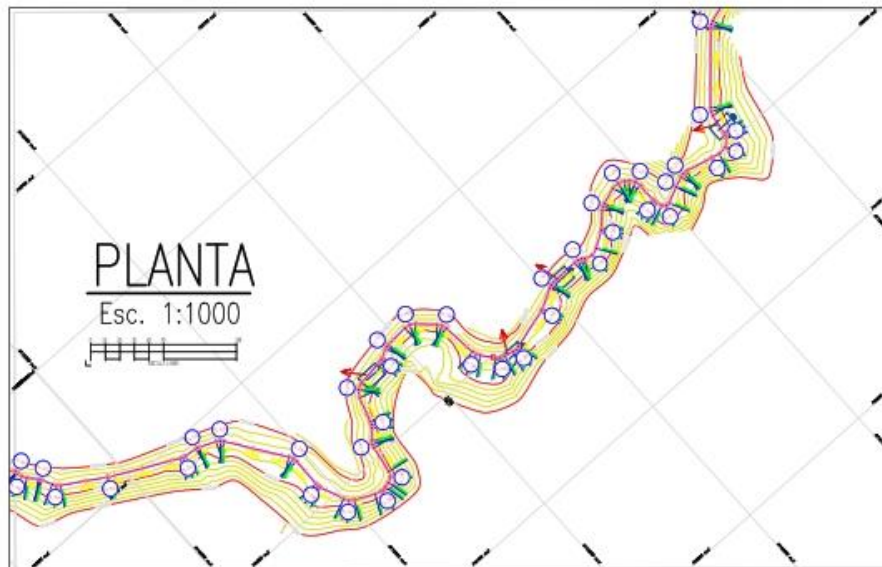
REVISADO POR: ING.AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

APROBADO POR: ING.AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

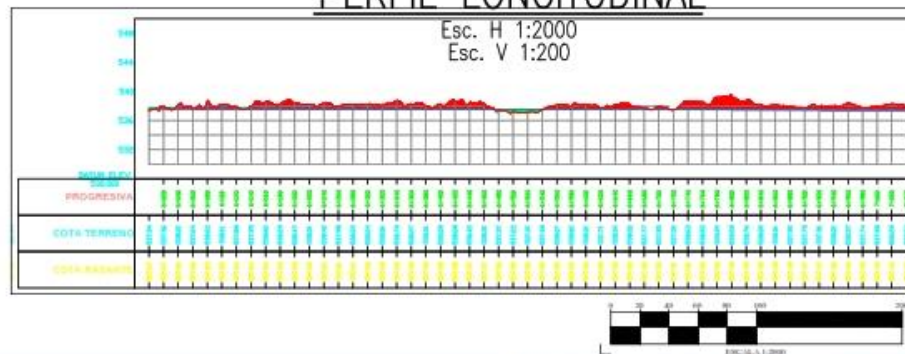
ESCALA: INDICADA

FECHA APROB: \_\_\_/\_\_\_/2020

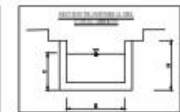
**PL-06**



**PERFIL LONGITUDINAL**



ESTACION	TIPO DE OBRAS	LC	Defl.	PC	PI	PT	Eleva	Nota
0+00	SEÑALIZACION	247120	247120	247120	247120	247120	10334.000	
0+05	SEÑALIZACION	247125	247125	247125	247125	247125	10334.000	
0+10	SEÑALIZACION	247130	247130	247130	247130	247130	10334.000	
0+15	SEÑALIZACION	247135	247135	247135	247135	247135	10334.000	
0+20	SEÑALIZACION	247140	247140	247140	247140	247140	10334.000	
0+25	SEÑALIZACION	247145	247145	247145	247145	247145	10334.000	
0+30	SEÑALIZACION	247150	247150	247150	247150	247150	10334.000	
0+35	SEÑALIZACION	247155	247155	247155	247155	247155	10334.000	
0+40	SEÑALIZACION	247160	247160	247160	247160	247160	10334.000	
0+45	SEÑALIZACION	247165	247165	247165	247165	247165	10334.000	
0+50	SEÑALIZACION	247170	247170	247170	247170	247170	10334.000	
0+55	SEÑALIZACION	247175	247175	247175	247175	247175	10334.000	
0+60	SEÑALIZACION	247180	247180	247180	247180	247180	10334.000	
0+65	SEÑALIZACION	247185	247185	247185	247185	247185	10334.000	
0+70	SEÑALIZACION	247190	247190	247190	247190	247190	10334.000	
0+75	SEÑALIZACION	247195	247195	247195	247195	247195	10334.000	
0+80	SEÑALIZACION	247200	247200	247200	247200	247200	10334.000	
0+85	SEÑALIZACION	247205	247205	247205	247205	247205	10334.000	
0+90	SEÑALIZACION	247210	247210	247210	247210	247210	10334.000	
0+95	SEÑALIZACION	247215	247215	247215	247215	247215	10334.000	
1+00	SEÑALIZACION	247220	247220	247220	247220	247220	10334.000	
1+05	SEÑALIZACION	247225	247225	247225	247225	247225	10334.000	
1+10	SEÑALIZACION	247230	247230	247230	247230	247230	10334.000	
1+15	SEÑALIZACION	247235	247235	247235	247235	247235	10334.000	
1+20	SEÑALIZACION	247240	247240	247240	247240	247240	10334.000	
1+25	SEÑALIZACION	247245	247245	247245	247245	247245	10334.000	
1+30	SEÑALIZACION	247250	247250	247250	247250	247250	10334.000	
1+35	SEÑALIZACION	247255	247255	247255	247255	247255	10334.000	
1+40	SEÑALIZACION	247260	247260	247260	247260	247260	10334.000	
1+45	SEÑALIZACION	247265	247265	247265	247265	247265	10334.000	
1+50	SEÑALIZACION	247270	247270	247270	247270	247270	10334.000	
1+55	SEÑALIZACION	247275	247275	247275	247275	247275	10334.000	
1+60	SEÑALIZACION	247280	247280	247280	247280	247280	10334.000	
1+65	SEÑALIZACION	247285	247285	247285	247285	247285	10334.000	
1+70	SEÑALIZACION	247290	247290	247290	247290	247290	10334.000	
1+75	SEÑALIZACION	247295	247295	247295	247295	247295	10334.000	
1+80	SEÑALIZACION	247300	247300	247300	247300	247300	10334.000	
1+85	SEÑALIZACION	247305	247305	247305	247305	247305	10334.000	
1+90	SEÑALIZACION	247310	247310	247310	247310	247310	10334.000	
1+95	SEÑALIZACION	247315	247315	247315	247315	247315	10334.000	
2+00	SEÑALIZACION	247320	247320	247320	247320	247320	10334.000	
2+05	SEÑALIZACION	247325	247325	247325	247325	247325	10334.000	
2+10	SEÑALIZACION	247330	247330	247330	247330	247330	10334.000	
2+15	SEÑALIZACION	247335	247335	247335	247335	247335	10334.000	
2+20	SEÑALIZACION	247340	247340	247340	247340	247340	10334.000	
2+25	SEÑALIZACION	247345	247345	247345	247345	247345	10334.000	
2+30	SEÑALIZACION	247350	247350	247350	247350	247350	10334.000	
2+35	SEÑALIZACION	247355	247355	247355	247355	247355	10334.000	
2+40	SEÑALIZACION	247360	247360	247360	247360	247360	10334.000	
2+45	SEÑALIZACION	247365	247365	247365	247365	247365	10334.000	
2+50	SEÑALIZACION	247370	247370	247370	247370	247370	10334.000	
2+55	SEÑALIZACION	247375	247375	247375	247375	247375	10334.000	
2+60	SEÑALIZACION	247380	247380	247380	247380	247380	10334.000	
2+65	SEÑALIZACION	247385	247385	247385	247385	247385	10334.000	
2+70	SEÑALIZACION	247390	247390	247390	247390	247390	10334.000	
2+75	SEÑALIZACION	247395	247395	247395	247395	247395	10334.000	
2+80	SEÑALIZACION	247400	247400	247400	247400	247400	10334.000	
2+85	SEÑALIZACION	247405	247405	247405	247405	247405	10334.000	
2+90	SEÑALIZACION	247410	247410	247410	247410	247410	10334.000	
2+95	SEÑALIZACION	247415	247415	247415	247415	247415	10334.000	
3+00	SEÑALIZACION	247420	247420	247420	247420	247420	10334.000	



**LEYENDA**

- Curve Mayor C/5.00m
- Curve Menor C/1.00m
- Punto de Bñe
- Calicata
- Danal
- RID
- Eje Propuesto
- Tonos Laterales

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"

LINEA DE INVESTIGACION: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO

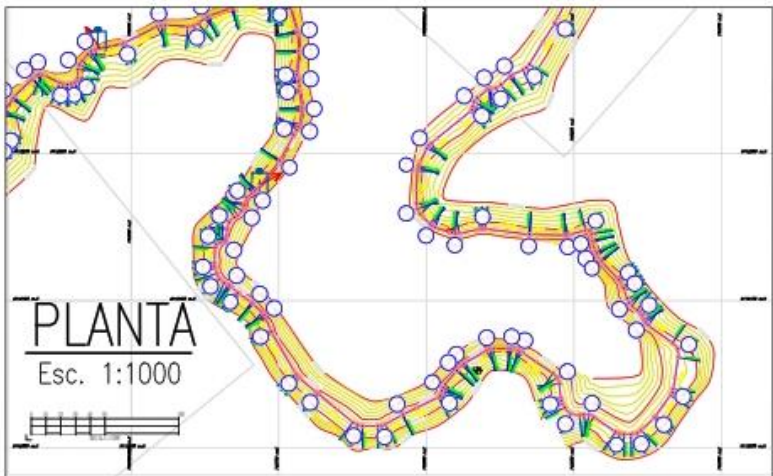
REVISADO POR: ING. AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

APROBADO POR: ING. AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

ESCALA: INDICADA

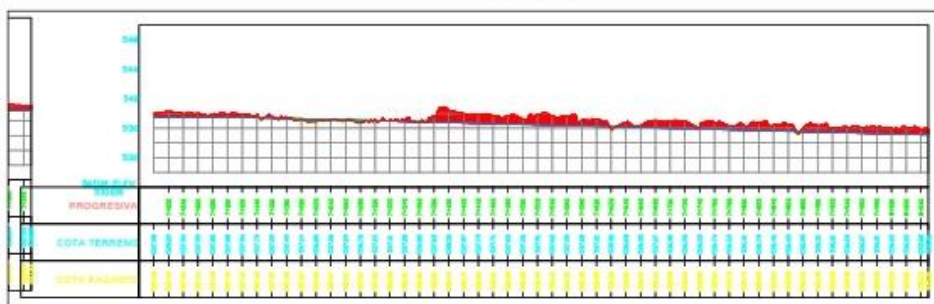
FECHA APROB.: / / 2020

**PL-07**

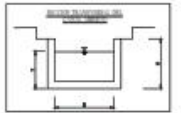


**PERFIL LONGITUDINAL**

Esc. H 1:2000  
Esc. V 1:200

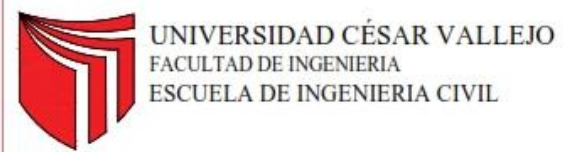


Estaca	Alto	Alto	Def.	PC	PI	PT	Alto	Alto
232	8.05	8.12	0.07	24062.17	24062.17	24062.17	7460.27	7460.27
233	8.00	8.08	0.08	24062.19	24062.19	24062.19	7460.27	7460.27
234	8.00	8.08	0.08	24062.20	24062.20	24062.20	7460.27	7460.27
235	8.00	8.08	0.08	24062.21	24062.21	24062.21	7460.27	7460.27
236	8.00	8.08	0.08	24062.22	24062.22	24062.22	7460.27	7460.27
237	8.00	8.08	0.08	24062.23	24062.23	24062.23	7460.27	7460.27
238	8.00	8.08	0.08	24062.24	24062.24	24062.24	7460.27	7460.27
239	8.00	8.08	0.08	24062.25	24062.25	24062.25	7460.27	7460.27
240	8.00	8.08	0.08	24062.26	24062.26	24062.26	7460.27	7460.27
241	8.00	8.08	0.08	24062.27	24062.27	24062.27	7460.27	7460.27
242	8.00	8.08	0.08	24062.28	24062.28	24062.28	7460.27	7460.27
243	8.00	8.08	0.08	24062.29	24062.29	24062.29	7460.27	7460.27
244	8.00	8.08	0.08	24062.30	24062.30	24062.30	7460.27	7460.27
245	8.00	8.08	0.08	24062.31	24062.31	24062.31	7460.27	7460.27
246	8.00	8.08	0.08	24062.32	24062.32	24062.32	7460.27	7460.27
247	8.00	8.08	0.08	24062.33	24062.33	24062.33	7460.27	7460.27
248	8.00	8.08	0.08	24062.34	24062.34	24062.34	7460.27	7460.27
249	8.00	8.08	0.08	24062.35	24062.35	24062.35	7460.27	7460.27
250	8.00	8.08	0.08	24062.36	24062.36	24062.36	7460.27	7460.27
251	8.00	8.08	0.08	24062.37	24062.37	24062.37	7460.27	7460.27
252	8.00	8.08	0.08	24062.38	24062.38	24062.38	7460.27	7460.27
253	8.00	8.08	0.08	24062.39	24062.39	24062.39	7460.27	7460.27
254	8.00	8.08	0.08	24062.40	24062.40	24062.40	7460.27	7460.27
255	8.00	8.08	0.08	24062.41	24062.41	24062.41	7460.27	7460.27
256	8.00	8.08	0.08	24062.42	24062.42	24062.42	7460.27	7460.27
257	8.00	8.08	0.08	24062.43	24062.43	24062.43	7460.27	7460.27
258	8.00	8.08	0.08	24062.44	24062.44	24062.44	7460.27	7460.27
259	8.00	8.08	0.08	24062.45	24062.45	24062.45	7460.27	7460.27
260	8.00	8.08	0.08	24062.46	24062.46	24062.46	7460.27	7460.27
261	8.00	8.08	0.08	24062.47	24062.47	24062.47	7460.27	7460.27
262	8.00	8.08	0.08	24062.48	24062.48	24062.48	7460.27	7460.27
263	8.00	8.08	0.08	24062.49	24062.49	24062.49	7460.27	7460.27
264	8.00	8.08	0.08	24062.50	24062.50	24062.50	7460.27	7460.27
265	8.00	8.08	0.08	24062.51	24062.51	24062.51	7460.27	7460.27
266	8.00	8.08	0.08	24062.52	24062.52	24062.52	7460.27	7460.27
267	8.00	8.08	0.08	24062.53	24062.53	24062.53	7460.27	7460.27
268	8.00	8.08	0.08	24062.54	24062.54	24062.54	7460.27	7460.27
269	8.00	8.08	0.08	24062.55	24062.55	24062.55	7460.27	7460.27
270	8.00	8.08	0.08	24062.56	24062.56	24062.56	7460.27	7460.27
271	8.00	8.08	0.08	24062.57	24062.57	24062.57	7460.27	7460.27
272	8.00	8.08	0.08	24062.58	24062.58	24062.58	7460.27	7460.27
273	8.00	8.08	0.08	24062.59	24062.59	24062.59	7460.27	7460.27
274	8.00	8.08	0.08	24062.60	24062.60	24062.60	7460.27	7460.27
275	8.00	8.08	0.08	24062.61	24062.61	24062.61	7460.27	7460.27
276	8.00	8.08	0.08	24062.62	24062.62	24062.62	7460.27	7460.27
277	8.00	8.08	0.08	24062.63	24062.63	24062.63	7460.27	7460.27
278	8.00	8.08	0.08	24062.64	24062.64	24062.64	7460.27	7460.27
279	8.00	8.08	0.08	24062.65	24062.65	24062.65	7460.27	7460.27
280	8.00	8.08	0.08	24062.66	24062.66	24062.66	7460.27	7460.27
281	8.00	8.08	0.08	24062.67	24062.67	24062.67	7460.27	7460.27
282	8.00	8.08	0.08	24062.68	24062.68	24062.68	7460.27	7460.27
283	8.00	8.08	0.08	24062.69	24062.69	24062.69	7460.27	7460.27
284	8.00	8.08	0.08	24062.70	24062.70	24062.70	7460.27	7460.27
285	8.00	8.08	0.08	24062.71	24062.71	24062.71	7460.27	7460.27
286	8.00	8.08	0.08	24062.72	24062.72	24062.72	7460.27	7460.27
287	8.00	8.08	0.08	24062.73	24062.73	24062.73	7460.27	7460.27
288	8.00	8.08	0.08	24062.74	24062.74	24062.74	7460.27	7460.27
289	8.00	8.08	0.08	24062.75	24062.75	24062.75	7460.27	7460.27
290	8.00	8.08	0.08	24062.76	24062.76	24062.76	7460.27	7460.27
291	8.00	8.08	0.08	24062.77	24062.77	24062.77	7460.27	7460.27
292	8.00	8.08	0.08	24062.78	24062.78	24062.78	7460.27	7460.27
293	8.00	8.08	0.08	24062.79	24062.79	24062.79	7460.27	7460.27
294	8.00	8.08	0.08	24062.80	24062.80	24062.80	7460.27	7460.27
295	8.00	8.08	0.08	24062.81	24062.81	24062.81	7460.27	7460.27
296	8.00	8.08	0.08	24062.82	24062.82	24062.82	7460.27	7460.27
297	8.00	8.08	0.08	24062.83	24062.83	24062.83	7460.27	7460.27
298	8.00	8.08	0.08	24062.84	24062.84	24062.84	7460.27	7460.27
299	8.00	8.08	0.08	24062.85	24062.85	24062.85	7460.27	7460.27
300	8.00	8.08	0.08	24062.86	24062.86	24062.86	7460.27	7460.27



**LEYENDA**

	Curva Mayor C/5.00m
	Curva Menor C/100m
	Punto de EIM
	Calicata
	Canal
	R.I.D.
	Eje Proyecto
	Tomas Laterales



PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO

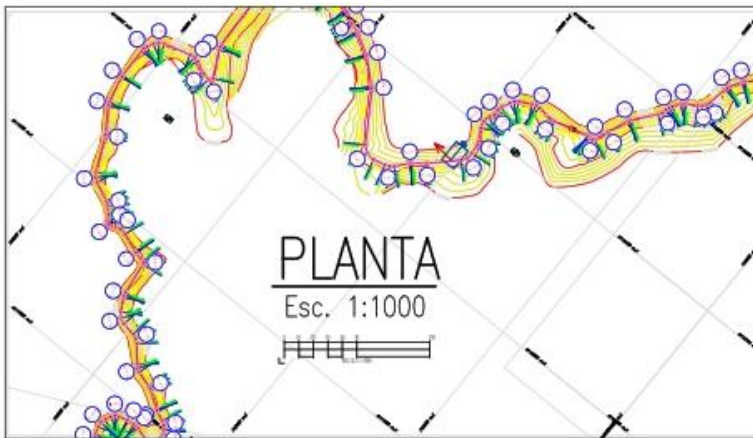
REVISADO POR: ING.AIEX ARQUIMEDES  
HERRERA VILOCHE

APROBADO POR: ING.AIEX ARQUIMEDES  
HERRERA VILOCHE

ESCALA: INDICADA

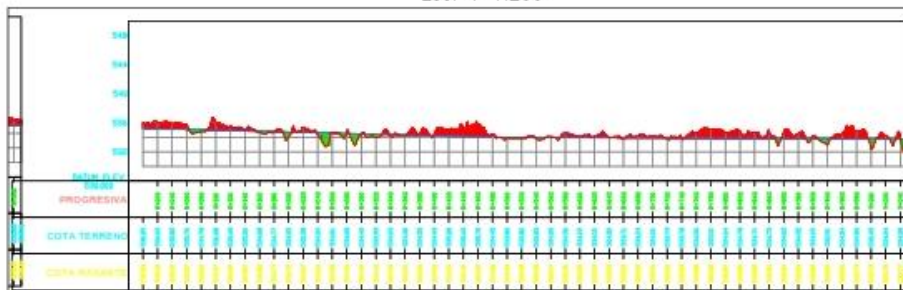
FECHA APROB.: \_\_\_/\_\_\_/2020

**PL-08**

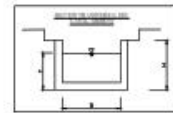


**PLANTA**  
Esc. 1:1000

**PERFIL LONGITUDINAL**  
Esc. H 1:2000  
Esc. V 1:200



ESTACION	SECCION	TIPO	ANCHO	ALTO	PROYECTADO	TERMINAL
0+00	1.00	SECCION RECTA	1.00	1.00	1.00	1.00
0+05	1.05	SECCION RECTA	1.05	1.05	1.05	1.05
0+10	1.10	SECCION RECTA	1.10	1.10	1.10	1.10
0+15	1.15	SECCION RECTA	1.15	1.15	1.15	1.15
0+20	1.20	SECCION RECTA	1.20	1.20	1.20	1.20
0+25	1.25	SECCION RECTA	1.25	1.25	1.25	1.25
0+30	1.30	SECCION RECTA	1.30	1.30	1.30	1.30
0+35	1.35	SECCION RECTA	1.35	1.35	1.35	1.35
0+40	1.40	SECCION RECTA	1.40	1.40	1.40	1.40
0+45	1.45	SECCION RECTA	1.45	1.45	1.45	1.45
0+50	1.50	SECCION RECTA	1.50	1.50	1.50	1.50
0+55	1.55	SECCION RECTA	1.55	1.55	1.55	1.55
0+60	1.60	SECCION RECTA	1.60	1.60	1.60	1.60
0+65	1.65	SECCION RECTA	1.65	1.65	1.65	1.65
0+70	1.70	SECCION RECTA	1.70	1.70	1.70	1.70
0+75	1.75	SECCION RECTA	1.75	1.75	1.75	1.75
0+80	1.80	SECCION RECTA	1.80	1.80	1.80	1.80
0+85	1.85	SECCION RECTA	1.85	1.85	1.85	1.85
0+90	1.90	SECCION RECTA	1.90	1.90	1.90	1.90
0+95	1.95	SECCION RECTA	1.95	1.95	1.95	1.95
1+00	2.00	SECCION RECTA	2.00	2.00	2.00	2.00
1+05	2.05	SECCION RECTA	2.05	2.05	2.05	2.05
1+10	2.10	SECCION RECTA	2.10	2.10	2.10	2.10
1+15	2.15	SECCION RECTA	2.15	2.15	2.15	2.15
1+20	2.20	SECCION RECTA	2.20	2.20	2.20	2.20
1+25	2.25	SECCION RECTA	2.25	2.25	2.25	2.25
1+30	2.30	SECCION RECTA	2.30	2.30	2.30	2.30
1+35	2.35	SECCION RECTA	2.35	2.35	2.35	2.35
1+40	2.40	SECCION RECTA	2.40	2.40	2.40	2.40
1+45	2.45	SECCION RECTA	2.45	2.45	2.45	2.45
1+50	2.50	SECCION RECTA	2.50	2.50	2.50	2.50
1+55	2.55	SECCION RECTA	2.55	2.55	2.55	2.55
1+60	2.60	SECCION RECTA	2.60	2.60	2.60	2.60
1+65	2.65	SECCION RECTA	2.65	2.65	2.65	2.65
1+70	2.70	SECCION RECTA	2.70	2.70	2.70	2.70
1+75	2.75	SECCION RECTA	2.75	2.75	2.75	2.75
1+80	2.80	SECCION RECTA	2.80	2.80	2.80	2.80
1+85	2.85	SECCION RECTA	2.85	2.85	2.85	2.85
1+90	2.90	SECCION RECTA	2.90	2.90	2.90	2.90
1+95	2.95	SECCION RECTA	2.95	2.95	2.95	2.95
2+00	3.00	SECCION RECTA	3.00	3.00	3.00	3.00
2+05	3.05	SECCION RECTA	3.05	3.05	3.05	3.05
2+10	3.10	SECCION RECTA	3.10	3.10	3.10	3.10
2+15	3.15	SECCION RECTA	3.15	3.15	3.15	3.15
2+20	3.20	SECCION RECTA	3.20	3.20	3.20	3.20
2+25	3.25	SECCION RECTA	3.25	3.25	3.25	3.25
2+30	3.30	SECCION RECTA	3.30	3.30	3.30	3.30
2+35	3.35	SECCION RECTA	3.35	3.35	3.35	3.35
2+40	3.40	SECCION RECTA	3.40	3.40	3.40	3.40
2+45	3.45	SECCION RECTA	3.45	3.45	3.45	3.45
2+50	3.50	SECCION RECTA	3.50	3.50	3.50	3.50
2+55	3.55	SECCION RECTA	3.55	3.55	3.55	3.55
2+60	3.60	SECCION RECTA	3.60	3.60	3.60	3.60
2+65	3.65	SECCION RECTA	3.65	3.65	3.65	3.65
2+70	3.70	SECCION RECTA	3.70	3.70	3.70	3.70
2+75	3.75	SECCION RECTA	3.75	3.75	3.75	3.75
2+80	3.80	SECCION RECTA	3.80	3.80	3.80	3.80
2+85	3.85	SECCION RECTA	3.85	3.85	3.85	3.85
2+90	3.90	SECCION RECTA	3.90	3.90	3.90	3.90
2+95	3.95	SECCION RECTA	3.95	3.95	3.95	3.95
3+00	4.00	SECCION RECTA	4.00	4.00	4.00	4.00
3+05	4.05	SECCION RECTA	4.05	4.05	4.05	4.05
3+10	4.10	SECCION RECTA	4.10	4.10	4.10	4.10
3+15	4.15	SECCION RECTA	4.15	4.15	4.15	4.15
3+20	4.20	SECCION RECTA	4.20	4.20	4.20	4.20
3+25	4.25	SECCION RECTA	4.25	4.25	4.25	4.25
3+30	4.30	SECCION RECTA	4.30	4.30	4.30	4.30
3+35	4.35	SECCION RECTA	4.35	4.35	4.35	4.35
3+40	4.40	SECCION RECTA	4.40	4.40	4.40	4.40
3+45	4.45	SECCION RECTA	4.45	4.45	4.45	4.45
3+50	4.50	SECCION RECTA	4.50	4.50	4.50	4.50
3+55	4.55	SECCION RECTA	4.55	4.55	4.55	4.55
3+60	4.60	SECCION RECTA	4.60	4.60	4.60	4.60
3+65	4.65	SECCION RECTA	4.65	4.65	4.65	4.65
3+70	4.70	SECCION RECTA	4.70	4.70	4.70	4.70
3+75	4.75	SECCION RECTA	4.75	4.75	4.75	4.75
3+80	4.80	SECCION RECTA	4.80	4.80	4.80	4.80
3+85	4.85	SECCION RECTA	4.85	4.85	4.85	4.85
3+90	4.90	SECCION RECTA	4.90	4.90	4.90	4.90
3+95	4.95	SECCION RECTA	4.95	4.95	4.95	4.95
4+00	5.00	SECCION RECTA	5.00	5.00	5.00	5.00



**LEYENDA**

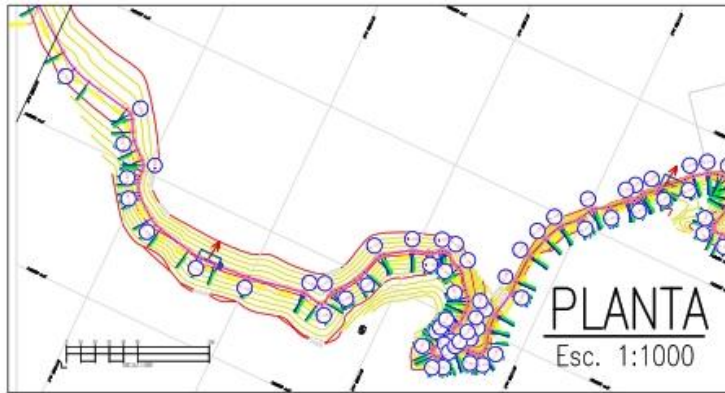
- Curva Mejor C/5.00m
- Curva Mejor C/1.00m
- Punto De Bile
- Calicata
- Cand
- RID
- Eje Proyecto
- Tomas
- Letrales

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"  
LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO  
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

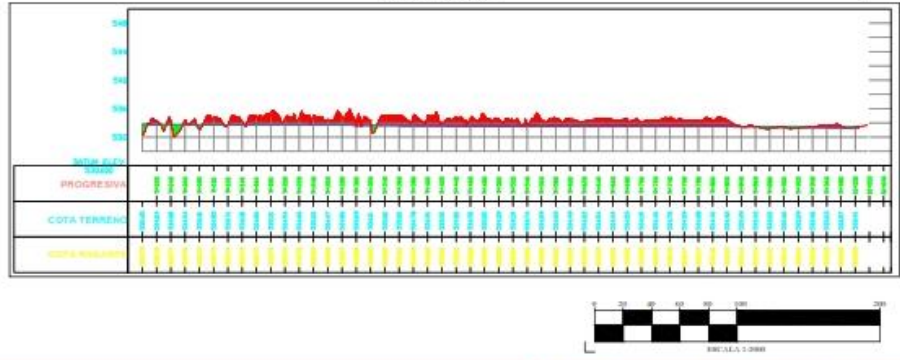
DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO  
REVISADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE  
APROBADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

ESCALA: INDICADA  
FECHA APROB: \_\_/\_\_/2020  
**PL-09**



PCURVA	SECU.	CC	MC	PC	PI	PT	PCV	SCV
500	108	07749747V	078754	078959	079079	079199	079299	079399
500	147	0807076V	081649	081859	081979	082079	082179	082279
500	246	0827082V	083650	083859	083979	084079	084179	084279
500	295	0857088V	086650	086859	086979	087079	087179	087279
500	336	0887094V	089650	089859	089979	090079	090179	090279
500	385	0917100V	092650	092859	092979	093079	093179	093279
500	434	0947106V	095650	095859	095979	096079	096179	096279
500	483	0977112V	098650	098859	098979	099079	099179	099279
500	532	1007118V	101650	101859	101979	102079	102179	102279
500	581	1037124V	104650	104859	104979	105079	105179	105279
500	630	1067130V	107650	107859	107979	108079	108179	108279
500	679	1097136V	110650	110859	110979	111079	111179	111279
500	728	1127142V	113650	113859	113979	114079	114179	114279
500	777	1157148V	116650	116859	116979	117079	117179	117279
500	826	1187154V	119650	119859	119979	120079	120179	120279
500	875	1217160V	122650	122859	122979	123079	123179	123279
500	924	1247166V	125650	125859	125979	126079	126179	126279
500	973	1277172V	128650	128859	128979	129079	129179	129279
500	1022	1307178V	131650	131859	131979	132079	132179	132279
500	1071	1337184V	134650	134859	134979	135079	135179	135279
500	1120	1367190V	137650	137859	137979	138079	138179	138279
500	1169	1397196V	140650	140859	140979	141079	141179	141279
500	1218	1427202V	143650	143859	143979	144079	144179	144279
500	1267	1457208V	146650	146859	146979	147079	147179	147279
500	1316	1487214V	149650	149859	149979	150079	150179	150279
500	1365	1517220V	152650	152859	152979	153079	153179	153279
500	1414	1547226V	155650	155859	155979	156079	156179	156279
500	1463	1577232V	158650	158859	158979	159079	159179	159279
500	1512	1607238V	161650	161859	161979	162079	162179	162279
500	1561	1637244V	164650	164859	164979	165079	165179	165279
500	1610	1667250V	167650	167859	167979	168079	168179	168279
500	1659	1697256V	170650	170859	170979	171079	171179	171279
500	1708	1727262V	173650	173859	173979	174079	174179	174279
500	1757	1757268V	174650	174859	174979	175079	175179	175279
500	1806	1787274V	175650	175859	175979	176079	176179	176279
500	1855	1817280V	176650	176859	176979	177079	177179	177279
500	1904	1847286V	177650	177859	177979	178079	178179	178279
500	1953	1877292V	178650	178859	178979	179079	179179	179279
500	2002	1907298V	179650	179859	179979	180079	180179	180279
500	2051	1937304V	180650	180859	180979	181079	181179	181279
500	2100	1967310V	181650	181859	181979	182079	182179	182279
500	2149	1997316V	182650	182859	182979	183079	183179	183279
500	2198	2027322V	183650	183859	183979	184079	184179	184279
500	2247	2057328V	184650	184859	184979	185079	185179	185279
500	2296	2087334V	185650	185859	185979	186079	186179	186279
500	2345	2117340V	186650	186859	186979	187079	187179	187279
500	2394	2147346V	187650	187859	187979	188079	188179	188279
500	2443	2177352V	188650	188859	188979	189079	189179	189279
500	2492	2207358V	189650	189859	189979	190079	190179	190279
500	2541	2237364V	190650	190859	190979	191079	191179	191279

**PERFIL LONGITUDINAL**  
 Esc. H 1:2000  
 Esc. V 1:200



**ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR**

PC: Mida de curva  
 PT: Final de curva  
 PI: Punto de inflexión  
 PVI: Punto de Curva  
 L: Longitud de Curva  
 T: Tangente  
 A: Ángulo de Deflexión

**LEYENDA**

- Curva Mayor C/5.00m
- Curva Menor C/1.00m
- Punto De Bn
- Calicata
- Canal
- RID
- Eje Proyectado
- Tomas Laterales

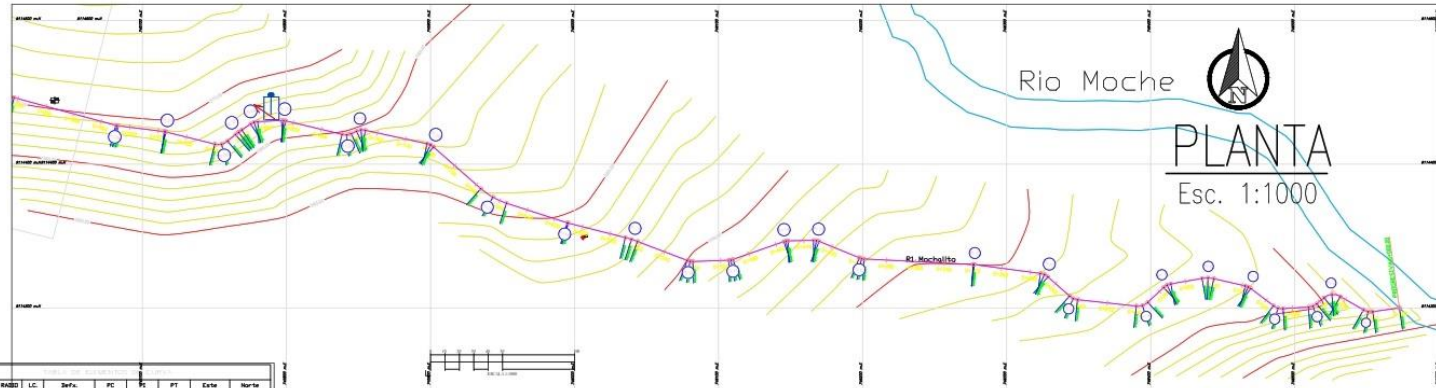
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"  
 LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO  
 PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
 JEAN URBANO URBANO  
 REVISADO POR: INGLAIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE  
 APROBADO POR: INGLAIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

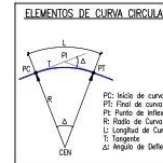
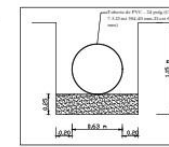
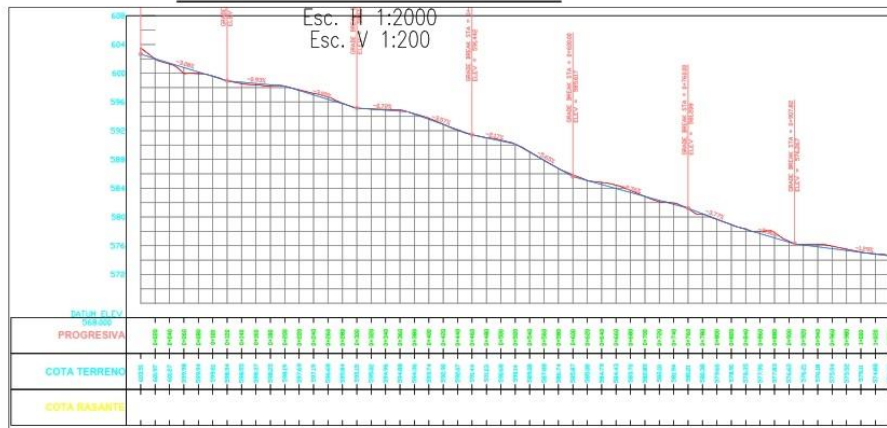
ESCALA: INDICADA  
 FECHA APROB: / /2020  
**PL-10**





PC	SC	LC	Def.	PC	PT	Extra	Nota
1820	6.63	107°02'05.49\"	0°18'56.88	0°48'23.32	0°48'23.32	746256.754	010426.963
1820	12.05	187°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	746252.452	010431.379
1820	14.37	168°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	746252.397	010435.892
1820	7.16	107°02'05.49\"	0°06'46.41	0°06'46.41	0°06'46.41	746448.559	010459.034
1820	4.28	164°49'53.64\"	0°13'37.15	0°13'37.15	0°13'37.15	746447.749	010454.774
1820	5.34	188°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	746429.727	010452.095
1820	5.73	187°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	746418.9	010456.286
1820	8.61	177°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	746394.341	010456.743
1820	6.19	163°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	746346.029	010456.286
1820	5.97	162°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	746326.412	010452.045
1820	8.80	184°44'32.02\"	0°13'23.19	0°13'23.19	0°13'23.19	746277.079	010438.079
1820	3.38	107°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	746199.392	010434.201
1820	4.12	107°04'44.87\"	0°04'26.36	0°04'26.36	0°04'26.36	746147.949	010434.785
1820	3.15	179°44'33.51\"	0°45'09.17	0°45'09.17	0°45'09.17	746146.741	010434.628
1820	3.81	179°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	746108.492	010433.243
1820	4.02	180°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	746108.144	010433.208
7514	8.88	107°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	746039.563	010437.823
1820	5.65	187°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	745995.314	010439.062
1820	5.42	180°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745942.805	010433.094
1820	5.66	163°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745939.313	010433.658
1820	3.95	184°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745936.560	010434.453
1820	5.32	177°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	745777.432	010447.437
1820	4.58	159°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745766.799	010446.397
1820	3.48	176°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745765.961	010445.697
1820	1.19	107°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	745715.779	010442.552
1820	1.42	107°04'44.87\"	0°04'26.36	0°04'26.36	0°04'26.36	745682.296	010443.774
1820	4.63	180°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745677.128	010444.584
1820	9.59	161°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745575.463	010448.029
1820	12.29	107°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	745536.240	010458.679
1820	12.92	107°04'44.87\"	0°04'26.36	0°04'26.36	0°04'26.36	745514.706	010458.620
1820	2.97	107°04'44.87\"	0°04'26.36	0°04'26.36	0°04'26.36	745477.299	010460.767
1820	3.76	188°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745442.381	010460.309
1820	8.13	145°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745370.254	010458.528
1820	18.59	156°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745357.040	010457.024
1820	18.94	163°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745344.746	010456.492
1820	14.44	163°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745337.709	010456.465
1820	5.29	107°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	745336.180	010456.431
1820	5.68	184°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745325.845	010456.985
1820	5.84	167°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745324.114	010457.158
1820	5.28	182°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745296.836	010474.328
1820	4.97	173°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	745263.376	010473.864
1820	3.58	164°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745233.849	010474.027
1820	3.19	146°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745208.826	010475.286
2441	8.77	133°42'42.44\"	1°29'49.19	1°29'49.19	1°29'49.19	745206.683	010474.929
1820	11.36	147°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745144.476	010464.826
1820	10.64	157°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	745104.817	010461.701
1820	4.66	166°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	744965.498	010458.663
7123	38.04	179°02'11.33\"	0°04'35.20	0°04'35.20	0°04'35.20	744942.287	010456.763
1820	12.58	152°02'15.37\"	0°46'22.81	0°46'22.81	0°46'22.81	744913.718	010457.580

## PERFIL LONGITUDINAL



**LEYENDA**

- Curva Mayor C/ 5,00m
- Curva Menor C/1,00m
- Punto De BMs
- Calicata
- Canal
- RID
- Eje Projectado
- Tomas Laterales




**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"

LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO

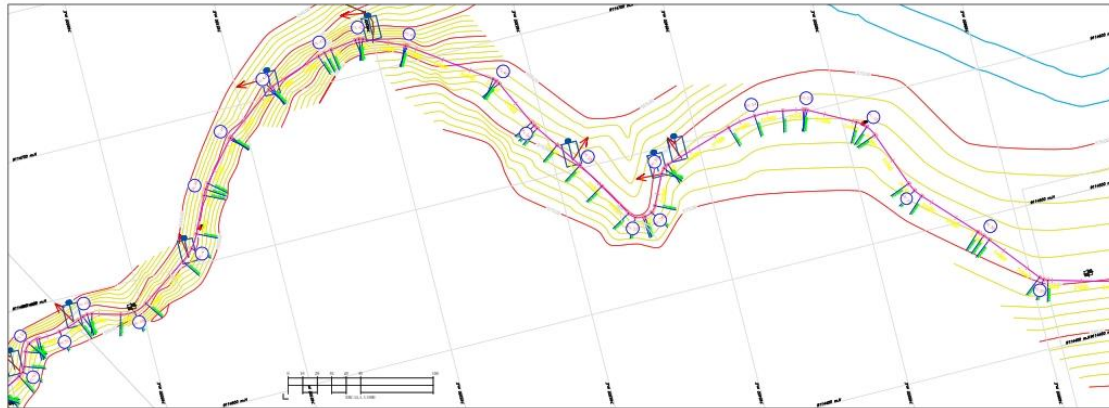
REVISADO POR: ING.AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

APROBADO POR: ING.AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

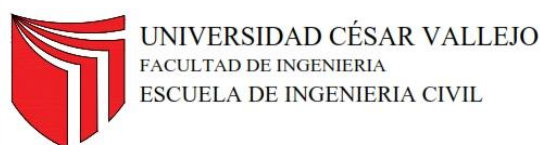
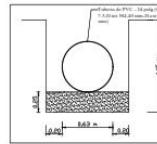
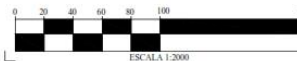
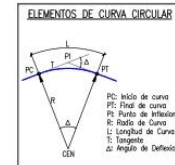
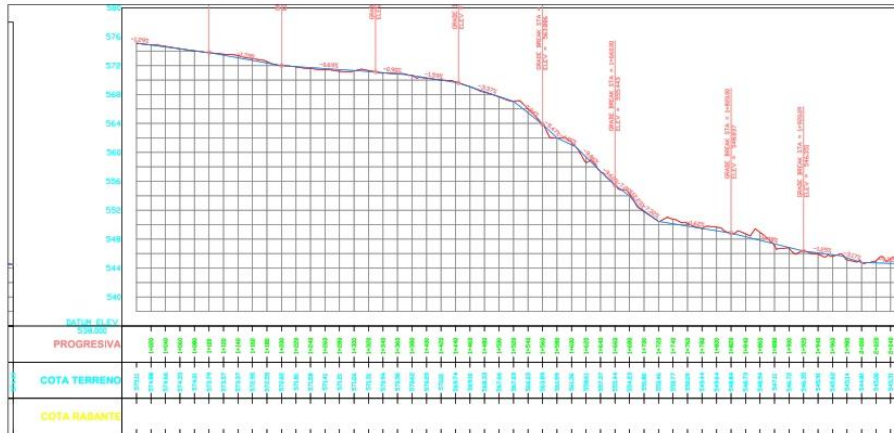
ESCALA: INDICADA

FECHA APROB: \_\_\_/\_\_\_/2020

**PL-01**



PCURVA	Sevici	RAZÓN	C.C.	EMPI.	PC	PI	PT	DATA	NOTA
1	12.00	6.43	807°05'45"V	0-208.68	0-202.12	0-215.78	740270.774	954796.763	
1	12.00	12.05	580°07'13.0"V	0-443.95	0-426.83	0-426.41	740251.420	954313.379	
1	12.00	6.17	566°33'23.0"V	0-262.43	0-245.46	0-248.79	740252.705	954309.892	
1	12.00	7.6	673°07'38.0"V	0-286.42	0-249.61	0-239.53	740448.020	954393.231	
1	12.00	4.88	664°49'29.9"V	0-113.37	0-105.52	0-117.93	740467.769	954347.714	
1	12.00	8.34	688°49'56.0"V	0-146.50	0-144.43	0-148.34	740479.737	954332.885	
1	12.00	5.75	546°07'30.0"V	0-273.23	0-273.23	0-275.88	740461.139	954365.868	
1	12.00	8.46	571°39'25.9"V	0-191.89	0-195.49	0-199.74	740494.541	954387.745	
1	12.00	6.19	665°47'55.0"V	0-143.70	0-143.90	0-146.91	740436.889	954336.202	
1	12.00	5.97	667°19'46.0"V	0-256.94	0-279.82	0-275.91	740306.422	954303.623	
1	12.00	1.88	684°44'28.0"V	0-193.19	0-193.46	0-193.89	740477.879	954302.179	
1	12.00	3.88	677°31'13.0"V	0-336.77	0-337.48	0-339.83	740479.303	954334.021	
1	12.00	4.21	671°04'48.0"V	0-429.45	0-433.34	0-433.07	740437.749	954347.881	
1	12.00	3.15	579°44'58.0"V	0-403.89	0-402.47	0-404.84	740446.761	954346.628	
1	12.00	3.61	573°03'22.0"V	0-495.48	0-490.99	0-494.48	740468.472	954333.243	
1	12.00	4.23	660°20'43.0"V	0-259.29	0-252.33	0-253.32	740486.146	954332.028	
1	12.00	75.14	608°10'03.80"V	0-246.23	0-244.73	0-246.93	740393.543	954347.823	
1	12.00	6.63	673°03'16.0"V	0-416.67	0-416.43	0-416.72	740399.314	954339.842	
1	12.00	36.57	664°02'19'44.0"V	0-425.52	0-442.28	0-417.73	740394.805	954376.894	
1	12.00	5.56	660°08'48.0"V	0-173.23	0-170.23	0-170.43	740363.163	954343.628	
1	12.00	4.38	584°10'25.0"V	0-748.37	0-771.64	0-774.63	740316.697	954424.285	
1	12.00	4.58	584°49'26.0"V	0-778.79	0-782.27	0-785.31	740341.863	954419.939	
1	12.00	5.65	648°09'30.0"V	0-820.53	0-848.28	0-848.93	740374.842	954436.423	
1	12.00	5.33	571°50'37.0"V	0-844.89	0-847.41	0-848.83	740377.438	954419.417	
1	12.00	5.36	552°16'37.0"V	0-807.36	0-806.30	0-806.38	740376.768	954410.389	
1	12.00	5.45	574°56'30.0"V	0-870.23	0-875.23	0-879.48	740379.056	954418.857	
1	12.00	1.19	673°03'08.0"V	0-914.62	0-915.28	0-916.81	740375.779	954410.032	
1	12.00	1.41	678°44'56.0"V	0-948.23	0-948.96	0-949.67	740368.298	954416.779	
1	12.00	4.29	660°19'42.0"V	0-925.84	0-926.26	0-929.73	740401.738	954417.184	
1	128.00	9.95	660°58'57.0"V	0-193.93	0-197.30	0-198.12	740397.443	954418.478	
1	12.00	31.17	635°09'58.0"V	0-128.26	0-124.52	0-114.61	740336.269	954328.678	
1	12.00	15.93	661°19'16.0"V	0-138.32	0-139.87	0-137.46	740326.736	954330.610	
1	12.00	9.97	657°49'18.0"V	0-130.89	0-133.73	0-130.86	740347.799	954416.967	
1	12.00	39.26	586°48'24.0"V	0-124.21	0-126.44	0-128.77	740442.311	954448.313	
1	12.00	81.3	549°03'14.0"V	0-137.25	0-143.40	0-143.48	740370.254	954386.528	
1	12.00	10.29	526°07'12.0"V	0-206.43	0-193.46	0-178.74	740327.789	954357.294	
1	12.00	10.94	661°49'51.0"V	0-308.24	0-326.12	0-336.97	740334.766	954326.493	
1	446.46	41.93	667°06'31.0"V	0-117.19	0-148.17	0-193.12	740327.703	954448.407	
1	12.00	20.77	539°10'05.0"V	0-147.23	0-148.83	0-148.73	740325.308	954346.473	
1	12.00	5.88	640°06'38.0"V	0-107.00	0-108.52	0-103.88	740372.845	954470.985	
1	12.00	2.84	661°04'32.0"V	0-196.31	0-197.44	0-198.85	740320.144	954371.798	
1	12.00	5.88	660°37'44.0"V	0-147.10	0-148.88	0-148.68	740326.856	954374.233	
1	48.97	9.73	578°32'56.0"V	0-146.54	0-144.83	0-146.67	740305.376	954370.814	
1	12.00	3.18	587°47'35.0"V	0-188.87	0-193.47	0-192.83	740312.168	954378.217	
1	12.00	2.19	544°02'48.0"V	0-173.88	0-174.68	0-175.11	740318.039	954376.984	
1	24.12	8.77	530°48'42.0"V	0-176.69	0-177.43	0-177.86	740306.618	954419.209	
1	48.62	21.32	549°27'25.0"V	0-185.63	0-186.52	0-186.58	740344.476	954418.816	
1	82.66	19.73	587°19'11.0"V	0-185.52	0-187.06	0-188.05	740495.827	954376.751	
1	12.00	6.46	586°25'14.0"V	0-194.69	0-198.43	0-191.61	740496.498	954365.613	
1	71.83	38.44	573°12'55.0"V	0-195.63	0-198.93	0-194.73	740494.827	954376.743	
1	12.00	10.98	580°13'43.0"V	0-197.26	0-195.64	0-199.94	740497.378	954377.383	



PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"

LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
 JEAN URBANO URBANO

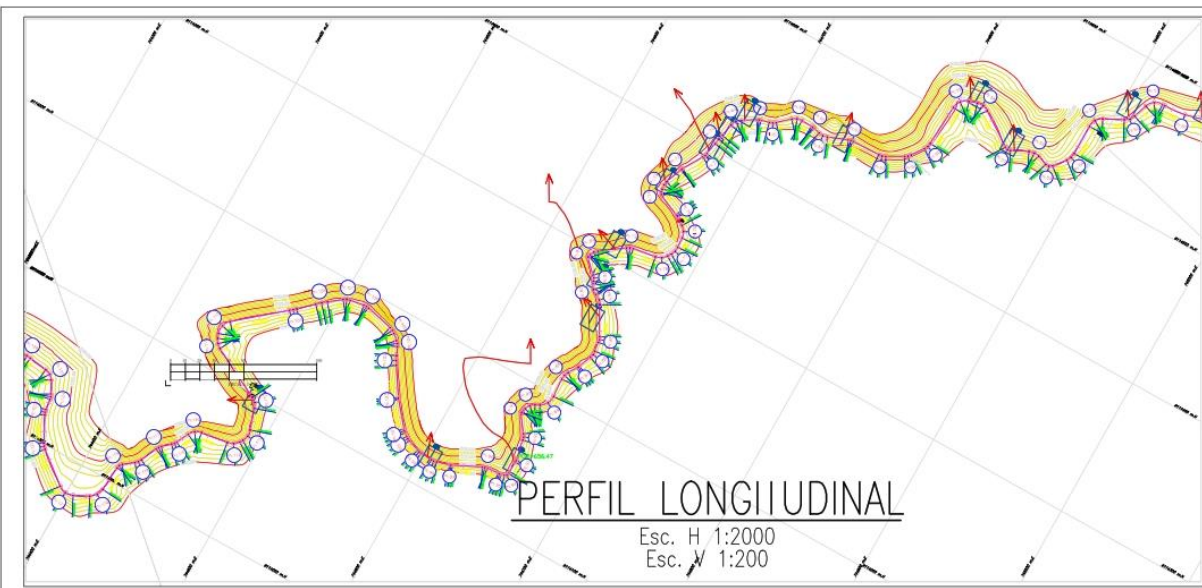
REVISADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

APROBADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

ESCALA: INDICADA

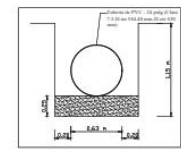
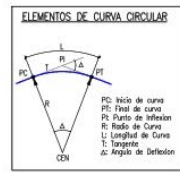
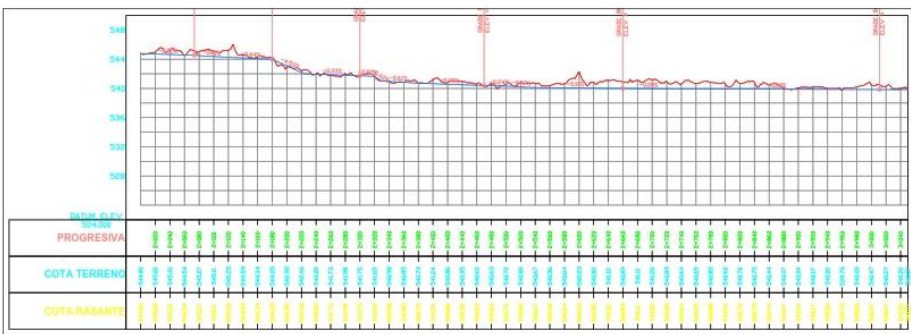
FECHA APROB: \_\_\_/\_\_\_/2020

**PL-02**



PERFIL LONGITUDINAL  
Esc. H 1:2000  
Esc. V 1:200

KILOMETRAJE	SECCION	RADIO	L.C.	Def.α	PC	PE	PT	Curva	Norte
0+00	748	54°37'15.56"	14970.26	14974.89	14974.89	14977.74	14979.87	74499.271	954356.873
0+05	1534	122°30'33.50"	11962.71	11968.21	11968.21	11972.17	11976.59	74498.531	954352.574
0+10	6482	157°30'23.50"	24055.28	24058.63	24058.63	24063.76	24068.140	74498.140	954354.479
0+15	4486	177°30'23.54"	24432.50	24435.20	24435.20	24441.20	24447.329	74487.329	954351.350
0+20	1738	126°47'53.54"	14874.71	14878.74	14878.74	14884.20	14889.186	74486.186	954352.894
0+25	424	165°44'58.59"	24175.53	24177.30	24177.30	24183.24	24188.939	74484.939	954347.730
0+30	848	165°39'23.67"	24377.58	24379.78	24379.78	24386.44	24392.954	74487.954	954351.398
0+35	3238	159°49'28.69"	24571.79	24576.60	24576.60	24583.28	24589.95	74486.95	954353.350
0+40	1530	122°30'33.50"	11962.71	11968.21	11968.21	11972.17	11976.59	74479.575	954347.375
0+45	4486	177°30'23.54"	24432.50	24435.20	24435.20	24441.20	24447.329	74479.866	954446.054
0+50	748	54°37'15.56"	14970.26	14974.89	14974.89	14977.74	14979.87	74480.956	954353.350
0+55	1534	122°30'33.50"	11962.71	11968.21	11968.21	11972.17	11976.59	74477.487	954452.638
0+60	6482	157°30'23.50"	24055.28	24058.63	24058.63	24063.76	24068.140	74478.353	954454.474
0+65	4486	177°30'23.54"	24432.50	24435.20	24435.20	24441.20	24447.329	74473.266	954444.320
0+70	1738	126°47'53.54"	14874.71	14878.74	14878.74	14884.20	14889.186	74473.274	954446.674
0+75	424	165°44'58.59"	24175.53	24177.30	24177.30	24183.24	24188.939	74473.730	954446.350
0+80	848	165°39'23.67"	24377.58	24379.78	24379.78	24386.44	24392.954	74467.000	954435.430
0+85	3238	159°49'28.69"	24571.79	24576.60	24576.60	24583.28	24589.95	74468.326	954433.066
0+90	1530	122°30'33.50"	11962.71	11968.21	11968.21	11972.17	11976.59	74467.129	954424.364
0+95	4486	177°30'23.54"	24432.50	24435.20	24435.20	24441.20	24447.329	74467.273	954427.777
1+00	3238	159°49'28.69"	24571.79	24576.60	24576.60	24583.28	24589.95	74466.438	954393.934
1+05	1530	122°30'33.50"	11962.71	11968.21	11968.21	11972.17	11976.59	74468.903	95437.768
1+10	424	165°44'58.59"	24175.53	24177.30	24177.30	24183.24	24188.939	74465.144	954363.186
1+15	848	165°39'23.67"	24377.58	24379.78	24379.78	24386.44	24392.954	74464.975	954355.193
1+20	189	160°32'48.77"	23964.44	23971.59	23971.59	23980.53	24017.149	74461.749	954347.996
1+25	186	159°32'48.47"	24444.45	24451.33	24451.33	24460.56	24496.856	74461.711	954345.711
1+30	435	154°37'53.74"	24438.88	24444.18	24444.18	24451.23	24488.100	74468.100	954326.144
1+35	835	156°42'31.88"	24438.87	24444.18	24444.18	24451.23	24488.100	74467.203	954317.203
1+40	475	157°30'33.50"	11962.71	11968.21	11968.21	11972.17	11976.59	74464.129	954333.589
1+45	593	152°39'49.47"	24479.53	24485.27	24485.27	24492.54	24463.566	74463.566	954306.717
1+50	139	153°37'42.71"	24486.57	24492.46	24492.46	24499.31	24463.113	74463.113	954293.743
1+55	428	158°39'46.87"	24529.37	24535.20	24535.20	24542.00	24466.899	74462.899	954287.978
1+60	589	172°38'48.87"	24544.24	24550.60	24550.60	24557.45	24466.358	74466.358	954286.951
1+65	188	157°30'33.54"	24563.25	24570.29	24570.29	24577.03	24466.469	74462.469	954284.619
1+70	430	154°32'50.79"	24578.03	24585.24	24585.24	24592.46	24467.440	74463.537	954283.537
1+75	1133	152°39'49.79"	24597.00	24604.25	24604.25	24611.50	24466.856	74466.856	954283.856
1+80	756	149°38'47.25"	24610.44	24618.41	24618.41	24626.38	24466.845	74465.743	954285.743
1+85	282	158°39'46.87"	24622.29	24630.40	24630.40	24638.51	24464.339	74467.366	954286.366
1+90	438	152°39'49.79"	24635.21	24643.73	24643.73	24652.26	24464.359	74468.359	954284.359
1+95	649	144°48'13.37"	24654.47	24663.48	24663.48	24672.49	24465.730	74467.730	954287.730
2+00	297	158°37'42.71"	24667.90	24676.82	24676.82	24685.74	24467.332	74468.332	954288.332
2+05	188	158°39'46.87"	24679.47	24688.50	24688.50	24697.51	24468.023	74469.023	954284.023
2+10	372	174°46'50.97"	24693.47	24703.50	24703.50	24713.53	24468.336	74468.336	954283.336
2+15	145	168°32'44.61"	24707.83	24718.66	24718.66	24729.49	24468.387	74468.387	954283.386
2+20	334	158°42'31.88"	24728.93	24740.74	24740.74	24752.55	24468.737	74468.737	954283.738
2+25	379	165°44'58.59"	24750.21	24762.87	24762.87	24775.49	24469.075	74469.075	954283.074
2+30	336	162°37'58.86"	24748.86	24762.38	24762.38	24775.86	24468.370	74468.370	954284.625
2+35	236	166°39'23.67"	24748.87	24763.02	24763.02	24777.16	24468.256	74468.256	954283.257
2+40	120	168°37'42.71"	24770.32	24785.73	24785.73	24801.14	24468.146	74468.146	954284.147



LEYENDA	
	Curva Mayor C/5.00m
	Curva Menor C/1.00m
	Punto De B.M.
	Calicata
	Canal
	RID
	Eje proyectado
	Tomas
	Lares

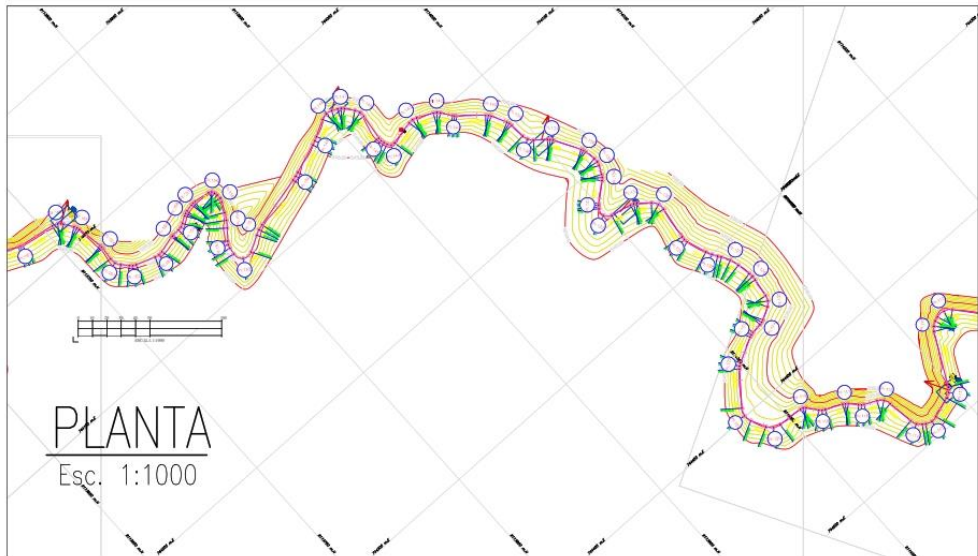


UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"  
LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO  
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO  
REVISADO POR: ING. AIE X ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE  
APROBADO POR: ING. AIE X ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

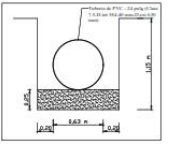
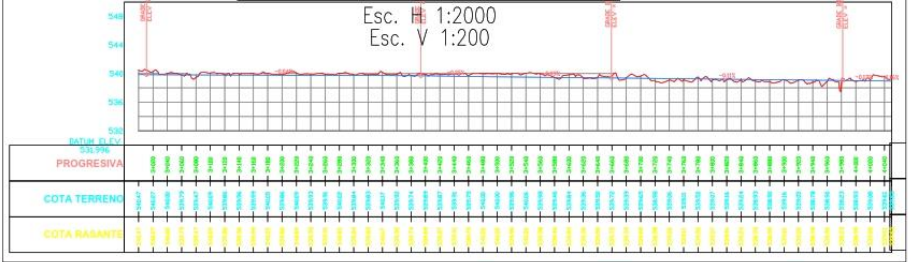
ESCALA: INDICADA  
FECHA APROB: / / 2020  
**PL-03**



**PLANTA**  
Esc. 1:1000

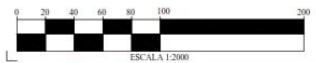
PCURVA	SEÑAL	RAZÓN	LC	Defn.	PC	PE	PT	E <sub>1</sub> m	Notas
1	18.00	1.64	187°09'37.00"		3481.23	3484.64	3483.23	744131.86	
2	18.00	4.05	185°11'48.80"		3489.59	3493.79	3493.79	744442.99	
3	18.07	4.93	184°33'55.20"		3497.89	3497.75	3494.82	744424.99	
4	18.00	3.29	182°04'1.40"		3494.84	3493.71	3491.24	744322.97	
5	18.00	3.84	182°44'52.40"		3496.71	3494.65	3494.55	744333.97	
6	18.00	5.34	181°26'42.40"		3497.24	3494.79	3497.28	744295.478	
7	18.00	2.25	180°20'04.00"		3498.28	3493.33	3494.49	744295.96	
8	18.00	6.09	182°33'49.10"		3496.62	3499.75	3498.75	744433.99	
9	18.00	4.84	183°10'22.40"		3494.92	3493.39	3493.76	744337.99	
10	18.00	6.23	177°09'30.00"		3497.75	3492.33	3492.69	744274.98	
11	18.00	2.74	188°40'26.20"		3494.29	3494.46	3494.82	744123.93	
12	18.00	4.82	187°43'17.30"		3494.21	3494.35	3493.43	743991.254	
13	18.00	8.00	189°27'32.00"		3497.628	3496.47	3496.28	743974.41	
14	18.00	5.73	187°04'34.00"		4401.81	4402.56	4402.92	743974.733	
15	18.00	7.51	187°02'28.80"		4404.86	4404.81	4405.78	743959.274	
16	18.00	8.78	187°19'09.00"		4407.24	4407.94	4408.00	743946.348	
17	14.0	1.85	183°27'46.30"		4407.21	4407.92	4408.00	743937.306	
18	18.00	1.87	183°19'59.30"		4405.63	4405.63	4405.47	744005.286	
19	18.00	3.10	188°10'52.40"		4409.78	4410.67	4410.00	743991.642	
20	18.00	1.98	182°16'18.00"		4409.45	4409.75	4409.33	743994.342	
21	18.00	4.43	183°09'31.40"		4406.47	4406.38	4407.48	743994.317	
22	18.00	6.39	186°14'37.20"		4407.32	4407.64	4407.67	743994.332	
23	18.00	1.49	186°02'38.40"		4406.42	4406.39	4406.32	743994.342	
24	18.00	15.49	182°49'27.00"		4409.48	4408.29	4408.35	743988.863	
25	18.00	3.28	186°09'57.80"		4405.07	4405.71	4405.23	743969.485	
26	18.00	7.68	189°09'42.00"		4409.29	4408.44	4408.24	743933.714	
27	18.00	6.53	188°03'12.40"		4404.23	4404.68	4404.74	743914.373	
28	18.00	7.36	189°14'02.00"		4403.52	4403.23	4403.58	743931.807	
29	18.00	3.85	184°03'37.20"		4403.84	4404.63	4404.24	743933.379	
30	18.00	5.76	186°01'44.40"		4403.78	4403.58	4404.27	743894.289	
31	18.00	4.57	178°46'50.80"		4403.89	4403.29	4403.45	743861.749	
32	18.00	7.13	183°20'11.40"		4403.20	4402.91	4403.23	743844.889	
33	18.00	17.65	184°43'13.70"		4403.28	4403.13	4403.68	743844.400	
34	18.00	3.03	187°14'14.00"		4402.33	4402.72	4402.33	743814.870	
35	18.00	5.79	189°48'54.40"		4403.21	4403.36	4403.29	743814.316	
36	18.00	5.78	184°18'54.00"		4403.24	4403.78	4403.97	743806.259	
37	18.00	1.36	187°13'28.00"		4403.21	4403.27	4403.02	743803.812	
38	18.00	1.20	188°10'36.00"		4403.21	4403.27	4403.02	743798.232	
39	18.00	1.90	184°14'38.00"		4403.64	4403.26	4403.03	743774.488	
40	18.00	2.84	183°42'29.10"		4403.23	4403.53	4403.28	743813.408	
41	18.00	6.71	189°10'32.00"		4403.23	4404.42	4404.84	743782.232	
42	18.00	1.94	184°18'26.40"		4403.21	4403.41	4403.64	743774.488	
43	18.00	2.84	183°42'29.10"		4403.23	4403.53	4403.28	743813.408	
44	18.00	7.99	184°42'26.40"		4403.23	4403.29	4403.13	743786.840	
45	18.00	1.94	184°18'26.40"		4403.21	4403.41	4403.64	743786.840	
46	18.00	1.66	182°49'27.80"		4403.73	4404.99	4404.94	743778.899	
47	18.00	1.99	185°13'58.00"		4403.23	4403.52	4403.49	743781.419	
48	18.00	4.49	183°10'14.00"		4403.21	4403.62	4403.25	743754.587	
49	18.00	4.93	187°10'39.00"		4407.48	4407.84	4407.64	743754.275	
50	18.00	4.49	183°10'14.00"		4403.21	4403.62	4403.25	743754.587	
51	18.00	2.05	184°18'36.00"		4403.64	4403.43	4403.45	743749.883	

**PERFIL LONGITUDINAL**



**LEYENDA**

- Curva Mayor C/5.00m
- Curva Menor C/1.00m
- Punto De B.Ms
- Calicata
- Canal
- R10
- Eje Projectado
- Tomas Laterales



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

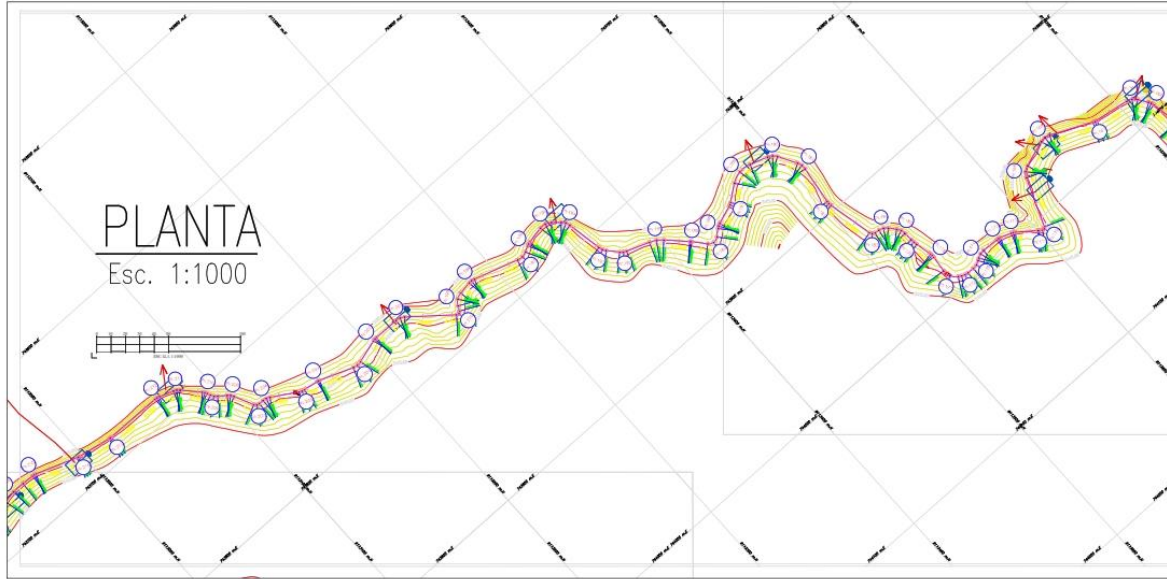
PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"  
LINEA DE INVESTIGACION: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO  
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO  
REVISADO POR: ING.AIE.X ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE  
APROBADO POR: ING.AIE.X ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

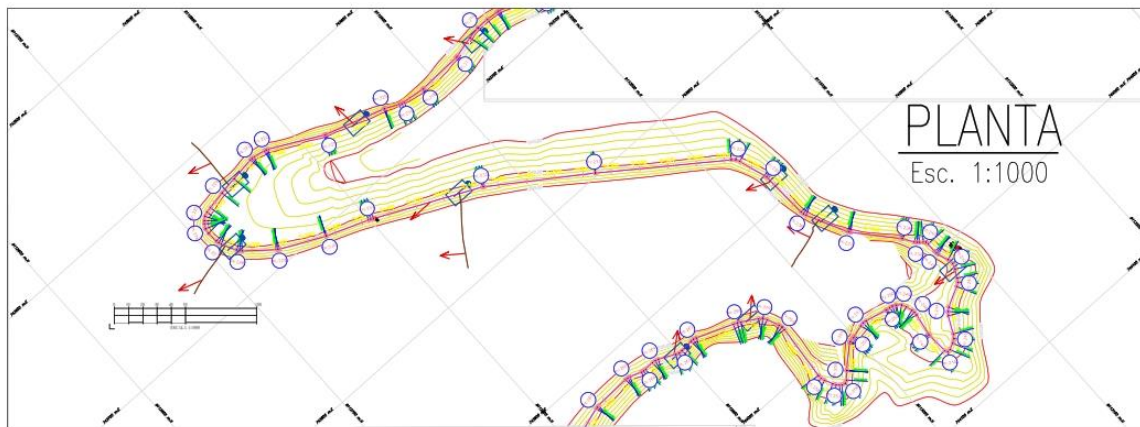
ESCALA: INDICADA  
FECHA APROB: \_\_\_/\_\_\_/2020  
**PL-04**

# PLANTA

Esc. 1:1000



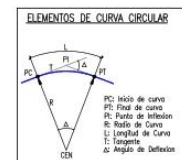
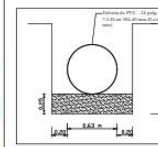
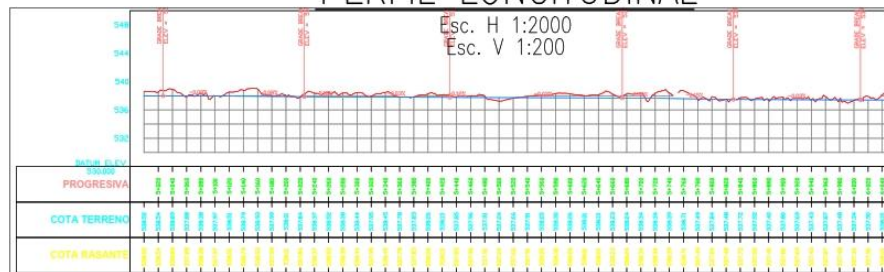
SPICURVA	Stara	BAJAZ	LC	Defm	PC	PI	PT	Extra	Nota
	8202	285	537°29'24"V	4780.76	4780.66	7827.770			SI0343449
	8202	533	537°24'46"V	4888.54	4889.87	4481.88	78735247		SI0351777
	8202	447	537°29'46"V	4850.59	4852.76	4850.25	78278439		SI0351564
	8202	479	537°29'33"V	4834.58	4836.71	4829.83	78276786		SI0351485
	8202	587	537°28'58"V	4843.83	4848.48	4850.85	78279561		SI0351433
	8202	587	537°28'58"V	4853.57	4858.22	4856.68	78279323		SI0351482
	8202	476	537°28'17"V	4875.45	4874.87	4877.25	78268820		SI0379228
	8202	533	537°24'52"V	4887.87	4889.55	4891.20	78268181		SI0350539
	8202	178	537°28'02"V	4795.81	4792.49	4785.36	78268329		SI0350536
	8202	180	537°28'02"V	4957.63	4958.43	4959.23	78267629		SI0350485
	8202	286	517°33'44"V	4992.88	4994.32	4995.76	78267239		SI0350574
	8204	178	537°28'02"V	5068.20	5070.00	5071.80	78268181		SI0379224
	8202	282	57°44'30"E	5039.62	5042.62	5045.62	78267175		SI0350289
	8202	178	537°28'02"V	5067.44	5068.23	5069.02	78267061		SI0389167
	8202	252	328°21'37"V	5086.26	5086.26	5086.26	78267526		SI0371324
	8202	134	537°42'42"V	5098.47	5099.14	5099.81	78264119		SI0389227
	8202	168	537°44'08"V	5143.88	5144.72	5145.56	78263198		SI0384756
	8202	274	537°24'12"V	5186.25	5187.73	5189.21	78263199		SI0378483
	8202	310	57°47'51"V	5197.86	5199.43	5201.00	78262925		SI0378799
	87949	82.39	59°12'55"E	5208.53	5210.73	5212.93	78263174		SI0378388
	8202	168	537°28'58"V	5248.89	5250.29	5251.69	78263186		SI0371883
	8202	178	537°28'02"V	5251.59	5253.48	5255.37	78264457		SI0378685
	8202	413	474°28'33"E	5272.85	5274.96	5277.08	78263878		SI0378999
	8202	433	483°47'22"E	5288.84	5290.29	5291.73	78267013		SI0376893
	8202	520	483°28'48"E	5326.20	5328.51	5330.82	78268873		SI0371795
	8202	589	483°28'57"V	5330.39	5333.48	5336.57	78274277		SI0376351
	4132	524	483°28'58"V	5388.05	5390.67	5393.29	78273691		SI0389368
	8202	180	483°28'12"E	5418.24	5421.54	5424.84	78270288		SI0389366
	8202	520	483°28'12"E	5436.24	5439.54	5442.84	78273725		SI0394644
	8202	413	483°27'33"E	5444.89	5448.16	5451.43	78268628		SI0389368
	8202	178	483°27'42"E	5451.39	5455.79	5460.19	78268368		SI0389366
	8202	413	483°27'42"E	5478.33	5482.73	5487.13	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5489.85	5494.25	5498.65	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5496.37	5500.77	5505.17	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5502.89	5507.29	5511.69	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5509.41	5513.81	5518.21	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5515.93	5520.33	5524.73	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5522.45	5526.85	5531.25	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5528.97	5533.37	5537.77	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5535.49	5539.89	5544.29	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5542.01	5546.41	5550.81	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5548.53	5552.93	5557.33	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5555.05	5559.45	5563.85	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5561.57	5565.97	5570.37	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5568.09	5572.49	5576.89	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5574.61	5579.01	5583.41	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5581.13	5585.53	5589.93	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5587.65	5592.05	5596.45	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5594.17	5598.57	5602.97	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5600.69	5605.09	5609.49	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5607.21	5611.61	5616.01	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5613.73	5618.13	5622.53	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5620.25	5624.65	5629.05	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5626.77	5631.17	5635.57	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5633.29	5637.69	5642.09	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5639.81	5644.21	5648.61	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5646.33	5650.73	5655.13	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5652.85	5657.25	5661.65	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5659.37	5663.77	5668.17	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5665.89	5670.29	5674.69	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5672.41	5676.81	5681.21	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5678.93	5683.33	5687.73	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5685.45	5689.85	5694.25	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5691.97	5696.37	5700.77	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5698.49	5702.89	5707.29	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5705.01	5709.41	5713.81	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5711.53	5715.93	5720.33	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5718.05	5722.45	5726.85	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5724.57	5728.97	5733.37	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5731.09	5735.49	5739.89	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5737.61	5742.01	5746.41	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5744.13	5748.53	5752.93	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5750.65	5755.05	5759.45	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5757.17	5761.57	5765.97	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5763.69	5768.09	5772.49	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5770.21	5774.61	5779.01	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5776.73	5781.13	5785.53	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5783.25	5787.65	5792.05	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5789.77	5794.17	5798.57	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5796.29	5800.69	5805.09	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5802.81	5807.21	5811.61	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5809.33	5813.73	5818.13	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5815.85	5820.25	5824.65	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5822.37	5826.77	5831.17	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5828.89	5833.29	5837.69	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5835.41	5839.81	5844.21	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5841.93	5846.33	5850.73	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5848.45	5852.85	5857.25	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5854.97	5859.37	5863.77	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5861.49	5865.89	5870.29	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5868.01	5872.41	5876.81	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5874.53	5878.93	5883.33	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5881.05	5885.45	5889.85	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5887.57	5891.97	5896.37	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5894.09	5898.49	5902.89	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5900.61	5905.01	5909.41	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5907.13	5911.53	5915.93	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5913.65	5918.05	5922.45	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5920.17	5924.57	5928.97	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5926.69	5931.09	5935.49	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5933.21	5937.61	5942.01	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5939.73	5944.13	5948.53	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5946.25	5950.65	5955.05	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5952.77	5957.17	5961.57	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5959.29	5963.69	5968.09	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5965.81	5970.21	5974.61	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5972.33	5976.73	5981.13	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5978.85	5983.25	5987.65	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5985.37	5989.77	5994.17	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5991.89	5996.29	6000.69	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	5998.41	6002.81	6007.21	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	6004.93	6009.33	6013.73	78274186		SI0393302
	8202	520	483°27'42"E	6011.45	6015.85	6020.			



PLANTA  
Esc. 1:1000

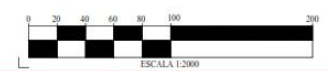
ESTACION	SECCION	ALCANTARILLA	SECCION	PC	PI	PT	EXTRA	NOTAS
11	317	443	18°30'25.77"E	6+00.43	6+00.27	6+00.26	744082.703	115773423
11	180	474	181°30'48.20"E	6+00.47	6+00.19	6+00.16	744082.646	115767377
11	180	526	180°50'54.67"E	6+00.23	6+00.10	6+00.13	744081.808	115766264
11	180	528	180°30'52.72"E	6+07.63	6+07.25	6+07.72	743966.378	115766400
11	180	438	184°43'08.87"E	6+08.00	6+09.11	6+09.40	743952.739	115766278
11	180	543	183°00'28.77"E	6+08.76	6+08.57	6+08.57	743944.195	115764453
11	180	444	183°30'22.97"E	6+14.34	6+14.23	6+14.40	743932.309	115764491
11	180	529	183°30'16.45"E	6+03.87	6+05.36	6+05.02	743932.195	115766033
11	180	475	183°00'38.57"E	6+07.18	6+07.45	6+07.40	743924.414	115764475
11	180	524	183°00'22.89"E	6+08.36	6+08.53	6+08.54	743924.713	115767344
11	180	344	183°13'32.79"E	6+09.68	6+09.73	6+09.34	743922.737	115766120
11	180	549	183°00'48.95"E	6+05.84	6+07.10	6+06.94	743920.849	115764435
11	180	528	183°00'28.91"E	6+05.36	6+05.77	6+05.36	743919.568	115766354
11	180	571	184°22'18.89"E	6+02.74	6+03.68	6+02.45	743917.197	115764245
11	180	527	183°00'18.41"E	6+03.83	6+04.40	6+03.62	743915.908	115764120
11	180	1034	183°00'15.91"E	6+05.36	6+04.33	6+04.33	744002.278	115766728
11	180	638	183°00'18.67"E	6+05.47	6+05.47	6+05.03	743999.318	115743308
11	180	623	183°00'17.91"E	6+07.48	6+07.47	6+06.63	743999.000	115762048
11	180	625	183°00'20.47"E	6+07.46	6+07.70	6+07.77	743998.000	115761041
11	324	546	183°00'18.16"E	6+09.74	6+09.38	6+09.59	744044.668	115767400
11	180	333	180°00'18.67"E	6+09.97	6+11.12	6+11.12	743999.641	115764380
11	180	948	184°10'44.47"E	6+05.66	6+06.50	6+04.71	743976.443	115766424
11	180	974	183°00'18.07"E	6+07.33	6+08.28	6+07.27	743968.394	115768475
11	180	430	183°00'18.25"E	6+09.36	6+04.60	6+04.23	743971.348	115766023
11	180	641	183°00'18.07"E	6+07.36	6+07.36	6+07.36	743968.118	115764188
11	180	1118	183°00'18.25"E	6+09.89	6+09.73	6+09.28	743968.183	115768283
11	180	543	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	447	184°00'38.08"E	6+04.49	6+05.47	6+04.16	743968.968	115766033
11	180	623	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	524	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	624	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	582	184°10'14.50"E	6+08.11	6+04.71	6+04.73	743968.568	115768279
11	180	430	184°10'14.50"E	6+08.11	6+04.71	6+04.73	743968.568	115768279
11	180	623	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	624	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	399	184°10'14.50"E	6+08.11	6+04.71	6+04.73	743968.568	115768279
11	180	388	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	1827	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	423	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	547	184°10'14.50"E	6+08.11	6+04.71	6+04.73	743968.568	115768279
11	180	748	184°10'14.50"E	6+08.11	6+04.71	6+04.73	743968.568	115768279
11	180	884	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	720	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	388	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	625	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	548	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	548	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	544	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	683	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	543	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	685	183°00'18.25"E	6+09.43	6+09.43	6+09.43	743968.118	115764188
11	180	748	184°10'14.50"E	6+08.11	6+04.71	6+04.73	743968.568	115768279

PERFIL LONGITUDINAL



**LEYENDA**

- Curva Mayor C/5.00m
- Curva Menor C/1.00m
- Punto De Bm
- Calicata
- Cond
- RID
- Eje Projectado
- Tomas Laterales



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"

LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO

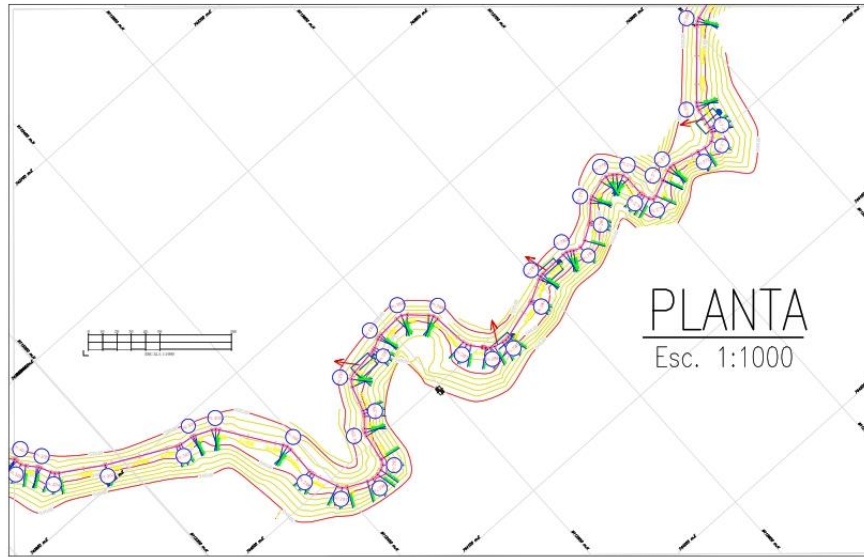
REVISADO POR: ING.AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

APROBADO POR: ING.AIEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

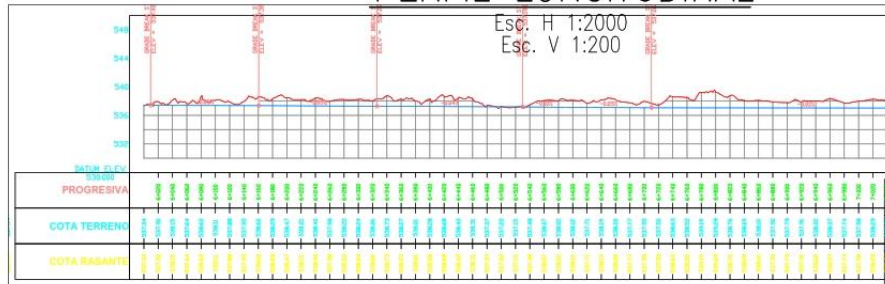
ESCALA: INDICADA

FECHA APROB: / / 2020

**PL-06**

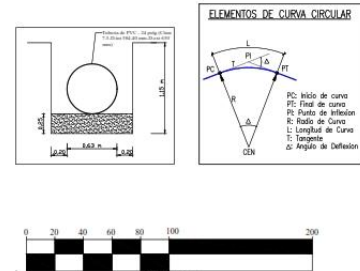


PLANTA  
Esc. 1:1000



PERFIL LONGITUDINAL

NO CURVA	Sens.	ABRIGO	LC	Defl.	PC	PI	PT	Ext. In	Ext. Fin	Nombre
1	2.15	L49	148°39'58.00\"	7477.01	7479.78	7477.50	7428.44266	91022.0893		
2	1.60	L50	149°47'41.80\"	7466.26	7469.09	7467.27	7440.11383	91022.2793		
3	2.42	L48	133°52'51.40\"	7486.78	7489.78	7490.68	7428.01879	91029.0793		
4	1.60	L49	139°41'30.00\"	7425.42	7427.42	7429.70	7438.44266	91022.0893		
5	1.60	L48	134°07'07.00\"	7462.07	7464.44	7466.29	7437.92898	91021.6289		
6	1.60	L50	135°39'48.70\"	7446.70	7451.96	7457.66	7437.92898	91021.6289		
7	1.60	L48	137°48'34.80\"	7495.56	7498.67	7496.40	7438.44266	91022.0893		
8	1.60	L51	138°52'40.00\"	7480.00	7484.70	7487.24	7438.44266	91022.0893		
9	1.60	L50	139°39'41.00\"	7451.89	7456.50	7461.00	7438.44266	91022.0893		
10	1.60	L53	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
11	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
12	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
13	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
14	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
15	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
16	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
17	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
18	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
19	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
20	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
21	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
22	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
23	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
24	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
25	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
26	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
27	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
28	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
29	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
30	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
31	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
32	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
33	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
34	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
35	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
36	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
37	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
38	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
39	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
40	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
41	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
42	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
43	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
44	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
45	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
46	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
47	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
48	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
49	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		
50	1.60	L50	139°39'40.00\"	7454.70	7459.27	7463.78	7438.44266	91022.0893		

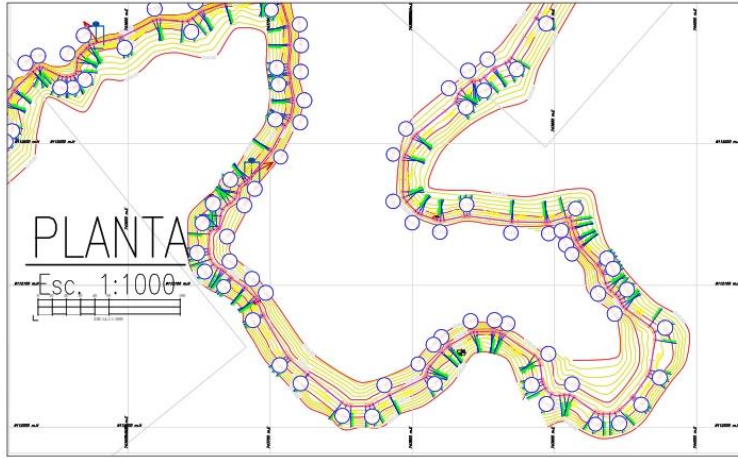


**LEYENDA**

- Curva Mayor C/5.00m
- Curva Menor C/1.00m
- Punto De BMs
- Calicata
- Canal
- RIO
- Eje Projectado
- Tomas Laterales

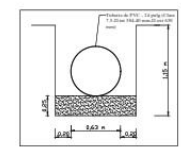
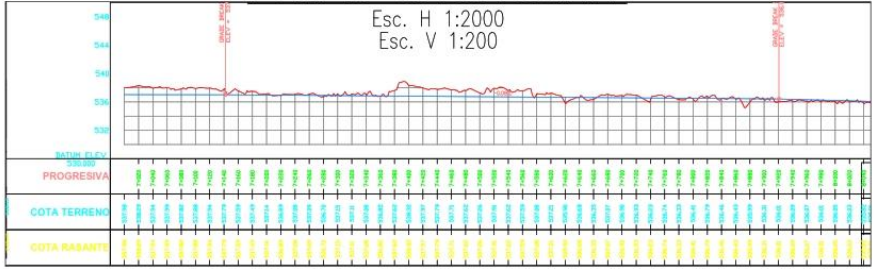
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"	DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ JEAN URBANO URBANO	ESCALA: INDICADA
LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO	REVISADO POR: ING. AIEX ARQUIMEDES HERRERA VILOCHE	FECHA APROB: / / 2020
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	APROBADO POR: ING. AIEX ARQUIMEDES HERRERA VILOCHE	<b>PL-07</b>



PC/PIVA	Señ.	ALTO	CC.	SEÑ.	PC	PI	PT	ESTR.	SEÑ.
3500	668	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	839	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1202	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1381	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1385	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1426	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1529	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1539	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1546	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1529	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1533	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1536	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1535	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1537	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1538	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1539	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1540	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1541	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1542	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1543	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1544	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1545	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1546	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1547	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1548	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1549	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1550	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1551	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1552	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1553	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1554	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1555	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1556	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1557	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1558	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1559	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1560	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1561	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1562	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1563	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1564	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1565	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1566	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1567	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1568	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1569	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1570	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1571	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1572	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1573	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1574	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1575	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1576	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1577	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1578	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1579	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1580	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1581	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1582	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1583	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1584	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1585	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1586	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1587	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1588	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1589	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1590	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1591	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1592	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1593	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1594	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1595	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1596	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1597	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1598	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1599	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86
3500	1600	1047.92	1047.92	7499.87	7499.86	7499.87	7499.86	7499.86	7499.86

**PERFIL LONGITUDINAL**



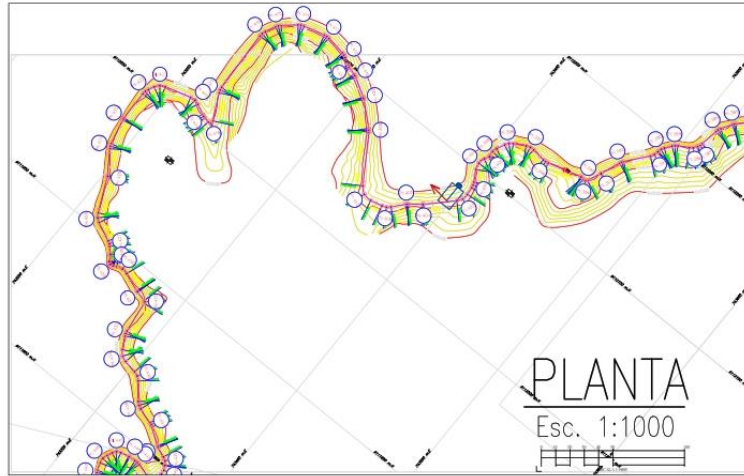
**LEYENDA**

- Curva Mayor C/ 5.00m
- Curva Menor C/ 1.00m
- Punto De Bñs
- Calicata
- Canal
- RIO
- Eje Projectado
- Tomas Laterales

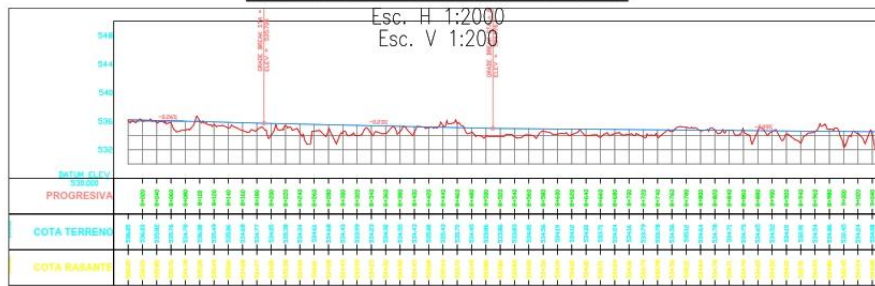


<p><b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"</p>	<p>DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ JEAN URBANO URBANO</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p>
	<p>LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO</p>	<p>REVISADO POR: ING.AIE X ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE</p>	<p>FECHA APROB: _/_/2020</p>
	<p>PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL</p>	<p>APROBADO POR: ING.AIE X ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE</p>	<p><b>PL-08</b></p>

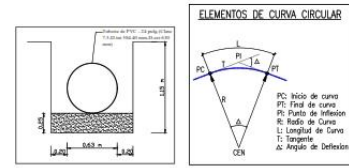




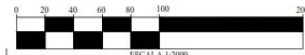
### PERFIL LONGITUDINAL



PCURVA	Señal	BAJOS	L.C.	Defn.	PC	PI	PT	Curva	Nota
1	1888	136	46°19'35.24\"		8407.03	8408.80	8409.80	742091.457	902098.457
2	1888	214	84°01'09.80\"		8408.80	8409.80	8410.80	742091.700	902097.100
3	1888	239	84°57'40.00\"		8409.80	8410.80	8411.80	742095.679	902099.239
4	1888	378	47°07'33.07\"		8410.80	8411.80	8412.80	742077.768	902083.744
5	1888	428	180°00'00.00\"		8411.80	8412.80	8413.80	742081.000	902086.000
6	1888	441	54°57'27.28\"		8412.80	8413.80	8414.80	742041.000	902081.000
7	1888	411	53°30'48.37\"		8413.80	8414.80	8415.80	742080.800	902090.356
8	1888	495	107°00'20.00\"		8414.80	8415.80	8416.80	742081.261	902091.644
9	1888	435	104°07'18.00\"		8415.80	8416.80	8417.80	742081.500	902091.600
10	179	584	53°30'47.50\"		8416.80	8417.80	8418.80	742077.000	902086.700
11	1888	256	80°40'29.00\"		8417.80	8418.80	8419.80	742081.400	902090.300
12	1888	307	80°17'43.00\"		8418.80	8419.80	8420.80	742081.700	902091.300
13	1888	828	102°28'14.51\"		8419.80	8420.80	8421.80	742086.600	902086.300
14	1888	520	113°07'25.00\"		8420.80	8421.80	8422.80	742081.474	902091.270
15	1888	109	17°00'34.00\"		8421.80	8422.80	8423.80	742081.400	902091.400
16	1888	377	82°30'36.40\"		8422.80	8423.80	8424.80	742081.700	902091.670
17	1888	164	107°57'44.00\"		8423.80	8424.80	8425.80	742081.400	902091.364
18	1888	607	144°17'10.00\"		8424.80	8425.80	8426.80	742081.400	902091.360
19	1888	376	104°04'16.00\"		8425.80	8426.80	8427.80	742081.564	902091.460
20	1888	177	138°57'19.00\"		8426.80	8427.80	8428.80	742081.800	902091.500
21	820	648	117°40'00.00\"		8427.80	8428.80	8429.80	742081.500	902091.400
22	1888	830	88°54'48.73\"		8428.80	8429.80	8430.80	742081.641	902091.440
23	1888	125	177°17'10.00\"		8429.80	8430.80	8431.80	742081.800	902091.500
24	1888	203	144°00'36.00\"		8430.80	8431.80	8432.80	742081.600	902091.500
25	1888	336	117°55'57.00\"		8431.80	8432.80	8433.80	742081.800	902091.600
26	1888	863	141°17'05.00\"		8432.80	8433.80	8434.80	742081.900	902091.640
27	1888	628	119°07'00.00\"		8433.80	8434.80	8435.80	742081.900	902091.640
28	1888	549	106°17'08.40\"		8434.80	8435.80	8436.80	742081.900	902091.640
29	1888	288	104°17'07.00\"		8435.80	8436.80	8437.80	742081.900	902091.640
30	1888	186	140°00'20.00\"		8436.80	8437.80	8438.80	742081.900	902091.640
31	1888	524	100°00'00.00\"		8437.80	8438.80	8439.80	742081.900	902091.640
32	1888	625	119°40'00.00\"		8438.80	8439.80	8440.80	742081.900	902091.640
33	1888	870	140°00'00.00\"		8439.80	8440.80	8441.80	742081.900	902091.640
34	1888	420	80°10'00.00\"		8440.80	8441.80	8442.80	742081.900	902091.640
35	1888	399	88°57'38.00\"		8441.80	8442.80	8443.80	742081.900	902091.640
36	1888	113	180°00'00.00\"		8442.80	8443.80	8444.80	742081.900	902091.640
37	1888	624	107°00'46.00\"		8443.80	8444.80	8445.80	742081.900	902091.640
38	1888	738	130°00'00.00\"		8444.80	8445.80	8446.80	742081.900	902091.640
39	1888	329	107°00'10.00\"		8445.80	8446.80	8447.80	742081.900	902091.640
40	1888	179	140°00'00.00\"		8446.80	8447.80	8448.80	742081.900	902091.640
41	1888	688	145°12'00.00\"		8447.80	8448.80	8449.80	742081.900	902091.640
42	1888	104	160°00'00.00\"		8448.80	8449.80	8450.80	742081.900	902091.640
43	1888	576	109°10'16.40\"		8449.80	8450.80	8451.80	742081.900	902091.640
44	1888	338	148°57'04.00\"		8450.80	8451.80	8452.80	742081.900	902091.640
45	1888	228	130°10'14.00\"		8451.80	8452.80	8453.80	742081.900	902091.640
46	1888	217	133°45'00.00\"		8452.80	8453.80	8454.80	742081.900	902091.640
47	1888	574	141°00'00.00\"		8453.80	8454.80	8455.80	742081.900	902091.640
48	1888	685	130°00'00.00\"		8454.80	8455.80	8456.80	742081.900	902091.640
49	1888	347	109°40'00.00\"		8455.80	8456.80	8457.80	742081.900	902091.640
50	1888	127	169°00'00.00\"		8456.80	8457.80	8458.80	742081.900	902091.640



LEYENDA	
	Curva Mayor C/5.00m
	Curva Menor C/1.00m
	Punto De Bms
	Calicata
	Canal
	RIO
	Eje Proyectado
	Tomas Laterales

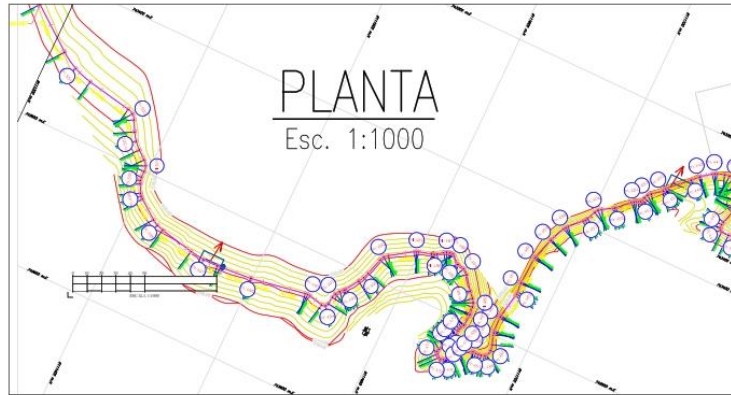


**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"  
 LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO  
 PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

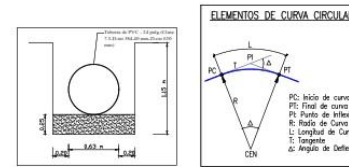
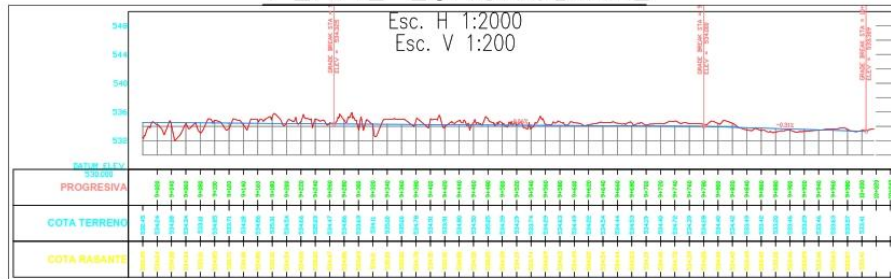
DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
 JEAN URBANO URBANO  
 REVISADO POR: ING. AIEIX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE  
 APROBADO POR: ING. AIEIX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

ESCALA: INDICADA  
 FECHA APROB: / / 2020  
**PL-09**



PC/EVVA	Señal	RADIO	LC	Defl.	PC	PT	PT	Extm	Norte
1	3500	2.35	17°34'34.77E	9+273.45	9+286.29	9+281.76	74247.276	912674.499	
1	3500	1.47	160°37'31.56E	9+466.49	9+461.82	9+461.95	74247.378	912675.529	
1	3500	2.81	158°49'52.19E	9+468.43	9+499.84	9+412.84	742466.872	912675.955	
1	3500	2.39	182°38'54.65E	9+428.70	9+425.90	9+431.14	742486.418	912676.236	
1	3500	2.59	178°02'31.36E	9+448.87	9+442.37	9+443.66	742496.425	912676.579	
1	3500	3.00	182°38'52.19E	9+412.11	9+428.64	9+428.66	742503.773	912677.826	
1	125	0.93	137°38'28.64E	9+462.29	9+462.88	9+461.32	742526.814	912674.227	
1	3500	2.50	147°32'26.49E	9+462.70	9+462.50	9+462.25	742527.177	912676.676	
1	227	1.03	121°30'16.70E	9+468.89	9+468.90	9+470.39	742526.709	912676.620	
1	3500	2.78	147°38'52.19E	9+478.32	9+478.72	9+481.18	742553.381	912677.113	
1	185	1.82	121°30'16.70E	9+487.24	9+487.93	9+488.42	742529.686	912678.891	
1	244	0.73	120°54'48.82E	9+498.28	9+498.28	9+498.40	742528.223	912678.274	
1	225	3.25	123°37'21.22E	9+492.90	9+492.52	9+496.20	742522.490	912676.582	
1	234	2.49	188°32'28.18E	9+498.84	9+501.19	9+500.02	742527.737	912676.284	
1	478	1.78	107°34'42.93E	9+506.22	9+517.76	9+508.11	742531.878	912676.706	
1	144	1.16	166°54'18.46E	9+516.64	9+511.87	9+511.88	742528.305	912676.877	
1	177	1.53	107°34'34.77E	9+512.29	9+514.23	9+514.23	742526.126	912677.923	
1	241	1.84	142°38'52.19E	9+512.89	9+515.93	9+517.89	742533.368	912678.448	
1	147	1.13	167°37'08.69E	9+528.77	9+528.97	9+528.98	742531.405	912678.568	
1	488	3.22	107°43'28.49E	9+522.86	9+524.47	9+525.96	742526.244	912678.180	
1	248	1.87	147°38'52.19E	9+527.90	9+528.44	9+528.36	742522.848	912678.529	
1	3500	1.91	182°38'52.19E	9+526.24	9+527.29	9+528.24	742494.411	912678.285	
1	3500	6.33	167°41'41.46E	9+543.28	9+546.43	9+549.53	742488.923	912678.938	
1	3500	1.38	147°38'52.19E	9+552.23	9+552.46	9+552.90	742479.623	912678.284	
1	3500	1.58	182°38'52.19E	9+564.99	9+571.19	9+576.20	742484.889	912678.480	
1	259	0.47	182°38'52.19E	9+576.54	9+577.13	9+577.41	742485.823	912678.672	
1	349	1.63	112°38'52.19E	9+582.78	9+582.77	9+587.43	742493.209	912678.425	
1	3500	1.88	182°38'52.19E	9+586.24	9+586.44	9+586.44	742483.144	912678.586	
1	3500	3.64	120°38'52.19E	9+591.39	9+592.23	9+602.23	742485.436	912678.453	
1	3500	2.23	121°30'16.70E	9+618.84	9+622.22	9+623.77	742483.244	912677.906	
1	3500	1.89	120°38'52.19E	9+632.41	9+632.42	9+636.26	742482.363	912677.886	
1	2179	8.87	142°38'52.19E	9+628.06	9+626.42	9+644.03	742500.320	912677.811	
1	3500	2.19	120°38'52.19E	9+671.72	9+672.88	9+673.95	742506.486	912678.183	
1	3500	4.71	120°38'52.19E	9+742.63	9+742.62	9+742.62	742502.206	912677.786	
1	328	0.44	120°38'52.19E	9+688.71	9+688.28	9+694.23	742503.478	912678.470	
1	3500	3.78	127°43'28.49E	9+714.83	9+716.74	9+718.64	742503.116	912678.020	
1	3500	1.86	127°43'28.49E	9+748.40	9+748.89	9+749.28	742507.177	912678.926	
1	7420	21.26	127°43'28.49E	9+774.26	9+785.41	9+796.12	742512.196	912679.427	
1	2343	0.36	124°02'38.44E	9+811.57	9+826.43	9+821.54	742513.711	912678.162	
1	3500	4.39	147°38'52.19E	9+826.24	9+825.27	9+825.72	742517.472	912678.728	
1	3500	1.92	127°43'28.49E	9+826.96	9+826.48	9+826.72	742507.475	912677.877	
1	3500	8.77	124°38'52.19E	9+866.67	9+872.38	9+877.48	742495.875	912677.828	
1	2472	13.83	120°38'52.19E	9+862.57	9+862.12	9+869.71	742482.278	912678.284	
1	3500	1.82	120°38'52.19E	9+877.44	9+878.18	9+878.49	742482.823	912677.828	
1	6878	28.29	124°38'52.19E	9+949.74	9+946.42	9+978.23	742485.982	912678.748	

## PERFIL LONGITUDINAL



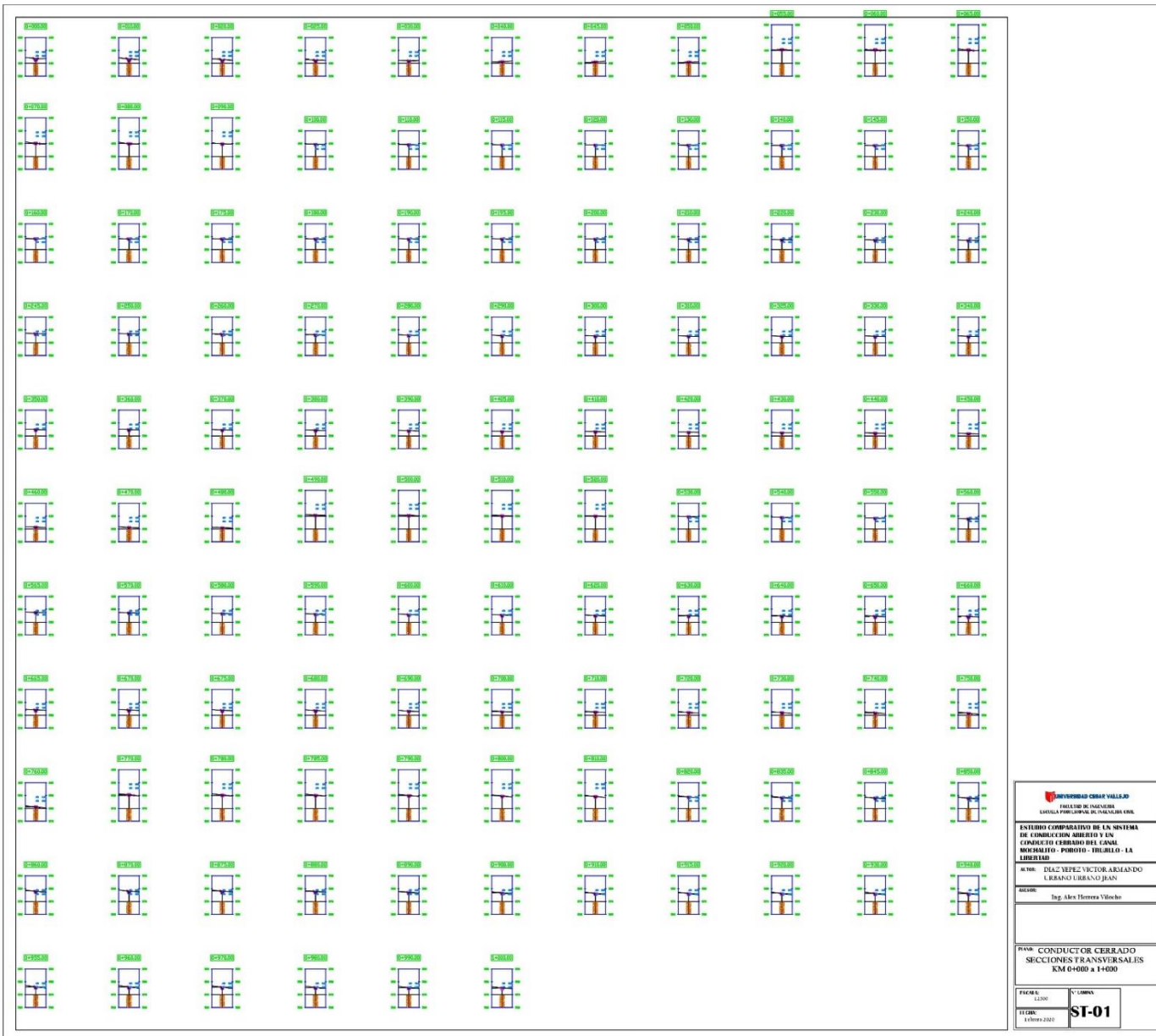
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

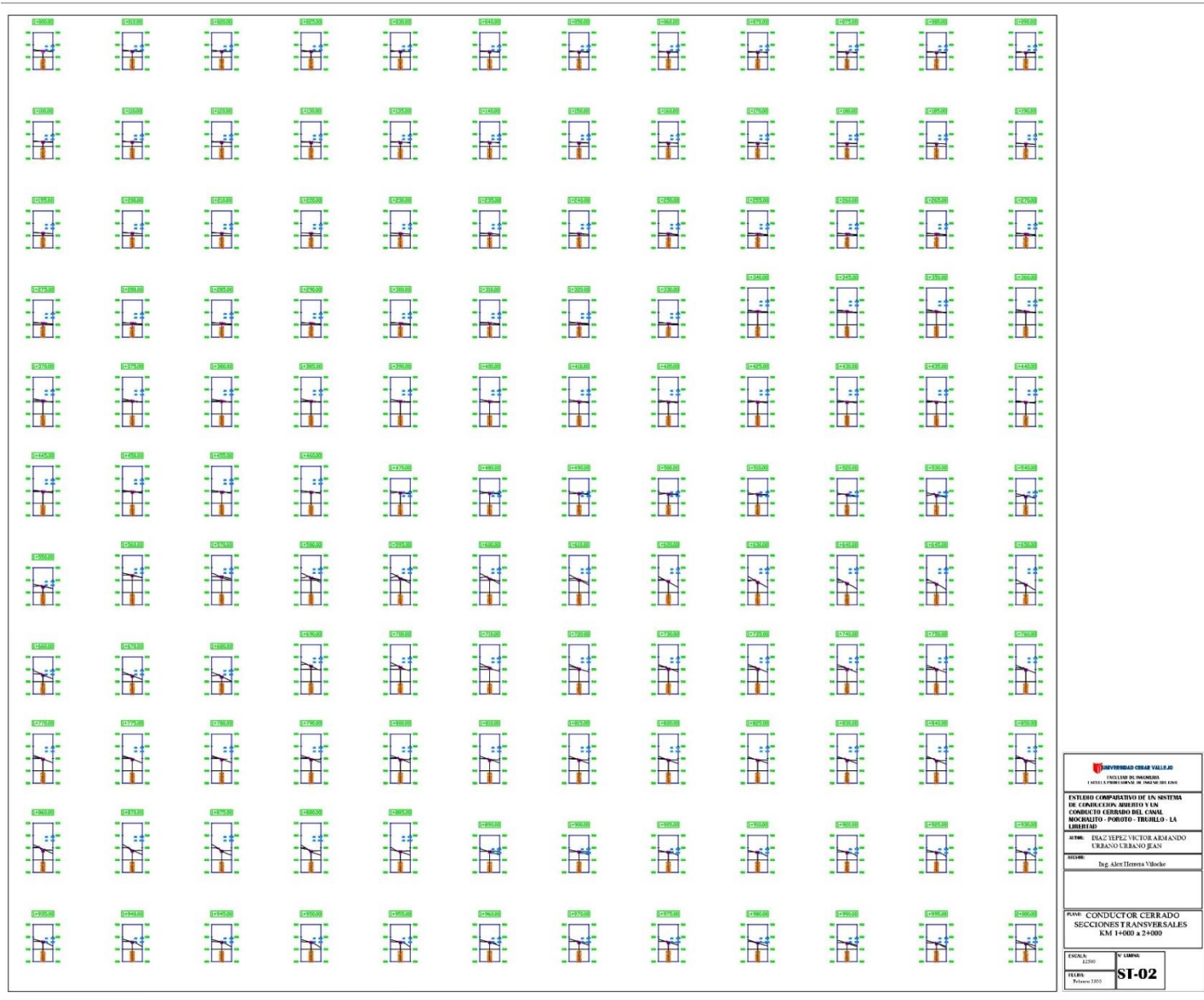
PROYECTO: "ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD"  
LINEA DE INVESTIGACIÓN: DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO  
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL

DIBUJADO POR: VICTOR DIAZ YEPEZ  
JEAN URBANO URBANO  
REVISADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE  
APROBADO POR: ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

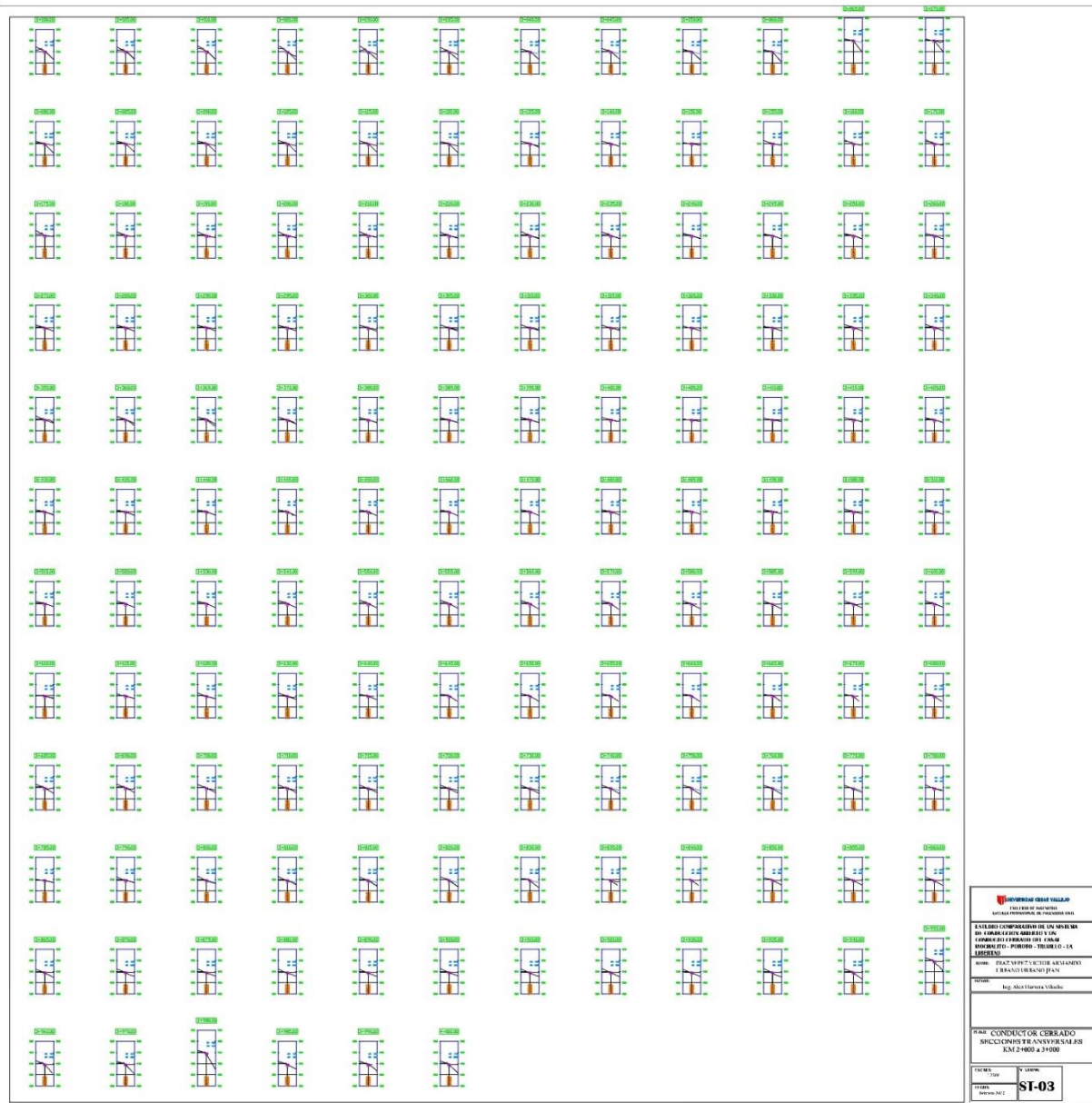
ESCALA: INDICADA  
FECHA APROB: \_\_\_/\_\_\_/2020  
**PL-10**

**Anexo 4: Planos de secciones transversales del canal abierto**





 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE OBRAS DE OBRAS	
<b>ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCTOR ABIERTO Y UN CONDUCTOR CERRADO DEL CANAL MOBALITO - POROTO - TIBULLO - LA LIBERTAD</b>	
AUTOR: ISAAC YEPES VICTOR ARMANDO URBANO URBANO JEAN	
TÍTULO: Ing. Alex Herrera Vilche	
PLAN: CONDUCTOR CERRADO SECCIONES TRANSVERSALES KM 1+000 a 2+000	
ESCALA: 1:200	V. LÍNEA:
FECHA: Primer 2012	<b>ST-02</b>

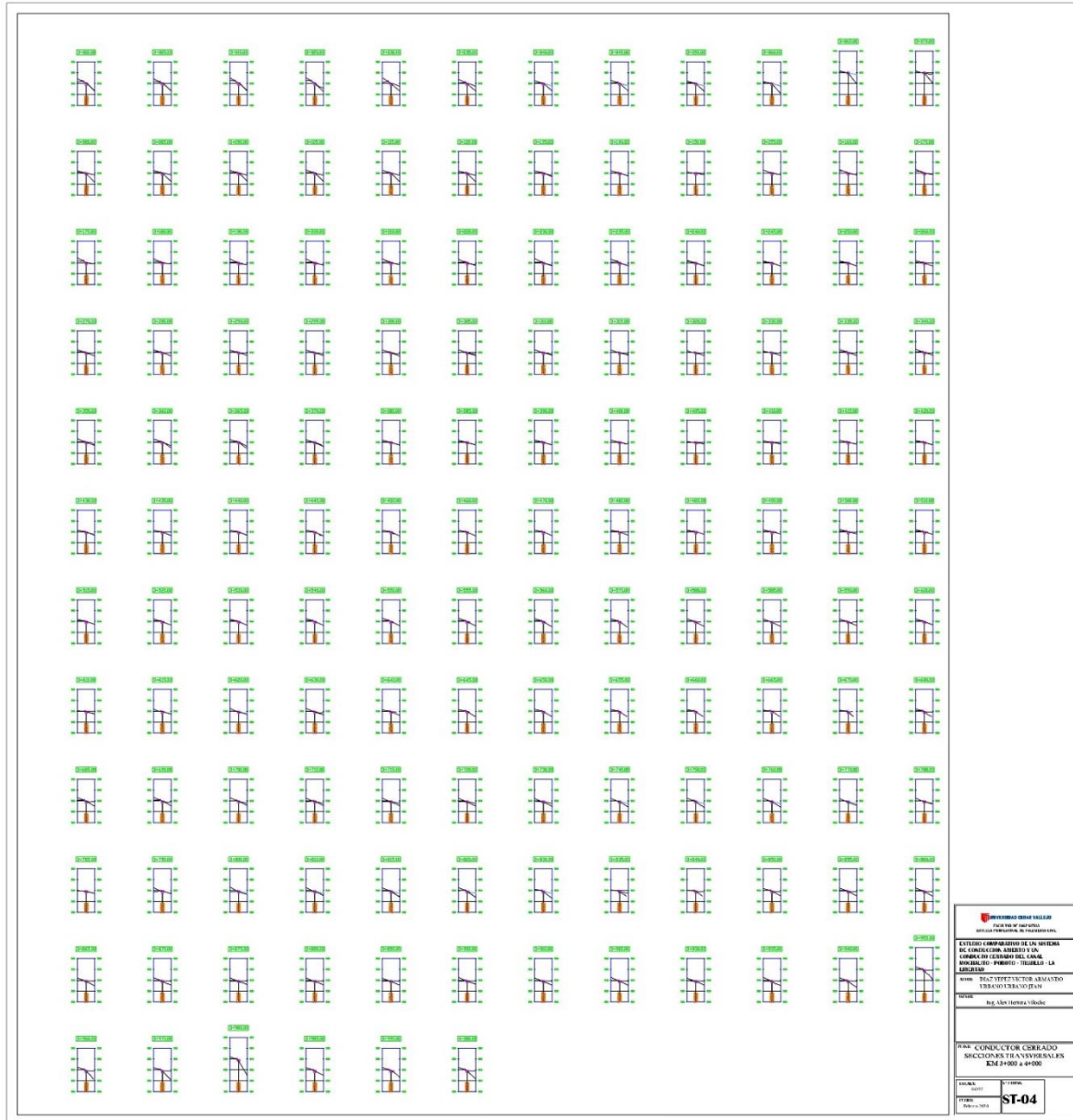


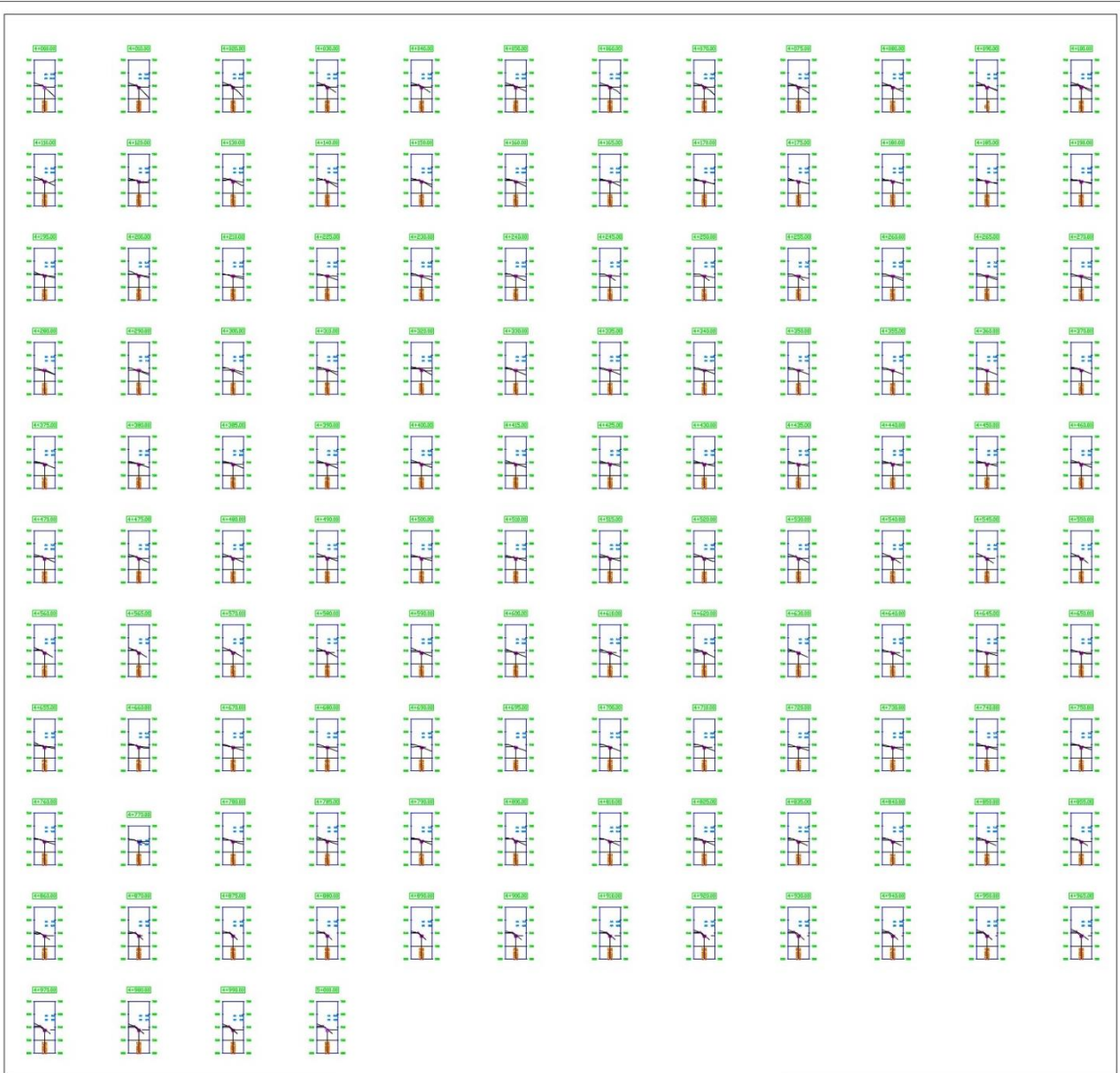
UNIVERSIDAD DE HUASTECA  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL  
 DIVISION DE INGENIERIA DE OBRAS DE CONCRETO  
 OBJETIVO: PLAN DE TRABAJO DE OBRAS DE CONCRETO  
 EN EL PUENTE VIAL EN LA ZONA DE HUASTECA

PROF. CONDUCTOR: CERRILLO  
 SECCIONES TRANSVERSALES  
 KM 2+600 a 2+700

FECHA: 2018  
 TIPO: ESTUDIO

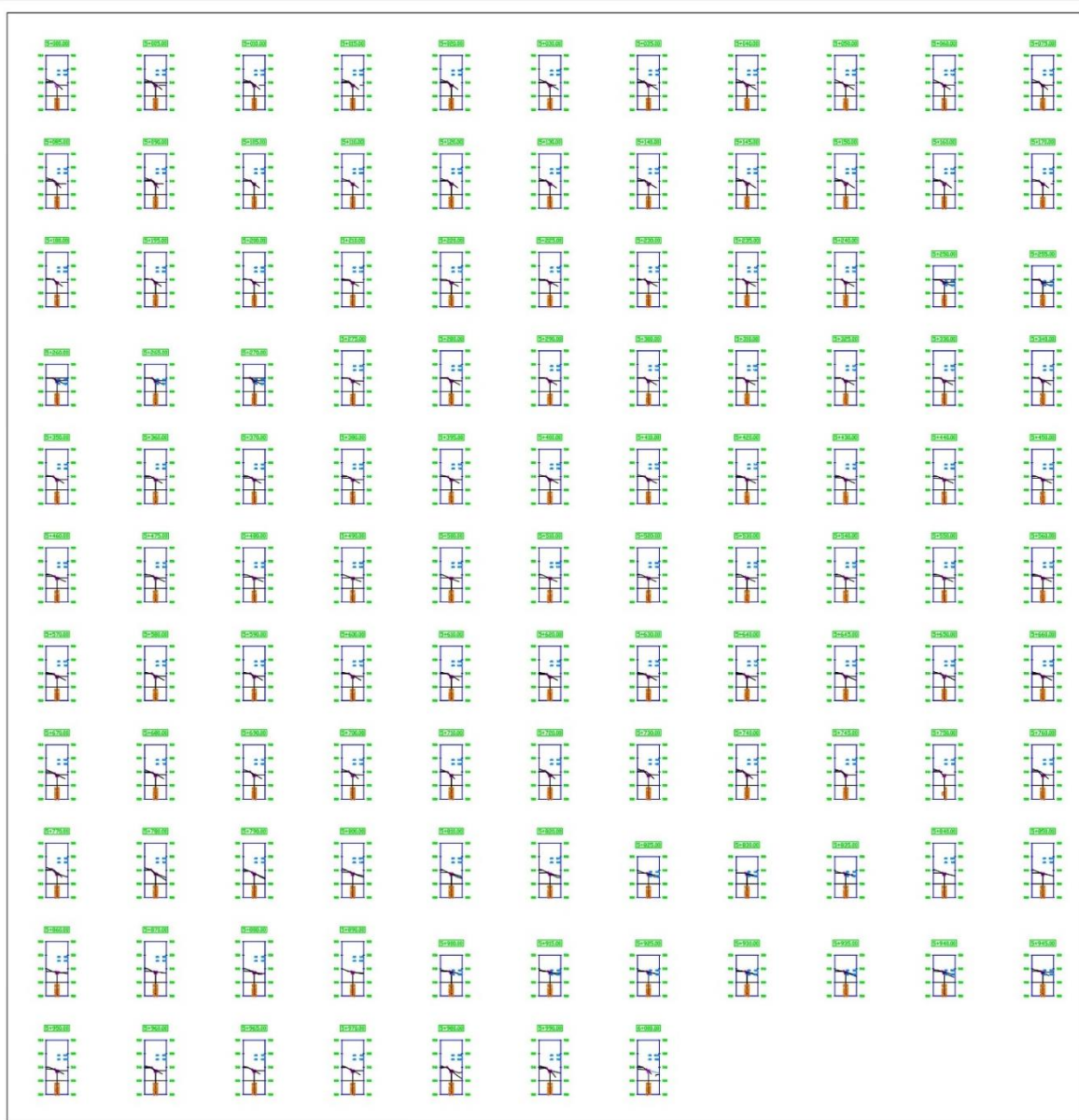
**SI-03**




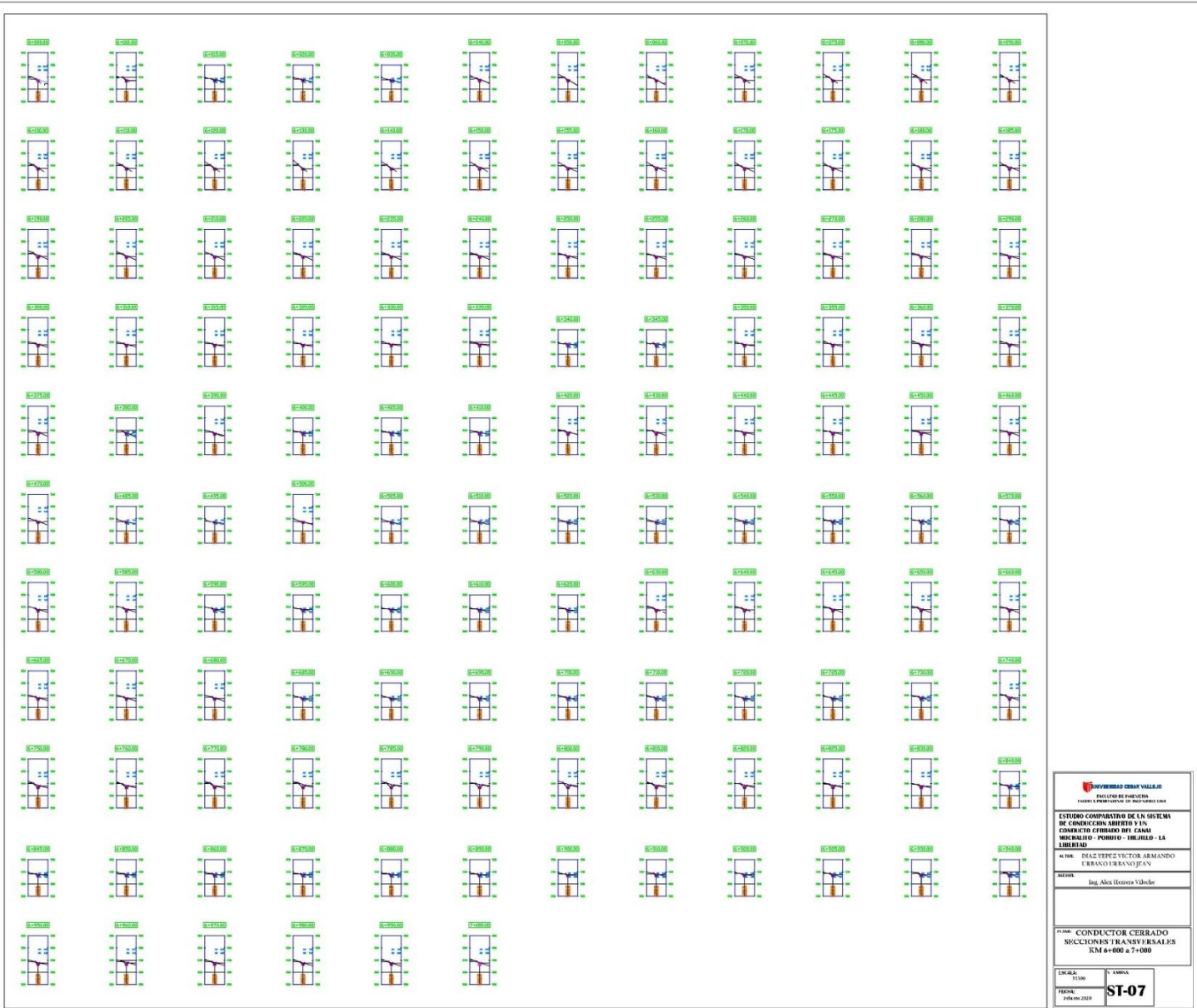


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN	
<b>PROYECTO COMPARTIDO DE LA OBRERA DE COACHECA, ARRIBO Y LA CONDUCCIÓN CERRADA DEL CABLE MOCHILLO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</b>	
NOMBRE: PÉREZ VILCZ VICTOR ARMANDO URBANO URBANO JUAN	
DOCENTE: Ing. Alex Herrera Vlasche	
<b>PUNA CONDUCTOR CERRADO SECCIONES TRANSVERSALES KM 4+000 a 5+000</b>	
FORMA: 1230	CANTIDAD: 1
FECHA: 18 de mayo 2020	<b>ST-05</b>

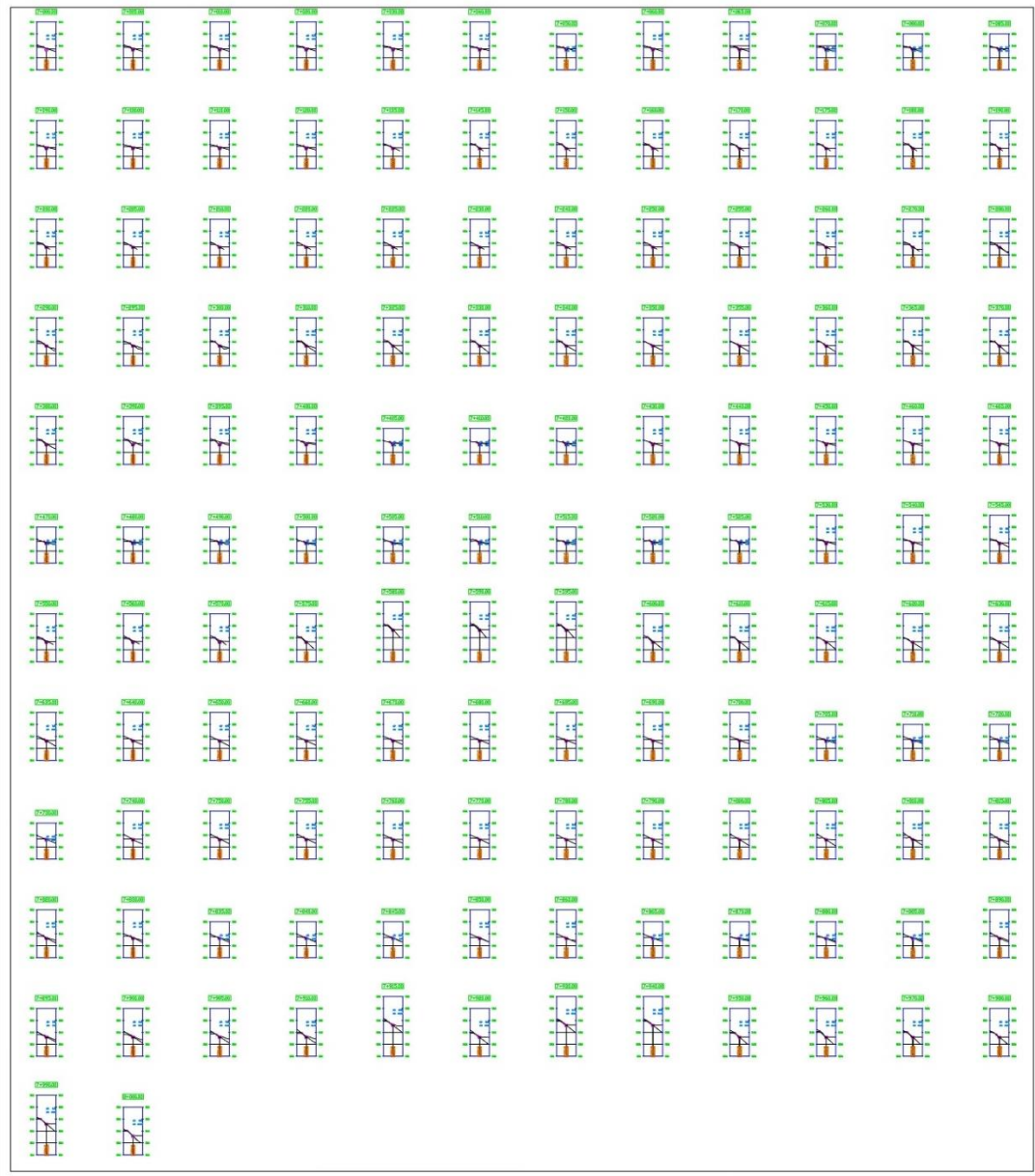




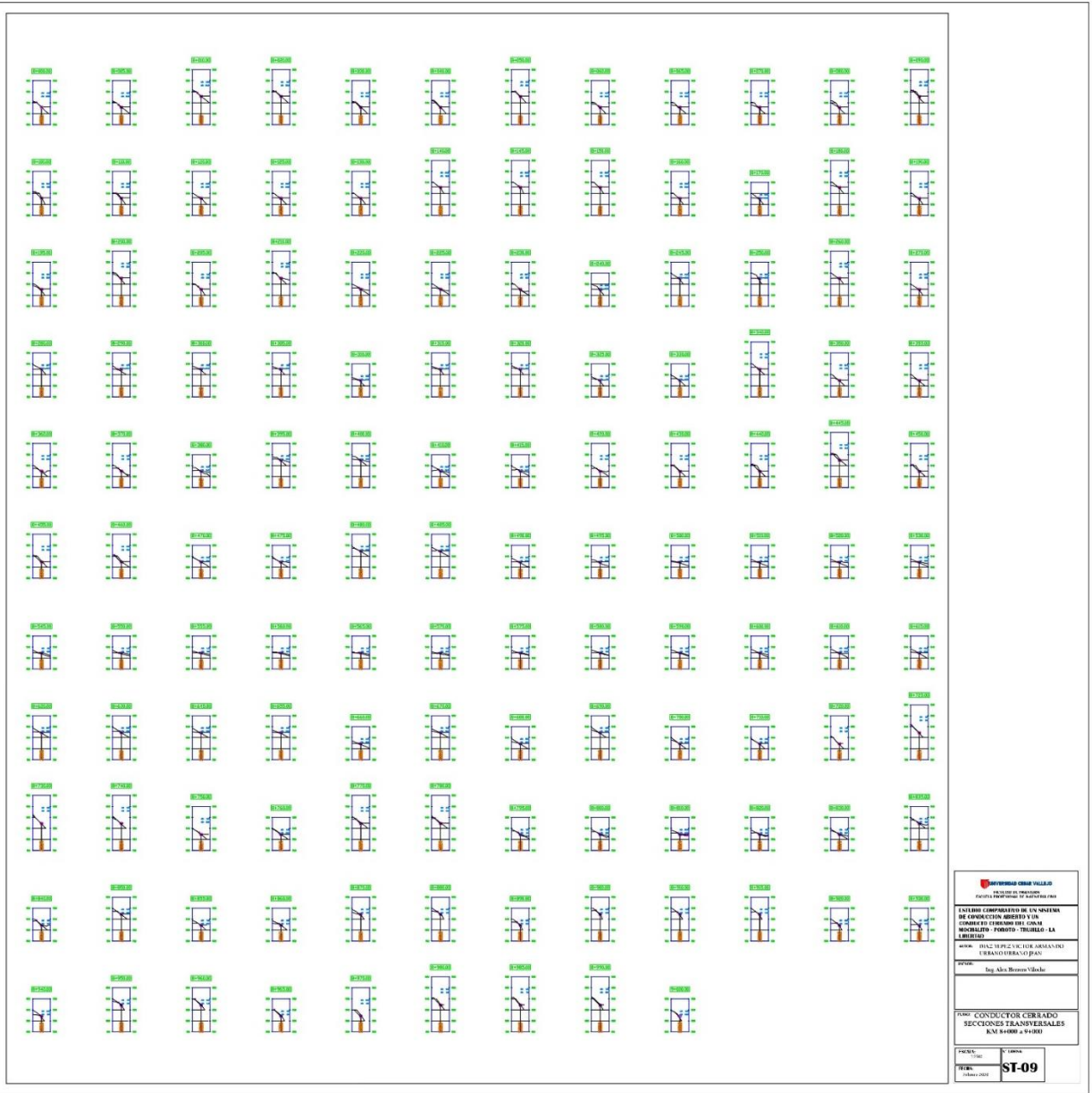
 FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ELECTRICIDAD	
<b>ESTUDIO IMPACTIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CABLE MICHELITO - PUNTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</b>	
A.000: PLAN: SECCION VECTOR ARMANDO URBANO URBANO JEAN	
AUTORE:	Ing. Alex Herrera Velasco
<b>PROYECTO: CONDUCTOR CERRADO SECCIONES TRANSVERSALES</b> KM 5+000 a 6+000	
ESCALA:	N.º CARTA:
1:200	ST-06
FECHA:	18 de mayo 2020



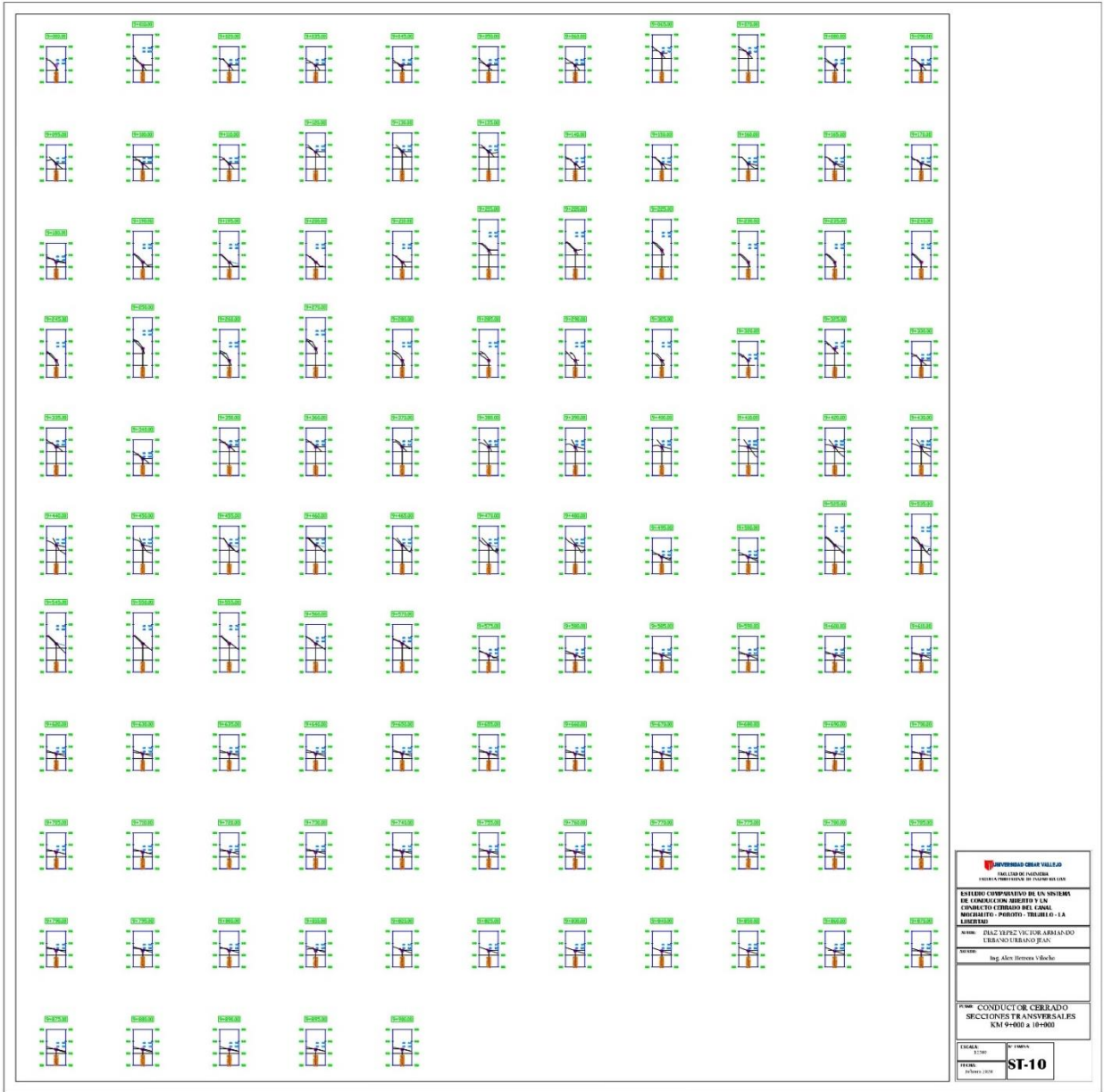
 FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
<b>ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONEXION ABIERTO Y UN CONECTOR CERRADO EN CABLE MONOFASICO - PUNTO - HUELMO - LA LIBERTAD</b>	
ALUMNO: DEAZ VEGEZ VICTOR ARMANDO CERRANO BRENOLIFAN	
ASISTENTE: Ing. Alex Ibarra Velasco	
TITULO: CONDUCTOR CERRADO SECCIONES TRANSVERSALES KM 6+000 a 7+000	
ESCALA: 1:100	FORMA: ST-07
FECHA: 10/06/2012	



 INSTITUCIÓN EDUCATIVA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
LÍNEA COMPARTIDA DE 40 KVA EN CONEXIÓN DIRECTA UNIDAD - PUNTO - TRIEB 10 - 15 (SIN TI)	
WWW: PSE2 TYP2 YC FOR ARMANDO UREA Y UREA Y ZAN	
DISEÑO: ING. Alex Herrera Yache	
TÍTULO: CONDUCTOR CERRADO SECCIONES TRANSVERSALES EN T-1000 x 8-1000	
ESCALA: 1:1	N.º CADA: <b>SI-08</b>



 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> INSTITUCIÓN EDUCATIVA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS	
<b>ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCTOR ABIERTO Y UN CONECTOR CERRADO DEL COMPLEJO INGENIERÍA - PUNTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</b>	
AUTOR: ING. WILLY V. DE LOS RÍOS Y BRANDY DEL ROSARIO	
PROFESOR: ING. ALBA ROSA VILCHE	
<b>TÍTULO: CONDUCTOR CERRADO SECCIONES TRANSVERSALES KM 8+000 a 9+000</b>	
PLAN: 1/100	ESCALA:
FECHA: 18 de mayo de 2022	<b>ST-09</b>

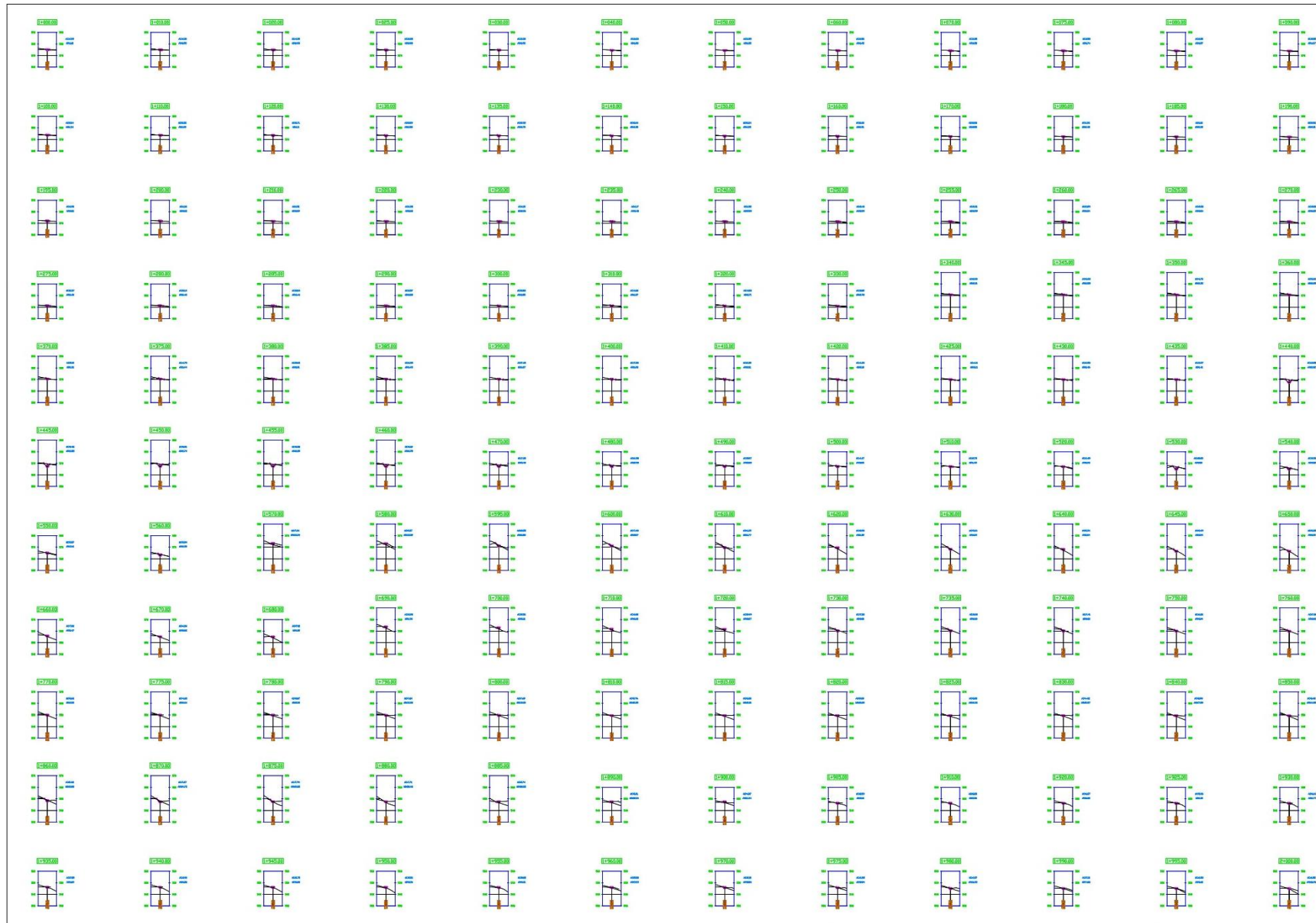


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN CIVIL	
DISEÑO COMPUTARIZADO DE UN SISTEMA DE CONDUCTOR CERRADO Y LA CONECTIVIDAD DEL CABLE MULTICABLE PASANDO POR EL OJO DE LA LIBRETILO	
AUTOR: RAÚL VÁSQUEZ VICTOR ARRIAS ALDO VERAÑO TERESA JUAN	
ASesor: Ing. Alex Herrera Vela	
TÍTULO: CONDUCTOR CERRADO SECCIONES TRANSVERSALES KM 9+000 a 10+000	
ESCALA: 1:1000	N.º HOJA: <b>ST-10</b>

**Anexo 5: Planos de Trazo, nivelación y perfil longitudinales del canal cerrado**



 FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y EN CONDUCCION CERRADO DEL CANAL SICHALITO - PUERTO - TIBALLO - LA LIBERTAD	
AL 000 DIAZ YEPPEZ VICTOR ARMANDO URBANO URBANO JUAN	
ASISTENTE: Ing. Alca Herrera Yllesca	
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES KM 0+000 a 1+000	
ESCALA: 1:1000	N° 1/0000 <b>ST-01</b>

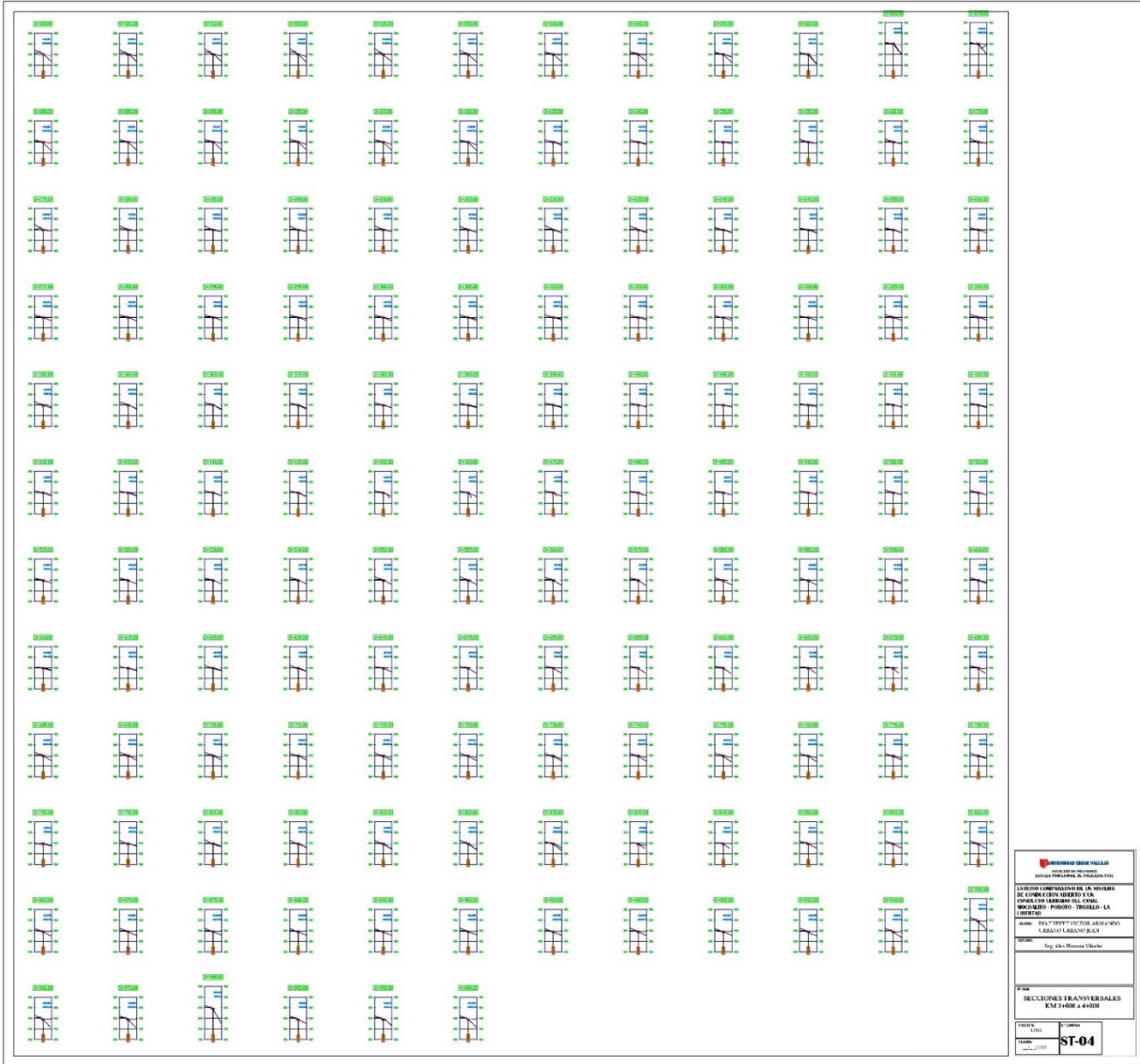


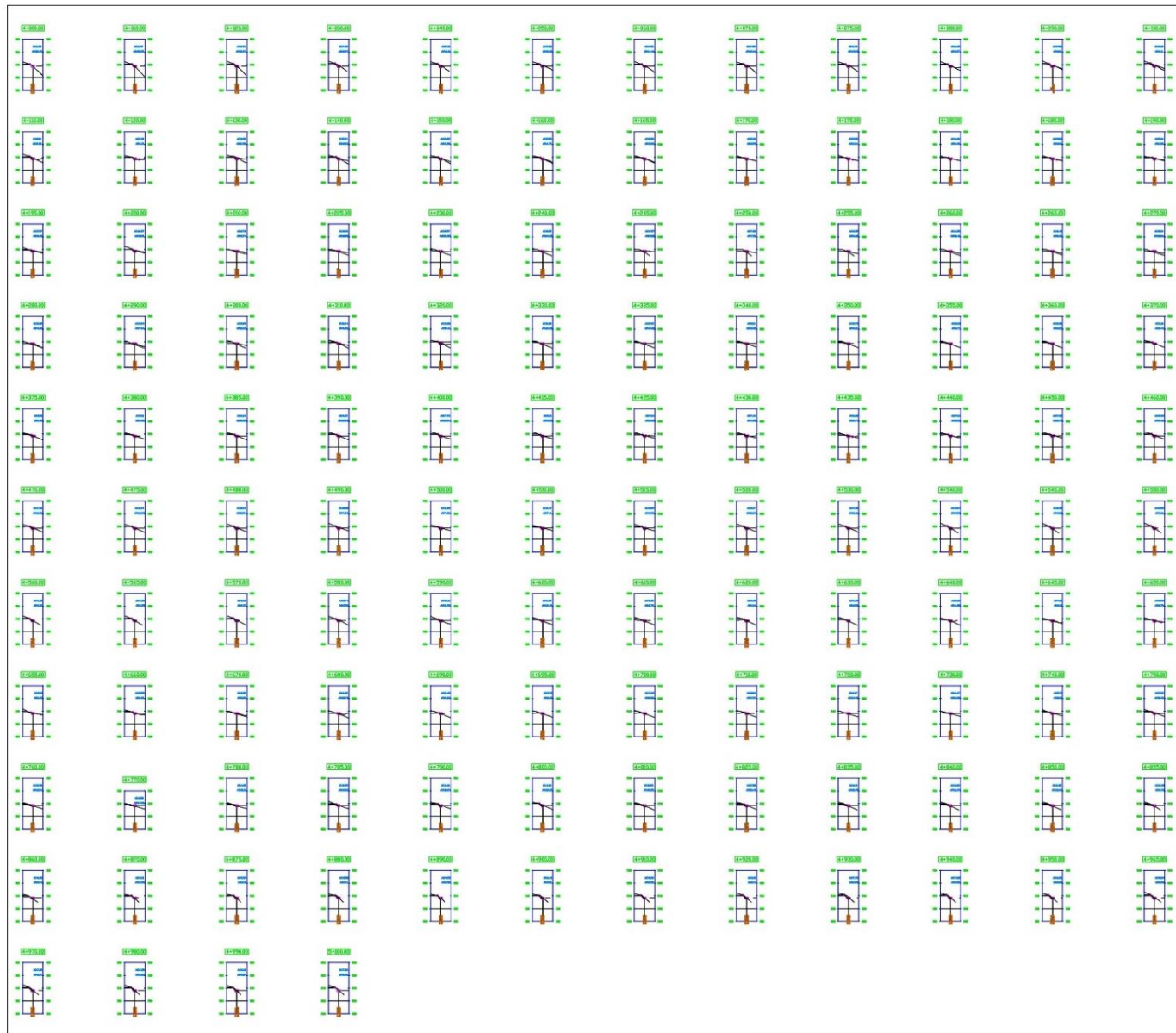
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b> <small>UNIVERSIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</small>	
<b>ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUITO ENTERRADO DEL CANAL BOCCALITO - POROTO - TRUJILLO - IIA LIBERTAD</b>	
<small>U+000:</small> FINA2 YP2 VICTOR ARMANDO URBANO URBANO JUAN	
<small>PROF:</small> Ing. Alex Herrera Vilche	
<b>PLAN:</b> <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> <small>KM 1+000 a 2+000</small>	
<small>ESCALA:</small> 1:200	<small>NO. PLANOS:</small> <b>ST-02</b>
<small>FECHA:</small> 2020	



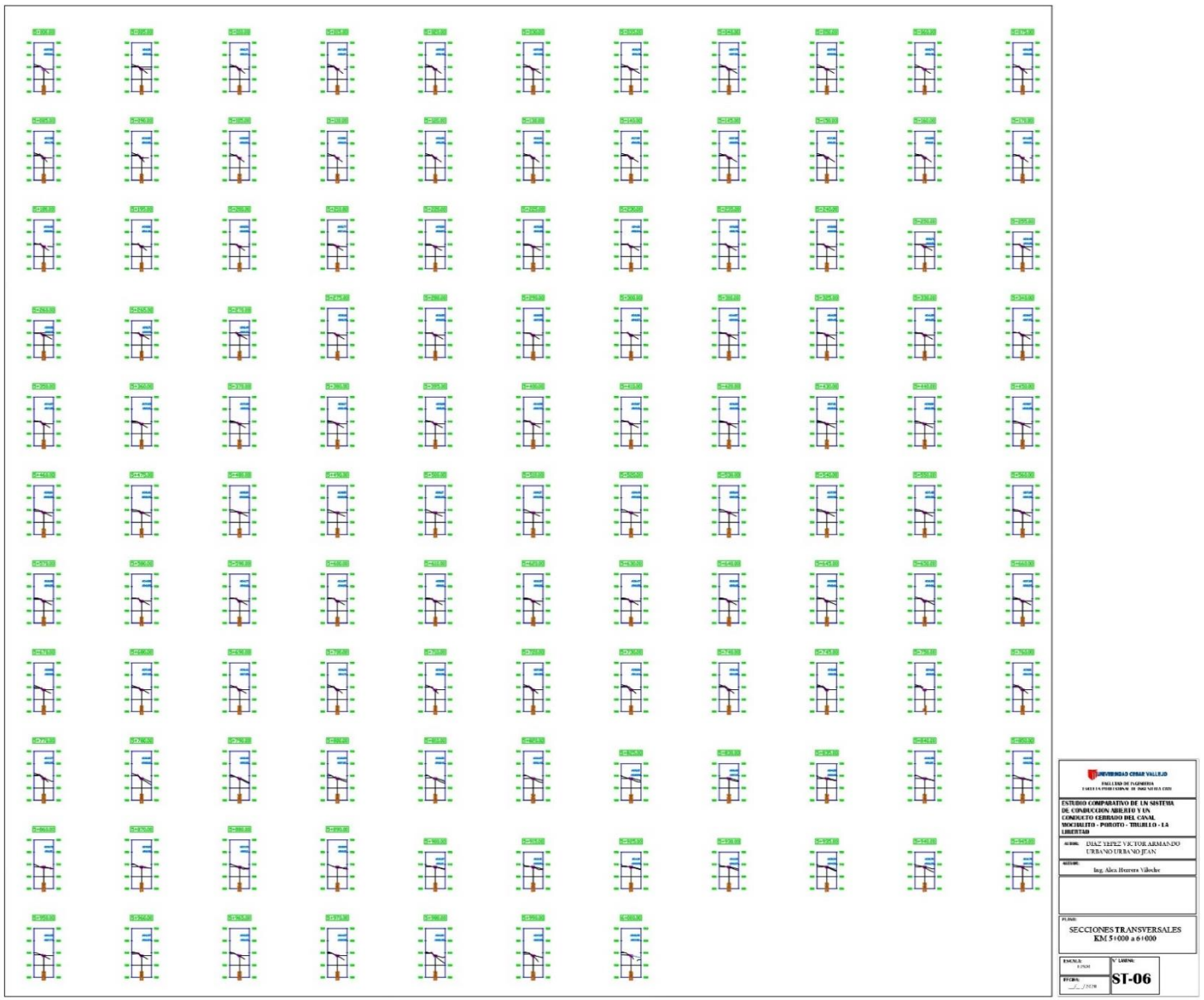


 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO <small>INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA CIVIL</small>	
<b>ESTUDIO COMPLETO DE UN SISTEMA DE CARRILAS SUELO Y UN CONCRETO ARMADO DEL CANAL MOCHILLO - PUNTO - TUCULLO - LA LIBERTAD</b>	
AUTOR: ING. YU. P. Z. VIC. FOR. ARGANIKY UBERU UBERU, P. E.	
TÍTULO: Ing. Alex Linares Vloche	
PLANO: <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> K+21000 a 21000	
ESCALA: 1:100	N.º DE PLANOS: <b>ST-03</b>
FECHA: 1 / 2020	

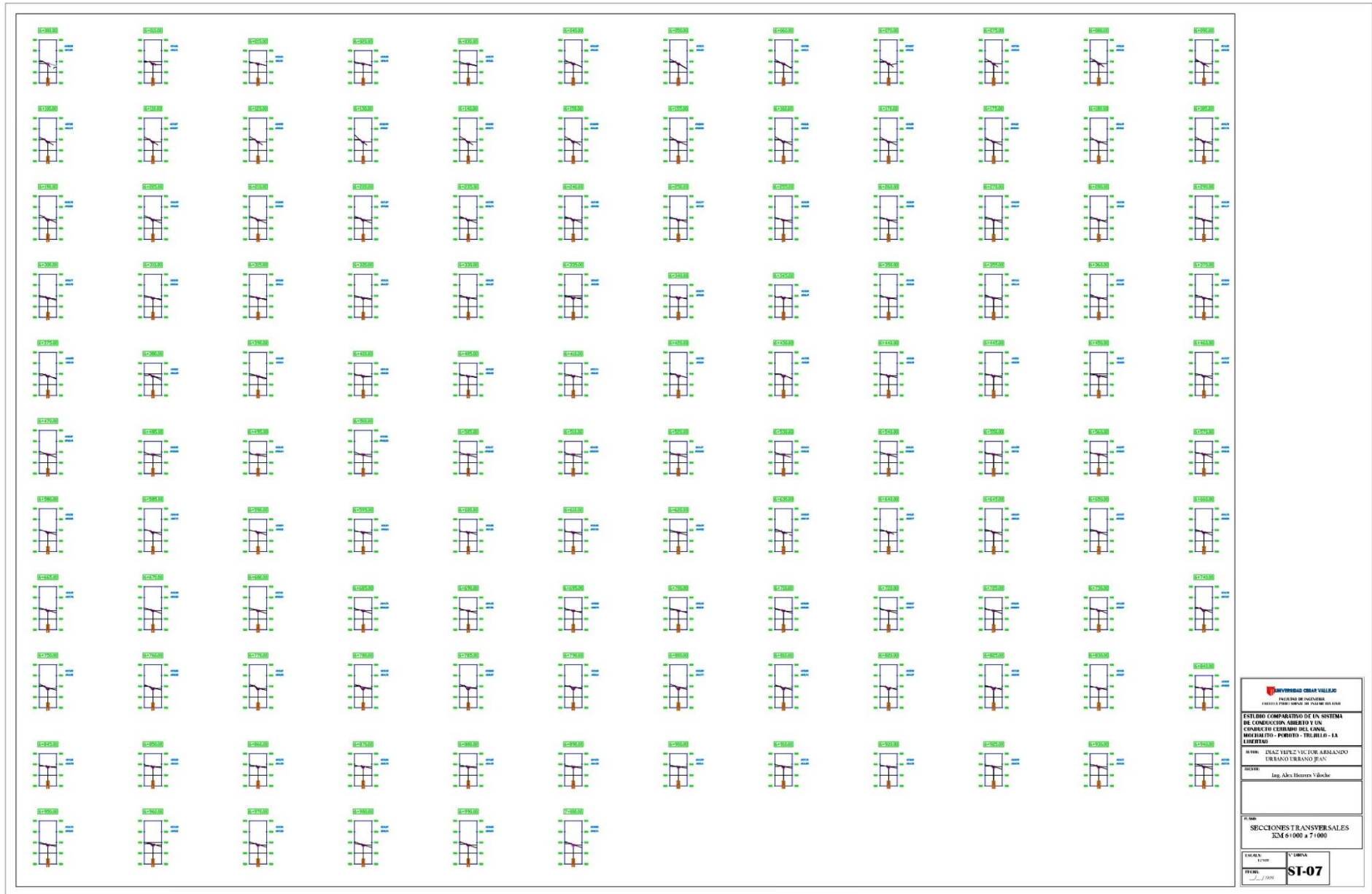





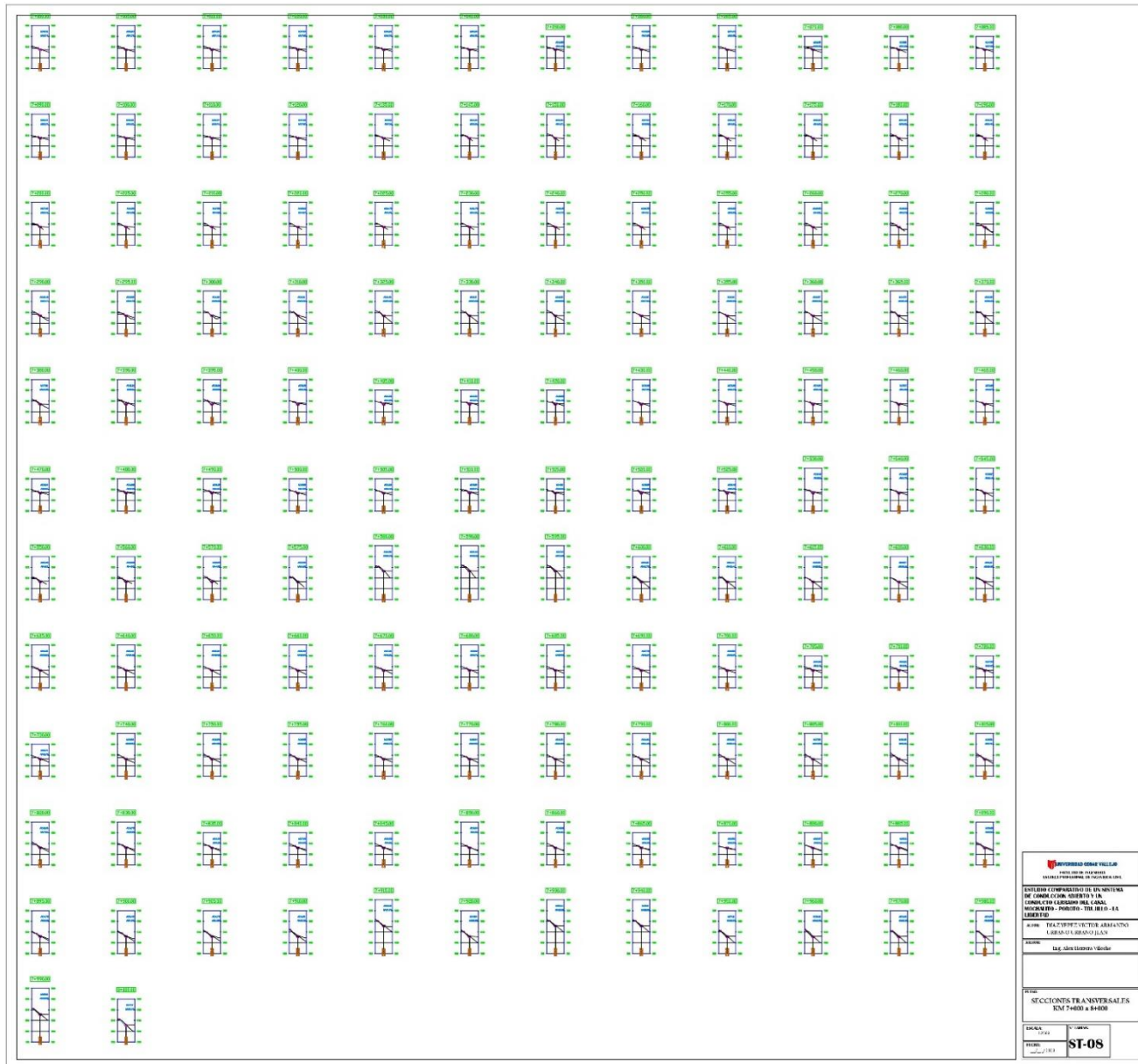
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
<b>ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y EN CONDUCCIÓN CERRADO DEL CANAL MICHAELITO - POROTO - TRUJILLO - LA URBENITA.</b>	
N.º 001 - PIAZ VEPEZ VICTOR ARMANDO URBANO URBANO JEAN	
TÍTULO: Ing. Alex Herrera Vilche	
PLAN: <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> ESM 4/1000 a 5/1000	
ESCALA: 1:1000	N.º LIBRO: <b>ST-05</b>



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
<b>ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION SUELO Y EN CONDUCCION ENTUBADA DEL CANAL MANGUILLADO - PUEBLO - TILHUO - LA URBANIZACION</b>	
AUTOR: DIAZ YEPES VIC. TOR ARMANDO URBANO URBANO JUAN	
TITULO: Ing. Aldo Herrera Viqueke	
PLAN: <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> KM 5+000 a 6+000	
ESCALA: 1:200	C/LIMITE: <b>SI-06</b>



 UNIVERSIDAD CIBAS VALLER FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA POLITÉCNICA DE PUERTO RICO	
<b>ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONCRETO EN CEMENTO DEL CANAL HIDRALTO - PUERTO TRIUNFO - LA GUAYAMA</b>	
ALUMNO: DIAZ VELAZ VICTOR ABRAHAM URBANO URBANO JUAN	
PROFESOR: Ing. Alex Herrera Vázquez	
<b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> INM 6-100 a 7-100	
ESCALA: 1:100	CUBIERTA: <b>ST-07</b>



  
 UNIVERSIDAD JORGE VELASCO  
 INSTITUTO TECNOLÓGICO DE INGENIERÍA CIVIL

SISTEMA COMPARTIDO DE EN MENZURA  
 DE CARRIL COCINA, COBERTO Y EN  
 LONJICITA CASERIO DEL CANAL  
 BARRIO DE POTOSÍ - TRM 0110 - AA  
 LIBERTAD

N.º DE PROYECTO: VICTOR ARRIAS  
 LIBERTAD - BARRIO DE POTOSÍ

AUTOR:  
 Ing. César Sánchez Vicerio

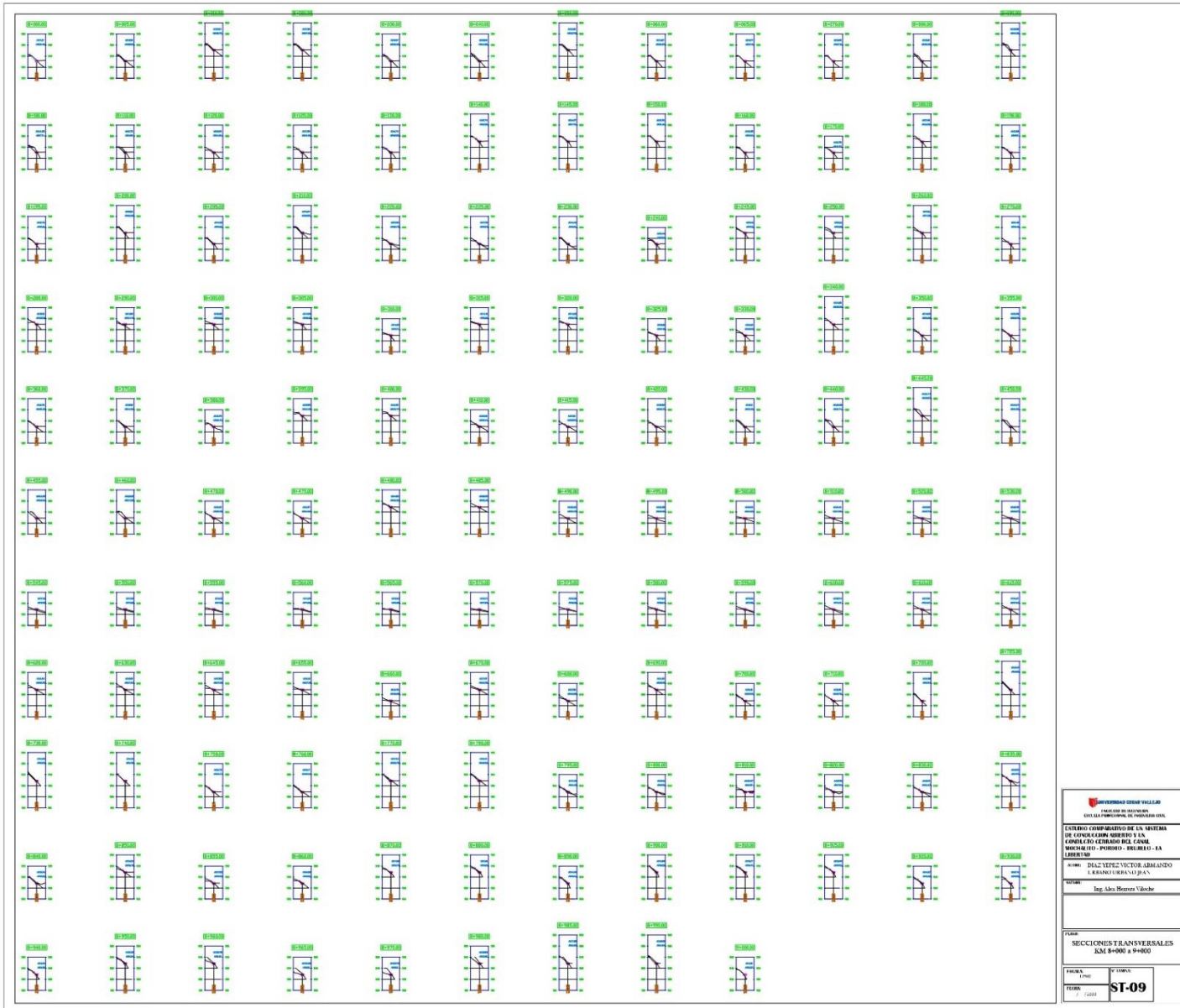
TÍTULO:  
 SECCIONES TRANSVERSALES  
 KM 7+400 a 8+400


ESCALA:  
 1:200

FECHA:  
 2023

ESTADO:  
 01

**ST-05**



 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
CENTRO COMPLEJO DE UN AVANZA DE EDUCACION, QUEBRON Y LA GENERALIZACION DEL CANAL ANCHAS DEL - PUNTO - BICENTRO - LA LIBERTAD	
ALUMNO: DEL YEPES VECOR, ARMANDO LEONARDO ANDRÉS	
TUTOR: Ing. Aldo Herrera Vélazco	
TÍTULO: SECCIONES TRANSVERSALES ANCHAS DEL PUNTO	
FECHA: 2024	DE: TEMA: <b>ST-09</b>



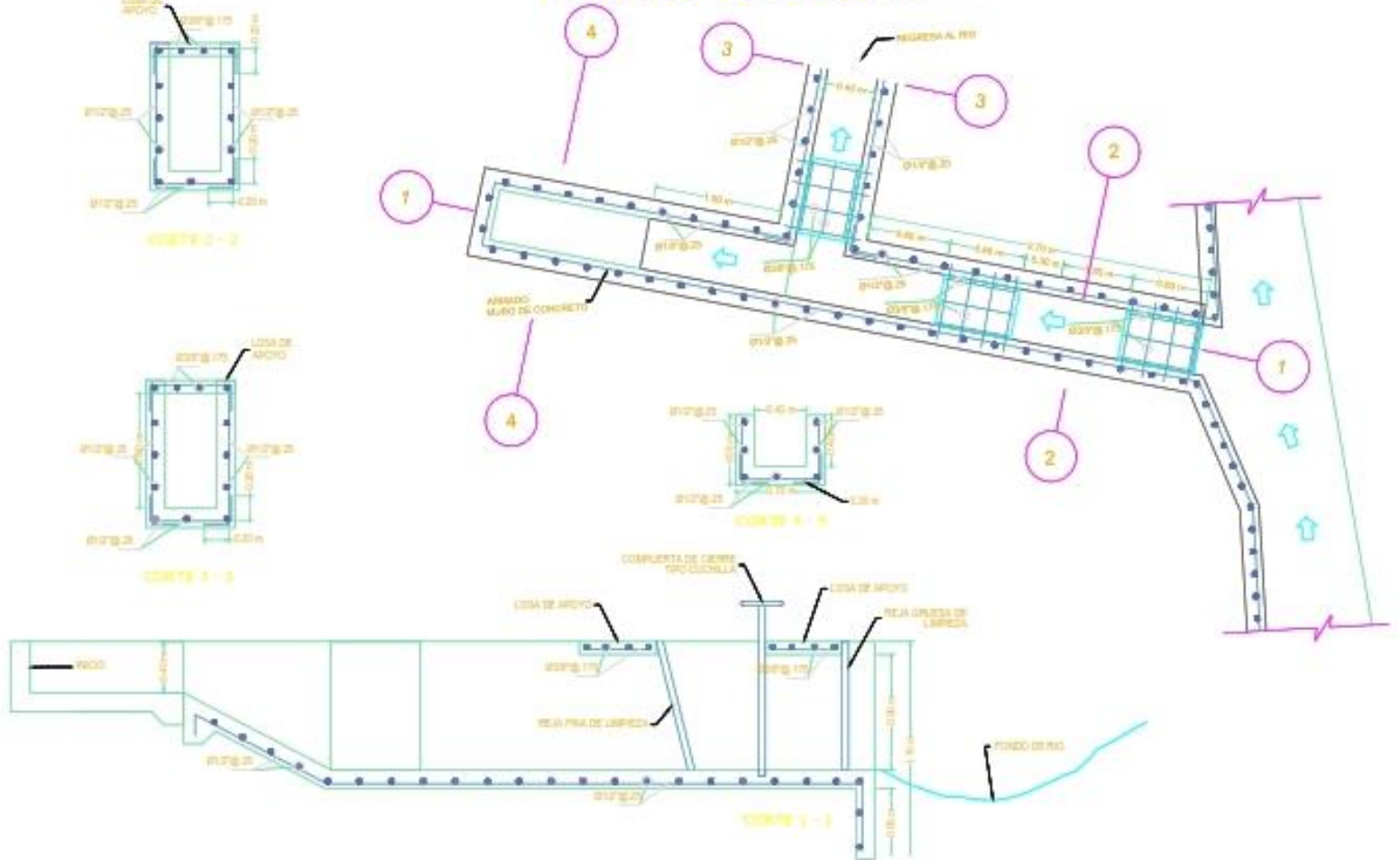
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
<b>PROYECTO COMPLEMENTARIO DE LA VENTANA DE CONEXION ARRIBUJO Y UN CONCRETO CERAMICO DEL OMBU HUACALIMA - PUNOYO - HUACALIMA - LA LIBERTAD</b>	
Autor: DAIZ VEPEZ VICTOR ARGANDO IBERARO URKANO JUAN	
Asesor: Ing. Alex Herrera Viocha	
TITULO: <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b> KM 9+000 a 10+000	
ESCALA: 1:1000	CANTIDAD: <b>ST-10</b>




## **Planos de Obras de Artes**

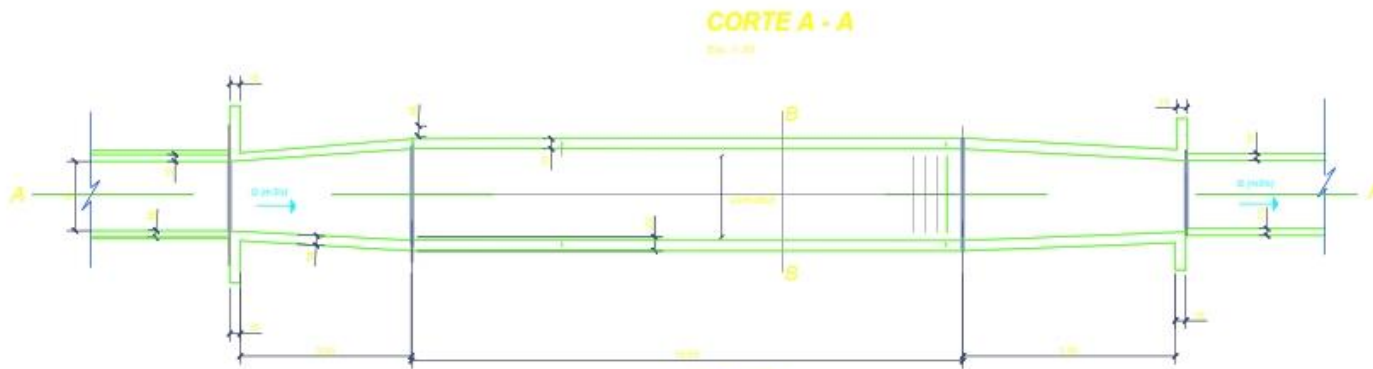
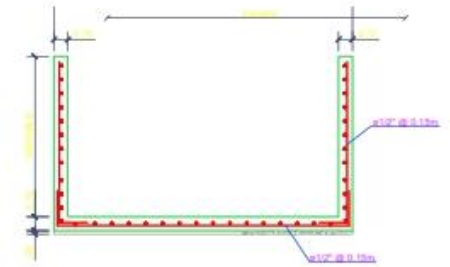
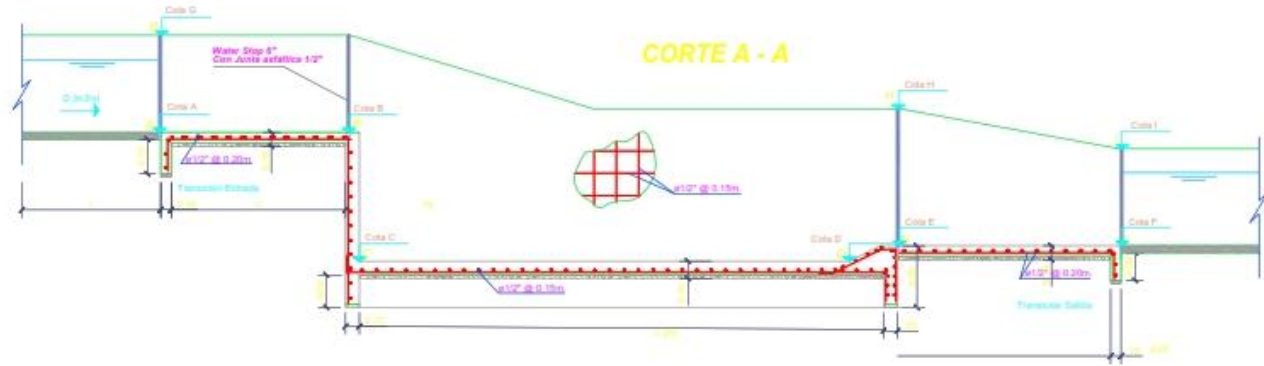
**Anexo 6: Planos de captación con barraje fijo**

# PANTA GENERAL



 <p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p> <p>FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>ESTUDIO COMPLETIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>	<p>AUTOR: DIAZ VEPEZ VICTOR ARMANDO</p> <p>URBANO URBANO JEAN</p>	<p>PLANO:</p> <p><b>CAPTACION CON BARRAJE FIJO CON CANAL DE DERIVACION</b></p>	<p>ESCALA:</p> <p>INDICADA</p>	<p>N° LAMINA:</p> <p><b>CBF-01</b></p>
		<p>ANESOR:</p> <p>Ing. Alex Herrera Vilche</p>		<p>FECHA:</p> <p>FEBRERO 2020</p>	

**Anexo7: Plano de caídas verticales (sección típica)**

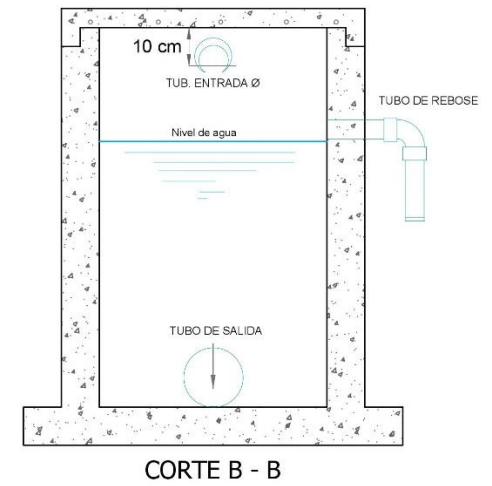
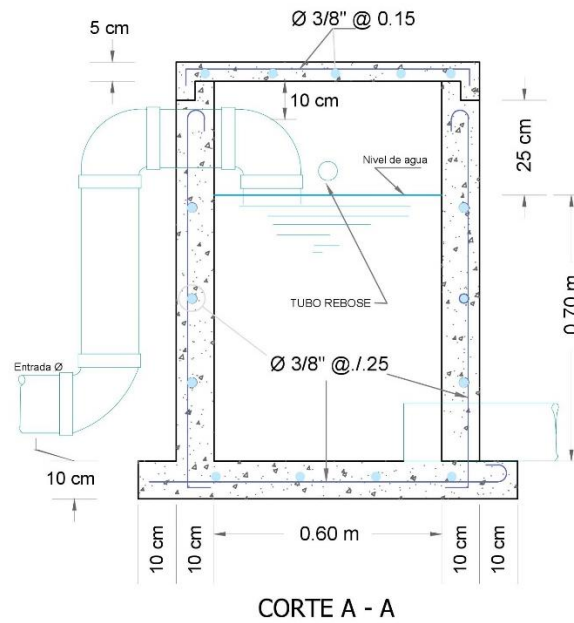
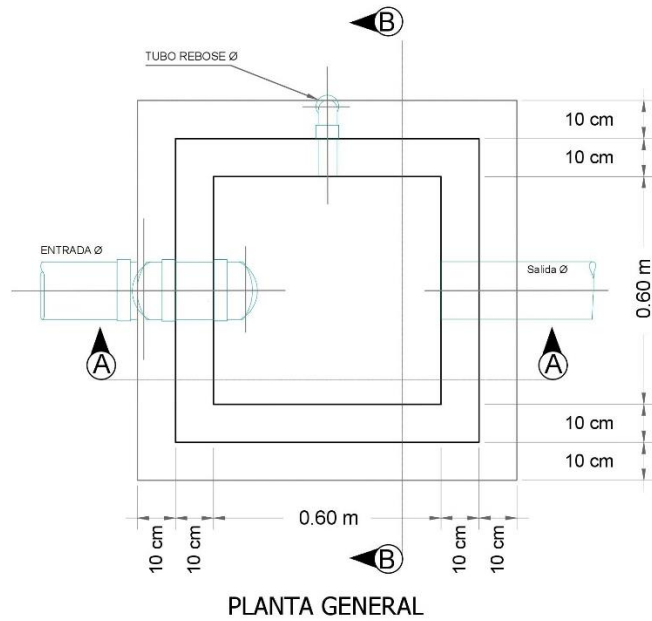


**PLANTA**  
Escala: 1/50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO	- Para todos los elementos armados: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ - Para concreto especial: $f_c = 180 \text{ kg/cm}^2$ , $f_t = 10 \text{ kg/cm}^2$ - Clase: $f_{ck}$
ACERO	- Grado 40: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
REQUISITOS	- E.L. con $E_s$ Comprobación a 3 milímetros Marca Laminados
LONGITUD DE BARRAS	- 36 a 100
ESPALMES	- No se harán en las zonas de máxima solleción de flexión.
TODAS LAS ESQUINAS Y BUELOS TENDRÁN OCHAVOS DE $45^\circ \times 45^\circ$	

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE DRENACIÓN ABIERTO Y UN DRENADO CERRADO DEL CAJON WICKELITO - PUNO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD	
AUTOR: DIAZ YEPEZ VICTOR ARMANDO URBANO URBANO JEAN	
ASESOR: Ing. Alex Herrera Vileche	
PLANO: <b>SECCIONES TÍPICAS          CAÍDA VERTICAL</b>	
ESCALA: INDICADA	N° LÁMINA: <b>CV-01</b>
FECHA: FEBRERO 2020	

## **Anexo 8: Plano de cámara de inspección**



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCION ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD**

**AUTOR:** DIAZ YEPEZ VICTOR ARMANDO  
URBANO URBANO JEAN

**ASESOR:** Ing. Alex Herrera Viloche

**PLANO:** CAMARA DE INSPECCION  
CAMARA ROMPE PRESION  
TIPO 6

**ESCALA:** 1:50

**FECHA:** FEBRERO 2020

**N° LAMINA:**  
**CR-01**

## **Anexo 9: Estudios de suelos**



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019

Calicata	Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS							CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS				
			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm <sup>3</sup> )	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	Pu (g/cm <sup>3</sup> )
C-1	E-1 Km 01+000	1.50 m	2.55	4.70	48.57	46.73	NP	NP	NP	SP	A-1-a (0)	-	-	-	-	-
C-2	E-1 Km 02+000	1.50 m	3.95	46.45	51.91	1.84	27	21	6	SM-SC	A-4 (0)	-	-	-	-	-
C-3	E-1 Km 03+000	1.50 m	13.73	43.28	53.46	3.25	26	24	2	SM	A-4 (0)	-	-	-	-	-
C-4	E-1 Km 04+000	1.50 m	6.09	43.40	38.51	18.09	28	26	2	SM	A-4 (0)	-	-	-	-	-
C-5	E-1 Km 05+000	1.50 m	4.46	41.59	37.63	20.78	27	24	3	SM	A-4 (0)	-	-	-	-	-
C-6	E-1 Km 06+000	1.50 m	9.45	31.55	55.53	12.92	39	30	9	SC	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-
C-7	E-1 Km 07+000	1.50 m	4.79	29.00	63.70	7.30	24	21	3	SM	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-
C-8	E-1 Km 08+000	1.50 m	22.12	62.88	37.14	0.19	27	24	3	ML	A-4 (0)	-	-	-	-	-
C-9	E-1 Km 09+000	1.50 m	10.63	44.70	50.76	4.55	25	23	2	SM	A-4 (0)	-	-	-	-	-
C-10	E-1 Km 10+000	1.50 m	0.98	13.86	81.84	4.51	20	18	2	SM	A-2-4 (0)	-	-	-	-	-



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**  
ASTM D - 422

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / Km 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

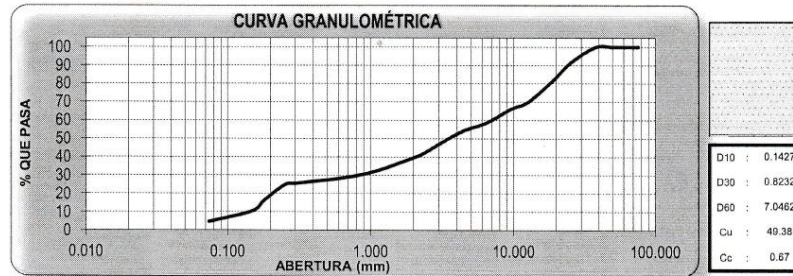
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1905.99

Peso perdido por lavado : 94.01

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	2.55%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	<b>Límites e Índices de Consistencia</b>
1"	25.400	169.78	8.49	8.49	91.51	
3/4"	19.050	196.74	9.84	18.33	81.67	L. Plástico : NP
1/2"	12.700	235.52	11.78	30.10	69.90	Ind. Plasticidad : NP
3/8"	9.525	80.57	4.03	34.13	65.87	<b>Clasificación de la Muestra</b>
1/4"	6.350	150.36	7.52	41.65	58.35	
No4	4.750	101.72	5.09	46.73	53.27	Clas. AASHTO : A-1-a (0)
No8	2.360	224.74	11.24	57.97	42.03	<b>Descripción de la Muestra</b>
No10	2.000	49.90	2.50	60.47	39.53	
No16	1.180	127.60	6.38	66.85	33.15	AASHTO: Fragmentos de roca, grava y arena / Excelente a bueno
No20	0.850	58.76	2.94	69.78	30.22	
No30	0.600	40.23	2.01	71.80	28.20	<b>Descripción de la Calicata</b>
No40	0.420	28.05	1.40	73.20	26.80	
No50	0.300	24.65	1.23	74.43	25.57	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No60	0.250	18.85	0.94	75.37	24.63	
No80	0.180	169.87	8.49	83.87	16.13	
No100	0.150	111.39	5.57	89.44	10.56	
No200	0.074	117.26	5.86	95.30	4.70	
< No200		94.01	4.70	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D - 4318

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

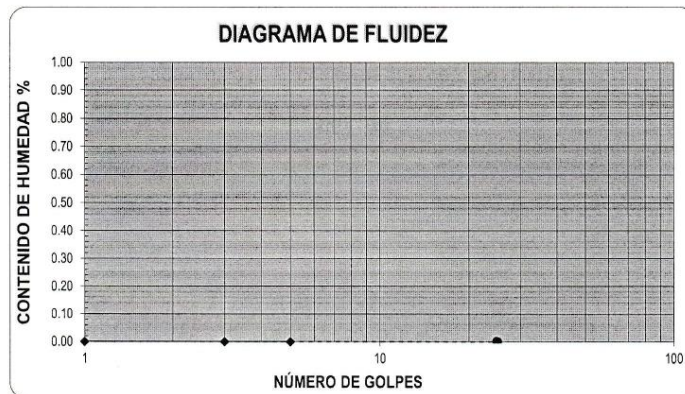
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-1 / E-1 / Km 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	N° de golpes	NP	NP	NP	NP
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)



  
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211874  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
ASTM D - 2216	
<b>PROYECTO</b>	: ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-1 / E-1 / Km 01+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.60	51.54	51.59
Peso del tarro + suelo humedo (g)	228.32	230.37	168.51
Peso del tarro + suelo seco (g)	223.98	225.89	165.60
Peso del suelo seco (g)	172.38	174.35	114.01
Peso del agua (g)	4.34	4.48	2.91
% de humedad (%)	2.52	2.57	2.55
% de humedad promedio (%)	2.55		

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



  
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D - 422**

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / Km 02+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

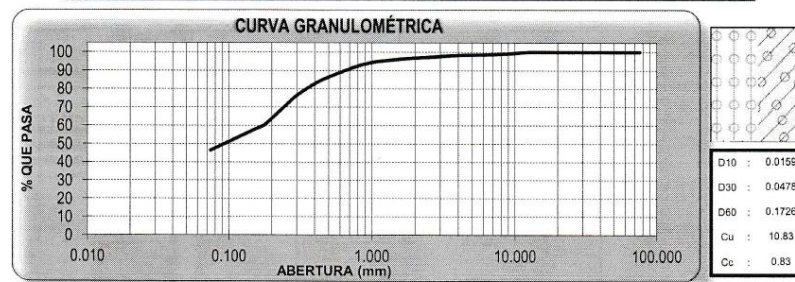
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1070.95

Peso perdido por lavado : 929.05

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	3.95%	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	<b>Limites e Indices de Consistencia</b>	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L Líquido : 27
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		L Plástico : 21
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 6	
3/8"	9.525	13.18	0.66	0.66	99.34	<b>Clasificación de la Muestra</b>	
1/4"	6.350	12.98	0.65	1.31	98.69		Clas. SUCS : SM-SC
No4	4.750	6.61	0.33	1.64	98.36	Clas. AASHTO : A-4 (0)	
No8	2.360	23.87	1.19	2.83	97.17	<b>Descripción de la Muestra</b>	
No10	2.000	7.38	0.37	3.20	96.80		SUCS: Arena limo - arcillosa
No16	1.180	31.68	1.58	4.79	95.22	AASHTO: Suelos limosos / Regular a malo	
No20	0.850	42.12	2.11	6.89	93.11	Tiene un % de finos de = 46.45%	
No30	0.600	84.18	4.21	11.10	88.90	<b>Descripción de la Calicata</b>	
No40	0.420	104.35	5.22	16.32	83.68		C-2 : E-1
No50	0.300	145.96	7.30	23.62	76.38	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m	
No60	0.250	109.05	5.45	29.07	70.93		
No80	0.180	203.51	10.18	39.24	60.76		
No100	0.150	61.23	3.06	42.31	57.70		
No200	0.074	224.85	11.24	53.55	46.45		
< No200		929.05	46.45	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



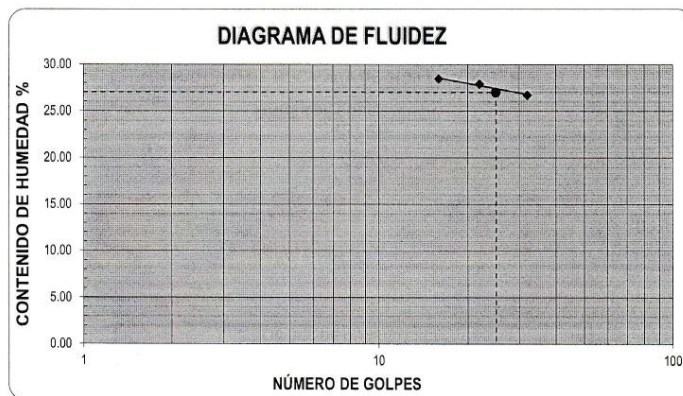
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES	
LÍMITES DE CONSISTENCIA	
ASTM D - 4318	
<b>PROYECTO</b>	: ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-2 / E-1 / Km 02+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
N° de golpes	16	22	32	-	-
Peso de tara (g)	10.04	10.31	11.16	10.14	10.83
Peso de tara + suelo húmedo (g)	17.31	15.40	16.19	11.23	11.79
Peso tara + suelo seco (g)	15.70	14.29	15.13	11.04	11.63
Contenido de Humedad %	28.45	27.89	26.70	21.11	20.00
Limites %	27			21	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.5370 \ln(x) + 35.567$$



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D - 2216

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / Km 02+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D.2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.63	51.34	51.50
Peso del tarro + suelo humedo (g)	201.52	201.31	184.46
Peso del tarro + suelo seco (g)	195.64	195.78	179.40
Peso del suelo seco (g)	145.01	144.44	127.90
Peso del agua (g)	5.88	5.53	5.06
% de humedad (%)	4.05	3.83	3.96
% de humedad promedio (%)	3.95		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que  
puedas salir adelante.



ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D - 422**

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / Km 03+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

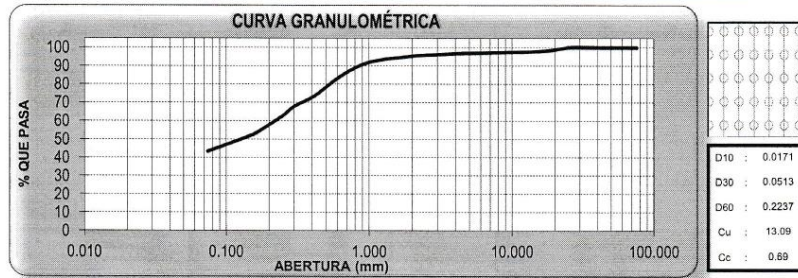
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1134.31

Peso perdido por lavado : 865.69

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	13.73%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	<b>Límites e Índices de Consistencia</b>
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L Líquido : 26
3/4"	19.050	29.53	1.48	1.48	98.52	L Plástico : 24
1/2"	12.700	18.31	0.92	2.39	97.61	Ind. Plasticidad : 2
3/8"	9.525	3.66	0.18	2.58	97.43	<b>Clasificación de la Muestra</b>
1/4"	6.350	8.27	0.41	2.99	97.01	
No4	4.178	5.29	0.26	3.25	96.75	Clas. SUCS : SM
No8	2.360	21.54	1.08	4.33	95.67	Clas. AASHTO : A-4 (0)
No10	2.000	8.25	0.41	4.74	95.26	<b>Descripción de la Muestra</b>
No16	1.180	43.97	2.20	6.94	93.06	
No20	0.850	63.44	3.17	10.11	89.89	SUCS: Arena limosa
No30	0.600	139.08	6.95	17.07	82.93	AASHTO: Suelos limosos / Regular a malo
No40	0.420	186.64	9.33	26.40	73.60	
No50	0.300	119.09	5.95	32.35	67.65	Tiene un % de finos de = 43.28%
No60	0.250	98.48	4.92	37.28	62.72	
No80	0.180	145.08	7.25	44.53	55.47	<b>Descripción de la Calicata</b>
No100	0.150	67.52	3.38	47.91	52.09	
No200	0.074	176.16	8.81	56.72	43.28	C-3 : E-1
< No200		865.69	43.28	100.00	0.00	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
Total		2000.00	100.00			



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D - 4318

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

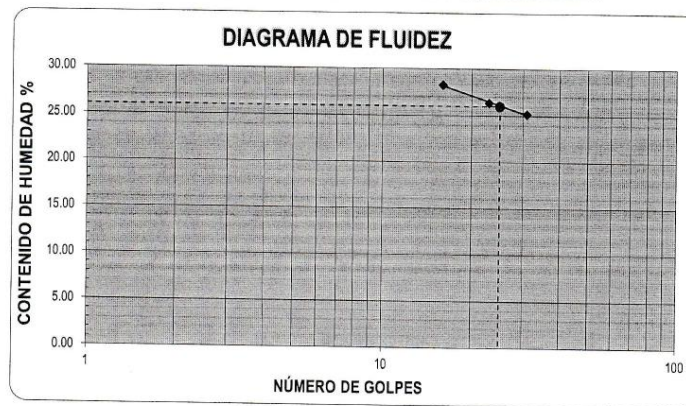
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / Km 03+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	16	23	31	-	-
N° de golpes	16	23	31	-	-
Peso de tara (g)	11.05	9.91	9.98	10.53	9.98
Peso de tara + suelo húmedo (g)	17.57	14.32	15.35	11.63	10.93
Peso tara + suelo seco (g)	16.20	13.40	14.27	11.41	10.75
Contenido de Humedad %	28.25	26.36	25.17	25.00	23.38
Limites %	26			24	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -4.6650 \ln(x) + 41.122$$



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D - 2216

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR  
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA  
**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-3 / E-1 / Km 03+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	53.27	48.63	48.98
Peso del tarro + suelo humedo (g)	182.55	187.41	191.14
Peso del tarro + suelo seco (g)	166.41	171.21	174.00
Peso del suelo seco (g)	113.14	122.58	125.02
Peso del agua (g)	16.14	16.20	17.14
% de humedad (%)	14.27	13.22	13.71
% de humedad promedio (%)	13.73		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Ingeniero de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que  
puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D - 422

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-4 / E-1 / Km 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

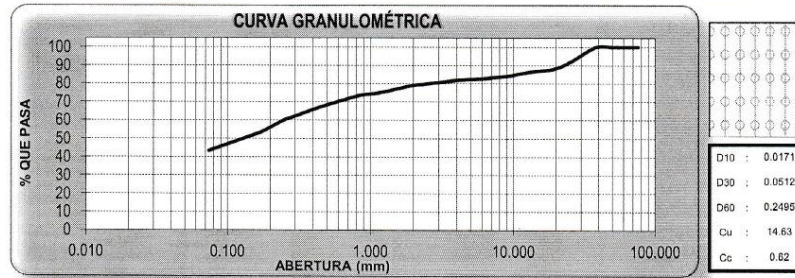
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1132.00

Peso perdido por lavado : 868.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	6.09%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	160.30	8.02	8.02	91.99	
3/4"	19.050	80.72	4.04	12.05	87.95	L Plástico : 26
1/2"	12.700	34.58	1.73	13.78	86.22	Ind. Plasticidad : 2
3/8"	9.525	37.76	1.89	15.67	84.33	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	29.80	1.49	17.16	82.84	
No4	4.175	18.70	0.94	18.09	81.91	Clas. AASHTO : A-4 (0)
No8	2.360	45.93	2.30	20.39	79.61	Descripción de la Muestra
No10	2.000	11.37	0.57	20.96	79.04	
No16	1.180	80.26	4.01	24.97	75.03	AASHTO: Suelos limosos / Regular a malo
No20	0.850	31.26	1.56	26.53	73.47	
No30	0.600	66.26	3.31	29.85	70.15	Descripción de la Calicata
No40	0.420	76.22	3.81	33.66	66.34	
No50	0.300	83.68	4.18	37.84	62.16	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No60	0.250	42.32	2.12	39.96	60.04	
No80	0.180	118.35	5.92	45.88	54.12	
No100	0.150	47.21	2.36	48.24	51.76	
No200	0.074	167.28	8.36	56.60	43.40	
< No200		868.00	43.40	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D - 4318

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

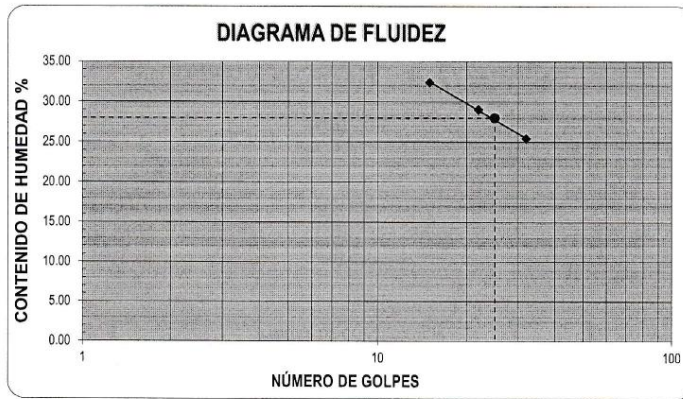
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-4 / E-1 / Km.04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	15	22	32	-	-
Nº de golpes					
Peso de tara (g)	11.10	10.18	8.88	7.94	11.54
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.96	13.60	13.15	8.87	12.33
Peso tara + suelo seco (g)	14.77	12.83	12.28	8.88	12.17
Contenido de Humedad %	32.43	29.06	25.44	25.68	25.40
Limites %	28			26	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -9.2190 \ln(x) + 57.445$



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216	
<b>PROYECTO</b>	: ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-4 / E-1 / Km 04+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.65	51.59	50.47
Peso del tarro + suelo humedo (g)	206.53	200.86	200.87
Peso del tarro + suelo seco (g)	197.62	192.27	192.24
Peso del suelo seco (g)	146.97	140.68	141.77
Peso del agua (g)	8.91	8.59	8.63
% de humedad (%)	6.06	6.11	6.09
% de humedad promedio (%)	6.09		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D - 422

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

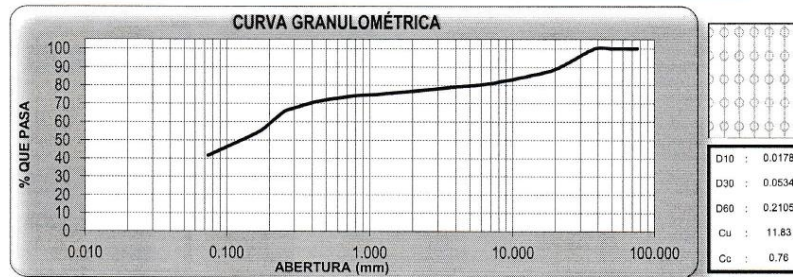
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-5 / E-1 / Km 05+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00  
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1168.15  
 Peso perdido por lavado : 831.85

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.46%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
						<b>Limites e Indices de Consistencia</b>
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 27
1"	25.400	143.42	7.17	7.17	92.83	L. Plástico : 24
3/4"	19.050	94.00	4.70	11.87	88.13	Ind. Plasticidad : 3
1/2"	12.700	65.51	3.28	15.15	84.85	
3/8"	9.525	39.94	2.00	17.14	82.86	
1/4"	6.350	47.64	2.38	19.53	80.47	
No4	4.75	25.08	1.25	20.78	79.22	<b>Clasificación de la Muestra</b>
No8	2.360	40.97	2.05	22.83	77.17	Clas. SUCS : SM
No10	2.000	9.36	0.47	23.30	76.70	Clas. AASHTO : A-4 (0)
No16	1.180	32.73	1.64	24.93	75.07	<b>Descripción de la Muestra</b>
No20	0.850	13.18	0.66	25.59	74.41	SUCS: Arena limosa con grava
No30	0.600	29.28	1.46	27.06	72.94	AASHTO: Suelos limosos / Regular e malo
No40	0.420	41.66	2.08	29.14	70.86	Tiene un % de finos de = 41.59%
No50	0.300	66.38	3.32	32.46	67.54	
No60	0.250	46.35	2.32	34.78	65.23	
No80	0.180	185.12	9.26	44.03	55.97	
No100	0.150	68.73	3.44	47.47	52.53	<b>Descripción de la Calicata</b>
No200	0.074	218.80	10.94	58.41	41.59	C-5 : E-1
< No200		831.85	41.59	100.00	0.00	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
Total		2000.00	100.00			



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D - 4318

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

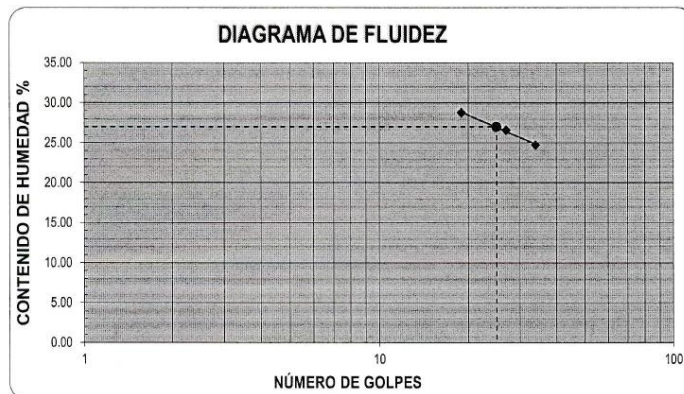
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-5 / E-1 / Km 05+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	19	27	34	-	-
Nº de golpes	19	27	34	-	-
Peso de tara (g)	10.34	9.63	11.91	10.53	9.84
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.31	14.01	17.58	11.20	10.75
Peso tara + suelo seco (g)	14.20	13.09	16.44	11.07	10.57
Contenido de Humedad %	28.78	28.59	24.72	24.07	24.88
Límites %	<b>27</b>			<b>24</b>	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -6.8670 \ln(x) + 49.045$$

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
ASTM D - 2216	
<b>PROYECTO</b>	: ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-5 / E-1 / Km 05+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.99	51.60	52.47
Peso del tarro + suelo humedo (g)	209.83	207.22	210.71
Peso del tarro + suelo seco (g)	202.78	200.84	204.00
Peso del suelo seco (g)	150.79	149.24	151.53
Peso del agua (g)	7.05	6.38	6.71
% de humedad (%)	4.68	4.27	4.43
% de humedad promedio (%)	4.46		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D - 422

PROYECTO : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
SOLICITANTE : URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
UBICACIÓN : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-6 / E-1 / Km 06+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO
Peso de muestra seca : 2000.00
Peso de muestra seca luego de lavado : 1889.03
Peso perdido por lavado : 630.97

Table with 6 columns: Tamices ASTM, Abertura (mm), Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, %Que Pasa. Includes rows for various sieve sizes and summary statistics.

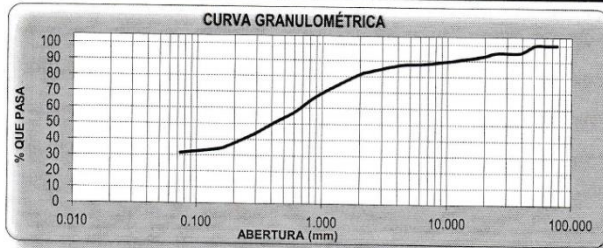
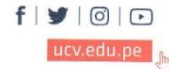


Table with 2 columns: Parameter and Value. Includes values for D10 (0.0235), D30 (0.0704), D60 (0.6832), Cu (29.13), and Cc (0.31).



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña
CIP: 211074
1º de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
ASTM D - 4318

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MÓCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

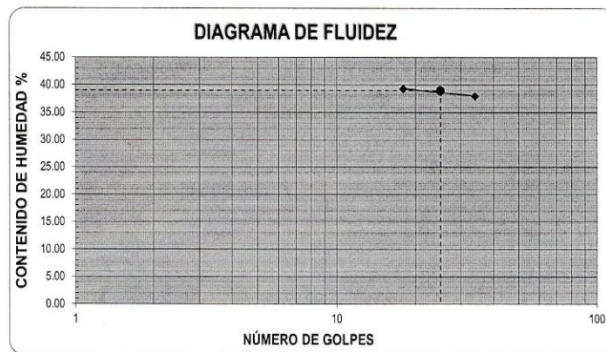
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-6 / E-1 / Km 06+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
N° de golpes	18	25	34	-	-
Peso de tara (g)	10.01	11.08	10.26	9.85	10.47
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.69	14.84	14.15	10.30	10.91
Peso tara + suelo seco (g)	13.37	13.79	13.08	10.19	10.81
Contenido de Humedad %	39.29	38.75	37.94	30.56	29.41
Límites %	39			30	

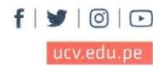


**ECUACIÓN DE LA RECTA**  
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)  
 $y = -2.1060 \ln(x) + 45.421$



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D - 2216

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / Km 06+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	52.36	50.33	50.12
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	209.93	212.80	204.78
Peso del tarro + suelo seco (g)	196.82	199.49	191.25
Peso del suelo seco (g)	143.46	149.16	141.13
Peso del agua (g)	14.11	13.31	13.53
% de humedad (%)	9.84	8.92	9.59
% de humedad promedio (%)	9.45		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

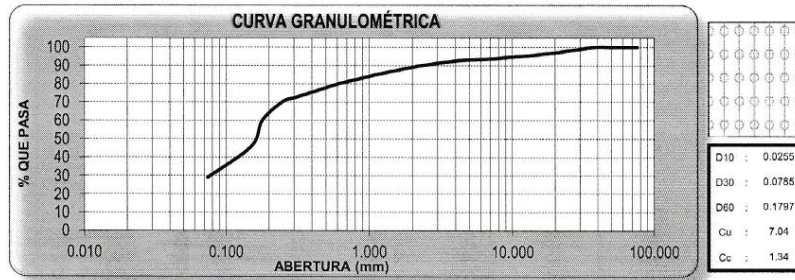
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D - 422

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR  
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA  
**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)  
**MUESTRA** : C-7 / E-1 / Km 07+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00  
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1419.97  
 Peso perdido por lavado : 580.03

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	4.79%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	37.41	1.87	1.87	98.13	L Líquido : 24
3/4"	19.050	27.20	1.36	3.23	96.77	L Plástico : 21
1/2"	12.700	29.15	1.46	4.69	95.31	Ind. Plasticidad : 3
3/8"	9.525	15.43	0.77	5.46	94.54	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	22.55	1.13	6.59	93.41	
No4	4.178	14.20	0.71	7.30	92.70	Clas. SUCS : SM
No8	2.360	52.40	2.62	9.92	90.08	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
No10	2.000	20.12	1.01	10.92	89.08	Descripción de la Muestra
No16	1.180	74.47	3.72	14.65	85.35	
No20	0.850	53.29	2.66	17.31	82.69	SUCS: Arena limosa
No30	0.600	58.01	2.90	20.21	79.79	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
No40	0.420	78.26	3.91	24.12	75.88	
No60	0.300	72.54	3.63	27.75	72.25	Tiene un % de finos de = 29.00%
No80	0.250	41.30	2.07	29.82	70.18	
No100	0.150	287.17	14.36	54.22	45.79	Descripción de la Calicata
No200	0.074	335.67	16.78	71.00	29.00	
< No200		580.03	29.00	100.00	0.00	C-7 : E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0.00 m - 1.50 m



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CHP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D - 4318

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

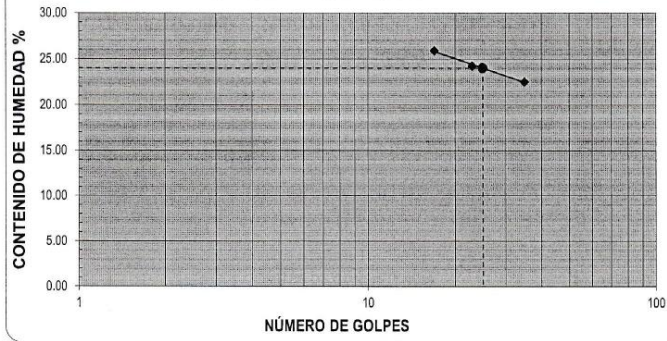
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-7 / E-1 / Km 07-000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	17	23	35	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	9.43	8.59	8.64	9.91	10.64
Peso de tara + suelo húmedo (g)	16.82	14.23	14.41	10.68	11.43
Peso tara + suelo seco (g)	15.30	13.13	13.35	10.55	11.29
Contenido de Humedad %	25.89	24.23	22.51	20.31	21.54
Límites %	24			21	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -4.6560 \ln(x) + 38.992$$



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D - 2216

<b>PROYECTO</b>	:	ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	:	URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	:	ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	:	POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	:	OCTUBRE DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	:	C-7 / E-1 / Km 07+000 / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro	(g)	51.52	50.63	51.45
Peso del tarro + suelo humedo	(g)	187.59	186.74	187.98
Peso del tarro + suelo seco	(g)	181.51	180.27	181.85
Peso del suelo seco	(g)	129.99	129.64	130.40
Peso del agua	(g)	6.08	6.47	6.13
% de humedad	(%)	4.68	4.99	4.70
% de humedad promedio	(%)	4.79		



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que  
puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D - 422

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / Km 08+000 (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

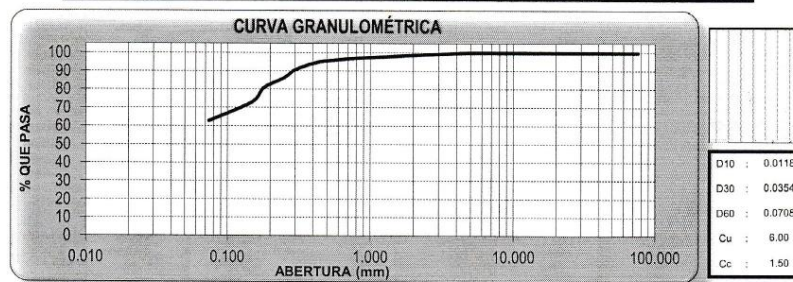
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 1500.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 559.85

Peso perdido por lavado : 940.15

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	22.12%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L Líquido : 27
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	L Plástico : 24
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : 3
1/4"	6.350	0.48	0.03	0.03	99.97	Clasificación de la Muestra
No4	4.750	2.31	0.15	0.19	99.81	Clas. SUCS : ML
No8	2.360	13.74	0.92	1.10	98.90	Clas. AASHTO : A-4 (0)
No10	2.000	4.53	0.30	1.40	98.60	Descripción de la Muestra
No16	1.180	13.62	0.91	2.31	97.69	
No20	0.850	9.88	0.67	2.98	97.02	SUCS: Limo arenoso
No30	0.600	13.06	0.87	3.85	96.15	AASHTO: Suelos limosos / Regular a malo
No40	0.420	23.98	1.60	5.45	94.55	Tiene un % de finos de = 62.68%
No50	0.300	59.39	3.96	9.40	90.60	Descripción de la Calicata
No60	0.250	66.48	4.43	13.84	86.16	
No80	0.180	81.48	5.43	19.27	80.73	C-8 : E-1
No100	0.150	115.46	7.70	26.97	73.03	
No200	0.074	155.37	10.38	37.32	62.68	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
< No200		940.15	62.68	100.00	0.00	
Total		1500.00	100.00			



UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



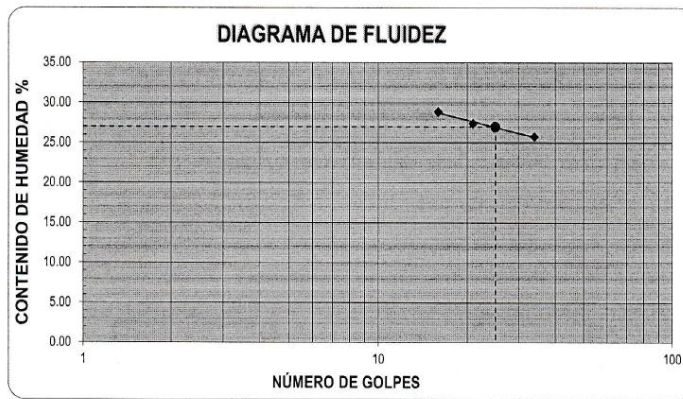
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES	
LÍMITES DE CONSISTENCIA	
ASTM D - 4318	
<b>PROYECTO</b>	: ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-8 / E-1 / Km 08+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	16	21	34	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	10.20	9.69	9.72	9.87	9.08
Peso de tara + suelo húmedo (g)	17.34	15.59	15.43	10.94	10.21
Peso tara + suelo seco (g)	15.74	14.32	14.26	10.73	9.99
Contenido de Humedad %	28.88	27.43	25.77	24.42	24.18
Limites %	27			24	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -4.0470 \ln(x) + 39.964$$



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074

jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216	
<b>PROYECTO</b>	: ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-8 / E-1 / Km 08+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.03	51.52	51.02
Peso del tarro + suelo humedo (g)	173.59	164.40	160.47
Peso del tarro + suelo seco (g)	151.17	143.62	141.00
Peso del suelo seco (g)	101.14	92.10	89.98
Peso del agua (g)	22.42	20.78	19.47
% de humedad (%)	22.17	22.56	21.64
% de humedad promedio (%)	22.12		

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO**  
ASTM D - 422

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-9 / E-1 / Km 09+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

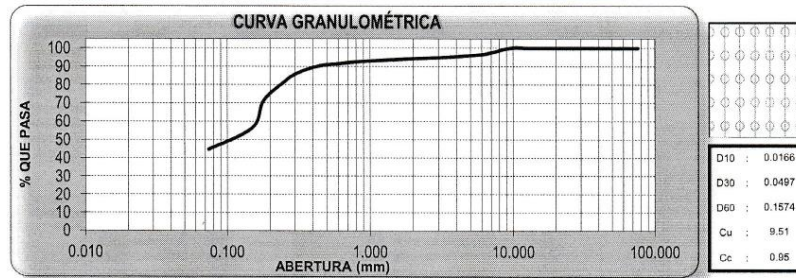
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1106.10

Peso perdido por lavado : 893.90

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	10.83%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : 25 Plástico : 23 Ind. Plasticidad : 2
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación de la Muestra Clas. SUCS : SM Clas. AASHTO : A-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción de la Muestra SUCS: Arena limosa AASHTO: Suelos limosos / Regular a malo Tiene un % de finos de = 44.70%
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/4"	6.350	64.80	3.24	3.24	96.76	Descripción de la Calicata C-9 : E-1 Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No4	4.75	26.10	1.31	4.55	95.46	
No8	2.360	20.20	1.01	5.56	94.45	
No10	2.000	5.30	0.27	5.82	94.18	
No16	1.180	17.10	0.86	6.68	93.33	
No20	0.850	13.90	0.70	7.37	92.63	
No30	0.600	22.20	1.11	8.48	91.52	
No40	0.420	32.40	1.62	10.10	89.90	
No50	0.300	84.30	4.22	14.32	85.69	
No60	0.250	86.90	4.35	18.66	81.34	
No80	0.180	204.20	10.21	28.87	71.13	
No100	0.150	295.50	14.78	43.65	56.36	
No200	0.074	233.20	11.66	55.31	44.70	
< No200		893.90	44.70	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



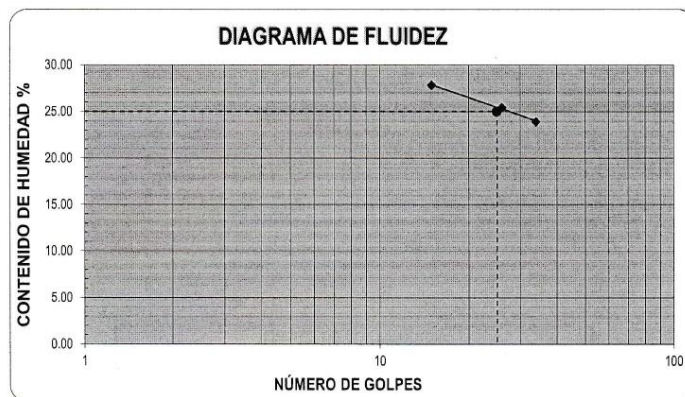
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES	
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 4318	
<b>PROYECTO</b>	: ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-9 / E-1 / Km 09+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	15	26	34	-	-
N° de golpes	15	26	34	-	-
Peso de tara (g)	9.23	8.08	8.04	9.54	8.92
Peso de tara + suelo húmedo (g)	15.34	13.28	13.17	10.38	9.98
Peso tara + suelo seco (g)	14.01	12.21	12.18	10.22	9.78
Contenido de Humedad %	27.82	25.42	23.81	23.53	23.28
Límites %	25			23	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -4.7180 \ln(x) + 40.649$$

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES	
CONTENIDO DE HUMEDAD	
ASTM D - 2216	
<b>PROYECTO</b>	: ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-9 / E-1 / Km 09+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.99	52.82	52.01
Peso del tarro + suelo humedo (g)	191.43	168.27	168.41
Peso del tarro + suelo seco (g)	177.87	157.32	157.22
Peso del suelo seco (g)	125.88	104.50	105.21
Peso del agua (g)	13.56	10.95	11.19
% de humedad (%)	10.77	10.48	10.64
% de humedad promedio (%)	10.63		

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D - 422

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DÍAZ YEPEZ, VICTOR

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

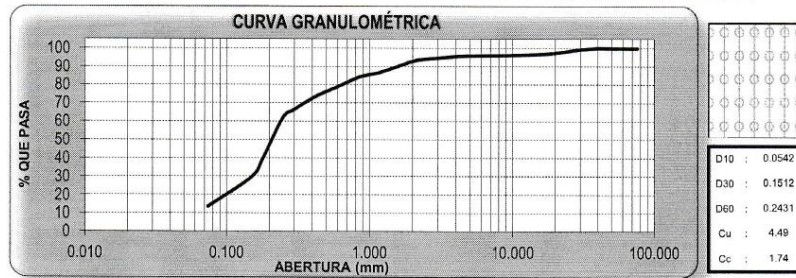
**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-10 / E-1 / Km 10+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00  
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1726.83  
 Peso perdido por lavado : 273.17

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	0.98%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	29.74	1.49	1.49	98.51	L Líquido : 20
3/4"	19.050	28.25	1.41	2.90	97.10	L Plástico : 18
1/2"	12.700	13.11	0.66	3.56	96.45	Ind. Plasticidad : 2
3/8"	9.525	6.69	0.33	3.89	96.11	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	5.53	0.28	4.17	95.83	
No4	4.178	6.78	0.34	4.51	95.50	Clas. SUCS : SM
No8	2.360	34.26	1.71	6.22	93.78	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
No10	2.000	19.39	0.97	7.19	92.81	Descripción de la Muestra
No16	1.180	122.36	6.12	13.31	86.69	
No20	0.850	51.26	2.56	15.87	84.13	SUCS: Arena limosa
No30	0.600	106.52	5.33	21.19	78.81	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
No40	0.420	109.30	5.47	26.66	73.34	
No60	0.300	139.43	6.97	33.63	66.37	Tiene un % de finos de = 13.66%
No80	0.250	82.76	4.14	37.77	62.23	
No100	0.150	201.93	10.10	47.87	52.13	Descripción de la Calicata
No200	0.074	318.46	15.92	63.79	36.21	
< No200		273.17	13.66	100.00	0.00	C-10 : E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0.00 m - 1.50 m



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA  
ASTM D - 4318**

**PROYECTO** : ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR

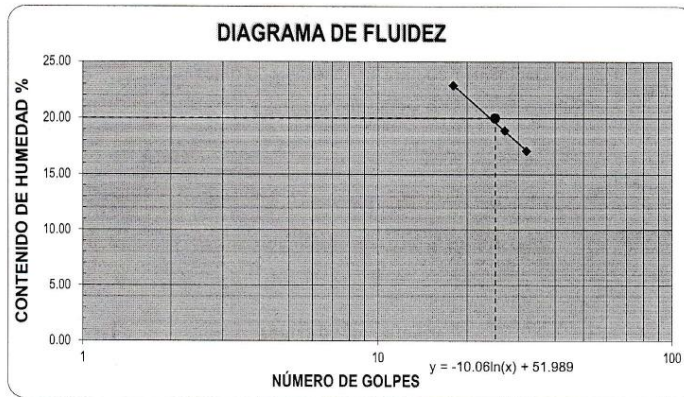
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-10 / E-1 / Km 10+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	N° de golpes	18	27	32	-
Peso de tara (g)	7.75	9.11	9.38	12.58	8.73
Peso de tara + suelo húmedo (g)	12.42	13.39	15.00	14.24	10.19
Peso tara + suelo seco (g)	11.55	12.71	14.18	13.98	9.97
Contenido de Humedad %	22.89	18.89	17.08	18.57	17.74
Limites %	<b>20</b>			<b>18</b>	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -10.06 \ln(x) + 51.989$$

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES	
CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216	
<b>PROYECTO</b>	: ESTUDIO COMPARATIVO DE UN SISTEMA DE CONDUCCIÓN ABIERTO Y UN CONDUCTO CERRADO DEL CANAL MOCHALITO - POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: URBANO URBANO, JEAN - DIAZ YEPEZ, VICTOR
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: OCTUBRE DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-10 / E-1 / Km 10+000 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.95	50.64	51.05
Peso del tarro + suelo humedo (g)	211.74	215.49	224.89
Peso del tarro + suelo seco (g)	210.27	213.79	223.20
Peso del suelo seco (g)	159.32	163.15	172.15
Peso del agua (g)	1.47	1.70	1.69
% de humedad (%)	0.92	1.04	0.98
% de humedad promedio (%)	0.98		



  
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

UCV, licenciada para que puedas salir adelante.



[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

## **Anexo 10: Datos adicionales del proyecto**





**Sector Hidráulico: MENOR CLASE A**

**Operador de la Infraestructura Hidráulica: JUNTA DE USUARIOS DE AGUA DE LA CUENCA DEL RÍO MOCHE**

**COMISIÓN DE USUARIOS: POROTO**

**Ministerio de Agricultura**

**Autoridad Nacional del Agua**

**Autoridad Administrativa del Agua Huarney-Chicama**

**Administración Local del Agua Moche-Virú-Chao**

**ESTRUCTURA DE CAPTACIÓN: INVENTARIO DE BOCATOMAS**



**CUADRO N° 01**

Nombre de la Fuente de Agua	N°	Bocatoma								
		Nombre	Localización			Fecha de Construcción	Margen	Tipo	Estado	Material
			Progresiva	Coordenadas						
				Este	Norte					
RIO MOCHE	33	MOCHALITO	39+380	745855	9114423	1981	D	RÚSTICA	MALO	S/C

Nombre del Canal de Derivación	Ventana de Captación							
	Caudal (m <sup>3</sup> /s)		N° Ventana de Captación	Ancho (m)	Alto (m)	Compuertas	Operación	Estado
	Diseño	Operación						
CD MOCHALITO	0.2	0.2	1	1.40	0.59	S/C	M	MALO

Sistema de Regulación						Barraje Fijo			Observaciones
N° de Ventanas	Material	Ancho (m)	Alto (m)	Operación	Estado	Material	Estado	Longitud (m)	
1	S/C	1.40	0.59	M	MALO	S/C	MALO	-	

**Fuente:** Junta de Usuarios de Agua de la Cuenca del Río Moche.

**CUADRO N° 02**

N°	Código	Nombre del Canal	Ubicación		Coordenadas				Margen	Tipo de Usos	Número total de Usuarios	Área total bajo riego ha.	Volumen Otorgado, según Derecho de uso del agua
			Nombre de la Bocatoma	Progresiva (Km)	Inicio		Final						
					Este	Norte	Este	Norte					
33	CD	MOCHALITO	RIO MOCHE	39+380	745855	9114423	743530	9111391	D	Agrícola	115	156.86	990,810.00

Características del Canal						
Tipo	Material	Estado	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Ventana de	Características	Longitud de canal (Km)

			Diseño	Operación	Captación N°	B (m)	b (m)	H (m)	Z	y (m)	S %	Revestido	Sin Revestir
O	MAMP. /TIERRA	REGULAR	0.2	0.2	1	0.80	0.80	0.59	0	0.45	0.002	1.155	9.368

Estructura de Medición			Otras Estructuras			Camino de servicio		Observaciones
Cantidad	Tipo 1	Estado	Cantidad	Tipo 2	Estado	Longitud (m)	Ancho (m)	
						-	-	

**Fuente:** Junta de Usuarios de Agua de la Cuenca del Río Moche.

## RESUMEN DE ÁREA POR CULTIVO

**MAY 2016 - ABR 2017**

**Intención de Siembra Has**

**Junta de Usuarios: MOCHE**

Cultivo	SUPERFICIE MENSUAL CON PLAN DE CULTIVO Y RIEGO - Ha												Total
	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	
MAÍZ CHALA	269.99	41.29	33.02	55.46	75.02	10.81	3.97	33.18	39.78	72.42	1.5	13.08	<b>649.52</b>
MAÍZ CHOCLO	6.75	9.05			1.5	0.95		11.03					<b>29.28</b>
MAÍZ AMARILLO DURO	181.67	40.20	19.05	40.44	3.03	5.68	36.83	48.36	4.53	11.14	5.2	0.5	<b>396.63</b>
AJÍ COMÚN	2.89		0.15	1.00									<b>4.04</b>
AJÍ ESCABECHE	18.74	1.85					3.04	5.08		1.00			<b>29.71</b>
AJÍ PANCA				1									<b>1.00</b>
ALFALFA COMÚN	14.79	1	0.75	0.18		1.79	3.02						<b>21.53</b>
ARVEJA COMÚN	3.50						2						<b>5.50</b>
CAMOTE COMÚN	1.84	1.6		4.07	3.8					2.81	2.86		<b>16.98</b>
CAÑA DE AZÚCAR PLANTA	18.07	146.66	34.71	29.56	3	2.5	2.76	2		2.86			<b>242.12</b>
CAÑA DE AZÚCAR SOCA	4,333.12	12.11	37.75	7.50	53.96	15.04	17.19	22.13	13.46	3.5	0.84	2.06	<b>4,518.66</b>
CEBOLLA COMÚN	7.02	0.71											<b>7.73</b>

CEBOLLA CABEZA		3												<b>3.00</b>
CEBOLLA RABO	0.40													<b>0.40</b>
COCA COMÚN	1.09													<b>1.09</b>
ESPARRAGO COMÚN	3.00			2.4										<b>5.40</b>
ESPARRAGO VERDE	5.00		3											<b>8.00</b>
FLORES FLORES	1.25			0.67										<b>1.92</b>
FRESA COMÚN	0.75			1.25										<b>2.00</b>
FRIJOL COMÚN	50.13	17.52	0.8	0.5				10.35	0.65	1.1				<b>81.05</b>
FRUTALES COMÚN	222.18	51.9653	25.49	6.92				0.7						<b>307.26</b>
GARBANZO COMÚN		0.5												<b>0.50</b>
GRAMA COMÚN	6.12	4.95												<b>11.07</b>
HORTALIZAS COMÚN	100.13	28.05	4.81	61.43	68.59	31.1	1.71	54.59	42.23	65.29	11.66	57.58		<b>527.17</b>
LENTEJA BOCONA	8.29	5.1	1.5	3.5			1.43	3	1					<b>23.82</b>
MAICILLO COMÚN	1.00													<b>1.00</b>
MANÍ COMÚN			1.00											<b>1.00</b>
PALTOS COMÚN	78.49	6.5198	11.22											<b>96.22</b>
PAPA COMÚN	3.63	0.65	0.27		0.27			2.06						<b>6.88</b>
PASTOS COMÚN	8.29	3.62	0.5	43.36				0.5						<b>56.27</b>
PASTOS PASTO ELEFANTE	0.25	0.20		62.06										<b>62.51</b>
PEPINO COMÚN	13.28	0.23						13.28						<b>26.79</b>
PIÑA COMÚN	135.21	252.75	11.51											<b>399.47</b>
REPOLLO COMÚN	8.48	1.60		2.20				5.26	2.20					<b>19.74</b>
TOMATE COMÚN	10.71	4.82	3.50	2.30	2.78	2	0.25	4.21	3.50		6.86			<b>40.93</b>

VID COMÚN	21.23		1.00										<b>22.23</b>
YUCA COMÚN	65.49	46.41	16.42	8.55	10	6.7	9.73	9	16.30	2.50	6.05		<b>197.15</b>
ZAPALLO COMÚN	7.86			7.87	2.77	6.2	1.5	5.69		0.70	2.78		<b>35.37</b>
VARIOS CASAS CAMINOS CARRETERAS ETC.	17.15		2.77	112.52									<b>132.44</b>
VARIOS DESCANSO	183.10	26.51	5.99	1.07									<b>216.67</b>
VARIOS VARIOS	92.92	10.65	1.54	3.75									<b>108.86</b>
VARIOS TERRENOS FILTRADOS				3.83									<b>3.83</b>
PLÁTANO COMÚN	1.06			0.3									<b>1.36</b>
LÚCUMA COMÚN	0.45		3										<b>3.45</b>
MANZANO COMÚN	0.21												<b>0.21</b>
FORESTALES COMÚN	17.39	1.00		0.5									<b>18.89</b>
CÍTRICOS COMÚN	0.10												<b>0.10</b>
AJO COMÚN				2.8									<b>2.80</b>
<b>Totales</b>	<b>5,923.01</b>	<b>720.51</b>	<b>219.75</b>	<b>466.99</b>	<b>224.72</b>	<b>82.77</b>	<b>83.43</b>	<b>230.42</b>	<b>123.65</b>	<b>163.32</b>	<b>37.75</b>	<b>73.22</b>	<b>8,349.54</b>

**Fuente:** Junta de Usuarios de Agua de la Cuenca del Río Moche.

**RESUMEN DE ÁREA POR CULTIVO**

**MAY 2016-ABR 2017**

**Intención de Siembra**

**Has**

**Junta de Usuarios: MOCHE**

<b>CULTIVO</b>	<b>LOS COMUNES</b>	<b>MOCHICA ALTA</b>	<b>MORO</b>	<b>POROTO</b>	<b>QUIRIHUAC</b>	<b>SAMNE</b>	<b>SANTA LUCIA DE MOCHE</b>	<b>SANTA MARIA- VALDIVIA- HERMELINDA</b>	<b>SANTO DOMINGO- HUATAPE</b>	<b>SIMBAL</b>	<b>VICHANZAO</b>	<b>Total</b>
<b>AJÍ COMÚN</b>	3.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>4.04</b>
<b>AJÍ ESCABECHE</b>	0.50	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	13.20	0.00	0.00	14.01	<b>29.71</b>
<b>AJÍ PANCA</b>	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>1.00</b>
<b>AJO COMÚN</b>	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>2.80</b>
<b>ALFALFA COMÚN</b>	4.81	0.18	4.15	1.00	0.00	1.03	4.08	6.28	0.00	0.00	0.00	<b>21.53</b>
<b>ARVEJA COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.50	0.00	4.00	0.00	0.00	0.00	<b>5.50</b>
<b>CAMOTE COMÚN</b>	0.00	13.54	0.00	1.02	0.00	0.42	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>16.98</b>
<b>CAÑA DE AZÚCAR PLANTA</b>	0.00	26.56	23.26	150.82	1.11	0.00	0.00	9.40	30.97	0.00	0.00	<b>242.12</b>
<b>CAÑA DE AZÚCAR SOCA</b>	544.07	1,977.37	360.38	7.31	313.33	0.00	97.67	35.92	461.93	0.00	720.68	<b>4,518.66</b>

<b>CEBOLLA CABEZA</b>	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>3.00</b>
<b>CEBOLLA COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>7.73</b>
<b>CEBOLLA RABO</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>0.40</b>
<b>CÍTRICOS COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	<b>0.10</b>
<b>COCA COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	<b>1.09</b>
<b>ESPARRAGO COMÚN</b>	0.00	2.40	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	<b>5.40</b>
<b>ESPARRAGO VERDE</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	3.00	0.00	0.00	<b>8.00</b>
<b>FLORES FLORES</b>	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	1.00	0.00	0.15	0.00	<b>1.92</b>
<b>FORESTALES COMÚN</b>	0.00	0.50	0.00	1.00	0.00	13.15	0.00	0.00	0.00	4.24	0.00	<b>18.89</b>
<b>FRESA COMÚN</b>	0.00	1.25	0.00	0.00	0.50	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>2.00</b>
<b>FRIJOL COMÚN</b>	0.00	1.00	0.00	13.55	2.90	14.83	1.33	20.70	0.10	24.39	2.25	<b>81.05</b>
<b>FRUTALES COMÚN</b>	13.41	6.92	19.11	55.14	0.00	5.82	1.07	122.58	21.96	31.36	29.89	<b>307.26</b>
<b>GARBANZO COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	<b>0.50</b>
<b>GRAMA COMÚN</b>	2.19	0.00	0.00	4.95	0.00	0.20	3.73	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>11.07</b>
<b>HORTALIZAS COMÚN</b>	34.05	347.26	4.95	17.44	4.15	7.72	41.54	59.89	1.50	8.67	0.00	<b>527.17</b>
<b>LENTEJA BOCONA</b>	7.05	0.00	0.00	3.80	0.50	1.80	1.14	6.00	0.00	3.53	0.00	<b>23.82</b>
<b>LÚCUMA COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.45	0.00	<b>3.45</b>
<b>MAICILLO COMÚN</b>	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>1.00</b>



<b>MAÍZ AMARILLO DURO</b>	9.24	40.09	32.08	28.87	7.75	29.68	0.00	151.87	10.74	45.95	40.36	<b>396.63</b>
<b>MAÍZ CHALA</b>	72.89	149.23	64.88	0.63	3.75	0.00	31.69	202.23	19.77	3.00	101.45	<b>649.52</b>
<b>MAÍZ CHOCLO</b>	12.07	1.50	0.00	1.75	0.00	4.74	0.60	7.92	0.00	0.70	0.00	<b>29.28</b>
<b>MANÍ COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	<b>1.00</b>
<b>MANZANO COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	<b>0.21</b>
<b>PALTOS COMÚN</b>	0.00	0.00	2.00	5.32	0.50	17.79	4.00	16.96	11.22	38.44	0.00	<b>96.22</b>
<b>PAPA COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.76	0.00	4.12	0.00	0.00	0.00	<b>6.88</b>
<b>PASTOS COMÚN</b>	5.19	43.86	0.00	3.92	0.15	2.05	0.00	0.60	0.50	0.00	0.00	<b>56.27</b>
<b>PASTOS PASTO ELEFANTE</b>	0.00	62.06	0.25	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>62.51</b>
<b>PEPINO COMÚN</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	26.56	0.00	0.00	0.00	<b>26.79</b>
<b>PIÑA COMÚN</b>	0.00	0.00	2.00	273.24	2.94	121.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>399.47</b>
<b>PLÁTANO COMÚN</b>	0.00	0.30	1.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>1.36</b>
<b>REPOLLO COMÚN</b>	0.00	4.40	0.00	0.60	0.00	1.46	0.00	13.28	0.00	0.00	0.00	<b>19.74</b>
<b>TOMATE COMÚN</b>	4.82	14.19	0.00	0.00	0.00	0.19	2.28	19.45	0.00	0.00	0.00	<b>40.93</b>
<b>VARIOS CASAS CAMINOS CARRETERAS ETC.</b>	10.90	112.52	4.22	0.00	0.79	0.39	0.00	1.00	2.62	0.00	0.00	<b>132.44</b>
<b>VARIOS DESCANSO</b>	3.25	1.07	23.55	26.37	1.00	21.02	0.00	119.94	1.77	18.70	0.00	<b>216.67</b>

<b>VARIOS TERRENOS FILTRADOS</b>	0.00	3.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>3.83</b>
<b>VARIOS VARIOS</b>	14.41	3.75	0.50	13.19	0.00	0.00	0.00	77.01	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>108.86</b>
<b>VID COMÚN</b>	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.73	1.00	1.50	0.00	0.00	<b>22.23</b>
<b>YUCA COMÚN</b>	2.00	4.50	92.05	42.09	3.00	13.22	0.40	0.00	7.65	8.07	24.17	0.00	<b>197.15</b>
<b>ZAPALLO COMÚN</b>	8.97	19.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	6.22	0.00	0.00	0.00	0.00	<b>35.37</b>
<b>TOTAL</b>	<b>753.50</b>	<b>2,843.43</b>	<b>640.38</b>	<b>655.20</b>	<b>344.60</b>	<b>268.44</b>	<b>192.53</b>	<b>948.86</b>	<b>578.73</b>	<b>191.05</b>	<b>932.81</b>	<b>0.00</b>	<b>8,349.54</b>

**Fuente:** Junta de Usuarios de Agua de la Cuenca del Río Moche.

**Registro de los datos meteorológicos promedios mensuales.**

**Registrado en la estación meteorológica de Sinsicap.**

<b>Variable</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>J</b>	<b>J</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>
<b>Temperatura máx. °C</b>	28.4	29.2	28	27.8	25.6	22.4	23.2	22.1	22.2	23.6	24.7	23.7
<b>Temperatura mín. °C</b>	16	16.6	16.2	15.2	14	14	13.8	13.1	12.1	12.5	13.8	20.6
<b>Temperatura m (°C)</b>	22.2	22.9	22.1	21.5	19.8	18.2	13.7	13.5	17.1	18.5	19.2	22.1
<b>Precipitación (mm)</b>	13.5	16.6	14.5	17.6	10.1	3.30	4.2	4.9	5.1	10.8	8.6	15.2
<b>Humedad (%)</b>	82.7	80.9	87.1	86.1	87.5	87.6	88.9	88.4	87.6	82.5	82.8	83.0

**Fuente:** Estación meteorológica de SINSICAP.

## **Anexo 11: Panel Fotográfico**



INICIO DE CAPTACIÓN DEL RIO MOCHE

**CD MOCHALITO 0+000 KM**

**Fuente:** Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 1+000 KM**

**Fuente:** Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 1+500 KM**

**Fuente:** Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 1+800 KM**

**Fuente: Elaboración Propia**



**CD MOCHALITO 2+000 KM**  
**Fuente:** Elaboración Propia





**CD MOCHALITO 2+300 KM**

**Fuente:** Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 2+500 KM**  
**Fuente: Elaboración Propia**



**CD MOCHALITO 2+700 KM**

Fuente: Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 3+000 KM**

Fuente: Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 3+100 KM**  
**Fuente:** Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 4+000 KM**  
Fuente: Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 5+000 KM**  
Fuente: Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 6+000 KM**

**Fuente:** Elaboración Propia





**CD MOCHALITO 7+000 KM**

**Fuente:** Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 8+000 KM**

**Fuente: Elaboración Propia**



**CD MOCHALITO 9+000 KM**

**Fuente:** Elaboración Propia



**CD MOCHALITO 10+000 KM**

**Fuente:** Elaboración Propia