



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño del canal de riego del caserío de Conchumayo, Distrito  
Santa María del Valle, Huánuco, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Justiniano Obregon, Juan Daniel ([orcid.org/0000-0003-3782-7506](https://orcid.org/0000-0003-3782-7506))

**ASESOR:**

Mgtr. Dolores Anaya, Dante ([orcid.org/0000-0003-4433-8997](https://orcid.org/0000-0003-4433-8997))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

HUARAZ – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy. Mis padres Marcelino e Inocenta quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, compromiso, convicción y carácter, de no temer las adversidades porque Dios está siempre conmigo.

### **Agradecimiento**

A mi asesor Mgtr. Dante Dolores Anaya, sus consejos fueron muy útiles y formó parte importante para la realización de esta tesis con sus aportes profesionales que le caracterizan. Muchas gracias por sus aportaciones.

Agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por haberme aceptado ser parte de ella y abierto las puertas para realizar mi tesis.

A mis maestros de alma mater Universidad Alas Peruanas, por los conocimientos brindados.

A mis padres que han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron cerca de mí los días y noches durante mis horas de estudio. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

## Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	12
3.2 Variables y operacionalización .....	12
3.3 Población, muestra y muestreo .....	13
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5 Procedimientos.....	15
3.6 Método de análisis de datos.....	16
3.7 Aspectos éticos .....	19
IV. RESULTADOS .....	20
V. DISCUSIÓN .....	43
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES .....	47
REFERENCIAS .....	48
ANEXOS.....	54

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b>	<i>Velocidades máximas recomendadas</i> .....	9
<b>Tabla 2</b>	<i>Accesibilidad a la zona de estudio</i> .....	20
<b>Tabla 3</b>	<i>Pendientes para el diseño del canal</i> .....	23
<b>Tabla 4</b>	<i>Demanda hídrica</i> .....	24
<b>Tabla 5</b>	<i>Avenida máxima</i> .....	24
<b>Tabla 6</b>	<i>Análisis granulométrico por tamizado de las muestras</i> .....	25
<b>Tabla 7</b>	<i>Límites de consistencia de las muestras</i> .....	26
<b>Tabla 8</b>	<i>Contenido de humedad de las calicatas</i> .....	26
<b>Tabla 9</b>	<i>Clasificación de los suelos según SUCS y AASHTO</i> .....	27
<b>Tabla 10</b>	<i>Capacidad portante de las muestras de suelos</i> .....	28
<b>Tabla 11</b>	<i>Infiltración y eficiencia de transporte del canal de tierra</i> .....	29
<b>Tabla 12</b>	<i>Áreas de cultivo</i> .....	30
<b>Tabla 13</b>	<i>Perdida por filtración y eficiencia hidráulica por tramos</i> .....	31
<b>Tabla 14</b>	<i>Características geomorfológicas de la cuenca</i> .....	35
<b>Tabla 15</b>	<i>Registro de precipitación estación Huánuco del 1991 a 2020</i> ...36	
<b>Tabla 16</b>	<i>Temperatura media mensual estación Huánuco</i> .....	38
<b>Tabla 17</b>	<i>Humedad relativa media mensual de la estación Huánuco</i> .....	38
<b>Tabla 18</b>	<i>Velocidad media mensual del viento estación Huánuco</i> .....	39
<b>Tabla 19</b>	<i>Datos de precipitación máxima en 24 horas</i> .....	40
<b>Tabla 20</b>	<i>Parámetros estadísticos de PP24hr y Log(P24hr)</i> .....	41
<b>Tabla 21</b>	<i>Delta tabular y teórico de las distribuciones estadísticos</i> .....	42

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b>	<i>Vista Satelital del canal de riego</i> .....	14
<b>Figura 2</b>	Relación geométrica de una sección transversal .....	18
<b>Figura 3</b>	<i>Vía de acceso desde la capital a la zona de estudio</i> .....	20
<b>Figura 4</b>	<i>Vía de acceso desde la ciudad a la zona de estudio</i> .....	21
<b>Figura 5</b>	<i>Características hidráulicas del Canal</i> .....	22
<b>Figura 6</b>	<i>Detalle de refuerzo de armadura del canal</i> .....	22
<b>Figura 7</b>	<i>Caudal de ingreso vs salida del canal existente (lt/s)</i> .....	30
<b>Figura 8</b>	<i>Perdida por filtraciones en canal revestido (lt/s)</i> .....	31
<b>Figura 9</b>	<i>Filtraciones y eficiencia hidráulica revestido (%)</i> .....	31
<b>Figura 10</b>	<i>Mapa de la cuenca de estudio del rio Garbanzo</i> .....	33
<b>Figura 11</b>	<i>Mapa de la cuenca aportante</i> .....	34
<b>Figura 12</b>	Carta 20k, 18L del Instituto Geográfico Nacional .....	34
<b>Figura 13</b>	<i>Mapa de la estación meteorológica de Huánuco</i> .....	36
<b>Figura 14</b>	<i>Precipitación Media Mensual estación Huánuco</i> .....	37
<b>Figura 15</b>	<i>Temperatura Máxima, media y mínima estación Huánuco</i> .....	38
<b>Figura 16</b>	<i>Humedad relativa media mensual estación Huánuco</i> .....	39
<b>Figura 17</b>	<i>Velocidad del viento media mensual estación Huánuco</i> .....	39
<b>Figura 18</b>	<i>Ajuste a la distribución LogNormal de 3 parámetros</i> .....	42

## Resumen

Para el presente informe de investigación se planteó como objetivo diseñar un canal revestido rectangular a fin de garantizar que la estructura hidráulica tenga una máxima eficiencia de transporte del caudal. La metodología del estudio tiene un enfoque cuantitativo, del tipo aplicada y un diseño no experimental del tipo observacional, descriptivo, transversal; la población y la muestra está integrada por todo el canal de riego del caserío de Conchumayo y fue tomada por conveniencia, esta tiene una longitud de 2.837 km. La técnica utilizada en el estudio es mediante un análisis documental y observacional. Para el procesamiento de información se utilizaron los programas siguientes: Microsoft Excel y Word, Hcanales3.1, Autocad 2018, Hidroesta 2, ArcGIS 10.8, Cropwat 8.0 y PETP V2. Los resultados de los objetivos específicos fueron lo siguiente: las pendientes topográficas del canal están entre 0.2418%, 5.0577%, 0.3546%, 0.1328% y 0.3144% con respecto a los tramos de 160, 40, 900, 300 y 1437 metros lineales; la demanda hídrica y la máxima avenida para el diseño del canal y la bocatoma fueron 0.048 m<sup>3</sup>/s y 115.35 m<sup>3</sup>/s respectivamente; la capacidad portante del suelo para el diseño estructural de la bocatoma y el canal fueron 1.52 kg/cm<sup>2</sup> y 1.36 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente; el canal existente tiene pérdidas por filtraciones del 82.29% y una eficiencia hidráulica del 17.71%; el canal propuesto con revestimiento tiene una eficiencia hidráulica del 99.90% y 0.10% en pérdidas por filtraciones. Finalmente se planteó el diseño del canal revestido del tipo rectangular, con un caudal de diseño de 0.048 m<sup>3</sup>/s, a fin de tener un máximo aprovechamiento hídrico para el riego de 11.51 hectáreas por los beneficiarios, así mismo se platearon 01 bocatoma, 01 desarenador y 44 tomas laterales. Las características hidráulicas propuestas para el canal son: tirante (y) de 0.25 m, ancho de solera de 0.50 m, espejo de agua de 0.50 m, profundidad total del canal (H) de 0.55 m, borde libre (H-y) de 0.20 m, con un talud (Z) vertical, con refuerzo tanto vertical y horizontal en muros y losa con varillas de 1/4" a cada 20 centímetros.

**Palabras clave:** Diseño, canal de riego, filtraciones, eficiencia hidráulica.

## Abstract

The objective of this research report was to design a rectangular lined canal in order to ensure that the hydraulic structure has maximum flow transport efficiency. The methodology of the study has a quantitative approach, of the applied type and a non-experimental design of the observational, descriptive, cross-sectional type; the population and the sample is composed of the entire irrigation canal of the hamlet of Conchumayo and was taken by convenience, this has a length of 2.837 km. The technique used in the study was documentary and observational analysis. The following programs were used for information processing: Microsoft Excel and Word, Hcanales3.1, Autocad 2018, Hidroesta 2, ArcGIS 10.8, Cropwat 8.0 and PETP V2. The results of the specific objectives were as follows: the topographic slopes of the channel are between 0.2418%, 5.0577%, 0.3546%, 0.1328% and 0.3144% with respect to the sections of 160, 40, 900, 300 and 1437 linear meters; the water demand and maximum flood for the design of the channel and the intake were 0.048 m<sup>3</sup>/s and 115.35 m<sup>3</sup>/s respectively; the bearing capacity of the soil for the structural design of the intake and canal were 1.52 kg/cm<sup>2</sup> and 1.36 kg/cm<sup>2</sup> respectively; the existing canal has seepage losses of 82.29% and a hydraulic efficiency of 17.71%; the proposed lined canal has a hydraulic efficiency of 99.90% and 0.10% in seepage losses. Finally, the design of the rectangular lined canal was proposed, with a design flow of 0.048 m<sup>3</sup>/s, in order to maximize water use for the irrigation of 11.51 hectares for the beneficiaries, as well as 01 intake, 01 sand trap and 44 lateral intakes. The hydraulic characteristics proposed for the canal are: 0.25 m water depth (y), 0.25 m, 0.50 m sill width, 0.50 m water mirror, 0.55 m total canal depth (H), 0.20 m free edge (H-y), with a vertical slope (Z), with vertical and horizontal reinforcement in walls and slab with 1/4" rods every 20 centimeters, and a vertical slope (Z) with vertical and horizontal reinforcement in walls and slab with 1/4" rods every 20 centimeters.

**Keywords:** Design, irrigation canal, filtrations, hydraulic efficiency.



## **I. INTRODUCCIÓN**

El recurso indispensable para el ser humano es el agua, así también para la ganadería y la agricultura, y esto lleva al avance de la economía del país, pero, muchas veces este recurso es mal utilizado y contribuye a la escasez. La carencia de agua para fines domésticos y agrícolas persiste en el tiempo, siendo esto el principal problema para el crecimiento de las ciudades(Ascoy, 2019, p.1).

Las actividades agrícolas en toda la sierra peruana están sujetas al recurso hídrico, lo cual con más frecuencia se tiene la escasez y esto limita a que las actividades agropecuarias se desarrollen con normalidad. La escasez del agua empeora cada vez más, esto a causa de la sequía, desertificación, cambio climático y el crecimiento demográfico. Por lo tanto, es imprescindible que los recursos hídricos se aprovechen de la mejor forma posible.

La mayoría de los canales abiertos en el Perú son sin revestimiento y funcionan por gravedad, estos al no tener revestimiento y un tirante considerable, se tiene una inadecuada conducción del recurso hídrico a través de los canales rústicos, por la cual se conduce tradicionalmente elevados caudales o volúmenes de agua, a consecuencia de ello se tiene desbordamiento y pérdidas por filtraciones, así también pérdidas del caudal por las tomas laterales que están construidas de manera rústica.

Estos canales de tierra, así también como la bocatoma o captación misma, después de la toma del caudal no tienen una estructura como el desarenador que evite el transporte de las partículas por el canal, y que a consecuencia de ello se transporta todo el sedimento por esta, y de ese modo conlleva a que el área hidráulica del canal se reduzca.

El canal de riego del caserío de Conchumayo fue construido artesanalmente por hacendados a inicios de los años del siglo XX, dedicados a la producción de la shacta (aguardiente) con la molienda de la caña de azúcar, y que actualmente se sigue con la misma producción administrados por los nuevos dueños, que son la familia Valderrama. Así mismo el canal en la actualidad es utilizado para el riego de parcelas, por todos los usuarios que colindan a la misma. El canal tiene 2.837 km de longitud sin revestimiento; construido en tierra, de la misma manera la captación es de forma artesanal, y esto conlleva a tener serios problemas en el tiempo como: pérdidas del caudal por filtraciones en todo el tramo del canal desde el punto de la

bocatoma y por las tomas laterales que están contruidos de forma artesanal. Este canal de tierra, es mantenida constantemente por los usuarios por iniciativa propia y necesidad, a través de la faenas reconstruyen la obra rustica creando riesgos de accidentabilidad a su integridad física, ya que la sedimentación en el canal se acumula debido al crecimiento del caudal del rio a causa de las precipitaciones, lo que conlleva al desabastecimiento del recurso hídrico por lapsos entre 3 a 5 días, este problema es recurrente para los usuarios de riego del caserío, por la precaria resistencia del enrocado de la captación.

Con respecto a la Justificación del proyecto de investigación, en el aspecto social garantizara la disponibilidad y eficiencia en el aprovechamiento del recurso hídrico para el riego, consecuencia de ello una productividad agrícola de calidad con especies de mayor demanda comercial, salubres, que van a satisfacer al mercado, y esto ayudará a que las familias de los agricultores puedan tener una mejor vida de calidad. En el aspecto técnico, se plantea diseñar las estructuras hidráulicas como la bocatoma, canal y obras de arte, para una eficiente conducción del agua por el conducto del caserío de Conchumayo, y esta pueda tener una eficiente conducción y evitar la pérdida del caudal por infiltración y la acumulación de sedimentos. En el aspecto ambiental se tendrá un adecuado tratamiento del ingreso de los sedimentos al canal, con el planteamiento de un desarenador, así mismo se evita el mal transporte del agua que conlleva a las pérdidas del caudal por filtraciones. En el aspecto académico, será razón para la aplicación de teorías matemáticas y aplicaciones de ingeniería civil, y contrastar las teorías con los resultados prácticos para la solución de problemas, además será un trabajo de investigación que por responsabilidad universitaria se extienda hacia la sociedad con fin de que la calidad de vida mejore, y de la misma manera marque un precedente para los gobiernos locales en la inversión pública del sector.

Para la investigación que se realiza se formula el siguiente problema general:

¿Cuál es diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?

Así también como problemas específicos se plantean los siguientes:

1. ¿Cuáles son las pendientes topográficas para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?

2. ¿Cuáles son la demanda hídrica y la máxima avenida para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?

3. ¿Cuáles son las capacidades portantes del suelo donde se plantearán las obras de arte del diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito de Santa María del Valle, Huánuco, 2022?

4. ¿Cuáles son las pérdidas del caudal por filtraciones y la eficiencia hidráulica del sistema existente del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?

5. ¿Cuáles son las pérdidas del caudal por filtraciones y la eficiencia hidráulica del canal de riego con la propuesta de un canal revestido del Caserío de Conchumayo, Distrito de Santa María del Valle, Huánuco, 2022?

Así también se plantea como objetivo general:

“Realizar el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022”.

Como objetivos específicos se plantean:

1. Determinar las pendientes topográficas para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022

2. Determinar la demanda hídrica y la máxima avenida para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022

3. Realizar el estudio de mecánica de suelos para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022

4. Determinar las pérdidas del caudal por filtraciones y la eficiencia hidráulica del sistema existente del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022

5. Determinar las pérdidas por filtraciones y la eficiencia hidráulica canal de riego con la propuesta de un canal revestido del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022

## II. MARCO TEÓRICO

Desde la antigüedad, los canales han sido utilizados para la conducción del agua a las áreas de riego, por lo que es fácil que las personas obtengan este recurso para el desarrollo de sus actividades, incluida la agricultura. Estas estructuras de ingeniería son de suma importancia y por eso deben diseñarse para aprovechar al máximo el agua y reducir la degradación ambiental. Hoy, sin embargo, las zonas rurales caracterizadas por la agricultura y la ganadería dependen principalmente de los escasos recursos hídricos y se ven constantemente más afectadas por el mal estado de los canales de riego. Para completar este estudio, se presentan los principales contextos internacionales y nacionales relevantes para el proyecto de investigación, respectivamente (Gutierrez, 2021, p.5).

A nivel internacional Osman et al. (2016), en su artículo de investigación "Improving irrigation water conveyance and distribution efficiency using lined canals and buried pipes under egyptian condition" que traduciendo significa "Mejora de la eficiencia del transporte y la distribución del agua de riego utilizando canales revestidos y tuberías enterradas en las condiciones de Egipto", en la cual tuvieron como objetivo la evaluación y la comparación de la eficiencia de pérdidas de caudal en porcentajes, conducción y análisis económico. Para obtener la eficiencia de conducción en porcentajes y pérdidas del recurso hídrico, se utilizaron formulas empíricas, y para el análisis económico tomaron datos como referencia del Ministerio de agricultura y tierras de Egipto. Los resultados que arrojaron el experimento para la eficiencia de traslado del agua en verano son de 59,6% en canal rustico, 98.7% en tubería enterrada y 87.1% en canal revestido, mientras que para la época de invierno fueron 65.1% en canal rustico, 98.7% en tubería enterrada y 92.2% con revestimiento. Para el análisis de pérdida del caudal se tomaron en la entrada y salida, en lo cual arrojaron resultados de 34.9% en canal de tierra, 1.3% en tubería PVC cubierta con tierra y 7.8% en canal de concreto. Finalmente, en la investigación realizada concluyeron que para tener una mayor eficiencia en la conducción del agua y tener pérdidas mínimas por filtración se planteen canales con tubería enterrada. Sin embargo, también se consideran canales de revestimiento, ya que, en comparación con un canal rústico, presentan una mínima pérdida de caudal por filtración, y esto se traduce en un bajo costo cuando se mantiene el canal.

Dávalos y Yépez (2017), en su informe de pregrado “Evaluación y Mejoramiento del canal principal del sistema de riego pisque de la comunidad Guachala, parroquia cangahua”, el objeto de la investigación realizada fue evaluar y plantear la mejora del canal de riego el Pisque. Estos tramos de canales cruzan por 9 distritos, y se encuentran al nor-orientado de la provincia de Pichincha. El estudio está orientado netamente al canal de riego. Durante las inspecciones insitu del proyecto se identificó que algunos tramos del canal tienen problemas técnicos en las estructuras existentes como son las tomas laterales, en las cuales presentan filtraciones de agua en cada una de ellas y así mismo a lo largo del tramo de canal de tierra. La investigación es cuantitativa en su enfoque; con un diseño correspondiente a no experimental, transversal, descriptivo y correlacional. Con base en un estudio técnico económico, se propusieron alternativas de diseño hidráulico adecuadas, incluyendo el planteamiento hidráulico de una bocatoma, un canal revestido con concreto y un muro de gaviones para evitar deslizamientos.

Pasquel (2019), en su tesis de pregrado “Rediseño del canal de riego Pisque-Chamachán - Pinandro, ubicado en las parroquias Mariano Acosta y Pimampiro, del Cantón San Pedro de Pimampiro, Provincia de Imbabura”, realizó el re-diseño del canal existente en el tramo Pisque – Chamachan – Pinandro, en lo cual el sistema existente no tiene un funcionamiento adecuado en todo su tramo de 12.536 km. El canal estudiado presenta deterioros y problemas de filtraciones en sus diversas estructuras de obras de arte, y las soluciones que se plantean mejorarán en su eficacia en la conducción del agua. El rediseño del canal desde un punto de vista técnico ayudará a optimizar adecuadamente a que circule el recurso hídrico y evitar problemas de filtración, contaminación y evaporación. El diseño que corresponde a la investigación es no experimental, transversal, descriptivo correlacional y tiene un enfoque cuantitativo. Por este motivo se diseñó el canal con tuberías de PVC. lo cual mediante los cálculos obtenidos se plantea con un diámetro de 60 mm, así también se plantea las diferentes estructuras hidráulicas que permitirán un funcionamiento correcto del sistema de conducción (rejillas, túneles, canales). Por lo tanto, concluye que es fundamental realizar el mejoramiento del canal que beneficiarán a 120 familias y una extensión de 500 hectáreas, que a su vez son su principal actividad productiva para su desarrollo.

A nivel Nacional se tiene la investigación de Aranda y Castillo (2019) en su tesis de pregrado titulado “Evaluación y propuesta de diseño del canal de riego de Coriac, distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2018”, La investigación como objeto tuvo realizar la Evaluación del sistema existente y el planteamiento de la estructura hidráulica como diseño en la localidad de Coriac, en la cual proyecta el diseño del Canal con revestimiento de hormigón y también determina la reducción del volumen del agua por infiltración a lo largo del tramo del canal rustico, para lo cual lleva a cabo el estudio hidrológico, estudio topográfico, calculo hidráulico del canal y la evaluación insitu del sistema existente. La investigación corresponde al tipo aplicada, no experimental, teniendo como población de 960 metros lineales del canal de riego de Coriac y siendo como muestra del canal el mismo. El resultado de la evaluación por pérdidas por filtraciones se obtuvo 21.98% en todo el tramo del canal. Así también teniendo en cuenta el caudal de diseño se planteó el diseño de las secciones del canal revestido con concreto.

Mantilla (2019), en su tesis de pregrado titulado “Mejoramiento de 17.385 km del canal de Irrigación Toma I Huandoy en el Distrito de Caraz, Provincia de Huaylas – Ancash”, tiene como objetivo realizar la eficiente conducción del agua a lo largo del canal de riego, esto conlleva a no tener pérdidas del caudal por filtraciones, así también abastecer constantemente un caudal uniforme a todas las parcelas de riego de los agricultores y de manera oportuna. La investigación es no experimental y del tipo aplicada, y descriptivo en un enfoque cuantitativo. El proyecto beneficiara 301 familias, y una superficie agrícola de 580 ha. Para lo cual se realizó el estudio del relieve del terreno, estudio hidrológico, estudio geotécnico, calculo estructural e hidráulico, y el cálculo del presupuesto de la alternativa planteado, que tiene como diseño de 17385 metros del canal, con un concertó de 175 kg/cm<sup>2</sup>, según la topografía se plantearon diversas estructuras, lo cual los cálculos del diseño están sustentados matemáticamente. Estas estructuras ayudarán a un desempeño adecuado para la conducción del recurso hídrico a las tierras de cultivo. Para el diseño del canal hidráulico se hizo uso de un caudal de diseño es de 550 lt/s, cuya estructura de bocatoma se plantea en el rio Parón. El proyecto planteado con la infraestructura completa se obtuvo un costo de S/. 8.395.681,02.

Minchola (2019), en su tesis investigado de pregrado “Diseño del mejoramiento de la infraestructura de Riego del Canal Jaulabamba Km 0+000 a Km 2+000 - Huallush, Distrito de Quiruvilca – Santiago de Chuco - La Libertad”, comprende como objetivo realizar la conducción del agua sin tener pérdidas por filtración, y tener como consecuencia el caudal uniforme para la irrigación de las parcelas de los usuarios. El diseño, tipo y enfoque de la investigación es no experimental y transversal descriptivo, aplicada y cuantitativo respectivamente. El proyecto beneficiara a 25 familias, lo cual tienen una extensión de agua agrícola de 5340 m<sup>2</sup>. Para tal motivo se hizo el estudio de suelos, estudio topográfico, estudio hidrológico, diseño hidráulico y la estimación del precio de toda infraestructura propuesta como alternativa. La propuesta planteada fue un canal revestido de hormigón de 175 kg/cm<sup>2</sup> y las estructuras planteadas son; bocatoma, el desarenador, tomas laterales, canoas y cámaras de inspección. Para esto se realizó los respectivos cálculos hidráulicos y estructurales, que garanticen una correcta operación y disponibilidad de recurso hídrico. La bocatoma planteada es en el rio Jaulabamba, con 0.041 m<sup>3</sup>/s como caudal de diseño. Así también se obtuvo un presupuesto de la estructura planteada de S/. 746,021.08. La alternativa propuesta ayudará a que las áreas de cultivo de los agricultores tengan un caudal uniforme en meses más críticos del verano.

Ávila y Gutiérrez (2021), en su tesis titulado “Evaluación y Diseño Hidráulico del Canal de Irrigación Ácora Tramo 0+000 – 0+520, en San Francisco de Sangayaico – Huaytará – Huancavelica - 2021”, el objetivo de la investigación es plantear la propuesta del diseño hidráulico, a consecuencia de realizar una evaluación y modelación hidráulica de un tramo de 520 metros lineales del canal. A través de los conocimientos y la información adquirida, la investigación cumple con la condición de ser aplicada en favor de la sociedad; así mismo tiene la característica de ser descriptivo – explicativo y presenta un diseño no experimental. El proceso para el desarrollo de la investigación es su primera instancia fue la recopilación de información de investigaciones realizadas al respecto. En la fase secundaria fue la recolección de información insitu del canal de irrigación y finalmente en su etapa de gabinete fue realizar el proceso de los datos en la evaluación y modelación del canal de irrigación, para dar como propuesta de un canal con revestimiento. Luego de haber calculado las velocidades del canal existente, se pudieron verificar que se

encuentran por debajo de 0.80 m/s, lo cual una vez planteado un nuevo M.H. del canal con revestimiento se tuvo como resultado una base de 70 cm y altura de 50 cm como sección.

En el ámbito local en su tesis de pregrado Rodríguez (2018), titulado “Diseño de un canal de sección rectangular de concreto armado para riego y drenaje, en taludes vulnerables, Conchamarca – 2018”, planteó como objeto en su investigación de diseñar un canal rectangular de concreto, esto con el fin de evitar que se pueda tener deslizamientos en tramos vulnerables, y así se garantice que el canal como estructura y obras de arte permanezca en el tiempo. La investigación tiene un enfoque cuantitativo y con un estudio del tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal. Estuvo conformado como población los 6,800 metros lineales del canal, y como muestra fue tomada en el tramo donde se aprecia taludes que presentan deslizamientos. Para el proceso de la información tomada en campo se hizo uso del Microsoft Excel. Así también se realizó el inventario del tipo de canal, el inventario de los tramos con vulnerabilidad y el cálculo del caudal de diseño. También tomo como muestra una calicata para el estudio de suelos y también se hizo el estudio de la topografía de la zona. El resultado de la investigación en cuanto a vulnerabilidad se encontró 3.26 mts, 8.59 mts y 6.78815 km respectivamente como talud medianamente vulnerable, talud vulnerable y no vulnerables. Como también se identificó 2.8 km y 4.0 km que corresponde a un canal artesanal y revestido. Los taludes vulnerables identificados se encuentran en los kilómetros 2+580 y 3535.97 respectivamente de acuerdo a la topografía estudiada en el área de drenaje tercera, y que este presenta 39.47% de pendiente, con una extensión de 2.9 ha y una longitud de 0.95597 km con un ancho de 15 metros a ambos lados del eje del canal. Como intensidad máxima de las precipitaciones se obtuvo 791.71 mm/hr y como coeficiente de escorrentía de 0.50, esto del resultado del estudio hidrológico, en este caso para el área de drenaje número 3. Por ende, es posible plantear un canal de riego de sección rectangular con revestimiento en los tramos de los taludes vulnerables.

La presente investigación se hizo tomando como fundamento las siguientes teorías: *La ecuación de continuidad*, lo cual el volumen del agua que se traslada por una sección dada en una unidad de tiempo está representado por la siguiente expresión por:  $Q = V * A$ , lo cual: Q es el caudal (m<sup>3</sup>/s), V la velocidad (m/s) y A (m<sup>2</sup>) es el



área de sección transversal del canal (Villón, 2019, p. 50). Así también, la ecuación de Manning que nos servirá para determinar la velocidad (V) del flujo en función del radio hidráulico (R), la pendiente (S) y el coeficiente de rugosidad de Manning (n) el cual está expresada como:

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Las velocidades máximas recomendados están dadas de acuerdo a cada tipo de suelos que a continuación en la tabla 1 se muestran, por otro lado, los coeficientes de rugosidad recomendados en canales de tierra están comprendidos entre 0.025 y 0.03, y para canales de concreto entre 0.013 y 0.015.

**Tabla 1**

*Velocidades máximas recomendadas*

Características de los suelos	Velocidades máximas (m/s)
Canales en tierra franca	0.60
Canales en tierra arcillosa	0.90
Canales revestidos con piedra y mezcla simple	1.00
Canales con mampostería de piedra y concreto	2.00
Canales revestidos con concreto	3.00
Canales en roca:	
Pizarra	1.25
Areniscas consolidadas	1.5
Roca dura, granito, etc.	3 a 5

Fuente: Villón Béjar (2019, p. 135)

Según Nuñez (2015), La eficiencia de los conductos permite determinar las pérdidas de agua que se producen en la longitud o sección total de un canal principal o tubería, y muestra que cuando el porcentaje de eficiencia es alto es porque las pérdidas son mínimas, lo cual se logra cuando el canal está revestido y mantenido en buenas condiciones.

Villón (2021) manifiesta que las mermas de agua en los canales son ocasionados por filtraciones y evapotranspiración. Las pérdidas por infiltración son de más recurrente, y están sujetos por la permeabilidad de la superficie del canal, caudal, longitud del canal y edad. Para determinar las pérdidas por infiltración en un canal rústico se realiza de manera directa en campo o por métodos empíricos, este último está en función del tipo de suelo, en este caso se hará uso del método directo en campo registrando el volumen de agua que ingresa y desemboca en un

determinado tramo, considerado de 2 metros lineales. Para el aforo de los caudales se realiza con el método del flotador. Y para las pérdidas del volumen de agua propuesta en un canal de concreto se hará uso de la siguiente ecuación experimental:  $P = K * \frac{y}{e} (b + y * \sqrt{1 + Z^2}) * 1000$ , donde:  $P$  es las mermas de volumen de agua en  $m^3/s - km$ ,  $K$  es la capacidad de absorción de la parte superficial del canal de concreto lo cual varía entre  $10^{-5}$  cm/s hasta  $10^{-7}$  cm/s,  $e$  es el espesor de los muros laterales del canal en metros,  $b$  es el ancho del canal en metros,  $y$  es el tirante del canal en metros y  $Z$  es el talud (p. 45 – p.54).

Las perspectivas conceptuales en los que se basa el estudio se describe a continuación: Los canales de irrigación facultan que el agua fluya, impulsado por su peso propio y la fuerza que ejerce la atmósfera, estos canales se dividen en naturales y contruidos artificialmente, con secciones abiertas o cerradas. (Villón, 2019, p. 15).

El estudio de mecánica de suelos se realiza de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones, esto específicamente que indica la norma técnica E.050 de suelos y cimentaciones. Así mismo para el análisis granulométrico se realiza de acuerdo a la NTP 339.128, límite de consistencia de acuerdo a la NTP 339.129, contenido de humedad de acuerdo a la NTP 339.127, clasificación de suelos de acuerdo a la NTP 339.134. Finalmente para obtener la capacidad de carga del suelo se emplean la expresión matemática de Terzaghi y Peck, y con los índices de Vesic se toman los factores adimensionales modificados  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_y$  (Lopez & Quevedo, 2022).

El estudio hidrológico enfatiza Villón (2021, p. 15) que es la ciencia de estudio de la distribución, circulación y ocurrencia del agua en la superficie de la tierra, que para nuestro caso será el análisis de la cuenca con los datos de las precipitaciones históricas para el cálculo de la máxima avenida, así también para el cálculo de la demanda hídrica de diseño para la superficie de cultivo proyectado y las características geomorfológicas. El análisis se realiza con la guía del manual de hidrología, hidráulica y drenaje del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2011).

Para el diseño del canal se realizó de acuerdo a los criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico de la Autoridad Nacional del Agua (2010).

Así mismo se toman las definiciones de algunas palabras más comunes que se usan en la presente investigación como son: Diseño, en la ingeniería es un proceso sistemático para la creación de proceso e infraestructura para solucionar una necesidad; canal de riego, es una estructura hidráulica que tiene la función de transportar el agua por gravedad desde un punto específico hacia las áreas de cultivo; eficiencia hidráulica, viene a ser la capacidad de transportar el caudal máximo del agua con el menor perímetro mojado factible (por ejemplo un canal rectangular tiene una máxima eficiencia hidráulica cuando la longitud de la solera es dos veces al tirante, así también en una sección trapezoidal cualquiera el talud tiene que ser  $\sqrt{3}/3$  y en una sección circular su máxima eficiencia hidráulica es cuando la tirante es igual a la radio) y las filtraciones es un proceso de someter el agua de manera artificial para eliminar sólidos, y de manera natural el agua en el ambiente se expone a las filtraciones a causa de la permeabilidad del terreno, ya sea altas o bajas (en un canal de tierra se tiene mayor perdidas por filtraciones que en un canal revestido, ya que la permeabilidad en una es alta y en la otra es baja).

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

El Tipo de una investigación Según Hernández y Mendoza (2018), indican que busca conducir, cambiar, transformar o producir variabilidad en un ámbito específico de la realidad, lo cual tiene objetivos prácticos inmediatos y bien definidos, por lo tanto, se diferencia de otras investigaciones.

Así también Esteban (2018, p.3) indica que una investigación se le llama aplicada; porque en la investigación básica, pura o fundamental se formulan problemas o hipótesis de trabajo en base a las ciencias formales, para resolver un problema en la vida productiva de la sociedad.

La investigación es aplicada para este tipo de estudio, ya que se aplicó netamente las teorías de la ingeniería para diseñar un canal de riego que cumpla con los parámetros de diseño, evaluando los resultados de los estudios hidrológicos y geotécnicos y proponiendo el diseño estructural óptimo.

Para el diseño de una investigación no experimental, Hernández y Mendoza (2018), afirman que “las investigaciones no experimentales son estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y que solo se observan fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (p.174).

Por lo tanto, el diseño no experimental se plantea para la presente investigación, debido a que no habrá manipulación de la variable del estudio en su ámbito natural. Sino que, con las teorías y conocimientos ya existentes se hará la descripción de las variables, se aplicará los cálculos matemáticos y se relacionará para determinar la dependencia.

En conclusión, la investigación tiene como diseño no experimental, del tipo aplicada y enmarcado en un enfoque cuantitativo.

#### **3.2 Variables y operacionalización**

Oyola (2021, p.91), indica que la variable es la denominación precisa que el investigador nombra a las variables en su investigación y que debe ser clara y de fácil comprensión, esto a consecuencia de un conocimiento previo obtenida, así también de su experiencia personal.

Hernández et al. (2014), considera la variable independiente como la “causa de” en una conexión de variables que denomina a todo aquel aspecto, hecho, situación, rasgo, etcétera.

Para la investigación a realizarse se tiene una variable que es la siguiente:

**Variable:** Diseño del canal de riego.

Según Bauce et al., (2018), Menciona que operacionalizar una variable es trasladar los conceptos a unidades de medición (p.45). En el anexo 1 del presente trabajo se desarrolla la matriz de operacionalización de la variable. Como definición conceptual de la variable según Villón (2019) indica que el diseño del canal de riego es el proceso de determinar las características hidráulicas y estructural de las secciones más comunes que son trapezoidal, rectangular, triangular, parabólica y circular, en la cual circulara el agua por acción de la gravedad, ya que la superficie no se encuentra en contacto con la atmosfera.

La definición operacional para la variable del diseño del canal de riego se medirá con estas dimensiones: Evaluación del sistema existente del canal de riego, evaluación del canal con revestimiento, estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos, estudio hidrológico, diseño hidráulico y estructural del canal.

Los indicadores que van a permitir medir las características de la variable se detallan en el anexo 1.

La escala de medición será la Razón.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

La población según Cohen y Gómez (2019), Indican que son el “conjunto de elementos o individuos con algunas características homogéneas y están enfocadas en la investigación por lo que la población es la cantidad total de los elementos que intervienen en el estudio de investigación”.

Debido a que el tipo es aplicado para la presente investigación, por la intervención en un ámbito específico, la población está comprendido por 2.837 kilómetros del canal de riego del caserío de Conchumayo, distrito Santa María del Valle.

La muestra según Majid (2018), indica que el espécimen es un parte representativo de la población, de los cuales se recolectará los datos, así también será lo suficientemente grande como para responder a la pregunta de investigación (p. 7).

La muestra considerada para la presente investigación se tomó por conveniencia, lo cual es congruente con la población, que corresponde a una longitud total del canal de riego de 2.837 km (Otzen y Manterola, 2017, p. 230).

### Figura 1

*Vista Satelital del canal de riego*



## 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### Técnicas:

Arias (2016) define la técnica, como procedimientos específicos o medios de obtención de datos o información propios de una disciplina para complementar el método científico general.

Las técnicas a utilizada en la presente investigación se plantean en 2 formas, y se describen en la siguiente:

**Análisis documental:** consistió en la revisión de algunos estudios análogos existentes como expedientes, estudios básicos u otros, directo e indirectos al área de estudio de la presente investigación. Asimismo, la revisión de fuentes bibliográficas para la descripción de variables y dimensiones (tesis, revistas científicas, libros, etcétera), sus cálculos y los beneficios en la ingeniería civil; y las investigaciones de ámbito

internacional, nacional y local. Toda la información analizada fue en congruencia a las investigaciones actuales.

**Observación:** para identificar el problema se harán algunos estudios de campo, mediante la técnica de la observación estructurada en soporte de una ficha de registro de datos: evaluación del canal y toma de datos topográficos. Así también se identificará los datos de laboratorio y gabinete: estudio de suelos, cálculos hidráulicos e hidrológicos.

**Instrumentos:**

El instrumento para la recolectar la información del presente estudio de pregrado es la siguiente:

✓ *Ficha Técnica de Evaluación* (ver anexo 3): permitirá determinar y verificar la pérdida del caudal de agua en todo el tramo del canal de riego, así también la eficiencia de transporte hídrico.

**Validez:** en la investigación significa que algo sea verídico o se acerque a lo real esto según Villasís et al. (2018, p.414). Sürücü y Maslakçi (2020), define la validez como la obtención de datos adecuados para el uso previsto de un instrumento de medición. En este caso, toma protagonismo la prueba de validez, que determina si la expresión de la escala está adecuadamente medida para el propósito de la encuesta (p. 2696).

**Confiabilidad:** Según Villasís et al. (2018) indica que se consideran confiables una investigación cuando tienen un grado alto de validez, o sea, cuando no se tenga sesgo (p. 416).

Para la confiabilidad y la validez de la ficha técnica de evaluación, las informaciones recopiladas en campo son reales, así también los equipos utilizados tanto en campo como el laboratorio se encuentran calibrados. De la misma manera los softwares utilizados en la presente investigación son aceptables por todos los profesionales de la ingeniería.

### **3.5 Procedimientos**

Sánchez Carlessi et al. (2018, p. 105) enfatiza que el procedimiento es una parte de la investigación donde se utiliza el proceso para la aplicación de los instrumentos, esto con la finalidad de garantizar, si es posible, la repetición del experimento, y, de ser el caso, con la verificación de los resultados.

Para la aplicación de la recolección de los datos con la ficha técnica, se inició desde la progresiva 0+000 del canal hasta la progresiva 2+837, lo cual a cada 100 metros se hizo el aforo del caudal por el método del flotador (Dunán et al., 2020, p. 26).

- ✓ En primer lugar, se hizo la medida de la velocidad superficial de la corriente en un tramo de 2 metros, haciendo uso de un cronómetro con 5 iteraciones, para finalmente obtener un promedio del tiempo. La velocidad se obtuvo entre el cociente del tramo y el tiempo.
- ✓ Como siguiente paso se hizo el cálculo del área promedio del tramo. Así que se procedió con la cuantificación del espejo de agua del canal, aguas arriba y aguas abajo, y consecuentemente se dividió en 5 partes para cuantificar las alturas. El área promedio de la sección se obtuvo usando el método del trapecio.
- ✓ Finalmente, para calcular el caudal que conduce el canal por el punto de análisis, se aplicó la ecuación de la continuidad que se aprecia a continuación:  $Q = V * A$ .

### **3.6 Método de análisis de datos**

El análisis de los datos en una investigación comprende las tareas como recopilar los datos y organizarlos, procesarlos, analizarlos estadísticamente, graficarlos y comparar los resultados (Sheard, 2018).

El análisis y proceso de la información de la presente investigación se procedió de la siguiente manera:

- ✓ Para la evaluación del sistema existente los datos recopilados en la ficha técnica de evaluación (Anexo 3), fueron procesados en Microsoft office de Excel, lo cual para obtener el porcentaje de mermas de agua por filtración se usó la ecuación siguiente:  $\%Perdidas = (q_1 - q_0)/q_1 * 100$ , donde:  $\%Perdidas$  es porcentaje de pérdida de caudal por filtración,  $q_0$  es el caudal en el punto de inicio (aguas arriba) y  $q_1$  es el caudal en el punto de salida (aguas abajo). Para obtener la eficiencia de transporte hídrica en el sistema existente del canal se calculó mediante la ecuación:  $E_c = (q_0/q_1) * 100$ , donde:  $E_c$  es la eficiencia de transporte del agua en el canal.



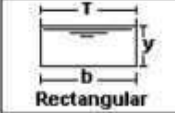

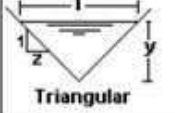

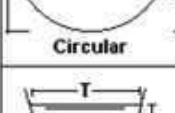
- ✓ Para la evaluación del canal propuesto con revestimiento de concreto, con una resistencia a la compresión de  $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , y el cálculo de pérdidas por filtraciones en canales revestidos, se hizo uso del software Hcanales 3.1. Villón Béjar (2017, p. 161) indica que el modelo cuantitativo para el proceso de caudal por filtraciones en un canal revestido es la siguiente:  $P = K * \frac{y}{e} (b + y * \sqrt{1 + Z^2}) * 1000$ , donde:  $P$  es perdidas en  $m^3/s - km$ ,  $K$  es permeabilidad del concreto que varia entre  $10^{-5} \text{ cm/s}$  hasta  $10^{-7} \text{ cm/s}$ ,  $e$  es el espesor del revestimiento en metros,  $b$  es el ancho del canal en metros,  $y$  es el tirante del canal en metros y  $Z$  es el talud.
- ✓ Para el estudio topográfico se tomaron los puntos en coordenadas WGS84 utm con un equipo topográfico (estación diferencial), y para el proceso de estos puntos fueron llevados al software AutoCAD 2018, y en esta se realizarán los planos en planta y en perfil.
- ✓ Para el estudio de suelos los resultados obtenidos en laboratorio se procesaron en una hoja de cálculo, para cual se tuvo en cuenta las siguientes normas técnicas peruanas (NTP): para el análisis granulométrico de acuerdo a la NTP 339.128, límite de consistencia de acuerdo a la NTP 339.129, contenido de humedad de acuerdo a la NTP 339.127, clasificación de suelos de acuerdo a la NTP 339.134. Finalmente para el computo de la capacidad de carga del suelo se emplearon la expresión de Terzaghi y Peck, y con los índices de Vesic se tomaran los factores adimensionales modificados  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_y$  (Lopez & Quevedo, 2022).
- ✓ Para el estudio hidrológico se procesaron los datos de las precipitaciones de forma estadístico con el software HIDROESTA 2, esto con la guía del manual de drenaje, hidráulica e hidrología del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2011), donde se obtuvieron como resultados las precipitaciones máximas y la intensidad máxima. Y con estos datos obtenidos se procesaron en el software del HIDROESTA 2 para obtener la avenida máxima de la cuenca en el punto de la bocatoma. Y, para la conseguir los caudales de diseño de la demanda hídrica se hizo uso del

método Lutz Schulz. Finalmente, los resultados fueron llevados a una hoja de cálculo para su respectivo análisis.

- ✓ Para el diseño del canal se realizó de acuerdo a los criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico de la Autoridad Nacional del Agua (2010), los datos se procesarán con el software de Hcanales 3.1 para obtener los elementos hidráulicos de la sección transversal del canal que están en función de la ecuación de Manning, cuya expresión es la siguiente:  $Q = (1/n) * A * R^{2/3} * S^{1/2}$ , donde Q es el gasto (m<sup>3</sup>/s), n es rugosidad, A es el área (m<sup>2</sup>) y R es el radio hidráulico/perímetro mojado. Los elementos geométricos serán calculados de acuerdo a las expresiones que se muestran en la figura 3 de las relaciones geométricas de algunas secciones más comunes (Villón Béjar, 2019, p. 36). Los resultados obtenidos serán llevados a una hoja de cálculo, y se describirán en hoja Word.

**Figura 2**

Relación geométrica de una sección transversal

Sección	Area hidráulica A	Perímetro mojado P	Radio hidráulico R	Espejo de agua T
 Rectangular	$by$	$b+2y$	$\frac{by}{b+2y}$	$b$
 Trapezoidal	$(b+zy)y$	$b+2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{(b+zy)y}{b+2y\sqrt{1+z^2}}$	$b+2zy$
 Triangular	$zy^2$	$2y\sqrt{1+z^2}$	$\frac{zy}{2\sqrt{1+z^2}}$	$2zy$
 Circular	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$\frac{(\text{sen}\frac{\theta}{2})D}{2\sqrt{y(D-y)}}$
 Parabólica	$\frac{2}{3}Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Fuente: Hidraulica de canales Villón (2019)

### 3.7 Aspectos éticos

Salazar et al., (2018), indica que la conducta ética es fundamental para fomentar la colaboración, la cooperación y la seguridad entre los investigadores para avanzar en los objetivos del estudio, cumplir con la obligación social y evitar o minimizar los escándalos producidos por conductas poco éticas o ilegales. (p. 307).

La información que se adquirió en el trabajo de investigación tanto nacionales internacionales y locales respetará la fiabilidad de los resultados, la veracidad de los resultados, la autonomía y la propiedad intelectual de todos autores mencionados. Así también se tendrá en cuenta los principios éticos como:

**Beneficencia:** en la investigación se tuvo mucha responsabilidad con cada uno de los participantes tanto en su bienestar físico, psicológico y social.

**No maleficencia:** en la investigación se tuvo la obligación de no infringir daño con la propiedad intelectual de los autores mencionados.

**Autonomía:** la presente investigación respetó la autonomía de las personas por su participación directa o indirecta.

**Justicia:** la investigación realizada se hizo de manera justa en todos sus aspectos.

#### IV. RESULTADOS

##### Acceso y vías de comunicación a la zona de estudio

Para llegar al caserío de Conchumayo se hace el recorrido desde la ciudad de Huánuco, tomando la carretera con una distancia de 11.7 km.

El ámbito del diseño del canal se encuentra a 14.10 km, tomando como punto de inicio desde la ciudad de Huánuco hasta el punto de la captación ubicada en la localidad de Huanquilla.

**Tabla 2**

*Accesibilidad a la zona de estudio*

Tramo	Distancia (Km)	Tiempo (Horas)	Tipo de vía	Estado de la vía
Lima - Huánuco	378	8.02 horas	Asfaltada	Regular
Huánuco – Caserío de Conchumayo	11.7	25 min	Asfaltada + Trocha	Regular
Caserío Conchumayo – Bocatoma (localidad Huanquilla)	2.4	7 min	Trocha	Regular

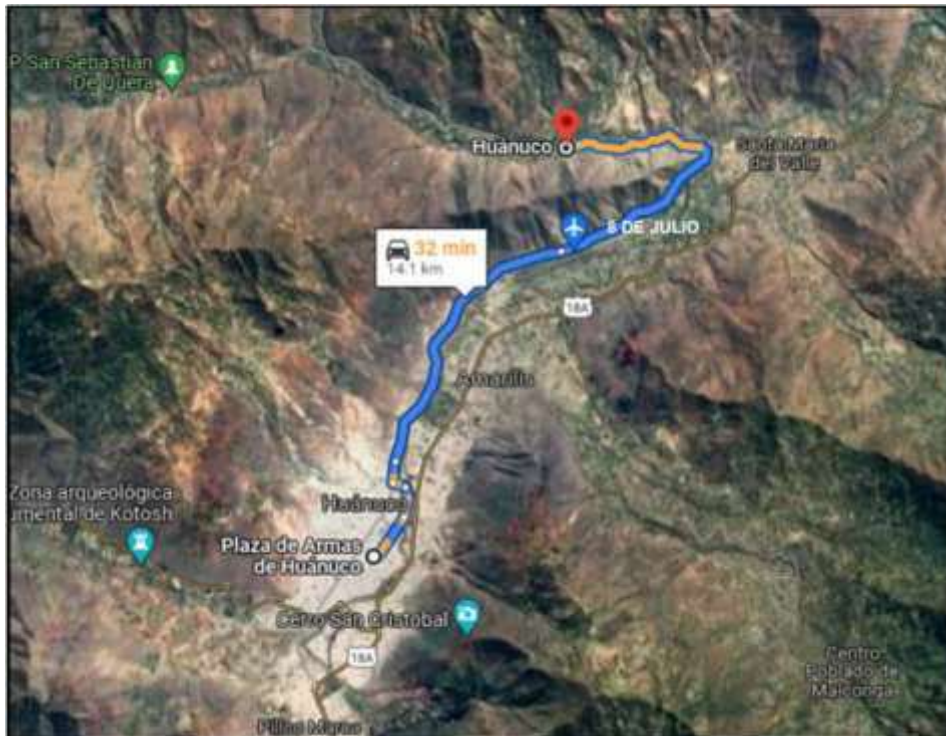
**Figura 3**

*Vía de acceso desde la capital a la zona de estudio*



## Figura 4

*Vía de acceso desde la ciudad a la zona de estudio*



Para el diseño del canal de riego del caserío de Conchumayo del distrito de Santa María del Valle, se ha realizado de acuerdo a los indicadores de la matriz de operacionalización de variables del anexo 1, y también de acuerdo a los objetivos planteados en la matriz de consistencia del anexo 2.

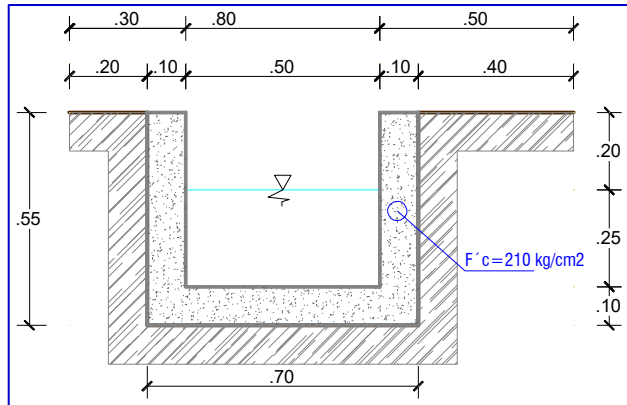
### **Respuesta al objetivo general de la investigación**

El objetivo general planteado para esta investigación fue “Realizar el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022”. Lo cual de acuerdo a los cálculos se obtuvieron las características hidráulicas del canal propuesto, como resultado se tiene el planteamiento de un canal de sección rectangular revestido de concreto, con esfuerzo a la compresión de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , cuyas características geométricas se pueden observar en la figura 5 y que se describen a continuación: como tirante (y) se tiene una longitud de 0.25 metros, ancho de solera (b) igual a 0.50 metros, espejo de agua (T) igual 0.50 metros, profundidad total del canal obtenido es de 0.55 metros, se considera un borde libre (BL) de 0.20 metros (ver

figura 6). Así también las obras de arte que se plantean son las siguientes: 01 bocatoma, 01 desarenador y 44 tomas laterales.

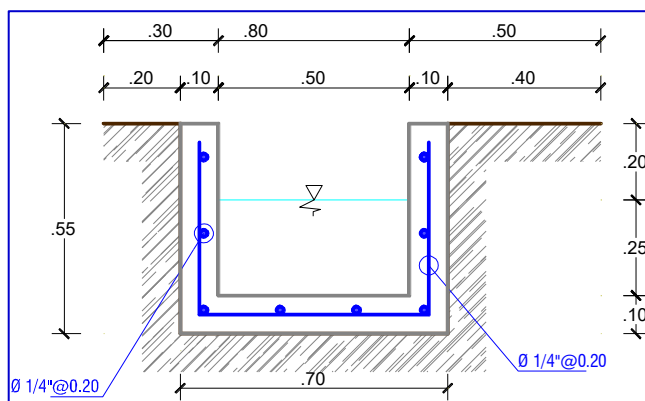
**Figura 5**

*Características hidráulicas del Canal*



**Figura 6**

*Detalle de refuerzo de armadura del canal*



En la figura 6 se observa los resultados del acero del refuerzo del canal planteado, lo cual se tiene como resultado un refuerzo tanto vertical como horizontal con un acero de 1/4" de diámetro, y estos serán espaciados a cada 0.20 metros. Los cálculos hidráulicos y estructural del canal se puede ver en el anexo 4 de la presente investigación. Los planos se adjuntan en el anexo 8.

### **Respuesta al primer objetivo específico de la investigación**

El objetivo fue "Determinar las pendientes topográficas para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022", por lo tanto, respondiente así mismo al primer problema específico que indicaba ¿Cuáles son las pendientes topográficas para el diseño del canal de

riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?, las pendientes topográficas para el diseño del canal se puede ver la tabla 3, lo cual se aprecia que el canal se divide en 5 tramos de 160, 40, 900, 300 y 1437 metros lineales con sus pendientes para diseño de 0.002418, 0.050577, 0.003546, 0.001328 y 0.003144 respectivamente.

**Tabla 3**

*Pendientes para el diseño del canal*

Tramo	Longitud (m)	Pendiente (%)	S (diseño)
0+000 - 0+160	160.00	0.2418%	0.002418
0+160 - 0+200	40.00	5.0577%	0.050577
0+200 - 1+100	900.00	0.3546%	0.003546
1+100 - 1+400	300.00	0.1328%	0.001328
1+400 - 2+837	1437.00	0.3144%	0.003144

### **Respuesta al segundo objetivo específico de la investigación**

El objetivo indicaba “Determinar la demanda hídrica y la máxima avenida para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022”, por lo tanto, respondiente así mismo al segundo problema específico que indicaba ¿Cuáles son la demanda hídrica y la máxima avenida para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?, por lo tanto respondiendo a esta pregunta con el estudio hidrológico que se adjunta en el anexo 5, y que en la tabla 4 se observa los el resultado de la demanda hídrica determinado por el método de Hargreaves, lo cual como resultado se tiene un caudal de diseño de 0.048 m<sup>3</sup>/s (48 lt/s).

Para la determinación de la avenida máxima se realizó el análisis hidrológico de las precipitaciones de la estación Huánuco de un periodo de 25 años, realizando la prueba de datos dudosos, así también el proceso de los datos con las distribuciones estadísticos, y estos resultados se procedieron a realizar la prueba de bondad de ajuste por el método de Kolmogorov – Smirnov, y finalmente se hizo la terminación de la intensidad máxima obteniéndose como resultado de 88.85 mm/hr para la cuenca que tiene una extensión de 413.74 hectáreas. Así mismo se emplearon 3 métodos para el cálculo de la avenida máxima que son la Racional, Gumbel y Nash, cuyos resultados se pueden ver

en la tabla 5, que son 61.268, 147.998 y 136.7937 metros cúbicos por segundo, lo cual el caudal de diseño se terminó con el promedio de los tres datos, y teniéndose como resultado de 115.35 m<sup>3</sup>/s. Estos datos obtenidos tanto como la demanda hídrica y la avenida máxima se emplearon para el diseño de la estructura del canal y la bocatoma.

**Tabla 4**

*Demanda hídrica*

DEMANDA DE AGUA														
BALANCE HIDRICO POR EL METODO DE HARGREAVES														
DESCRIPCIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Total Anual	
Número de días del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365.00	
(Kc) Promedio Coeficiente de Cultivo	0.88	0.95	0.85	0.94	0.91	0.99	0.87	0.95	0.88	0.92	0.85	0.92		
(Eto Elegido) (mm/mes)	163.43	167.16	158.97	148.11	133.64	123.41	125.17	137.85	155.06	165.50	168.54	162.13		
(ETC) Uso cultivo (mm/mes)	143.11	159.13	135.06	139.08	121.92	121.99	109.18	130.58	137.13	151.80	143.19	148.48		
(PE) Pp. Efectiva FAO-USDA CropWat (mm/mes)	25.30	25.80	42.10	11.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.70	20.20	36.60		
(NRn) Necesidad de requerimiento Neto (mm/mes)	117.81	133.33	92.96	127.28	121.92	121.99	109.18	130.58	137.13	136.10	122.99	111.88		
(Er) Eficiencia de riego	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40		
(NRb) Necesidad de requerimiento Bruto (mm/mes)	294.53	333.32	232.41	318.19	304.79	304.97	272.94	326.46	342.83	340.25	307.48	279.70		
(NRb) Necesidad de requerimiento Bruto (m <sup>3</sup> /ha)	2,945.35	3,333.23	2,324.1	3,181.93	3,047.88	3,049.75	2,729.40	3,264.60	3,428.31	3,402.51	3,074.79	2,797.03		
Número de Horas de Riego	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00		
(Mr) Módulo de riego (litros/seg/has.)	3.30	4.13	2.60	3.68	3.41	3.53	3.06	3.657	3.97	3.81	3.56	3.13		
(A) Area del proyecto (has)	11.51	11.51	11.51	11.51	9.85	8.85	8.85	9.85	11.51	11.51	11.51	11.51		
(D) Demanda de agua del Proyecto (litros/seg)	37.97	47.58	29.96	42.39	33.63	31.24	27.06	36.02	45.67	43.87	40.96	36.06		
VOLUMEN REQUERIDO (MMC/MES)	0.034	0.038	0.027	0.037	0.030	0.027	0.024	0.032	0.039	0.039	0.035	0.032	0.395	
LAMINA NETA (mm/día)	9.501	11.904	7.497	10.606	9.832	10.166	8.805	10.531	11.428	10.976	10.249	9.023		
ETC = ETo x Kc (mm/mes)	NRn = ETC - PE (mm/día)		NRb = Nn / Er (mm/mes)				Mr = ( NRb x 1000 ) / ( mes x hora de riego x 3600 ) (lt/s)							
D = Area x Mr (lt/s)	(D) Demanda de agua del Proyecto (lt/s) =				47.58			lt/s			Qdis (m <sup>3</sup> /s) =		0.048	m <sup>3</sup> /s

**Tabla 5**

*Avenida máxima*

Método	Caudales Máximos Tr=25 años (m <sup>3</sup> /s)
Racional	61.268
Gumbel	147.998
Nash	136.7937
<b>Promedio</b>	<b>115.35</b>

**Respuesta al tercer objetivo específico de la investigación**

El objetivo fue “Realizar el estudio de mecánica de suelos para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022”, por lo tanto, respondiente así mismo al tercer problema específico que indicaba ¿Cuáles son las capacidades portantes del suelo donde se plantearán las obras de arte del diseño del canal de riego del Caserío



de Conchumayo, Distrito de Santa María del Valle, Huánuco, 2022?, para determinar las capacidades portantes del suelo se tomaron 6 calicatas en campo, los cuales 2 fueron tomados en la bocatoma del canal, y los 4 restante a lo largo del canal de 2,837.00 metros lineales. A continuación, se describe los ensayos realizados, esto en concordancia con el matriz de operacionalización de variables que indican los cálculos siguientes: límites de consistencia o atterberg (índice plástico, límite plástico y límite líquido), contenido de humedad, análisis granulométrico, clasificación de suelos y capacidad carga del suelo.

✓ *Análisis Granulométrico*

**Tabla 6**

*Análisis granulométrico por tamizado de las muestras*

TAMICES		ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
		PORCENTAJE QUE PASA					
Denominación ASTM	Abertura (mm)	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
		BOCATOMA	BOCATOMA	CANAL	CANAL	CANAL	CANAL
3 pulg	75,000	100.00	100	100	100	100	100
2 pulg	50,000	100.00	100	100	100	100	100
1 1/2 pulg	37,500	93.70	82.4	96.7	82.4	100	100
1 pulg	25,000	85.30	57.6	91.7	57.6	100	100
3/4 pulg	19,000	73.80	48.3	86.7	48.3	69.5	100
3/8 pulg	9,500	66.00	28.7	81.2	28.7	42.9	97.7
No. 4	4,750	62.30	12.1	74.5	12.1	22.4	97.7
No. 10	2,000	49.00	9.6	69.2	9.6	8.8	92
No. 20	0.850	34.60	7.6	65.9	7.6	5.1	81.8
No. 40	0.425	22.20	6	61.5	6	3.9	71.6
No. 60	0.250	10.20	5.2	55.9	5.2	3.6	67
No. 140	0.106	6.50	4.8	49.9	4.8	2.7	39.8
No. 200	0.075	1.90	4.5	49.5	4.5	2.5	37.5

✓ *Límites de Consistencia o Atterberg (IP, LL, LP)*

Para (O'Kelly, 2021) el objetivo del ensayo fue obtener el índice plástico, límite líquido y plástico e de las muestras de suelo de cada calicata. Esto una vez realizado el análisis granulométrico nos permitió verificar las dimensiones de las partículas y cuantificar la importancia que tendrán según la fracción de suelo

que representen (arcillas, limos, arenas, gravas y grueso). Si bien un análisis granulométrico es suficiente para arenas y gravas, cuando se trata de turbas y margas, limos y arcillas se debe completar el análisis con los ensayos que definan al material con la plasticidad.

En la tabla 7 se muestran las resultantes del ensayo de los límites de consistencia para las muestras tomadas en campo, en el anexo 6 se adjunta el estudio de mecánica de suelos a detalle de cada calicata.

**Tabla 7**

*Límites de consistencia de las muestras*

N° CALICATAS	UBICACIÓN DE LA MUESTRA	LÍMITES DE CONSISTENCIA		
		LÍMITE LIQUIDO (LL) %	LÍMITE PLASTICO (LP) %	ÍNDICE PLÁSTICO (IP) %
C-1	BOCATOMA	25	NP	NP
C-2	BOCATOMA	25	NP	NP
C-3	CANAL	29	20	9
C-4	CANAL	27	NP	NP
C-5	CANAL	NP	NP	NP
C-6	CANAL	29	24	5

✓ *Contenido de Humedad*

Para el cálculo del contenido de humedad se hizo uso de la ecuación de la norma técnica NTP 339.127 que a continuación se muestra:

$$w = \frac{M_w}{M_s} * 100$$

Dónde: w es el contenido de humedad en porcentaje,  $M_w$  es el peso del agua en gramos de la muestra y  $M_s$  es el peso de las partículas solidad de la muestra. En la siguiente tabla se observa el resultado de los ensayos de laboratorio del contenido de humedad de cada una de las muestras tomadas en campo, cuyo detalle de cálculo se describen y se adjuntan en el anexo 6 del presente estudio.

**Tabla 8**

*Contenido de humedad de las calicatas*

N° CALICATAS	UBICACIÓN DE LA MUESTRA	CONTENIDO DE HUMEDAD %
C-1	BOCATOMA	11.72
C-2	BOCATOMA	11.97
C-3	CANAL	20.12
C-4	CANAL	11.97
C-5	CANAL	7
C-6	CANAL	14.77

### ✓ *Clasificación de Suelo (SUCS)*

El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) fue desarrollado por A. Casagrande para identificar y definir los suelos en forma rápida en las obras de ejecución de estructuras. Este estudio separa los suelos primero en dos amplios grupos, de granos gruesos y de granos finos. Los primeros tienen mayor al 50% en peso de granos superiores que 0,08 mm; se simboliza por con la letra G si mayor al 50%, en peso, de los fragmentos gruesos son detenidas en el tamiz de 5 mm, y por la letra S si más del 50% pasa por el tamiz de 5 mm. A la letra G o a la letra S se les adiciona una a la par de la primera letra que describe la graduación: W, buena graduación con casi o nada de fino; P, graduación pobre, homogéneo o discontinua con casi o nada de fino; M, que contiene limo o arena; C, que contiene arcilla o arena. Los suelos finos, con más de la mitad bajo tamiz 0,08 mm, se separan en tres grupos, las arcillas (C), los limos (M) y arcillas orgánicos o limos (O). Estas letras están seguidas por una segunda letra que depende de la magnitud del límite líquido e indica la compresibilidad relativa: L, si el límite líquido es menor a la mitad y H, si es superior a la mitad.

A continuación, se presenta la tabla de resultados de la clasificación de suelos de cada una de las muestras.

**Tabla 9**

*Clasificación de los suelos según SUCS y AASHTO*

N° CALICATAS	UBICACIÓN DE LA MUESTRA	TIPO DE SUELO	
		SUCS	AASHTO
C-1	BOCATOMA	SP	A-1-a
C-2	BOCATOMA	GW	A-1-a
C-3	CANAL	GC	A-2-4
C-4	CANAL	GW	A-1-a
C-5	CANAL	GW	A-1-a
C-6	CANAL	SC-SM	A-1-4

### ✓ *Cálculo de la Capacidad Carga Admisible del suelo*

Lopez & Quevedo (2022) ha determinado la capacidad admisible última con fundamento a la ecuación de Terzaghi y Peck, y con los índices de Vesic se tomaron los factores adimensionales modificados  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_y$  para la capacidad

de admisible de la cimentación, de la misma manera para la presente investigación se tomó dicha ecuación que se describe a continuación:

$$Qh = 1.3 * C * Nc' + \gamma_1 * D_f * Nq' + 0.5 * \gamma_2 * B * N\gamma'$$

$$Qadm = \frac{Qh}{Fs}$$

De acuerdo a lo verificado In Situ, confirmado en Laboratorio, se han obtenido los siguientes valores de capacidad portante admisible para cada muestra, a continuación, en la tabla 10 se presentan en un resumen los resultados de laboratorio. Lo cual para verificar a detalle los cálculos, revisar el adjunto del anexo 6 del estudio de mecánica de suelos.

**Tabla 10**

*Capacidad portante de las muestras de suelos*

PARÁMETROS DE LABORATORIO	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6
	M-1	M-2	M-3	M-4	M-5	M-6
	BOCATOMA	BOCATOMA	CANAL	CANAL	CANAL	CANAL
Peso específico seco ( $\gamma_1, ton/m^3$ )	1.720	2.037	1.902	1.874	1.902	1.355
Peso específico seco ( $\gamma_2, ton/m^3$ )	0.600	1.037	0.902	1.874	0.902	1.355
Ángulo de fricción interna ( $\phi$ )	27.7°	31.2°	28.8°	25.4°	31.2°	22.3°
Cohesión ( $C, ton/m^2$ )	0.53	0.03	0.03	1.02	0.03	1.00
Ancho de Zapata ( $B, m$ )	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50
Profundidad de cimentación ( $D_f, m$ )	1.00	1.00	1.30	1.30	1.30	1.30
Presencia de nivel freático	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Considerando falla local	SI	SI	NO	NO	NO	NO
Factor de seguridad ( $Fs$ )	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Factores de carga adimensionales						
$Nc'$	25.21	34.53	29.54	17.03	34.53	17.21
$Nq'$	14.23	22.37	17.92	7.938	22.37	8.061
$N\gamma'$	12.52	23.83	17.44	5.09	23.83	5.219
$Qh$	44.85	56.80	51.75	45.74	65.26	40.82
<b><math>Qadm</math> (ton/m<sup>2</sup>)</b>	<b>14.95</b>	<b>18.93</b>	<b>17.25</b>	<b>15.25</b>	<b>21.75</b>	<b>13.61</b>
<b><math>Qadm</math> (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>1.52</b>	<b>1.89</b>	<b>1.72</b>	<b>1.53</b>	<b>2.17</b>	<b>1.36</b>

Como se observa en la tabla 10, los resultados de la capacidad portante de los suelos obtenido de cada calicata son la siguiente: para las calicatas 1 y 2 que se tomaron en la bocatoma se tiene 1.52 kg/cm<sup>2</sup> y 1.89 kg/cm<sup>2</sup>, y se tomó el valor más crítico para el diseño estructural de la bocatoma que es 1.52 kg/cm<sup>2</sup>. De la misma manera los resultados de las calicatas tomadas a lo largo del canal se tienen: 1.72 kg/cm<sup>2</sup> (Calicata 3), 1.53 kg/cm<sup>2</sup> (Calicata 4), 2.17 kg/cm<sup>2</sup> (Calicata 5) y 1.36 kg/cm<sup>2</sup> (Calicata 6), lo cual para el análisis estructural del canal se tomó el valor crítico que es 1.36 kg/cm<sup>2</sup>.

## Respuesta al cuarto objetivo específico de la investigación

El objetivo fue “Determinar las pérdidas del caudal por filtraciones y la eficiencia hidráulica del sistema existente del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022”, así mismo, respondiente al cuarto problema específico que indicaba ¿Cuáles son las pérdidas del caudal por filtraciones y la eficiencia hidráulica del sistema existente del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022? Los resultados se aprecian en la en la tabla 11, don se observan que las pérdidas por filtraciones en el canal existente que son del 82.29% al final del tramo y una eficiencia de transporte de solo el 17.71%. También según el estudio hidrológico (ver anexo 5) la demanda de agua para el riego de las áreas de cultivo es de 0.048 m<sup>3</sup>/s (48.00 lt/s) para una superficie de 11.51 hectáreas (ver área de cultivo en la tabla 12). Por lo tanto, se puede observar que no es suficiente el caudal que llega al tramo 2+837, que solo llega 13.69 lt/s con respecto a la demanda.

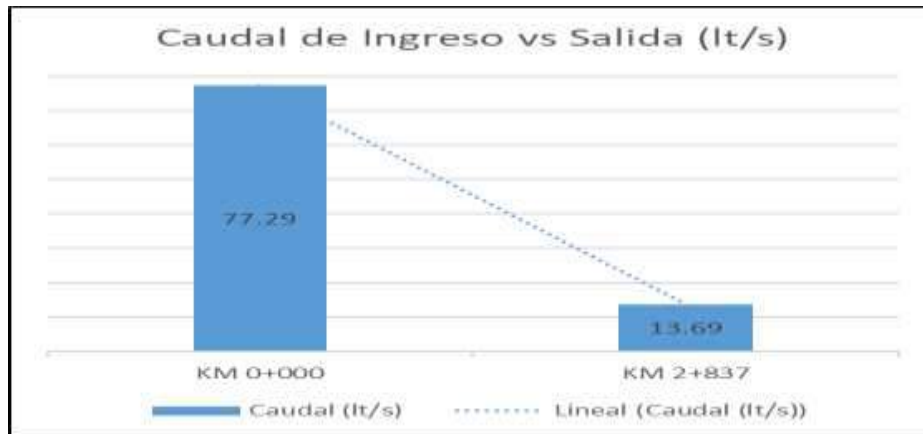
**Tabla 11**

### *Infiltración y eficiencia de transporte del canal de tierra*

PROGRESIVA	Tiempo (s)	Longitud (m)	Sección (m2)	Velocidad (m/s)	Caudal (m3/s)	Caudal (lt/s)	Qperdido (%)	Eficiencia de Transporte (%)
0+000	5.52	2.00	0.21	0.36	0.07729	77.29	0.00%	100.00%
0+100	10.28	2.00	0.34	0.19	0.06615	66.15	14.42%	85.58%
0+175	3.09	2.00	0.10	0.65	0.06320	63.20	18.22%	81.78%
0+300	4.65	2.00	0.15	0.43	0.06256	62.56	19.06%	80.94%
0+400	7.22	2.00	0.22	0.28	0.06161	61.61	20.29%	79.71%
0+500	5.59	2.00	0.17	0.36	0.05911	59.11	23.52%	76.48%
0+600	6.69	2.00	0.20	0.30	0.05833	58.33	24.53%	75.47%
0+700	6.76	2.00	0.19	0.30	0.05613	56.13	27.38%	72.62%
0+800	5.53	2.00	0.16	0.36	0.05609	56.09	27.42%	72.58%
0+900	11.48	2.00	0.32	0.17	0.05546	55.46	28.24%	71.76%
1+000	2.85	2.00	0.08	0.70	0.05371	53.71	30.51%	69.49%
1+100	5.28	2.00	0.14	0.38	0.05254	52.54	32.02%	67.98%
1+200	8.18	2.00	0.20	0.24	0.04997	49.97	35.35%	64.65%
1+300	7.79	2.00	0.18	0.26	0.04579	45.79	40.76%	59.24%
1+435	7.57	2.00	0.16	0.26	0.04186	41.86	45.84%	54.16%
1+500	8.95	2.00	0.18	0.22	0.04039	40.39	47.74%	52.26%
1+600	4.89	2.00	0.09	0.41	0.03827	38.27	50.49%	49.51%
1+700	11.62	2.00	0.21	0.17	0.03693	36.93	52.21%	47.79%
1+800	6.28	2.00	0.11	0.32	0.03350	33.50	56.66%	43.34%
1+900	6.68	2.00	0.10	0.30	0.02997	29.97	61.22%	38.78%
2+000	3.35	2.00	0.04	0.60	0.02149	21.49	72.19%	27.81%
2+100	9.57	2.00	0.10	0.21	0.02084	20.84	73.04%	26.96%
2+200	7.64	2.00	0.08	0.26	0.01999	19.99	74.14%	25.86%
2+300	9.82	2.00	0.09	0.20	0.01856	18.56	75.99%	24.01%
2+400	14.66	2.00	0.13	0.14	0.01795	17.95	76.77%	23.23%
2+500	6.26	2.00	0.06	0.32	0.01769	17.69	77.11%	22.89%
2+600	9.77	2.00	0.08	0.20	0.01636	16.36	78.84%	21.16%
2+700	13.83	2.00	0.11	0.14	0.01560	15.60	79.82%	20.18%
2+800	13.94	2.00	0.11	0.14	0.01526	15.26	80.26%	19.74%
2+837	8.80	2.00	0.06	0.23	0.01369	13.69	82.29%	17.71%

**Figura 7**

*Caudal de ingreso vs salida del canal existente (lt/s)*



**Tabla 12**

Áreas de cultivo

Cultivo	Área de Cultivo (ha)	Área de Cultivo (%)
Alfalfa	4.08	35%
Maiz	1.66	14%
Palta	4.17	36%
Tomate	1.00	9%
Caña de Azucar	0.60	5%
<b>Total</b>	<b>11.51</b>	<b>100%</b>

### **Respuesta al quinto objetivo específico de la investigación**

Como último objetivo específico se tuvo “Determinar las pérdidas por filtraciones y la eficiencia hidráulica canal de riego con la propuesta de un canal revestido del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022”, y así mismo para responder al quinto problema específico que indica ¿Cuáles son las pérdidas del caudal por filtraciones y la eficiencia hidráulica del canal de riego con la propuesta de un canal revestido del Caserío de Conchumayo, Distrito de Santa María del Valle, Huánuco, 2022?, para determinar el resultado a este problema específico se hizo uso del software Hcanales 3.1, donde se ingresaron los datos como: Caudal de diseño de 0.048 m<sup>3</sup>/s, solera de canal de 0.50 m, talud de 0, rugosidad del concreto de 0.014, pendientes y una longitud variables se detalla en la tabla 13, obteniéndose

como pérdidas en el canal por filtraciones de 0.10%, y la eficiencia de transporte en el canal revestido se tiene 99.90%.

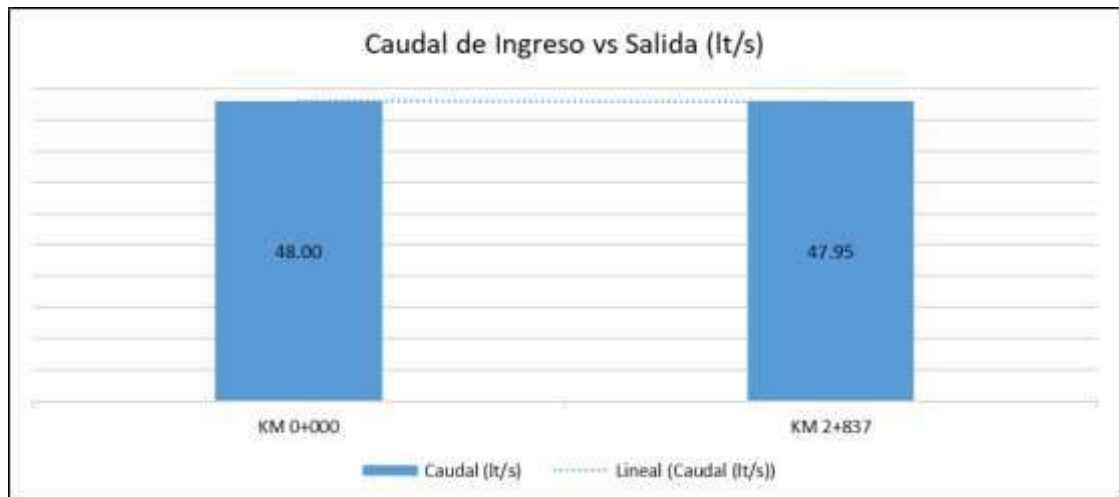
**Tabla 13**

*Perdida por filtración y eficiencia hidráulica por tramos*

TRAMO	Longitud (m)	Caudal (lt/s)	Qperdido (%)	Eficiencia de Transporte (%)	Eficiencia Hid. Acumulado (%)
0+000	0+000	48.00	0.00%	100.00%	100.00%
0+000	0+160	160.00	47.99720	0.01%	99.99%
0+160	0+200	40.00	47.99698	0.00%	99.99%
0+200	1+100	900.00	47.98355	0.03%	99.96%
1+100	1+400	300.00	47.97672	0.01%	99.95%
1+400	2+837	1437.00	47.954183	0.05%	99.90%
Resultado	2+837		0.10%		99.90%

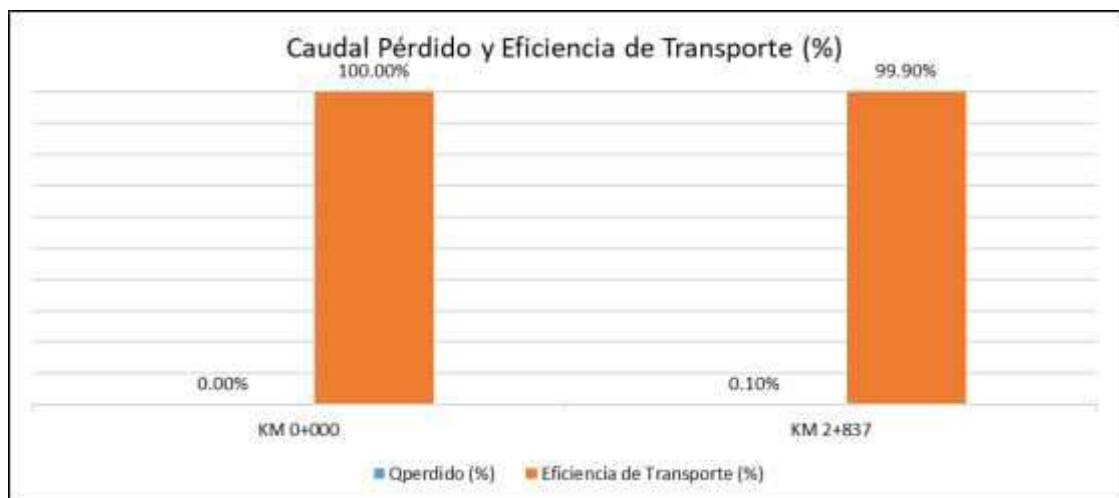
**Figura 8**

*Perdida por filtraciones en canal revestido (lt/s)*



**Figura 9**

*Filtraciones y eficiencia hidráulica revestido (%)*



Así mismo de la figura 8 podemos deducir que en la progresiva 0+000, ósea en el ingreso del caudal de la bocatoma al canal es de 48.00 litros por segundo, y que al final del tramo de la progresiva 2+837 solo llega 47.95 litros por segundo, teniendo una perdida por filtraciones a lo largo del canal de 0.05 litros por segundo.

De la misma manera de la figura 9 podemos deducir que las pérdidas por filtraciones al inicio del tramo son de 0.00% ya que el caudal que ingresa es el 100%, y que podemos ver que al final del tramo se tiene una perdida por filtraciones de 0.10%. también la eficiencia hidráulica al ingreso es del 100%, y que al final es del 99.90%

## **Resultados adicionales del Estudio Hidrológico**

### *Ubicación Geográfica*

El punto de la bocatoma se encuentra en las coordenadas UTM WGS84 como se muestran a continuación:

Coordenada Este (m.)	:	367,754.76
Coordenada Norte (m.)	:	8,909,642.50
Altitud (m.s.n.m.)	:	1,856.85

### *Ubicación Hidrográfica*

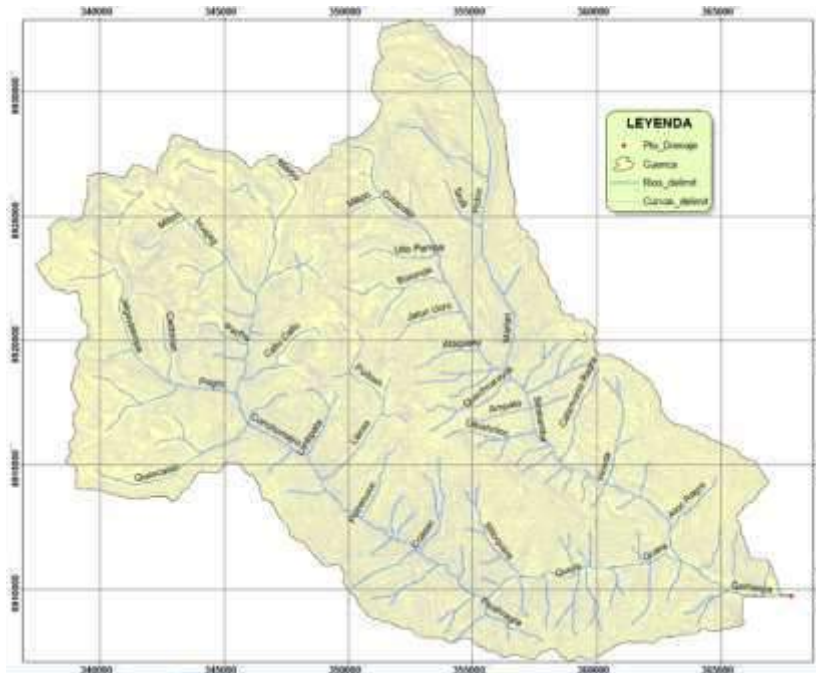
Vertiente	:	Atlántico
Cuenca	:	Rio Garbanzo

El río Garbanzo, es un río que inicia en las alturas del distrito de Santa María del Valle cerca a los centros poblados de Santa Isabel y Quera, su cota varía entre de 4700 msnm a 1900 msnm, lugar donde se une con el río Huallaga cerca del caserío de Conchumayo. El nombre "Garbanzo" viene del centro poblado que está muy cerca al río. El río se localiza hidrográficamente dentro de la cuenca alto Huallaga. La cuenca de estudio del río Garbanzo comprende el 1.47 % del área de la cuenca del río garbanzo que termina en el río Huallaga.



## Figura 10

### Mapa de la cuenca de estudio del río Garbanzo



### *Fuentes de agua superficial*

La disponibilidad de agua está dada por la cantidad de agua proveniente de las fuentes de recursos hídricos, esto es, por la cantidad hídrica de los ríos y quebradas de la cuenca del río Garbanzo, de manera específica está dada por agua proveniente de los cursos de agua localizados dentro la cuenca.

En la cuenca del Río Garbanzo no existe estación hidrométrica que registre los caudales de agua y por ende que permitan estimar los caudales de la cuenca en sus periodos máximos y mínimos, esto con el fin de conocer la disponibilidad hídrica para las áreas de riego.

El proyecto pretende captar el recurso hídrico de la cuenca del río Garbanzo en el punto de captación de coordenada 367,754.16 E y 8,909,642.48 N y conducirlos a través de un canal de derivador hacia el caserío de Conchumayo (margen izquierda).

**Figura 11**

*Mapa de la cuenca aportante*

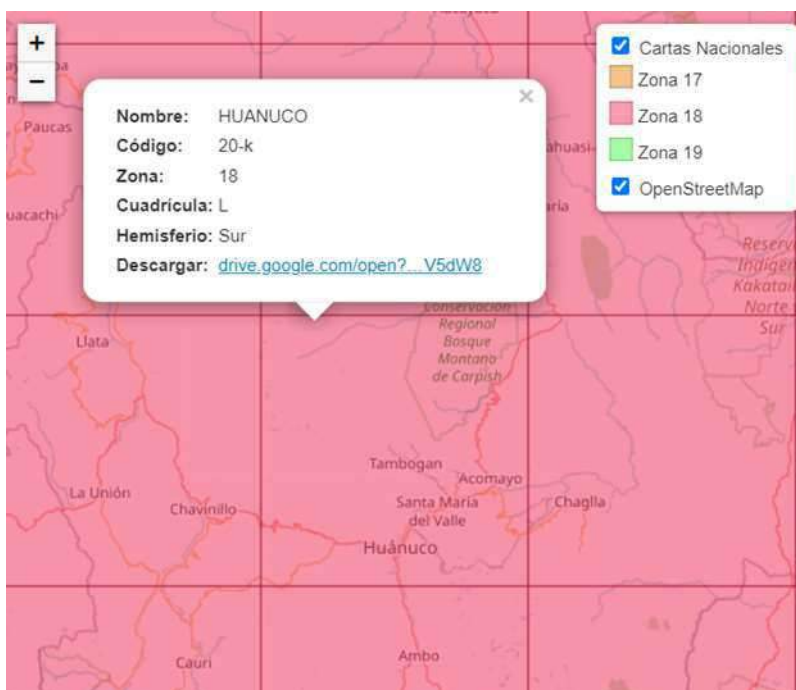


*Información básica*

Información Cartográfica básica para el estudio, ha consistido en: Mapas del Instituto Geográfico Nacional, esta información cartográfica utilizada consiste de cartas nacionales a escala 1/100,000.

En la figura 12 se muestra la distribución espacial de la cartografía que abarca el área de estudio y comprende parte de la Hoja 20-k Huánuco.

**Figura 12** Carta 20k, 18L del Instituto Geográfico Nacional



### Parámetros Geomorfológicos de la cuenca de estudio río Garbanzo

Las características funcionales y físicas de una cuenca hidrográfica pueden ser señaladas como los diversos factores que determinan la naturaleza de traslado del curso de agua. El conocimiento de esos parámetros, para la Cuenca en estudio, son muy valiosos por las siguientes causas: a) para establecer similitudes con otras cuencas o Cuencas hidrográficas al área de estudio, b) para interpretar de forma precisa los fenómenos históricos, c) para efectuar previsiones de traslado de los ríos. Estos factores, que determinan la naturaleza de descarga de los ríos, pueden ser consolidados en factores que dependen de las características físicas y de uso de la cuenca hidrográfica o factores fisiográficos y factores que dependen del clima, factores climáticos. A continuación, en la tabla 11 se muestra el resumen de las características geomorfológicas de la cuenca según el estudio hidrológico.

**Tabla 14**

#### Características geomorfológicas de la cuenca

		PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	
		<b>AREA DE LA CUENCA</b>	Km <sup>2</sup>	413.74	
		<b>PERIMETRO</b>	Km	107.17	
PARAMETROS DE FORMA	FACTOR DE CUENCA	Coeficiente de Compacidad (Gravelius)		1.48	
		FACTOR DE FORMA	Longitud ( // al curso más largo)	Km	27.89
			Ancho Medio	Km	14.84
			Radio de Circularidad		0.45
			Factor de Forma		0.53
	RECTANGULO EQUIVALENTE	Lado Mayor	Km	44.23	
		Lado Menor	Km	9.35	
	Longitud total de los ríos de diferentes grados	Orden 1	Km	40.64	
		Orden 2	Km	5.08	
	PARAMETROS DE RELIEVE	Curva Hipsométrica		-	✓
Polígono de Frecuencia		-	✓		
Altitud Máxima de la Cuenca		m.s.n.m.	4700.00		
Altitud Mínima de la Cuenca		m.s.n.m.	1856.85		
Desnivel total de la Cuenca		Km	2.84		
Altitud de Frecuencia Media		m.s.n.m.	3519.898		
Altitud Media de la Cuenca		m.s.n.m.	3519.898		
Altura Máxima del cauce		m.s.n.m.	3340.00		
Altura más frecuente		m.s.n.m.	3436.72-3660.94		
Pendiente de la cuenca (sist. del rectángulo equiv.)		%	6.43		
PARAMETROS DE LA RED HIDROGRAFICA DE LA CUENCA	Tipo de corriente		-	Perenne	
	Longitud maximo de recorrido		km	27.89	
	Densidad de drenaje		Km/Km2	0.11	
	Pendiente del cause del río principal		m/m	0.0532	
	Altura Máxima del cauce		m.s.n.m.	3340	
	Altitud Mínima del cauce		m.s.n.m.	1856.85	
	Tiempo de concentracion		Hr.	2.06	
	Grado de ramificacion		-	2°	

## Variables meteorológicas

En el presente estudio para el proceso de las variables meteorológicas se obtuvieron los datos registrados en la estación más cercano a la cuenca de estudio, de acuerdo a la disponibilidad de información climática.

**Tabla 15**

*Registro de precipitación estación Huánuco del 1991 a 2020*

PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)													
ESTACION: HUANUCO 109003													
PARAMETRO: PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)													
PERIODO: 1991 - 2020													
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1991	25.7	44.3	93.4	29.1	3	10.1	4.8	0	8.2	32.3	40.2	39.6	330.7
1992	43.1	85.6	66.2	20.6	0	14.4	0	36	4	97.4	37.4	21.6	426.3
1993	17.5	40.9	74.3	25.9	16.8	12.3	5.9	6.3	8	16.6	94.1	48.5	367.1
1994		57.5	41.3	57.6	23.4	0	0	0	32.7	64.4	20.4	41	338.3
1995	38.7	50.4	50.3	26	3.6	1.4	1.2	0.4	7.22	23.2	48.8	59	310.2
1996	59.5	33.1	41.7	69.3	23	0.01	0.1	5.3	2.3	23.6	57.8	15.7	331.4
1997	54.6	41.6	26.5	15.1	9.6	2.2	0	9.6	7.6	29.8	41.5	47.3	285.4
1998	93.5	63	66.9	3.1	2.8	2.1	0	2.8	3.8	29.3	64.5	34	365.8
1999	81.7	88.5	109.3	22.3	18.44	15.1	8.6	0.61	57.6	20.84	33.81	58.2	515.0
2000	68.24	89.61	125.32	30.33	10.14	16.01	3.62	17.11	11.92	9.51	61	77.24	520.1
2001	45.22	36.22	85.2	46.23	10.46	3.33	8.46	10.21	7.4	36.9	72.7	55.81	418.1
2002	29.5	56.41	83.1	56.5	18.23	2.92	12.81	4.11	8.42	109.8	40.84	20.3	442.9
2003	44.72	26.91	70.5	24.63	14.31	0.31	0.11	9.45	12.61	17.11	77.31	83.14	381.1
2004	33.62	31.72	56.93	31.25	24.8	5.13	5.6	16.7	16.22	28.65	34.84	104.62	390.1
2005	32.62	45	92.71	12.21	1.4	0.01	2.02	8.6	5.82	51.52	26.32	106.95	385.2
2006	81.92	48.41	112.71	38.61	2	6.22	3.5	2.92	11.42	46	66.71	89.11	509.5
2007	33.93	6.92	83.1	35.83	7.83	1.9	6.72	3.92	4.4	59.22	40.61	70.3	354.7
2008	29.83	90.8	91.34	36.31	3.62	5.5	0.12	2	33.4	38.01	50.92	68.13	450.0
2009	67.25	72.52	87.91	57.2	13.7	10.31	11.9	4.4	11.01	44.64	40.22	59.62	480.7
2010	21.8	85.9	88.63	19	3.41	2.61	4.91	7.2	13.65	26.7	55.17	81.93	410.9
2011	74.31	64.03	141.62	43.92	21.1	1.83	1.91	3.7	22.63	67.7	56.6	132.31	631.7
2012	78.6	55.7	30.11	75.92	13.71	3.83	7.8	3.41	4.9	75.02	94.5	154.71	598.2
2013	36.21	90.01	92.03	33.6	5.7	10.7	12.5	22.1	6.6	37.8	71.3	76.1	494.7
2014	72	92	76.3	43.1	29.2	6.6	2.9	0.7	28.9	49.7	32.1	84.9	518.4
2015	75.6	48.9	62.3	59	37.8	2.8	3.9	2.3	3.1	22.7	71.4	35.3	425.1
2016	34.7	47.3	67.8	11.6	0.2	0.8	0.2	1.1	1.7	34.3	37.5	70.2	307.4
2017	72.1	70.9	74	24.6	12.3	4	4.8	5.1	15.9	32.3	49.4	132.1	497.5
2018	88.5	87.9	85.3	61.4	10.6	11.3	2.4	9.8	18.1	96.1	47.6	52.3	571.3
2019	116.5	56.3	130.9	20.2	9.1	12	1.1	4.4	13.4	58.5	18.5	125.2	566.1
2020	42.4	61.2	S/D	S/D	S/D	S/D	5.9	0.6	4.8	24.3	15.3	56.3	210.8
<b>MEDIA</b>	<b>58.8</b>	<b>59.6</b>	<b>82.6</b>	<b>36.3</b>	<b>12.6</b>	<b>5.3</b>	<b>4.5</b>	<b>6.3</b>	<b>13.1</b>	<b>42.8</b>	<b>50.3</b>	<b>75.7</b>	<b>442.5</b>

**Figura 13**

*Mapa de la estación meteorológica de Huánuco*



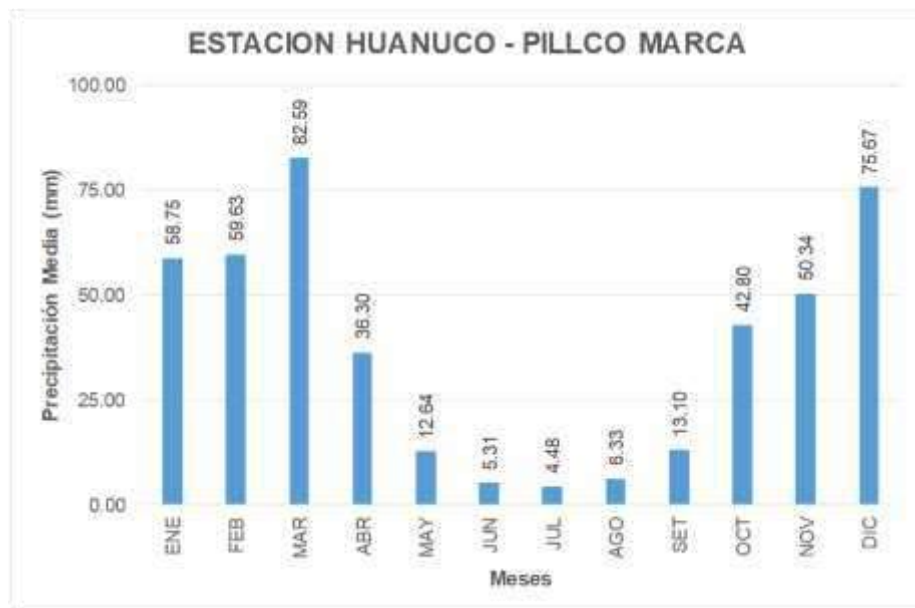
### *Precipitación*

Dentro de la cuenca en estudio (cuenca Garbanzo) no existen estaciones meteorológicas que estén funcionando actualmente. Sin embargo, existen estaciones meteorológicas fuera de la cuenca, que actualmente registran precipitaciones diarias.

Para nuestra cuenca en estudio se toma la estación más cercana, lo cual viene a ser la estación Huánuco – Pillco Marca.

### **Figura 14**

*Precipitación Media Mensual estación Huánuco*



### *Temperatura*

La evapotranspiración y el periodo vegetativo de los cultivos está ligado a la variable climática de gran importancia que es la temperatura dentro del ciclo hidrológico.

En la tabla 16 se presentan los datos medios mensuales anotados en la estación Huánuco considerada. Como se observa en la siguiente figura 15, la actuación de la temperatura media presenta una variación térmica en forma mensual. Las temperaturas promedio más bajas se registran en los meses de mayo a setiembre, mientras que las más altas se anotan en los meses de octubre a diciembre.

**Tabla 16**

*Temperatura media mensual estación Huánuco*

		TEMPERATURA (°C)												
ESTACION	PARAM.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Prom
HUANUCO	TMax	26.06	26.18	25.89	26.82	27.10	26.56	26.26	26.66	27.30	27.01	26.98	26.18	26.58
	Tmed	20.69	20.76	20.53	20.79	20.50	19.57	19.03	19.57	20.60	20.97	21.21	20.84	20.42
	TMin	15.31	15.35	15.18	14.76	13.91	12.57	11.80	12.48	13.90	14.92	15.44	15.49	14.26

**Figura 15**

*Temperatura Máxima, media y mínima estación Huánuco*



**Humedad relativa**

La relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene y la que tendría cuando esté completamente saturada es la humedad relativa, por ende, si el parámetro se acerca más al 100%, indica que el ambiente se encuentra más húmedo.

Para el estudio de esta variable se tomó la información de la Estación Meteorológica Huánuco del periodo de los últimos 3 años (2018-2020).

Por lo tanto, la Humedad relativa del área en estudio varía entre 59.73% y 71.05% en medio, y 65.81% es la una humedad relativa promedio anual.

En la tabla 17 se puede observar la oscilación mensual de la humedad relativa a lo largo de los doce meses del año, comprobándose que los bajos valores se tienen en los meses de julio a diciembre.

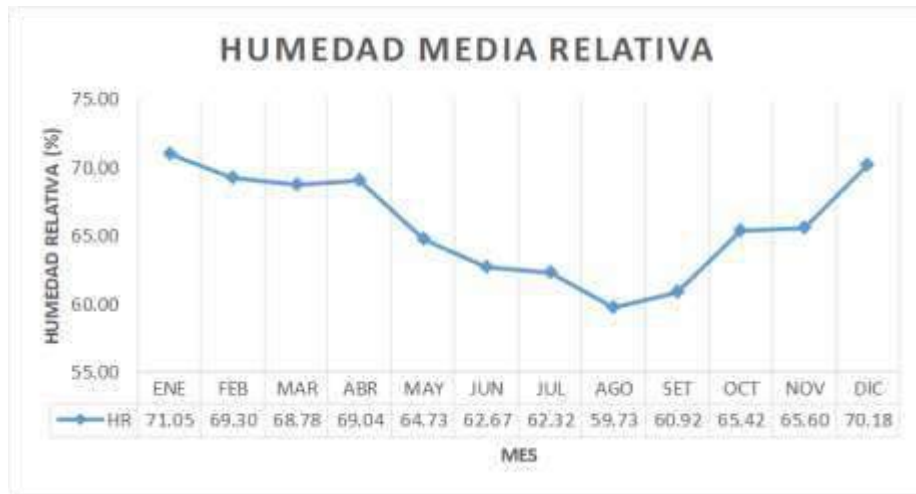
**Tabla 17**

*Humedad relativa media mensual de la estación Huánuco*

		HUMEDAD RELATIVA (%)												
ESTACION	PARAM.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Prom
HUANUCO	HR	71.05	69.30	68.78	69.04	64.73	62.87	62.32	59.73	60.92	65.42	65.60	70.18	65.81

**Figura 16**

*Humedad relativa media mensual estación Huánuco*



**Rapidez del viento**

La circulación de aire en la superficie de la tierra es el viento. Esto es causado por el calentamiento superficial diferencial de las masas de aire y las superficies de la gradiente de presión atmosférica.

Para el estudio se ha cogido los datos de velocidades de vientos de la estación Huánuco, en la tabla 18 se muestra la rapidez media mensual del viento.

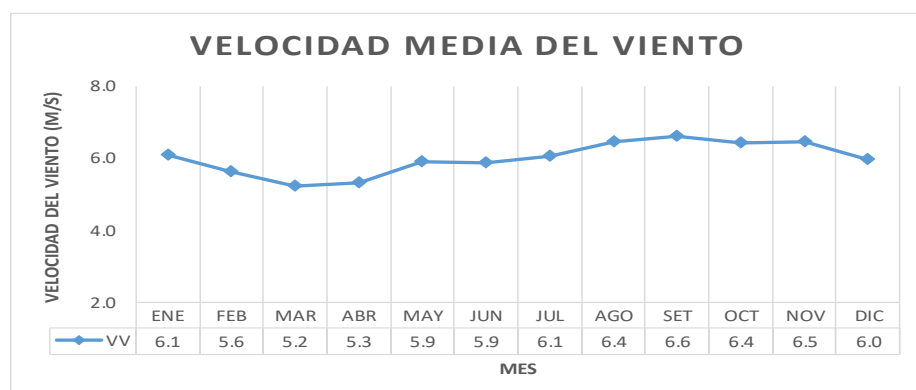
**Tabla 18**

*Velocidad media mensual del viento estación Huánuco*

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (m/s)														
ESTACION	PARAM.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Prom
HUANUCO	VV	6.1	5.6	5.2	5.3	5.9	5.9	6.1	6.4	6.6	6.4	6.5	6.0	6.0

**Figura 17**

*Velocidad del viento media mensual estación Huánuco*



**Análisis de confiabilidad de datos**

(Chow et al., 1988) indica que las pruebas de datos inciertos son los datos de la investigación recopilada que se alejan significativamente de los datos que se

tiene. La no corrección de estos afecta significativamente los procesos de análisis estadísticos de los datos de la precipitación máx. en 24 horas. Es así que los datos que fueron analizados se muestran en la tabla siguiente.

**Tabla 19**

*Datos de precipitación máxima en 24 horas*

<b>N°</b>	<b>Año</b>	<b>PP24hr (mm)</b>	<b>Log(P24hr)</b>
<b>1</b>	1996	69.3	1.841
<b>2</b>	1997	54.6	1.737
<b>3</b>	1998	93.5	1.971
<b>4</b>	1999	109.3	2.039
<b>5</b>	2000	125.32	2.098
<b>6</b>	2001	85.2	1.930
<b>7</b>	2002	109.8	2.041
<b>8</b>	2003	83.14	1.920
<b>9</b>	2004	104.62	2.020
<b>10</b>	2005	106.95	2.029
<b>11</b>	2006	112.71	2.052
<b>12</b>	2007	83.1	1.920
<b>13</b>	2008	91.34	1.961
<b>14</b>	2009	87.91	1.944
<b>15</b>	2010	88.63	1.948
<b>16</b>	2011	141.62	2.151
<b>17</b>	2012	154.71	2.190
<b>18</b>	2013	92.03	1.964
<b>19</b>	2014	92	1.964
<b>20</b>	2015	75.6	1.879
<b>21</b>	2016	70.2	1.846
<b>22</b>	2017	132.1	2.121
<b>23</b>	2018	96.1	1.983
<b>24</b>	2019	130.9	2.117
<b>25</b>	2020	61.2	1.787



**Tabla 20***Parámetros estadísticos de PP24hr y Log(P24hr)*

<b>PARAMETROS ESTADISTICOS</b>	<b>PP24hr (mm)</b>	<b>Log(P24hr)</b>
<b>Número de datos (N)</b>	25	25
<b>Sumatoria</b>	2451.88	49.4494
<b>Valor Máximo</b>	154.71	2.1895
<b>Valor Mínimo</b>	54.6	1.7372
<b>Media <math>\bar{X}</math> :</b>	98.0752	1.9780
<b>Varianza:</b>	624.5688	0.0121
<b>Desviación Estandar <math>S_n</math> :</b>	24.9914	0.1116
<b>Coefficiente de Variación:</b>	0.2548	0.0557
<b>Coefficiente de Sesgo:</b>	0.4806	-0.1016
<b>Coefficiente de Curtosis:</b>	3.1851	3.7478

La ecuación utilizada para el proceso de datos dudosos altos es y mínimos son las siguientes:

$$X_H = \bar{X} + K_n S_n \text{ y } X_L = \bar{X} - K_n S_n$$

Dónde:  $X_H$ ,  $X_L$  son los valores altos y bajos aceptables,  $\bar{X}$  es la media del parámetro estadístico,  $K_n$  es el valor recomendado según la cantidad de muestras según nuestro caso es de 2.486,  $S_n$  es la desviación estándar de la muestra estadística. Por lo tanto la precipitación máxima aceptada es  $P_{max.axep.} = 10^{X_H}$ , y la precipitación mínima es  $P_{min.axep.} = 10^{X_L}$ .

Reemplazando los datos en las ecuaciones se obtiene que el valor máximo de la precipitación que se puede tener es de 180.04 mm, y la precipitación mínima debe ser 50.19 mm. Por lo tanto, se observa en la tabla 15 que los valores de las precipitaciones máximas y mínimas están dentro de lo aceptable, por ende, no existe datos dudosos altos ni bajos.

#### *Prueba de bondad de ajuste Método Kolmogorov – Smirnov*

La prueba de bondad ajuste de Smirnov-Kolmogorov, se refiere al análisis de comparación del delta teórico y delta tabular de las distribuciones estadísticas, para lo cual se hizo uso de los modelos de distribución estadísticas que indica el manual de hidráulica, drenaje e hidrología del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2011), y que se procesó mediante el software de HIDROESTA 2. Los resultados del proceso de cálculo se visualizan en la tabla 18, lo que corresponde al delta tabular y teórico de las distribuciones

estadísticos. El delta teórico mínimo de las distribuciones será la que mejor se ajusta a los datos en análisis.

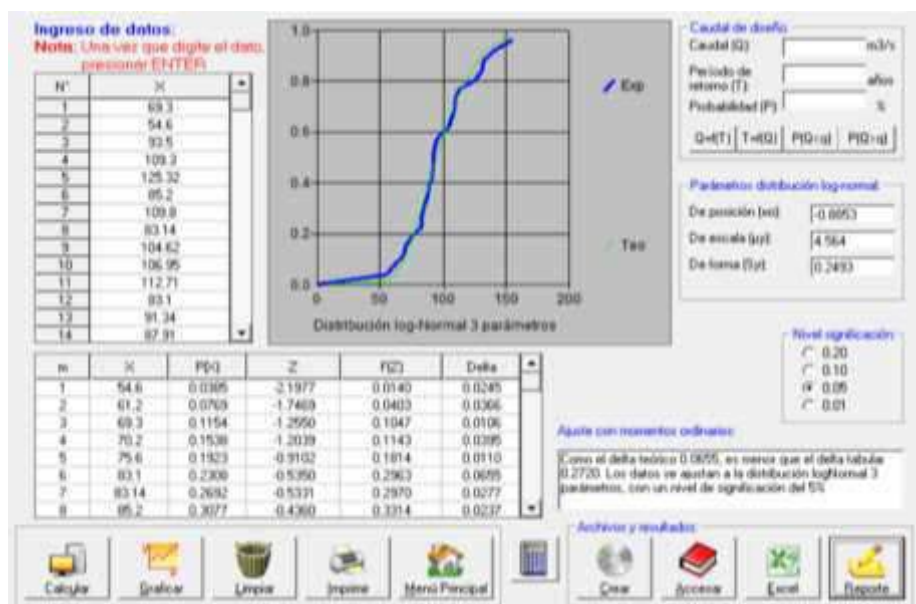
**Tabla 21**

*Delta tabular y teórico de las distribuciones estadísticas*

Distribuciones	Los datos se ajustan!	$\Delta$ tabular	$\Delta$ teórico	$\Delta$ teórico min.
Normal	Si	0.272	0.1111	
LogNormal de 2 Parámetros	Si	0.272	0.0697	
LogNormal de 3 Parámetros	Si	0.272	0.0655	0.0655
Gamma de 2 Parámetros	Si	0.272	0.0811	
Gamma de 3 Parámetros	Si	0.272	0.0804	
LogPearson Tipo III	No	0.272	-	
Gumbel	Si	0.272	0.0672	
LogGumbel	Si	0.272	0.1027	

**Figura 18**

*Ajuste a la distribución LogNormal de 3 parámetros*



Fuente: Datos procesados en HIDROESTA 2.

Finalmente el cálculo de las demás características hídricas como: intensidades de lluvia, curvas IDF, caudales máximos, uso y demanda de agua, y balance hídrico ver los resultados del estudio hidrológico en el anexo 5.

## V. DISCUSIÓN

La discusión de los resultados se realiza en base a los estudios precedentes similares, resaltando los resultados más significativos de cada autor.

Osman et al. (2016) en su investigación obtuvo como resultado las pérdidas por infiltración en un canal rústico de 34.9% y 7.8% en un canal revestido. Así mismo la eficiencia de transporte tuvo como resultado en un canal rústico de 59.6% y 87.1% en un canal revestido. Por lo que recomienda que los canales deben ser revestidos o también planteados con tubería, ya que, en estas las pérdidas por filtraciones o la eficiencia de transporte son favorables para el para el traslado del recurso hídrico. Para el caso del presente estudio las pérdidas por filtraciones en canal de tierra se tienen el 82.29% con una eficiencia hidráulica de solo el 17.71% al final del tramo del canal. Planteado como propuesta un canal revestido rectangular, de los resultados se tiene que las mermas por infiltraciones se tiene solo el 0.10% (para su cálculo se usó la expresión recomendada por Villón (2019)), así también la eficiencia hidráulica para el canal revestido se tiene el 99.90%.

Aranda & Castillo (2019) en su investigación de tesis de evaluación y propuesta de un canal de riego de 960 metros obtuvo como resultado de la evaluación que el canal tiene pérdidas por filtraciones 21.98%, y como propuesta plantea un canal revestido de 0.30 m de solera, un tirante de 0.103 m, borde libre de 0.20 m, estos para trasladar 0.037 m<sup>3</sup>/s de demanda hídrica. Para el estudio presente se tiene que las pérdidas por filtraciones en el canal de tierra se tienen el 82.29% al final del tramo, lo cual para solucionar el problema se planteado un canal con revestimiento, y que según los resultados se tiene 99.90% de eficiencia y solo 0.10% en pérdidas por infiltración, estos cálculos fueron obtenidos mediante ecuaciones empíricas.

Dávalos & Yépez (2017) planteó en su investigación alternativas hidráulicas del canal con revestimiento, así también el diseño de la bocatoma y Pasquel (2019) en su tesis de investigación tuvo como objetivo el rediseño de un canal existente, lo cual en sus resultados plantea el transporte del recurso hídrico con tubería PVC de 60 mm de diámetro y concluye que es fundamental el rediseño del canal que beneficia a 120 familias con una extensión de 500 hectáreas. Según el resultado de la presente investigación también se plantea

un canal rectangular revestido (con ancho de solera de 50 cm, tirante de 25 cm, profundidad total del canal 55 cm, espejo de agua 50 cm, y un espesor del canal de 10 cm), para el traslado de la demanda hídrica de 0.048 m<sup>3</sup>/s, y que beneficia a 43 familias con una extensión de 11.51 hectáreas.

Mantilla (2019) en su investigación mejoramiento de 17.385 km de canal también tuvo como objetivo mejorar la eficiencia de conducción del agua, así también tener una baja pérdida de caudales por filtraciones, donde propone un canal con revestimiento para el traslado de la demanda hídrica de 550 lt/s.

Ávila & Gutiérrez (2021) en su investigación de tesis de evaluación y diseño hidráulico de 520 metros del canal de Acora, tuvo también como propuesta plantear un canal con revestimiento, lo cual para los cálculos realizó la recopilación de información de campo, y pudo verificar que las velocidades del canal se encuentran por debajo de 0.80 m/s, y después de realizar el modelamiento hidráulico plantea un canal con ancho de solera de 70 cm y una altura de 50 cm.

También Rodríguez (2018) planteo el diseño de un canal rectangular en taludes vulnerables para evitar el deslizamiento de la misma, y lo cual dentro del tramo evidencio que 3.26 metros son medianamente vulnerables, 8.589 metros con talud vulnerable y 6.78815 km que fueron tramos no vulnerables, y pudo demostrar que si es posible plantear un canal rectangular en los tramos vulnerables, cuyo sección obtenida es de 0.64 m de ancho de solera y 0.70 m de altura total del canal, para trasladar un demanda hídrica de 1.00 m<sup>3</sup>/s. Para nuestro caso en el tramo de estudio del diseño del canal del caserío de Conchumayo no se encontró tramos que sean vulnerables, así también según los resultados de laboratorio del estudio de suelos, se puede ver que la capacidad mínima de las 4 muestras tomadas a lo largo del canal es de 1.36 kg/cm<sup>2</sup>.

Como se aprecia en los diferentes estudios de diseño de canal, lo resultados obtenidos son diferentes, esto por motivo que cada área de influencia del cultivo son diferentes, de la misma manera el caudal de diseño de la demanda hídrica varia para cada estudio, y por ende las características geométricas del canal varían.

De los resultados se concluye que los canales sin revestimiento se tienen una baja eficiencia de transporte hídrica y una alta pérdidas de caudales por filtraciones, esto por motivo que los volúmenes de agua se filtran ya sea por la misma característica del suelo, o también las pérdidas por las tomas laterales rústicas, otro motivo también por que las estructuras existentes de canales con revestimiento ya cumplieron su periodo de operación.

Por otro lado, se pudo verificar que cuando se plantea un canal con revestimiento, se tiene el beneficio de tener una mayor eficiencia hidráulica en el transporte de la demanda hídrica, así también se tiene una baja pérdida de caudales por infiltración.

## VI. CONCLUSIONES

- Para el traslado de la demanda hídrica a las áreas de cultivo se realizó el planteamiento de un canal rectangular revestido cuyas características geométricas son la siguiente: ancho de solera (b) de 0.50m, profundidad total del canal (H) de 0.55 m, tirante del canal (y) de 0.25, borde libre (BL) de 0.20 m y un espesor de revestimiento de 10 centímetros. Así también se planteó el diseño hidráulico de 01 bocatoma, 01 desarenador y 44 tomas laterales, los cálculos hidráulicos y diseño estructural de las estructuras mencionadas se pueden ver en el anexo 4 del diseño del canal.
- Las pendientes topográficas del canal son: 0.2418%, 5.0577%, 0.3546%, 0.1328% y 0.3144% con sus tramos de 160, 40, 900, 300 y 1437 metros lineales respectivamente.
- Se determinó una demanda hídrica de 0.048 m<sup>3</sup>/s para el diseño del canal, así también para irrigar un área de cultivo de 11.51 hectáreas que principalmente son alfalfa, maíz, palta, tomate y caña de azúcar con área de 4.08, 1.66, 4.17, 1.00 y 0.60 hectáreas respectivamente. La avenida máxima es de 115.35 m<sup>3</sup>/s para el diseño de la bocatoma, lo cual para el cálculo se emplearon el método de Racional, Gumbel y Nash.
- Del estudio de suelos se tiene como resultado la capacidad portante de 1.52 kg/cm<sup>2</sup>, 1.89 kg/cm<sup>2</sup>, 1.72 kg/cm<sup>2</sup>, 1.53 kg/cm<sup>2</sup>, 2.17 kg/cm<sup>2</sup> y 1.36 kg/cm<sup>2</sup> para las muestras tomadas calicata 1 (bocatoma), Calicata 2 (bocatoma), Calicata 3 (canal), Calicata 4 (canal), Calicata 5 (canal) y Calicata 6 (canal) respectivamente.
- Se determinó las pérdidas por filtraciones en el canal existente de un 82.29% al final del tramo del canal con respecto al caudal de ingreso y que la eficiencia de transporte solo es del 17.71% hasta la progresiva 2+837.
- En el canal propuesto con revestimiento, se obtuvo como resultado que las pérdidas por filtraciones solo es un 0.10%, así también la eficiencia hidráulica con un canal revestido es mucho más favorable, ya que se tiene como resultado del 99.90%.
- Del estudio hidrológico se tiene como resultado la intensidad máxima igual a 88.85 mm/hr para un periodo de retorno de 25 años.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Para evitar tener pérdidas por filtraciones del caudal en el canal existente, se sugiere a los beneficiarios soliciten a la entidad municipal, la gestión para la ejecución de un canal con revestimiento en el caserío de Conchumayo.
- Para el estudio que se realizó se recomienda que se plantee un canal rectangular con revestimiento, para así tener una máxima eficiencia de transporte del caudal de demanda.
- Se recomienda que, para definir la demanda hídrica de riego, se realice el estudio agronómico de las áreas de cultivo, esto con finalidad de obtener con más exactitud los coeficientes de cultivo para cada tipo cultivo.
- Los proyectos de canales de riego al momento de ejecutarse deben desarrollarse dando capacitaciones a los beneficiarios para la correcta operación y mantenimiento de la misma.
- Los canales deben ser planteados con revestimiento, ya que se tiene el beneficio de tener una mayor eficiencia hidráulica en el transporte de la demanda hídrica, así también una baja pérdida de caudales por infiltración.
- Se recomienda que cuando plantee la entidad un proyecto de irrigación en el caserío de Conchumayo, realicen el cálculo de la demanda de agua, a fin de establecer si el caudal de diseño obtenido para el presente estudio sea congruente para las zonas de cultivo.

## REFERENCIAS

1. Allen, R. G. & ONU. (2006). Evapotranspiración del cultivo: Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. <https://www.fao.org/3/x0490s/x0490s.pdf>
2. American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000165-000>
3. Aranda Giraldo, L. A., & Castillo Pinedo, J. (2019). Evaluación y propuesta de diseño del canal de riego de Coriac, distrito de Anta, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – 2018 [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40694>
4. Arias, F. G. (2016). El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica (7.a ed.). EL PASILLO 2011, C.A.
5. Ascoy García, J. R. (2019). Diseño del mejoramiento del canal de riego la Banda, progresiva km. 0+000 al km. 1+112, sector la Banda, Distrito San Benito, Provincia de Contumaza – Cajamarca, 2019 [Universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12376>
6. Autoridad Nacional del Agua. (2010). MANUAL: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico. Autoridad Nacional del Agua. <https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/3135>
7. Ávila García, E. K., & Gutiérrez Seminario, K. P. (2021). Evaluación y diseño hidráulico del canal de irrigación Ácora Tramo 0+000 – 0+520, en San Francisco de Sangayaico—Huaytará – Huancavelica—2021 [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82060>
8. Bauce, G. J., Córdova, M. A., & Avila, A. V. (2018). Operacionalización de variables. Revista del Instituto Nacional de Higiene “Rafael Rangel”, 49(2), 43-50. [http://www.inhrr.gob.ve/portal\\_2020/doc/revista-inhrr-ORDINARIA-II-2018.pdf#page=52](http://www.inhrr.gob.ve/portal_2020/doc/revista-inhrr-ORDINARIA-II-2018.pdf#page=52)
9. Castellanos, H. E., Collazos, C. A., Farfan, J. C., & Meléndez-Pertuz, F. (2017). Diseño y Construcción de un Canal Hidráulico de Pendiente Variable.



- Información Tecnológica, 28(6), 103-114. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000600012>
10. Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1988). *Applied hydrology*. McGraw-Hill.
  11. Cohen, N., & Gómez Rojas, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué? Editorial Teseo*. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1363>
  12. Corona Martínez, L., Fonseca Hernández, M., & Corona Fonseca, M. (2017). Algunas sugerencias prácticas para la formulación del problema científico y los objetivos en el proyecto de investigación. *MediSur*, 15(4), 576-582. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1727-897X2017000400019&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1727-897X2017000400019&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  13. Das, B. M. (2011). *Principles of foundation engineering*. Cengage Learning.
  14. Dávalos Vaca, J. P., & Yépez Simbaña, I. E. (2017). *Evaluación y mejoramiento del canal principal del sistema de riego Pisque de la Comunidad Guachala, Parroquia Cangahua*. [Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/12119>
  15. Dunán-Ávila, P. L., Riverón-Zaldívar, A. B., Fernández-Rodríguez, M., Fuentes-Londres, Y., & Marrero-Doimeadios, L. (2020). Evaluación de los procesos erosivos, la materia sedimentable y el caudal en la cuenca del río Yamanigüey. *Ciencia & Futuro*, 10(2), Art. 2. [http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista\\_estudiantil/article/view/1923](http://revista.ismm.edu.cu/index.php/revista_estudiantil/article/view/1923)
  16. DW Documental (Director). (2022, marzo 20). *Escasez de agua y embalses vacíos—La gran sequía* | DW Documental. <https://www.youtube.com/watch?v=OXmeH6s9ffl>
  17. Esteban Nieto, N. (2018). *Tipos de Investigación*. Universidad Santo Domingo de Guzmán. <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>
  18. Gallardo Armijos, P. (2018). *Diseño de canales abiertos (1.a ed.)*. Científica 3Ciencias. <https://doi.org/10.17993/IngyTec.2018.43>
  19. Gutierrez Cuestas, L. D. P. (2021). *Mejoramiento hidráulico de un canal de riego aplicando revestimiento de concreto, Cospán, Cajamarca, 2021* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74456>

20. Hernandez Mendoza, S., & Duana Avila, D. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 9(17), 51-53. <https://doi.org/10.29057/icea.v9i17.6019>
21. Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Pilar Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.a ed.). McGraw-Hill.
22. Hernandez Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1.a ed.). Mc Graw Hill educación.
23. James, C. S. (2020). *Hydraulic Structures* (1.a ed.). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-34086-5>
24. Kulkarni, A. A., & Nagarajan, R. (2019). Hydrospatial Modelling and Simulations for Assessing the Irrigation Canal Conveyance Losses. *Modelling and Simulation in Engineering*, 2019, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2019/1803748>
25. Liria Montanes, J. (2005). *Hydraulic Canals: Design, Construction, Regulation and Maintenance* (0 ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781482265644>
26. Lopez M., & Quevedo R. (2022). MODELING OF SETTLEMENT AND BEARING CAPACITY OF SHALLOW FOUNDATIONS IN OVERCONSOLIDATED CLAYS. *Journal of GeoEngineering*, 17(1), 1-10. [https://doi.org/10.6310/jog.202203\\_17\(1\).1](https://doi.org/10.6310/jog.202203_17(1).1)
27. Majid, U. (2018). Research Fundamentals: Study Design, Population, and Sample Size. *Undergraduate Research in Natural and Clinical Science and Technology (URNCST) Journal*, 2(1), 1-7. <https://doi.org/10.26685/urncst.16>
28. Mantilla Minéz, F. (2019). Mejoramiento de 17.385 km del canal de Irrigación Toma I Huandoy en el Distrito de Caraz, Provincia de Huaylas—Ancash [Universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12648>
29. Martínez Gonzales, R. (2020). *El secreto detrás de una tesis* (1.a ed.). CREA IMAGEN S.A.C.
30. MINAGRI. (2015). *Manual del Cálculo de Eficiencia para Sistemas de Riego*. Ministerio de Agricultura y Riego. [https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/manual-riego/manual\\_determinacion\\_eficiencia\\_riego.pdf](https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/manual-riego/manual_determinacion_eficiencia_riego.pdf)

31. Minchola Quispe, K. M. (2019). Diseño del mejoramiento de la infraestructura de Riego del Canal Jaulabamba Km 0+000 a Km 2+000—Huallush, Distrito de Quiruvilca – Santiago de Chuco—La Libertad [Universidad Nacional de Trujillo]. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12357>
32. Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2011). Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_2950.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_2950.pdf)
33. Noticias Telemundo (Director). (2022, febrero 17). Planeta tierra: EE.UU. enfrenta la peor sequía en siglos | Noticias Telemundo. <https://www.youtube.com/watch?v=OmvBqWZ6pFA>
34. Novák, P. (Ed.). (2007). Hydraulic structures (4.a ed.). Taylor & Francis. <https://api.taylorfrancis.com/content/books/mono/download?identifierName=doi&identifierValue=10.1201/9781315274898&type=googlepdf>
35. Ñaupas Paitán, H., Palacios Vileta, J. J., Romero Delgado, H. E., & Valdivia Dueñas, M. R. (2018). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis (5.a ed.). DGP Editores SAS. <http://www.ebooks7-24.com/?il=8046>
36. O'Kelly, B. C. (2021). Review of Recent Developments and Understanding of Atterberg Limits Determinations. *Geotechnics*, 1(1), 59-75. <https://doi.org/10.3390/geotechnics1010004>
37. Osman, E., Bakeer, G., Abuarab, M., & Eltantawy, M. (2016). IMPROVING IRRIGATION WATER CONVEYANCE AND DISTRIBUTION EFFICIENCY USING LINED CANALS AND BURIED PIPES UNDER EGYPTIAN CONDITION. *Misr Journal of Agricultural Engineering*, 33, 1399-1420. <https://doi.org/10.21608/mjae.2016.97611>
38. Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
39. Oyola-García, A. E. (2021). La variable. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almazor Aguinaga Asenjo*, 14(1), 90-93. <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2021.141.905>

40. Páez, M. C., & López, L. (2019). Irrigation canals from the Calchaqui valley (province of Salta, Argentina). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 27, 101989. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.101989>
41. Pasquel Jácome, C. D. (2019). Rediseño del canal de riego Pisque-Chamachán- Pinandro, ubicado en las parroquias Mariano Acosta y Pimampiro, del Cantón San Pedro de Pimampiro, Provincia de Imbabura [Quito: UCE]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18080>
42. Quero Virla, M. (2010). Confiabilidad y coeficiente Alpha de Cronbach. *Telos*, 12(2), 248-252. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99315569010>
43. Ren, W., Bai, X., Wang, Y., Liang, C., Huang, S., Wang, Z., & Yang, L. (2022). Analysis of Water Supply-Demand Based on Socioeconomic Efficiency. *Journal of Sensors*, 2022, 1-16. <https://doi.org/10.1155/2022/3438943>
44. Rodríguez Ponce, C. F. (2018). DISEÑO DE UN CANAL DE SECCIÓN RECTANGULAR DE CONCRETO ARMADO PARA RIEGO Y DRENAJE, EN TALUDES VULNERABLES, CONCHAMARCA – 2018 [Universidad de Huánuco]. <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/1394>
45. Salazar Raymond, M. B., Icaza Guevara, M. de F., Alejo Machado, O. J. (2018). La importancia de la ética en la investigación. *Revista Universidad y Sociedad*, 10(1), 305-311. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v10n1/2218-3620-rus-10-01-305.pdf>
46. Samiyev, L., Allayorov, D., Atakulov, D., & Babajanov, F. (2020). The influence of sedimentation reservoir on hydraulic parameters of irrigation channels. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 883(1), 012031. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/883/1/012031>
47. Sánchez Carlessi, H., Reyes Romero, C., & Mejía Sáenz, K. (2018). Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Business Support Aneth S.R.L. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1480>
48. Sheard, J. (2018). Quantitative data analysis. *Research Methods: Information, Systems, and Contexts*, Second Edition, 429-452. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102220-7.00018-2>
49. Sürücü, L., & Maslakçı, A. (2020). VALIDITY AND RELIABILITY IN QUANTITATIVE RESEARCH. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(3), 2694-2726. <https://doi.org/10.15295/bmij.v8i3.1540>

50. Terzaghi, K., Peck, R. B., & Moretto, O. (1980). *Mecánica de suelos en la ingeniería práctica*. El Ateneo.
51. Villasís-Keever, M. Á., Márquez-González, H., Zurita-Cruz, J. N., Miranda-Novales, M. G., & Escamilla-Núñez, A. (2018). El protocolo de investigación VII. Validez y confiabilidad de las mediciones. *Revista Alergia México*, 65(4), 414-421. <https://doi.org/10.29262/ram.v65i4.560>
52. Villón Béjar, M. (2016). *Drenaje (3.a ed.)*. Tecnológica de Costa Rica. Cartago - Costa Rica y Ediciones Villón.
53. Villón Béjar, M. (2017). *Hcanales 3.1 la forma más fácil de diseñar canales: Manual del usuario (3.a ed.)*. Tecnológica de Costa Rica. Cartago - Costa Rica y Ediciones Villón.
54. Villón Béjar, M. (2019). *Hidráulica de Canales (3.a ed.)*. Tecnológica de Costa Rica. Cartago - Costa Rica y Ediciones Villón.
55. Villón Béjar, M. (2021). *Diseño de Estructuras Hidráulicas (4.a ed.)*. Tecnológica de Costa Rica. Cartago - Costa Rica y Ediciones Villón.
56. Villón Béjar, M. (2021). *Hidrología (2.a ed.)*. Tecnológica de Costa Rica. Cartago - Costa Rica y Ediciones Villón.
57. Zambrano, P. P., Toledo, C. B., & Menendez, M. M. (2020). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Colloquium. <http://colloquiumbiblioteca.com/index.php/web/article/view/26>

## **ANEXOS**

**Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA	TIPO DE VARIABLE
Diseño del canal de riego	Es el proceso de determinar las características hidráulicas y estructural de las secciones más comunes que son trapezoidal, rectangular, triangular, parabólica y circular, en la cual circulara el agua por acción de la gravedad, ya que la superficie no se encuentra en contacto con la atmosfera(Villón, 2019)	La variable de <i>diseño del canal de riego</i> se medirá con estas dimensiones: Evaluacion del sistema existente del canal de riego, evaluacion del canal con revestimiento, estudio topografico, estudio de mecanica de suelos, estudio hidrologico, el diseño hidraulico y estructural del canal.	Evaluacion del canal existente sin revestimiento	Determinación de perdidas del caudal por filtraciones	Razón	Cuantitativo
				Determinación de la eficiencia hidraulica del canal		
			Evaluacion del canal con revestimiento	Determinación de perdidas del caudal por filtraciones		
				Determinación de la eficiencia hidraulica del canal		
			Estudio topográfico	Pendientes topograficas		
				Curvas de nivel		
			Estudio de mecánica de suelos	Análisis Granulometría		
				Limites de consistencia o Atterberg (LL, LP, IP)		
				Contenido de humedad		
				Clasificación de suelos (SUCS)		
			Estudio Hidrologico	Capacidad portante admisible		
				Parámetros Geomorfologicos cuenca		
				Análisis de precipitación máxima		
				Análisis de intencidad máxima		
			Diseño Hidraulico	Máxima Avenida		
				Demanda hídrica		
Canal ( Tirante, ancho de solera, espejo de agua, profundidad, borde libre y talud)						
Bocatoma						
Diseño Estructural	Desarenador					
	Toma lateral					
Diseño Estructural	Bocatoma					
	Canal					

**Anexo 2: Matriz de consistencia**

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>Variable Única</b>
¿Cuál es diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?	Realizar el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022	---	Diseño del canal de riego
<b>Problema Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>	
¿Cuáles son las pendientes topográficas para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?	Determinar las pendientes topográficas para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022	---	---
¿Cuáles son la demanda hídrica y la máxima avenida para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?	Determinar la demanda hídrica y la máxima avenida para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022	---	---
¿Cuáles son las capacidades portantes del suelo donde se plantearán las obras de arte del diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito de Santa María del Valle, Huánuco, 2022?	Realizar el estudio de mecánica de suelos para el diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022	---	---
¿Cuáles son las pérdidas del caudal por filtraciones y la eficiencia hidráulica del sistema existente del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022?	Determinar las pérdidas del caudal por filtraciones y la eficiencia hidráulica del sistema existente del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022	---	---
¿Cuáles son las pérdidas del caudal por filtraciones y la eficiencia hidráulica del canal de riego con la propuesta de un canal revestido del Caserío de Conchumayo, Distrito de Santa María del Valle, Huánuco, 2022?	Determinar las pérdidas por filtraciones y la eficiencia hidráulica canal de riego con la propuesta de un canal revestido del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022	---	---



**Anexo 3:** Ficha técnica de evaluación



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

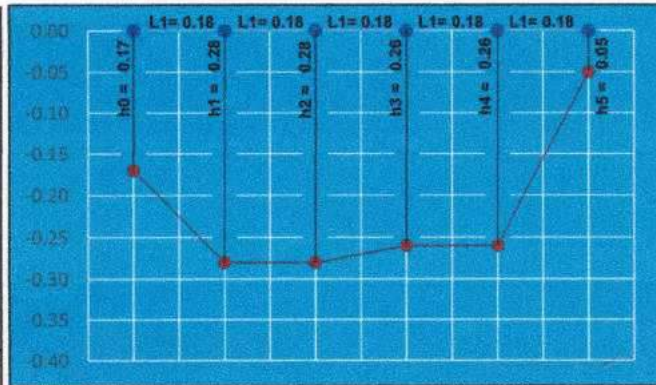
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+000

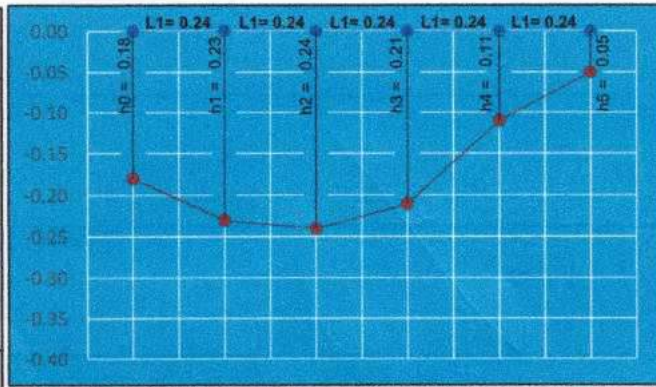
#### Sección inicial

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.88	h0: 0.17	
	h1: 0.28	L1= 0.18
	h2: 0.28	L1= 0.18
	h3: 0.26	L1= 0.18
	h4: 0.26	L1= 0.18
	h5: 0.05	L1= 0.18
Área sección inicial:		0.209 m <sup>2</sup>



#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
1.20	h0: 0.18	
	h1: 0.23	L1= 0.24
	h2: 0.24	L1= 0.24
	h3: 0.21	L1= 0.24
	h4: 0.11	L1= 0.24
	h5: 0.05	L1= 0.24
Área sección final:		0.217 m <sup>2</sup>



#### Medición:

$t_1 = 5.46$  s  
 $t_2 = 5.58$  s  
 $t_3 = 5.73$  s  
 $t_4 = 5.27$  s  
 $t_5 = 5.55$  s

**t promedio:** 5.52 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.213 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.362 m/s  
**Caudal:** 0.07729 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

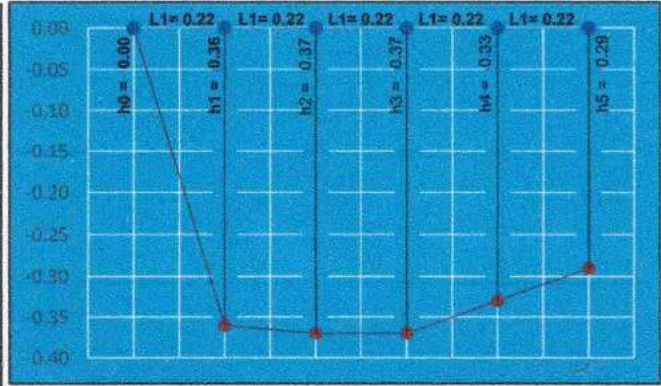
**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO **DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO **DEPARTAMENTO:** HUANUCO **FECHA:** Jun-22

**AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+100**

**Sección inicial**

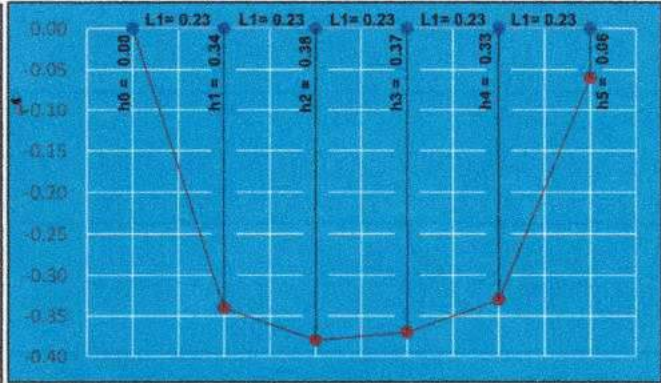
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
1.10	h0: 0.00	L1= 0.22
	h1: 0.36	
	h2: 0.37	
	h3: 0.37	
	h4: 0.33	
h5: 0.29		



Área sección inicial: **0.347 m<sup>2</sup>**

**Sección final**

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
1.15	h0: 0.00	L1= 0.23
	h1: 0.34	
	h2: 0.38	
	h3: 0.37	
	h4: 0.33	
h5: 0.06		



Área sección final: **0.334 m<sup>2</sup>**

**Medición:**

$t_1 = 10.25$  s  
 $t_2 = 10.16$  s  
 $t_3 = 10.17$  s  
 $t_4 = 10.40$  s  
 $t_5 = 10.41$  s

**t promedio:** 10.28 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.340 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.195 m/s  
**Caudal:** 0.06615 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio César Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

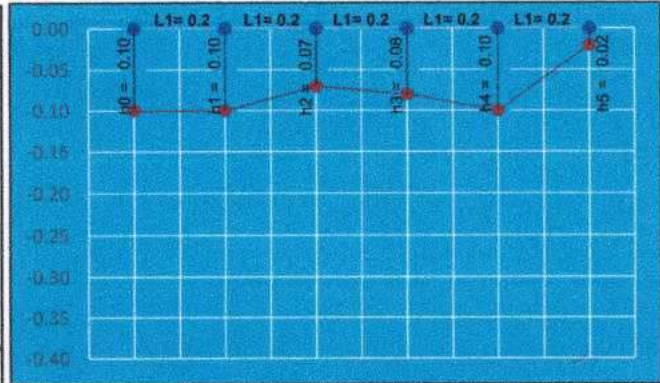
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+175

#### Sección inicial

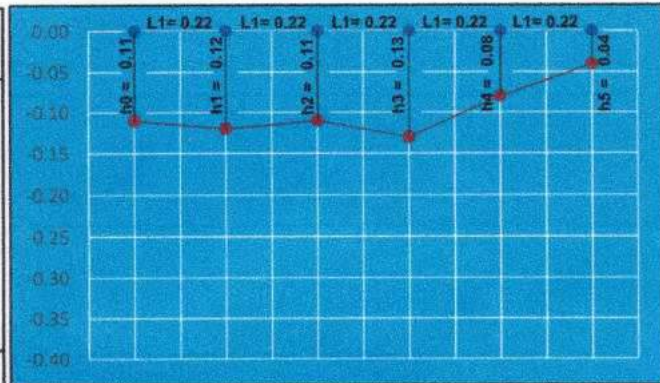
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
1.00	h0: 0.10	
	h1: 0.10	L1= 0.2
	h2: 0.07	L1= 0.2
	h3: 0.08	L1= 0.2
	h4: 0.10	L1= 0.2
	h5: 0.02	L1= 0.2



Área sección inicial: **0.082 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
1.10	h0: 0.11	
	h1: 0.12	L1= 0.22
	h2: 0.11	L1= 0.22
	h3: 0.13	L1= 0.22
	h4: 0.08	L1= 0.22
	h5: 0.04	L1= 0.22



Área sección final: **0.113 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 3.10$  s  
 $t_2 = 3.08$  s  
 $t_3 = 3.05$  s  
 $t_4 = 3.12$  s  
 $t_5 = 3.10$  s

**t promedio:** 3.09 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.098 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.647 m/s  
**Caudal:** 0.06320 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

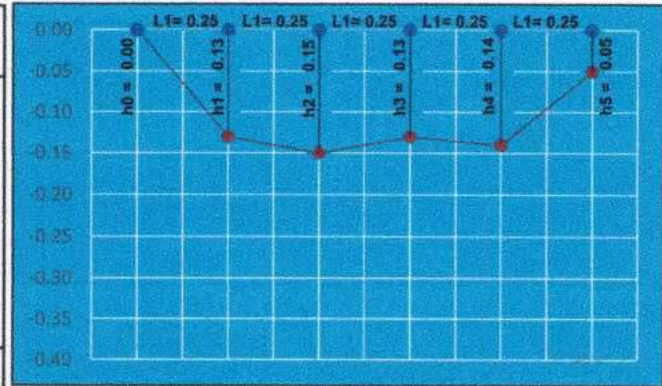
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+300

#### Sección inicial

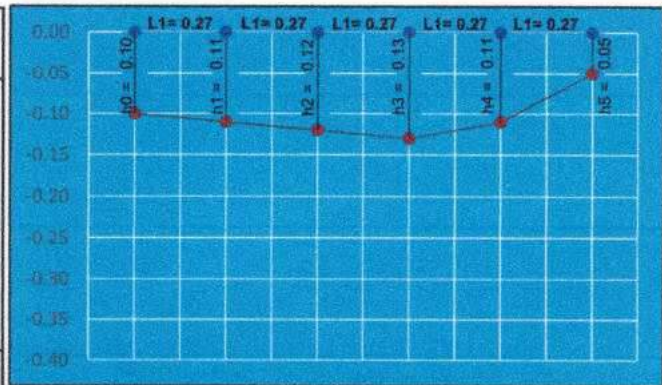
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
1.25	h0: 0.00	
	h1: 0.13	L1= 0.25
	h2: 0.15	L1= 0.25
	h3: 0.13	L1= 0.25
	h4: 0.14	L1= 0.25
	h5: 0.05	L1= 0.25



Área sección inicial: **0.144 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
1.35	h0: 0.10	
	h1: 0.11	L1= 0.27
	h2: 0.12	L1= 0.27
	h3: 0.13	L1= 0.27
	h4: 0.11	L1= 0.27
	h5: 0.05	L1= 0.27



Área sección final: **0.147 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 4.53$  s  
 $t_2 = 4.78$  s  
 $t_3 = 4.68$  s  
 $t_4 = 4.72$  s  
 $t_5 = 4.53$  s

**t promedio:** 4.65 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.145 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.430 m/s  
**Caudal:** 0.06256 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos

INGENIERO CIVIL

CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

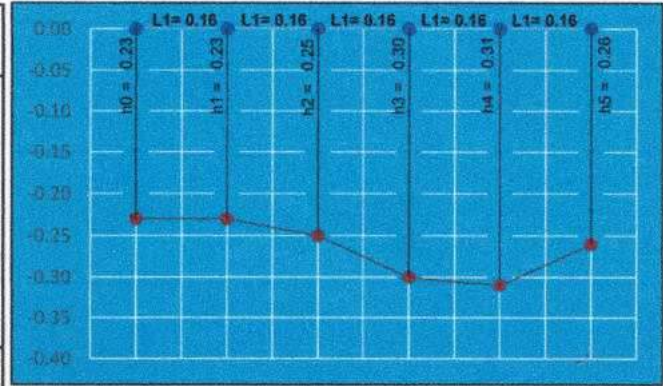
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+400

#### Sección inicial

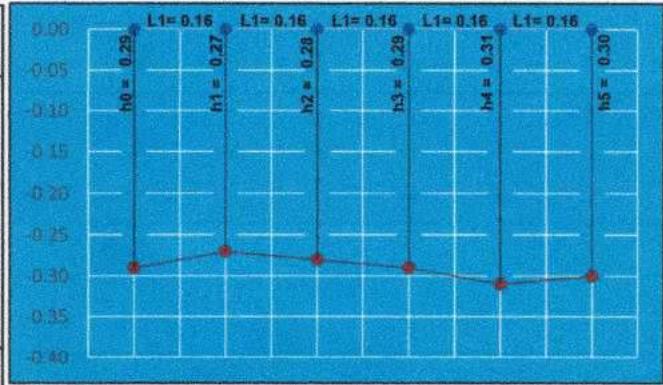
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.80	h0: 0.23	
	h1: 0.23	L1= 0.16
	h2: 0.25	L1= 0.16
	h3: 0.30	L1= 0.16
	h4: 0.31	L1= 0.16
	h5: 0.26	L1= 0.16



Área sección inicial: **0.214 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.80	h0: 0.29	
	h1: 0.27	L1= 0.16
	h2: 0.28	L1= 0.16
	h3: 0.29	L1= 0.16
	h4: 0.31	L1= 0.16
	h5: 0.30	L1= 0.16



Área sección final: **0.231 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 7.17$  s  
 $t_2 = 7.28$  s  
 $t_3 = 7.22$  s  
 $t_4 = 7.25$  s  
 $t_5 = 7.19$  s

**t promedio:** 7.22 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.222 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.277 m/s  
**Caudal:** 0.06161 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio César Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

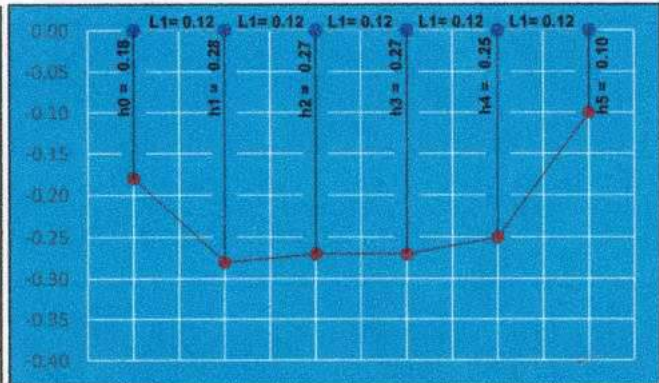
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+500

#### Sección inicial

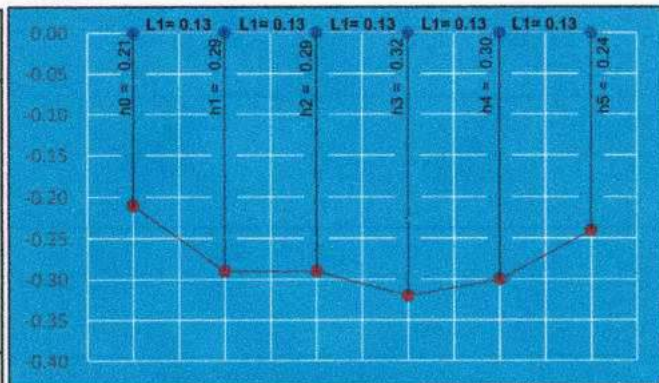
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.60	h0: 0.18	
	h1: 0.28	L1= 0.12
	h2: 0.27	L1= 0.12
	h3: 0.27	L1= 0.12
	h4: 0.25	L1= 0.12
	h5: 0.10	L1= 0.12



Área sección inicial: **0.145** m<sup>2</sup>

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.65	h0: 0.21	
	h1: 0.29	L1= 0.13
	h2: 0.29	L1= 0.13
	h3: 0.32	L1= 0.13
	h4: 0.30	L1= 0.13
	h5: 0.24	L1= 0.13



Área sección final: **0.185** m<sup>2</sup>

Medición:

$t_1 = 5.81$  s  
 $t_2 = 5.58$  s  
 $t_3 = 5.65$  s  
 $t_4 = 5.45$  s  
 $t_5 = 5.46$  s

**t promedio:** 5.59 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.165 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.358 m/s  
**Caudal:** 0.05911 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

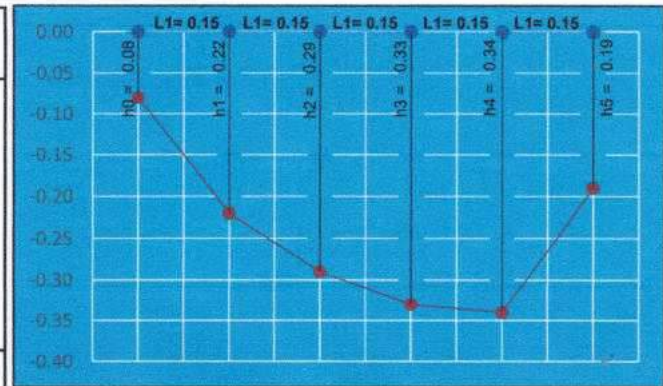
**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO **DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO **DEPARTAMENTO:** HUANUCO **FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+600

#### Sección inicial

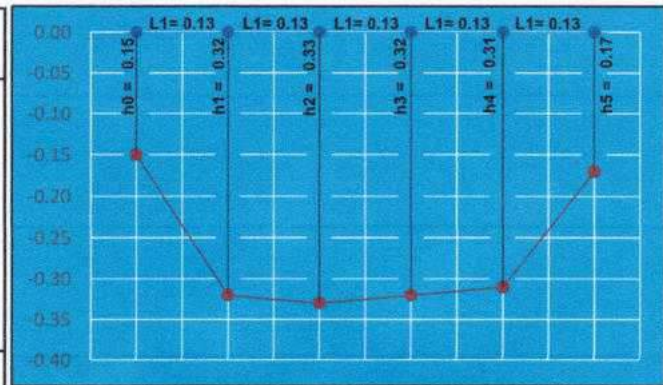
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.75	h0: 0.08	
	h1: 0.22	L1= 0.15
	h2: 0.29	L1= 0.15
	h3: 0.33	L1= 0.15
	h4: 0.34	L1= 0.15
	h5: 0.19	L1= 0.15



Área sección inicial: **0.197 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.67	h0: 0.15	
	h1: 0.32	L1= 0.13
	h2: 0.33	L1= 0.13
	h3: 0.32	L1= 0.13
	h4: 0.31	L1= 0.13
	h5: 0.17	L1= 0.13



Área sección final: **0.193 m<sup>2</sup>**

Medición:

$$t_1 = 6.68 \text{ s}$$

$$t_2 = 6.78 \text{ s}$$

$$t_3 = 6.63 \text{ s}$$

$$t_4 = 6.64 \text{ s}$$

$$t_5 = 6.73 \text{ s}$$

**t promedio:** 6.69 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.195 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.299 m/s

**Caudal:** 0.05833 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIR 280533

Validado por





**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

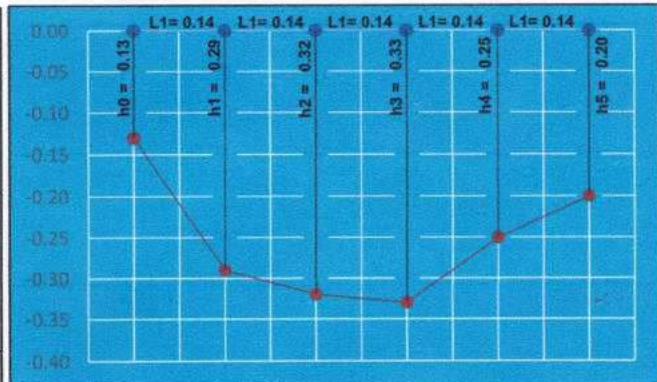
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+700

#### Sección inicial

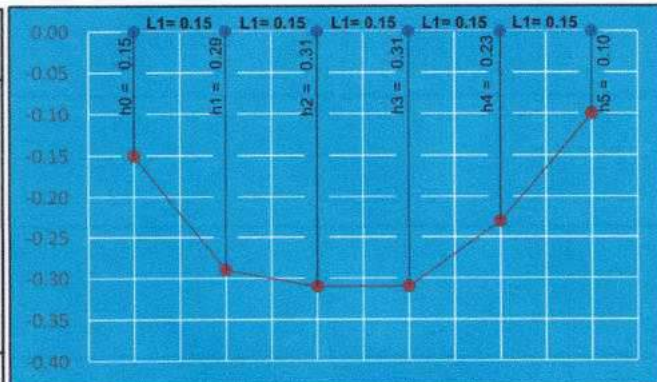
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.70	h0: 0.13	
	h1: 0.29	L1= 0.14
	h2: 0.32	L1= 0.14
	h3: 0.33	L1= 0.14
	h4: 0.25	L1= 0.14
	h5: 0.20	L1= 0.14



Área sección inicial: **0.190 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.75	h0: 0.15	
	h1: 0.29	L1= 0.15
	h2: 0.31	L1= 0.15
	h3: 0.31	L1= 0.15
	h4: 0.23	L1= 0.15
	h5: 0.10	L1= 0.15



Área sección final: **0.190 m<sup>2</sup>**

Medición:

$$t_1 = 6.92 \text{ s}$$

$$t_2 = 6.48 \text{ s}$$

$$t_3 = 6.74 \text{ s}$$

$$t_4 = 6.85 \text{ s}$$

$$t_5 = 6.82 \text{ s}$$

**t promedio:** 6.76 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.190 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.296 m/s

**Caudal:** 0.05613 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

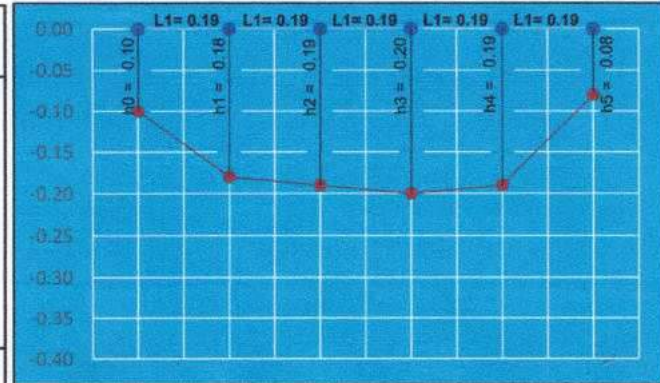
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+800

#### Sección inicial

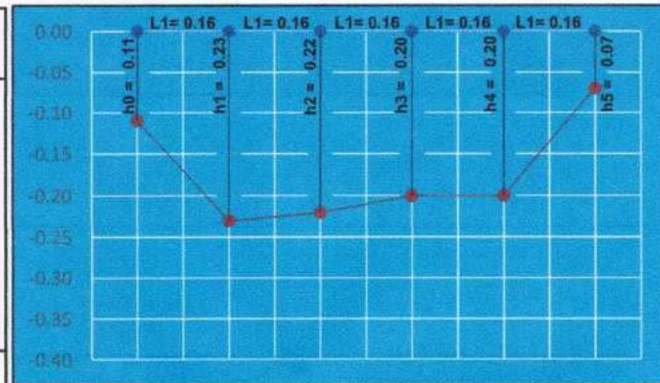
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.94	h0: 0.10	
	h1: 0.18	L1= 0.19
	h2: 0.19	L1= 0.19
	h3: 0.20	L1= 0.19
	h4: 0.19	L1= 0.19
	h5: 0.08	L1= 0.19



Área sección inicial: **0.160 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.80	h0: 0.11	
	h1: 0.23	L1= 0.16
	h2: 0.22	L1= 0.16
	h3: 0.20	L1= 0.16
	h4: 0.20	L1= 0.16
	h5: 0.07	L1= 0.16



Área sección final: **0.150 m<sup>2</sup>**

Medición:

$$t_1 = 5.47 \text{ s}$$

$$t_2 = 5.59 \text{ s}$$

$$t_3 = 5.53 \text{ s}$$

$$t_4 = 5.58 \text{ s}$$

$$t_5 = 5.49 \text{ s}$$

**t promedio:** 5.53 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.155 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.362 m/s

**Caudal:** 0.05609 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 0+900

#### Sección inicial

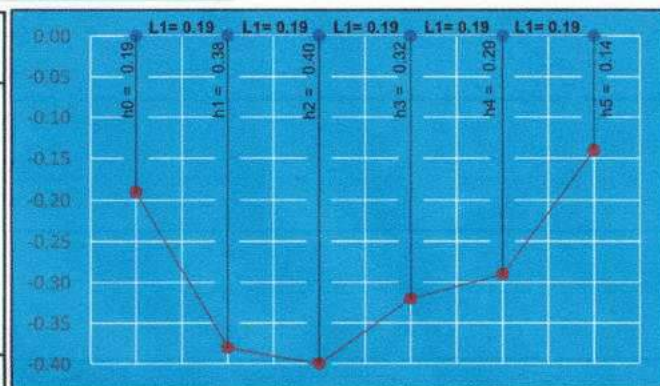
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
1.05	h0: 0.20	
	h1: 0.33	L1= 0.21
	h2: 0.36	L1= 0.21
	h3: 0.40	L1= 0.21
	h4: 0.36	L1= 0.21
	h5: 0.15	L1= 0.21



Área sección inicial: **0.341 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.95	h0: 0.19	
	h1: 0.38	L1= 0.19
	h2: 0.40	L1= 0.19
	h3: 0.32	L1= 0.19
	h4: 0.29	L1= 0.19
	h5: 0.14	L1= 0.19



Área sección final: **0.295 m<sup>2</sup>**

Medición:

$$t_1 = 11.53 \text{ s}$$

$$t_2 = 11.42 \text{ s}$$

$$t_3 = 11.51 \text{ s}$$

$$t_4 = 11.45 \text{ s}$$

$$t_5 = 11.48 \text{ s}$$

**t promedio:** 11.48 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.318 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.174 m/s

**Caudal:** 0.05546 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

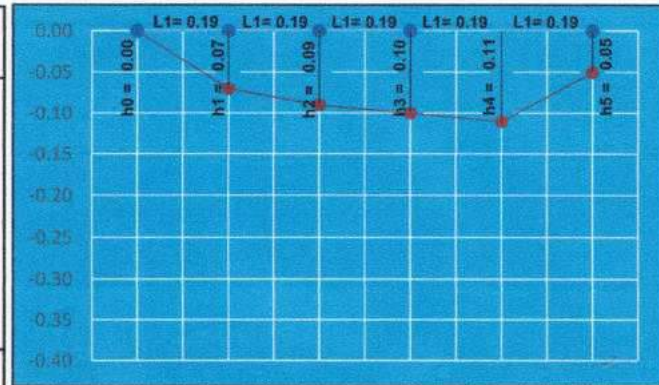
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+000

#### Sección inicial

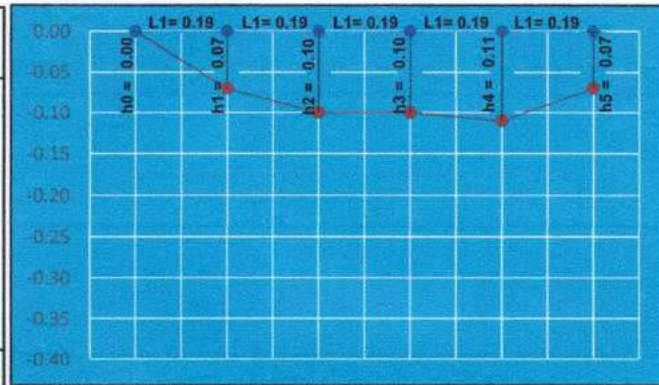
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.95	h0: 0.00	
	h1: 0.07	L1= 0.19
	h2: 0.09	L1= 0.19
	h3: 0.10	L1= 0.19
	h4: 0.11	L1= 0.19
	h5: 0.05	L1= 0.19



Área sección inicial: **0.075 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.94	h0: 0.00	
	h1: 0.07	L1= 0.19
	h2: 0.10	L1= 0.19
	h3: 0.10	L1= 0.19
	h4: 0.11	L1= 0.19
	h5: 0.07	L1= 0.19



Área sección final: **0.078 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 2.87$  s  
 $t_2 = 2.92$  s  
 $t_3 = 2.99$  s  
 $t_4 = 2.78$  s  
 $t_5 = 2.68$  s

**t promedio:** 2.85 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.077 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.702 m/s  
**Caudal:** 0.05371 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

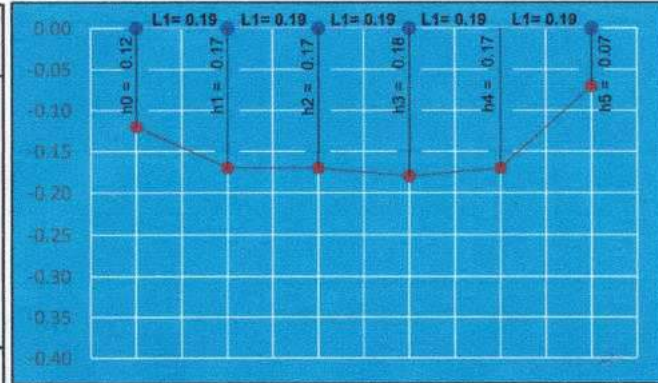
**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+100

#### Sección inicial

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.93	h0: 0.12	
	h1: 0.17	L1= 0.19
	h2: 0.17	L1= 0.19
	h3: 0.18	L1= 0.19
	h4: 0.17	L1= 0.19
	h5: 0.07	L1= 0.19

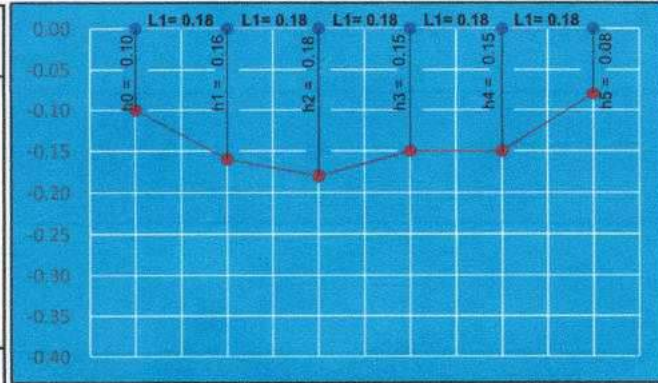
Área sección inicial: **0.146 m<sup>2</sup>**



#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.90	h0: 0.10	
	h1: 0.16	L1= 0.18
	h2: 0.18	L1= 0.18
	h3: 0.15	L1= 0.18
	h4: 0.15	L1= 0.18
	h5: 0.08	L1= 0.18

Área sección final: **0.131 m<sup>2</sup>**



Medición:

$$t_1 = 5.34 \text{ s}$$

$$t_2 = 5.25 \text{ s}$$

$$t_3 = 5.30 \text{ s}$$

$$t_4 = 5.24 \text{ s}$$

$$t_5 = 5.28 \text{ s}$$

**t promedio:** 5.28 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.139 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.379 m/s

**Caudal:** 0.05254 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

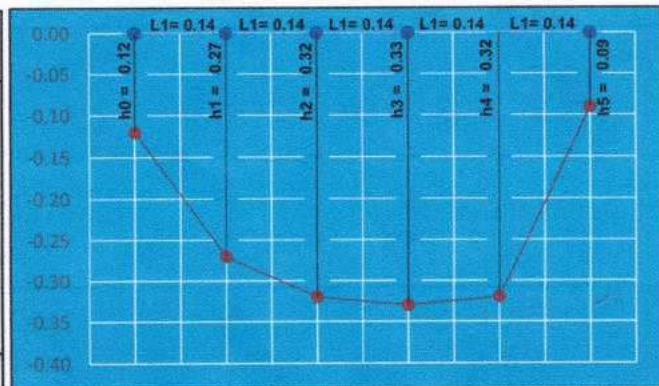
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+200

#### Sección inicial

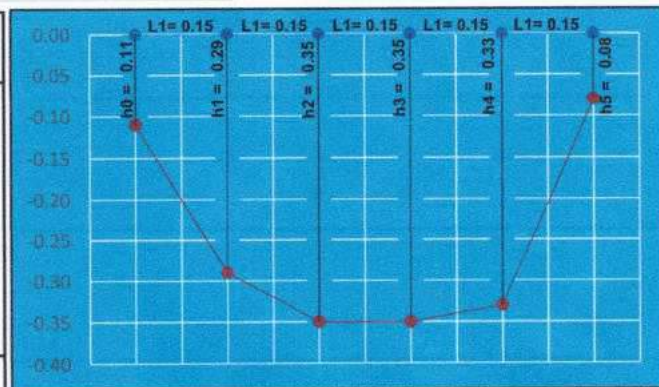
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.72	h0: 0.12	
	h1: 0.27	L1= 0.14
	h2: 0.32	L1= 0.14
	h3: 0.33	L1= 0.14
	h4: 0.32	L1= 0.14
	h5: 0.09	L1= 0.14



Área sección inicial: **0.194 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.76	h0: 0.11	
	h1: 0.29	L1= 0.15
	h2: 0.35	L1= 0.15
	h3: 0.35	L1= 0.15
	h4: 0.33	L1= 0.15
	h5: 0.08	L1= 0.15



Área sección final: **0.215 m<sup>2</sup>**

Medición:

$$t_1 = 8.25 \text{ s}$$

$$t_2 = 8.17 \text{ s}$$

$$t_3 = 8.06 \text{ s}$$

$$t_4 = 8.25 \text{ s}$$

$$t_5 = 8.15 \text{ s}$$

**t promedio:** 8.18 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.204 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.244 m/s

**Caudal:** 0.04997 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

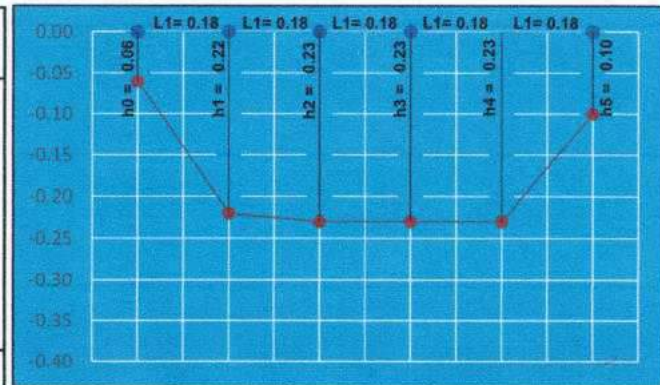
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+300

#### Sección inicial

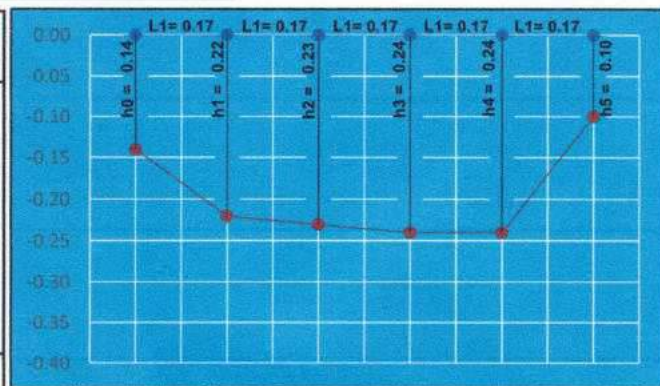
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.90	h0: 0.06	
	h1: 0.22	L1= 0.18
	h2: 0.23	L1= 0.18
	h3: 0.23	L1= 0.18
	h4: 0.23	L1= 0.18
	h5: 0.10	L1= 0.18



Área sección inicial: **0.178 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.85	h0: 0.14	
	h1: 0.22	L1= 0.17
	h2: 0.23	L1= 0.17
	h3: 0.24	L1= 0.17
	h4: 0.24	L1= 0.17
	h5: 0.10	L1= 0.17



Área sección final: **0.179 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 7.84$  s  
 $t_2 = 7.74$  s  
 $t_3 = 7.78$  s  
 $t_4 = 7.80$  s  
 $t_5 = 7.81$  s

**t promedio:** 7.79 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.178 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.257 m/s  
**Caudal:** 0.04579 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

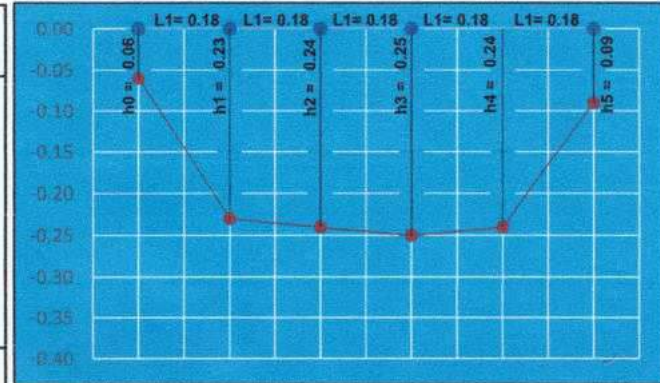
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+435

#### Sección inicial

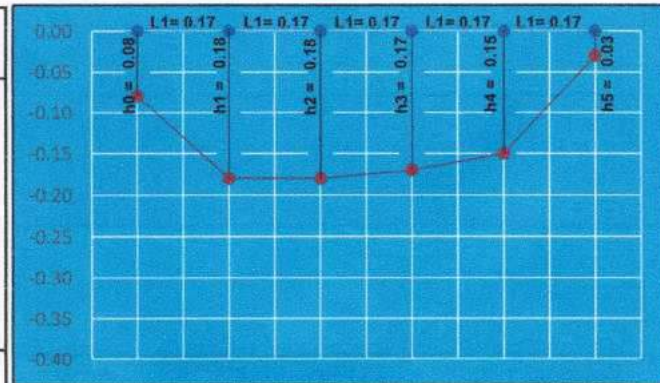
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.92	h0: 0.06	
	h1: 0.23	L1= 0.18
	h2: 0.24	L1= 0.18
	h3: 0.25	L1= 0.18
	h4: 0.24	L1= 0.18
	h5: 0.09	L1= 0.18



Área sección inicial: **0.190 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.86	h0: 0.08	
	h1: 0.18	L1= 0.17
	h2: 0.18	L1= 0.17
	h3: 0.17	L1= 0.17
	h4: 0.15	L1= 0.17
	h5: 0.03	L1= 0.17



Área sección final: **0.126 m<sup>2</sup>**

Medición:

$$t_1 = 7.56 \text{ s}$$

$$t_2 = 7.46 \text{ s}$$

$$t_3 = 7.67 \text{ s}$$

$$t_4 = 7.59 \text{ s}$$

$$t_5 = 7.59 \text{ s}$$

**t promedio:** 7.57 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.158 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.264 m/s

**Caudal:** 0.04186 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio César Ambrosio Campos

INGENIERO CIVIL

CIP 280533

Validado por





**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

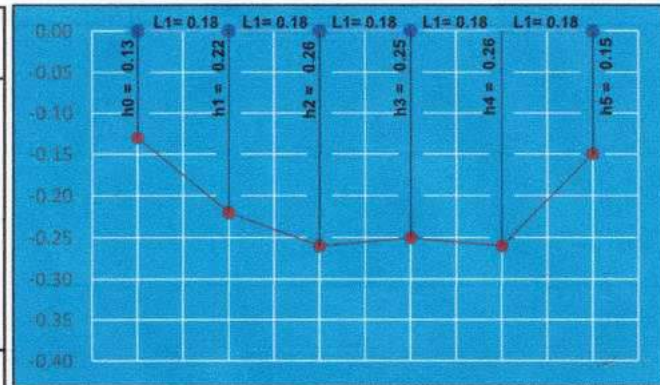
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+500

#### Sección inicial

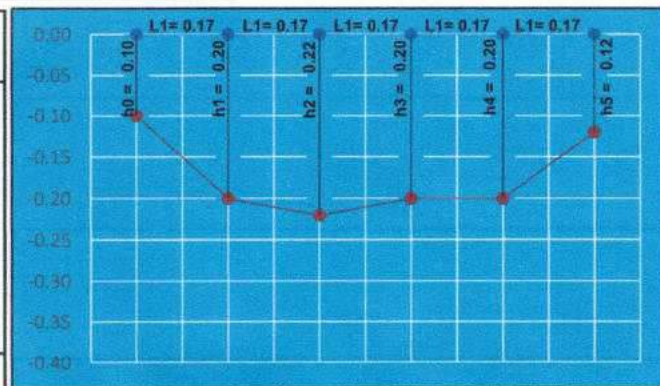
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.90	h0: 0.13	
	h1: 0.22	L1= 0.18
	h2: 0.26	L1= 0.18
	h3: 0.25	L1= 0.18
	h4: 0.26	L1= 0.18
	h5: 0.15	L1= 0.18



Área sección inicial: **0.203 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.85	h0: 0.10	
	h1: 0.20	L1= 0.17
	h2: 0.22	L1= 0.17
	h3: 0.20	L1= 0.17
	h4: 0.20	L1= 0.17
	h5: 0.12	L1= 0.17



Área sección final: **0.158 m<sup>2</sup>**

Medición:

$$t_1 = 8.99 \text{ s}$$

$$t_2 = 8.94 \text{ s}$$

$$t_3 = 8.96 \text{ s}$$

$$t_4 = 8.93 \text{ s}$$

$$t_5 = 8.95 \text{ s}$$

**t promedio:** 8.95 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.181 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.223 m/s

**Caudal:** 0.04039 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

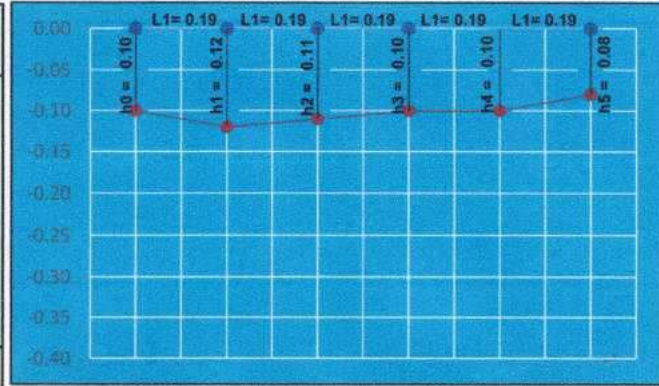
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+600

#### Sección inicial

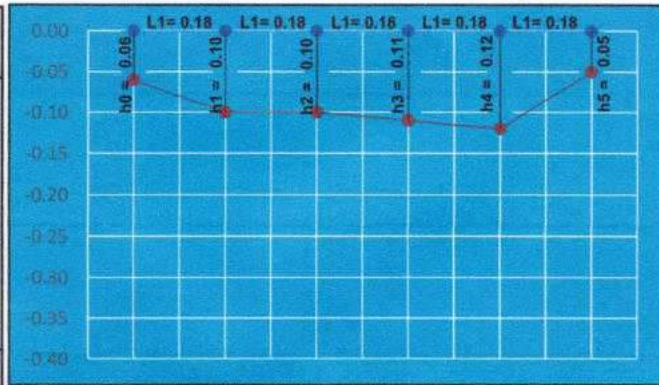
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.96	h0: 0.10	
	h1: 0.12	L1= 0.19
	h2: 0.11	L1= 0.19
	h3: 0.10	L1= 0.19
	h4: 0.10	L1= 0.19
	h5: 0.08	L1= 0.19



Área sección inicial: **0.100 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.90	h0: 0.06	
	h1: 0.10	L1= 0.18
	h2: 0.10	L1= 0.18
	h3: 0.11	L1= 0.18
	h4: 0.12	L1= 0.18
	h5: 0.05	L1= 0.18



Área sección final: **0.087 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 4.97$  s  
 $t_2 = 4.86$  s  
 $t_3 = 4.90$  s  
 $t_4 = 4.83$  s  
 $t_5 = 4.88$  s

**t promedio:** 4.89 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.094 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.409 m/s  
**Caudal:** 0.03827 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por

Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

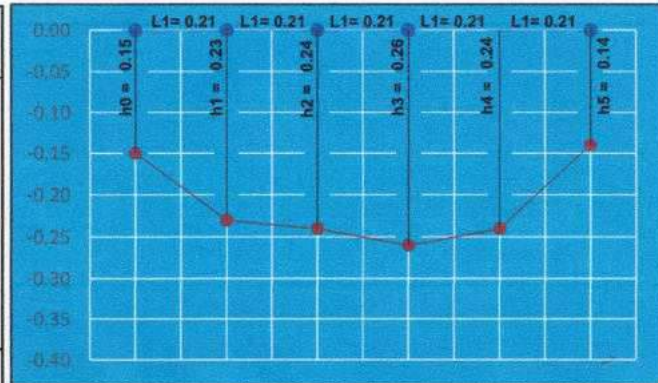
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+700

#### Sección inicial

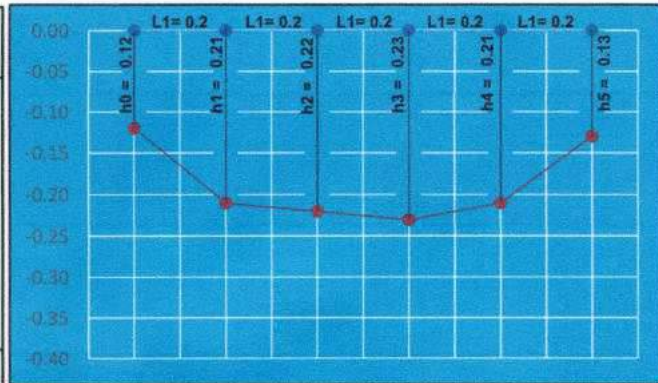
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
1.05	h0: 0.15	
	h1: 0.23	L1= 0.21
	h2: 0.24	L1= 0.21
	h3: 0.26	L1= 0.21
	h4: 0.24	L1= 0.21
	h5: 0.14	L1= 0.21



Área sección inicial: **0.234 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.98	h0: 0.12	
	h1: 0.21	L1= 0.2
	h2: 0.22	L1= 0.2
	h3: 0.23	L1= 0.2
	h4: 0.21	L1= 0.2
	h5: 0.13	L1= 0.2



Área sección final: **0.195 m<sup>2</sup>**

Medición:

$$t_1 = 11.64 \text{ s}$$

$$t_2 = 11.60 \text{ s}$$

$$t_3 = 11.63 \text{ s}$$

$$t_4 = 11.65 \text{ s}$$

$$t_5 = 11.60 \text{ s}$$

**t promedio:** 11.62 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.215 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.172 m/s

**Caudal:** 0.03693 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

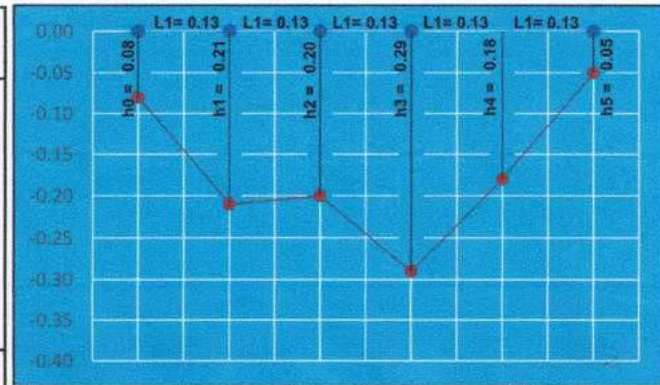
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+800

#### Sección inicial

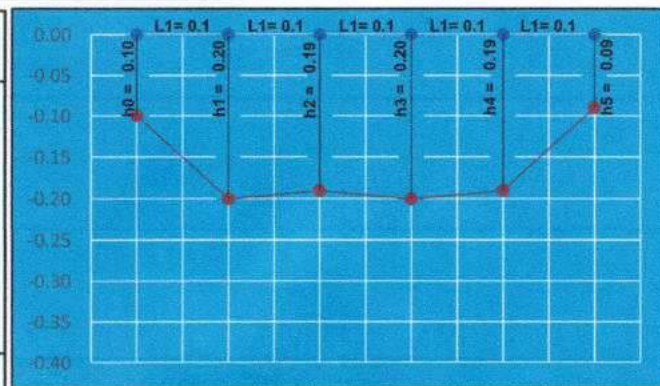
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.65	h0: 0.08	
	h1: 0.21	L1= 0.13
	h2: 0.20	L1= 0.13
	h3: 0.29	L1= 0.13
	h4: 0.18	L1= 0.13
	h5: 0.05	L1= 0.13



Área sección inicial: **0.123 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.50	h0: 0.10	
	h1: 0.20	L1= 0.1
	h2: 0.19	L1= 0.1
	h3: 0.20	L1= 0.1
	h4: 0.19	L1= 0.1
	h5: 0.09	L1= 0.1



Área sección final: **0.088 m<sup>2</sup>**

Medición:

$$t_1 = 6.24 \text{ s}$$

$$t_2 = 6.27 \text{ s}$$

$$t_3 = 6.33 \text{ s}$$

$$t_4 = 6.30 \text{ s}$$

$$t_5 = 6.28 \text{ s}$$

**t promedio:** 6.28 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.105 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.318 m/s

**Caudal:** 0.03350 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL  
CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

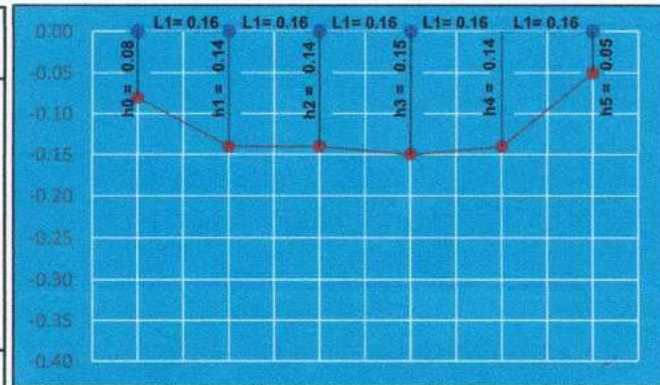
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 1+900

#### Sección inicial

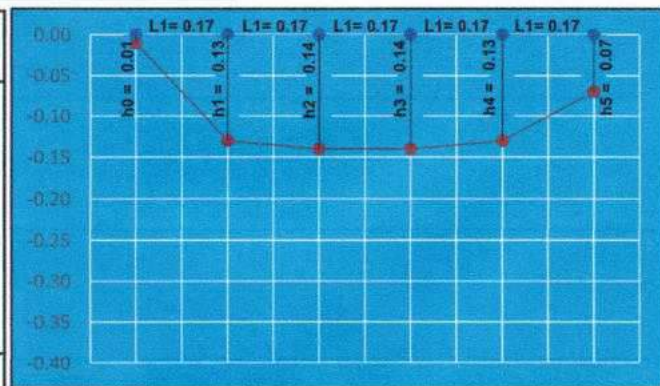
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.80	h0: 0.08	
	h1: 0.14	L1= 0.16
	h2: 0.14	L1= 0.16
	h3: 0.15	L1= 0.16
	h4: 0.14	L1= 0.16
	h5: 0.05	L1= 0.16



Área sección inicial: **0.102 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.85	h0: 0.01	
	h1: 0.13	L1= 0.17
	h2: 0.14	L1= 0.17
	h3: 0.14	L1= 0.17
	h4: 0.13	L1= 0.17
	h5: 0.07	L1= 0.17



Área sección final: **0.099 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 6.68$  s  
 $t_2 = 6.79$  s  
 $t_3 = 6.63$  s  
 $t_4 = 6.59$  s  
 $t_5 = 6.72$  s

**t promedio:** 6.68 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.100 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.299 m/s  
**Caudal:** 0.02997 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

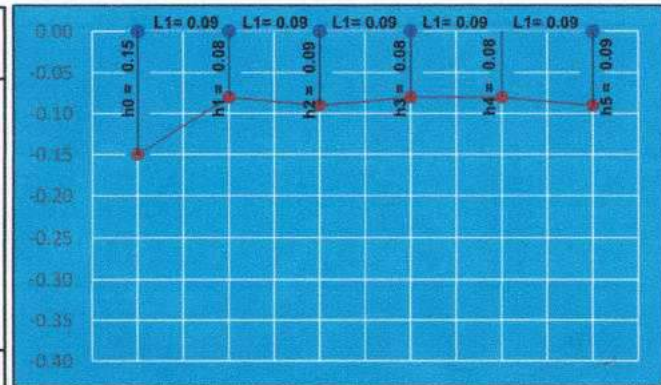
**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+000

#### Sección inicial

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.45	h0: 0.15	
	h1: 0.08	L1= 0.09
	h2: 0.09	L1= 0.09
	h3: 0.08	L1= 0.09
	h4: 0.08	L1= 0.09
	h5: 0.09	L1= 0.09

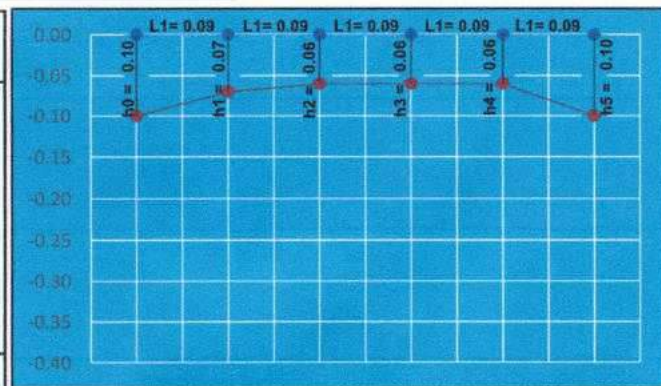
Área sección inicial: **0.041 m<sup>2</sup>**



#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.45	h0: 0.10	
	h1: 0.07	L1= 0.09
	h2: 0.06	L1= 0.09
	h3: 0.06	L1= 0.09
	h4: 0.06	L1= 0.09
	h5: 0.10	L1= 0.09

Área sección final: **0.032 m<sup>2</sup>**



Medición:

$t_1 = 3.32$  s  
 $t_2 = 3.22$  s  
 $t_3 = 3.49$  s  
 $t_4 = 3.22$  s  
 $t_5 = 3.52$  s

**t promedio:** 3.35 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.036 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.597 m/s  
**Caudal:** 0.02149 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

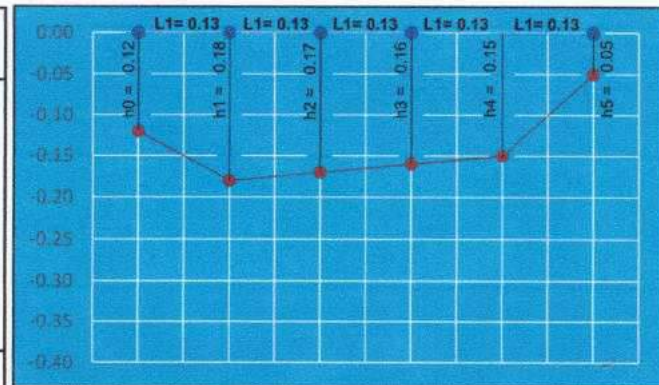
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+100

#### Sección inicial

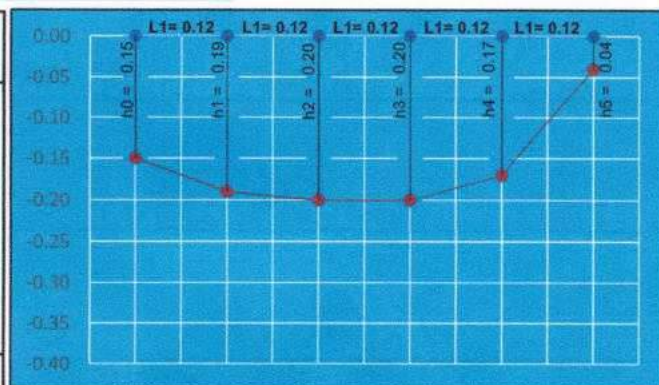
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.65	h0: 0.12	
	h1: 0.18	L1= 0.13
	h2: 0.17	L1= 0.13
	h3: 0.16	L1= 0.13
	h4: 0.15	L1= 0.13
	h5: 0.05	L1= 0.13



Área sección inicial: **0.097 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.60	h0: 0.15	
	h1: 0.19	L1= 0.12
	h2: 0.20	L1= 0.12
	h3: 0.20	L1= 0.12
	h4: 0.17	L1= 0.12
	h5: 0.04	L1= 0.12



Área sección final: **0.103 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 9.52$  s  
 $t_2 = 9.57$  s  
 $t_3 = 9.62$  s  
 $t_4 = 9.55$  s  
 $t_5 = 9.60$  s

**t promedio:** 9.57 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.100 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.209 m/s  
**Caudal:** 0.02084 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

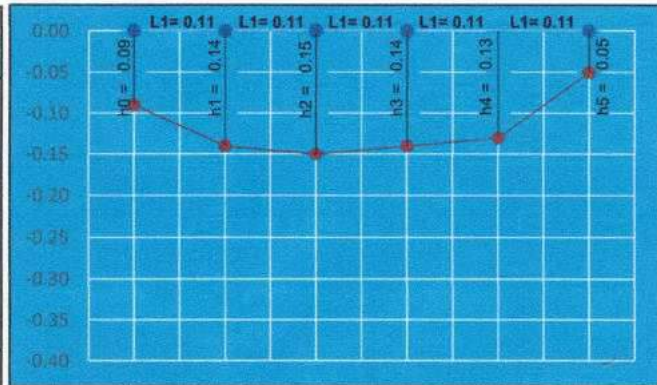
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+200

#### Sección inicial

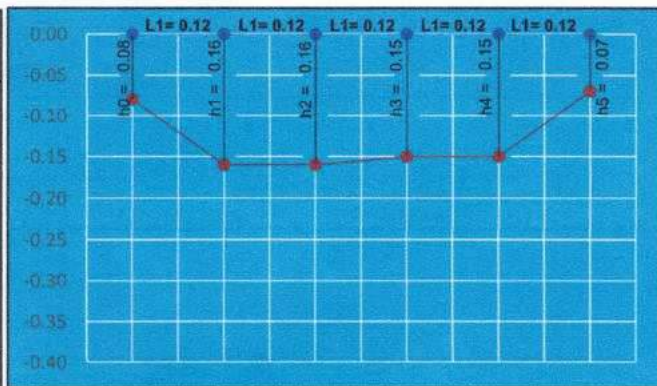
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.55	h0: 0.09	
	h1: 0.14	L1= 0.11
	h2: 0.15	L1= 0.11
	h3: 0.14	L1= 0.11
	h4: 0.13	L1= 0.11
	h5: 0.05	L1= 0.11



Área sección inicial: **0.069** m<sup>2</sup>

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.60	h0: 0.08	
	h1: 0.16	L1= 0.12
	h2: 0.16	L1= 0.12
	h3: 0.15	L1= 0.12
	h4: 0.15	L1= 0.12
	h5: 0.07	L1= 0.12



Área sección final: **0.083** m<sup>2</sup>

Medición:

$t_1 = 7.55$  s  
 $t_2 = 7.59$  s  
 $t_3 = 7.63$  s  
 $t_4 = 7.73$  s  
 $t_5 = 7.68$  s

**t promedio:** 7.64 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.076 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.262 m/s  
**Caudal:** 0.01999 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por





**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

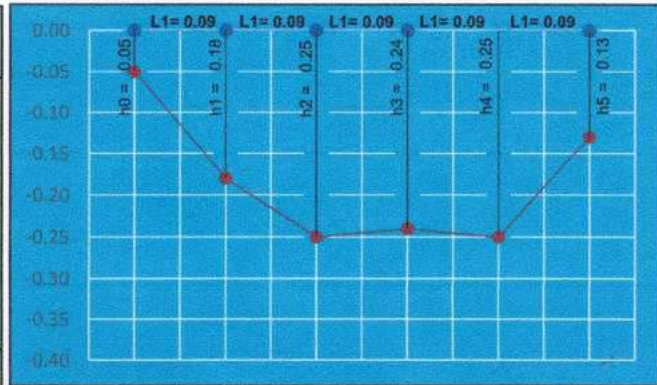
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+300

#### Sección inicial

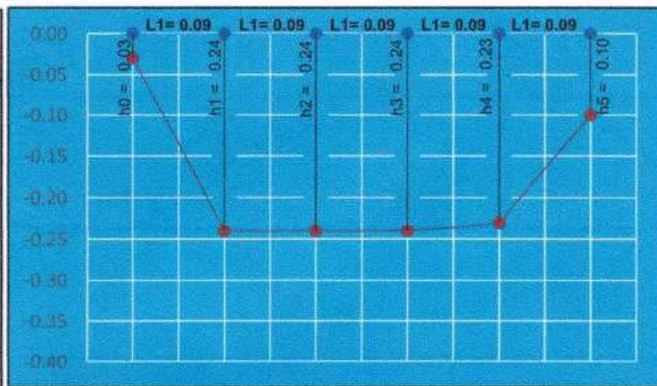
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.45	h0: 0.05	
	h1: 0.18	L1= 0.09
	h2: 0.25	L1= 0.09
	h3: 0.24	L1= 0.09
	h4: 0.25	L1= 0.09
	h5: 0.13	L1= 0.09



Área sección inicial: **0.091 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.45	h0: 0.03	
	h1: 0.24	L1= 0.09
	h2: 0.24	L1= 0.09
	h3: 0.24	L1= 0.09
	h4: 0.23	L1= 0.09
	h5: 0.10	L1= 0.09



Área sección final: **0.091 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 9.76$  s  
 $t_2 = 9.84$  s  
 $t_3 = 9.88$  s  
 $t_4 = 9.70$  s  
 $t_5 = 9.94$  s

**t promedio:** 9.82 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.091 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.204 m/s  
**Caudal:** 0.01856 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

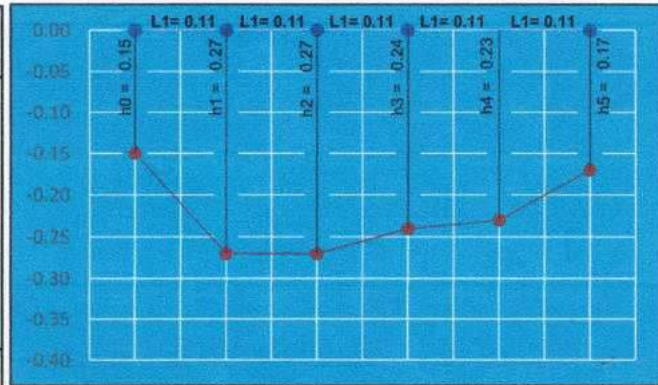
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+000

#### Sección inicial

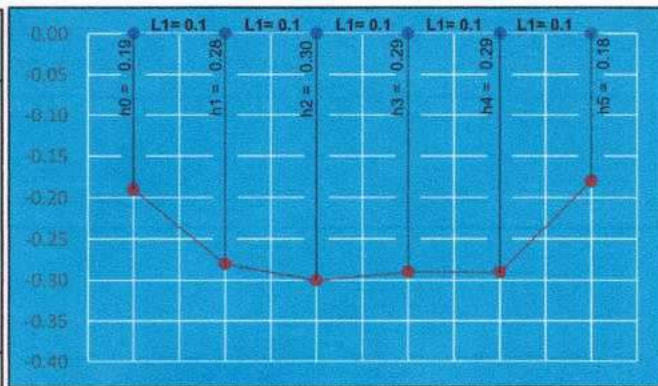
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.55	h0: 0.15	
	h1: 0.27	L1= 0.11
	h2: 0.27	L1= 0.11
	h3: 0.24	L1= 0.11
	h4: 0.23	L1= 0.11
	h5: 0.17	L1= 0.11



Área sección inicial: **0.129 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.50	h0: 0.19	
	h1: 0.28	L1= 0.1
	h2: 0.30	L1= 0.1
	h3: 0.29	L1= 0.1
	h4: 0.29	L1= 0.1
	h5: 0.18	L1= 0.1



Área sección final: **0.135 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 14.64$  s  
 $t_2 = 14.70$  s  
 $t_3 = 14.68$  s  
 $t_4 = 14.62$  s  
 $t_5 = 14.68$  s

**t promedio:** 14.66 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.132 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.136 m/s  
**Caudal:** 0.01795 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL

CIP 286533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

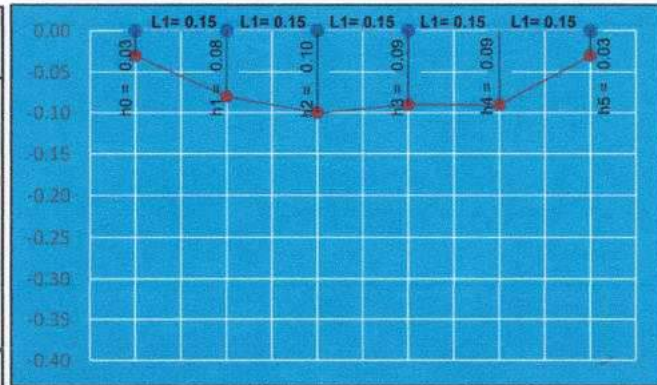
**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+500

#### Sección inicial

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.75	h0: 0.03	
	h1: 0.08	L1= 0.15
	h2: 0.10	L1= 0.15
	h3: 0.09	L1= 0.15
	h4: 0.09	L1= 0.15
	h5: 0.03	L1= 0.15

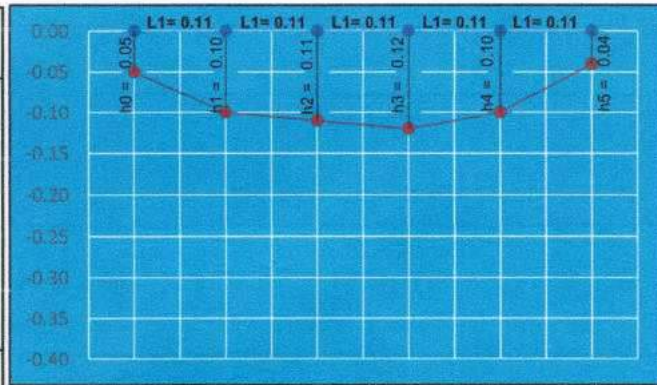
Área sección inicial: **0.059** m<sup>2</sup>



#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.55	h0: 0.05	
	h1: 0.10	L1= 0.11
	h2: 0.11	L1= 0.11
	h3: 0.12	L1= 0.11
	h4: 0.10	L1= 0.11
	h5: 0.04	L1= 0.11

Área sección final: **0.052** m<sup>2</sup>



Medición:

$$t_1 = 6.24 \text{ s}$$

$$t_2 = 6.18 \text{ s}$$

$$t_3 = 6.24 \text{ s}$$

$$t_4 = 6.36 \text{ s}$$

$$t_5 = 6.30 \text{ s}$$

**t promedio:** 6.26 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.055 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.319 m/s

**Caudal:** 0.01769 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
INGENIERO CIVIL

CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

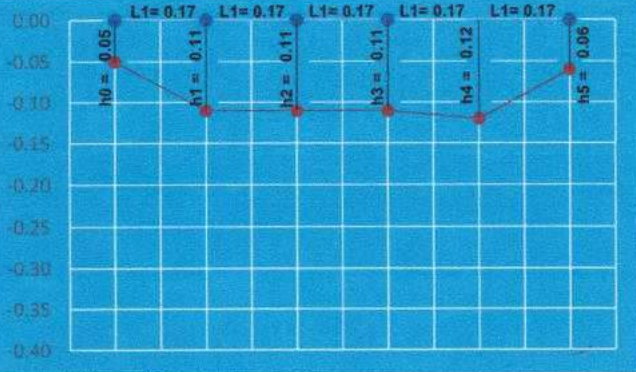
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+600

#### Sección inicial

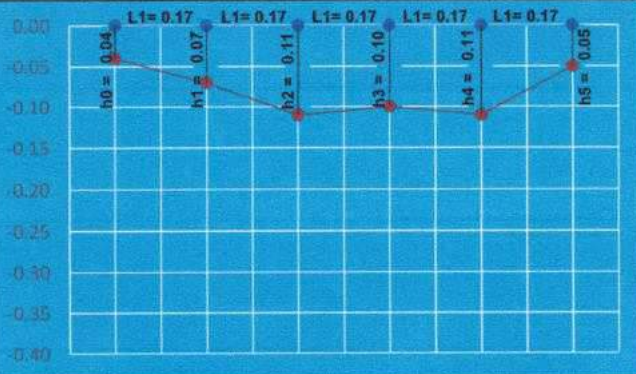
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.85	h0: 0.05	
	h1: 0.11	L1= 0.17
	h2: 0.11	L1= 0.17
	h3: 0.11	L1= 0.17
	h4: 0.12	L1= 0.17
	h5: 0.06	L1= 0.17



Área sección inicial: **0.086 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.85	h0: 0.04	
	h1: 0.07	L1= 0.17
	h2: 0.11	L1= 0.17
	h3: 0.10	L1= 0.17
	h4: 0.11	L1= 0.17
	h5: 0.05	L1= 0.17



Área sección final: **0.074 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 9.75$  s  
 $t_2 = 9.82$  s  
 $t_3 = 9.88$  s  
 $t_4 = 9.69$  s  
 $t_5 = 9.73$  s

**t promedio:** 9.77 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.080 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.205 m/s  
**Caudal:** 0.01636 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

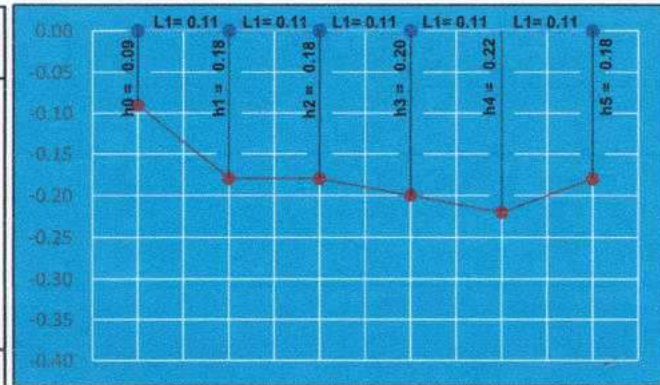
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+700

#### Sección inicial

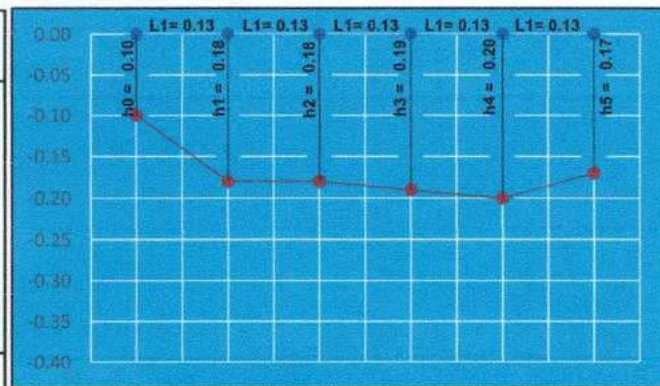
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.55	h0: 0.09	
	h1: 0.18	L1= 0.11
	h2: 0.18	L1= 0.11
	h3: 0.20	L1= 0.11
	h4: 0.22	L1= 0.11
	h5: 0.18	L1= 0.11



Área sección inicial: **0.101 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.65	h0: 0.10	
	h1: 0.18	L1= 0.13
	h2: 0.18	L1= 0.13
	h3: 0.19	L1= 0.13
	h4: 0.20	L1= 0.13
	h5: 0.17	L1= 0.13



Área sección final: **0.115 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 13.85$  s  
 $t_2 = 13.79$  s  
 $t_3 = 13.83$  s  
 $t_4 = 13.88$  s  
 $t_5 = 13.80$  s

**t promedio:** 13.83 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.108 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.145 m/s  
**Caudal:** 0.01560 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

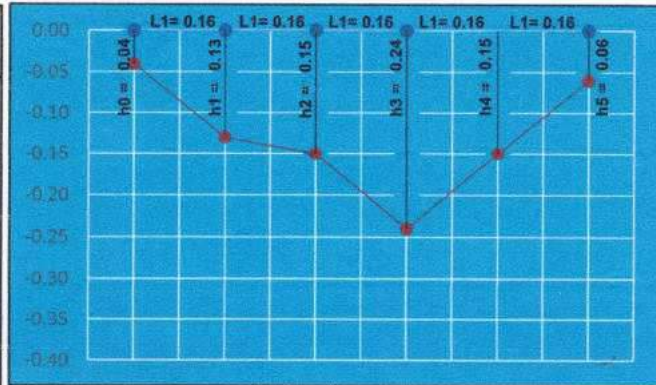
**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+800

#### Sección inicial

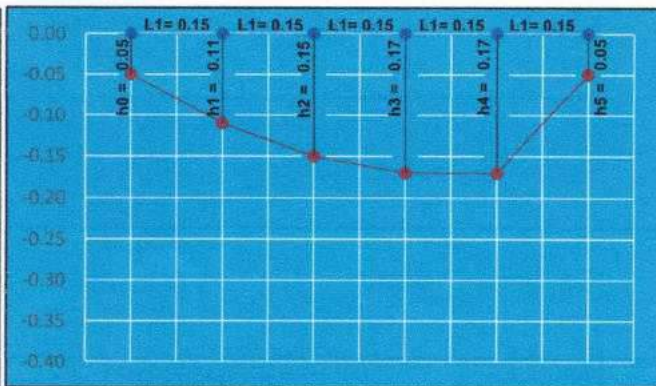
Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.80	h0: 0.04	
	h1: 0.13	L1= 0.16
	h2: 0.15	L1= 0.16
	h3: 0.24	L1= 0.16
	h4: 0.15	L1= 0.16
	h5: 0.06	L1= 0.16



Área sección inicial: **0.115 m<sup>2</sup>**

#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.75	h0: 0.05	
	h1: 0.11	L1= 0.15
	h2: 0.15	L1= 0.15
	h3: 0.17	L1= 0.15
	h4: 0.17	L1= 0.15
	h5: 0.05	L1= 0.15



Área sección final: **0.098 m<sup>2</sup>**

Medición:

$t_1 = 13.95$  s  
 $t_2 = 13.93$  s  
 $t_3 = 13.98$  s  
 $t_4 = 13.90$  s  
 $t_5 = 13.96$  s

**t promedio:** 13.94 s  
**Longitud:** 2.00 m  
**Área Sección:** 0.106 m<sup>2</sup>  
**Velocidad:** 0.143 m/s  
**Caudal:** 0.01526 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 280533

Validado por



**TESIS:** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**AUTOR:** JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL **ASESOR:** MGTR. DOLORES ANAYA DANTE

**LUGAR:** CASERIO CONCHUMAYO

**DISTRITO:** SANTA MARIA DEL VALLE

**PROVINCIA:** HUANUCO

**DEPARTAMENTO:** HUANUCO

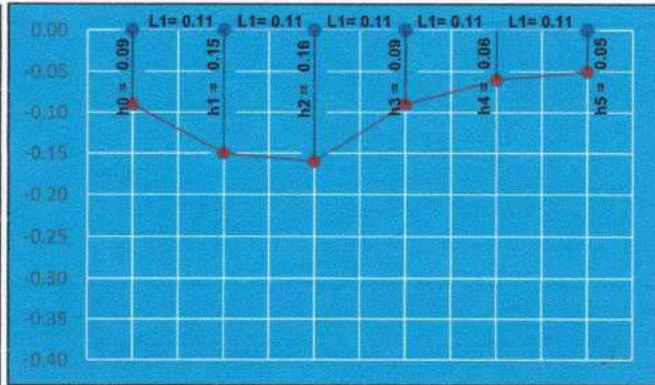
**FECHA:** Jun-22

### AFORO DE CAUDAL MÉTODO DEL FLOTADOR EN LA PROGRESIVA 2+837

#### Sección inicial

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.55	h0: 0.09	
	h1: 0.15	L1= 0.11
	h2: 0.16	L1= 0.11
	h3: 0.09	L1= 0.11
	h4: 0.06	L1= 0.11
	h5: 0.05	L1= 0.11

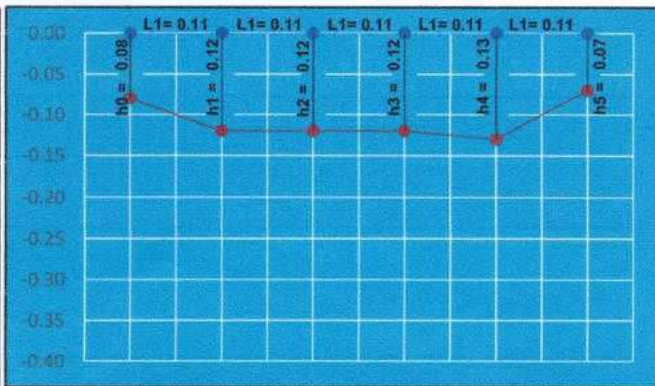
Área sección inicial: **0.058 m<sup>2</sup>**



#### Sección final

Espejo (m)	Tirante (m)	Largo (m)
0.55	h0: 0.08	
	h1: 0.12	L1= 0.11
	h2: 0.12	L1= 0.11
	h3: 0.12	L1= 0.11
	h4: 0.13	L1= 0.11
	h5: 0.07	L1= 0.11

Área sección final: **0.062 m<sup>2</sup>**



Medición:

$t_1 = 8.81$  s  
 $t_2 = 8.74$  s  
 $t_3 = 8.87$  s  
 $t_4 = 8.76$  s  
 $t_5 = 8.83$  s

**t promedio:** 8.80 s

**Longitud:** 2.00 m

**Área Sección:** 0.060 m<sup>2</sup>

**Velocidad:** 0.227 m/s

**Caudal:** 0.01369 m<sup>3</sup>/s



Nota: Datos sólo introducidos en textos de color azul.

Bach. Juan Daniel Justiniano Obregon

Realizado por



Julio Cesar Ambrosio Campos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP/280533

Validado por

## **Anexo 4: Diseño del Canal de Riego**



**DISEÑO HIDRAÚLICO DEL CANAL**

**1. Diseño del canal con la máxima eficiencia hidráulica:**

Haciendo uso del Software Hcanales 3.1, se tiene:

**TRAMO I: 0+000 - 0+160 (S=0.2418%)**

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	Conchumayo	Proyecto:	Diseño Hidráulico del Canal
Tramo:	0+000 - 0+160	Revestimiento:	0.10

**Datos:**

Caudal (Q):	0.048	m <sup>3</sup> /s
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.002418	m/m



**Resultados:**

Tirante (y):	0.1833	m	Ancho de solera (b):	0.3667	m
Perímetro (p):	0.7333	m	Área hidráulica (A):	0.0672	m <sup>2</sup>
Radio hidráulico (R):	0.0917	m	Espejo de agua (T):	0.3667	m
Velocidad (v):	0.7141	m/s	Número de Froude (F):	0.5325	
Energía específica (E):	0.2093	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	Subcrítico	

Calculador Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

**TRAMO II: 0+160 - 0+200 (S=5.0577%)**

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	Conchumayo	Proyecto:	Diseño Hidráulico del Canal
Tramo:	0+160 - 0+200	Revestimiento:	0.10

**Datos:**

Caudal (Q):	0.048	m <sup>3</sup> /s
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.050577	m/m



**Resultados:**

Tirante (y):	0.1037	m	Ancho de solera (b):	0.2073	m
Perímetro (p):	0.4147	m	Área hidráulica (A):	0.0215	m <sup>2</sup>
Radio hidráulico (R):	0.0518	m	Espejo de agua (T):	0.2073	m
Velocidad (v):	2.2332	m/s	Número de Froude (F):	2.2145	
Energía específica (E):	0.3579	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	Supercrítico	

Calculador Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

**DISEÑO HIDRAÚLICO DEL CANAL**

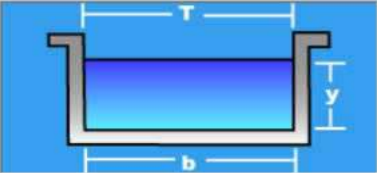
**TRAMO III: 0+200 - 1+100 (S=0.3546%)**

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	Conchumayo	Proyecto:	Diseño Hidráulico del Canal
Tramo:	0+200 - 1+100	Revestimiento:	0.10

**Datos:**

Caudal (Q):	0.048	m <sup>3</sup> /s
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.003546	m/m



**Resultados:**

Tirante (y):	0.1706	m	Ancho de solera (b):	0.3413	m
Perímetro (p):	0.6825	m	Area hidráulica (A):	0.0582	m <sup>2</sup>
Radio hidráulico (R):	0.0853	m	Espejo de agua (T):	0.3413	m
Velocidad (v):	0.8243	m/s	Número de Froude (F):	0.6371	
Energía específica (E):	0.2053	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	Subcrítico	

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

**TRAMO IV: 1+100 - 1+400 (S=0.1328%)**

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar:	Conchumayo	Proyecto:	Diseño Hidráulico del Canal
Tramo:	1+100 - 1+400	Revestimiento:	0.10

**Datos:**

Caudal (Q):	0.048	m <sup>3</sup> /s
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.001328	m/m



**Resultados:**

Tirante (y):	0.2051	m	Ancho de solera (b):	0.4103	m
Perímetro (p):	0.8205	m	Area hidráulica (A):	0.0842	m <sup>2</sup>
Radio hidráulico (R):	0.1026	m	Espejo de agua (T):	0.4103	m
Velocidad (v):	0.5703	m/s	Número de Froude (F):	0.4021	
Energía específica (E):	0.2217	m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	Subcrítico	

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

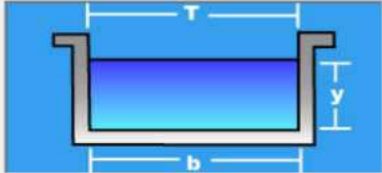
**DISEÑO HIDRAÚLICO DEL CANAL**

**TRAMO V: 1+400 - 2+837 (S=0.3144%)**

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: **Conchumayo** Proyecto: **Diseño Hidráulico del Canal**  
 Tramo: **1+400 - 2+837** Revestimiento: **0.10**

**Datos:**  
 Caudal (Q): **0.048** m<sup>3</sup>/s  
 Talud (Z): **0**  
 Rugosidad (n): **0.014**  
 Pendiente (S): **0.003144** m/m



**Resultados:**

Tirante (y):	<b>0.1745</b> m	Ancho de solera (b):	<b>0.3490</b> m
Perímetro (p):	<b>0.6981</b> m	Área hidráulica (A):	<b>0.0609</b> m <sup>2</sup>
Radio hidráulico (R):	<b>0.0873</b> m	Espejo de agua (T):	<b>0.3490</b> m
Velocidad (v):	<b>0.7879</b> m/s	Número de Froude (F):	<b>0.6022</b>
Energía específica (E):	<b>0.2062</b> m-Kg/Kg	Tipo de flujo:	<b>Subcrítico</b>

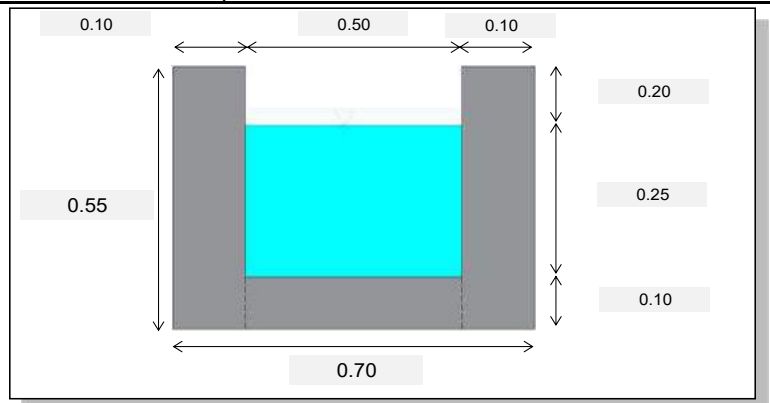
Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

**Resultados:**

PARÁMETROS HIDRAÚLICOS	TRAMOS				
	0+000 0+160	0+160 0+200	0+200 1+100	1+100 1+400	1+400 2+837
Tirante (y) [m]	0.1833	0.1037	0.1706	0.2051	0.1745
Ancho Solera (b) [m]	0.3667	0.2073	0.3413	0.4103	0.3490
Perímetro (p) [m]	0.7333	0.4147	0.6825	0.8205	0.6881
Área hidráulica (A) [m <sup>2</sup> ]	0.0672	0.0215	0.0582	0.0842	0.0609
Radio hidráulico (R) [m]	0.0917	0.0518	0.0853	0.1026	0.0873
Espejo de agua (T) [m]	0.3667	0.2073	0.3413	0.4103	0.3490
Velocidad (v) [m/s]	0.7141	2.2332	0.8243	0.5703	0.7879
Núm. de Froude (F)	0.5325	2.2145	0.6371	0.4021	0.6022
Energ. Específica (E) [m-kg/kg]	0.2093	0.3579	0.2053	0.2217	0.2062
Tipo de flujo	Subcrítico	Supercrítico	Subcrítico	Subcrítico	Subcrítico

**Datos considerados:**

Tirante (y) 0.25  
 Ancho Solera (b) 0.50



**DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CANAL**

**DATOS:**

Ancho de Solera	b =	0.50	m
Tirante	y =	0.25	m
Longitud del Canal	L =	0.50	m
Profundidad de Cimentación	Df =	1.30	m
Borde Libre	BL =	0.20	m
Profundidad Total del Canal	H =	0.45	m
Peso Especifico del Agua	$\gamma_w =$	1,000.00	kg/m3
Peso Especifico del Concreto	$\gamma_c =$	2,400.00	kg/m3
Capacidad Portante del Suelo	$\sigma_t =$	1.36	kg/cm2
Angulo fricción interno	$\phi =$	22.30	°
Coefficiente empuje activo	$K_a =$	0.45	
Peso del relleno	$\gamma_s =$	1.355	ton/m3
Resistencia del Concreto	$f'_c =$	175.00	kg/cm2
Esfuerzo de Tracción por Flexión	$f_t =$	11.24	kg/cm2 (0.85f'c^0.5)
Esfuerzo de Fluencia del Acero	$F_y =$	4,200.00	kg/cm2
Fatiga de Trabajo	$f_s =$	1,680.00	kg/cm2 0.4Fy
Recubrimiento del Muro del Canal	r =	5.00	cm
Recubrimiento de la Losa del Canal	r =	5.00	cm

**1. Diseño de Muros del Canal**

Relacion:  $B/(y-Df) \rightarrow 0.5 \leq B/(y-Df) \leq 3$   
 0.32 TOMAMOS 0.50

Momentos en los muros  $M = k * \gamma_w * (y + BL)^3 \rightarrow \gamma_w * (y + BL)^3 = 91.13 \text{ kg}$

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
0.50	0	0.000	0.091	0.000	0.000	0.000	-0.182
	1/4	0.000	0.456	0.000	0.091	-0.091	-0.365
	1/2	0.182	0.547	0.091	0.091	-0.182	-0.820
	3/4	0.365	0.547	0.091	0.091	-0.091	-0.638
	1	-1.367	-0.273	-0.729	-0.182	0.000	0.000

Máximo Momento Absoluto:		M =	1.367 kg-m
Espesor de Pared:	$e = \sqrt{\frac{6 * M}{f_t}}$	e =	0.85 cm
Para el diseño asumimos un espesor:		e =	10.00 cm
Máximo Momento Armadura Vertical:		Mx =	1.37 kg-m
Máximo Momento Armadura Horizontal:		My =	0.82 kg-m
Peralte Efectivo:	$d = e - r$	d =	5.00 cm
Área de Acero Vertical:	$As_v = M_x / (f_s * j * d)$	Asv =	0.02 cm2
Área de Acero Horizontal:	$As_h = M_y / (f_s * j * d)$	Ash =	0.01 cm2
	$k = 1 / (1 + f_s / (n * f_c))$	k =	0.31
	$j = 1 - (k / 3)$	j =	0.90
	$n = 2100 / (15 * \sqrt{f'_c})$	n =	10.58
	$f_c = 0.4 * f'_c$	f_c =	70.00 kg/cm2
	$r = 0.7 * \sqrt{f'_c} / F_y$	r =	0.00220
	$As_{min} = r * 100 * e$	Asmin =	2.20 cm2

Diámetro de Varilla:	F (pulg)	1/4	0.32 cm2 de área por varilla
	Asvconsid =		2.24 cm2
	Ashconsid =		2.24 cm2
Espaciamiento del Acero:	espav	0.143 m	Tomamos 0.20 m
	espah	0.143 m	Tomamos 0.20 m

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO	DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL			AÑO: 2022
<b>DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CANAL</b>				

Chequeo por esfuerzo cortante y adherencia

Cálculo Fuerza Cortante Máxima:  $Vc = \gamma_w * (y + BL)^2 / 2$  →  $Vc = 101.25$  kg  
 Cálculo del Esfuerzo Cortante Nominal:  $nc = Vc / (j * 100 * d)$  →  $nc = 0.23$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Cálculo del Esfuerzo Permisible:  $nmax = 0.02 * f'c$  →  $nmax = 3.50$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Verificar si  $nmax > nc$  **Ok**

Cálculo de la Adherencia:  $u = Vc / (So * j * d)$        $Sov = 10.00$        $Soh = 10.00$   
 $uv = 2.3$  kg/cm<sup>2</sup>       $uh = 2.3$  kg/cm<sup>2</sup>

Cálculo de la Adherencia Permisible:  $umax = 0.05 * f'c$  →  $umax = 8.75$  kg/cm<sup>2</sup>  
 Verificar si  $umax > uv$  **Ok**  
 Verificar si  $umax > uh$  **Ok**

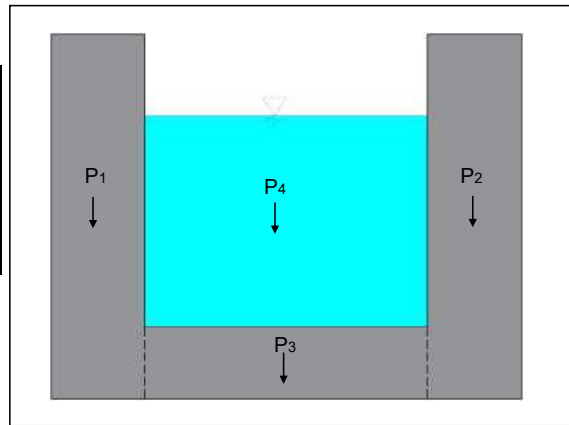
**2. Diseño de la Losa del Canal**

Espesor del Canal:  $e_{losacanal} = M / \sqrt{ft}$  →  $e_l = 0.42$  cm  
 Para el Diseño Asumimos un Peralte Efectivo:  $e_{canal\ asum} = 10.00$  cm

Verificación de Estabilidad:

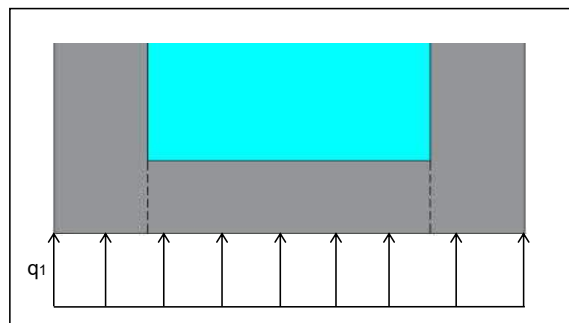
P <sub>i</sub>	Peso (P) Ton/m	Brazo de giro (X) m	P * X Ton-m
P1	0.13	0.050	0.007
P2	0.13	0.650	0.086
P3	0.12	0.350	0.042
P4	0.13	0.350	0.044
<b>TOTAL</b>	<b>0.51</b>		<b>0.178</b>

Fuerza Actuantes  
 $Ma = 0.02$  ton-m.  
 $FSVa = 10.54$   
 Verificar  $FSVa > FSV (1.50)$  **OK !!!**



Verificación de Presiones sobre el terreno

$Xo = 0.32$  m.  
 $excent. = 0.03$  m.  
 $B/6 = 0.12$  m.  
 $B/6 > e$   
 ¡BIEN! Resultante cae dentro del tercio central  
 $q1 = 0.09$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $q1 < \sigma$  **OK !!!**



Diseño de Armadura de la Losa del Canal

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes  
 Momento de empotramiento en el extremo:  $M(1) = -W * L^2 / 192$  →  $M(1) = -0.64$  kg-m  
 Momento en el Centro:  $M(2) = W * L^2 / 384$  →  $M(2) = 0.32$  kg-m  
 Espesor del canal:  $e_{canal} = 0.10$  m

Cálculo de W:  $W = \gamma_w * y + \gamma_c * e_{canal}$  →  $W = 490.00 \text{ kg/m}^2$

Para losas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

Para un momento en el centro:  $k_e = 0.0513$   
 Para un momento de empotramiento:  $k_c = 0.529$

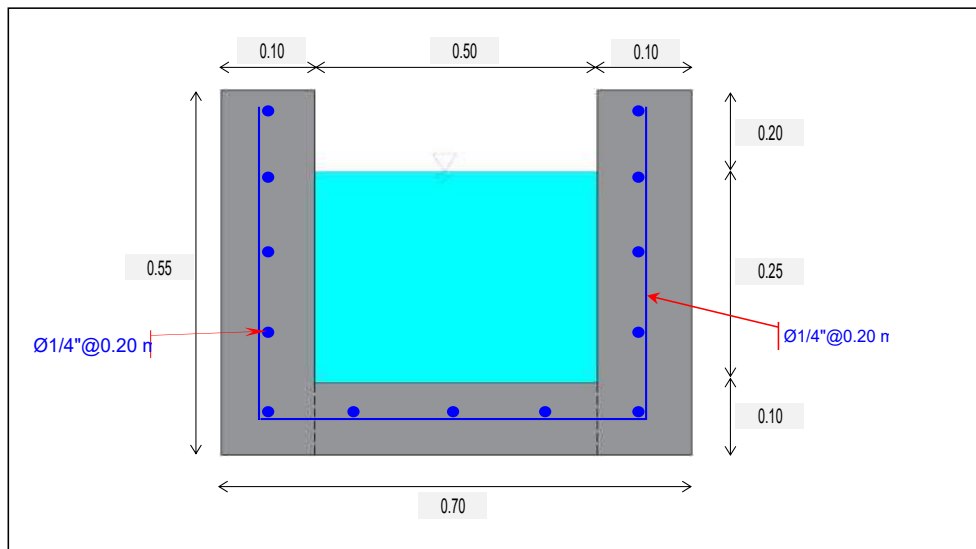
Momento de Empotramiento:  $M_e = k_e * M(1)$  →  $M_e = -0.34 \text{ kg-m}$   
 Momento en el Centro:  $M_c = k_c * M(2)$  →  $M_c = 0.02 \text{ kg-m}$

Máximo Momento Absoluto:  $M = 0.34 \text{ kg-m}$   
 $d = e_{canal \text{ asumido}} - r$  d = 5.00 \text{ cm}

$A_s = M / (f_s * j * d)$  A\_s = 0.004 \text{ cm}^2  
 $A_{smin} = r * 100 * e_{losa}$  A\_{smin} = 1.102 \text{ cm}^2  
 Diámetro de Varilla:  $F \text{ (pulg)} = 1/4$  0.32 \text{ cm}^2 \text{ de Area por varilla}  
 $A_{scond} = 1.28$   
 $espa \text{ varilla} = 0.25$  Tomamos **0.20 m**

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en muros	1/4	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en muros	1/4	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	1/4	0.20 m

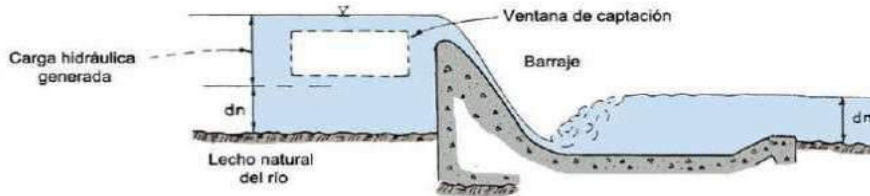
### 3. Detalle de Refuerzo en Losa y Muros del Canal



## DISEÑO DE CAPTACIÓN

### 1.- Diseño Hidráulico de la Presa Derivadora o Barraje

Es una estructura cuya función es levantar el nivel de agua del río y facilitar el ingreso a través de la ventana de captación de nuestro proyecto. La utilidad del barraje de derivación o azud se acentúa en épocas de estiaje. Con la finalidad de mejorar su estabilidad tiene una sección trapezoidal y para reducir a una presión casi nula en todos los puntos del azud se adopta el perfil tipo Greager.



#### Datos Básicos para el Diseño:

Donde:

<b>Qmax. = 115.35 m<sup>3</sup>/seg</b>	<b>Qmax.:</b> Caudal máximo de la quebrada (ver cálculo de caudal). Caudal Máximo entre meses por el tramo de la estructura
<b>Qmin. = 3.26 m<sup>3</sup>/seg</b>	<b>Qmin.:</b> Caudal mínimo requerido.
<b>Q = 0.048 m<sup>3</sup>/seg</b>	<b>Q.:</b> Caudal a conducir por el canal (ver cálculo de caudal).
<b>Co = 1,899.05 m.s.n.m.</b>	<b>Co :</b> Cota del lecho de la quebrada aguas arriba del barraje
<b>b = 20.00 m.</b>	<b>b :</b> Ancho del cauce que será igual al barraje

#### Consideraciones de la longitud del barraje "b":

Se debe procurar que la longitud del barraje conserve las mismas condiciones naturales del cauce, con el objeto de no causar modificaciones en su régimen. Así una longitud más angosta puede ocasionar una carga de agua alta e inundar los márgenes, en cambio una longitud de barraje más amplia puede ocasionar azolves aguas arriba originando pequeños cauces que dificultan la captación en la toma.

#### 1.- Cálculo de la Elevación del Barraje:

Según el Ing° TSUGUO NOSAKI, una vez establecido un apropiado tirante "y" de agua en el canal de conducción, se ubicará el vertedero del barraje a una elevación sobre el fondo del río igual a:

- 3y** Cuando el caudal sea muy pequeño  $Q < 1.0 \text{ m}^3/\text{seg}$
- 2.5y** Cuando el caudal sea igual a  $Q = 1.0 \text{ m}^3/\text{seg}$
- 2.0y** Cuando el caudal sea mayor a  $Q > 10.0 \text{ m}^3/\text{seg}$

En nuestro caso el caudal de ingreso o entrada es de **0.048 m<sup>3</sup>/seg.**, lo cual nos da un tirante de **y = 0.20 m** por ser el  $Q < 1 \text{ m}^3/\text{seg}$ . el barraje tendrá una elevación de **3y**. resultando:

(ver hoja de cálculo del canal).

$$y = 0.25 \text{ m.}$$

$$P = 3y$$

Donde:

**y:** Tirante del canal de conducción

**P:** Altura del barraje

$$P = 0.75 \text{ m.}$$

Ingresar:

$$\text{Asumimos: } P = 1.20 \text{ m.}$$

#### 2.- Cálculo de la Carga total de agua sobre la Coronación del Azud:

Según el Ing° SVIATOLAV KROCHIN, la fórmula general del vertedero se expresa como:

$$Q = M.b.H^{\frac{3}{2}}$$

Donde:

**M :** Coeficiente que depende de la forma de la cresta del vertedero y/o barraje donde este valor será = 2.21, debido a que la descarga es libre.

**b :** Ancho del vertedero en nuestro caso será igual a 20.0 m

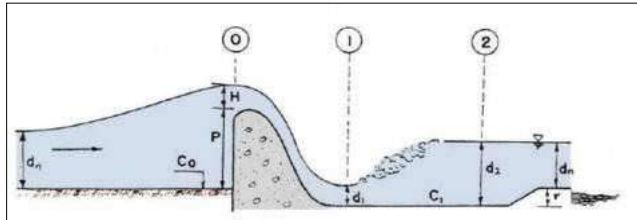
**Q :** Caudal de máxima avenida presentada en un período de retorno de 25 años igual a 115.35<sup>3</sup>/seg.

**H :** Carga total de agua sobre la coronación del azud.

**DISEÑO DE CAPTACIÓN**

Ingresar:

M = 2.21 Coef.  
b = 20.00 m.  
Q = 115.35 m<sup>3</sup>/s



Resultado:

H = 1.90 m.

a.- Cálculo de la altura de carga H.

$$Q = \frac{2}{3} (u b \sqrt{2g}) \left( (H + \frac{V^2}{2g})^{\frac{3}{2}} - (\frac{V^2}{2g})^{\frac{3}{2}} \right)$$

Donde:

u : Coeficiente del vertedero según la forma de la cresta (para el caso del perfil creager u=0.75)  
b : Ancho del vertedero.  
Q : Caudal de máxima avenida presentada en un período de retorno de 100 años igual a 1597 m<sup>3</sup>/seg.  
H : Carga total de agua sobre la coronación del azud.  
V : Velocidad de acercamiento del río.  
g : Gravedad (9.8m/seg<sup>2</sup>.)

Ingresar:

u = 0.75 Coef.  
V = 3.04 m/s

Resultado:

H = 1.58 m.

b.- cálculo de la velocidad del agua sobre el azud:

$$Q = V \cdot A$$

Donde:

V : Velocidad sobre la cresta m/seg.  
A : Area de agua sobre la cresta (H\*b) m<sup>2</sup>.  
Q : Caudal de máxima avenida m<sup>3</sup>/seg.

Resultado:

V = 3.66 m/s

c.- Cálculo de la carga energética h<sub>e</sub> y cálculo de las coordenadas del Azud, multiplicando las coordenadas del perfil Creager por h<sub>e</sub>.

$$h_e = h + \frac{V^2}{2g}$$

h<sub>e</sub> : carga neta Sobre la cresta  
h : carga de agua sobre la cresta  
g : Gravedad (9.8m/s<sup>2</sup>)  
V : Velocidad sobre la cresta m/s

Resultado:

h<sub>e</sub> = 2.26 m

Generalmente el tirante del agua t es mayor que la altura M azud, y el parámetro o perfil de este corresponde a la trayectoria seguido por la lámina vertiente (perfil Creager). Se obtiene mediante la tabla de la derecha, cuyo uso aplicaremos.

**3.- Cota de Coronación del Cimacio:**

En máxima avenida la carga de agua H sobre la coronación del barraje de derivación es 1.90 m, considerando un borde libre de 0.30xH= 0.60 m los muros de encausamiento por condición de señal en las taludes del cauce del rio se considerarán mínimo de 4.15 m superior a la cota del cimacio (Paramento superior del perfil Greager) de 563.55 msnm.

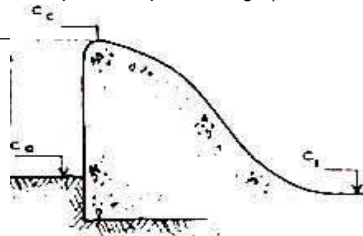
$$C_c = P + C_o$$

Anterior P = 1.20 m

Resultado: Según el tirante del canal a derivar.

Cc = 1,900.25 msnm.

Por comparar.



Donde:

C<sub>o</sub> : Cota del lecho del río dato topográfico (msnm).  
P : Altura del barraje TSUGUO NOSAKI  
C<sub>c</sub> : Cota en la cima del barraje (msnm).



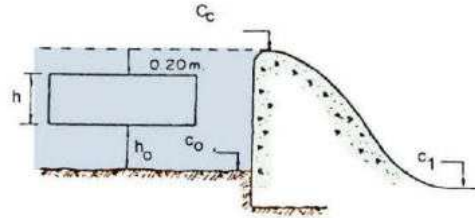
**DISEÑO DE CAPTACIÓN**

Hallando por condición de la ventana de captación

$$C_c = C_o + h_o + h + 0.20 \text{ (metros)}$$

Ingresar :

ho = 0.80 m.  
L = 0.60 m.  
C = 1.84 Coef.



Donde:

- ho : Altura del umbral del vertedero de captación. Se recomienda que sea mayor o igual a 0.40 m.
- h : Altura de la ventana de captación, asumiendo que trabaja como vertedero
- Cc : Nivel de la cresta del barraje
- L : Longitud de la ventana de captación por lo general depende del Caudal que se requiere Captar
- C : coeficiente de vertedero. En este caso es 1.84

Mediante la fórmula del vertedor para la ventana de captación:

Ajustando:

$$Q = C * L * h^{\frac{3}{2}}$$

$$P = h_o + h + \geq 0.2$$

Ingresar:  $\geq 0.20 = 0.20 \text{ m.}$

Resultado:

h = 0.82 m  
Anterior P = 1.20 m  
Después de evaluar se asumirá h :  
h = 0.50 m  
ho = 0.80 m  
Definitivo P = 1.50 m  
Entonces:  
Cc = 1900.55 msnm.

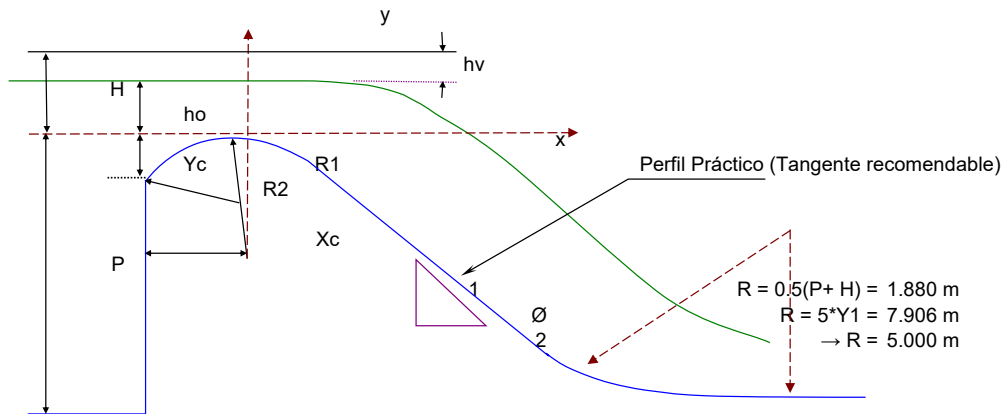
Se consideran 4 ventanas

(Se considera 0.20 m más)

Cc: cota de la cresta del barraje con la cual se trabajará

**Calculo de la Cresta, cimacio, Azud o Perfil.**

De la figura observamos, de acuerdo a la posición de los ejes que pasan por encima de la cresta la porción que queda aguas arriba del origen se define como una curva circular compuesta y una tangente que optaremos por la más recomendable, tal como se presenta en la siguiente figura:



**DISEÑO DE CAPTACIÓN**

**Calculo de los valores Xc, Yc, R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub>.**

Con el valor de  $hv / H = 0.0380$

Se va a los monogramas pag 305 (MPG-T) y se calcula Zc, Yc, R1 y R2.

H =	2.26 m.	Carga hidraulica del barraje fijo
Q bf =	115.35 m <sup>3</sup> /s	Caudal del barraje fijo
L bf =	20.0000 m.	Longitud del barraje fijo
P + H =	3.76 m.	
q = Q bf / Lbf =	5.77 m <sup>2</sup> /s	Caudal unitario o especifico
V = q / (P+H) =	1.30 m/s	
hv = V <sup>2</sup> / 2g =	0.09 m.	
Xc / H =	0.2730	
Yc / H =	0.1170	Datos de Con la relacion de hv/H 0.019257 se calcula k y n.
R <sub>1</sub> /H =	0.5220	Monogramas
R <sub>2</sub> /H =	0.2200	Del Abaco N° 01 (DBI), pag 304 (MPG-T) obtenemos los valores de:
Xc =	0.6168 m.	
Yc =	0.2643 m.	k = 0.504
R <sub>1</sub> =	1.1793 m.	n = 1.861
R <sub>2</sub> =	0.4970 m.	
R <sub>1</sub> -R <sub>2</sub> =	0.6823 m.	

Remplazando en la ecuacion general tenemos:

$$Y/Ho = -0.504 * (X/Ho)^{1.861}$$

$$-0.25913361 = 1.861 * X$$

$$Y = -0.13924428 * X$$

$$X = 2.884611899 * (Y^{1/1.861})$$

Calculo del punto de tangencia (Pt)

Derivando la ecuacion de Creager en :

$$Tg \emptyset = dy/dx = 0.500 = -0.4649665 * X^{0.861}$$

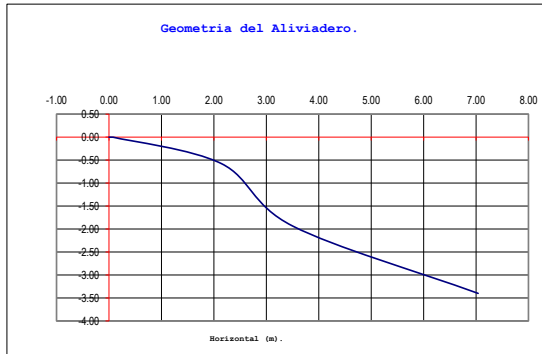
Despejando este valor tenemos que:

$$X = 2.1455 \text{ m}$$

Puntos de Tangencia.

$$Y = -0.5764 \text{ m}$$

Coordenadas a tenerse en cuenta:			
Segmento	Punto	X (m)	Y (m)
Curva	1	0.0000	0.0000
	2	0.0250	-0.0001
	3	0.0500	-0.0005
	4	0.0750	-0.0011
	5	0.0800	-0.0013
	6	2.1455	-0.5764
Recta	7	3.5046	-1.9355
curva	8	7.0401	-3.4000

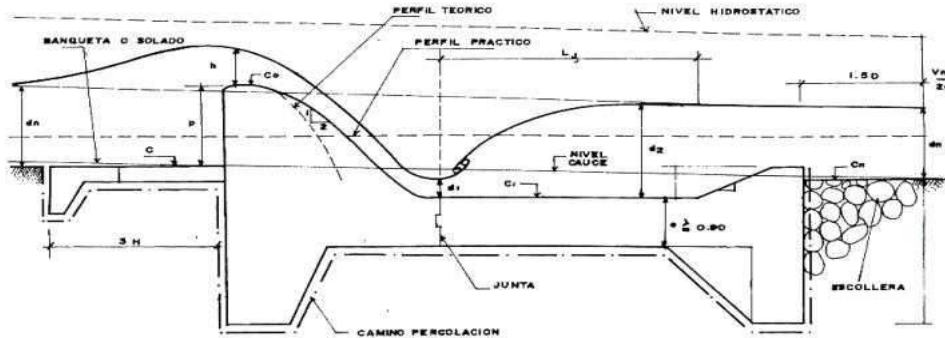


**DISEÑO DE CAPTACIÓN**

**2.- Solado o Colchon Disipador**

**2.1.- Tirantes en el Barraje y colchón de Disipación**

**a.- Cálculo del tirante al pie del Barraje**



Banqueta o Solado =	5.69 m	Se considerará para el diseño	6.00 m
Altura del Barraje =	1.20 m	Se considerará para el diseño	2.00 m
Tirante sobre cresta =	2.50 m	Se considerará para el diseño	2.50 m
Muro de Encauzamiento =	3.50 m	Se considerará para el diseño	3.50 m
Colchon Disipador =	8.00 m	Se considerará para el diseño	10.00 m
Talud de Barraje =	Y/X	Se sugiere en Práctico	1/1.5
Espesor colchón disipador =	0.20 m	Se considerará para el diseño	0.50 m
Longitud de Escollera =	10.00 m	Se considerará para el diseño	10.00 m

$$C_o + d_c + \frac{V_o^2}{g} = C_1 + d_1 + \frac{V_1^2}{g} + P_c$$

Donde:

- C<sub>o</sub>**: Cota de la cresta del vertedero
- C<sub>1</sub>**: Cota del colchon disipador
- dc** : Tirante sobre la cresta
- d<sub>1</sub>** : Tirante al pie del talud
- V<sub>o</sub>**: Velocidad en la cresta del barraje
- V<sub>1</sub>**: Velocidad al pie del talud
- P<sub>c</sub>**: Pérdida de carga

Iniciando la aplicación de la fórmula de Bernoulli entre la cresta y el primer punto del cimacio separado a un metro y así sucesivamente hasta llegar al nivel de la poza amortiguadora.

**b.- Cálculo del tirante conjugado**

$$d_2 = -\frac{d_1}{2} + \sqrt{\frac{d_1^2}{4} + \left(2 \cdot V^2 \cdot x \cdot \frac{d^2}{g}\right)}$$

Según la fórmula de la momenta el tirante conjugado en función del tirante obtenido al nivel de la poza.

**c.- Cálculo del tirante normal:** Al final del colchón disipador el flujo debe recuperar el tirante normal de acuerdo a la sección y pendiente del cauce.

$$C_1 + d_2 + \frac{V_2^2}{2g} = C_n + d_n + \frac{V_n^2}{2g} + P_{cn}$$

Dado que (C<sub>n</sub> - C<sub>1</sub>), debe ser aproximadamente de 0.50 a 1.00 metro, se tantea el nivel del piso de la poza de tranquilización hasta que se cumpla la ecuación.

**DISEÑO DE CAPTACIÓN**

**Diseño del resalto o colchón amortiguador:**

Por la fórmula aproximado :

$$d_2 = 0.45 * \frac{Q}{\sqrt{d_1}}$$

Donde:

- d<sub>1</sub> : Espesor de la lámina vertiente al pie del azud (m).
- d<sub>2</sub> : Espesor de la lámina aguas abajo (m).
- Q : Caudal de agua sobre el Azud, por metro lineal = m<sup>3</sup>/seg/m.

La velocidad de caída será:

$$V_1 = \sqrt{2 * g * H_t}$$

- H<sub>t</sub> : Diferencia de altura desde el nivel de agua encima de la cresta al fondo del colchón dissipador; aproximado para el tanteo
- V<sub>1</sub> : Velocidad de caída (m/seg).
- g : Gravedad (9.8m/seg)

$$Q = A.V = (h_1 * 1).V$$

$$d_1 = \frac{Q}{V_1}$$

Caudal en m<sup>3</sup>/seg./m

$$Q = \frac{Q(m^3 / seg)}{b(m)}$$

La altura total del agua H<sub>e</sub> sobre el lecho del río aguas arriba es:

$$H_e = P(azud) + t(agua) + \frac{V_2}{2g}$$

Anterior:

- V = 3.04 m Velocidad en la cresta del barraje
- P = 1.20 m
- H = 1.90 m.
- h<sub>e</sub> = 1.35 m. Altura de energía en la cresta
- H<sub>e</sub> = 18.02 m. Resultado de la fórmula.

La profundidad de la cuenca o colchón sera: H<sub>e</sub> - H<sub>t</sub> - d<sub>1</sub> = Profun.

Por H canales se halla:

dn = 3.500 m.

Tirante de agua del río en la salida del colchón dissipador.

Tanteo Formula

d <sub>1</sub>	V <sub>1</sub>	Q	H <sub>t</sub>	H <sub>e</sub>	Profun.	d' <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>2</sub> - d' <sub>2</sub>
1.317	12.13	15.97	7.51	7.85	-0.97	5.62	6.26	0.65
1.473	10.84	15.97	6.00	7.85	0.38	5.03	5.92	0.89
1.538	10.38	15.97	5.50	7.85	0.82	5.47	5.79	0.33
1.581	10.10	15.97	5.21	7.85	1.07	5.72	5.72	0.00

Cosiderando por seguridad:

d<sub>1</sub> = 1.58 m.

Cosiderando por seguridad:

d<sub>2</sub> = 5.72 m.

La necesidad de una poza de disipación y la forma de resalto está íntimamente relacionada al número de Froude que se expresa:

$$F = \frac{V}{\sqrt{g * d}}$$

Tenemos:

- V1 = 3.04 m/seg.
- V2 = 3.66 m/seg.

Resulta:

F<sub>1</sub> = 0.77 m.

F<sub>2</sub> = 0.93 m.

por lo tanto:

**EL FLUJO ES SUBCRITICO**

**EL FLUJO ES SUBCRITICO**

Las condiciones del resalto de acuerdo al número de Froude son las siguientes:

- F = 1 El régimen es crítico y el resalto no puede formarse.
- F < 1.7 No es necesaria la poza de disipación.
- 1.7 > F < 2.5 El régimen es transitorio y no se forma un verdadero resalto, se debe aumentar en 10% el valor del tirante conjugado.
- 2.5 > F < 4.5 El régimen se denomina de transición.
- 4.5 > F < 9 El resalto es bien balanceado.
- 9 > F El resalto es efectivo pero

**DISEÑO DE CAPTACIÓN**

**d.- Cálculo de la longitud del colchón disipador**

$$L = (5a6) * (d2 - d1)$$

Schoklitsch

Resultado:

L = 6.76 m.

$$L = 6 d 1 * F 1$$

Safranez

Resultado:

L = 7.33 m.

$$L = 4 d 2$$

U.S. Bureau of Reclamation

Resultado:

L = 22.86 m.

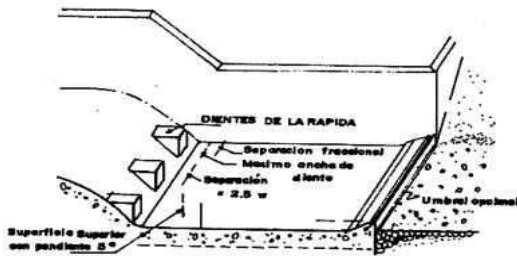
L = 12.32 m.

(Promedio de los 3 resultados)

La dimensión del colchón disipador para construir será:

Por lo tanto:

L = 15.00 m.



TANQUE AMORTIGUADOR TIPO USRR (1)

**e.- Control de la infiltración**

El agua que se desplaza debajo de la presa por efecto de la percolación causa el arrastre de los materiales finos creando fenómeno llamado de la tubificación

$$L_w = c * h$$

Donde:

L<sub>w</sub>: Longitud del camino de percolación

h: Diferencia de carga hidrostática entre la cresta del barraje y la uña terminal de la poza de disipación.

c: Coeficiente de Lane.

Anterior: Cota

C<sub>c</sub> = 1,900.25 msnm.

C<sub>1</sub> = 1,899.05 msnm.

h<sub>c-1</sub> = 1.20 m.

Ingresas:

h = 1.20 m.

c = 5.0 coef.

L<sub>w</sub> = 6.00 m.

Tomando en consideración la longitud de filtración, se tiene la dimensión del colchón disipador en:

L = 15.00 m.

### DISEÑO DE CAPTACIÓN

**f.- Espesor de la poza de disipación**

Determinación del espesor del colchon o poza según Krochin:

emin =	1.00 m.
Factor de Seguridad (1.10-1.35) =	1.20
epd =	1.20 m.
Se asume un valor de epd =	1.20 m.

Verificando el valor de de "e"

$$e_1 = 0.20 * q^{1/2} * z^{1/4}$$

Donde:

q = Caudal unitario, espesifico =	3.26 m <sup>3</sup> /s
z = P + H - Y <sub>1</sub> =	3.10 m.
e <sub>1</sub> =	0.48 m.

 epd > e<sub>1</sub>, Cumple

**2.2.- Enrocado de protección o Escollera, Despues de la Poza**
**a.- Longitud de Enrocado**

Al final del colchón disipador es necesario colocar una escollera o enrocado con el fin de reducir la erosión y contrarrestar el arrastre del material fino por acción de la filtración.

$$L = C * \sqrt{H} * (0.642 * \sqrt{q} - 0.612)$$

**Donde:**

**Le:** Longitud total escollera  
**C:** coeficiente de Bligh.  
**Ht:** Carga de agua para maxima avenida o carga hiraulica total  
**q:** Caudal por metro lineal  
**L<sub>c</sub>:** Longitud del colchón

**Ingresar:**

<b>C =</b>	<b>5.0</b>	Coef.	
<b>Ht =</b>	<b>6.51</b>	m	
<b>q =</b>	<b>3.260</b>	m <sup>3</sup> /seg/m.	
<b>Le =</b>	<b>6.98</b>	m.	

#### Coeficiente de Bligh.

Material del lecho del cauce	Coef. Bligh
Arena fina y limo	18
Arena fina	15
Arena gruesa	12
Grava y arena	4 - 9
Bolones y arena	4 - 6
Arcilla	6 - 7

Se asume:

**Le = 8.00 m.**
**d.- Espesor de enrocado**

$$e = 0.6 * \frac{\sqrt{q}}{\sqrt{\frac{Ht}{g}}}$$

Donde:

e = espesor de enrocado.	
q = Caudal unitario o especifico =	3.26 m <sup>3</sup> /s/m
Ht = Carga hidraulica total = H + P =	6.51 m.

Reemplazando valores tenemos:

e =	1.20 m.
-----	---------

Se asume:

e =	<b>1.25 m.</b>
-----	----------------

### DISEÑO DE CAPTACIÓN

#### 3. Diseño de Canal de Limpia

Su trazo generalmente es perpendicular al eje del barraje pero puede tener un ángulo entre 12° a 45° y el flujo de la quebrada puede formar ángulos entre 60° y 90° con el eje de captación. Un bocal es viajado facilita el ingreso de agua en el bocal de toma pero aumenta la sedimentación frente a la misma; Para separar el canal de limpia del barraje fijo se construye un muro guía que permite encauzar mejor las aguas hacia el

##### a.- Velocidad de arrastre

$$V_c = 1.5 c d^{\frac{1}{2}} = 1.5 V_s$$

Donde:

**V<sub>c</sub>**: Velocidad req. para iniciar el arrastre

**c**: Coef. Que es función del tipo de material

Arena	
grava redondeada	3.2
grava rectangular	3.9
arena y grava	3.5 a 4.5

**d**: Diámetro del grano mayor

**V<sub>s</sub>**: Velocidad de arrastre

Ingresar:

**C** = 3.2 Coeficiente.  
**d** = 0.05 m.

Resultado:

**V<sub>c</sub>** = 2.68 m/seg.  
**V<sub>s</sub>** = 1.79 m/seg.

##### b.- Ancho del canal de Limpia

$$B = \frac{Q}{q} \quad q = \frac{V_c^3}{g}$$

Donde:

**B**: Ancho del canal de limpia en metros

**Q**: Q que discurre en el canal de Limpia en m<sup>3</sup>/seg.

**q**: Caudal por unidad de ancho m<sup>3</sup>/seg./m

**V<sub>c</sub>**: Velocidad de arrastre en m/seg.

**g**: Aceleración de la gravedad en m/seg.<sup>2</sup>

Ingresar:

**Q**= 0.500 m<sup>3</sup>/seg.  
**g**= 9.81 m/seg.<sup>2</sup>  
**V<sub>c</sub>**= 2.68 m/seg.  
**q**= 1.97 m<sup>3</sup>/seg./m

Resultado:

**B** = 0.25 m.

Para el diseño:

**B** = 0.50 m.

##### c.- Pendiente del canal de Limpia

$$S_c = \frac{n^2 \cdot g^{10/9}}{q^{2/9}}$$

Donde:

**S<sub>c</sub>**: Pendiente del canal de Limpia

**n**: Coeficiente de rugosidad de Manning.

**g**: Aceleración de la gravedad en m/seg.<sup>2</sup>

**q**: Descarga por unidad de ancho en m<sup>3</sup>/seg./ml.

Ingresar:

**n**= 0.014 Coef. Manning.  
**g**= 9.81 m/seg.<sup>2</sup>  
**q**= 1.97 m<sup>3</sup>/seg./ml.

Resultado:

**S<sub>c</sub>** = 0.0021 m.

Para el diseño:

### DISEÑO DE CAPTACIÓN

$$S_c = 0.21 \%$$

$$S_c = 0.30 \%$$
 **% mínimo**

#### 4. Toma o Captación

La mayor parte de las tomas se han hecho en ángulo recto con el barraje pero el bocal con el río puede quedar con un ángulo entre 20' y 30'. La capacidad de la toma se determina de acuerdo a las demandas de la cédula de cultivos en el caso de un proyecto agrícola, o de acuerdo a las capacidades de la central hidroeléctrica o del proyecto de abastecimiento de agua potable considerando adicionalmente las pérdidas necesarias para eliminar los sedimentos que pudieran ingresar. La velocidad de entrada del agua por los vanos del bocal de captación debe quedar comprendida entre 0.80 y 1.20 m/seg.

El bocal de toma se ubica por lo general aguas arriba del barraje vertedero, procurando que el ingreso de sedimentos sea el mínimo. La toma generalmente es de forma abocinada, en la parte anterior se instalan los orificios de captación separados por muros, y los flujos de cada compuerta se amortiguan en una poza de tranquilización que termina en el punto inicial del canal de derivación. Con el fin de proteger la toma se levanta una pantalla frontal donde se abren las ventanas de captación, puede adicionarse en la parte anterior un canal de fuerte pendiente para eliminar gravas, llamado canal desgravador (Diseño Peruano).

Los caudales de captación se calculan como vertederos:  
 $Q = c \cdot L \cdot h^{3/2}$

En el caso de que trabajen como orificios, el caudal viene dado por la fórmula:  
 $Q = c \cdot A \cdot (2gh)^{1/2}$

La longitud de las ventanas por lo general varía de 2.0 a 4.0 m dependiendo de las dimensiones de la compuerta standard.

#### Estructuras principales de la Toma

##### 1.- Rejillas (Trash Racks)

Su objetivo básico es impedir que los materiales de arrastre y suspensión ingresen al canal de derivación, los cuales causan obstrucción y desbordes aguas abajo de la captación.

Las rejillas platinas unidas mediante soldadura a formando paneles. La separación entre rejillas se recomienda tomarla de eje a eje; y dependiendo del tipo de material que se quiere impedir su ingreso la separación variará entre 1" y 4" (material fino) y de 4" a 8" (material grueso), recomendándose que las rejillas de menor separación en la parte superior.

La colocación de la rejilla puede ser vertical o con una pequeña inclinación de 1:1/4 para facilitar su limpieza. Esta limpieza se recomienda que se haga mediante acción mecánica ya que cuando es manual en épocas de avenidas es casi imposible ejecutar con la frecuencia debida.

La principal objeción de colocar rejillas es que causa pérdidas, las cuales deben ser consideradas durante el dimensionamiento de la altura del vertedero y en el cálculo del tirante en el canal de derivación.

La pérdida de carga que ocasiona una rejilla se puede calcular por la fórmula:

$$h_e = 1.32 \left( \frac{T \cdot V}{D} \right)^2 \cdot (\text{sen} A) \cdot (\text{sec}^{15/8} B)$$

Ingresar:

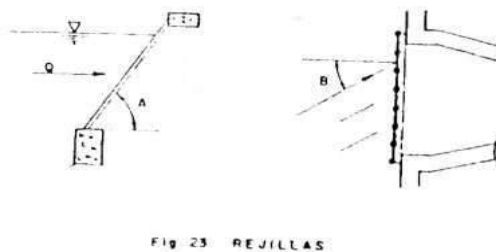
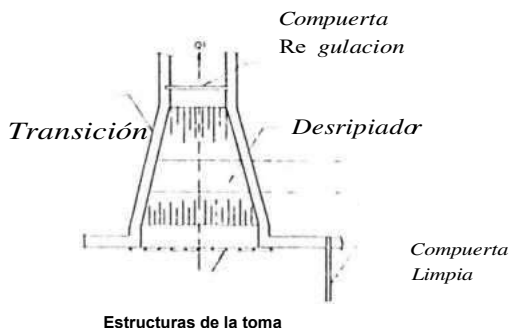
<b>T=</b>	1.000	Pulg.
<b>V=</b>	3.28	Pies/seg.
<b>A=</b>	0	°
<b>B=</b>	60	°
<b>D=</b>	6	Pulg.

$$h_e = 1.36 \text{ Pulg.}$$

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

Donde:

- h<sub>e</sub>**: pérdida de carga, en pulgadas
- T**: espesor de la platina (rejilla), en pulgadas
- V**: velocidad de Ingreso a través de la rejilla, en pies/seg. (se recomienda V = 1 m/s = 3.28 pies/seg.)
- A**: ángulo de rejilla con la horizontal
- B**: ángulo de aproximación
- D**: separación entre ejes de cada platina, en pulgadas



#### Ancho de la Ventana de Captación

El ancho propuesto para la ventana de captación (Ln) es corregido por el coseno del ángulo de desviación de la frontal (teta) por el número de rejillas de las ventanas.



**DISEÑO DE CAPTACIÓN**

**Número de Rejillas**

El número de rejillas esta dado por:

$$N_R = \frac{Ln}{D} - 1$$

Donde:

NR= Número de rejillas **Ln = 0.80 m.**  
 Ln=Ancho total de las ventanas(m.)  
 D=Espaciamiento entre rejillas.

NR= 4.33 Rejillas

NR= 5.00 Rejillas

En la determinación de la corrección del ancho de las ventanas , se contemplan dos casos:

\*\* Si el ángulo de desviación frontal es de 0°:

b=Ln

\*\* Si el ángulo de desviación frontal es diferente de 0°:

Donde:

$$L = \left( \frac{Ln}{\cos(\Phi)} \right) + T * N_R$$

$\phi = 90 - B = 30^\circ$

Donde:

L = Ancho corregido de ventanas (m.)  
 Ln=longitud neta de ventanas(m.)  
 B=Angulo de desviacion frontal.  
 T=Ancho ó diámetro de rejillas (m.) **L = 0.40 m.**  
 NR=Número de rejillas.

**L = 0.40 m.**  
**ANCHO CORREGIDO DE LAS VENTANAS**

**2.- Ventana de Captación:** Las ventanas de captación son las entradas de agua de la toma que en ciertos casos están instaladas en un paramento de concreto totalmente protegido, detrás del vertedero de toma u orificio se colocan los mecanismos de cierre de emergencia y luego las compuertas

$$Q = c . L . h^{\frac{3}{2}}$$

Ingresar:

**c = 1.84** coef.

**Q = 0.048** m<sup>3</sup>/seg.

Resulta:

**h = 0.16** m.

**h<sub>e</sub> = 0.03** m. Anterior.

La altura total de las ventanas está dado por:

h=h1+he

h= 0.20 m.

Se considerará por seguridad.

**h = 0.20** m.

Donde:

**Q:** Caudal a derivar mas caudal necesario para operación del sistema de purga.

**c:** Coef. De vertedero, en este caso 1.84

**L:** Longitud de ventana que por lo general se asume entre 3 a 4 m

**h:** Altura de la ventana de captación ;

**h<sub>e</sub>:** Altura para evitar material de arrastre se recomienda 0.20m minimo ó ho>H/3

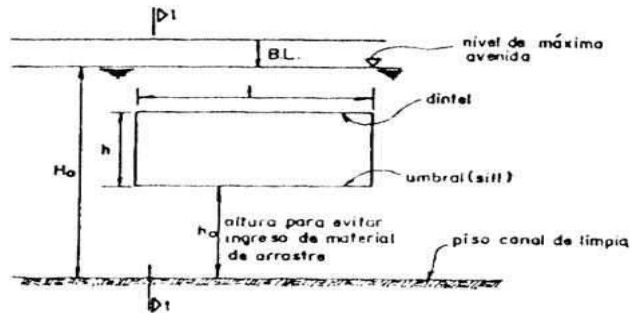


FIG. 24 VENTANA DE CAPTACION

**DISEÑO DE CAPTACIÓN**

**CAUDALES DE INGRESO POR LAS VENTANAS DE CAPTACION EN CONDICIONES SUMERGIDAS**

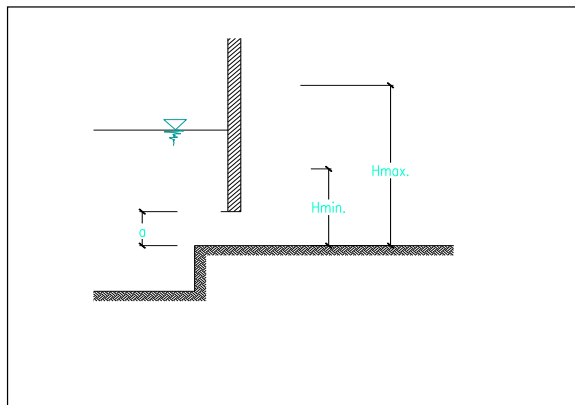
Este diseño se hará empleando el gráfico adjunto y la utilización de la siguiente fórmula:

$$Q = \mu * a * b * \sqrt{2 * g * H}$$

**Donde:**

- Q=Caudal de descarga en m3/seg.
- a=Alto de la compuerta en metros.
- b=Ancho de la compuerta en metros.
- H=Carga del agua al fondo del orificio en metros.
- mu=Coefficiente que se obtiene del grafico.

EN EL MES CRITICO DE MENOR CAUDAL



**Datos:**

- Q= 0.048 m3./seg.
- b= 0.20 (una compuerta)
- Hmin= 0.49 m.
- Hmax= 0.80 m.

El diseño se hará para el caso de carga mínima:

Para un primer intento tomamos como valor de "a" igual a la altura de la ventana de captación.

Considerando Hmin.

- H= 0.20 m.
- a= 0.40 m.
- g= 9.80 m/seg.<sup>2</sup>

Para un H/a= 0.49  $\mu = 0.6$  Ingrese el valor del gráfico

**Q= 0.19 m3/s.**

**Tomamos de la compuerta : 0.20x 0.40m.**

**CALCULO DEL CAUDAL MAXIMO QUE PASA POR LAS VENTANAS**

- Hmax= 0.55
- a= 0.50
- Para un H/a= 1.10
- $\mu = 0.6$  ingrese el valor del gráfico

$$Q = \mu * a * b * \sqrt{2 * g * H}$$

**Q= 1.08 m3/seg.**

Caudal que ingresa por las tres compuertas, considerando los caudales perdidos por las contracciones, sería:

**Qc= 3.25 m3/seg.**

caudal de captación máxima POR ORIFICIO

**CAUDAL DE EXCEDENCIA**

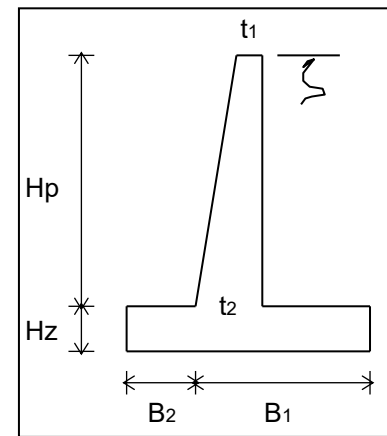
**Qe= 3.20 m3/seg.**

## DISEÑO ESTRUCTURAL MURO BOCATOMA

- [1.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA](#)
- [2.00 VERIFICACION POR CORTE](#)
- [3.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA](#)
- [4.00 VERIFICACION DE ESTABILIDAD](#)
- [5.00 PRESIONES SOBRE EL TERRENO](#)
- [6.00 DISEÑO DE LA PANTALLA \(Método de la Rotura\)](#)
- [7.00 DISEÑO DE LA ZAPATA \(Método de la Rotura\)](#)

### DATOS :

FSD		1.50
FSV		2.00
Angulo fricción interno	$\phi$	27.70 °
Coeficiente empuje activo	$K_a$	0.365
Coef. fricción desplazamiento	$\mu$	0.60
Peso del relleno	$\gamma$	1.72 ton/m <sup>3</sup>
Peso específico concreto	$\gamma_c$	2.40 ton/m <sup>3</sup>
Altura pantalla	$H_p$	6.00 m.
Capacidad portante	$\sigma_t$	1.52 kg/cm <sup>2</sup>
Concreto	$f_c$	210 kg/cm <sup>2</sup>
Acero	$f_y$	4,200 kg/cm <sup>2</sup>



### 1.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA

$$t_1 = 0.30 \text{ m.}$$

$$M = K_a \gamma \frac{H_p^3}{6} + K_a \gamma H_o \frac{H_p^2}{2}$$

$$M = 22.62 \text{ ton-m ( en la base)}$$

$$M_u = 1.6M = 36.19 \text{ ton-m}$$

Además:

$$M_u = \phi b d^2 f_c \omega (1 - 0.59 \omega)$$

$$\phi = 0.9$$

$$b = 100$$

$$\rho = 0.004 \text{ (cuantía asumida)}$$

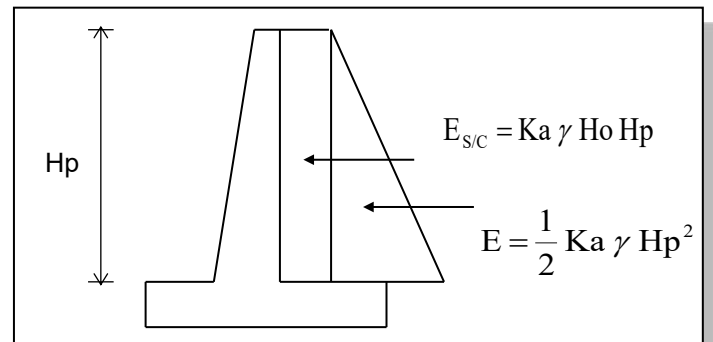
Donde:

$$\omega = \rho \frac{f_y}{f_c}$$

$$d = 0.50 \text{ m.}$$

$$t_2 = 0.55 \text{ m. usar: } t_2 = 0.50 \text{ m.}$$

$$d = 0.452 \text{ m. (recubrimiento 4 cm. y acero 5/8")}$$



### 2.00 VERIFICACION POR CORTE

$$V_d = 9.67 \text{ ton. (Cortante a una altura: } H_p - d)$$

$$V_{du} = 1.6V_d = 15.47 \text{ ton. (Cortante ultimo)}$$

$$t_d = 0.44 \text{ m. (peralte a una distancia "d")}$$

$$V_{du} / \phi = 20.63$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f_c} b t_d$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL MURO BOCATOMA

$V_c = 33.56$  ton. (Cortante admisible)  
 $V_{ce} = 2/3V_c = 22.37$  ton. (Cortante admisible efectivo, por traslape en la base)

$V_{ce} > V_{du} / \emptyset$  OK !!!

### 3.00 DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA

$H_z = (t_2 + 0.05) = 0.55$  m. Usar: 0.60 m.  
 $H = (H_z + H_p) = 6.60$  m.  
 $H_e = H_z + H_p = 6.60$  m.  
 Peso promedio  $\gamma_m = 2.06$  ton/m<sup>3</sup> (del concreto y suelo)

### DIMENSIONAMIENTO POR ESTABILIDAD AL DESLIZAMIENTO

$$B_1 \geq FSD \frac{K_a \gamma H_e}{2 \mu \gamma_m} = 2.52 \text{ m. } B = B_1 + B_2 \quad \Rightarrow \quad B = \text{Usar } B_1: \text{ 0.50 H}$$

$B_{min} = 3.30$  m.  $\Rightarrow$  Usar  $B = \text{ 4.40 m.}$

### DIMENSIONAMIENTO POR ESTABILIDAD AL VOLTEO

$$B_2 \geq \left[ \frac{f FSV}{3 FSD} - \frac{B_1}{2H_e} \right] H_e = -0.04 \text{ m. (Hzmínimo)} \quad \Rightarrow \quad \text{Usar } B_2: \text{ 0.80 m.}$$

### 4.00 VERIFICACION DE ESTABILIDAD

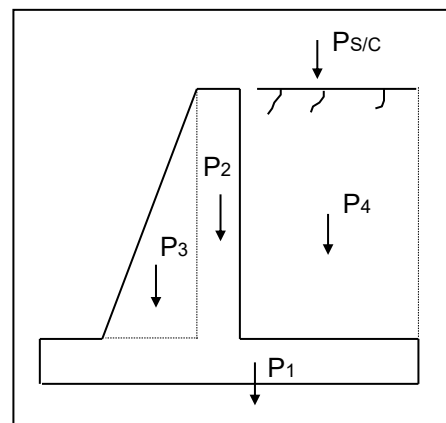
#### FUERZAS RESISTENTES

P <sub>i</sub>	Peso (P) Ton	Brazo de giro (X) m	P * X Ton-m
P <sub>1</sub>	6.34	2.200	13.94
P <sub>2</sub>	4.32	1.150	4.97
P <sub>3</sub>	1.44	0.933	1.34
P <sub>4</sub>	31.99	2.850	91.18
<b>TOTAL</b>	<b>44.09</b>		<b>111.43</b>

#### FUERZAS ACTUANTES

$H_a = 13.69$  ton.  
 $M_a = 30.11$  ton-m.  
 $FSD = 1.93 > 1.50$   
 $FSV = 3.70 > 2.00$

OK !!!  
OK !!!

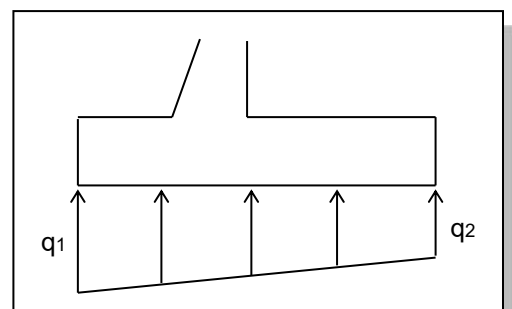


### 5.00 PRESIONES SOBRE EL TERRENO

$X_o = 1.84$  m.  
 $e = 0.36$  m.  
 $B/6 = 0.73$  m.  
 $B/6 > e$  ¡BIEN! Resultante cae dentro del tercio central

$q_1 = 1.49$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $q_2 = 0.52$  kg/cm<sup>2</sup>

$q_1 < \sigma_t$  OK !!!  
 $q_2 < \sigma_t$  OK !!!



## DISEÑO ESTRUCTURAL MURO BOCATOMA

### 6.00 DISEÑO DE LA PANTALLA (Método de la Rotura)

#### 6.01 REFUERZO VERTICAL

##### ARMADURA PRINCIPAL EN LA BASE (cara interior)

$$\begin{aligned}
 M_u &= 36.19 \text{ ton-m.} \\
 t_2 &= 50.00 \text{ cm.} \\
 d &= 45.22 \text{ cm.} \\
 b &= 100.00 \text{ cm.} \\
 F'_c &= 210 \text{ kg/cm}^2 \\
 F_y &= 4,200 \text{ kg/cm}^2 \\
 A_s &= \mathbf{23.53 \text{ cm}^2/\text{m.}} \implies a = 5.54 \text{ cm.}
 \end{aligned}$$

Entonces:

$$A_s = 22.56 \implies a = 5.31 \text{ cm.} \qquad \mathbf{12.63 \text{ cm}}$$

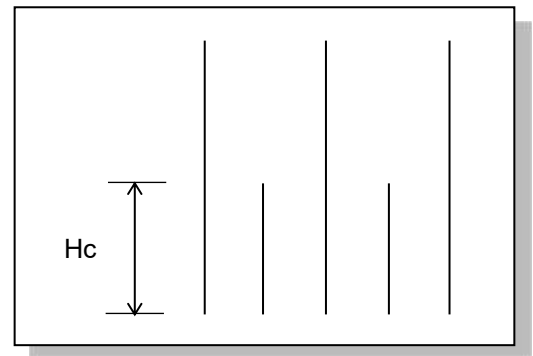
USAR  $\emptyset$  3/4 @ 15 cm.

$$A_{s_{\min}} = 0.0018 b d$$

$$\begin{aligned}
 A_{s_{\min}} &= 8.14 \text{ cm}^2/\text{m.} && \text{en la base} \\
 A_{s_{\min}} &= 4.54 \text{ cm}^2/\text{m.} && \text{en la corona}
 \end{aligned}$$

Altura de corte para  $M_u/2$ :

$$H_c = 1.79 \text{ m. Usar: } \mathbf{2.00 \text{ m.}}$$



##### ARMADURA SECUNDARIA (cara exterior)

Armadura de montaje ( $\emptyset 3/8$ " ó  $\emptyset 1/2$ " )

$$S = 36\emptyset \leq 45 \text{ cm}$$

USAR  $\emptyset$  1/2 " a 45 cm.

#### 6.02 REFUERZO HORIZONTAL

$$A_{st} = 0.0020 * b * t \text{ (contracción y temperatura)}$$

Ast arriba:	6.00 cm <sup>2</sup> /m.				
2/3 Ast=	4.00 $\emptyset$	3/8	18	20	cm cara a la intemperie.
1/3 Ast=	2.00 $\emptyset$	3/8	36	40	cm cara en contacto con suelo
Ast intermedic	8.00 cm <sup>2</sup> /m				
2/3 Ast=	5.33 $\emptyset$	3/8	13	15	cm cara a la intemperie.
1/3 Ast=	2.67 $\emptyset$	3/8	27	30	cm cara en contacto con suelo
Ast abajo:	10.00 cm <sup>2</sup> /m				
2/3 Ast=	6.67 $\emptyset$	3/8	11	12.5	cm cara a la intemperie.
1/3 Ast=	3.33 $\emptyset$	3/8	21	22.5	cm cara en contacto con suelo

En cara en contacto con la intemperie **Usar:**  $\emptyset 3/8$ : 1@5, Abajo @12.5, Intermedio @15, Arriba @20.  
 En cara en contacto con el suelo **Usar:**  $\emptyset 3/8$ : 1@5, Abajo @22.5, Intermedio @30, Arriba @40.

## DISEÑO ESTRUCTURAL MURO BOCATOMA

### 7.00 DISEÑO DE LA ZAPATA (Método de la Rotura)

**CARGAS POR MT. DE ANCHO**

Wrelleno = 10.32 ton/m. (peso del relleno)  
 Wpp = 1.44 ton/m. (peso propio)

**ZAPATA ANTERIOR (izquierda)**

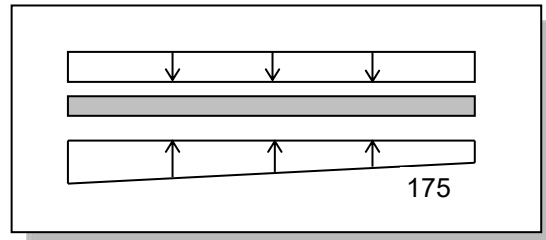
W = 1.44 ton/m  
 Wu = 22.54 ton/m  
 Mu = 7.21 ton-m  
 d = 51.55 cm. (recubrimiento 7.5 cm + 0.5 del ..... 3/4  
 b = 100.00 cm.  
 F'c = 210 kg/cm2  
 Fy = 4,200 kg/cm2  
 As = 4.11 cm2/m.

$As_{min} = 0.0018 b d$

Asmin = 9.28 cm2/m Usar: 3/4 @ 31 cm.  
 2.87 cm2 Usar @: 35 cm

**ZAPATA POSTERIOR (derecha)**

qb = 12.03 ton/m  
 q2 = 5.20 ton/m  
 Wu = 14.11 ton/m  
 Mu = 24.69 ton-m  
 d = 54.00 cm.  
 b = 100 cm.  
 F'c = 210 kg/cm2  
 As = 13.44 cm2  
 Asmin = 9.72 cm2



Usar: 3/4 @ 15 cm.  
 2.87 cm2 Usar @: 20.00 cm

**VERIFICACION POR CORTANTE**

q'd = 6.49 ton/m  
 Vdu = 9.84 ton  
 Vc = 41.47 ton **OK !!!**

**REFUERZO TRANSVERSAL**

a) As Temperatura:

As temp. = 10.80 cm2 Usar: 3/4 @ 27 cm.  
 2.87 Usar @: 30 cm.

b) Armadura de montaje: 36Ø

Ø = 3/4 Ø = 1.91 cm.

$S = 36Ø \leq 50 \text{ cm}$

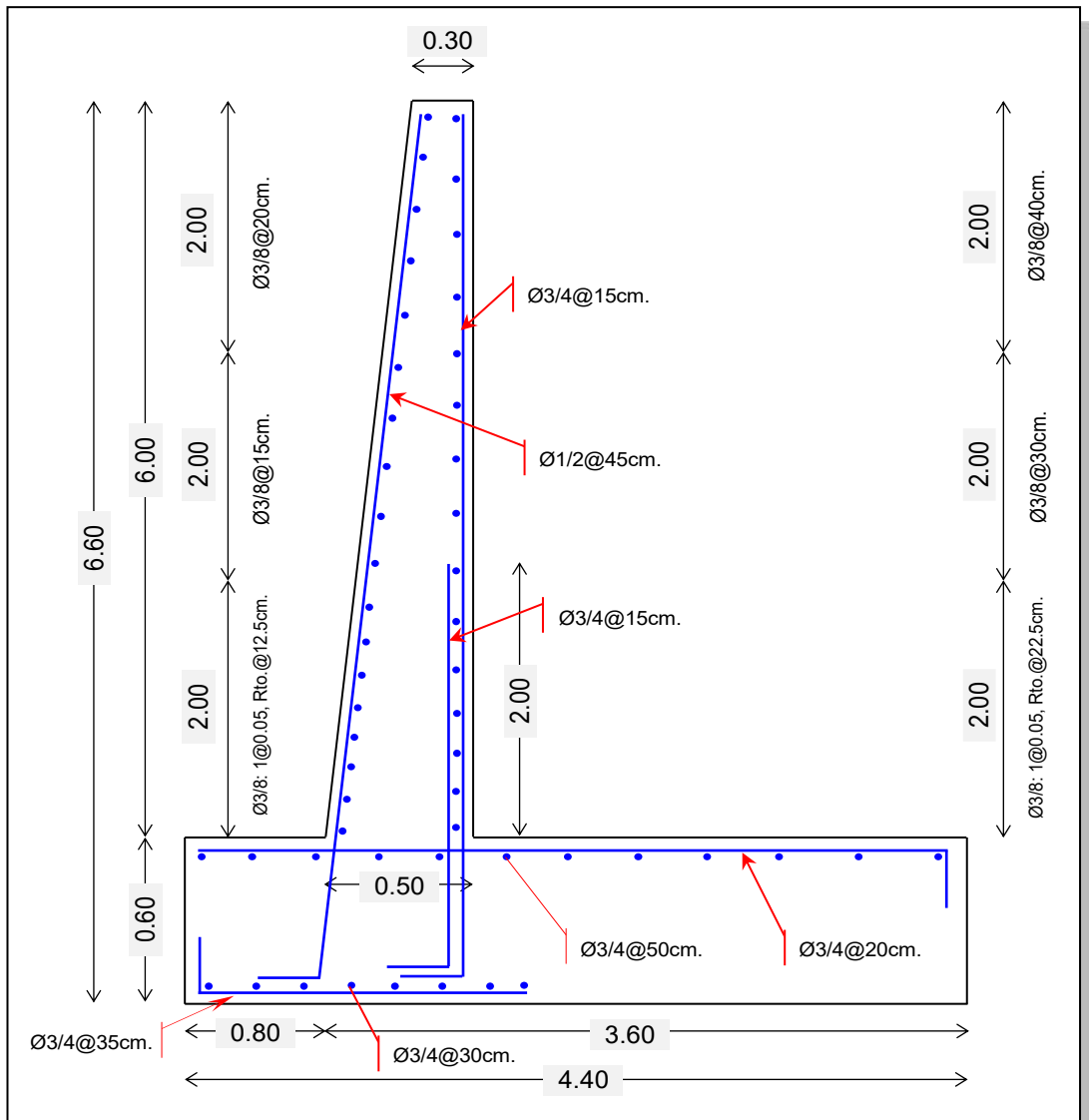
As montaje = 68.58 cm2 Usar: 3/4 @ 50 cm.  
 Usar @: 50 cm.

USAR ACERO 3/4 @ 50 cm.



## DISEÑO ESTRUCTURAL MURO BOCATOMA

### 8.00 DETALLE DE REFUERZO EN ZAPATA Y PANTALLA DE MURO DE CONTENCIÓN



**DISEÑO DEL DESARENADOR**

**1. DISEÑO DEL DESARENADOR**

**DESCRIPCIÓN:** Es una obra hidráulica que sirve para separar y remover las partículas sólidas que pudieran ingresar al canal, especialmente en épocas de avenida. La baja velocidad del agua en el desarenador, origina la sedimentación de las partículas los cuales son eliminados a través de una compuerta de fondo.

De no separar y remover estos sedimentos se ocasionará graves perjuicios a las obras tales como:

1. La línea de conducción terminaría por colmatarse de sedimentos.

El desarenador se diseñará para un determinado diámetro de partículas, es decir que se supone que todo diámetro superior al elegido deben depositarse.

**1 DIÁMETRO DE PARTÍCULAS A SEDIMENTAR:**

El desarenador se diseñará para un determinado diámetro de partícula , es decir, que se supone que todas las partículas de diámetro superior al escogido deben depositarse.

Según el libro de Irrigación de César Arturo Rosell Calderón ; colección del Ingeniero Civil el tipo de desarenado a diseñar es: Desarenador de flujo lento, con velocidades bajas entre 0.20 a 0.60 m/seg, estas velocidades permite eliminar partículas hasta de 0.1mm.

$d = 0.25$  mm Valor recomendado para una conducción eficiente del canal.  
**Valor para la arena fina**

**2 VELOCIDAD DEL FLUJO EN EL TANQUE (V):**

La velocidad del flujo en el Desarenador se determinará mediante la Fórmula de

$V = a \cdot \sqrt{d}$  cm/s Libro Ing. César A. Rosell Calderón (irrigación) pág. 129

Donde:

- a : Constante en función del diámetro
- d : Diámetro (mm)

d (mm)	a	a hallado
0.10	51	
0.1 - 1.00	44	
1.00	36	

La velocidad del Flujo será :

$V = 22$  cm/s

La velocidad para considerarse lenta debe estar comprendida entre: 0.20 - 0.60 m/s

$V = 0.22$  m/s

**VELOCIDAD CORRECTA**

**3 VELOCIDAD DE CAIDA DE LAS PARTICULAS (W)**

La velocidad de caída de las partículas se determinará por los siguientes metodos, por Arkhangelski:

**Tabla N° 03 Velocidades de sedimentación w en función del diámetro de partículas**

d (mm)	w (cm/seg)	w hallado
0.05	0.178	2.7
0.10	0.692	
0.15	1.56	
0.2	2.16	
0.25	2.70	
0.3	3.24	
0.35	3.78	
0.4	4.32	
0.45	4.86	
0.5	5.40	
0.55	5.94	
0.6	6.48	
0.7	7.32	
0.8	8.07	
1	9.44	
2	15.29	
3	19.25	
5	24.90	

Dato:  
d = 0.25 mm

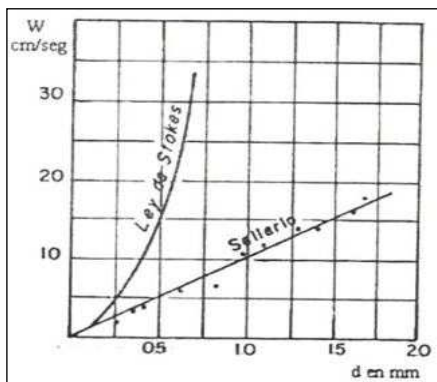
$w = 2.7$  cm /s



**DISEÑO DEL DESARENADOR**

3.2 Por Sellarlo Nomograma que se muestra en la figura N° 01

Libro Ing. César A. Rosell Calderón (irrigación) pág. 132.



Dato:  
d = 0.25 mm  
w = 2.7 cm/s

3.3 Por Owens se determinará mediante la fórmula:

$$w = k \sqrt{d(\rho_s - 1)}$$

Donde:

- w : Velocidad de Sedimentación (m/s)
- d : Diámetro de partículas (m)
- $\rho_s$  : Peso específico del material (g/cm<sup>3</sup>)
- k : Constante que varía de acuerdo con la forma y naturaleza de los granos.

Tabla constante k

Forma y naturaleza	k
arena esférica	9.35
granos redondeados	8.25
granos cuarzo d>3	6.12
granos cuarzo d<0.7	1.28

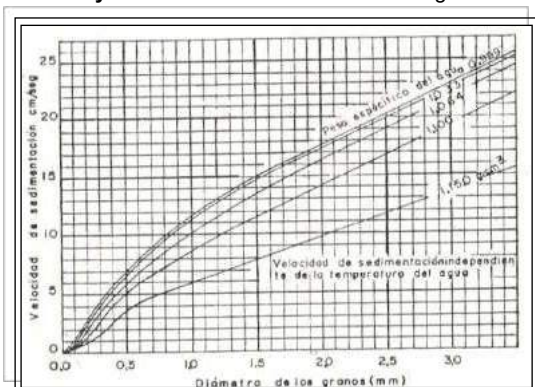
Tabla Peso Específico de Sedimentos (t/m<sup>3</sup>) EL U.S. Soil Conservation Service

Tamaño	rmanentemente Sumerg		Aireado	
Arcilla	64	0.96	0.96	1.28
Limo	0.88	1.2	1.2	1.36
Limo y arcilla 50%	0.64	1.04	1.04	1.36
Arena y Limo 50%	1.2	1.52	1.52	1.76
Arena	0.8	1.28	1.28	1.6
Grava	1.36	1.6	1.36	1.6
Areana y Grava	1.36	2	1.36	2
datos :	1.52	2.08	1.52	2

k = 9.35 Coef.  
d = 0.00025 m  
 $\rho_s$  = 1.60000 g/cm<sup>3</sup> arena y limo 50% pèrmanetemente sumergido

Resulta: w = 0.1145 m/s = 11.45 cm/s

3.4 Por Sudry se determinará mediante el nomograma



Datos:  
d = 0.25000 mm diámetro de las partículas  
 $\rho_w$  = 1.064 g/cm<sup>3</sup> Peso específico del agua

Resulta: w = 3 cm/s

**DISEÑO DEL DESARENADOR**

**1.3.5 Por Scotti - Foglieni Propone la Fórmula.**

$$w = 3.8\sqrt{d} + 8.3d$$

Donde:

w : Velocidad de Sedimentación (m/s)  
d : Diámetro de partículas (m)

dato:  
d = 0.000250 m.

w = 0.0622 m/s = 6.22 cm/s

**Resumen por autor:**

- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| 1.- Por Scotti - Foglieni | w = 6.22 cm/s  |
| 2.- Por Sudry             | w = 3 cm/s     |
| 3.- Por Owens             | w = 11.45 cm/s |
| 4.- Por Sellerio          | w = 2.7 cm/s   |
| 5.- Por Arkhangelski      | w = 2.7 cm/s   |

**CONCLUSION:** Como se podrá apreciar los valores calculados por Owens y Scotti - Fogliene Son demasiados grandes y desproporcionados a los restos por lo que no serán tomados en cuenta para el calculo de la velocidad de caída.

w = 11.45 cm/s

b=Q/hv  
Q=bhv

**1.4.- CALCULO DE LAS DIMENSIONES DEL TANQUE**

El largo y el Ancho de los Tanques pueden en general construirse a más bajos costos que las profundidades, en el diseño se deberá adoptar la mínima profundidad práctica, la cual para velocidades entre 0.20 m/seg y 0.60 m/seg, puede asumirse entre 1.20 y 4.00m

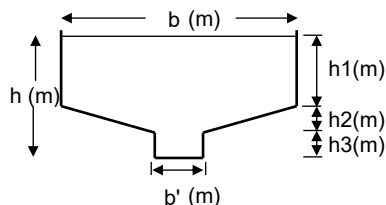
Sea: Q=bhv  
Luego: b=Q/hv  
Asumido: h= 1.20 m  
Tenemos un ancho: b=Q/hv  
Donde:

b=ancho de sección  
v=velocidad de flujo  
Q=caudal

**SECCION TIPICA**  
b= 0.18 m Primera aproximación Asum. b = 1.20

Asumimos los sgtes valores:

- h1 = 1.10 m
- h2 = 0.05 m
- h3 = 0.05 m
- b' = 0.40 m



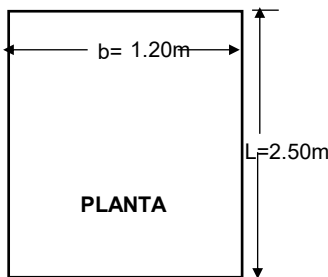
**4.1 Aplicando la Teoria de Simple Sedimentación**

**a. Calculo de la Longitud del Tanque**

$$L = \frac{h.v}{w}$$

datos calculados:  
h = 1.20 m  
V = 22 cm/s  
w = 11.451365 cm/s

L = 2.31 m



Longitud Asumida: L = 2.50 m

Ok!

**DISEÑO DEL DESARENADOR**

**b. Cálculo del Ancho del Desarenador**

$Q = A \times V$   
 $A = bxh_1 + \frac{(b+b')}{2}xh_2 + b'xh_3$

$$b = \frac{2(Q - b'h_3v) - b'h_2v}{v(h_1 + h - h_3)}$$

datos calculados:  
 $Q = 0.05$  m<sup>3</sup>/s  
 $h = 1.20$  m  
 $V = 22$  cm/s

**SECCION**

$b = 0.17$  m

Ancho Asumida:

$b = 1.20$  m **Ok!**

**c. Cálculo del Tiempo de Sedimentación:**

$$t = \frac{h}{w}$$

$t = 10.48$  s

**d. Cálculo del Volumen de Agua Conducido**

$$V = Q \cdot t$$

$V = 0.50$  m<sup>3</sup>

**e. Verificación de la Capacidad del tanque**

$$V = \left( b \cdot h_1 + \frac{b+b'}{2} \cdot h_2 + b' \cdot h_3 \right) \cdot L$$

$V = 3.45$  m<sup>3</sup> **OK!**

**4.2 Considerando los Efectos Retardatorios de la Turbulencia**

**a. Cálculo de la Longitud del Tanque**

$$L = \frac{h \cdot v}{w - w'}$$

Donde:

- h** : Altura del Desarenador (m)
- v** : Velocidad del Agua en el desarenador (cm/s)
- w** : Velocidad de Sedimentación (cm/s)
- w'** : Reducción de velocidad por efectos de Turbulencia (cm/s)

**Cálculo de la Reducción de Velocidad por Efectos de Turbulencia Según Levin**

$$w' = \alpha \cdot v$$

Bastelli Et. Considera

$$\alpha = \frac{0.132}{\sqrt{h}}$$

Resulta:

$a = 0.120$

Donde: h: m

Anterior:

a = 0.120  
 h = 1.20 m  
 v = 22 cm/s

$w' = 2.65$  cm/s

**DISEÑO DEL DESARENADOR**

**Según Eghiazaroff**

$$w' = \frac{v}{5.7 + 2.3h}$$

Datos:

h =	1.20	m
v =	22	cm/s

w' = 2.60 cm/s

**1. Según Levin**

Datos:

w' =	2.65	cm/s
w =	11.45	cm/s
h =	1.20	m
v =	22	cm/s

$$L = \frac{h.v}{w - w'}$$

L = 3.00 m

**2. Según eghiazaroff**

Datos:

w' =	2.60	cm/s
w =	11.45	cm/s
h =	1.20	m
v =	22.00	cm/s

$$L = \frac{h.v}{w - w'}$$

L = 2.98 m

Además: L=K(hv/w)

L = 2.88 m

PROMEDIO L: 2.95 m ASUME: L= 2.50 m

**CONCLUSION:** Como se podrá apreciar los valores de Longitud del desarenador calculados considerando los efectos retardatorios de la turbulencia Son demasiados grandes y desproporcionados a los calculados por Sedimentación Simple. Por lo que se ha optado por tomar los valores calculados por Sedimentación Simple

RESUMEN		
b =	1.20	m
b' =	0.40	m
h =	1.20	m
L =	2.50	m

**5.- CÁLCULO DE LA LONGITUD DE TRANSICIÓN**

**5.1. LONGITUD DE TRANSICIÓN DE INGRESO**

La transición es una estructura diseñada para cambiar la forma o área de la sección transversal del fluido en forma gradual. a fin de conseguir que la pérdida de carga sea Longitud Mínima de Transición (Lt). La BUREAU OF RECLAMATION recomienda:

$$Lt = \frac{B1 - B2}{2.Tg(12^{\circ}30')}$$

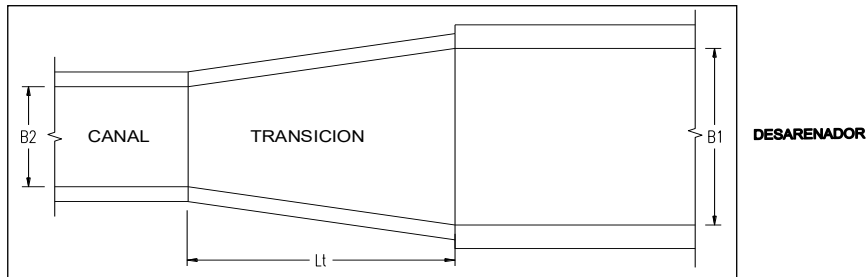
La longitud de B1 es de dos veces b + 0.30 cm

Donde:

B1= 2.7 m

- B1:** Ancho mayor del espejo de agua de un canal
- B2:** ancho menor del espejo de agua del otro canal
- 12°30' :** Angulo Minimo de las lineas de flujo

**DISEÑO DEL DESARENADOR**



Datos:

B1=	1.20	m
B2=	0.50	m
Lt =	<b>0.68</b>	m

Longitud de Transición Adoptada

**Lt = 0.75 m OK!**

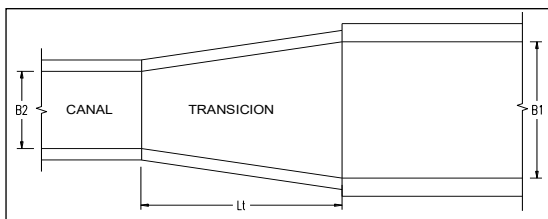
**5.1. LONGITUD DE TRANSICIÓN DE SALIDA**

La transición es una estructura diseñada para cambiar la forma o área de la sección Longitud Mínima de Transición (Lt). La BUREAU OF RECLAMATION recomienda:

$$Lt = \frac{B1 - B2}{2.Tg(12^{\circ}30')}$$

Donde:

- B1:** Ancho mayor del espejo de agua de un canal
- B2:** ancho menor del espejo de agua del otro canal
- 12°30'** : Angulo Minimo de las líneas de flujo



Datos:

B1=	1.20	m
B2=	0.50	m
Lt =	<b>0.000</b>	m

Longitud de Transición Adoptada

**Lt = 0.00 m OK!**

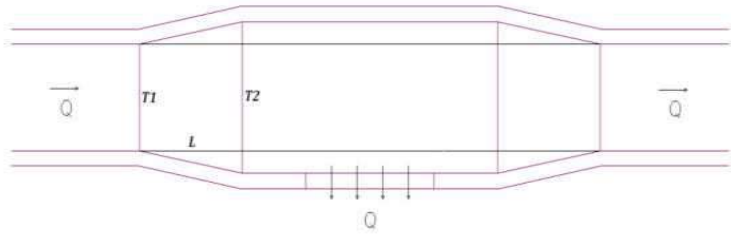
## DISEÑO DE LA TOMA LATERAL

### 1.- Dimencionamiento de la Transición de entrada y salida en el canal Principal:

Caudal en canal principa 0.048 m<sup>3</sup>/s  
 Caudal a derivar: 0.005 m<sup>3</sup>/s

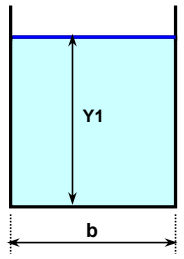
PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
Espejo de agua T1:	0.500	m
Espejo de agua T2:	0.800	m
Angulo alfa (α):	12.500	°
Longitud (L):	0.677	m

$$L = \frac{T_2 - T_1}{2 * Tg \alpha}$$

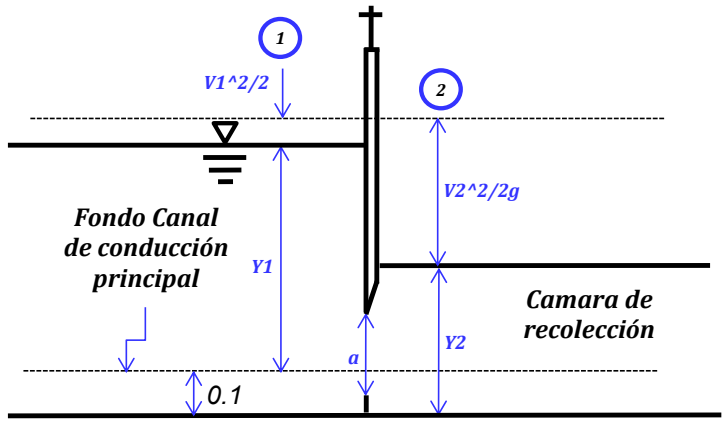


### 2.- Cálculo del tirante normal en el canal principal:

PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
Caudal ingreso(Qi):	0.048	m <sup>3</sup> /s
Coef. de Manning (n):	0.014	s/m <sup>2/3</sup>
Pendiente (s):	0.001	m/m
Ancho de canal (b):	0.800	m
Tirante (Y1):	0.127	m
Area (A1):	0.101	m <sup>2</sup>
Perimetro (P1):	1.053	m
Numero de Froude (F1):	0.425	Ok
Velocidad (V1):	0.474	m/s
Radio hidraulico (R1):	0.096	m



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

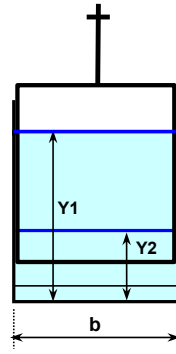


**RESTRICCIONES:** Es aplicable para flujos en estado subcritico en la sección de ingreso (sección 1). Que generalmente debe cumplir lo siguiente:  $F < 0.75$

**DISEÑO DE LA TOMA LATERAL**

**3.- Cálculo de pérdida de carga 1-2:**

PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
Tirante (Y2):	0.150	m
Ancho de compuerta (b):	0.150	m
Caudal derivacion (Qd):	0.005	m <sup>3</sup> /s
Velocidad (V2):	0.222	m/s
Coef. de Manning (n):	0.014	s/m <sup>(1/3)</sup>
Pendiente (s):	0.001	m/m
Area (A2):	0.023	m <sup>2</sup>
Perimetro (P2):	0.450	m
Numero de Froude (F2):	0.183	
Radio hidraulico (R2):	0.050	m
Perdida de carga Hf1-2:	0.086	m



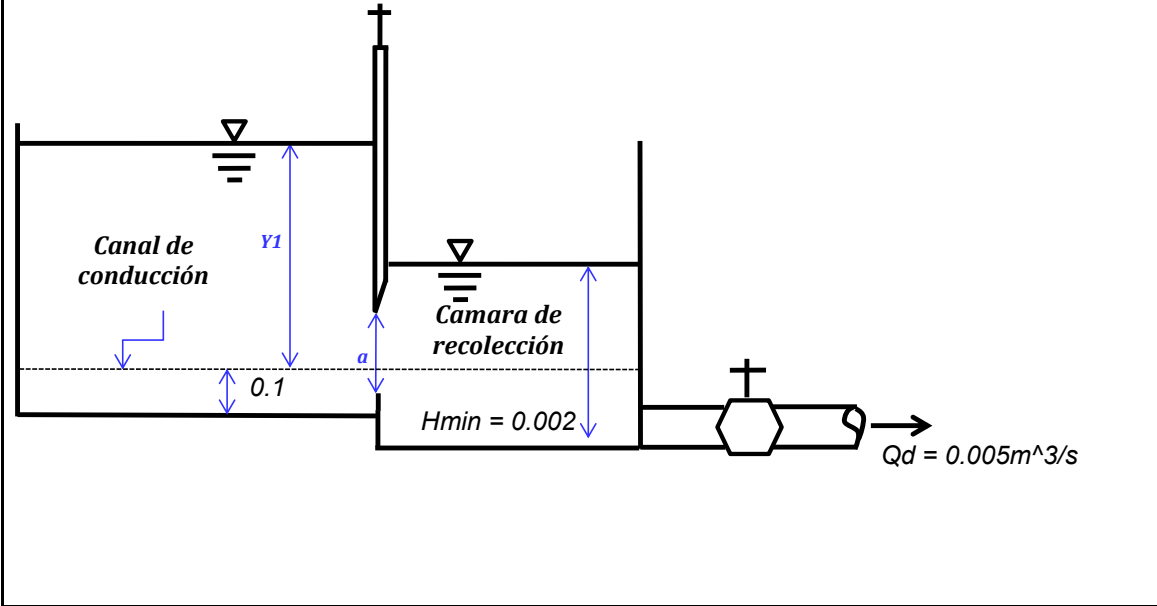
$$\frac{V1^2}{2g} + Y1 = \frac{V2^2}{2g} + Y2 + Hf_{1-2}$$

**4.- Deterinación de altura de la abertura en la compuerta de regulación:**

PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
Caudal de derivación:	0.005	m <sup>3</sup> /s
Ancho de compuerta:	0.150	m
Coeficiente de descarga:	0.560	
Altura de abertura:	0.038	m

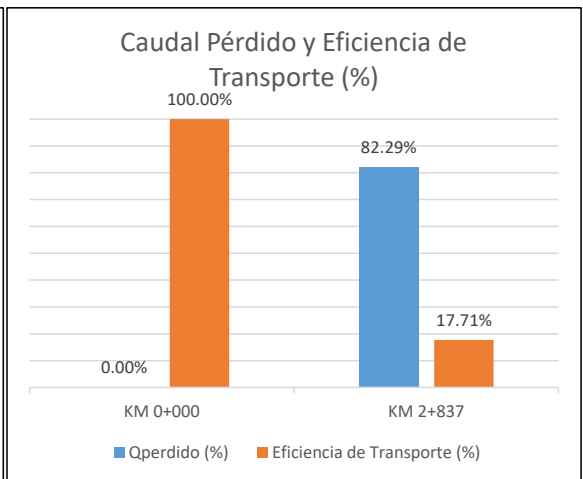
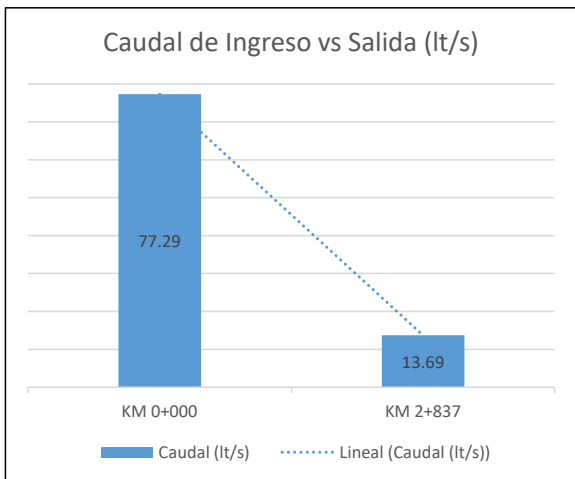
$$a = \frac{Q}{Cd * b * \sqrt{2g * Y1}}$$

PARAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
Longitud L:	1.00	m
Ancho B:	1.00	m
Coef. de descarga (C):	0.610	
Diametro (mm):	237.600	mm
Caudal de descarga (Qd):	0.005	m <sup>3</sup> /s
Alt. H dentro de la camara:	0.002	m



**EVALUACIÓN DEL CANAL EXISTENTE: Qpérdido y Eficiencia de Transporte**

PROGRESIVA	Tiempo (s)	Longitud (m)	Sección (m2)	Velocidad (m/s)	Caudal (m3/s)	Caudal (lt/s)	Qperdido (%)	Eficiencia de Transporte (%)
0+000	5.52	2.00	0.21	0.36	0.07729	77.29	0.00%	100.00%
0+100	10.28	2.00	0.34	0.19	0.06615	66.15	14.42%	85.58%
0+175	3.09	2.00	0.10	0.65	0.06320	63.20	18.22%	81.78%
0+300	4.65	2.00	0.15	0.43	0.06256	62.56	19.06%	80.94%
0+400	7.22	2.00	0.22	0.28	0.06161	61.61	20.29%	79.71%
0+500	5.59	2.00	0.17	0.36	0.05911	59.11	23.52%	76.48%
0+600	6.69	2.00	0.20	0.30	0.05833	58.33	24.53%	75.47%
0+700	6.76	2.00	0.19	0.30	0.05613	56.13	27.38%	72.62%
0+800	5.53	2.00	0.16	0.36	0.05609	56.09	27.42%	72.58%
0+900	11.48	2.00	0.32	0.17	0.05546	55.46	28.24%	71.76%
1+000	2.85	2.00	0.08	0.70	0.05371	53.71	30.51%	69.49%
1+100	5.28	2.00	0.14	0.38	0.05254	52.54	32.02%	67.98%
1+200	8.18	2.00	0.20	0.24	0.04997	49.97	35.35%	64.65%
1+300	7.79	2.00	0.18	0.26	0.04579	45.79	40.76%	59.24%
1+435	7.57	2.00	0.16	0.26	0.04186	41.86	45.84%	54.16%
1+500	8.95	2.00	0.18	0.22	0.04039	40.39	47.74%	52.26%
1+600	4.89	2.00	0.09	0.41	0.03827	38.27	50.49%	49.51%
1+700	11.62	2.00	0.21	0.17	0.03693	36.93	52.21%	47.79%
1+800	6.28	2.00	0.11	0.32	0.03350	33.50	56.66%	43.34%
1+900	6.68	2.00	0.10	0.30	0.02997	29.97	61.22%	38.78%
2+000	3.35	2.00	0.04	0.60	0.02149	21.49	72.19%	27.81%
2+100	9.57	2.00	0.10	0.21	0.02084	20.84	73.04%	26.96%
2+200	7.64	2.00	0.08	0.26	0.01999	19.99	74.14%	25.86%
2+300	9.82	2.00	0.09	0.20	0.01856	18.56	75.99%	24.01%
2+400	14.66	2.00	0.13	0.14	0.01795	17.95	76.77%	23.23%
2+500	6.26	2.00	0.06	0.32	0.01769	17.69	77.11%	22.89%
2+600	9.77	2.00	0.08	0.20	0.01636	16.36	78.84%	21.16%
2+700	13.83	2.00	0.11	0.14	0.01560	15.60	79.82%	20.18%
2+800	13.94	2.00	0.11	0.14	0.01526	15.26	80.26%	19.74%
2+837	8.80	2.00	0.06	0.23	0.01369	13.69	<b>82.29%</b>	<b>17.71%</b>





**EVALUACIÓN DEL CANAL CON REVESTIMIENTO: Qpérdido y Eficiencia de Transporte**

**1. Pérdidas por filtraciones en un canal revestido**

Según Villón (2021, p. 53) manifiesta que para realizar el cálculo de las pérdidas por filtraciones en canales revestidos se puede usar la siguiente formula experimental:

$$P = K * \frac{y}{e} * (b + y * \sqrt{1 + Z^2}) * 1000 \qquad \%Q_{p\acute{e}rdido} = \frac{Q_p}{Q_i} * 100 \qquad \longrightarrow \qquad Q_p = P * L$$

donde:  
*P* = pérdidas por infiltracion, en m3/s-km  
*K* = permeabilidad del concreto, en m/s  
*e* = espesor del revestimiento, en m  
*b* = ancho de solera, en m  
*y* = tirante, en m  
*Z* = talud

donde: Qp = Caudal p\acute{e}rdido, en m3/s  
 Qi = Caudal de ingreso, m3/s  
 L = longitud del canal, en km

**TRAMO I: 0+000 - 0+160**

Para el c\`alculo de las filtraciones haremos uso del software Hcanales 3.1.

Datos del estudio:

Q = 0.048 m3/s      b = 0.50 m      y = 0.1374  
 S = 0.002418 m/m      L = 0.16 km      Z = 0.00      n = 0.014  
 K = 2E-06 cm/s       $\longrightarrow$       K = 2E-08 m/s



P = 0.00002 m3/s-km      Qp = 0.000003 m3/s      Qfinal = 0.047997 m3/s

%Qp\`erdido = 0.01 %

%Ef.transp. = 99.99 %

**EVALUACIÓN DEL CANAL CON REVESTIMIENTO: Qpérdido y Eficiencia de Transporte**

**TRAMO II: 0+160 - 0+200**

Para el cálculo de las filtraciones haremos uso del software Hcanales 3.1.

Datos del estudio:

$Q = 0.047997 \text{ m}^3/\text{s}$        $b = 0.50 \text{ m}$        $y = 0.0498$   
 $S = 0.050577 \text{ m/m}$        $L = 0.040 \text{ km}$        $Z = 0.00$        $n = 0.014$   
 $K = 2\text{E-}06 \text{ cm/s}$        $\longrightarrow$        $K = 2\text{E-}08 \text{ m/s}$

**Cálculo de pérdidas por infiltración en canales**

**Datos:**

- Caudal (Q): 0.047997 m<sup>3</sup>/s
- Ancho de solera (b): 0.50 m
- Talud (Z): 0
- Rugosidad (n): 0.014
- Pendiente (S): 0.050577 m/m
- Longitud canal (L): 0.040 Km

**Resultados hidráulicos parciales:**

- Tirante normal (y): 0.0498 m
- Area hidráulica (A): 0.0249 m<sup>2</sup>
- Perímetro (p): 0.5996 m
- Espejo de agua (T): 0.5000 m
- Velocidad (v): 1.9268 m/s

**Canales en tierra** / **Canales revestidos**

**Otros datos:**

- Espesor revestimiento (e): 0.10 m
- Permeabilidad del revestimiento, hormigón (K): 0.000002 cm/s

**Resultados:**

- Pérdidas/km (P): 0.0000 m<sup>3</sup>/s-km
- Q perdido: 0.0000 m<sup>3</sup>/s
- Q final: 0.0480 m<sup>3</sup>/s
- % pérdidas: 0.00 %

Barra de herramientas: Calcular, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal, Calculadora

De los resultados obtenidos se tiene:

$P = 0.00001 \text{ m}^3/\text{s-km}$        $Q_p = 0.000000 \text{ m}^3/\text{s}$        $Q_{\text{final}} = 0.047997 \text{ m}^3/\text{s}$

**%Qpérdido = 0.00 %**

**%Ef.transp. = 100.00 %**

**EVALUACIÓN DEL CANAL CON REVESTIMIENTO: Qpérdido y Eficiencia de Transporte**

**TRAMO III: 0+200 - 1+100**

Para el cálculo de las filtraciones haremos uso del software Hcanales 3.1.

Datos del estudio:

$Q = 0.047997 \text{ m}^3/\text{s}$        $b = 0.50 \text{ m}$        $y = 0.1203$   
 $S = 0.050577 \text{ m/m}$        $L = 0.900 \text{ km}$        $Z = 0.00$        $n = 0.014$   
 $K = 2\text{E-}06 \text{ cm/s}$        $\longrightarrow$        $K = 2\text{E-}08 \text{ m/s}$

The screenshot shows the 'Cálculo de pérdidas por infiltración en canales' window. It is divided into several sections:

- Datos:**
  - Caudal (Q): 0.047997 m<sup>3</sup>/s
  - Ancho de solera (b): 0.50 m
  - Talud (Z): 0
  - Rugosidad (n): 0.014
  - Pendiente (S): 0.003546 m/m
  - Longitud canal (L): 0.900 Km
- Resultados hidráulicos parciales:**
  - Tirante normal (y): 0.1203 m
  - Area hidráulica (A): 0.0602 m<sup>2</sup>
  - Perímetro (p): 0.7407 m
  - Espejo de agua (T): 0.5000 m
  - Velocidad (v): 0.7978 m/s
- Canales en tierra / Canales revestidos:**
  - Otros datos:
    - Espesor revestimiento (e): 0.10 m
    - Permeabilidad del revestimiento, hormigón (K): 0.000002 cm/s
  - Resultados:
    - Pérdidas/km (P): 0.0000 m<sup>3</sup>/s-km
    - Q perdido: 0.0000 m<sup>3</sup>/s
    - Q final: 0.0480 m<sup>3</sup>/s
    - % pérdidas: 0.03 %

At the bottom, there are icons for 'Calcular', 'Limpiar Pantalla', 'Imprimir', 'Menú Principal', and 'Calculadora'.

De los resultados obtenidos se tiene:

$P = 0.00001 \text{ m}^3/\text{s-km}$        $Q_p = 0.000013 \text{ m}^3/\text{s}$        $Q_{\text{final}} = 0.047984 \text{ m}^3/\text{s}$

**%Qpérdido = 0.03 %**

**%Ef.transp. = 99.97 %**

**TRAMO IV: 1+100 - 1+400**

Para el cálculo de las filtraciones haremos uso del software Hcanales 3.1.

Datos del estudio:

$Q = 0.047984 \text{ m}^3/\text{s}$        $b = 0.50 \text{ m}$        $y = 0.1698$   
 $S = 0.050577 \text{ m/m}$        $L = 0.300 \text{ km}$        $Z = 0.00$        $n = 0.014$   
 $K = 2\text{E-}06 \text{ cm/s}$        $\longrightarrow$        $K = 2\text{E-}08 \text{ m/s}$



**Cálculo de pérdidas por infiltración en canales**

**Datos:**

- Caudal (Q): 0.047984 m<sup>3</sup>/s
- Ancho de solera (b): 0.50 m
- Talud (Z): 0
- Rugosidad (n): 0.014
- Pendiente (S): 0.001328 m/m
- Longitud canal (L): 0.300 Km

**Resultados hidráulicos parciales:**

- Tirante normal (y): 0.1698 m
- Area hidráulica (A): 0.0849 m<sup>2</sup>
- Perímetro (p): 0.8397 m
- Espejo de agua (T): 0.5000 m
- Velocidad (v): 0.5650 m/s

**Canales en tierra** / **Canales revestidos**

**Otros datos:**

- Espesor revestimiento (e): 0.10 m
- Permeabilidad del revestimiento, hormigón (K): 0.000002 cm/s

**Resultados:**

- Pérdidas/km (P): 0.0000 m<sup>3</sup>/s-km
- Q perdido: 0.0000 m<sup>3</sup>/s
- Q final: 0.0480 m<sup>3</sup>/s
- % pérdidas: 0.01 %

Buttons: Calcular, Limpiar Pantalla, Imprimir, Menú Principal, Calculadora

De los resultados obtenidos se tiene:

$P = 0.00002 \text{ m}^3/\text{s-km}$        $Q_p = 0.000007 \text{ m}^3/\text{s}$        $Q_{\text{final}} = 0.047977 \text{ m}^3/\text{s}$

**%Qpérdido = 0.01 %**

**%Ef.transp. = 99.99 %**

**EVALUACIÓN DEL CANAL CON REVESTIMIENTO: Qpérdido y Eficiencia de Transporte**

**TRAMO V: 1+400 - 2+837**

Para el cálculo de las filtraciones haremos uso del software Hcanales 3.1.

Datos del estudio:

Q = 0.047977 m<sup>3</sup>/s      b = 0.50 m      y = 0.1254

S = 0.050577 m/m      L = 1.437 km      Z = 0.00      n = 0.014

K = 2E-06 cm/s      →      K = 2E-08 m/s

The screenshot shows the 'Cálculo de pérdidas por infiltración en canales' window. It is divided into several sections:

- Datos:** Caudal (Q): 0.047977 m<sup>3</sup>/s; Ancho de solera (b): 0.50 m; Talud (Z): 0; Rugosidad (n): 0.014; Pendiente (S): 0.003144 m/m; Longitud canal (L): 1.437 Km.
- Resultados hidráulicos parciales:** Tirante normal (y): 0.1254 m; Área hidráulica (A): 0.0627 m<sup>2</sup>; Perímetro (p): 0.7508 m; Espejo de agua (T): 0.5000 m; Velocidad (v): 0.7652 m/s.
- Canales en tierra / Canales revestidos:** This section has two tabs. The 'Canales revestidos' tab is active, showing:
  - Otros datos:** Espesor revestimiento (e): 0.10 m; Permeabilidad del revestimiento, hormigón (K): 0.000002 cm/s.
  - Resultados:** Pérdidas/km (P): 0.0000 m<sup>3</sup>/s-km; Q perdido: 0.0000 m<sup>3</sup>/s; Q final: 0.0480 m<sup>3</sup>/s; % pérdidas: 0.05 %.

At the bottom, there are icons for 'Calcular', 'Limpiar Pantalla', 'Imprimir', 'Menú Principal', and 'Calculadora'.

De los resultados obtenidos se tiene:

P = 0.00002 m<sup>3</sup>/s-km      Qp = 0.000023 m<sup>3</sup>/s      Qfinal = 0.047954 m<sup>3</sup>/s

%Qpérdido = 0.05 %

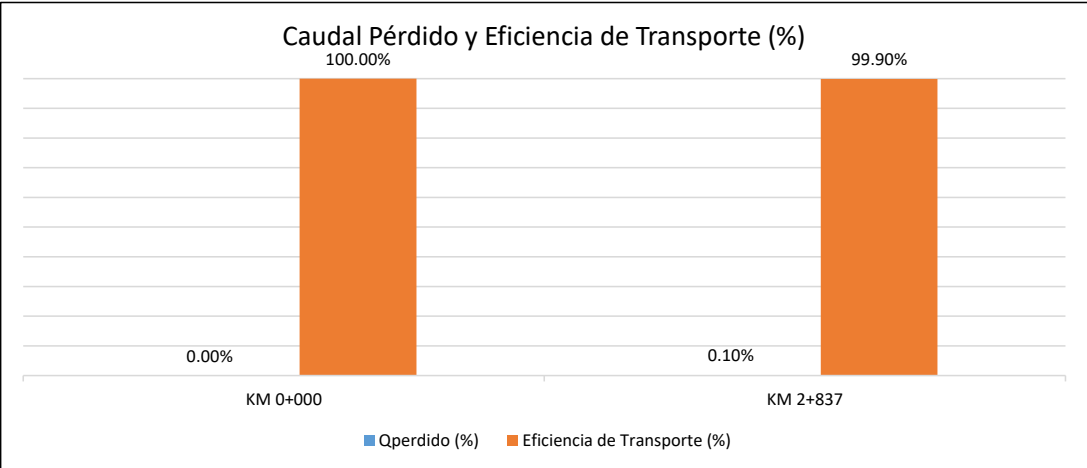
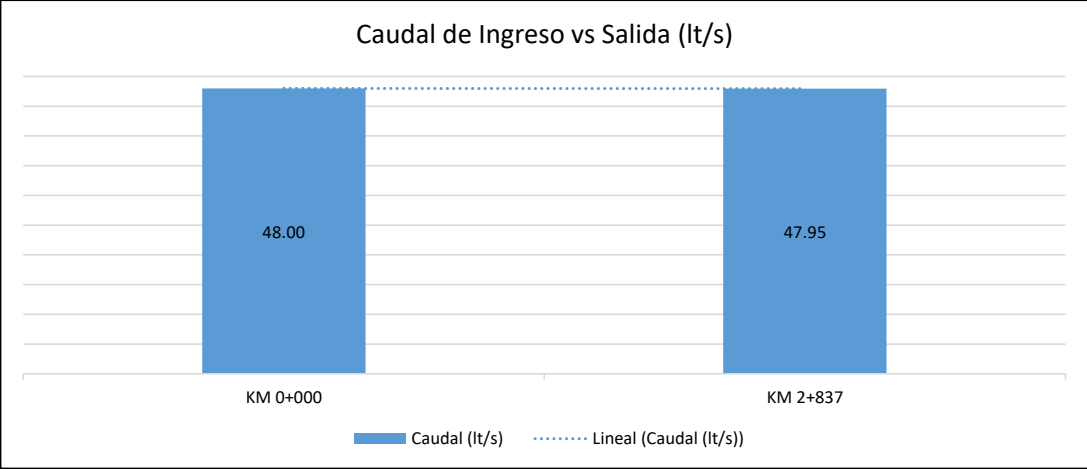
%Ef.transp. = 99.95 %

**2. Resumen de Qpérdido y Eficiencia hidráulica por tramos:**


TRAMO	Longitud (m)	Caudal (lt/s)	Qperdido (%)	Eficiencia de Transporte (%)	Eficiencia Hid. Acumulado (%)
0+000	0+000	48.00	0.00%	100.00%	100.00%
0+000	0+160	160.00	47.99720	0.01%	99.99%
0+160	0+200	40.00	47.99698	0.00%	100.00%
0+200	1+100	900.00	47.983546	0.03%	99.97%
1+100	1+400	300.00	47.976723	0.01%	99.99%
1+400	2+837	1437.00	47.954183	0.05%	99.95%
Resultado	2+837		0.10%		99.90%

**EVALUACIÓN DEL CANAL CON REVESTIMIENTO: Qpérdido y Eficiencia de Transporte**

**3. Gráficas**



## **Anexo 5: Estudio Hidrológico**

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022			
UBICACIÓN	CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO	DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL			AÑO: 2022

**Estudio:**  
**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE  
CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARIA DEL  
VALLE, HUANUCO, 2022”**

## **ESTUDIO BÁSICO DE HIDROLOGÍA**

**HUÁNUCO, 2022**



## ÍNDICE

<b>1. ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>1</b>
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. ANTECEDENTES.....	1
1.3. OBJETIVO. ....	1
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	1
1.3.2. <i>Objetivo específico</i> .....	1
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	2
<b>2. EVALUACIÓN HIDROLÓGICA.....</b>	<b>2</b>
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA Y DEL CURSO PRINCIPAL DE LA FUENTE NATURAL. ....	2
2.1.1. <i>Ubicación y delimitación de la cuenca de estudio.</i> .....	2
2.1.2. <i>Accesibilidad – Vías de Comunicación</i> .....	8
2.1.3. <i>Geomorfología</i> .....	10
2.2. ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN METEOROLÓGICA. ....	18
2.2.1. <i>Análisis de las Variables Meteorológicas</i> .....	18
2.2.2. <i>Tratamiento de la información Hidrometeorológica</i> .....	22
2.3. DISPONIBILIDAD HÍDRICA. ....	24
2.3.1. <i>Disponibilidad del agua a nivel mensualizado</i> .....	24
2.3.2. <i>Análisis de Persistencia de Generación de Caudales</i> .....	24
2.3.3. <i>Análisis de Máximas Avenidas</i> .....	31
2.4. USOS Y DEMANDAS DEL AGUA .....	39
2.4.1. <i>Demanda</i> .....	39
2.4.2. <i>Demanda Proyectada</i> .....	42
2.5. BALANCE HÍDRICO.....	43
2.5.1. <i>Disponibilidad Hídrica en la unidad Hidrográfica</i> .....	43
2.5.2. <i>Demanda Hídrica total</i> .....	43
2.5.3. <i>Balance Hídrico</i> .....	43
<b>ANEXOS .....</b>	<b>44</b>

## LISTA DE CUADROS

Cuadro N° 1 Accesibilidad a la Zona del Proyecto .....	8
Cuadro N° 2 Altura media de la cuenca .....	13
Cuadro N° 3 Parámetros Geomorfológicos de la cuenca de estudio río Garbanzo .....	17
Cuadro N° 4 Temperatura media mensual estación Huánuco .....	20
Cuadro N° 5 Humedad Relativa media mensual estación Huánuco .....	21
Cuadro N° 6 Velocidad del viento media mensual estación Huánuco .....	21
Cuadro N° 7 Evapotranspiración a través de diferentes métodos .....	23
Cuadro N° 8 Coeficiente para el cálculo de Precipitación Efectiva .....	25
Cuadro N° 9 Parámetros de Regresión Múltiple en la cuenca .....	28
Cuadro N° 10 Calibración del Modelo .....	29
Cuadro N° 11 Precipitación Media Mensual.....	29
Cuadro N° 12 Precipitación Generada Efectiva .....	29
Cuadro N° 13 Generación de Caudales Mensuales.....	30
Cuadro N° 14 Registro de precipitación máxima en 24 horas corregido. Periodo 1996-2020....	31
Cuadro N° 15 Test de bondad de ajuste .....	36
Cuadro N° 16 Precipitación máxima para diferentes periodos .....	36
Cuadro N° 17 Lluvias Máximas para diferentes duraciones (min).....	38
Cuadro N° 18 Lluvias Máximas para diferentes duraciones (horas) .....	38
Cuadro N° 19 Intensidades Máximas .....	38
Cuadro N° 20 Resumen de Caudales máximos .....	39
Cuadro N° 21 Cédula de cultivo .....	39
Cuadro N° 22 Caudal Ecológico.....	40
Cuadro N° 23 Áreas en Situación con Proyecto.....	40
Cuadro N° 24 Propuesta de Eficiencia de Riego.....	42
Cuadro N° 25 Resumen de Valores de Kc de Cédula de Cultivo.....	42
Cuadro N° 26 Disponibilidad Hídrica .....	43
Cuadro N° 27 Demanda de agua .....	43
Cuadro N° 28 Balance hídrico del proyecto .....	43

## LISTA DE FIGURAS

Figura N° 1 Mapa de Ubicación: departamento Huánuco, provincia de Huánuco.....	2
Figura N° 2 Mapa de Ubicación provincia de Huánuco, distrito de Santa María del Valle .....	3
Figura N° 3 Mapa de la cuenca de estudio afluente de la cuenca rio Huallaga .....	7
Figura N° 4 Mapa de la cuenca aportante.....	7
Figura N° 5 Carta utilizada del Instituto Geográfico Nacional.....	8
Figura N° 6: Vía de acceso a la Ubicación del Proyecto .....	9
Figura N° 7 Ubicación de la estación meteorológica .....	19
Figura N° 8 Precipitación Media Mensual estación Huánuco .....	20
Figura N° 9 Temperatura media mensual estación Huánuco.....	20
Figura N° 10 Humedad relativa media mensual estación Huánuco .....	21
Figura N° 11 Velocidad del viento media mensual estación Huánuco .....	22
Figura N° 12 Datos climáticos para la obtención de evapotranspiración.....	22
Figura N° 13 Grafica de Análisis de Evapotranspiración.....	23
Figura N° 14 Caudales Promedios Generados .....	30
Figura N° 15 Intensidades máximas y Curvas IDF.....	39
Figura N° 16 Esquema para el cálculo de la demanda de agua de uso agrícola .....	39
Figura N° 17 Precipitación Efectiva .....	41
Figura N° 18 Grafica de comparación de Precipitación Efectiva.....	41
Figura N° 19 Cuadro de demanda de agua.....	42
Figura N° 20 Balance Hídrico .....	43

## INFORME DE HIDROLOGÍA

### 1. ASPECTOS GENERALES

#### 1.1. Introducción.

El afianzamiento del riego en la agricultura es un aspecto prioritario cuyo desarrollo sostenible se ve limitado por la escasez de agua y de tierras regables. Sin embargo, existe la posibilidad de incrementar en forma importante la producción agrícola si se utilizan el agua y la infraestructura disponibles, mediante la modernización de la infraestructura, para un mejor control de flujo del caudal de derivación, llevando esto al mejoramiento del sistema riego del caserío de Conchumayo y el manejo adecuado de los recursos hídricos disponibles.

El proyecto de “DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARIA DEL VALLE, HUANUCO, 2022”, es un proyecto de infraestructura de riego que permitirá controlar el flujo del caudal de derivación en la captación y de esta forma potenciar la capacidad productiva agrícola de la zona, lo que da el carácter de proyecto productivo y es racional porque busca el aprovechamiento eficiente y económico del recurso agua como objetivo general o propósito de incrementar los rendimientos de los cultivos del caserío de Conchumayo.

En este contexto, el presente estudio hidrológico con fines de incorporar hectáreas de cultivo agrícola, en el ámbito del caserío de Conchumayo perteneciente al distrito de Santa María del Valle, provincia de Huánuco, departamento de Huánuco.

#### 1.2. Antecedentes.

Como antecedente hasta la actualidad no se tiene ninguna intervención por parte de las autoridades tanto distrital, provincial ni regional para el mejoramiento del sistema de riego del caserío de Conchumayo, así tampoco para el proyecto “DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARIA DEL VALLE, HUANUCO, 2022”, por ello para este proyecto planteado se realiza el estudio hidrológico que permitirá conocer la disponibilidad y balance hídrica, a nivel de cuenca del río Garbanzo.

#### 1.3. Objetivo.

##### 1.3.1. Objetivo general

El objetivo del presente estudio consiste en evaluar el potencial del recurso hídrico del río Garbanzo, en la cual se proyecta implementar la infraestructura de captación y conducción de agua con fines agrícolas.

##### 1.3.2. Objetivo específico

- Elaborar el estudio Hidrológico de la Disponibilidad Hídrica Superficial de manera específica focalizando el desarrollo dentro de los Procedimientos Administrativos del ANA.
- Efectuar el análisis de consistencia de la información pluviométrica mensual otorgado por el SENAMHI de la estación Huánuco.
- Efectuar el Balance Hídrico en la situación futura para determinada garantía de atención-en tiempo y volumen- de la demanda.
- Análisis de precipitación máxima del comportamiento de las lluvias en 24 horas, con 1 estación climatológica de longitud de registro de 25 años para la estación Huánuco.
- Obtención del caudal máximo de la cuenca para infraestructura de la bocatoma., para el proyecto “DISEÑO HIDRAULICO DE UNA BOCATOMA PARA EL MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, HUANUCO, 2021.

#### 1.4. Justificación del estudio

El presente proyecto plantea el “DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARIA DEL VALLE, HUANUCO, 2022”, cuya oferta de agua será captada en un punto del rio Garbanzo (en el caserío de Huanquilla) el cual garantizará la disponibilidad del recurso hídrico para el caserío de Conchumayo distrito de Santa María del Valle y permitirá la viabilidad del Proyecto.

La Ley de Recursos Hídricos N° 29338, en el artículo N° 34 manifiesta el uso eficiente del agua con fines agrícolas y estará administrado por la Administración Local de Aguas Huallaga, es la entidad encargada de promover una gestión inter-institucional del uso equitativo del agua, promoviendo de esta forma el desarrollo y manejo de la cuenca, bajo esta perspectiva se ha realizado el Estudio Hidrológico para la Disponibilidad Hídrica Superficial para el proyecto planteado “DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARIA DEL VALLE, HUANUCO, 2022”.

## 2. EVALUACIÓN HIDROLÓGICA

### 2.1. Descripción General de la Cuenca y del curso principal de la fuente natural.

#### 2.1.1. Ubicación y delimitación de la cuenca de estudio.

##### 2.1.1.1) Ubicación Política:

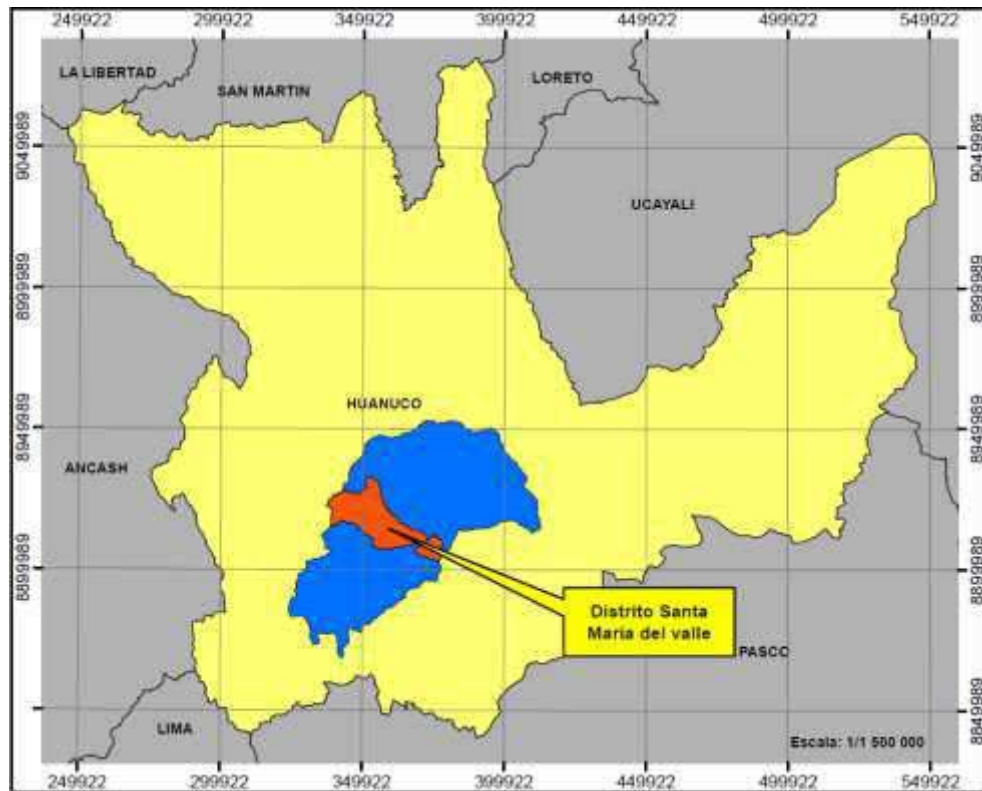
Región	:	Huánuco
Provincia	:	Huánuco
Distrito	:	Santa María del Valle

Figura N° 1 Mapa de Ubicación: departamento Huánuco, provincia de Huánuco.



Elaboración Propia

Figura N° 2 Mapa de Ubicación provincia de Huánuco, distrito de Santa María del Valle



Elaboración Propia

2.1.1.2) Ubicación Geográfica: (Punto de Captación, según informe de topografía)

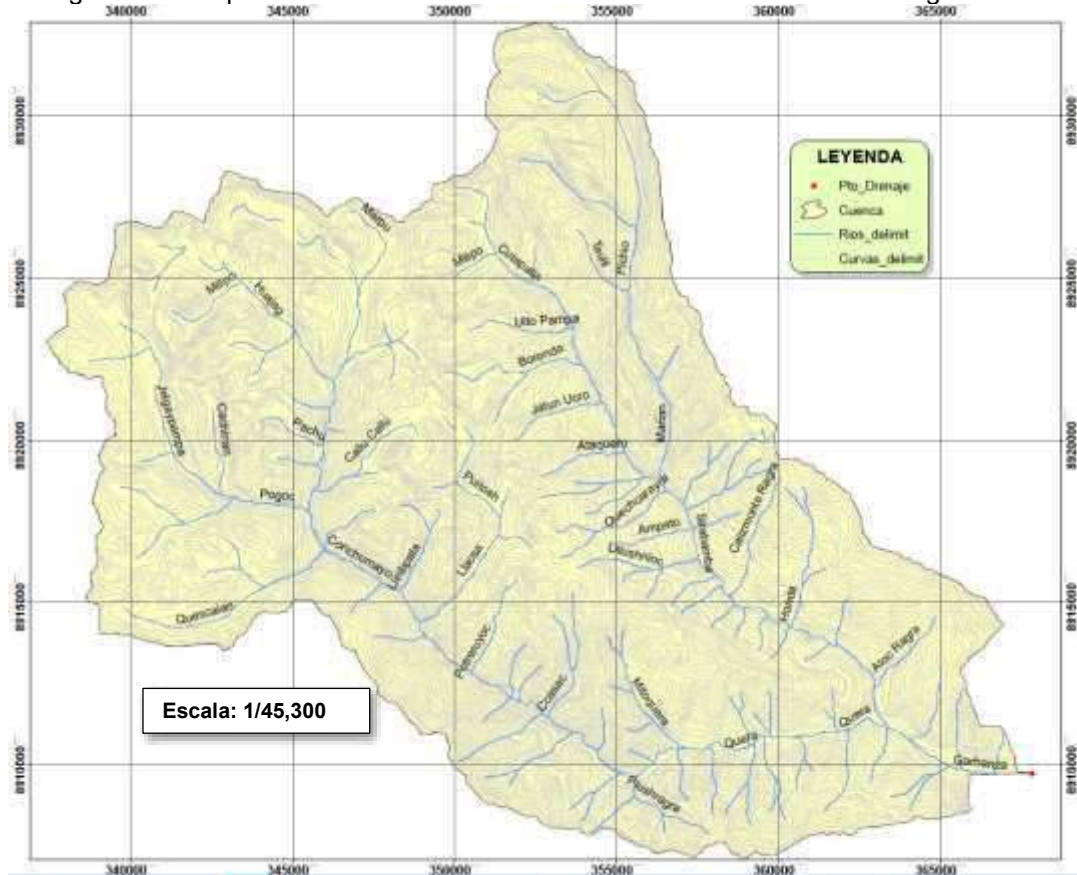
Coordenada Este : 367,754.76  
 Coordenada Norte : 8,909,642.50  
 Altitud : 1,856.85 m.s.n.m

2.1.1.3) Ubicación Hidrográfica:

Vertiente : Atlántico  
 Cuenca : Río Garbanzo

El río Garbanzo, es un río que nace en las alturas del distrito de Santa María del Valle cerca a los centros poblados de Santa Isabel, su cota varia es de 4700 msnm a 1900 msnm, lugar donde se une con el río Huallaga cerca del caserío de Conchumayo. El nombre "Garbanzo" viene del centro poblado que está muy cerca al río. El río se localiza hidrográficamente dentro de la cuenca alto Huallaga. La cuenca de estudio del río Garbanzo comprende el 1.47 % del área de la cuenca del río garbanzo que desemboca en el río Huallaga.

Figura N° 3 Mapa de la cuenca de estudio afluente de la cuenca rio Huallaga

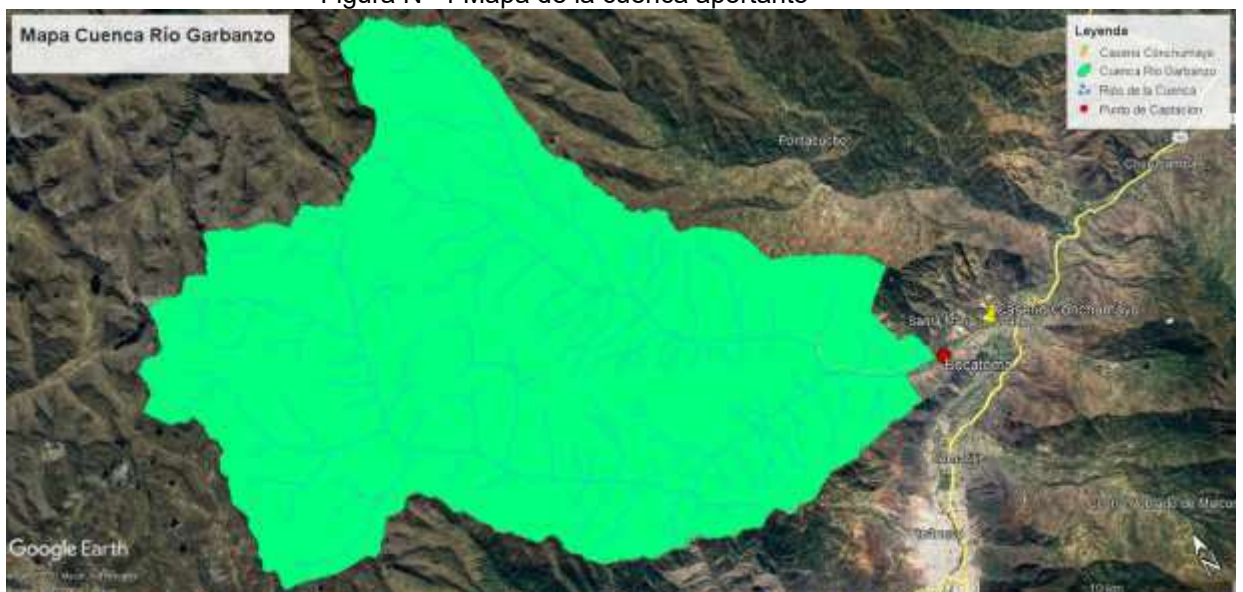


#### 2.1.1.4) Fuentes de agua superficial.

En la cuenca del Río Garbanzo no existe estación hidrométrica que registre los caudales de agua y por ende que permitan estimar la escorrentía superficial de las fuentes de agua de la cuenca con el fin de conocer la disponibilidad hídrica para las áreas de riego.

El proyecto pretende captar aguas de la cuenca del río Garbanzo en el punto de captación de coordenada 367,754.16 E y 8,909,642.48 N y conducirlos a través de un canal de derivador hacia el caserío de Conchumayo (margen izquierda).

Figura N° 4 Mapa de la cuenca aportante



Elaboración Propia

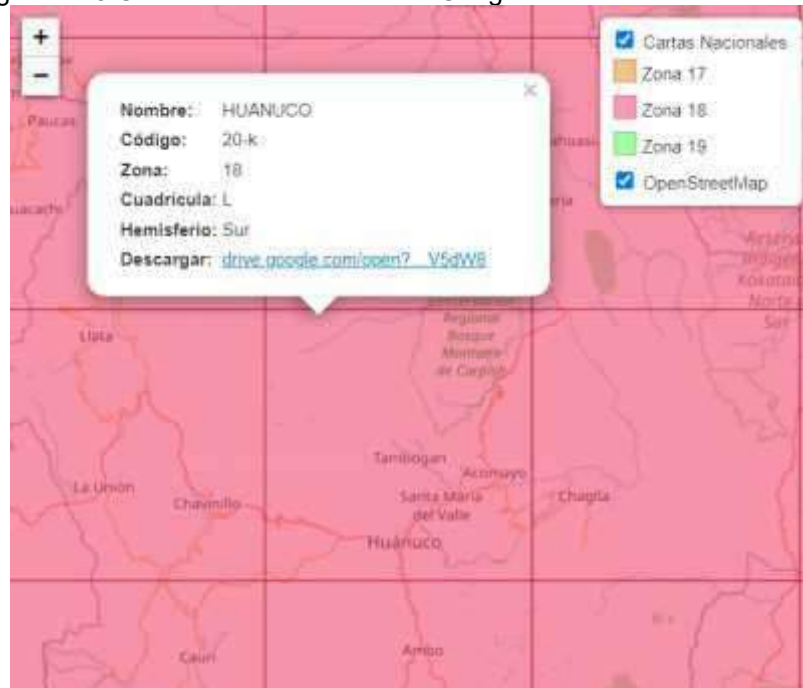
### 2.1.1.5) Información Básica

**Información Cartográfica:** La información cartográfica básica para el estudio, ha consistido en:

- Mapas de la Carta Nacional del IGN a escala 1:100,000, esta información cartográfica empleada consiste de cartas nacionales a escala 1:100,000; elaboradas por el Instituto Geográfico Nacional - IGN.

La figura siguiente muestra la distribución espacial de la cartografía que abarca el área de estudio y comprende parte de la Hoja 20-k Huánuco.

Figura N° 5 Carta utilizada del Instituto Geográfico Nacional



Elaboración Propia

### 2.1.2. Accesibilidad – Vías de Comunicación

Para llegar al caserío de Conchumayo se hace el recorrido desde la ciudad de Huánuco, tomando la carretera con una distancia de 11.7 km.

El ámbito del diseño del canal se encuentra a 14.10 km, tomando como punto de partida la ciudad de Huánuco hasta el punto de la captación ubicada en la localidad de Huanquilla.

Cuadro N° 1 Accesibilidad a la Zona del Proyecto

Tramo	Distancia (Km)	Tiempo (Horas)	Tipo de vía	Estado de la vía
Lima - Huánuco	378	8.02 horas	Asfaltada	Regular
Huánuco – Caserío de Conchumayo	11.7	25 min	Asfaltada + Trocha	Regular
Caserío Conchumayo – Bocatoma (localidad Huanquilla)	2.4	7 min	Trocha	Regular

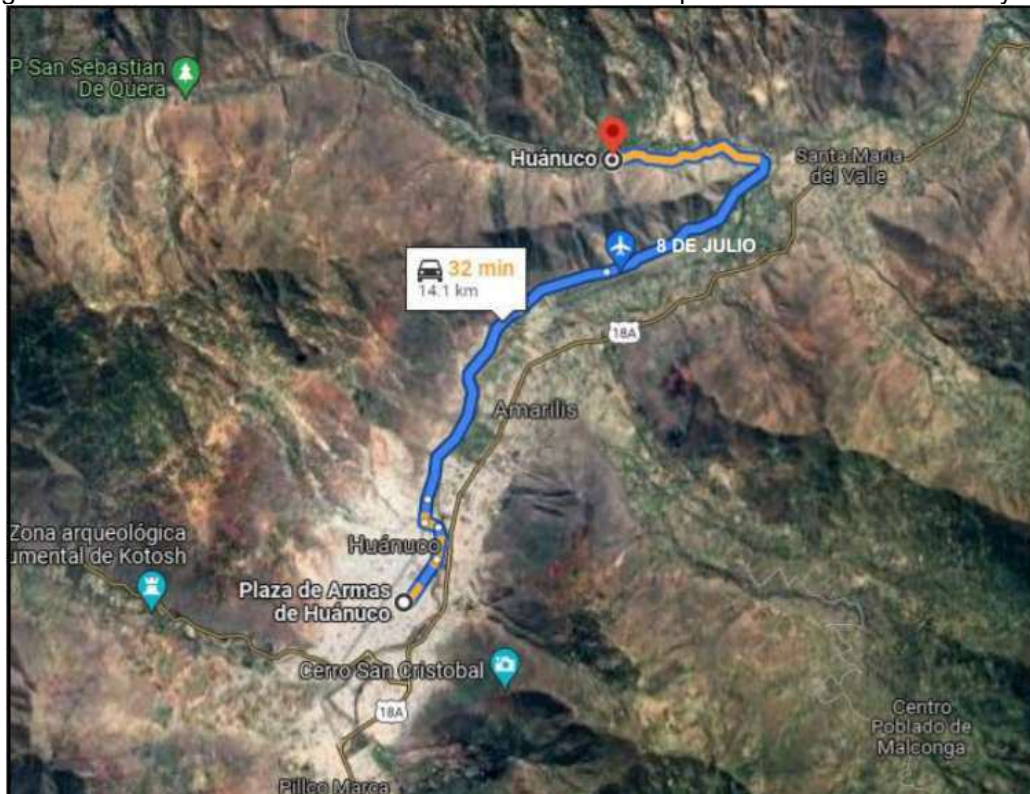
*Elaboración propia.*

Figura N° 6: Vía de acceso a la Ubicación del Proyecto



Fuente: Google Maps.

Figura N° 7: Vía de acceso desde la ciudad de Huánuco al punto de Ubicación del Proyecto



Fuente: Google Hearth



### 2.1.3. Geomorfología

#### 2.1.3.1) Generalidades.

Las características físicas y funcionales de una Cuenca hidrográfica pueden ser definidas como los diversos factores que determinan la naturaleza de la descarga del curso de agua. El conocimiento de esas características, para la Cuenca en estudio, son muy importantes por las siguientes razones: a) para establecer comparaciones con otras cuencas o Cuencas hidrográficas, b) para interpretar de forma clara los fenómenos pasados, c) para efectuar previsiones de descarga de los ríos. Estos factores, que determinan la naturaleza de descarga de los ríos, pueden ser agrupados en factores que dependen de las características físicas y de uso de la cuenca hidrográfica o factores fisiográficos y factores que dependen del clima, factores climáticos.

#### 2.1.3.2) Características Geomorfológicas

La morfología de una Cuenca queda definida por su forma, relieve y drenaje, para lo cual se han establecido una serie de parámetros, que, a través de ecuaciones matemáticas, sirven de referencia para la clasificación y comparación de las Cuencas.

Para un mejor estudio de la Cuenca se han establecido los siguientes parámetros:

- Parámetros de forma
- Parámetros de relieve
- Parámetros de red hidrográfica

##### **a. Parámetro de Forma de la Cuenca**

El contorno de la Cuenca define la forma y superficie de ésta, lo cual posee incidencia en la respuesta en el tiempo que poseerá dicha unidad, en lo que respecta al caudal evacuado. Así, una Cuenca alargada tendrá un diferente tiempo de concentración que una circular, al igual que el escurrimiento manifestará condiciones disímiles. Por ejemplo, en una Cuenca circular, el agua recorre cauces secundarios antes de llegar a uno principal; en una Cuenca alargada, se presenta en general un solo cauce que es el principal y por ende, el tiempo de concentración será menor que el anterior caso.

Los principales factores de forma son:

- a.1. Área de la Cuenca (A)
- a.2. Perímetro de la Cuenca (P)
- a.3. Ancho Promedio de la Cuenca ( $\bar{L}$ )
- a.4. Factor de forma (F)
- a.5. Coeficiente de compacidad o índice de Gravelius ( $K_c$ )
- a.6. Rectángulo equivalente (RE).

##### **a.1. Área de la Cuenca (A)**

El área de una Cuenca o área de drenaje es el área plana (proyección horizontal) comprendido dentro del límite o divisoria de aguas. El área de la Cuenca es el elemento básico para el cálculo de las otras características físicas y se ha expresado en  $\text{km}^2$ . Es importante mencionar que las Cuencas hidrográficas con la misma área pueden tener comportamientos hidrológicos completamente distintos en función de los otros factores que intervienen.

El tamaño relativo de estos espacios hidrológicos define o determinan, aunque no de manera rígida, los nombres de la Cuenca, sub Cuenca o Microcuenca.

La denominación de las Cuencas de drenaje se ha realizado en función de su extensión y nombre de su curso de agua final. Los valores de las áreas de las Cuencas analizadas se indican en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 2 Tamaño relativo de los sistemas hidrológicos

Unidad Hidrográfica	Area (Km <sup>2</sup> )	N° de Orden del Río
Microcuenca (Pequeña)	menos de 100	1°, 2° ó 3°
Sub Cuenca (Mediana)	100 – 700	4° ó 5°
Cuenca (Grande)	mas de 700	6° a más

Fuente: Red Latinoamericana de Microcuenca Hidroenergía – HIDRORED. Edición 1/2004

El área de la Cuenca en estudio es de **413.74 km<sup>2</sup>**.

#### a.2. Perímetro de la Cuenca (P)

El límite de una Cuenca está definido por una línea formada por los puntos de mayor nivel topográfico, llamada divisoria (divortium - aquarum), que divide las precipitaciones que caen en Cuencas vecinas y que encamina la escorrentía superficial resultante para el cauce principal. La divisoria sigue una línea rígida alrededor de la Cuenca, atravesando el curso de agua solamente en el punto de salida y uniendo los puntos de cota máxima entre Cuencas o sub-Cuencas, lo que no impide que en el interior de la Cuenca existan picos aislados con cotas superiores a algunos puntos de la divisoria.

El perímetro de la Sub Cuenca de estudio es de **107.173 km**

#### a.3. Ancho Promedio de la Cuenca ( $\bar{L}$ )

Relación entre el área de la cuenca y la longitud de máximo recorrido del cauce principal, cuya expresión es la siguiente:

$$\bar{L} = A/L$$

Dónde:

$\bar{L}$  = Ancho promedio de la Cuenca [km]

A = Área de la Cuenca [km<sup>2</sup>]

L = Longitud máximo del Río Principal [km]

El ancho promedio de la cuenca es de **14.836 km**.

#### a.4. Factor de forma (F)

El factor de forma es la relación entre el ancho medio de la Cuenca y la longitud de máximo recorrido. También puede ser definida como la relación entre el área de la Cuenca (A) y el cuadrado de la longitud de máximo recorrido del cauce principal (L).

$$F = \frac{\bar{L}}{L} = \frac{\frac{A}{L}}{L} = \frac{A}{L^2}$$

Dónde:

F = Factor de forma [ ]

A = Área de la cuenca [Km<sup>2</sup>]

L = Longitud máximo del Río Principal [km]

Este parámetro mide la tendencia de la cuenca hacia las crecidas, rápidas y muy intensas a lentas y sostenidas, según que su factor de forma tienda hacia valores extremos grandes o pequeños, respectivamente.

Cuando su valor es similar a 1, representa una cuenca de forma redondeada. La cuenca con factor de forma que tienda hacia valores bajos, se caracteriza por ser una cuenca alargada, que con un colector de mayor longitud que la totalidad de los tributarios, estará sujeta a crecientes de menor magnitud. Esto se debe al hecho que, en una cuenca estrecha y larga, con factor de forma bajo, hay menos posibilidad de ocurrencia de lluvias intensas cubriendo simultáneamente toda su extensión; y también la contribución de los tributarios alcanza el curso de agua principal en varios puntos a lo largo del mismo, alejándose, por lo tanto, de la condición ideal de la cuenca circular donde la concentración de todo el flujo de la cuenca se da en un solo punto. De manera particular una cuenca de forma triangular, con dos vértices en las cabeceras, afluentes de similar longitud y sincronismo en la llegada, provocará crecidas más significativas.

El factor de forma de la cuenca de drenaje es de **0.53**.

#### a.5. Coeficiente de compacidad o índice de Gravelius ( $K_c$ )

Parámetro adimensional que relaciona el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo de igual área que el de la cuenca. Este parámetro, al igual que el anterior, describe la geometría de la cuenca y está estrechamente relacionado con el tiempo de concentración del sistema hidrológico.

Las cuencas redondeadas tienen tiempos de concentración cortos con gastos pico muy fuerte y recesiones rápidas, mientras que las alargadas tienen gastos pico más atenuado y recesiones más prolongadas.

$$K_c = \frac{P}{2\pi R} = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Dónde:

$K_c$  = Coeficiente de compacidad [ ]

P = Perímetro de la Cuenca [Km]

A = Área de la Cuenca [Km<sup>2</sup>]

De la expresión se desprende que  $K_c$  siempre es mayor o igual a 1, y se incrementa con la irregularidad de la forma de la Cuenca. Este factor adimensional constituye un índice indicativo de la tendencia de avenida en una Cuenca.

El coeficiente de compacidad de las cuencas de drenaje es de **1.48**.

#### b. Parámetros de Relieve de la Cuenca

El relieve posee una incidencia más fuerte sobre la escorrentía que la forma, dado que a una mayor pendiente corresponderá un menor tiempo de concentración de las aguas en la red de drenaje y afluentes al curso principal.

Es así como a una mayor pendiente corresponderá una menor duración de concentración de las aguas de escorrentía en la red de drenaje y afluentes al curso principal. Los parámetros de relieve tienen mayor influencia sobre la respuesta hidrológica de la cuenca.

Para describir el relieve de una cuenca existen numerosos parámetros que han sido desarrollados por varios autores; entre los más utilizados destacan:

b.1. Relación área – altitud

b.2. Altitud media de la Cuenca (E)

b.3. Pendiente media de la Cuenca ( $S_c$ )

#### b.4. Coeficiente orográfico (C<sub>o</sub>).

##### b.1. Relación área – altitud

El relieve de una cuenca condiciona el escurrimiento, así tenemos que la mayor parte de parámetros meteorológicos e hidrológicos (precipitaciones, caudales específicos, temperaturas, etc.) se presentan en función de la altitud y es interesante calcular, la distribución de la cuenca en km<sup>2</sup> y en % de la superficie total, por tramos de alturas. Para representar esta distribución hemos construido dos gráficos:

##### b.2. Altitud media de la Cuenca (E)

Se define la altura media de la cuenca como la ordenada media de la curva hipsométrica, a este parámetro se le conoce también con el nombre de elevación de la cuenca.

El cálculo se realiza utilizando la siguiente formula.

$$H_m = \frac{\sum(H_i * A_i)}{\sum A_i}$$

Donde:

H<sub>m</sub> : Altura media de la cuenca  
 H<sub>i</sub> : Altura media de cada área parcial  
 A<sub>i</sub> : Área parcial

Siendo la altura media para la cuenca:

Cuadro N° 2 Altura media de la cuenca

Cuenca	Altura Media (msnm)
Garbanzo	3,519.898

*Elaboración Propia*

##### b.3. Pendiente media de la Cuenca (S<sub>c</sub>)

Es el promedio de las pendientes de la cuenca, es un parámetro muy importante que determina el tiempo de concentración y su influencia en las máximas crecidas y en el potencial de degradación de la cuenca, sobre todo en terrenos desprotegidos de cobertura vegetal. Existen variadas metodologías, tanto gráficas como analíticas, que permiten estimar la pendiente de la cuenca. Dentro de las metodologías gráficas, la más recomendada por su grado de aproximación es el Método de HORTON y dentro de las analíticas la que se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$S_c = \frac{C}{A} \sum_{i=1}^n l_i$$

Dónde:

S<sub>c</sub> = Pendiente de la cuenca  
 C = Equidistancia entre curvas de nivel [Km]  
 A = Área de la cuenca [Km<sup>2</sup>]  
 l<sub>i</sub> = Longitud de cada curva de nivel [Km]

La pendiente media de la cuenca analizada es de **6.43%**.

##### b.4 Coeficiente orográfico (C<sub>o</sub>)

Es la relación entre el cuadrado de la altitud media del relieve y la superficie proyectada sobre un plano horizontal. Este parámetro expresa el potencial de degradación de la cuenca, crece mientras que la altura media del relieve aumenta y la proyección del área de la cuenca disminuye. Por esta razón toma valores bastante grandes para cuencas pequeñas y montañosas, disminuyendo en cuencas extensas y de baja pendiente.

$$C_o = \frac{E^2}{A}$$

Dónde:

Co = Coeficiente Orográfico [ ]

E = Altitud media del Relieve [Km]

A = Área de la Cuenca [Km<sup>2</sup>]

El coeficiente orográfico para la cuenca analizada es de **0.03**.

### c. Parámetros de la Red Hidrográfica de la cuenca

La red hidrográfica corresponde al drenaje natural, permanente o temporal, por el que fluyen las aguas de los escurrimientos superficiales, hipodérmicos y subterráneos de la cuenca. La red de drenaje es, probablemente, uno de los factores más importantes a la hora de definir un territorio. De ella se puede obtener información en lo que concierne a la roca madre y a los materiales del suelo, a la morfología y a la cantidad de agua que circula, entre otros.

Diversos autores coinciden en afirmar que mientras mayor sea el grado de bifurcación del sistema de drenaje de una cuenca, es decir, entre más corrientes tributarias presente, más rápida será la respuesta de la cuenca frente a una tormenta, evacuando el agua en menos tiempo. En efecto, al presentar una densa red de drenaje, una gota de lluvia deberá recorrer una longitud de ladera pequeña, realizando la mayor parte del recorrido a lo largo de los cauces, donde la velocidad del escurrimiento es mayor.

En virtud de lo anterior, se han propuesto una serie de indicadores de dicho grado de bifurcación, como la densidad de corrientes y la densidad de drenaje. Para analizar la red hidrográfica superficial de una cuenca, se han utilizado los siguientes parámetros:

- c.1. Tipo de corriente
- c.2. Longitud de máximo recorrido del cauce principal (L)
- c.3. Densidad de drenaje (D<sub>d</sub>)
- c.4. Pendiente del cauce principal (S<sub>m</sub>)
- c.5. Tiempo de concentración (T<sub>c</sub>)

#### c.1. Tipo de corriente

Una manera comúnmente usada para clasificar el tipo de corriente es tomar como base la permanencia del flujo en el cauce del río. Los tipos de corriente en una cuenca es la siguiente:

- Ríos perennes: Son ríos que contienen agua permanentemente todo el año.
- Ríos intermitentes: Son ríos que en general contienen agua sólo durante épocas de lluvia y se secan en épocas de estiaje.
- Ríos efímeros: Son ríos que contienen agua, sólo cuando llueve, después se secan (ríos).

Los ríos de la cuenca de drenaje son de **tipo perennes**, ya que contienen agua permanentemente todo el año.

### c.2. Longitud de máximo recorrido (L)

Es la longitud mayor de recorrido que realiza el cauce principal, desde la cabecera de la cuenca, siguiendo todos los cambios de dirección o sinuosidades, hasta el punto más bajo del colector común, conocido como punto emisor. Este parámetro tiene relación directa con el tiempo de concentración de la cuenca, el mismo que depende de la geometría de la cuenca, de la pendiente del recorrido y de la cobertura vegetal.

La longitud de máximo recorrido del cauce principal de la cuenca de los ríos analizados es de **27.89 km**.

### c.3. Densidad de drenaje (Dd)

Una buena indicación del grado de desarrollo del sistema de drenaje, de una cuenca, está dada por el índice llamado densidad de drenaje ( $D_d$ ). Una densidad de drenaje alta refleja una respuesta de escorrentía rápida y empinada, mientras que una densidad de drenaje baja es característica de una escorrentía tardía.

Este índice está expresado por la relación entre la longitud total de los cursos de agua (sean estas efímeras, intermitentes o perennes) de la cuenca y el área total:

$$D_d = \frac{L}{A}$$

Dónde:

$D_d$  = Densidad de drenaje [ $\text{Km}/\text{Km}^2$ ]

$L$  = Longitud total de la red de drenaje [ $\text{Km}$ ]

$A$  = Área de la cuenca [ $\text{Km}^2$ ]

Según Monsalve S, G. [1999], la densidad de drenaje usualmente toma los valores siguientes:

- Entre 0 a  $0.5 \text{ km}/\text{km}^2$ , para hoyas con drenaje pobre.
- Hasta  $3.5 \text{ km}/\text{km}^2$ , para hoyas excepcionalmente bien drenadas.

Tenemos:

$$D_d = \frac{L}{A} = \frac{45.72}{413.74} = 0.56$$

La densidad de drenaje de la cuenca de estudio es de **0.11**.

### c.4. Pendiente del cauce principal ( $S_m$ )

La velocidad de la escorrentía superficial de los cursos de agua depende de la pendiente de sus cauces fluviales; así a mayor pendiente habrá mayor velocidad de escurrimiento.

La pendiente del cauce principal es un parámetro empleado para determinar la declividad de una corriente de agua entre dos puntos extremos.

La pendiente media del cauce principal, según Taylor y Schwarz es la relación entre la diferencia de alturas y la longitud del curso principal.

$$S_m = \frac{(H_M - H_m)}{1000 * L}$$

Dónde:

$S_m$  = Pendiente media del cauce principal [ $\text{m}/\text{m}$ ]

$L$  = Longitud del cauce principal [ $\text{Km}$ ]

$H_M$  = Altura máxima del lecho del río principal [ $\text{m.s.n.m.}$ ]

$H_m$  = Altura mínima del lecho del río principal [ $\text{m.s.n.m.}$ ]

$$S_m = \frac{3340 - 1856.85}{100 * 27.89} = 0.0532$$

La pendiente media del cauce de la Cuenca analizada es de **0.0532**.

### c.5. Tiempo de concentración (Tc)

El tiempo que demora una gota agua desde el punto hidráulicamente más distante al punto de interés o punto de aforo, se denomina Tiempo de Concentración. La determinación de este parámetro se realizó en función a diferentes ecuaciones planteadas, cada una con sus características propias.

Los métodos utilizados para el cálculo del Tc, dados en Hora, fueron los siguientes:

#### a) GIANDIOTTI

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{D_m}}$$

Dónde:

Tc: Tiempo de concentración (Hr)  
A: Área de la cuenca (Km<sup>2</sup>)  
L: Longitud del cauce principal (Km.)  
Dm: Desnivel medio (m)

#### b) HATAWAY

$$T_c = 0.606 * (L * n)^{0.4678} S^{-0.24}$$

Dónde:

Tc : Tiempo de concentración (Hr)  
L : Longitud del cauce principal (Km.)  
n : Rugosidad Manning.  
S : Pendiente de la cuenca.

#### c) KIRPICH

$$T_c = 0.000325 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Dónde:

Tc : Tiempo de concentración (Hr)  
L : Longitud del cauce principal (Km.)  
S : Pendiente promedio del cauce principal (m/m).

#### d) CALIFORNIA (U.S.B.R.)

$$T_c = 0.066 * \left( \frac{L}{J^{0.5}} \right)^{0.77}$$

Dónde:

Tc : Tiempo de concentración (Hr)  
L : Longitud del cauce principal (Km.)  
J : Pendiente promedio del cauce principal.

Asumir una de las ecuaciones presentadas, es muy relativo. Cada una de estas se ha usado en diferentes zonas geográficas. Para el caso del presente estudio, se ha utilizado a criterio un valor promedio, puesto que no hay un estudio específico para la realidad peruana.

Se ha calculado el tiempo de concentración para las cuencas en estudio por los métodos citados anteriormente, la que se muestra detalladamente en el **Anexo del estudio hidrológico** y que se muestra resumidamente ahora:

- **Microcuenca Rio Garbanzo:**  
 $T_c$  (Giandioti) = 2.89 hrs  
 $T_c$  (Hataway) = 1.23 hrs  
 $T_c$  (Kirpich) = 2.07 hrs  
 $T_c$  (U.S.B.R.) = 2.06 hrs

De lo anterior, se desprende que la cuenca **Rio Garbanzo**, tienen **2.06** hrs, de tiempo de concentración en promedio, respectivamente el mismo que influye en la rapidez de la respuesta de la escorrentía.

Cuadro N° 3 Parámetros Geomorfológicos de la cuenca de estudio río Garbanzo

PARAMETROS			UNIDAD	RESULTADO	CUENCA DEL RIO GARBANZO
<b>AREA DE LA CUENCA</b>			Km <sup>2</sup>	413.74	
<b>PERIMETRO</b>			Km	107.17	
PARAMETROS DE FORMA	FACTOR DE CUENCA	Coeficiente de Compacidad (Gravelius)		1.48	
		Longitud (// al curso más largo)	Km	27.89	
	FACTOR DE FORMA	Ancho Medio	Km	14.84	
		Radio de Circularidad		0.45	
		Factor de Forma		0.53	
		RECTANGULO EQUIVALENTE	Lado Mayor	Km	44.23
	Lado Menor	Km	9.35		
	Longitud total de los ríos de diferentes grados	Orden 1	Km	40.64	
		Orden 2	Km	5.08	
PARAMETROS DE RELIEVE	Curva Hipsométrica		-	✓	
	Polígono de Frecuencia		-	✓	
	Altitud Máxima de la Cuenca		m.s.n.m.	4700.00	
	Altitud Mínima de la Cuenca		m.s.n.m.	1856.85	
	Desnivel total de la Cuenca		Km	2.84	
	Altitud de Frecuencia Media		m.s.n.m.	3519.898	
	Altitud Media de la Cuenca		m.s.n.m.	3519.898	
	Altura Máxima del cauce		m.s.n.m.	3340.00	
Altura más frecuente		m.s.n.m.	3436.72-3660.94		
Pendiente de la cuenca (sist. del rectángulo equiv.)		%	6.43		
PARAMETROS DE LA RED HIDROGRAFICA DE LA CUENCA	Tipo de corriente		-	Perenne	
	Longitud maximo de recorrido		km	27.89	
	Densidad de drenaje		Km/Km2	0.11	
	Pendiente del cause del río principal		m/m	0.0532	
	Altura Máxima del cauce		m.s.n.m.	3340	
	Altitud Mínima del cauce		m.s.n.m.	1856.85	
	Tiempo de concentración		Hr.	2.06	
	Grado de ramificación		-	2°	

Fuente: Elaboración propia



## 2.2. Análisis y Tratamiento de la Información Meteorológica.


### 2.2.1. Análisis de las Variables Meteorológicas.

En el presente estudio para el análisis de las variables meteorológicas se tomaron los datos de la estación ubicada en el entorno más cercano a la cuenca de estudio, de acuerdo a la disponibilidad de información climática.

La información climática tiene como fuente del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) <https://www.senamhi.gob.pe/?p=descarga-datos-hidrometeorologicos>, lo cual se descargaron los datos de precipitación total mensual (mm) de los periodos el año 1991 - 2013 (23 datos) y del periodo 2014-2020 (7 datos), fueron solicitados en las oficinas del SENAMHI - Huánuco.

En el cuadro siguiente se presenta los datos de la estación:

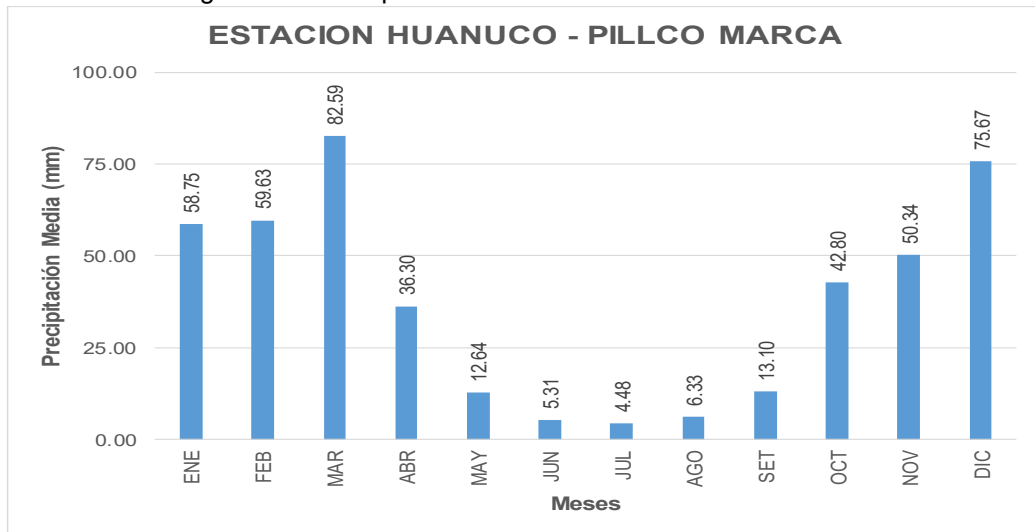
Cuadro N° 10 Estación Huánuco

 PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)													
ESTACION: HUANUCO/109003								LAT. 9°57'7.24" S			DPTO. : HUANUCO		
PARAMETRO: PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)								LONG. 76°14'54.8" W			PROV. : HUANUCO		
PERIODO: 1991 - 2020								ALT. 1947 msnm.			DIST. : AMARILIS		
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1991	25.7	44.3	93.4	29.1	3	10.1	4.8	0	8.2	32.3	40.2	39.6	330.7
1992	43.1	85.6	66.2	20.6	0	14.4	0	36	4	97.4	37.4	21.6	426.3
1993	17.5	40.9	74.3	25.9	16.8	12.3	5.9	6.3	8	16.6	94.1	48.5	367.1
1994		57.5	41.3	57.6	23.4	0	0	0	32.7	64.4	20.4	41	338.3
1995	38.7	50.4	50.3	26	3.6	1.4	1.2	0.4	7.22	23.2	48.8	59	310.22
1996	59.5	33.1	41.7	69.3	23	0.01	0.1	5.3	2.3	23.6	57.8	15.7	331.41
1997	54.6	41.6	26.5	15.1	9.6	2.2	0	9.6	7.6	29.8	41.5	47.3	285.4
1998	93.5	63	66.9	3.1	2.8	2.1	0	2.8	3.8	29.3	64.5	34	365.8
1999	81.7	88.5	109.3	22.3	18.44	15.1	8.6	0.61	57.6	20.84	33.81	58.2	515
2000	68.24	89.61	125.32	30.33	10.14	16.01	3.62	17.11	11.92	9.51	61	77.24	520.05
2001	45.22	36.22	85.2	46.23	10.46	3.33	8.46	10.21	7.4	36.9	72.7	55.81	418.14
2002	29.5	56.41	83.1	56.5	18.23	2.92	12.81	4.11	8.42	109.8	40.84	20.3	442.94
2003	44.72	26.91	70.5	24.63	14.31	0.31	0.11	9.45	12.61	17.11	77.31	83.14	381.11
2004	33.62	31.72	56.93	31.25	24.8	5.13	5.6	16.7	16.22	28.65	34.84	104.62	390.08
2005	32.62	45	92.71	12.21	1.4	0.01	2.02	8.6	5.82	51.52	26.32	106.95	385.18
2006	81.92	48.41	112.71	38.61	2	6.22	3.5	2.92	11.42	46	66.71	89.11	509.53
2007	33.93	6.92	83.1	35.83	7.83	1.9	6.72	3.92	4.4	59.22	40.61	70.3	354.68
2008	29.83	90.8	91.34	36.31	3.62	5.5	0.12	2	33.4	38.01	50.92	68.13	449.98
2009	67.25	72.52	87.91	57.2	13.7	10.31	11.9	4.4	11.01	44.64	40.22	59.62	480.68
2010	21.8	85.9	88.63	19	3.41	2.61	4.91	7.2	13.65	26.7	55.17	81.93	410.91
2011	74.31	64.03	141.62	43.92	21.1	1.83	1.91	3.7	22.63	67.7	56.6	132.31	631.66
2012	78.6	55.7	30.11	75.92	13.71	3.83	7.8	3.41	4.9	75.02	94.5	154.71	598.21
2013	36.21	90.01	92.03	33.6	5.7	10.7	12.5	22.1	6.6	37.8	71.3	76.1	494.65
2014	72	92	76.3	43.1	29.2	6.6	2.9	0.7	28.9	49.7	32.1	84.9	518.4
2015	75.6	48.9	62.3	59	37.8	2.8	3.9	2.3	3.1	22.7	71.4	35.3	425.1
2016	34.7	47.3	67.8	11.6	0.2	0.8	0.2	1.1	1.7	34.3	37.5	70.2	307.4
2017	72.1	70.9	74	24.6	12.3	4	4.8	5.1	15.9	32.3	49.4	132.1	497.5
2018	88.5	87.9	85.3	61.4	10.6	11.3	2.4	9.8	18.1	96.1	47.6	52.3	571.3
2019	116.5	56.3	130.9	20.2	9.1	12	1.1	4.4	13.4	58.5	18.5	125.2	566.1
2020	42.4	61.2	S/D	S/D	S/D	S/D	5.9	0.6	4.8	24.3	15.3	56.3	210.8
<b>MEDIA</b>	<b>58.75</b>	<b>59.63</b>	<b>82.59</b>	<b>36.30</b>	<b>12.64</b>	<b>5.31</b>	<b>4.48</b>	<b>6.33</b>	<b>13.10</b>	<b>42.80</b>	<b>50.34</b>	<b>75.67</b>	<b>442.48</b>

En la siguiente figura, se presenta la localización espacial de la estación meteorológica cercana a la ubicación del proyecto.



Figura N° 8 Precipitación Media Mensual estación Huánuco



Fuente: Elaboración propia

### 2.2.1.2) Temperatura

La temperatura es de gran importancia dentro del ciclo hidrológico debido a que esta variable climática se encuentra ligada a la evapotranspiración y al periodo vegetativo de los cultivos.

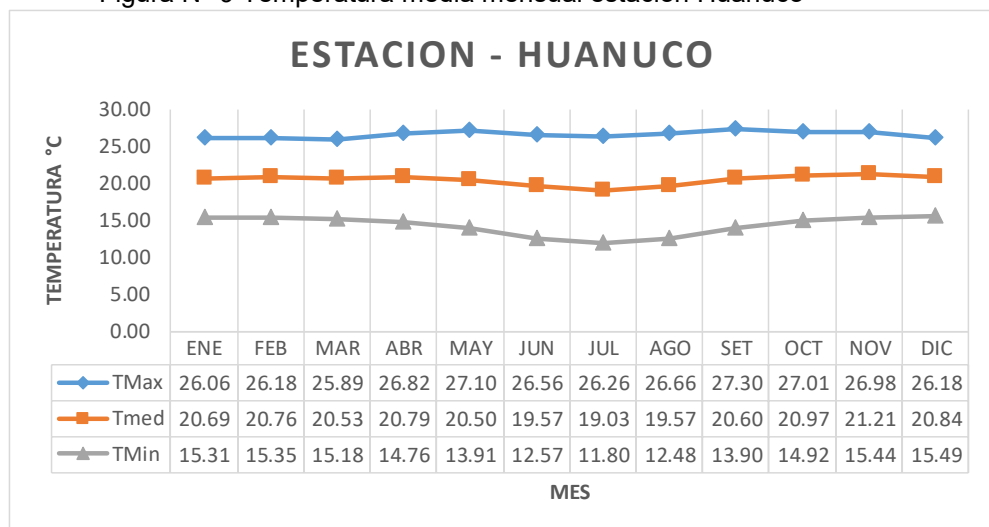
En el siguiente cuadro se presentan los valores medios mensuales registrados en las estaciones consideradas. Como se observa en la siguiente figura, el comportamiento de la temperatura media presenta una variación térmica en forma mensual. Las temperaturas medias más bajas se producen en los meses de junio a setiembre, mientras que las más elevadas se registran en los meses de octubre a diciembre.

Cuadro N° 4 Temperatura media mensual estación Huánuco

		TEMPERATURA (°C)												
ESTACION	PARAM.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Prom
HUANUCO	TMax	26.06	26.18	25.89	26.82	27.10	26.56	26.26	26.66	27.30	27.01	26.98	26.18	26.58
	Tmed	20.69	20.76	20.53	20.79	20.50	19.57	19.03	19.57	20.60	20.97	21.21	20.84	20.42
	TMin	15.31	15.35	15.18	14.76	13.91	12.57	11.80	12.48	13.90	14.92	15.44	15.49	14.26

Fuente: Elaboración propia con datos de SENAMHI.

Figura N° 9 Temperatura media mensual estación Huánuco



Elaboración propia

### 2.2.1.3) Humedad Relativa

La humedad relativa de una masa de aire es la relación entre la cantidad de vapor de agua que contiene y la que tendría si estuviera completamente saturada; así cuanto más se aproxima el valor de la humedad relativa al 100% más húmedo está. Para el estudio de esta variable se tomó los datos de la Estación Meteorológica Huánuco del periodo de los últimos 3 años (2018-2020).

Se puede indicar que la Humedad relativa oscila entre 59.73% y 71.05% en promedio, obteniéndose una humedad relativa promedio anual de 65.81%.

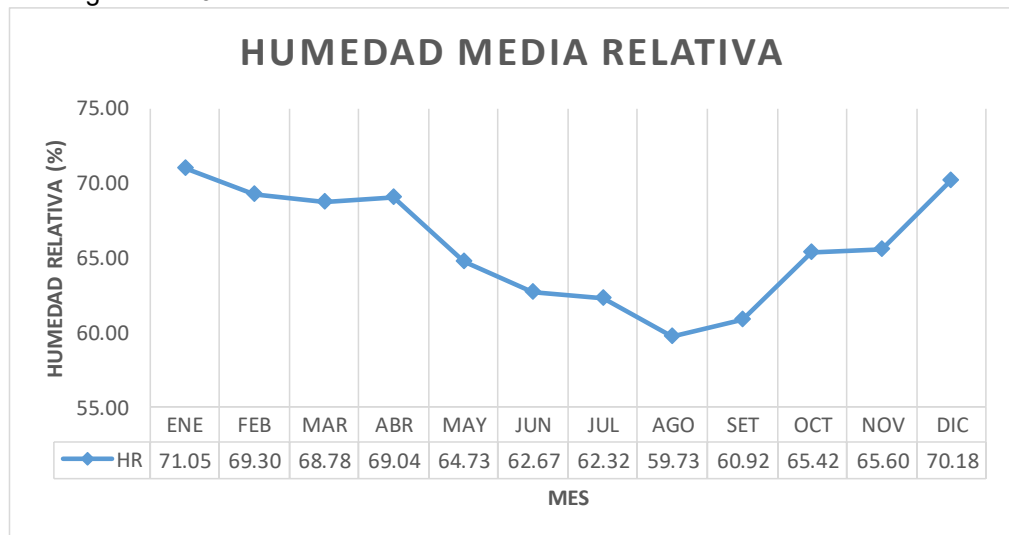
En la siguiente figura se puede observar la variación mensual de la humedad relativa durante el año, verificándose que los menores valores se registran en los meses de julio a diciembre.

Cuadro N° 5 Humedad Relativa media mensual estación Huánuco

HUMEDAD RELATIVA (%)														
ESTACION	PARAM.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Prom
HUANUCO	HR	71.05	69.30	68.78	69.04	64.73	62.67	62.32	59.73	60.92	65.42	65.60	70.18	65.81

Fuente: Elaboración propia con datos SENAMHI.

Figura N° 10 Humedad relativa media mensual estación Huánuco



Fuente: Elaboración propia

### 2.2.1.4) Velocidad de Viento

El viento es el movimiento de aire en la superficie terrestre. Es generado por la acción de la gradiente de presión atmosférica producida por el calentamiento diferencial de las superficies y masas de aire.

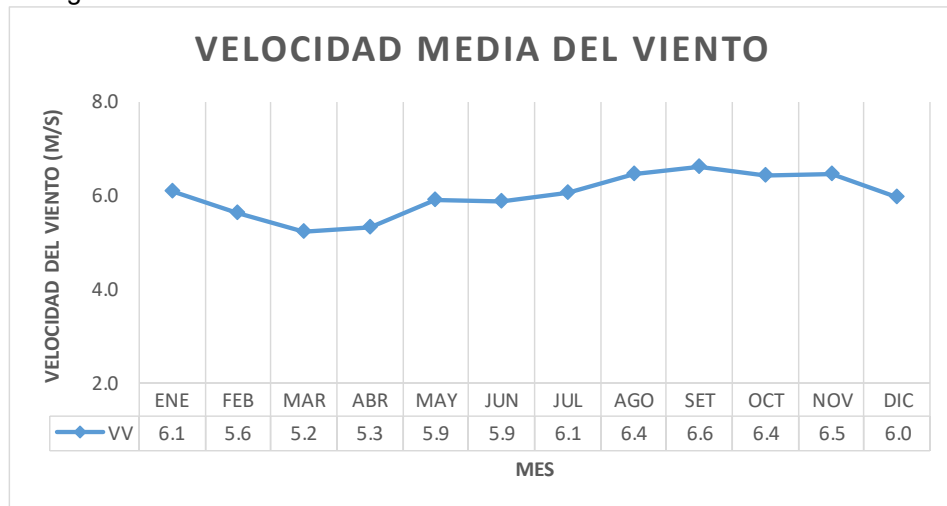
Para el estudio se ha tomado los datos de velocidades de vientos de la estación Huánuco para la presentación de datos en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 6 Velocidad del viento media mensual estación Huánuco

VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO (m/s)														
ESTACION	PARAM.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Prom
HUANUCO	VV	6.1	5.6	5.2	5.3	5.9	5.9	6.1	6.4	6.6	6.4	6.5	6.0	6.0

Fuente: Elaboración propia con datos SENAMHI

Figura N° 11 Velocidad del viento media mensual estación Huánuco



Fuente: Elaboración propia

## 2.2.2. Tratamiento de la información Hidrometeorológica

En base a la información obtenida de las variables meteorológicas, se tratará esta información para la obtención de las siguientes variables.

### 2.2.2.1) Evapotranspiración

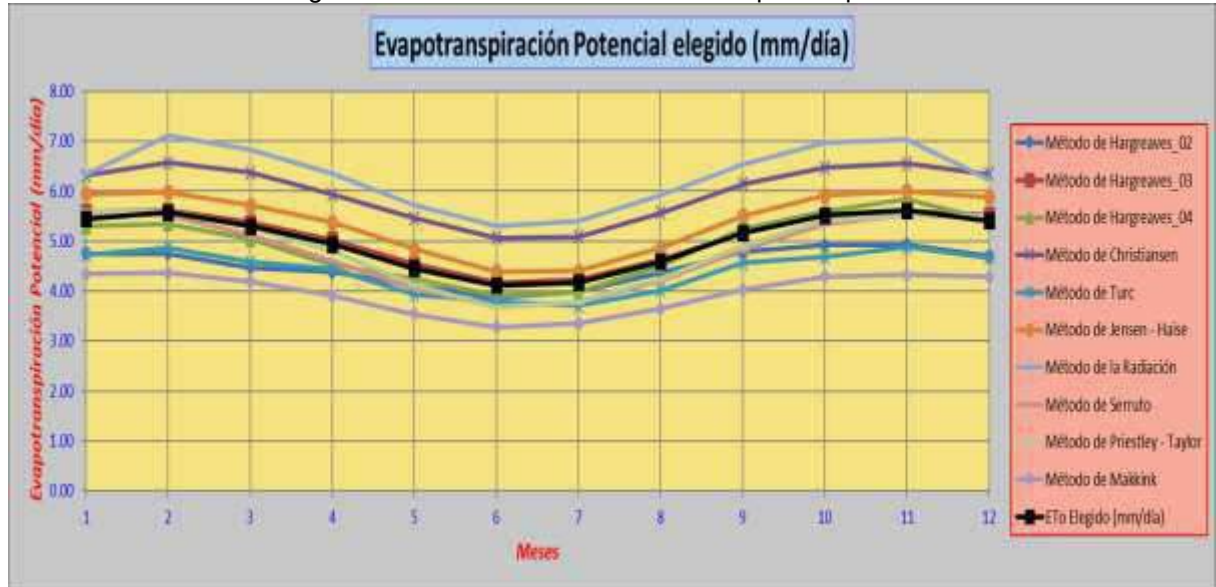
La evapotranspiración potencial (ET<sub>o</sub>) es la pérdida de agua de una superficie cubierta completamente de vegetación, bajo óptimas condiciones de cobertura vegetal y humedad de suelo.

Una alternativa para poder efectuar la evapotranspiración es a través del programa PETP (Programa de Evapotranspiración Potencial) V 2.0 el cual al igual que el programa anterior con el ingreso de data meteorológica efectúa diferentes tipos de cálculos (Thornwaite, Hargreaves, Christiansen, radiación entre otros), por los cuales se pueden hallar la evapotranspiración. En la siguiente figura se observa los datos para la obtención de la ET<sub>o</sub>.

Figura N° 12 Datos climáticos para la obtención de evapotranspiración

Mes	d (Días)	Tm (°C)	Tmin (°C)	Tmax (°C)	n (Horas)	HR (%)	V (m/s)
Enero	31	20.69	15.31	26.06	7.00	71.05	6.10
Febrero	28	20.76	15.25	26.18	7.00	69.30	5.64
Marzo	31	20.53	15.18	25.89	7.00	68.70	5.23
Abril	30	20.79	14.76	26.82	8.00	69.04	5.32
Mayo	31	20.50	13.91	27.10	8.00	64.73	5.92
Junio	30	19.57	12.57	26.56	9.00	62.67	5.88
Julio	31	19.03	11.80	26.26	9.00	62.32	6.07
Agosto	31	19.57	12.48	26.66	9.00	59.73	6.45
Septiembre	30	20.60	13.90	27.30	8.00	60.92	6.61
Octubre	31	20.97	14.92	27.01	7.00	65.42	6.42
Noviembre	30	21.21	15.44	26.90	7.00	65.60	6.45
Diciembre	31	20.84	15.49	26.18	7.00	70.18	5.98

Fuente: Elaboración propia  
 Figura N° 13 Grafica de Análisis de Evapotranspiración



Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 7 Evapotranspiración a través de diferentes métodos

Mes	Método de Hargreaves_02	Método de Hargreaves_03	Método de Hargreaves_04	Método de Christiansen	Método de Turc	Método de Jensen - Haise	Método de la Radiación	Método de Serrato	Método de Priestley - Taylor	Método de Makkink	ETo Elegido (mm/día)	ETo Elegido (mm/mes)
Enero	4.75	5.59	5.30	6.32	4.73	5.94	6.34	5.56	5.61	4.34	<b>5.45</b>	163.43
Febrero	4.75	5.61	5.35	6.57	4.87	5.98	7.11	5.52	5.59	4.36	<b>5.57</b>	167.16
Marzo	4.47	5.38	5.04	6.37	4.58	5.72	6.83	5.12	5.28	4.19	<b>5.30</b>	158.97
Abril	4.38	5.03	4.53	5.94	4.45	5.38	6.35	4.60	4.80	3.91	<b>4.94</b>	148.11
Mayo	4.10	4.54	4.25	5.45	3.94	4.84	5.72	4.05	4.12	3.54	<b>4.45</b>	133.64
Junio	3.86	4.17	3.91	5.07	3.78	4.39	5.30	3.70	3.67	3.28	<b>4.11</b>	123.41
Julio	4.00	4.23	3.99	5.09	3.71	4.40	5.41	3.77	3.78	3.35	<b>4.17</b>	125.17
Agosto	4.37	4.63	4.51	5.56	4.01	4.86	5.91	4.21	4.25	3.64	<b>4.59</b>	137.85
Setiembre	4.78	5.17	5.23	6.14	4.56	5.51	6.54	4.82	4.90	4.03	<b>5.17</b>	155.06
Octubre	4.92	5.53	5.60	6.47	4.69	5.92	6.98	5.35	5.42	4.29	<b>5.52</b>	165.50
Noviembre	4.93	5.60	5.83	6.55	4.88	6.00	7.04	5.51	5.51	4.32	<b>5.62</b>	168.54
Diciembre	4.70	5.53	5.42	6.34	4.67	5.88	6.24	5.48	5.51	4.28	<b>5.40</b>	162.13

Fuente: Elaboración propia

El programa promedia la evapotranspiración ideal el cual se muestra en la gráfica para poder analizar que método es el que más se adecua.

### 2.2.2.2) Precipitación Media Mensual

La distribución de precipitaciones de la estación climatológicas de Huánuco se presenta en la figura 29.

## 2.3. DISPONIBILIDAD HÍDRICA.

### 2.3.1. Disponibilidad del agua a nivel mensualizado

La disponibilidad de agua está dada por la cantidad de agua proveniente de las fuentes de recursos hídricos, esto es, por la cantidad de agua de la cuenca Garbanzo de manera específica está dada por agua proveniente de manantiales y ríos.

En la cuenca Garbanzo no existe estación hidrométrica que registre los caudales de agua y por ende que permitan estimar la escorrentía superficial de las fuentes de agua de la cuenca con el fin de conocer la disponibilidad hídrica para las áreas de riego.

Si contáramos con registros suficientes de datos de caudales podríamos realizar estadísticamente los análisis de frecuencia; pero como no se cuenta con estos registros debemos recurrir a los métodos de estimación de caudales (precipitación - escorrentía).

### 2.3.2. Análisis de Persistencia de Generación de Caudales

#### 2.3.2.1) Modelamiento hidrológico lluvia - escorrentía

Las relaciones lluvia-escurrimiento se utilizan principalmente para el diseño, los pronósticos y la evaluación. Si los datos de escurrimientos no están disponibles o son insuficientes para una interpretación o extrapolación fiables, las relaciones lluvia-escurrimiento pueden ser muy útiles porque permiten extraer la información de escurrimiento a partir de los registros de precipitación.

Como los datos de lluvia son relativamente fáciles y poco costosos de recoger, son generalmente más abundantes que los datos de escurrimiento. Si se puede establecer una relación estrecha entre lluvia y escurrimiento para una cuenca determinada la relación lluvia - escurrimiento, aplicada a los datos de lluvia, puede dar estimaciones más fiables de la frecuencia de grandes caudales que los que puede dar una relación regional entre las crecidas o una extrapolación basada en los datos de escurrimiento de la microcuenca.

#### 2.3.2.2) Modelo Determinístico - Estocástico Lutz Scholz

Debido a que en la cuenca de estudio no se cuenta con información histórica de registro de caudales, ha sido necesario generar un registro sintético de caudales en puntos de interés a nivel de la cuenca. Para tal fin se ha empleado el modelo hidrológico Lutz Sholtz, desarrollado para cuencas de la sierra peruana, entre los años 1979-1980, en el marco de Cooperación Técnica de la República de Alemania a través del Plan Meris II.

Este modelo combina una estructura determinística para el cálculo de los caudales mensuales para el año promedio (Balance Hídrico - Modelo determinístico) y una estructura estocástica para la generación de series extendidas de caudal (Proceso markoviano - Modelo Estocástico); mediante el cual, en base al conocimiento del proceso del ciclo hidrológico, entradas meteorológicas y las características de la cuenca, se obtiene la escorrentía de la cuenca en estudio.

El modelo se desarrolló tomando en consideración parámetros físicos y meteorológicos de la cuenca, que pueden ser obtenidos a través de las mediciones cartográficas y de campo. Los parámetros más importantes del modelo son la determinación de la precipitación efectiva hidrológica, el déficit de escurrimiento, la retención y agotamiento de la microcuenca.

Los procedimientos que se han seguido en la implementación del modelo son:

a) Para el cálculo de la precipitación efectiva

Para el cálculo de la Precipitación Efectiva, se supone que los caudales promedio observados en la cuenca pertenecen a un estado de equilibrio entre gasto y abastecimiento de la retención. La precipitación efectiva se calculó para el coeficiente de escurrimiento promedio, de tal forma que la relación entre precipitación efectiva y precipitación total resulta igual al coeficiente de escurrimiento.

Para fines hidrológicos se toma como precipitación efectiva la parte de la precipitación total mensual, que corresponde al déficit según el método del USBR (precipitación efectiva hidrológica es el antítesis de la precipitación efectiva para los cultivos).

A fin de facilitar el cálculo de la precipitación efectiva se ha determinado el polinomio de quinto grado:

$$PE = a_0 + a_1P + a_2P^2 + a_3P^3 + a_4P^4 + a_5P^5$$

Dónde:

PE : Precipitación efectiva [mm/mes]

P : Precipitación total mensual [mm/mes]

a<sub>i</sub> : Coeficiente del polinomio

En el siguiente cuadro se presentan cuatro juegos de coeficientes “a<sub>i</sub>” que permiten la aplicación del polinomio para un rango de coeficientes de escurrimiento comprendidos entre 0.30 y 0.6.

Cuadro N° 8 Coeficiente para el cálculo de Precipitación Efectiva

coef	curva II	curva III	curva IV
a <sup>0</sup>	-0.01800	-0.02130	-0.0280
a <sup>1</sup>	-0.01850	0.13580	0.2756
a <sup>2</sup>	0.001105	-0.002296	-0.004103
a <sup>3</sup>	-1.20E-05	4.35E-05	5.53E-05
a <sup>4</sup>	1.44E-07	-8.90E-08	1.24E-07
a <sup>5</sup>	-2.85E-10	-8.79E-11	-1.42E-09
<b>C</b>	<b>0.30</b>	<b>0.45</b>	<b>0.60</b>

El rango de aplicación de los coeficientes de PE esta comprendida para 0<P<180 mm

Suponiendo que los caudales promedios observados pertenezcan a un estado de equilibrio entre gasto y abastecimiento de la retención, de la Microcuenca respectiva, se calcula la precipitación efectiva para el coeficiente de escurrimiento promedio de manera que la relación entre la precipitación efectiva total sea igual al coeficiente de escurrimiento.

De esta forma es posible llegar a la relación entre la precipitación efectiva y total, de manera que el volumen anual de la precipitación efectiva sea igual al caudal anual de la Microcuenca respectiva.

$$C = \frac{Q}{P} = \frac{\sum_{i=1}^{12} PE_i}{P}$$

Dónde:

C = Coeficiente de escurrimiento

Q = Caudal anual

P = Precipitación Total anual

$\sum_{i=1}^{12} PE_i$  = Suma de la precipitación efectiva mensual



- b) Suponiendo que en el año promedio existe un equilibrio entre el gasto y el abastecimiento de la reserva de la cuenca y admitiendo, además, que el caudal total sea igual a la precipitación efectiva anual, se puede calcular la contribución de la reserva hídrica al caudal según las siguientes fórmulas.

$$R_i = CM_i - PE_i$$

$$CM_i = PE_i + G_i - A_i$$

Dónde:

$CM_i$	: Caudal mensual	[mm/mes]
$PE_i$	: Precipitación Efectiva	[mm/mes]
$R_i$	: Retención de la cuenca	[mm/mes]
$G_i$	: Gasto de la retención	[mm/mes]
$A_i$	: Abastecimiento de la retención	[mm/mes]
$R_i = G_i$	: Para valores mayores de cero	[mm/mes]
$R_i = A_i$	: Para valores menores de cero	[mm/mes]

Sumando todos los valores G o A individualmente, se halla la retención total R de la cuenca durante el año promedio en las dimensiones de mm/año, que para el caso de las cuencas de la sierra varía de 43 a 188 (mm/año). Esta ecuación se realiza básicamente para realizar la calibración de la retención de la Microcuenca.

- c) Calculo de variables influyente en la retención de la cuenca.
- Relación entre descargas y retención: Durante la estación seca, el gasto de la retención alimenta los ríos, constituyendo el caudal o descarga básica. La reserva o retención de la cuenca se agota al final de la estación seca; durante esta estación la descarga se puede calcular en base a la ecuación:

$$b_t = \frac{Q_t}{Q_0} = e^{-at}$$

Dónde:

$Q_t$	= descarga en el tiempo t
$Q_0$	= descarga inicial
a	= Coeficiente de agotamiento
t	= tiempo

Al principio de la estación lluviosa, el proceso de agotamiento de la reserva termina, comenzando a su vez el abastecimiento de los almacenes hídricos. Este proceso está descrito por un déficit entre la precipitación efectiva y el caudal real. En base a los hidrogramas se ha determinado que el abastecimiento es más fuerte al principio de la estación lluviosa continuando de forma progresiva pero menos pronunciada, hasta el final de dicha estación.

- Coeficiente de Agotamiento (a): Mediante la fórmula anterior se puede calcular el coeficiente de agotamiento "a", en base a datos hidrométricos. Este coeficiente no es constante durante toda la estación seca, ya que va disminuyendo gradualmente. Con fines prácticos se puede despreñar la variación del coeficiente "a" durante la estación seca empleando un valor promedio. El coeficiente de agotamiento de la cuenca tiene una dependencia logarítmica del área de la Microcuenca.

$$a = f(\ln A)$$

En principio, es posible determinar el coeficiente de agotamiento real mediante aforos sucesivos en el río durante la estación seca; sin embargo cuando no sea posible ello, se puede recurrir a las ecuaciones desarrolladas para la determinación del coeficiente "a" para cuatro clases de cuencas:

cuencas con agotamiento muy rápido. Debido a temperaturas elevadas (>10°C) y retención que va de reducida (50 mm/año) a mediana (80 mm/año):

$$a = 0.00252 \ln(A) + 0.034$$

Cuencas con agotamiento rápido. Retención entre 50 y 80 mm/año y vegetación poco desarrollada (puna):

$$a = 0.00252 \ln(A) + 0.03$$

Cuencas con agotamiento mediano. Retención mediana (80 mm/año) y vegetación mezclada (pastos, bosques y terrenos cultivados):

$$a = -0.00252 \ln(A) + 0.026$$

Cuencas con agotamiento reducido. Debido a la alta retención (> 100 mm/año) y vegetación mezclada:

$$a = -0.00252 \ln(A) + 0.023$$

- Gasto de la retención: La contribución mensual de la retención durante la estación seca se puede determinar experimentalmente en base a datos históricos de la Microcuenca en estudio por siguiente expresión:

$$G_i = R \frac{b_0^i}{\sum_{i=1}^7 b_0^i}$$

Dónde:

- $b_0$  = Relación entre el caudal del mes actual y anterior  
= Sumatoria de la relación entre el caudal del mes  $i$  y el caudal inicial.  
 $G_i$  = Gasto de la retención para el mes  $i$  (mm/mes).  
 $R$  = Retención de la Microcuenca (mm/mes).

- Cálculo del abastecimiento o la alimentación de la retención con la siguiente expresión:

$$A_i = a_i R ; \quad a_i = \frac{PE_i}{PE_t}$$

Dónde:

- $A_i$  = Abastecimiento del mes  $i$   
 $a_i$  = Coeficientes de abastecimiento  
 $R$  = Retención de la Microcuenca  
 $PE_i$  = Precipitación efectiva del mes  $i$   
 $PE_t$  = Precipitación efectiva total de la Microcuenca

- d) Generación de caudales mensuales ( $CM_i$ ) para el año promedio con la ecuación siguiente:

$$CM_i = PE_i + G_i - A_i$$

Dónde:

- $CM_i$  = Caudal del mes  $i$  (mm/mes)  
 $PE_i$  = Precipitación efectiva del mes  $i$  (mm/mes)  
 $G_i$  = Gasto de la retención del mes  $i$  (mm/mes)  
 $A_i$  = abastecimiento del mes  $i$  (mm/mes)

- e) A fin de generar una serie sintética de caudales para períodos extendidos, se ha implementado un modelo estocástico que consiste en una combinación de un proceso markoviano de primer orden con una variable de impulso, que en este caso es la precipitación efectiva.

$Q_t = f(Q_{t-1})$  ..... Ecuación general del modelo marcoviano

$Q = g(PE_1)$  ..... Variable de impulso considerada la Precipitación efectiva

Con la finalidad de aumentar el rango de valores generados y obtener una óptima aproximación a la realidad, se utiliza además una variable aleatoria.

$$Z = S(1 - R^2)^{1/2} z$$

Finalmente, la ecuación integral para la generación de caudales mensuales combinando los componentes citados, se escribe.

$$Q_t = b_1 + b_2 Q_{t-1} + b_3 PE_t + S(1 - R^2)^{1/2} Z_t$$

Dónde:

- $Q_t$  : Caudal generado del año t
- $Q_{t-1}$  : Caudal del año (t-1)
- $PE_t$  : Precipitación efectiva del año t
- $S$  : Error estándar de la regresión múltiple
- $R^2$  : Coeficiente de determinación
- $Z_t$  : Número aleatorio normalmente distribuido (0,1), del año t
- $b_1, b_2$  y  $b_3$  : Coeficientes de regresión lineal múltiple.

El cálculo de los parámetros  $b_1, b_2, b_3, R^2$  y  $S$  sobre la base de los resultados del modelo para el año promedio mediante un cálculo de regresión múltiple con  $Q_t$  como valor dependiente y  $Q_{t-1}$  y  $PE_t$ , como valores independientes.

Cuadro N° 9 Parámetros de Regresión Múltiple en la cuenca

<b>b1</b>	1.987	<<	caudal base
<b>b2</b>	0.037	<<	caudal del mes anterior
<b>b3</b>	4.706	<<	precipitación efectiva
<b>b4</b>	0.000	<<	precipitación efectiva del mes anterior
<b>S</b>	1.22	<<	desviación estadística
<b>R</b>	1.00	<<	coeficiente de correlación múltiple

Elaboración Propia

En lo que se refiere a los valores aleatorios, se pueden generar los números aleatorios con distribución normal con media cero y variancia igual a 1 por medio la herramienta de datos del Excel.

Es de mencionar que el punto de interés donde se desea estimar los caudales es el punto donde se desea establecer la captación del río. En este punto se estimará la producción de agua por escurrimiento superficial.

### 2.3.2.3) Resultados del modelo

Los resultados del modelo Lutz Scholz se presentan en los cuadros siguientes. De igual manera en el anexo, se presenta a detalle los resultados de los caudales generados por el modelo Lutz Scholz y el análisis de persistencia.

Cuadro N° 10 Calibración del Modelo

N°	Mes	N° Días	PE	Gasto de Retención	Abastecimiento de la Retención	Caudal Generados		Caudales Aforados
						mm/mes	m³/s	
		días	mm/mes	G <sub>i</sub> (mm/mes)	A <sub>i</sub> (mm/mes)	mm/mes	m³/s	m³/s
1	Ene	31	40.62	0.00	0.04	40.58	6.27	0.00
2	Feb	28	42.14	0.00	0.01	42.13	7.21	0.00
3	Mar	31	70.75	0.00	0.00	70.75	10.93	0.00
4	Abr	30	21.82	0.02	0.00	21.84	3.49	0.00
5	May	31	8.96	0.01	0.00	8.97	1.39	0.00
6	Jun	30	4.08	0.01	0.00	4.09	0.65	0.00
7	Jul	31	3.56	0.01	0.00	3.57	0.55	0.00
8	Ago	31	4.94	0.00	0.00	4.95	0.76	0.00
9	Sep	30	9.53	0.00	0.00	9.53	1.52	0.00
10	Oct	31	26.65	0.00	0.01	26.64	4.12	0.00
11	Nov	30	32.50	0.00	0.00	32.50	5.19	0.00
12	Dic	31	63.34	0.00	0.00	63.34	9.78	0.00
	<b>Año</b>	<b>365</b>	<b>328.88</b>	<b>0.06</b>	<b>0.06</b>	<b>27.41</b>	<b>4.32</b>	<b>0.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 11 Precipitación Media Mensual

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma
1996	59.50	33.10	41.70	69.30	23.00	0.50	0.10	5.30	2.30	23.60	57.80	18.00	334.20
1997	54.60	41.60	26.50	15.10	9.60	2.20	0.10	9.60	7.60	29.80	41.50	47.30	285.50
1998	93.50	63.00	66.90	5.00	2.80	2.10	0.10	2.80	3.80	29.30	64.50	34.00	367.80
1999	81.70	88.50	109.30	22.30	18.44	15.10	8.60	0.61	57.60	20.84	33.81	58.20	515.00
2000	68.24	89.61	125.32	30.33	10.14	16.01	3.62	17.11	11.92	9.51	61.00	77.24	520.05
2001	45.22	36.22	85.20	46.23	10.46	3.33	8.46	10.21	7.40	36.90	72.70	55.81	418.14
2002	29.50	56.41	83.10	56.50	18.23	2.92	12.81	4.11	8.42	109.80	40.84	20.30	442.94
2003	44.72	26.91	70.50	24.63	14.31	0.31	0.11	9.45	12.61	17.11	77.31	83.14	381.11
2004	33.62	31.72	56.93	31.25	24.80	5.13	5.60	16.70	16.22	28.65	34.84	104.62	390.08
2005	32.62	45.00	92.71	12.21	1.40	0.50	2.02	8.60	5.82	51.52	26.32	106.95	385.67
2006	81.92	48.41	112.71	38.61	2.00	6.22	3.50	2.92	11.42	46.00	66.71	89.11	509.53
2007	33.93	19.50	83.10	35.83	7.83	1.90	6.72	3.92	4.40	59.22	40.61	70.30	367.26
2008	29.83	90.80	91.34	36.31	3.62	5.50	0.12	2.00	33.40	38.01	50.92	68.13	449.98
2009	67.25	72.52	87.91	57.20	13.70	10.31	11.90	4.40	11.01	44.64	40.22	59.62	480.68
2010	21.80	85.90	88.63	19.00	3.41	2.61	4.91	7.20	13.65	26.70	55.17	81.93	410.91
2011	74.31	64.03	141.62	43.92	21.10	1.83	1.91	3.70	22.63	67.70	56.60	132.31	631.66
2012	78.60	55.70	30.11	75.92	13.71	3.83	7.80	3.41	4.90	75.02	94.50	154.71	588.21
2013	36.21	90.01	92.03	33.60	5.70	10.70	12.50	22.10	6.60	37.80	71.30	76.10	494.65
2014	72.00	92.00	76.30	43.10	29.20	6.60	2.90	0.70	28.90	49.70	32.10	84.90	518.40
2015	75.60	48.90	62.30	59.00	37.80	2.80	3.90	2.30	3.10	22.70	71.40	35.30	425.10
2016	34.70	47.30	67.80	11.60	1.00	0.80	0.20	1.10	1.70	34.30	37.50	70.20	308.20
2017	72.10	70.90	74.00	24.60	12.30	4.00	4.80	5.10	15.90	32.30	49.40	132.10	497.50
2018	88.50	87.90	85.30	61.40	10.60	11.30	2.40	9.80	18.10	96.10	47.60	52.30	571.30
2019	116.50	56.30	130.90	20.20	9.10	12.00	1.10	4.40	13.40	58.50	18.50	125.20	566.10
2020	42.40	61.20	23.00	5.00	1.00	0.50	5.90	0.60	4.80	24.30	16.00	56.30	241.00

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 12 Precipitación Generada Efectiva

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma
1996	7.91	3.43	4.52	10.64	2.39	0.05	-0.01	0.64	0.28	2.45	7.51	1.93	41.74
1997	6.79	4.51	2.73	1.65	1.11	0.27	-0.01	1.11	0.90	3.07	4.50	5.40	32.03
1998	20.71	8.81	9.91	0.61	0.34	0.25	-0.01	0.34	0.46	3.02	9.22	3.53	57.19
1999	15.17	18.22	30.09	2.33	1.97	1.65	1.01	0.06	7.46	2.19	3.51	7.60	91.25
2000	10.31	18.75	41.84	3.12	1.17	1.74	0.44	1.84	1.34	1.10	8.28	13.40	103.35
2001	5.06	3.80	16.69	5.22	1.20	0.41	0.99	1.17	0.88	3.88	11.76	7.06	58.11
2002	3.04	7.19	15.77	7.21	1.95	0.36	1.43	0.50	0.99	30.43	4.40	2.14	75.39
2003	4.98	2.77	11.03	2.55	1.58	0.02	-0.01	1.09	1.41	1.84	13.42	15.78	56.48
2004	3.49	3.27	7.31	3.22	2.57	0.62	0.68	1.80	1.76	2.95	3.63	27.08	58.37
2005	3.37	5.02	20.30	1.37	0.16	0.05	0.24	1.01	0.70	6.17	2.71	28.55	69.68
2006	15.27	5.60	32.41	4.10	0.24	0.75	0.43	0.36	1.30	5.19	9.85	18.51	93.98
2007	3.52	2.07	15.77	3.75	0.92	0.23	0.80	0.48	0.54	7.84	4.37	10.96	51.25
2008	3.07	19.34	19.61	3.81	0.44	0.66	-0.01	0.24	3.46	4.02	6.06	10.28	70.98
2009	10.01	11.70	17.94	7.37	1.52	1.18	1.34	0.54	1.25	4.97	4.32	7.94	70.07
2010	2.28	17.00	18.28	2.02	0.42	0.32	0.60	0.85	1.51	2.75	6.92	15.27	68.22
2011	12.32	9.09	55.85	4.85	2.21	0.22	0.23	0.45	2.36	10.15	7.23	47.62	152.59
2012	13.92	7.03	3.10	12.90	1.52	0.47	0.92	0.42	0.59	12.58	21.24	68.26	142.95
2013	3.79	18.95	19.96	3.48	0.69	1.22	1.40	2.31	0.79	3.99	11.29	12.97	80.84
2014	11.52	19.94	13.04	4.73	3.01	0.79	0.35	0.07	2.97	5.83	3.32	16.55	82.13
2015	12.79	5.68	8.62	7.79	3.99	0.34	0.48	0.28	0.38	2.37	11.32	3.68	57.72
2016	3.61	5.40	10.18	1.31	0.11	0.09	0.01	0.13	0.20	3.57	3.96	10.93	39.49
2017	11.56	11.16	12.21	2.55	1.38	0.49	0.58	0.62	1.73	3.34	5.77	47.44	98.82
2018	18.22	17.93	16.73	8.39	1.21	1.28	0.29	1.13	1.94	22.10	5.45	6.32	101.00
2019	35.10	7.16	46.43	2.13	1.06	1.35	0.13	0.54	1.49	7.67	1.97	41.75	146.78
2020	4.63	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.06	0.58	2.52	1.74	7.16	25.73

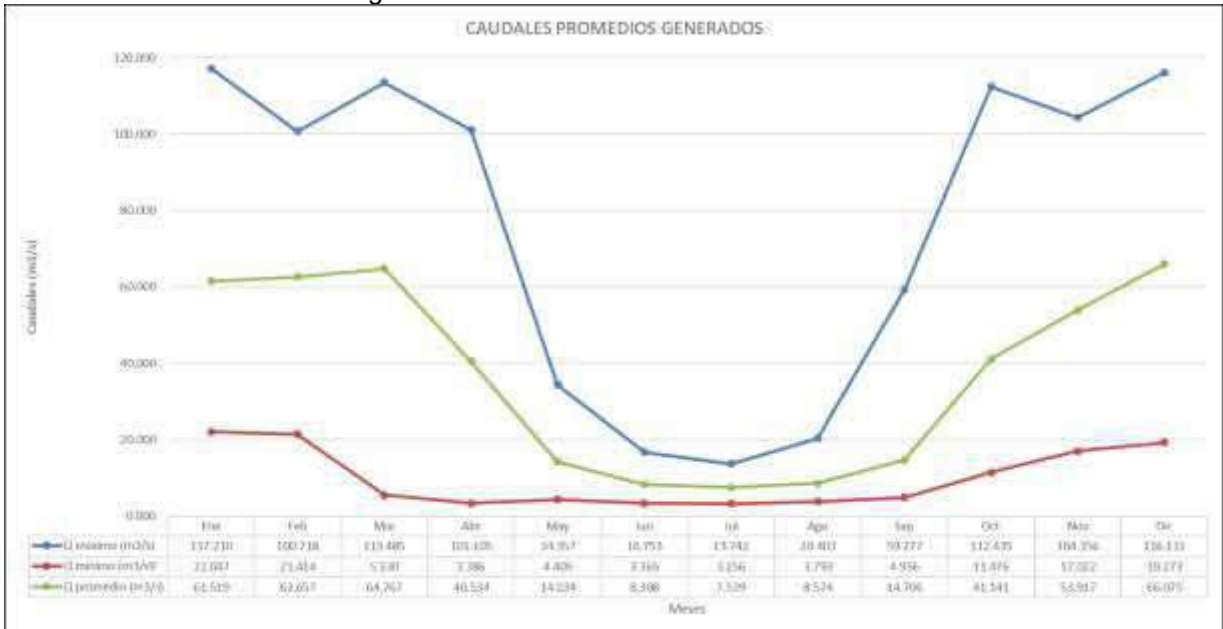
Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 13 Generación de Caudales Mensuales

GENERACION DE CAUDALES MENSUAL (m3/s)													
Área de Cuenca =		413.74 Km²											
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1996	60.652	33.376	37.084	84.457	23.453	4.511	6.154	7.842	5.653	21.062	60.372	19.273	30.324
1997	53.153	41.980	24.288	16.378	11.782	5.598	3.311	11.232	10.341	25.603	37.898	43.657	23.768
1998	77.599	80.272	77.679	10.704	5.983	5.294	6.378	5.597	6.797	25.164	73.443	31.272	33.849
1999	114.606	77.336	113.485	29.398	18.178	16.224	10.968	3.873	59.277	21.015	30.483	59.418	46.188
2000	80.260	78.742	62.488	38.676	12.840	16.753	6.896	16.763	13.945	11.476	65.853	102.941	42.303
2001	43.668	35.708	62.815	47.153	13.315	6.760	10.495	12.130	10.367	31.752	92.734	57.633	35.377
2002	27.238	62.476	59.936	61.840	19.422	6.637	13.742	7.233	10.990	112.435	44.815	20.241	37.250
2003	40.042	27.286	84.066	25.647	15.332	3.665	3.256	11.090	14.170	16.903	104.356	60.817	33.886
2004	32.920	31.068	57.294	29.529	22.764	8.730	8.464	16.422	16.872	24.976	31.464	100.506	31.751
2005	34.946	45.241	76.062	19.299	4.923	7.298	4.973	10.578	8.855	48.284	25.635	105.782	32.656
2006	60.931	53.408	72.119	43.105	6.495	9.157	6.563	5.839	13.055	41.386	78.865	70.203	38.427
2007	33.842	21.414	59.125	35.764	10.757	5.293	8.969	6.887	7.456	60.325	38.278	84.124	31.019
2008	28.440	80.128	75.484	37.456	7.610	8.595	3.391	4.878	29.288	33.327	50.023	79.584	36.517
2009	78.880	100.718	68.372	63.533	16.348	12.693	13.313	7.550	12.966	39.572	37.062	62.042	42.754
2010	22.047	70.523	70.303	23.557	6.911	5.839	7.443	9.746	14.904	23.469	55.917	116.111	35.564
2011	96.832	80.488	82.342	55.126	21.063	5.571	5.038	6.573	21.117	77.585	60.382	70.269	48.532
2012	117.210	64.705	27.679	101.105	17.663	7.387	10.002	6.471	7.807	94.900	83.221	50.520	49.056
2013	49.125	78.858	76.613	35.065	9.345	12.760	13.689	20.403	9.925	32.677	89.002	100.526	43.999
2014	90.456	83.772	51.722	42.602	26.341	10.309	5.985	3.793	25.759	46.335	29.738	62.257	39.922
2015	100.592	53.360	67.448	64.256	34.357	7.042	6.910	5.219	6.171	20.320	89.080	32.998	40.646
2016	30.470	48.071	78.667	15.951	4.405	3.815	6.426	4.147	4.956	29.128	34.184	83.846	28.672
2017	90.085	96.705	95.095	25.981	14.040	7.332	7.466	7.655	16.399	27.838	47.767	69.922	42.190
2018	74.112	76.831	64.895	71.164	14.418	13.484	5.725	11.409	18.223	82.215	50.206	50.830	44.459
2019	52.004	71.512	68.573	32.216	11.945	13.579	4.297	7.155	14.645	59.278	20.122	61.441	34.731
2020	47.864	72.455	5.530	3.386	6.153	3.365	8.369	3.859	7.715	21.509	17.022	55.653	21.073
MAX	117.210	100.718	113.485	101.105	34.357	16.753	13.742	20.403	59.277	112.435	104.356	116.111	117.21
MIN	22.047	21.414	5.530	3.386	4.405	3.365	3.256	3.793	4.956	11.476	17.022	19.273	3.26
Qmedio mensual	61.519	62.657	64.767	40.534	14.234	8.308	7.529	8.574	14.706	41.141	53.917	66.075	37.00
RH (l/s/Km2)	148.690	151.441	156.539	97.970	34.403	20.079	18.197	20.722	35.544	99.438	130.316	159.701	89.42
Q (75%)	16.535	16.060	4.148	2.539	3.303	2.524	2.442	2.845	3.717	8.607	12.767	14.455	2.442
Q (90%)	19.842	19.272	4.977	3.047	3.964	3.028	2.931	3.413	4.460	10.328	15.320	17.346	2.931
Q (95%)	20.944	20.343	5.254	3.217	4.184	3.197	3.093	3.603	4.708	10.902	16.171	18.309	3.093

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14 Caudales Promedios Generados



Fuente: Elaboración propia

Del análisis, anterior se deduce que la producción de agua de la Microcuenca es de régimen variable con fuertes aportes en los meses de octubre a abril y de poco caudal en los meses de mayo a septiembre. Estas aguas son las que abastece a las áreas de cultivo cuando se requiere del riego.

### 2.3.3. Análisis de Máximas Avenidas

#### 2.3.3.1) Análisis de confiabilidad de datos

Previo a usar la información recogida de la estación, estas deben ser examinadas por posibles errores. Si tales errores son apreciables, ellos serán analizados y corregidos. Para este análisis se utilizó el Método del "Bulletin 17B" (Interagency Advisory Committee on Water Data, 1982) para la detección de "outliers" en series anuales. Aunque esta metodología fue desarrollada originalmente para el análisis de frecuencia de avenidas en Estados Unidos, puede también utilizarse para el análisis de frecuencia de precipitación. Los "outliers" son datos que se alejan significativamente de la tendencia de la información de la muestra y que dan lugar a cuestionar su procedencia en términos de que pueden pertenecer a una población diferente. Esta metodología consiste en calcular umbrales que definan "outliers" altos y bajos mediante la siguiente ecuación:

$$Y_L = \bar{Y} \pm K_n S_Y$$

Donde  $Y_L$  es el límite del logaritmo del valor atípico más alto o bajo,  $\bar{Y}$  y  $S_Y$  son el promedio y desviación estándar de los logaritmos base 10 de la serie anual.  $K_n$  es un valor crítico para la muestra de tamaño  $n$ , que se usa para detectar "outliers" con un 10% de nivel de significancia en datos normalmente distribuidos. Valores de  $K_n$  para  $5 \leq n \leq 100$  pueden ser calculados usando el logaritmo base 10 del tamaño de la muestra:

$$K_n = -0.9043 + 3.345\sqrt{\log(n)} - 0.4046 \log(n)$$

Mediante la metodología mencionada se verificó que los datos de las series anuales en las cayeron dentro de la banda de confianza, dentro de la cual puede suponerse la no existencia de "outliers". Los resultados se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 14 Registro de precipitación máxima en 24 horas corregido. Periodo 1996-2020

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PPMax
1996	59.50	33.10	41.70	69.30	23.00	0.50	0.10	5.30	2.30	23.60	57.80	18.00	69.3
1997	54.60	41.60	26.50	15.10	9.60	2.20	0.10	9.60	7.60	29.80	41.50	47.30	54.6
1998	93.50	63.00	66.90	5.00	2.80	2.10	0.10	2.80	3.80	29.30	64.50	34.00	93.5
1999	81.70	88.50	109.30	22.30	18.44	15.10	8.60	0.61	57.60	20.84	33.81	58.20	109.3
2000	68.24	89.61	125.32	30.33	10.14	16.01	3.62	17.11	11.92	9.51	61.00	77.24	125.32
2001	45.22	36.22	85.20	46.23	10.46	3.33	8.46	10.21	7.40	36.90	72.70	55.81	85.2
2002	29.50	56.41	83.10	56.50	18.23	2.92	12.81	4.11	8.42	109.80	40.84	20.30	109.8
2003	44.72	26.91	70.50	24.63	14.31	0.31	0.11	9.45	12.61	17.11	77.31	83.14	83.14
2004	33.62	31.72	56.93	31.25	24.80	5.13	5.60	16.70	16.22	28.65	34.84	104.62	104.62
2005	32.62	45.00	92.71	12.21	1.40	0.50	2.02	8.60	5.82	51.52	26.32	106.95	106.95
2006	81.92	48.41	112.71	38.61	2.00	6.22	3.50	2.92	11.42	46.00	66.71	89.11	112.71
2007	33.93	19.50	83.10	35.83	7.83	1.90	6.72	3.92	4.40	59.22	40.61	70.30	83.1
2008	29.83	90.80	91.34	36.31	3.62	5.50	0.12	2.00	33.40	38.01	50.92	68.13	91.34
2009	67.25	72.52	87.91	57.20	13.70	10.31	11.90	4.40	11.01	44.64	40.22	59.62	87.91
2010	21.80	85.90	88.63	19.00	3.41	2.61	4.91	7.20	13.65	26.70	55.17	81.93	88.63
2011	74.31	64.03	141.62	43.92	21.10	1.83	1.91	3.70	22.63	67.70	56.60	132.31	141.62
2012	78.60	55.70	30.11	75.92	13.71	3.83	7.80	3.41	4.90	75.02	94.50	154.71	154.71
2013	36.21	90.01	92.03	33.60	5.70	10.70	12.50	22.10	6.60	37.80	71.30	76.10	92.03
2014	72.00	92.00	76.30	43.10	29.20	6.60	2.90	0.70	28.90	49.70	32.10	84.90	92
2015	75.60	48.90	62.30	59.00	37.80	2.80	3.90	2.30	3.10	22.70	71.40	35.30	75.6
2016	34.70	47.30	67.80	11.60	1.00	0.80	0.20	1.10	1.70	34.30	37.50	70.20	70.2
2017	72.10	70.90	74.00	24.60	12.30	4.00	4.80	5.10	15.90	32.30	49.40	132.10	132.1
2018	88.50	87.90	85.30	61.40	10.60	11.30	2.40	9.80	18.10	96.10	47.60	52.30	96.1
2019	116.50	56.30	130.90	20.20	9.10	12.00	1.10	4.40	13.40	58.50	18.50	125.20	130.9
2020	42.40	61.20	23.00	5.00	1.00	0.50	5.90	0.60	4.80	24.30	16.00	56.30	61.2
PROM	58.75	60.14	80.21	35.13	12.21	5.16	4.48	6.33	13.10	42.80	50.37	75.76	98.08
DESV. ESTA.	24.72	22.51	30.54	19.91	9.53	4.71	4.02	5.57	12.26	24.22	19.27	35.25	24.99
MAXIMO	116.50	92.00	141.62	75.92	37.80	16.01	12.81	22.10	57.60	109.80	94.50	154.71	154.71
MINIMO	21.80	19.50	23.00	5.00	1.00	0.31	0.10	0.60	1.70	9.51	16.00	18.00	54.60

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3.3.2) Análisis de Frecuencia

El análisis de frecuencia es una herramienta utilizada para, predecir el comportamiento futuro de parámetros como caudales o precipitaciones en un sitio de interés, a partir de la información histórica de dichos parámetros. Es un método basado en procedimientos estadísticos que permite calcular la magnitud del caudal o precipitación asociado a un período de retorno.

El análisis de frecuencia consiste en determinar los parámetros de las distribuciones de probabilidad y determinar con el factor de frecuencia la magnitud del evento para un período de retorno dado. Para este análisis se utilizó las diferentes funciones de distribución de probabilidad teórica más utilizadas en hidrología para el caso de eventos máximos, las cuales son las distribuciones Normal, LogNormal de 2 parámetros, LogNormal de 3 parámetros, Gamma de 2 parámetros, Gamma de 3 parámetros, Gumbel, LogGumbel.

#### Distribución Normal

La función de densidad de probabilidad normal se define como:

$$f(x) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{S}\right)^2} \quad (2)$$

Donde

$f(x)$  = función densidad normal de la variable  $x$ .

$X$  = variable independiente

$\mu$  = parámetro de localización, igual a la media aritmética de  $x$ .

$S$  = parámetro de escala, igual a la desviación estándar de  $x$ .

#### Distribución Log Normal 2 Parámetros

La función de distribución de probabilidad es:

$$P(x \leq x_i) = \frac{1}{S\sqrt{(2\pi)}} \int_{-\infty}^{x_i} e^{\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{y-\bar{X}}{S}\right)^2\right)} dy \quad (3)$$

Donde  $\bar{X}$  y  $S$  son los parámetros de la distribución.

Si la variable  $x$  de la ecuación (2) se reemplaza por una función  $y=f(x)$ , tal que  $y=\log(x)$ , la función puede normalizarse,

transformándose en una ley de probabilidades denominada log – normal,  $N(Y, S_y)$ . Los valores originales de la variable aleatoria  $x$ , deben ser transformados a  $y = \log x$ , de tal manera que:

$$\bar{Y} = \sum_{i=1}^n \log x_i / n$$

Donde  $\bar{Y}$  es la media de los datos de la muestra transformada:

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}{n-1}}$$

Donde  $S_y$  es la desviación estándar de los datos de la muestra transformada.

Asimismo; se tiene las siguientes relaciones:

$$C_s = a / S^3 y$$

$$a = \frac{n}{(n-1)(n-2)} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^3 \quad (4)$$

Donde  $C_s$  es el coeficiente de oblicuidad de los datos de la muestra transformada. (Monsalve, 1999).

#### Distribución Log Normal 3 Parámetros

La función de densidad de  $x$  es:

$$f(x) = \frac{1}{(x-x_0)\sqrt{(2\pi)S_y}} e^{-1/2 \left[ \frac{\ln(x-x_0)-\bar{Y}}{S_y} \right]^2} \quad (5)$$

Para  $x > x_0$

Donde:

$X_0$ : parámetro de posición

$U_y$ : parámetro de escala o media

$S_y^2$ : parámetro de forma o varianza

#### Distribución Gamma 2 Parámetros

La función de densidad es:

$$f(x) = \frac{x^{\gamma-1} e^{-\frac{x}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)} \quad (7)$$

Válido para:

$$0 \leq x < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

$$0 < \beta < \infty$$

Donde:

$\gamma$  : parámetro de forma

$\beta$  : parámetro de escala



### Distribución Gamma 3 Parámetros

La función de densidad es:

$$f(x) = \frac{(x - x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(x-x_0)}{\beta}}}{\beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)} \quad (7)$$

Válido para:

$$x_0 \leq x < \infty$$

$$-\infty < x_0 < \infty$$

$$0 < \beta < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

Donde:

$x_0$ : origen de la variable  $x$ , parámetro de posición

$\gamma$ : parámetro de forma

$\beta$ : parámetro de escala

### Distribución Log Pearson Tipo III

La función de densidad es:

$$f(x) = \frac{(\ln x - x_0)^{\gamma-1} e^{-\frac{(\ln x - x_0)}{\beta}}}{x \beta^{\gamma} \Gamma(\gamma)} \quad (8)$$

Válido para:

$$x_0 \leq x < \infty$$

$$-\infty < x_0 < \infty$$

$$0 < \beta < \infty$$

$$0 < \gamma < \infty$$

Donde:

$x_0$ : parámetro de posición

$\gamma$ : parámetro de forma

$\beta$ : parámetro de escala

### Distribución Gumbel

La distribución de Valores Tipo I conocida como Distribución Gumbel o Doble Exponencial, tiene como función de distribución de probabilidades la siguiente expresión:

$$F(x) = e^{-e^{-(x-\beta)}} \quad (9)$$

Utilizando el método de momentos, se obtienen las siguientes relaciones:

$$\alpha = \frac{1.2825}{\sigma}$$

$$\beta = \mu - 0.45\sigma$$

Donde:

$\alpha$ : Parámetro de concentración.

$\beta$ : Parámetro de localización.

Según Ven Te Chow, la distribución puede expresarse de la siguiente forma:

$$x = \bar{x} + k\sigma_x \quad (10)$$

Donde:

$x$ : Valor con una probabilidad dada.

$\bar{x}$ : Media de la serie.

$k$ : Factor de frecuencia.

#### Distribución Log Gumbel

La variable aleatoria reducida log gumbel, se define como:

$$y = \frac{\ln x - \mu}{\alpha}$$

Con lo cual, la función acumulada reducida log gumbel es:

$$G(y) = e^{-e^{-y}} \quad (11)$$

Los valores de  $\mu_y$  y  $\sigma_y$  se obtienen de tablas.

Con los valores de las series anuales de precipitación máxima en 24 horas corregidas, se procedió a calcular las alturas de precipitación extremas probables, correspondiente a diferentes períodos de retorno para las distribuciones seleccionadas; sobre cuya base se estimarán las descargas máximas para el diseño de las diferentes estructuras hidráulicas proyectadas.

#### 2.3.3.3) Prueba de bondad de ajuste.

Para determinar qué tan adecuado es el ajuste de los datos a una distribución de probabilidades se realizó la prueba estadística de Smirnov Kolmogorov, el cual determinara si es adecuado el ajuste.

La prueba de ajuste de Smirnov Kolmogorov, consiste en comparar las diferencias existentes, entre la probabilidad empírica de los datos de la muestra y la probabilidad teórica, tomando el valor máximo del valor absoluto, de la diferencia entre el valor observado y el valor de la recta teórica del modelo, es decir:

$$\Delta = \max |F(x) - P(x)|$$

La prueba requiere que el valor  $\Delta$  calculado con la expresión anterior sea menor que el valor tabulado  $\Delta_\alpha$  para un nivel de probabilidad requerido. Esta prueba es fácil de realizar y comprende las siguientes etapas:

- El estadístico  $\Delta$  es la máxima diferencia entre la función de distribución acumulada de la muestra y la función de distribución acumulada teórica escogida.
- Se fija el nivel de probabilidad  $\alpha$ , valores de 0.05 y 0.01 son los más usuales.
- El valor crítico  $\Delta_\alpha$  de la prueba debe ser obtenido de tablas en función de  $\alpha$  y  $n$ .
- Si el valor calculado  $\Delta$  es mayor o igual que el  $\Delta_\alpha$ , la distribución escogida se debe rechazar.

Se ha realizado las pruebas de ajuste a las distribuciones de probabilidad seleccionadas utilizando la prueba Smirnov Kolmogorov para un 5% de nivel de significancia, observándose que todos los datos se ajustan a las distribuciones probabilísticas y

encontrándose un mejor ajuste en la distribución Normal por tener el menor valor estadístico  $\Delta$ , lo cual se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 15 Test de bondad de ajuste

$\Delta$ DELTA TEORICO DE LAS DISTRIBUCIONES							
Distribución Normal	Distribución LogNormal de 2 Parámetros	Distribución LogNormal de 3 Parámetros	Distribución Gamma de 2 Parámetros	Distribución Gamma de 3 Parámetros	Distribución LogPearson Tipo III	Distribución Gumbel	Distribución LogGumbel
Si	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si
0.1111	0.0697	0.0655	0.0811	0.0804	-	0.0672	0.1027
0.0655							

Se observa que 7 distribuciones se ajustan a los datos de la precipitación máxima en 24 horas de la estación y cumple con el test de Kolmogorov Smirnov, comparando los valores obtenidos de los deltas teóricos para cada distribución se asume que el delta teórico mas compatible es la de la distribución LogNormal de 3 Parámetros.

Con la elección de LogNormal de 3 Parámetros para las precipitaciones de la estación elegida, se obtendrán los valores de las precipitaciones para distintos periodos de retorno.

Periodo de retorno y riesgo de excedencia

Para los efectos del cálculo de los caudales máximos se han adoptado en éste proyecto los parámetros aceptados comúnmente en los estudios de Hidrología para diseño de estructuras hidráulicas. La selección del caudal máximo de diseño está relacionada con la frecuencia de ocurrencia de dicho caudal; esta frecuencia puede definirse por medio del periodo de retorno, aumentando el valor del caudal conforme aumenta el periodo de retorno.

El periodo de retorno (T) se define como el intervalo promedio de tiempo en años, dentro del cual un evento de magnitud cualquiera puede ser igualado o excedido por lo menos una vez en T años.

El dimensionamiento de diferentes estructuras de drenaje incluye ineludiblemente la consideración de riesgos. Estos tipos de estructuras pueden fallar si la magnitud correspondiente al periodo de retorno de diseño se excede durante la vida útil de la estructura. La probabilidad de riesgo de excedencia para la estructura dependerá del periodo de retorno y de la vida útil de la obra proyectada, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$R.E = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

Dónde:

R.E : Riesgo de Excedencia [%]  
T : Período de retorno [años]  
n : Vida útil [años]

En cuanto al riesgo de excedencia, en general se aceptan riesgos más altos cuando los daños probables que se produzcan, en caso de que discurra un caudal mayor al de diseño, sean menores, y los riesgos aceptables deberán ser muy pequeños cuando los daños probables sean mayores.

Una vez elegido el modelo adecuado, se determinó la precipitación máxima en 24 horas para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100, 200, 500 y 1000 años.

Cuadro N° 16 Precipitación máxima para diferentes periodos

<b>Precipitación máxima para diferentes periodos de retorno Ajustado</b>		
<b>T(Años)</b>	<b>P</b>	<b>PPMax24hr</b>
2	0.500	107.44
5	0.200	132.75
10	0.100	148.28
20	0.050	162.44
25	0.040	166.80
<b>50</b>	<b>0.020</b>	<b>179.98</b>
100	0.010	192.70
200	0.005	205.13
500	0.002	221.27
1000	0.001	233.33
<b>Δ</b>	<b>0.2720</b>	<b>0.0655</b>

#### 2.3.3.4) Intensidades de lluvia

Existen varios modelos para estimar la intensidad a partir de la precipitación máxima en 24 horas. Para nuestro caso obtendremos la intensidad máxima en función a una duración y periodo de retorno dado:

Cuadro N° 17 Lluvias Máximas para diferentes duraciones (min)

T	PT24hr	Duración (minutos)					
		20	30	60	120	180	240
2	107.44	36.88	40.82	48.54	57.73	63.88	68.65
5	132.75	45.57	50.44	59.98	71.33	78.94	84.82
10	148.28	50.9	56.33	66.99	79.67	88.17	94.74
20	162.44	55.76	61.71	73.39	87.28	96.59	103.79
25	166.80	57.26	63.37	75.36	89.62	99.18	106.58
50	179.98	61.78	68.38	81.31	96.7	107.01	114.99
100	192.70	66.15	73.21	87.06	103.53	114.58	123.12
200	205.13	70.42	77.93	92.68	110.21	121.97	131.07
500	221.27	75.96	84.06	99.97	118.88	131.57	141.38
1000	233.33	80.1	88.65	105.42	125.37	138.74	149.09

Elaboración propia

Cuadro N° 18 Lluvias Máximas para diferentes duraciones (horas)

T	PT24hr	Duración (horas)					
		0.33	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00
2	107.4404	110.64	81.64	48.54	28.87	21.29	17.16
5	132.7524	136.71	100.88	59.98	35.67	26.31	21.21
10	148.2786	152.70	112.66	66.99	39.84	29.39	23.69
20	162.4375	167.28	123.42	73.39	43.64	32.20	25.95
25	166.7993	171.78	126.74	75.36	44.81	33.06	26.65
50	179.9751	185.34	136.76	81.31	48.35	35.67	28.75
100	192.6989	198.45	146.42	87.06	51.77	38.19	30.78
200	205.1289	211.26	155.86	92.68	55.11	40.66	32.77
500	221.2653	227.88	168.12	99.97	59.44	43.86	35.35
1000	233.3337	240.30	177.30	105.42	62.69	46.25	37.27

Elaboración propia

Cuadro N° 19 Intensidades Máximas

Duración D	T=5 años	T=10 años	T=20 años	T=50 años
10	365.40	447.71	548.56	717.54
20	217.27	266.21	326.17	426.65
30	160.30	196.41	240.65	314.78
40	129.19	158.29	193.94	253.69
50	109.28	133.90	164.06	214.59
60	95.31	116.78	143.09	187.17
70	84.91	104.03	127.47	166.73
80	76.82	94.12	115.32	150.84
90	70.32	86.16	105.57	138.09
100	64.98	79.62	97.55	127.60
110	60.50	74.12	90.82	118.80
120	56.67	69.44	85.08	111.29

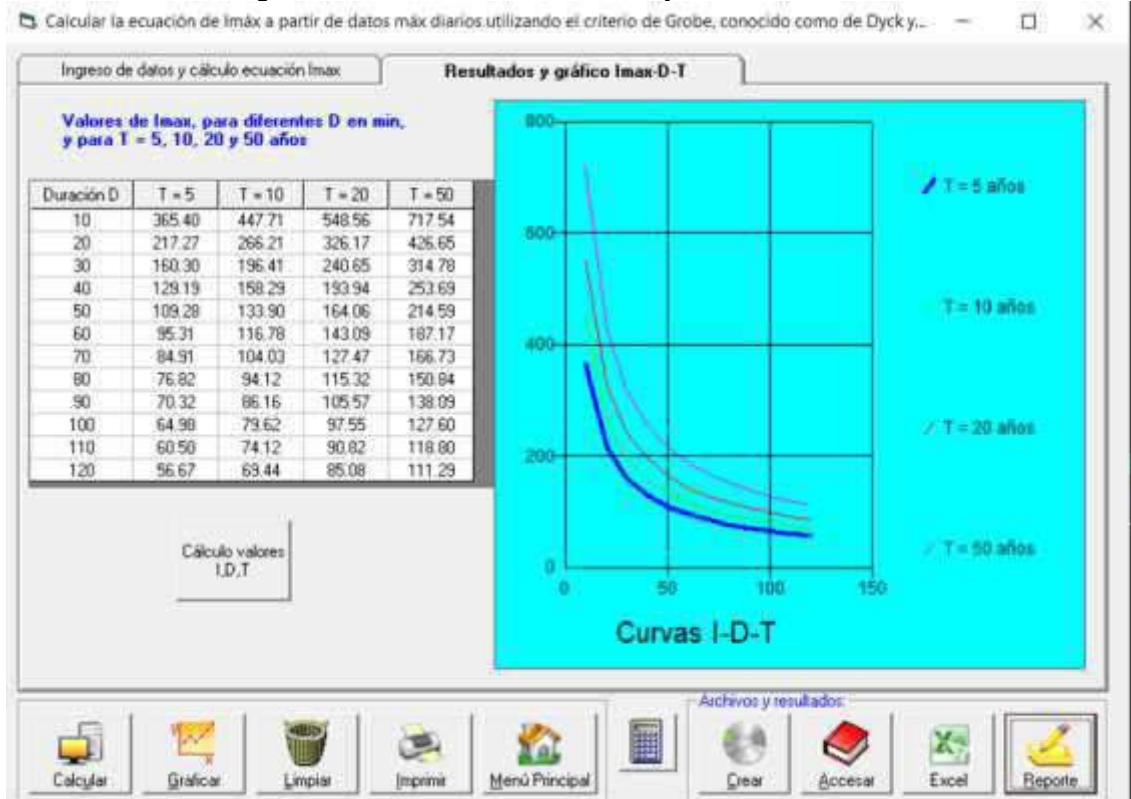
Elaboración propia

### 2.3.3.5) Curvas I - D - F

Las curvas de intensidad – duración – frecuencia, se han calculado indirectamente, mediante la siguiente relación del software Hidroesta:

Ecuación	R	R <sup>2</sup>	Se
Ajuste: $I_{m\acute{a}x} = 1282.1036 \cdot T^{(0.2931)} \cdot D^{(-0.7500)}$	0.9902	0.9805	9.7783

Figura N° 15 Intensidades máximas y Curvas IDF



Elaboración propia

2.3.3.1) Caudales Máximos

Cuadro N° 20 Resumen de Caudales máximos

Método	Caudales Máximos Tr=25 años (m3/s)
Racional	61.268
Gumbel	147.998
Nash	136.7937
<b>Promedio</b>	<b>115.35</b>

## 2.4. Usos y Demandas del Agua

### 2.4.1. Demanda

La demanda de agua agrícola se estimó considerando los campos de cultivos mas comunes de la zona.

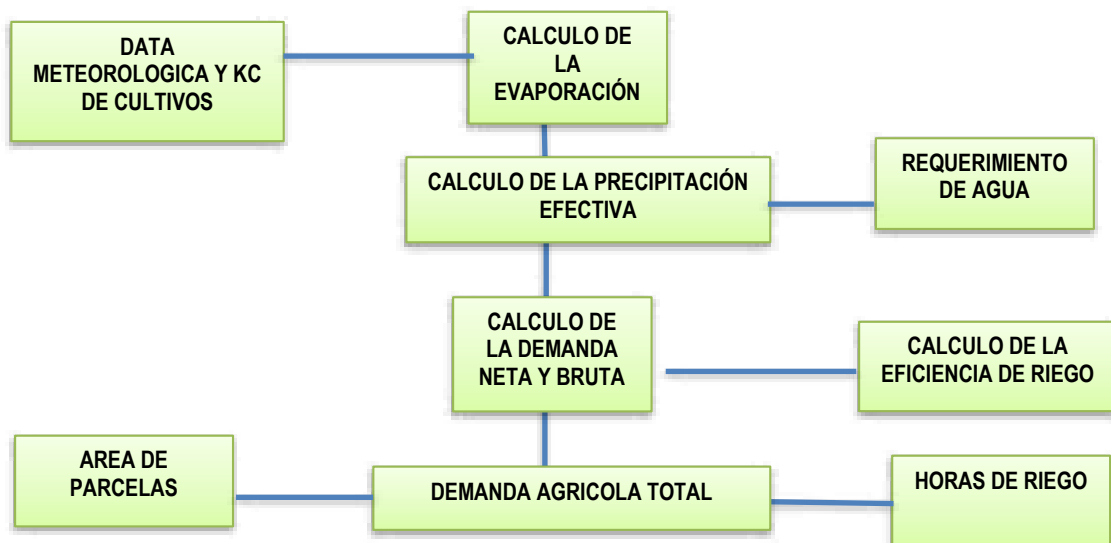
El proyecto de riego pretende captar aguas del río garbanzo y conducir las a través de un canal hacia el caserío de Conchumayo.

Cuadro N° 21 Cédula de cultivo

Cultivo	Área de Cultivo	Área de Cultivo
	(ha)	(%)
Alfalfa	4.08	35%
Maiz	1.66	14%
Palta	4.17	36%
Tomate	1.00	9%
Caña de Azucar	0.60	5%
<b>Total</b>	<b>11.51</b>	<b>100%</b>

El desarrollo del cálculo de la demanda de agua agrícola se realizó mediante la metodología, que permite el cálculo de la evapotranspiración Potencial, mediante datos climáticos. La demanda neta o necesidades hídricas, con información de coeficientes de cultivo por etapa de crecimiento (kc), la eficiencia de riego y el número de áreas de riego.

Figura N° 16 Esquema para el cálculo de la demanda de agua de uso agrícola



Elaboración propia

#### 2.4.1.1) Caudal Ecológico

En los ríos donde se construyen estructuras hidráulicas de captación (bocatomas), o regulación (embalses), se considera como caudal ecológico, el flujo aguas abajo de dichas estructuras, cuya cantidad debe permitir la vida acuática en el río, en condiciones adecuadas, así como también satisfacer las necesidades de las poblaciones, animales y vegetales si fuera el caso.

Este caudal también debe permitir la dilución de efluentes, la conducción de sólidos y el mantenimiento de las características estéticas y paisajistas del medio. Se está

considerando un caudal ecológico referencial tomando en cuenta que en la fuente de estudio, río Garbanzo se ha evidenciado durante los trabajos de campo realizados por los profesionales especialistas, que no existen especies acuáticas que demande agua en grandes cantidades. Además, debemos tener en cuenta que no existen derechos de agua otorgados sobre esta fuente de agua.

Por lo tanto, para la estimación del caudal ecológico se tomó como referencia que los cursos de agua con caudales medios anuales menores a 20 m<sup>3</sup>/s, el caudal ecológico será como mínimo el 10% del caudal medio mensual para la época de avenida, y para la época de estiaje será de un 15% del caudal medio mensual, según se indica en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 22 Caudal Ecológico

OFERTA HIDRICA MENSUALIZADA RIO GABANZO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MEDIA
Q (75%) (l/s)	16535.10	16060.25	4147.63	2539.48	3303.50	2523.63	2442.16	2844.55	3716.77	8606.97	12766.64	14454.73	89941.39	7495.12
Q (Ecologico) (l/s) (15%*Qm)	2480.27	2409.04	622.14	380.92	495.52	378.54	366.32	426.68	557.51	1291.04	1915.00	2168.21	13491.21	1124.27

Fuente: Elaboración propia

#### 2.4.1.2) Cédula de Cultivo

La cédula de cultivos para las áreas de riego proyectadas se ha definido según la información obtenida en base a la aptitud agrícola de los suelos y cultivos rentables. La demanda de agua agrícola en la situación con proyecto considera la demanda de agua de los cultivos siguientes:

Cuadro N° 23 Áreas en Situación con Proyecto

CULTIVOS BASE	ÁREA		Modalidad de Cultivo											
	Há	%	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alfalfa	4.08	35.45%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Maiz	1.66	14.42%	R	R	R	R					B	B	B	B
Palta	4.17	36.23%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
Tomate	1.00	8.69%	B	B	B	B	B			R	R	R	R	R
Caña de Azucar	0.60	5.21%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
<b>Cultivado (há)</b>	<b>11.51</b>	<b>100.00%</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>9.85</b>	<b>8.85</b>	<b>8.85</b>	<b>9.85</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>

Fuente: Equipo consultor

#### 2.4.1.3) Evapotranspiración Real del Cultivo o Uso Consuntivo (ETa)

Es la cantidad de agua que necesitan los cultivos para cumplir con sus requerimientos fisiológicos. Se expresa en mm/día y su cálculo se efectúa mediante la relación:  $E_t = k_c \times E_o$

#### 2.4.1.4) Precipitación efectiva

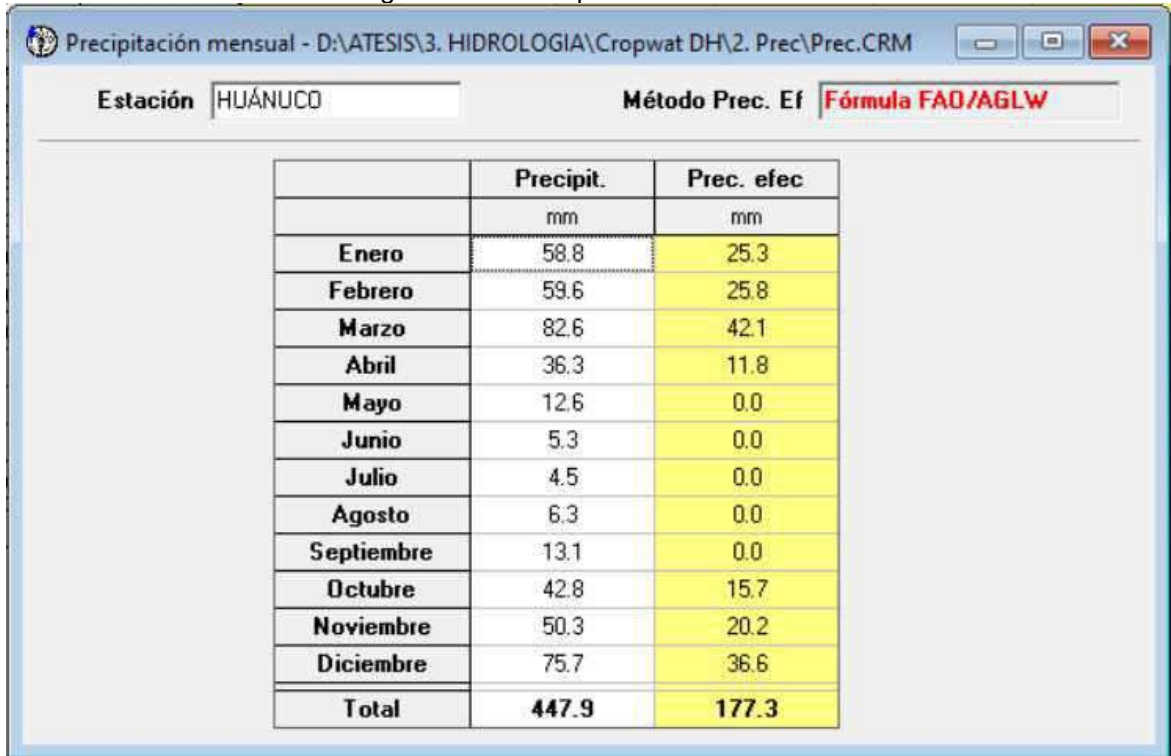
Este parámetro se define como la fracción de la precipitación total utilizable para satisfacer las necesidades de agua del cultivo. Existen varios métodos como: Método USDA.

Para el cálculo de la precipitación efectiva se utilizó los registros de precipitación promedio mensual de la estación Huánuco.

A continuación, se presentan los resultados de cálculo de la precipitación efectiva mediante el método de Precipitación Fiable de la FAO, utilizándose el software Cropwat.

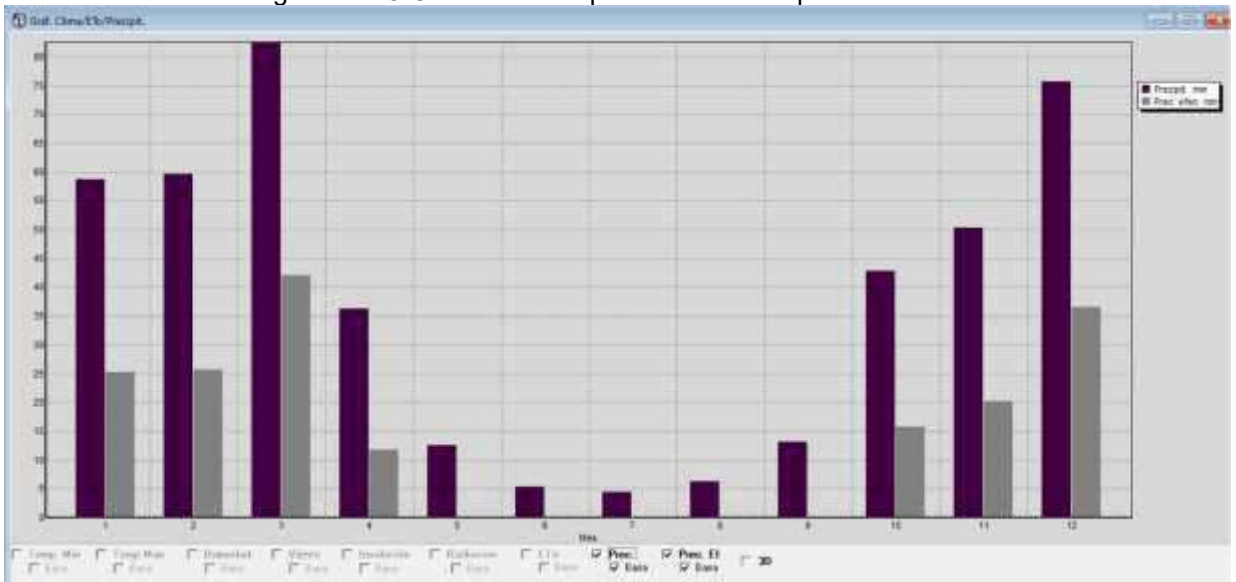


Figura N° 17 Precipitación Efectiva



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 18 Grafica de comparación de Precipitación Efectiva



Fuente: Elaboración propia

#### 2.4.1.5) Eficiencia de Riego

En lo referente a la eficiencia de Riego se ha considerado en la situación con proyecto el riego por gravedad.

Cuadro N° 24 Propuesta de Eficiencia de Riego

Descripción	Riego Actual
	Gravedad
Eficiencia de Conducción	95.00%
Eficiencia Distribución	85.00%
Eficiencia Aplicación	50.00%
Eficiencia de Riego	40%

Fuente: Elaboración Propia

#### 2.4.1.6) Coeficiente de Cultivo (Kc)

Los valores de Kc mensuales para cada cultivo, según la distribución de áreas, se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 25 Resumen de Valores de Kc de Cédula de Cultivo

CULTIVOS BASE	ÁREA		Kc de los Cultivos											
	Há	%	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alfalfa	4.08	35.45%	1.00	1.15	1.00	1.15	1.00	1.15	1.00	1.15	1.00	1.15	1.00	1.15
Maiz	1.66	14.42%	1.00	1.10	1.00	1.00	-	-	-	-	1.00	1.10	1.00	1.00
Palta	4.17	36.23%	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Tomate	1.00	8.69%	1.00	1.10	0.70	0.70	0.85	-	-	1.00	1.10	0.70	0.70	0.85
Caña de Azuca	0.60	5.21%	0.70	0.70	0.70	0.70	1.20	1.20	1.20	1.20	0.70	0.70	0.70	0.70
<b>Cultivado (há)</b>	<b>11.51</b>	<b>100.00%</b>	<i>Kc pond.=0.88</i>	<i>Kc pond.=0.95</i>	<i>Kc pond.=0.85</i>	<i>Kc pond.=0.94</i>	<i>Kc pond.=0.91</i>	<i>Kc pond.=0.93</i>	<i>Kc pond.=0.87</i>	<i>Kc pond.=0.95</i>	<i>Kc pond.=0.88</i>	<i>Kc pond.=0.92</i>	<i>Kc pond.=0.85</i>	<i>Kc pond.=0.92</i>

Fuente: Elaboración Propia

#### 2.4.2. Demanda Proyectada

En el cuadro siguiente se presenta el requerimiento de agua, para satisfacer la demanda de los cultivos para los diferentes sectores de riego, la cual incluye todos los parámetros anteriores, el cálculo se realizó siguiendo la metodología utilizada en el acápite anterior. En el siguiente cuadro se presenta el resumen de la demanda de agua.

Figura N° 19 Cuadro de demanda de agua

DESCRIPCIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Total Anual
Número de días del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365.00
(Kc) Promedio Coeficiente de Cultivo	0.88	0.95	0.85	0.94	0.91	0.99	0.87	0.95	0.88	0.92	0.85	0.92	
(Eto Elegido) (mm/mes)	163.43	167.16	158.97	148.11	133.64	123.41	125.17	137.85	155.06	165.50	168.54	162.13	
(ETC) Uso cultivo (mm/mes)	143.11	159.13	135.06	139.08	121.92	121.99	109.18	130.58	137.13	151.80	143.19	148.48	
(PE) Pp. Efectiva FAO-USDA CropWat (mm/mes)	25.30	25.80	42.10	11.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.70	20.20	36.60	
(NRn) Necesidad de requerimiento Neto (mm/mes)	117.81	133.33	92.96	127.28	121.92	121.99	109.18	130.58	137.13	136.10	122.99	111.88	
(Er) Eficiencia de riego	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
(NRb) Necesidad de requerimiento Bruto (mm/mes)	294.53	333.32	232.41	318.19	304.79	304.97	272.94	326.46	342.83	340.25	307.48	279.70	
(NRb) Necesidad de requerimiento Bruto (m3/ha)	2,945.35	3,333.23	2,324.1	3,181.93	3,047.88	3,049.75	2,729.40	3,264.60	3,428.31	3,402.51	3,074.79	2,797.03	
Número de Horas de Riego	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
(Mr) Módulo de riego (litros/seg/has.)	3.30	4.13	2.60	3.68	3.41	3.53	3.06	3.657	3.97	3.81	3.56	3.13	
(A) Area del proyecto (has)	11.51	11.51	11.51	11.51	9.85	8.85	8.85	9.85	11.51	11.51	11.51	11.51	
(D) Demanda de agua del Proyecto (litros/seg)	37.97	47.58	29.96	42.39	33.63	31.24	27.06	36.02	45.67	43.87	40.96	36.06	
VOLUMEN REQUERIDO (MMC/MES)	0.034	0.038	0.027	0.037	0.030	0.027	0.024	0.032	0.039	0.039	0.035	0.032	0.395
LAMINA NETA (mm/día)	9.501	11.904	7.497	10.606	9.832	10.166	8.805	10.531	11.428	10.976	10.249	9.023	
ETc = ETo x Kc (mm/mes)	NRn = ETC - PE (mm/día)		NRb = Nn / Er (mm/mes)				Mr = ( NRb x 1000 ) / ( mes x hora de riego x 3600 ) (lt/s)						

## 2.5. Balance Hídrico

### 2.5.1. Disponibilidad Hídrica en la unidad Hidrográfica

La disponibilidad hídrica podido desarrollarse en base al modelo de Lutz y a las precipitaciones obtenidas de las estaciones meteorológicas que se encuentran de la unidad hidrográfica.

Cuadro N° 26 Disponibilidad Hídrica

DISPONIBILIDAD HIDRICA (OFERTA)														
OFERTA HIDRICA MENSUALIZADA DEL RIO "GARBANZO" - RESUMEN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES (METODO DE LUTZ SHOLZ)														
OFERTA HIDRICA MENSUALIZADA RIO GABANZO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MEDIA
Q (75%) (l/s)	16535.10	16060.25	4147.63	2539.48	3303.50	2523.63	2442.16	2844.55	3716.77	8606.97	12766.64	14454.73	89941.39	7495.12
Q (Ecologico) (l/s) (15%*Qm)	2480.27	2409.04	622.14	380.92	495.52	378.54	366.32	426.68	557.51	1291.04	1915.00	2168.21	13491.21	1124.27
Qd por otro proyecto (l/s)	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	7200.00	600.00
Q Disponible (l/s)	13454.84	13051.21	2925.48	1558.56	2207.97	1545.08	1475.83	1817.87	2559.25	6715.92	10251.64	11686.52	69250.19	5770.85
Q Disponible (m3/s)	13.455	13.051	2.925	1.559	2.208	1.545	1.476	1.818	2.559	6.716	10.252	11.687	69.25	5.77
Oferta Hídrica Mensual (m3)	36,037,431.68	31,573,488.24	7,835,613.48	4,039,783.92	5,913,831.41	4,004,856.92	3,952,871.16	4,868,984.84	6,633,579.10	17,987,923.62	26,572,256.01	31,301,187.23	180721807.61	15060150.63

### 2.5.2. Demanda Hídrica total

En el siguiente cuadro se indica la demanda de agua estimada para el sector de riego, solo se utiliza el agua proveniente de las precipitaciones (lluvias), en donde existen mayores precipitaciones entre el mes de octubre hasta marzo.

Cuadro N° 27 Demanda de agua

NECECIDAD HIDRICA (DEMANDA)														
DEMANDA HIDRICA MENSUALIZADA														
Demanda del Sistema de riego CONCHUMAYO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MEDIA
Demanda Hídrica (l/s)	37.97	47.58	29.96	42.39	33.63	31.24	27.06	36.02	45.67	43.87	40.96	36.06	452.39	37.700
Demanda Hídrica (m3/s)	0.0380	0.0476	0.0300	0.0424	0.0336	0.0312	0.0271	0.0360	0.0457	0.0439	0.0410	0.0361	0.45239	0.0377
Demanda Hídrica Mensual (m3)	101,702.8480	115,096.5466	80,250.9537	109,872.14	90,064.85	80,970.77	72,465.50	96,468.97	118,379.57	117,488.50	106,172.39	96,581.36	1,185,514.40	98792.87

Fuente: Elaboración propia

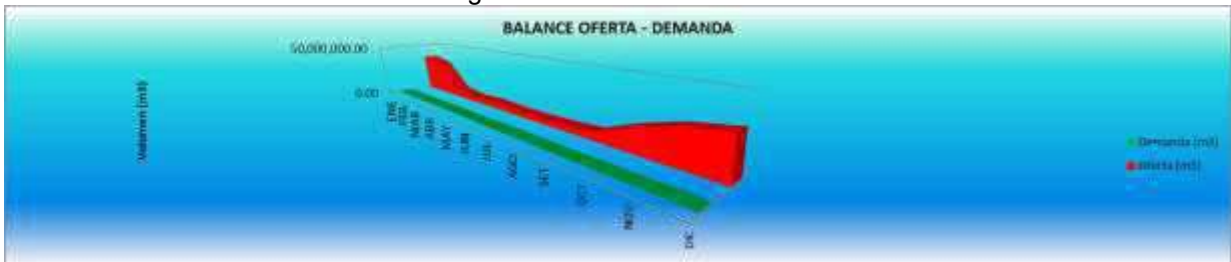
### 2.5.3. Balance Hídrico

Cuadro N° 28 Balance hídrico del proyecto

BALANCE OFERTA - DEMANDA SISTEMA DE RIEGO CONCHUMAYO													
DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
DEMANDA HIDRICA MENSUAL (m3)	101,702.85	115,096.55	80,250.95	109,872.14	90,064.85	80,970.77	72,465.50	96,468.97	118,379.57	117,488.50	106,172.39	96,581.36	
OFERTA HIDRICAMENSUAL (m3)	36,037,431.68	31,573,488.24	7,835,613.48	4,039,783.92	5,913,831.41	4,004,856.92	3,952,871.16	4,868,984.84	6,633,579.10	17,987,923.62	26,572,256.01	31,301,187.23	
BALANCE OFERTA - DEMANDA	35,935,728.83	31,458,391.70	7,755,362.52	3,929,911.78	5,823,766.56	3,923,886.15	3,880,405.66	4,772,515.86	6,515,199.53	17,870,435.12	26,466,083.63	31,204,605.88	

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 20 Balance Hídrico




Fuente: Elaboración propia

## ANEXOS

**PARÁMETROS GEOMORFOLÓGICOS CUENCA RIO GARBANZO**

PARAMETROS			UNIDAD	RESULTADO	CUENCA DEL RIO GARBANZO							
<b>AREA DE LA CUENCA</b>			Km <sup>2</sup>	413.74								
<b>PERIMETRO</b>			Km	107.17								
<b>PARAMETROS DE FORMA</b>	FACTOR DE CUENCA	Coeficiente de Compacidad (Gravelius)									1.48	
		FACTOR DE FORMA	Longitud ( // al curso más largo)								Km	27.89
	Ancho Medio			Km							14.84	
	Radio de Circularidad										0.45	
	Factor de Forma										0.53	
	RECTANGULO EQUIVALENTE	Lado Mayor									Km	44.23
Lado Menor			Km	9.35								
Longitud total de los ríos de diferentes grados	Orden 1			Km							40.64	
	Orden 2			Km							5.08	
<b>PARAMETROS DE RELIEVE</b>	Curva Hipsométrica			-							✓	
	Polígono de Frecuencia			-							✓	
	Altitud Máxima de la Cuenca			m.s.n.m.							4700.00	
	Altitud Mínima de la Cuenca			m.s.n.m.							1856.85	
	Desnivel total de la Cuenca			Km							2.84	
	Altitud de Frecuencia Media			m.s.n.m.							3519.898	
	Altitud Media de la Cuenca			m.s.n.m.							3519.898	
	Altura Máxima del cauce			m.s.n.m.							3340.00	
	Altura más frecuente			m.s.n.m.							3436.72-3660.94	
	Pendiente de la cuenca (sist. del rectángulo equiv.)			%	6.43							
<b>PARAMETROS DE LA RED HIDROGRAFICA DE LA CUENCA</b>	Tipo de corriente			-	Perenne							
	Longitud maximo de recorrido			km	27.89							
	Densidad de drenaje			Km/Km2	0.11							
	Pendiente del cause del río principal			m/m	0.0532							
	Altura Máxima del cauce			m.s.n.m.	3340							
	Altitud Mínima del cauce			m.s.n.m.	1856.85							
	Tiempo de concentracion			Hr.	2.06							
	Grado de ramificacion			-	2°							

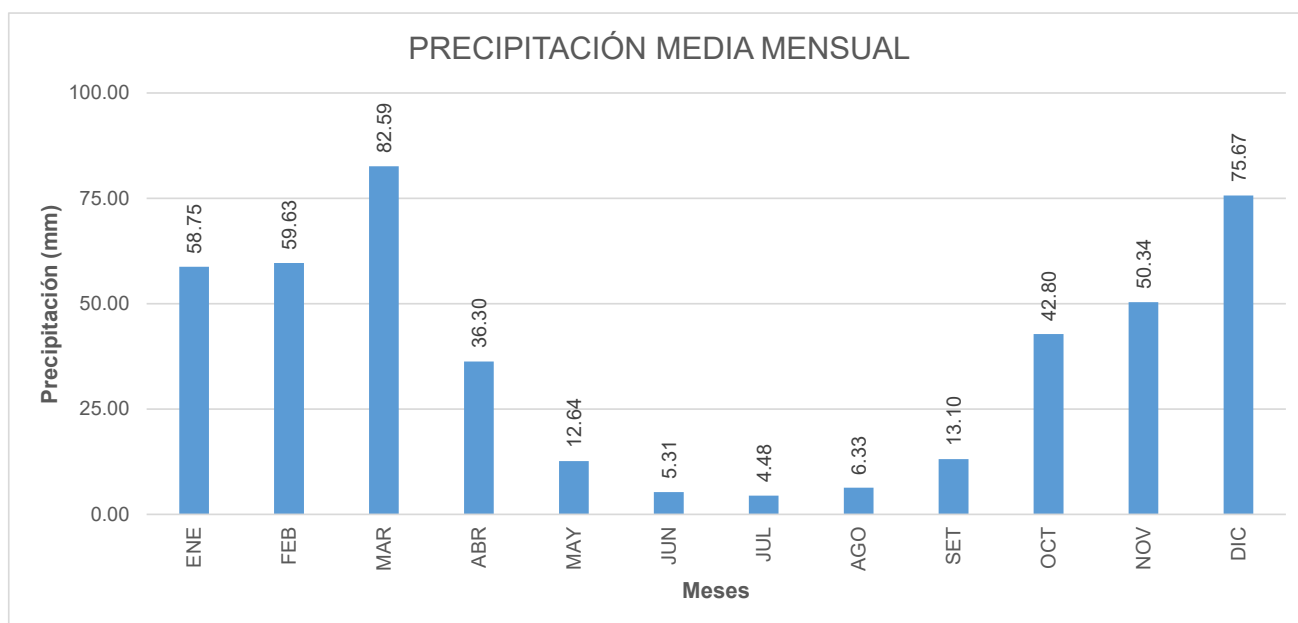
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	<b>TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022</b>		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>CASERIO:</b> CONCHUMAYO	<b>DISTRITO:</b> SANTA MARIA DEL VALLE	<b>PROVINCIA:</b> HUÁNUCO <b>DEPARTAMENTO:</b> HUÁNUCO
<b>REALIZADO POR</b>	BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		<b>AÑO:</b> 2022



**PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

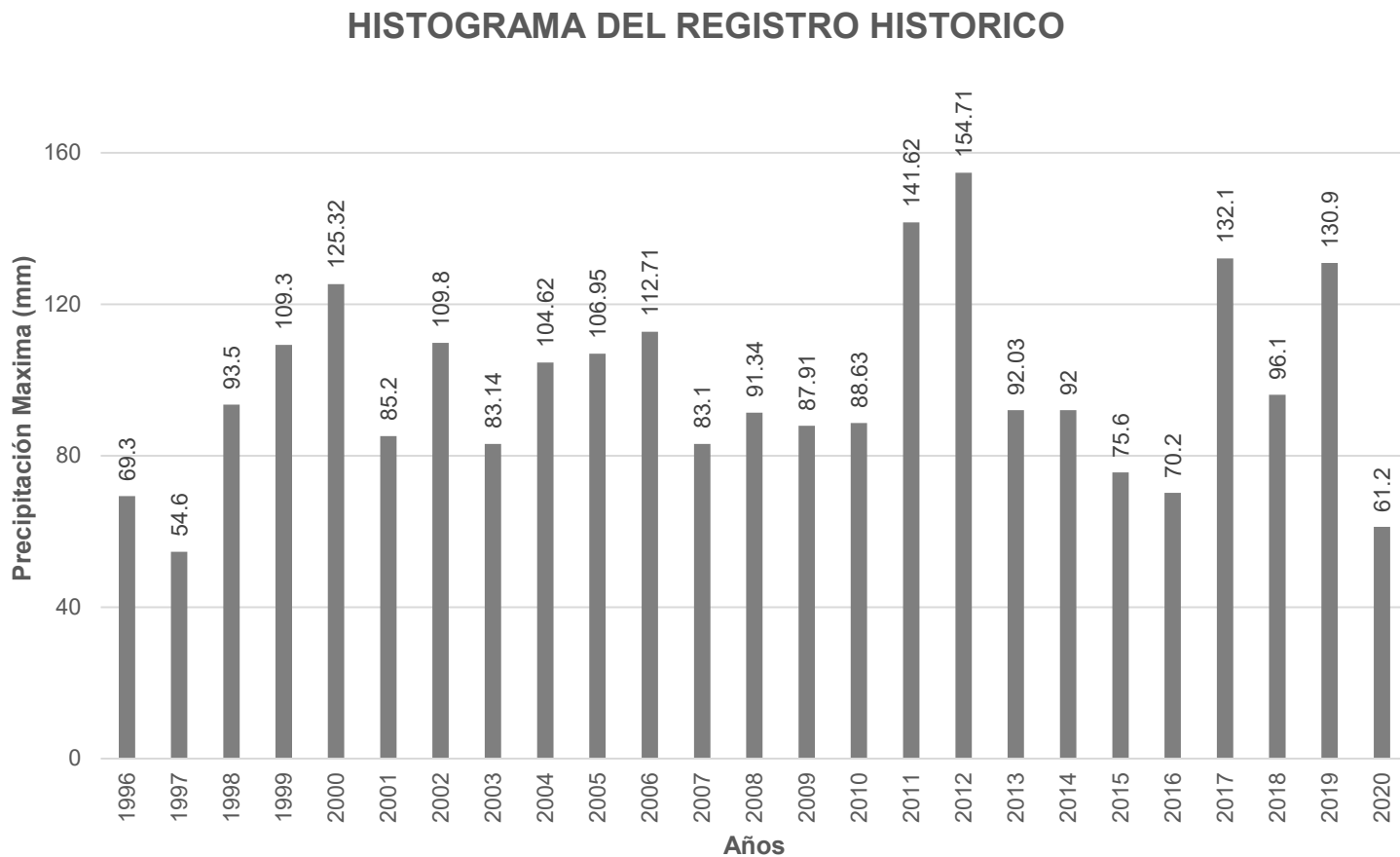
<b>ESTACION:</b> HUANUCO/109003	<b>LAT.</b> 9°57'7.24" S	<b>DPTO. :</b> HUANUCO											
<b>PARAMETRO:</b> PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)	<b>LONG.</b> 76°14'54.8" W	<b>PROV. :</b> HUANUCO											
<b>PERIODO:</b> 1991 - 2020	<b>ALT.</b> 1947 msnm.	<b>DIST. :</b> AMARILIS											
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
1996	59.50	33.10	41.70	69.30	23.00	0.01	0.10	5.30	2.30	23.60	57.80	15.70	331.4
1997	54.60	41.60	26.50	15.10	9.60	2.20	0.00	9.60	7.60	29.80	41.50	47.30	285.4
1998	93.50	63.00	66.90	3.10	2.80	2.10	0.00	2.80	3.80	29.30	64.50	34.00	365.8
1999	81.70	88.50	109.30	22.30	18.44	15.10	8.60	0.61	57.60	20.84	33.81	58.20	515.0
2000	68.24	89.61	125.32	30.33	10.14	16.01	3.62	17.11	11.92	9.51	61.00	77.24	520.1
2001	45.22	36.22	85.20	46.23	10.46	3.33	8.46	10.21	7.40	36.90	72.70	55.81	418.1
2002	29.50	56.41	83.10	56.50	18.23	2.92	12.81	4.11	8.42	109.80	40.84	20.30	442.9
2003	44.72	26.91	70.50	24.63	14.31	0.31	0.11	9.45	12.61	17.11	77.31	83.14	381.1
2004	33.62	31.72	56.93	31.25	24.80	5.13	5.60	16.70	16.22	28.65	34.84	104.62	390.1
2005	32.62	45.00	92.71	12.21	1.40	0.01	2.02	8.60	5.82	51.52	26.32	106.95	385.2
2006	81.92	48.41	112.71	38.61	2.00	6.22	3.50	2.92	11.42	46.00	66.71	89.11	509.5
2007	33.93	6.92	83.10	35.83	7.83	1.90	6.72	3.92	4.40	59.22	40.61	70.30	354.7
2008	29.83	90.80	91.34	36.31	3.62	5.50	0.12	2.00	33.40	38.01	50.92	68.13	450.0
2009	67.25	72.52	87.91	57.20	13.70	10.31	11.90	4.40	11.01	44.64	40.22	59.62	480.7
2010	21.80	85.90	88.63	19.00	3.41	2.61	4.91	7.20	13.65	26.70	55.17	81.93	410.9
2011	74.31	64.03	141.62	43.92	21.10	1.83	1.91	3.70	22.63	67.70	56.60	132.31	631.7
2012	78.60	55.70	30.11	75.92	13.71	3.83	7.80	3.41	4.90	75.02	94.50	154.71	598.2
2013	36.21	90.01	92.03	33.60	5.70	10.70	12.50	22.10	6.60	37.80	71.30	76.10	494.7
2014	72.00	92.00	76.30	43.10	29.20	6.60	2.90	0.70	28.90	49.70	32.10	84.90	518.4
2015	75.60	48.90	62.30	59.00	37.80	2.80	3.90	2.30	3.10	22.70	71.40	35.30	425.1
2016	34.70	47.30	67.80	11.60	0.20	0.80	0.20	1.10	1.70	34.30	37.50	70.20	307.4
2017	72.10	70.90	74.00	24.60	12.30	4.00	4.80	5.10	15.90	32.30	49.40	132.10	497.5
2018	88.50	87.90	85.30	61.40	10.60	11.30	2.40	9.80	18.10	96.10	47.60	52.30	571.3
2019	116.50	56.30	130.90	20.20	9.10	12.00	1.10	4.40	13.40	58.50	18.50	125.20	566.1
2020	42.40	61.20	S/D	S/D	S/D	S/D	5.90	0.60	4.80	24.30	15.30	56.30	210.8
<b>MEDIA</b>	<b>58.75</b>	<b>59.63</b>	<b>82.59</b>	<b>36.30</b>	<b>12.64</b>	<b>5.31</b>	<b>4.48</b>	<b>6.33</b>	<b>13.10</b>	<b>42.80</b>	<b>50.34</b>	<b>75.67</b>	<b>442.5</b>

Fuente: SENAMHI



**PRECIPITACIÓN MÁXIMA HISTORICA EN 24 HORAS**

N° Muestra	Año	PPMax (mm)
1	1996	69.3
2	1997	54.6
3	1998	93.5
4	1999	109.3
5	2000	125.32
6	2001	85.2
7	2002	109.8
8	2003	83.14
9	2004	104.62
10	2005	106.95
11	2006	112.71
12	2007	83.1
13	2008	91.34
14	2009	87.91
15	2010	88.63
16	2011	141.62
17	2012	154.71
18	2013	92.03
19	2014	92
20	2015	75.6
21	2016	70.2
22	2017	132.1
23	2018	96.1
24	2019	130.9
25	2020	61.2



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS.

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	69.30	1.841
2	1997	54.60	1.737
3	1998	93.50	1.971
4	1999	109.30	2.039
5	2000	125.32	2.098
6	2001	85.20	1.930
7	2002	109.80	2.041
8	2003	83.14	1.920
9	2004	104.62	2.020
10	2005	106.95	2.029
11	2006	112.71	2.052
12	2007	83.10	1.920
13	2008	91.34	1.961
14	2009	87.91	1.944
15	2010	88.63	1.948
16	2011	141.62	2.151
17	2012	154.71	2.190
18	2013	92.03	1.964
19	2014	92.00	1.964
20	2015	75.60	1.879
21	2016	70.20	1.846
22	2017	132.10	2.121
23	2018	96.10	1.983
24	2019	130.90	2.117
25	2020	61.20	1.787

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	2451.88	49.4494
Valor Máximo	154.71	2.1895
Valor Mínimo	54.6	1.7372
Media $\bar{X}$	92.03	1.9639
Varianza:	599.586	0.01195
Desviación Estandar $S_n$ :	24.9914	0.1116

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.24$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 174.31 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = 1.69$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 48.59 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - ENERO

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	59.50	1.775
2	1997	54.60	1.737
3	1998	93.50	1.971
4	1999	81.70	1.912
5	2000	68.24	1.834
6	2001	45.22	1.655
7	2002	29.50	1.470
8	2003	44.72	1.651
9	2004	33.62	1.527
10	2005	32.62	1.513
11	2006	81.92	1.913
12	2007	33.93	1.531
13	2008	29.83	1.475
14	2009	67.25	1.828
15	2010	21.80	1.338
16	2011	74.31	1.871
17	2012	78.60	1.895
18	2013	36.21	1.559
19	2014	72.00	1.857
20	2015	75.60	1.879
21	2016	34.70	1.540
22	2017	72.10	1.858
23	2018	88.50	1.947
24	2019	116.50	2.066
25	2020	42.40	1.627

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	1468.87	43.2293
Valor Máximo	116.5	2.0663
Valor Mínimo	21.8	1.3385
Media $\bar{X}$	58.7548	1.7292
Varianza:	586.65652	0.0364
Desviación Estandar $S_n$	24.2204	0.1949

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.21$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 163.52 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = 1.24$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 17.57 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - FEBRERO

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	33.10	1.520
2	1997	41.60	1.619
3	1998	63.00	1.799
4	1999	88.50	1.947
5	2000	89.61	1.952
6	2001	36.22	1.559
7	2002	56.41	1.751
8	2003	26.91	1.430
9	2004	31.72	1.501
10	2005	45.00	1.653
11	2006	48.41	1.685
12	2007	19.50	1.290
13	2008	90.80	1.958
14	2009	72.52	1.860
15	2010	85.90	1.934
16	2011	64.03	1.806
17	2012	55.70	1.746
18	2013	90.01	1.954
19	2014	92.00	1.964
20	2015	48.90	1.689
21	2016	47.30	1.675
22	2017	70.90	1.851
23	2018	87.90	1.944
24	2019	56.30	1.751
25	2020	61.20	1.787

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	1503.44	43.6262
Valor Máximo	92.00	1.9638
Valor Mínimo	19.50	1.2900
Media $\bar{X}$	60.1376	1.7450
Varianza:	486.58965	0.0326
Desviación Estandar $S_n$	22.5136	0.1844

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.20$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 159.76 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = 1.29$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 19.35 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - MARZO

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	41.70	1.620
2	1997	26.50	1.423
3	1998	66.90	1.825
4	1999	109.30	2.039
5	2000	125.32	2.098
6	2001	85.20	1.930
7	2002	83.10	1.920
8	2003	70.50	1.848
9	2004	56.93	1.755
10	2005	92.71	1.967
11	2006	112.71	2.052
12	2007	83.10	1.920
13	2008	91.34	1.961
14	2009	87.91	1.944
15	2010	88.63	1.948
16	2011	141.62	2.151
17	2012	30.11	1.479
18	2013	92.03	1.964
19	2014	76.30	1.883
20	2015	62.30	1.794
21	2016	67.80	1.831
22	2017	74.00	1.869
23	2018	85.30	1.931
24	2019	130.90	2.117
25	2020	23.00	1.362

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	2005.21	46.6308
Valor Máximo	141.62	2.1511
Valor Mínimo	23.00	1.3617
Media $\bar{X}$	80.2084	1.8652
Varianza:	895.53591	0.0400
Desviación Estandar $S_n$	30.5426	0.2041

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.37$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 235.83 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = 1.36$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 22.80 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - ABRIL

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	69.30	1.841
2	1997	15.10	1.179
3	1998	5.00	0.699
4	1999	22.30	1.348
5	2000	30.33	1.482
6	2001	46.23	1.665
7	2002	56.50	1.752
8	2003	24.63	1.391
9	2004	31.25	1.495
10	2005	12.21	1.087
11	2006	38.61	1.587
12	2007	35.83	1.554
13	2008	36.31	1.560
14	2009	57.20	1.757
15	2010	19.00	1.279
16	2011	43.92	1.643
17	2012	75.92	1.880
18	2013	33.60	1.526
19	2014	43.10	1.634
20	2015	59.00	1.771
21	2016	11.60	1.064
22	2017	24.60	1.391
23	2018	61.40	1.788
24	2019	20.20	1.305
25	2020	5.00	0.699

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	878.14	36.3786
Valor Máximo	75.92	1.8804
Valor Mínimo	5.00	0.6990
Media $\bar{X}$	35.1256	1.4551
Varianza:	380.72523	0.0983
Desviación Estandar $S_n$	19.9145	0.3200

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.25$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 178.11 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = 0.66$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 4.57 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - MAYO

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	23.00	1.362
2	1997	9.60	0.982
3	1998	2.80	0.447
4	1999	18.44	1.266
5	2000	10.14	1.006
6	2001	10.46	1.020
7	2002	18.23	1.261
8	2003	14.31	1.156
9	2004	24.80	1.394
10	2005	1.40	0.146
11	2006	2.00	0.301
12	2007	7.83	0.894
13	2008	3.62	0.559
14	2009	13.70	1.137
15	2010	3.41	0.533
16	2011	21.10	1.324
17	2012	13.71	1.137
18	2013	5.70	0.756
19	2014	29.20	1.465
20	2015	37.80	1.577
21	2016	1.00	0.000
22	2017	12.30	1.090
23	2018	10.60	1.025
24	2019	9.10	0.959
25	2020	1.00	0.000

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	305.25	22.7968
Valor Máximo	37.80	1.5775
Valor Mínimo	1.00	0.0000
Media $\bar{X}$	12.2100	0.9119
Varianza:	87.264272	0.1986
Desviación Estandar $S_n$	9.5342	0.4549

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.04$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 110.34 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = -0.22$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 0.60 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**

### PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

#### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - JUNIO

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	0.50	-0.301
2	1997	2.20	0.342
3	1998	2.10	0.322
4	1999	15.10	1.179
5	2000	16.01	1.204
6	2001	3.33	0.522
7	2002	2.92	0.465
8	2003	0.31	-0.509
9	2004	5.13	0.710
10	2005	0.50	-0.301
11	2006	6.22	0.794
12	2007	1.90	0.279
13	2008	5.50	0.740
14	2009	10.31	1.013
15	2010	2.61	0.417
16	2011	1.83	0.262
17	2012	3.83	0.583
18	2013	10.70	1.029
19	2014	6.60	0.820
20	2015	2.80	0.447
21	2016	0.80	-0.097
22	2017	4.00	0.602
23	2018	11.30	1.053
24	2019	12.00	1.079
25	2020	0.50	-0.301

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
<b>Número de datos (N)</b>	25	25
<b>Sumatoria</b>	129	12.3562
<b>Valor Máximo</b>	16.01	1.2044
<b>Valor Mínimo</b>	0.31	-0.5086
<b>Media <math>\bar{X}</math></b>	5.1600	0.4942
<b>Varianza:</b>	21.304512	0.2368
<b>Desviación Estandar <math>S_n</math></b>	4.7109	0.4967

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 1.73$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 53.58 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = -0.74$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 0.18 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**

### PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

#### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - JULIO

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	0.10	-1.000
2	1997	0.10	-1.000
3	1998	0.10	-1.000
4	1999	8.60	0.934
5	2000	3.62	0.559
6	2001	8.46	0.927
7	2002	12.81	1.108
8	2003	0.11	-0.959
9	2004	5.60	0.748
10	2005	2.02	0.305
11	2006	3.50	0.544
12	2007	6.72	0.827
13	2008	0.12	-0.921
14	2009	11.90	1.076
15	2010	4.91	0.691
16	2011	1.91	0.281
17	2012	7.80	0.892
18	2013	12.50	1.097
19	2014	2.90	0.462
20	2015	3.90	0.591
21	2016	0.20	-0.699
22	2017	4.80	0.681
23	2018	2.40	0.380
24	2019	1.10	0.041
25	2020	5.90	0.771

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	112.08	7.3385
Valor Máximo	12.81	1.1075
Valor Mínimo	0.10	-1.0000
Media $\bar{X}$	4.4832	0.2935
Varianza:	15.523862	0.5395
Desviación Estandar $S_n$	4.0213	0.7496

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.16$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 143.60 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = -1.57$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 0.03 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**

### PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

#### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - AGOSTO

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	5.30	0.724
2	1997	9.60	0.982
3	1998	2.80	0.447
4	1999	0.61	-0.215
5	2000	17.11	1.233
6	2001	10.21	1.009
7	2002	4.11	0.614
8	2003	9.45	0.975
9	2004	16.70	1.223
10	2005	8.60	0.934
11	2006	2.92	0.465
12	2007	3.92	0.593
13	2008	2.00	0.301
14	2009	4.40	0.643
15	2010	7.20	0.857
16	2011	3.70	0.568
17	2012	3.41	0.533
18	2013	22.10	1.344
19	2014	0.70	-0.155
20	2015	2.30	0.362
21	2016	1.10	0.041
22	2017	5.10	0.708
23	2018	9.80	0.991
24	2019	4.40	0.643
25	2020	0.60	-0.222

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	158.14	15.6023
Valor Máximo	22.10	1.3444
Valor Mínimo	0.60	-0.2218
Media $\bar{X}$	6.3256	0.6241
Varianza:	29.830137	0.1824
Desviación Estandar $S_n$	5.5743	0.4359

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 1.71$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 51.01 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = -0.46$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 0.35 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - SETIEMBRE

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	2.30	0.362
2	1997	7.60	0.881
3	1998	3.80	0.580
4	1999	57.60	1.760
5	2000	11.92	1.076
6	2001	7.40	0.869
7	2002	8.42	0.925
8	2003	12.61	1.101
9	2004	16.22	1.210
10	2005	5.82	0.765
11	2006	11.42	1.058
12	2007	4.40	0.643
13	2008	33.40	1.524
14	2009	11.01	1.042
15	2010	13.65	1.135
16	2011	22.63	1.355
17	2012	4.90	0.690
18	2013	6.60	0.820
19	2014	28.90	1.461
20	2015	3.10	0.491
21	2016	1.70	0.230
22	2017	15.90	1.201
23	2018	18.10	1.258
24	2019	13.40	1.127
25	2020	4.80	0.681

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	327.6	24.2456
Valor Máximo	57.60	1.7604
Valor Mínimo	1.70	0.2304
Media $\bar{X}$	13.1040	0.9698
Varianza:	144.37565	0.1304
Desviación Estandar $S_n$	12.2634	0.3685

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarce para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 1.89$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 76.89 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA

2. La ecuacion a utilizarce para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = 0.05$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 1.13 \text{ mm}$$

NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - OCTUBRE

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	23.60	1.373
2	1997	29.80	1.474
3	1998	29.30	1.467
4	1999	20.84	1.319
5	2000	9.51	0.978
6	2001	36.90	1.567
7	2002	109.80	2.041
8	2003	17.11	1.233
9	2004	28.65	1.457
10	2005	51.52	1.712
11	2006	46.00	1.663
12	2007	59.22	1.772
13	2008	38.01	1.580
14	2009	44.64	1.650
15	2010	26.70	1.427
16	2011	67.70	1.831
17	2012	75.02	1.875
18	2013	37.80	1.577
19	2014	49.70	1.696
20	2015	22.70	1.356
21	2016	34.30	1.535
22	2017	32.30	1.509
23	2018	96.10	1.983
24	2019	58.50	1.767
25	2020	24.30	1.386

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	1070.02	39.2280
Valor Máximo	109.80	2.0406
Valor Mínimo	9.51	0.9782
Media $\bar{X}$	42.8008	1.5691
Varianza:	563.30749	0.0555
Desviación Estandar $S_n$	24.2235	0.2404

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.17$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 146.83 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = 0.97$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 9.36 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - NOVIEMBRE

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	57.80	1.762
2	1997	41.50	1.618
3	1998	64.50	1.810
4	1999	33.81	1.529
5	2000	61.00	1.785
6	2001	72.70	1.862
7	2002	40.84	1.611
8	2003	77.31	1.888
9	2004	34.84	1.542
10	2005	26.32	1.420
11	2006	66.71	1.824
12	2007	40.61	1.609
13	2008	50.92	1.707
14	2009	40.22	1.604
15	2010	55.17	1.742
16	2011	56.60	1.753
17	2012	94.50	1.975
18	2013	71.30	1.853
19	2014	32.10	1.507
20	2015	71.40	1.854
21	2016	37.50	1.574
22	2017	49.40	1.694
23	2018	47.60	1.678
24	2019	18.50	1.267
25	2020	16.00	1.204

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	1259.15	41.6712
Valor Máximo	94.50	1.9754
Valor Mínimo	16.00	1.2041
Media $\bar{X}$	50.3660	1.6668
Varianza:	356.63267	0.0341
Desviación Estandar $S_n$	19.2741	0.1884

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarce para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.14$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 136.51 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarce para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = 1.20$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 15.80 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

## PRUEBA DE DATOS DUDOSOS

### PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS - DICIEMBRE

N°	Año	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
1	1996	18.00	1.255
2	1997	47.30	1.675
3	1998	34.00	1.531
4	1999	58.20	1.765
5	2000	77.24	1.888
6	2001	55.81	1.747
7	2002	20.30	1.307
8	2003	83.14	1.920
9	2004	104.62	2.020
10	2005	106.95	2.029
11	2006	89.11	1.950
12	2007	70.30	1.847
13	2008	68.13	1.833
14	2009	59.62	1.775
15	2010	81.93	1.913
16	2011	132.31	2.122
17	2012	154.71	2.190
18	2013	76.10	1.881
19	2014	84.90	1.929
20	2015	35.30	1.548
21	2016	70.20	1.846
22	2017	132.10	2.121
23	2018	52.30	1.719
24	2019	125.20	2.098
25	2020	56.30	1.751

PARAMETROS ESTADISTICOS	PP24hr (mm)	Log(P24hr)
Número de datos (N)	25	25
Sumatoria	1894.07	45.6593
Valor Máximo	154.71	2.1895
Valor Mínimo	18.00	1.2553
Media $\bar{X}$	75.7628	1.8264
Varianza:	1193.1841	0.0528
Desviación Estandar $S_n$	35.2548	0.2346

n: 25

Kn: 2.486

1. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Altos** es lo siguiente:

$$X_H = \bar{X} + K_n * S_n \quad X_H = 2.41$$

Precipitacion máxima aceptada:

$$P_{Max.acep.} = 10^{X_H} \quad P_{Max.acep.} = 256.76 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS ALTOS DE LA MUESTRA**

2. La ecuacion a utilizarse para el cálculo de los **datos dudosos Bajos** es lo siguiente:

$$X_L = \bar{X} - K_n * S_n \quad X_L = 1.24$$

Precipitacion mínima aceptada:

$$P_{Min.acep.} = 10^{X_L} \quad P_{Min.acep.} = 17.51 \text{ mm}$$

**NO EXISTEN DATOS DUDOSOS BAJOS DE LA MUESTRA**

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022											
	UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO	DEPARTAMENTO: HUÁNUCO							
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL										AÑO:	2022

### REGISTRO PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS CORREGIDO

Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PPMax
1996	59.50	33.10	41.70	69.30	23.00	0.50	0.10	5.30	2.30	23.60	57.80	18.00	69.3
1997	54.60	41.60	26.50	15.10	9.60	2.20	0.10	9.60	7.60	29.80	41.50	47.30	54.6
1998	93.50	63.00	66.90	5.00	2.80	2.10	0.10	2.80	3.80	29.30	64.50	34.00	93.5
1999	81.70	88.50	109.30	22.30	18.44	15.10	8.60	0.61	57.60	20.84	33.81	58.20	109.3
2000	68.24	89.61	125.32	30.33	10.14	16.01	3.62	17.11	11.92	9.51	61.00	77.24	125.32
2001	45.22	36.22	85.20	46.23	10.46	3.33	8.46	10.21	7.40	36.90	72.70	55.81	85.2
2002	29.50	56.41	83.10	56.50	18.23	2.92	12.81	4.11	8.42	109.80	40.84	20.30	109.8
2003	44.72	26.91	70.50	24.63	14.31	0.31	0.11	9.45	12.61	17.11	77.31	83.14	83.14
2004	33.62	31.72	56.93	31.25	24.80	5.13	5.60	16.70	16.22	28.65	34.84	104.62	104.62
2005	32.62	45.00	92.71	12.21	1.40	0.50	2.02	8.60	5.82	51.52	26.32	106.95	106.95
2006	81.92	48.41	112.71	38.61	2.00	6.22	3.50	2.92	11.42	46.00	66.71	89.11	112.71
2007	33.93	19.50	83.10	35.83	7.83	1.90	6.72	3.92	4.40	59.22	40.61	70.30	83.1
2008	29.83	90.80	91.34	36.31	3.62	5.50	0.12	2.00	33.40	38.01	50.92	68.13	91.34
2009	67.25	72.52	87.91	57.20	13.70	10.31	11.90	4.40	11.01	44.64	40.22	59.62	87.91
2010	21.80	85.90	88.63	19.00	3.41	2.61	4.91	7.20	13.65	26.70	55.17	81.93	88.63
2011	74.31	64.03	141.62	43.92	21.10	1.83	1.91	3.70	22.63	67.70	56.60	132.31	141.62
2012	78.60	55.70	30.11	75.92	13.71	3.83	7.80	3.41	4.90	75.02	94.50	154.71	154.71
2013	36.21	90.01	92.03	33.60	5.70	10.70	12.50	22.10	6.60	37.80	71.30	76.10	92.03
2014	72.00	92.00	76.30	43.10	29.20	6.60	2.90	0.70	28.90	49.70	32.10	84.90	92
2015	75.60	48.90	62.30	59.00	37.80	2.80	3.90	2.30	3.10	22.70	71.40	35.30	75.6
2016	34.70	47.30	67.80	11.60	1.00	0.80	0.20	1.10	1.70	34.30	37.50	70.20	70.2
2017	72.10	70.90	74.00	24.60	12.30	4.00	4.80	5.10	15.90	32.30	49.40	132.10	132.1
2018	88.50	87.90	85.30	61.40	10.60	11.30	2.40	9.80	18.10	96.10	47.60	52.30	96.1
2019	116.50	56.30	130.90	20.20	9.10	12.00	1.10	4.40	13.40	58.50	18.50	125.20	130.9
2020	42.40	61.20	23.00	5.00	1.00	0.50	5.90	0.60	4.80	24.30	16.00	56.30	61.2
PROM	58.75	60.14	80.21	35.13	12.21	5.16	4.48	6.33	13.10	42.80	50.37	75.76	98.08

## AJUSTE DE DATOS A LAS DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICAS

### AJUSTE DE DATOS A LA DISTRIBUCIÓN NORMAL

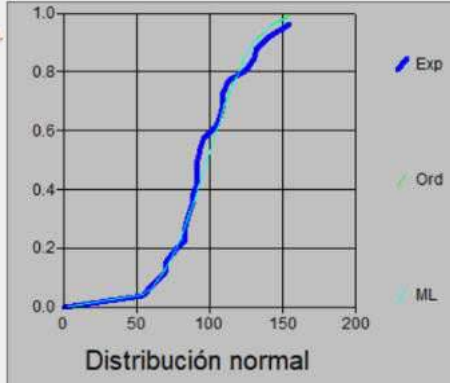
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	54.60	0.0385	0.0410	0.0428	0.0025
2	61.20	0.0769	0.0700	0.0724	0.0069
3	69.30	0.1154	0.1248	0.1276	0.0094
4	70.20	0.1538	0.1323	0.1352	0.0215
5	75.60	0.1923	0.1842	0.1871	0.0081
6	83.10	0.2308	0.2745	0.2769	0.0437
7	83.14	0.2692	0.2750	0.2774	0.0058
8	85.20	0.3077	0.3032	0.3054	0.0045
9	87.91	0.3462	0.3421	0.3439	0.0041
10	88.63	0.3846	0.3527	0.3544	0.0319
11	91.34	0.4231	0.3938	0.395	0.0293
12	92.00	0.4615	0.4040	0.4051	0.0576
13	92.03	0.5	0.4044	0.4055	0.0956
14	93.50	0.5385	0.4274	0.4282	0.1111
15	96.10	0.5769	0.4685	0.4689	0.1084
16	104.62	0.6154	0.6033	0.6021	0.0121
17	106.95	0.6538	0.6387	0.6372	0.0151
18	109.30	0.6923	0.6733	0.6714	0.019
19	109.80	0.7308	0.6805	0.6785	0.0502
20	112.71	0.7692	0.7209	0.7186	0.0483
21	125.32	0.8077	0.8622	0.8593	0.0545
22	130.90	0.8462	0.9055	0.9028	0.0593
23	132.10	0.8846	0.9133	0.9107	0.0287
24	141.62	0.9231	0.9593	0.9574	0.0362
25	154.71	0.9615	0.9883	0.9874	0.0267
<b>Δ teórico</b>	<b>0.1111</b>	Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significancia del 5%.			
<b>Δ tabular</b>	<b>0.2720</b>				

Fuente: Propia.

Ajuste de una serie de datos a la distribución Normal

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	69.3
2	54.6
3	93.5
4	109.3
5	125.32
6	85.2
7	109.8
8	83.14
9	104.62
10	106.95
11	112.71
12	83.1
13	91.34
14	87.91



Distribución normal

**Caudal de diseño:**  
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
Período de retorno (T):  años  
Probabilidad (P):  %

Q=f(T) | T=f(Q) | P(Q<q) | P(Q>q)

**Parámetros distribución normal:**  
Con momentos ordinarios:  
De localización (μ):   
De escala (S):   
Con momentos lineales:  
Med. lineal (μ<sub>L</sub>):   
Des. Estandar (S<sub>L</sub>):

**Tipo de ajuste:**  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Ajuste con momentos ordinarios:**  
Como el delta teórico 0.1111, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	54.6	0.0385	0.0410	0.0428	0.0025
2	61.2	0.0769	0.0700	0.0724	0.0069
3	69.3	0.1154	0.1248	0.1276	0.0094
4	70.2	0.1538	0.1323	0.1352	0.0215
5	75.6	0.1923	0.1842	0.1871	0.0081
6	83.1	0.2308	0.2745	0.2769	0.0437
7	83.14	0.2692	0.2750	0.2774	0.0058
8	85.2	0.3077	0.3032	0.3054	0.0045

**Archivos y resultados:**

## AJUSTE DE DATOS A LAS DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICOS

### AJUSTE DE DATOS A DISTRIBUCION LOGNORMAL DE 2 PARAMETROS

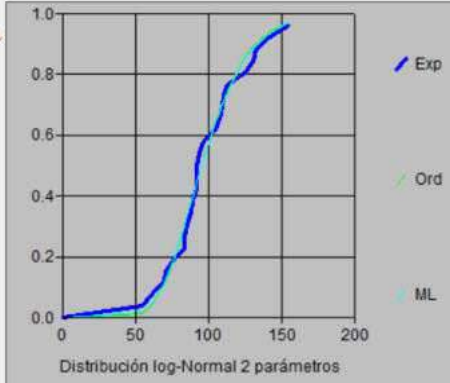
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	54.60	0.0385	0.0155	0.017	0.023
2	61.20	0.0769	0.0433	0.0462	0.0336
3	69.30	0.1154	0.1094	0.1135	0.006
4	70.20	0.1538	0.1190	0.1233	0.0348
5	75.60	0.1923	0.1864	0.1907	0.0059
6	83.10	0.2308	0.3004	0.3037	0.0697
7	83.14	0.2692	0.3011	0.3043	0.0319
8	85.20	0.3077	0.3350	0.3378	0.0274
9	87.91	0.3462	0.3805	0.3826	0.0344
10	88.63	0.3846	0.3927	0.3945	0.008
11	91.34	0.4231	0.4383	0.4394	0.0153
12	92.00	0.4615	0.4494	0.4503	0.0121
13	92.03	0.5	0.4499	0.4508	0.0501
14	93.50	0.5385	0.4744	0.4749	0.0641
15	96.10	0.5769	0.5170	0.5167	0.06
16	104.62	0.6154	0.6455	0.643	0.0301
17	106.95	0.6538	0.6768	0.6739	0.023
18	109.30	0.6923	0.7066	0.7033	0.0143
19	109.80	0.7308	0.7127	0.7093	0.0181
20	112.71	0.7692	0.7464	0.7426	0.0229
21	125.32	0.8077	0.8590	0.8547	0.0513
22	130.90	0.8462	0.8935	0.8894	0.0474
23	132.10	0.8846	0.8999	0.8958	0.0153
24	141.62	0.9231	0.9396	0.9363	0.0166
25	154.71	0.9615	0.9710	0.9687	0.0095
<b>Δ teórico</b>	<b>0.0697</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución logNormal 2 parámetros, con un nivel de significancia del 5%.</b>			
<b>Δ tabular</b>	<b>0.2720</b>				

Fuente: Propia.

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Normal de 2 parámetros

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	69.3
2	54.6
3	93.5
4	109.3
5	125.32
6	85.2
7	109.8
8	83.14
9	104.62
10	106.95
11	112.71
12	83.1
13	91.34
14	87.91



Distribución log-Normal 2 parámetros

**Caudal de diseño:**  
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
Período de retorno (T):  años  
Probabilidad (P):  %

Q=f(T) | T=f(Q) | P(Q<q) | P(Q>q)

**Parámetros distribución log-normal:**  
Con momentos ordinarios:  
De escala (μy):   
De forma (Sy):   
Con momentos lineales:  
De escala (μyl):   
De forma (Syl):

**Tipo de ajuste:**  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Ajuste con momentos ordinarios:**  
Como el delta teórico 0.0697, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución logNormal 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	54.6	0.0385	0.0155	0.0170	0.0230
2	61.2	0.0769	0.0433	0.0462	0.0336
3	69.3	0.1154	0.1094	0.1135	0.0060
4	70.2	0.1538	0.1190	0.1233	0.0348
5	75.6	0.1923	0.1864	0.1907	0.0059
6	83.1	0.2308	0.3004	0.3037	0.0697
7	83.14	0.2692	0.3011	0.3043	0.0319
8	85.2	0.3077	0.3350	0.3378	0.0274

**Archivos y resultados:**

## AJUSTE DE DATOS A LAS DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICOS

### AJUSTE DE DATOS A DISTRIBUCION LOGNORMAL DE 3 PARAMETROS

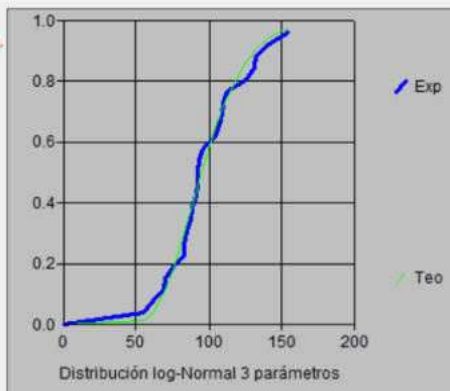
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	54.60	0.0385	-2.1977	0.014	0.0245
2	61.20	0.0769	-1.7469	0.0403	0.0366
3	69.30	0.1154	-1.2550	0.1047	0.0106
4	70.20	0.1538	-1.2039	0.1143	0.0395
5	75.60	0.1923	-0.9102	0.1814	0.011
0	83.10	0.2308	-0.5350	0.2963	0.0655
7	83.14	0.2692	-0.5331	0.297	0.0277
8	85.20	0.3077	-0.4360	0.3314	0.0237
9	87.91	0.3462	-0.3116	0.3777	0.0315
10	88.63	0.3846	-0.2792	0.39	0.0054
11	91.34	0.4231	-0.1596	0.4366	0.0135
12	92.00	0.4615	-0.1310	0.4479	0.0137
13	92.03	0.5	-0.1297	0.4484	0.0516
14	93.50	0.5385	-0.0667	0.4734	0.0651
15	96.10	0.5769	0.0423	0.5169	0.0601
16	104.62	0.6154	0.3800	0.648	0.0326
17	106.95	0.6538	0.4676	0.68	0.0261
18	109.30	0.6923	0.5541	0.7102	0.0179
19	109.80	0.7308	0.5722	0.7164	0.0143
20	112.71	0.7692	0.6763	0.7506	0.0186
21	125.32	0.8077	1.0986	0.864	0.0563
22	130.90	0.8462	1.2721	0.8983	0.0522
23	132.10	0.8846	1.3085	0.9046	0.02
24	141.62	0.9231	1.5858	0.9436	0.0205
25	154.71	0.9615	1.9383	0.9737	0.0122
<b>Δ teórico</b>	<b>0.0655</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución logNormal 3 parámetros, con un nivel de significancia del 5%.</b>			
<b>Δ tabular</b>	<b>0.2720</b>				

Fuente: Propia.

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Normal de 3 parámetros

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	69.3
2	54.6
3	93.5
4	109.3
5	125.32
6	85.2
7	109.8
8	83.14
9	104.62
10	106.95
11	112.71
12	83.1
13	91.34
14	87.91



**Caudal de diseño:**  
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
Período de retorno (T):  años  
Probabilidad (P):  %

Q=f(T) T=f(Q) P(Q<q) P(Q>q)

**Parámetros distribución log-normal:**  
De posición (x0):  -0.8853  
De escala (μy):  4.564  
De forma (Sy):  0.2493

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Ajuste con momentos ordinarios:**  
Como el delta teórico 0.0655, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución logNormal 3 parámetros, con un nivel de significancia del 5%.

m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta
1	54.6	0.0385	-2.1977	0.0140	0.0245
2	61.2	0.0769	-1.7469	0.0403	0.0366
3	69.3	0.1154	-1.2550	0.1047	0.0106
4	70.2	0.1538	-1.2039	0.1143	0.0395
5	75.6	0.1923	-0.9102	0.1814	0.0110
6	83.1	0.2308	-0.5350	0.2963	0.0655
7	83.14	0.2692	-0.5331	0.2970	0.0277
8	85.2	0.3077	-0.4360	0.3314	0.0237

**Archivos y resultados:**

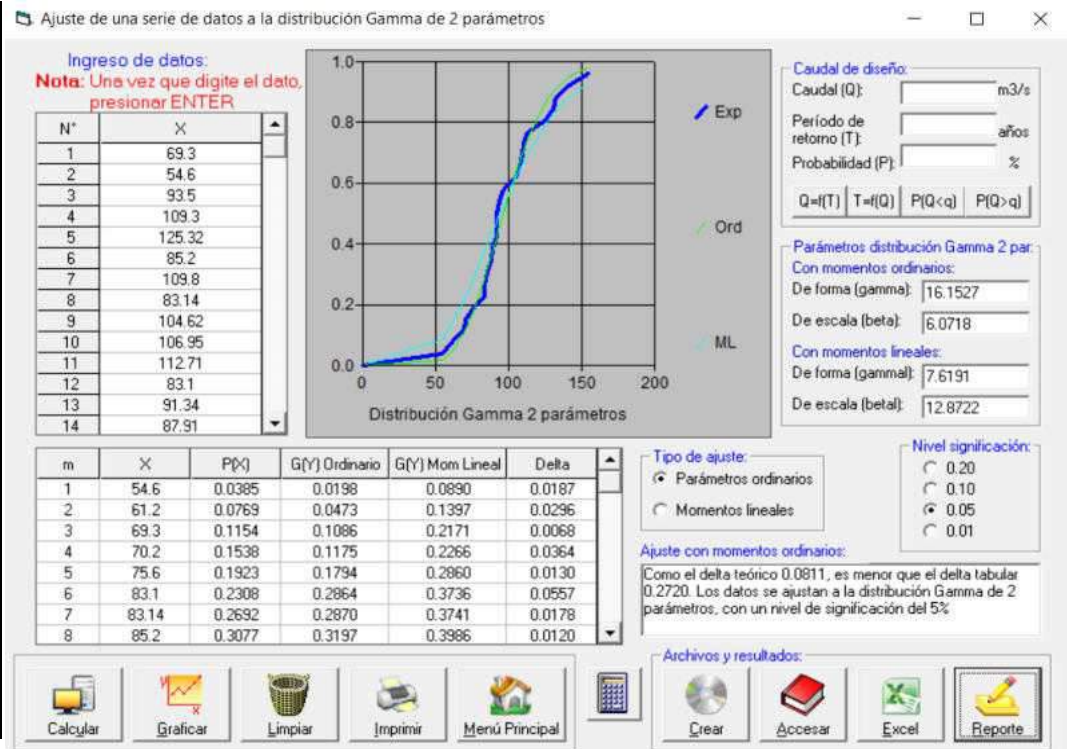


## AJUSTE DE DATOS A LAS DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICAS

### AJUSTE DE DATOS A DISTRIBUCIÓN GAMMA DE 2 PARAMETROS

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	54.60	0.0385	0.0198	0.089	0.0187
2	61.20	0.0769	0.0473	0.1397	0.0296
3	69.30	0.1154	0.1086	0.2171	0.0068
4	70.20	0.1538	0.1175	0.2266	0.0364
5	75.60	0.1923	0.1794	0.286	0.013
6	83.10	0.2308	0.2864	0.3736	0.0557
7	83.14	0.2692	0.2870	0.3741	0.0178
8	85.20	0.3077	0.3197	0.3986	0.012
9	87.91	0.3462	0.3639	0.4308	0.0177
10	88.63	0.3846	0.3758	0.4393	0.0088
11	91.34	0.4231	0.4211	0.4712	0.002
12	92.00	0.4615	0.4322	0.4789	0.0293
13	92.03	0.5	0.4327	0.4793	0.0673
14	93.50	0.5385	0.4574	0.4963	0.0811
15	96.10	0.5769	0.5007	0.5261	0.0762
16	104.62	0.6154	0.6350	0.6182	0.0196
17	106.95	0.6538	0.6685	0.6416	0.0146
18	109.30	0.6923	0.7005	0.6644	0.0082
19	109.80	0.7308	0.7071	0.6692	0.0237
20	112.71	0.7692	0.7435	0.6959	0.0257
21	125.32	0.8077	0.8662	0.795	0.0585
22	130.90	0.8462	0.9032	0.8303	0.057
23	132.10	0.8846	0.9099	0.8372	0.0253
24	141.62	0.9231	0.9509	0.8844	0.0278
25	154.71	0.9615	0.9804	0.9303	0.0189
<b>Δ teórico</b>	<b>0.0811</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Gamma 2 parámetros, con un nivel de significancia del 5%.</b>			
<b>Δ tabular</b>	<b>0.2720</b>				

Fuente: Propia.



## AJUSTE DE DATOS A LAS DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICOS

### AJUSTE DE DATOS A DISTRIBUCION GAMMA DE 3 PARAMETROS

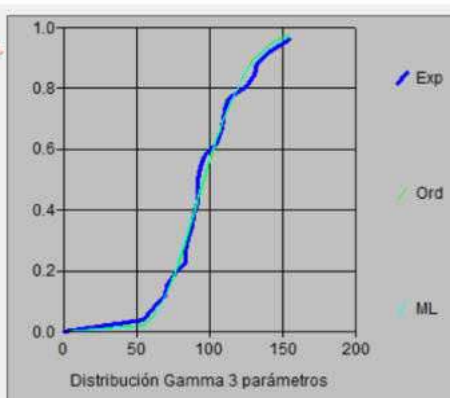
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	54.60	0.0385	0.0237	0.0183	0.0148
2	61.20	0.0769	0.0531	0.0488	0.0238
3	69.30	0.1154	0.1157	0.117	0.0003
4	70.20	0.1538	0.1246	0.1267	0.0292
5	75.60	0.1923	0.1862	0.1935	0.0061
6	83.10	0.2308	0.2913	0.3045	0.0606
7	83.14	0.2692	0.2920	0.3051	0.0227
8	85.20	0.3077	0.3238	0.338	0.0161
9	87.91	0.3462	0.3670	0.382	0.0208
10	88.63	0.3846	0.3786	0.3938	0.006
11	91.34	0.4231	0.4227	0.4381	0.0003
12	92.00	0.4615	0.4335	0.4488	0.028
13	92.03	0.5	0.4340	0.4493	0.066
14	93.50	0.5385	0.4581	0.4731	0.0804
15	96.10	0.5769	0.5003	0.5146	0.0766
16	104.62	0.6154	0.6317	0.641	0.0163
17	106.95	0.6538	0.6646	0.6722	0.0108
18	109.30	0.6923	0.6962	0.702	0.0039
19	109.80	0.7308	0.7027	0.7081	0.0281
20	112.71	0.7692	0.7387	0.7419	0.0305
21	125.32	0.8077	0.8612	0.8568	0.0535
22	130.90	0.8462	0.8988	0.8925	0.0526
23	132.10	0.8846	0.9056	0.8991	0.021
24	141.62	0.9231	0.9477	0.9404	0.0246
25	154.71	0.9615	0.9787	0.9728	0.0172
<b>Δ teórico</b>	<b>0.0804</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Gamma 3 parámetros, con un nivel de significancia del 5%.</b>			
<b>Δ tabular</b>	<b>0.2720</b>				

Fuente: Propia.

Ajuste de una serie de datos a la distribución Gamma de 3 parámetros

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	69.3
2	54.6
3	93.5
4	109.3
5	125.32
6	85.2
7	109.8
8	83.14
9	104.62
10	106.95
11	112.71
12	83.1
13	91.34
14	87.91



Distribución Gamma 3 parámetros

**Caudal de diseño:**  
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
Período de retorno (T):  años  
Probabilidad (P):  %

Q=(T) | T=(Q) | P(Q<q) | P(Q>q)

**Parámetros distribución Gamma 3 par:**  
Momentos ordinarios:  
De posición (x0): -5.9353  
De forma (gamma): 17.321  
De escala (beta): 6.0049  
Momentos lineales:  
De posición (x0): 22.8498  
De forma (gamma): 8.5926  
De escala (beta): 8.7546

**Tipo de ajuste:**  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Ajuste con momentos ordinarios:**  
Como el delta teórico 0.0804, es menor que el delta tabular 0.272. Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%.

**Archivos y resultados:**

Calcular Graficar Limpiar Imprimir Menú Principal Crear Accesar Excel Reporte

## AJUSTE DE DATOS A LAS DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICOS

### AJUSTE DE DATOS A DISTRIBUCION GUMBEL

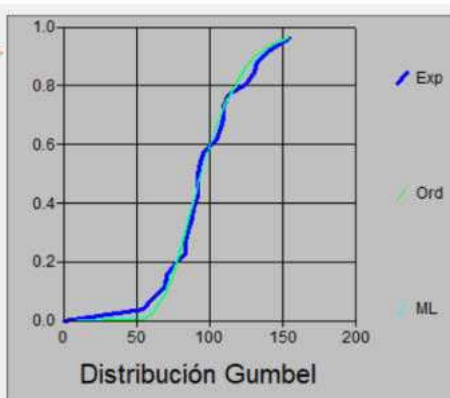
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	54.60	0.0385	0.0054	0.0097	0.0331
2	61.20	0.0769	0.0241	0.0345	0.0528
3	69.30	0.1154	0.0856	0.1031	0.0298
4	70.20	0.1538	0.0956	0.1137	0.0582
5	75.60	0.1923	0.1688	0.1877	0.0235
6	83.10	0.2308	0.2979	0.3128	0.0672
7	83.14	0.2692	0.2987	0.3135	0.0295
8	85.20	0.3077	0.3372	0.3502	0.0295
9	87.91	0.3462	0.3883	0.3985	0.0421
10	88.63	0.3846	0.4019	0.4113	0.0172
11	91.34	0.4231	0.4524	0.459	0.0293
12	92.00	0.4615	0.4645	0.4704	0.0029
13	92.03	0.5	0.4650	0.4709	0.035
14	93.50	0.5385	0.4916	0.496	0.0468
15	96.10	0.5769	0.5372	0.539	0.0397
16	104.62	0.6154	0.6695	0.6646	0.0541
17	106.95	0.6538	0.7004	0.6943	0.0466
18	109.30	0.6923	0.7293	0.7222	0.037
19	109.80	0.7308	0.7352	0.7278	0.0044
20	112.71	0.7692	0.7673	0.759	0.002
21	125.32	0.8077	0.8705	0.8612	0.0628
22	130.90	0.8462	0.9011	0.8923	0.0549
23	132.10	0.8846	0.9067	0.898	0.0221
24	141.62	0.9231	0.9417	0.9345	0.0186
25	154.71	0.9615	0.9698	0.9648	0.0082
<b>Δ teórico</b>	<b>0.0672</b>	<b>Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significancia del 5%.</b>			
<b>Δ tabular</b>	<b>0.2720</b>				

Fuente: Propia.

Ajuste de una serie de datos a la distribución Gumbel

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1	69.3
2	54.6
3	93.5
4	109.3
5	125.32
6	85.2
7	109.8
8	83.14
9	104.62
10	106.95
11	112.71
12	83.1
13	91.34
14	87.91



**Distribución Gumbel**

**Caudal de diseño:**  
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
Período de retorno (T):  años  
Probabilidad (P):  %

Q=f(T) | T=f(Q) | P(Q<q) | P(Q>q)

**Parámetros distribución Gumbel:**  
Con momentos ordinarios:  
De posición (μ):   
De escala (alfa):   
Con momentos lineales:  
De posición (μ):   
De escala (alfa):

**Tipo de ajuste:**  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

Ajuste con momentos ordinarios:  
Como el delta teórico 0.0672, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%.

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	54.6	0.0385	0.0054	0.0097	0.0331
2	61.2	0.0769	0.0241	0.0345	0.0528
3	69.3	0.1154	0.0856	0.1031	0.0298
4	70.2	0.1538	0.0956	0.1137	0.0582
5	75.6	0.1923	0.1688	0.1877	0.0235
6	83.1	0.2308	0.2979	0.3128	0.0672
7	83.14	0.2692	0.2987	0.3135	0.0295
8	85.2	0.3077	0.3372	0.3502	0.0295

**Archivos y resultados:**

## AJUSTE DE DATOS A LAS DISTRIBUCIONES ESTADÍSTICOS

### AJUSTE DE DATOS A DISTRIBUCION LOG-GUMBEL

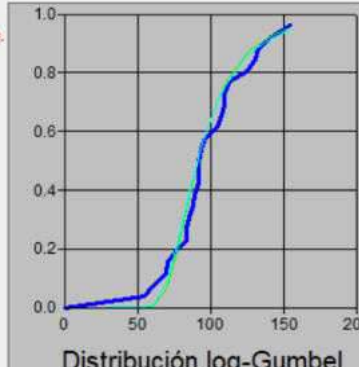
m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	54.60	0.0385	0.0001	0.0005	0.0383
2	61.20	0.0769	0.0064	0.0118	0.0706
3	69.30	0.1154	0.0659	0.084	0.0495
4	70.20	0.1538	0.0781	0.0972	0.0757
5	75.60	0.1923	0.1719	0.1928	0.0205
6	83.10	0.2308	0.3334	0.348	0.1027
7	83.14	0.2692	0.3343	0.3488	0.0651
8	85.20	0.3077	0.3792	0.3911	0.0715
9	87.91	0.3462	0.4363	0.4447	0.0902
10	88.63	0.3846	0.4510	0.4584	0.0664
11	91.34	0.4231	0.5040	0.5081	0.081
12	92.00	0.4615	0.5164	0.5197	0.0548
13	92.03	0.5	0.5169	0.5202	0.0169
14	93.50	0.5385	0.5435	0.5452	0.0051
15	96.10	0.5769	0.5876	0.5866	0.0107
16	104.62	0.6154	0.7062	0.6991	0.0908
17	106.95	0.6538	0.7322	0.7242	0.0784
18	109.30	0.6923	0.7561	0.7472	0.0638
19	109.80	0.7308	0.7608	0.7518	0.0301
20	112.71	0.7692	0.7867	0.777	0.0175
21	125.32	0.8077	0.8683	0.8579	0.0606
22	130.90	0.8462	0.8926	0.8826	0.0464
23	132.10	0.8846	0.8971	0.8872	0.0125
24	141.62	0.9231	0.9261	0.9173	0.0031
25	154.71	0.9615	0.9518	0.9446	0.0097
<b>Δ teórico</b>	<b>0.1027</b>	Los datos se ajustan a la distribución logGumbel, con un nivel de significancia del 5%.			
<b>Δ tabular</b>	<b>0.2720</b>				

Fuente: Propia.

Ajuste de una serie de datos a la distribución log-Gumbel o distribución de Fréchet

**Ingreso de datos:**  
Nota: Una vez que digite el dato, presionar ENTER.

N°	X
1	69.3
2	54.6
3	93.5
4	109.3
5	125.32
6	85.2
7	109.8
8	83.14
9	104.62
10	106.95
11	112.71
12	83.1
13	91.34
14	87.91



Distribución log-Gumbel

**Caudal de diseño:**  
Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
Período de retorno (T):  años  
Probabilidad (P):  %

Q=f(T) | T=f(Q) | P(Q<q) | P(Q>q)

**Parámetros distribución logGumbel**  
Con momentos ordinarios:  
De posición (μ):   
De escala (alfa):   
Con momentos lineales:  
De posición (μl):   
De escala (alfa):

**Nivel significación:**  
 0.20  
 0.10  
 0.05  
 0.01

**Tipo de ajuste:**  
 Parámetros ordinarios  
 Momentos lineales

**Ajuste con momentos ordinarios:**  
Como el delta teórico 0.1027, es menor que el delta tabular 0.2720. Los datos se ajustan a la distribución logGumbel, con un nivel de significación del 5%.

**Archivos y resultados:**  
Calcular | Graficar | Limpiar | Imprimir | Menú Principal | Crear | Accesar | Excel | Reporte

### CALCULO DE INTENCIDAD MAXIMA PARA DIFERENTES DURACIONES Y PERIODOS - CURVA IDF

#### PRECIPITACION MAXIMA PARA DIFERENTES DURACIONES (min)

T	PT24hr	Duración (minutos)				
		20	30	60	180	240
2	107.44	36.88	40.82	48.54	63.88	68.65
5	132.75	45.57	50.44	59.98	78.94	84.82
10	148.28	50.9	56.33	66.99	88.17	94.74
20	162.44	55.76	61.71	73.39	96.59	103.79
25	166.80	57.26	63.37	75.36	99.18	106.58
50	179.98	61.78	68.38	81.31	107.01	114.99
100	192.70	66.15	73.21	87.06	114.58	123.12
200	205.13	70.42	77.93	92.68	121.97	131.07
500	221.27	75.96	84.06	99.97	131.57	141.38
1000	233.33	80.1	88.65	105.42	138.74	149.09

Fuente: Elaboración Propia.

#### PRECIPITACION MAXIMA PARA DIFERENTES DURACIONES (horas)

T	PT24hr	Duración (horas)				
		0.33	0.50	1.00	3.00	4.00
2	107.4404	110.64	81.64	48.54	21.29	17.16
5	132.7524	136.71	100.88	59.98	26.31	21.21
10	148.2786	152.70	112.66	66.99	29.39	23.69
20	162.4375	167.28	123.42	73.39	32.20	25.95
25	166.7993	171.78	126.74	75.36	33.06	26.65
50	179.9751	185.34	136.76	81.31	35.67	28.75
100	192.6989	198.45	146.42	87.06	38.19	30.78
200	205.1289	211.26	155.86	92.68	40.66	32.77
500	221.2653	227.88	168.12	99.97	43.86	35.35
1000	233.3337	240.30	177.30	105.42	46.25	37.27

Fuente: Elaboración Propia.

#### HIETOGRAMA DE DISEÑO PARA TR = 50 AÑOS

HIETOGRAMA DE DISEÑO PARA TR = 50 AÑOS						
DURACION (hr)	DURACION (min)	ITENCIDAD (mm/hr)	PROFUNDIDAD ACUMULADA (mm)	PROFUNDIDAD INCREMENTAL (mm)	TIEMPO (min)	PRECIPITACION (mm)
1	60.00	187.19	187.19	187.19	0-1	4.53
2	120.00	111.30	222.61	35.42	1-2	4.86
3	180.00	82.12	246.35	23.75	2-3	5.25
4	240.00	66.18	264.72	18.37	3-4	5.72
5	300.00	55.98	279.91	15.19	4-5	6.30
6	360.00	48.83	292.96	13.05	5-6	7.04
7	420.00	43.50	304.48	11.51	6-7	8.03
8	480.00	39.35	314.81	10.34	7-8	9.41
9	540.00	36.02	324.22	9.41	8-9	11.51
10	600.00	33.29	332.87	8.65	9-10	15.19
11	660.00	30.99	340.90	8.03	10-11	23.75
12	720.00	29.03	348.40	7.50	11-12	187.19
13	780.00	27.34	355.44	7.04	12-13	35.42
14	840.00	25.86	362.08	6.65	13-14	18.37
15	900.00	24.56	368.38	6.30	14-15	13.05
16	960.00	23.40	374.38	5.99	15-16	10.34
17	1020.00	22.36	380.09	5.72	16-17	8.65
18	1080.00	21.42	385.56	5.47	17-18	7.50
19	1140.00	20.57	390.81	5.25	18-19	6.65
20	1200.00	19.79	395.85	5.04	19-20	5.99
21	1260.00	19.08	400.71	4.86	20-21	5.47
22	1320.00	18.43	405.40	4.69	21-22	5.04
23	1380.00	17.82	409.93	4.53	22-23	4.69
24	1440.00	17.26	414.31	4.38	23-24	4.38

Fuente: Elaboración Propia.

Ajuste:	Ecuación	R	R <sup>2</sup>	Se
	$I_{m\acute{a}x} = 1282.1036 * T^{(0.2931)} * D^{(-0.7500)}$	0.9902	0.9805	9.7783

$$I_{m\acute{a}x} = 1282.1036 * T^{0.2931} * D^{-0.7500}$$

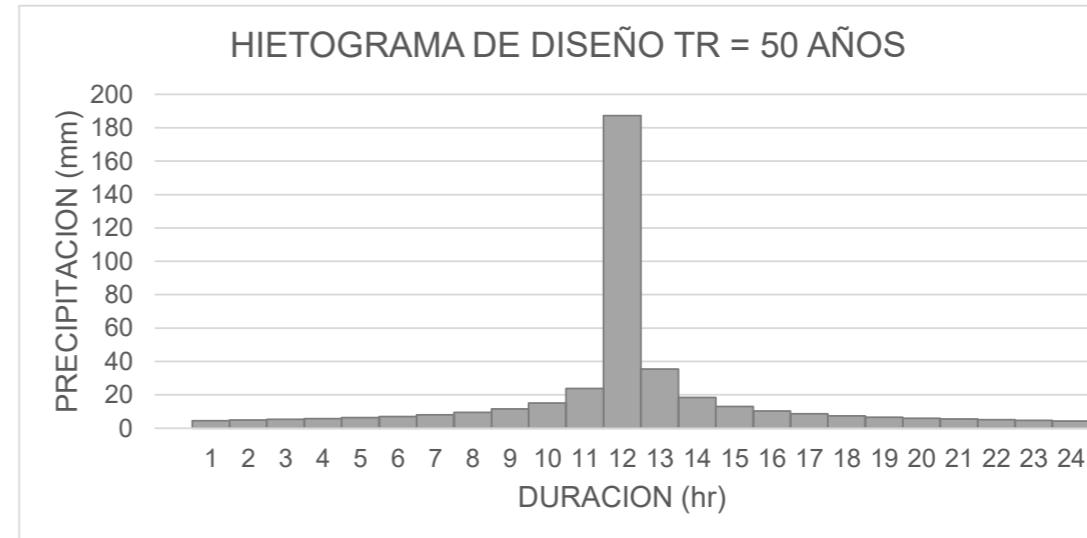
### CALCULO DE INTENCIDAD MAXIMA PARA DIFERENTES DURACIONES Y PERIODOS - CURVA IDF

Valores de Imáx, para diferentes D en min, y para T=5, 10, 20 y 50 años.

Duración D	T=5 años	T=10 años	T=20 años	T=50 años
10	365.40	447.71	548.56	717.54
20	217.27	266.21	326.17	426.65
30	160.30	196.41	240.65	314.78
40	129.19	158.29	193.94	253.69
50	109.28	133.90	164.06	214.59
60	95.31	116.78	143.09	187.17
70	84.91	104.03	127.47	166.73
80	76.82	94.12	115.32	150.84
90	70.32	86.16	105.57	138.09
100	64.98	79.62	97.55	127.60
110	60.50	74.12	90.82	118.80
120	56.67	69.44	85.08	111.29

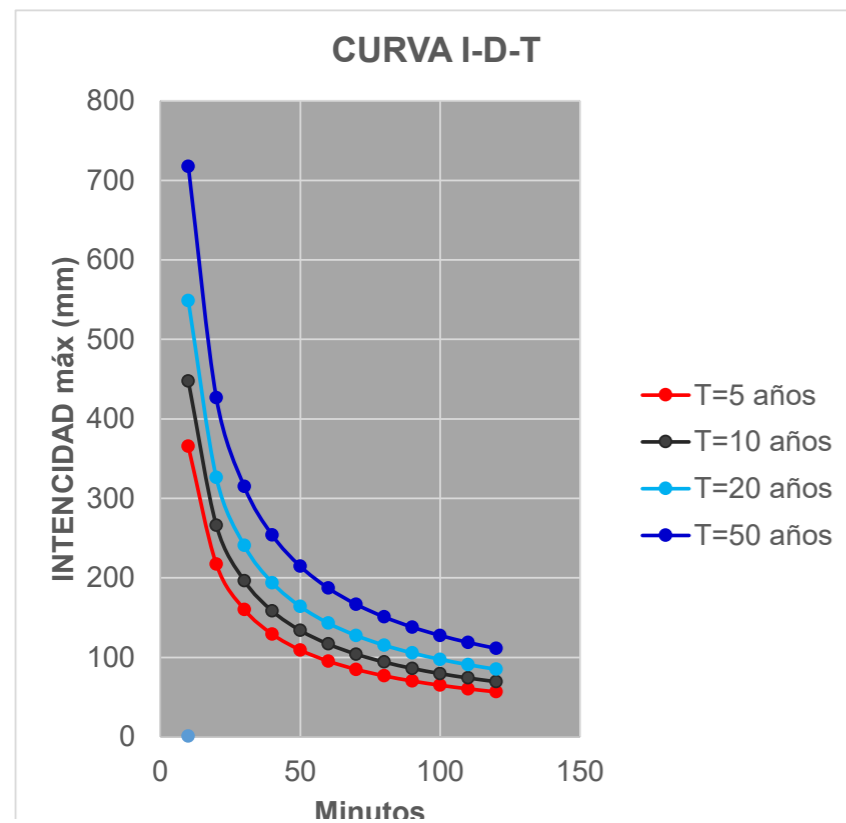
Fuente: Elaboración Propia.

HIETOGRAMA DE DISEÑO TR = 50 AÑOS



Fuente: Elaboración Propia.

Curva I-D-T



Calcular la ecuación de Imáx a partir de datos máx diarios utilizando el criterio de Grobe, conocido como de Dyck y...

Ingreso de datos y cálculo ecuación Imax

**Valores de Imax, para diferentes D en min, y para T = 5, 10, 20 y 50 años**

Duración D	T = 5	T = 10	T = 20	T = 50
10	365.40	447.71	548.56	717.54
20	217.27	266.21	326.17	426.65
30	160.30	196.41	240.65	314.78
40	129.19	158.29	193.94	253.69
50	109.28	133.90	164.06	214.59
60	95.31	116.78	143.09	187.17
70	84.91	104.03	127.47	166.73
80	76.82	94.12	115.32	150.84
90	70.32	86.16	105.57	138.09
100	64.98	79.62	97.55	127.60
110	60.50	74.12	90.82	118.80
120	56.67	69.44	85.08	111.29

Cálculo valores I,D,T

Resultados y gráfico Imax-D-T

Curvas I-D-T

**1. Metodo Racional**

$$Q = \frac{CIA}{3.6}$$

Donde:

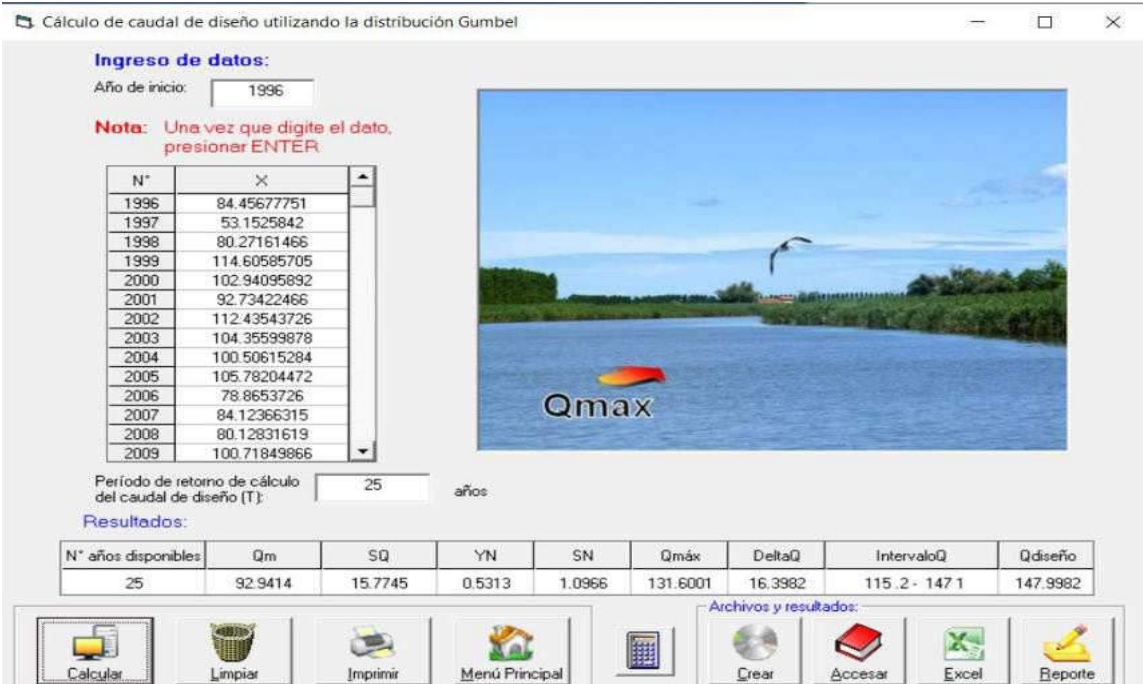
C: Coeficiente de escorrentía  
 I: Intensidad máxima (mm/hr)  
 A: Área de la cuenca (has)

C= 0.6  
 I= 88.848 mm/hr  
 A= 413.74 has



Qmax = 61.268 m3/s

**2. Caudal de diseño método distribución de Gumbel**



Qmax = 147.9982 m3/s

### CAUDALES MÁXIMOS DE DISEÑO

#### 3. Caudal de diseño método estadístico propuesto por Nash

Cálculo del caudal de diseño utilizando el método estadístico propuesto por Nash

**Ingreso de datos:**  
 Año de inicio: 1996

**Nota:** Una vez que digite el dato, presionar ENTER

N°	X
1996	84.45677751
1997	53.1525842
1998	80.27161466
1999	114.60585705
2000	102.94095892
2001	92.73422466
2002	112.43543726
2003	104.35599878
2004	100.50615284
2005	105.78204472
2006	78.8653726
2007	84.12366315
2008	80.12831619
2009	100.71849866

m	Q	T	X	Q*X	Q^2	X^2
1	117.21	26.0	-1.7687	-207.31	13738.13	3.1283
2	116.11	13.0	-1.4589	-169.39	13481.67	2.1284
3	114.61	8.6667	-1.2737	-145.98	13134.5	1.6224
4	112.44	6.5	-1.1394	-128.1	12641.73	1.2981
5	105.78	5.2	-1.0327	-109.24	11189.84	1.0664
6	104.36	4.3333	-0.9433	-98.44	10890.17	0.8898
7	102.94	3.7143	-0.8658	-89.12	10596.84	0.7495
8	100.72	3.25	-0.7967	-80.24	10144.22	0.6347
9	100.59	2.8889	-0.7339	-73.83	10118.65	0.5387
10	100.53	2.6	-0.676	-67.96	10105.46	0.457
11	100.51	2.3636	-0.6218	-62.5	10101.49	0.3867
12	96.83	2.1667	-0.5705	-55.24	9376.42	0.3255
13	96.71	2.0	-0.5214	-50.42	9351.93	0.2718
14	92.73	1.8571	-0.4739	-43.95	8599.64	0.2246
15	90.46	1.7333	-0.4276	-38.68	8182.21	0.1829
16	84.46	1.625	-0.382	-32.26	7132.95	0.1459
17	84.12	1.5294	-0.3366	-28.31	7076.79	0.1133
18	83.85	1.4444	-0.2908	-24.38	7030.24	0.0846
19	82.21	1.3684	-0.2442	-20.08	6759.23	0.0596
20	80.27	1.3	-0.196	-15.73	6443.53	0.0384

Período de retorno de cálculo del caudal de diseño (T): 25 años

**Resultados:**

Sumatorias: 2323.54    -14.8192    -1550.54    221924.7    14.4

N° años disponibles	Qm	Xm	a	b	Qmáx	DeltaQ	IntervaloQ	Qdiseño
25	92.9414	-0.5928	74.6609	-30.8392	128.6703	8.1233	120.55 - 136.79	136.7937

Archivos y resultados:

Calcular    Limpiar    Imprimir    Menú Principal    Crear    Accesar    Excel    Reporte

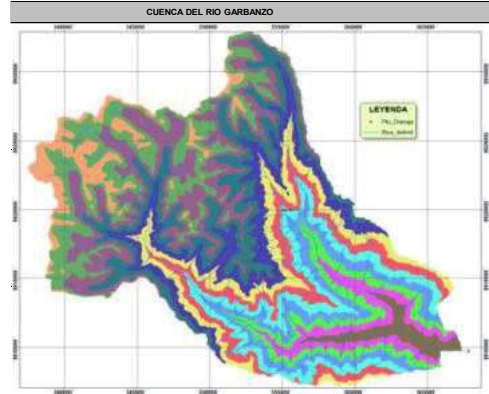
$Q_{max} = 136.7937 \text{ m}^3/\text{s}$

Método	Caudales Máximos Tr=25 años (m3/s)
Racional	61.268
Gumbel	147.998
Nash	136.7937
<b>Promedio</b>	<b>115.35</b>



Cuenca del Río GARBANZO  
 Área de la Cuenca = 413.74 Km<sup>2</sup>

MES	PRECIPITACIONES (1996 - 2020)					CAUDAL AFORADO	
	P	PE1	PE2	PE3	PE	Q	CM
	mm/mes					m3/s	mm/mes
Ene	58.75	1.8	7.7	13.7	40.6	0.00	0.00
Feb	60.14	1.9	8.1	14.2	42.1	0.00	0.00
Mar	80.21	4.4	14.6	24.7	70.7	0.00	0.00
Abr	35.13	0.4	3.7	7.1	21.8	0.00	0.00
May	12.21	0.0	1.4	2.8	9.0	0.00	0.00
Jun	5.16	0.0	0.6	1.3	4.1	0.00	0.00
Jul	4.48	0.0	0.5	1.1	3.6	0.00	0.00
Ago	6.33	0.0	0.8	1.6	4.9	0.00	0.00
Set	13.10	0.0	1.5	3.0	9.5	0.00	0.00
Oct	42.80	0.7	4.7	8.8	26.6	0.00	0.00
Nov	50.37	1.1	5.9	10.9	32.5	0.00	0.00
Dic	75.76	3.7	12.8	21.9	63.3	0.00	0.00
	<b>444.44</b>	<b>14.1</b>	<b>62.3</b>	<b>111.1</b>	<b>328.9</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>



Plan Meris II, 1980

Descripción	Valor del Coeficiente		
	Curva I	Curva II	Curva III
a <sub>0</sub>	-0.01800	-0.02130	-0.0280
a <sub>1</sub>	-0.01850	0.13580	0.2756
a <sub>2</sub>	0.001105	-0.002296	-0.004103
a <sub>3</sub>	-1.20E-05	4.35E-05	5.53E-05
a <sub>4</sub>	1.44E-07	-8.90E-08	1.24E-07
a <sub>5</sub>	-2.85E-10	-8.79E-11	-1.42E-09

C = 0.74

C<sub>1</sub> = -5.53

C<sub>2</sub> = 6.53

C<sub>1</sub> + C<sub>2</sub> = 1.00

**CALCULO DE LA RETENCION**

Descripción	Pendiente de la Cuenca	Lámina de Agua	Area	Retención Anual
	%	mm/año	Km2	m3/año
Napa Freática (Acuíferos)	6.43	266.775	0.09	2.40E+04
Lagunas	0	0	0	0.00E+00
Nevados	0	0	0	0.00E+00
<b>TOTAL</b>				<b>2.40E+04</b>

Retención total = 0.02400975 MMC = 0.1 mm/año

**CALCULO DEL COEFICIENTE DE AGOTAMIENTO**

CRITERIO N° 1

A = 413.74 Area (Km<sup>2</sup>)  
 EP = 1808.98 Evapotranspiración (mm/año)  
 T = 180 Días de la estación seca (días)  
 R = 0.1 Retención anual (mm/año)

$$a = 3.1249 \times 10^{67} A^{-0.1144} EP^{-19.336} T^{-3.369} R^{-1.429} =$$

CRITERIO N° 2

Clase de Cuenca : 2  
 Coeficiente b : 0.030

a = -0.00252 Ln A + b = 0.01482

Coeficiente de Agotamiento : a = 0.01482

**RAZON DE AGOTAMIENTO MENSUAL:**  $b_0 = e^{-a \cdot t}$

Razón Mensual : t = 30 días

$b_0 = 0.641$

**GASTO DE RETENCION EN EL PERIODO SECO :**  $b_{mes i} = b_0^i e^{-a \cdot t}$

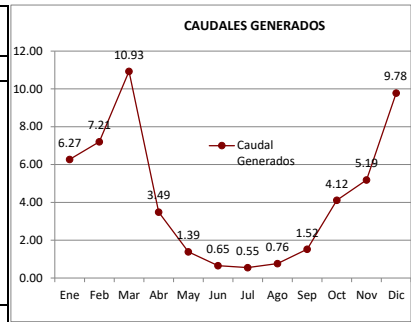
Periodo Seco :  
 Mes inicial = Abril  
 Mes final = Octubre

N°	N°	Mes	b <sub>mes i</sub>	G <sub>mes i</sub> mm/mes	A <sub>Región 5</sub>	A <sub>mes i</sub> mm/mes
1		enero			65.0	0.0
2		febrero			15.0	0.0
3		marzo			5.0	0.0
4	1	abril	0.64	0.02	-	-
5	2	mayo	0.41	0.01	-	-
6	3	junio	0.26	0.01	-	-
7	4	julio	0.17	0.01	-	-
8	5	agosto	0.11	0.00	-	-
9	6	septiembre	0.07	0.00	-	-
10	7	octubre	0.04	0.00	10.0	0.0
11		noviembre			-	-
12		diciembre			5.0	0.0
<b>TOTAL</b>			<b>1.71</b>	<b>0.06</b>	<b>100.00</b>	<b>0.06</b>

DETERMINACION DE CAUDALES MENSUALES - METODO DE LUTZ SCHOLZ

CALCULO DE CAUDALES

N°	Mes	N° Días	PE	Gasto de Retención		Abastecimiento de la Retención		Caudal Generados		Caudales Aforados
				G <sub>r</sub> (mm/mes)	A <sub>r</sub> (mm/mes)	mm/mes	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s		
1	Ene	31	40.62	0.00	0.04	40.58	6.27	0.00	0.00	
2	Feb	28	42.14	0.00	0.01	42.13	7.21	0.00	0.00	
3	Mar	31	70.75	0.00	0.00	70.75	10.93	0.00	0.00	
4	Abr	30	21.82	0.02	0.00	21.84	3.49	0.00	0.00	
5	May	31	8.96	0.01	0.00	8.97	1.39	0.00	0.00	
6	Jun	30	4.08	0.01	0.00	4.09	0.65	0.00	0.00	
7	Jul	31	3.56	0.01	0.00	3.57	0.55	0.00	0.00	
8	Ago	31	4.94	0.00	0.00	4.95	0.76	0.00	0.00	
9	Sep	30	9.53	0.00	0.00	9.53	1.52	0.00	0.00	
10	Oct	31	26.65	0.00	0.01	26.64	4.12	0.00	0.00	
11	Nov	30	32.50	0.00	0.00	32.50	5.19	0.00	0.00	
12	Dic	31	63.34	0.00	0.00	63.34	9.78	0.00	0.00	
Año		365	328.88	0.06	0.06	27.41	4.32	0.00	0.00	



CALCULO DE REGRESION TRIPLE SIMPLE

N°	Mes	CAUDALES GENERADOS					PE II		CALCULOS					
		Q t	Q t-1	Q t	Q t-1	Q t	PE t	X11	X12	X13	X22	X23	X33	
		m³/s	m³/s	X1	X2	X3	mm/mes							
1	Ene	6.27	9.78	40.58	63.34	7.73	1646.86	2570.43	313.71	4011.94	489.64	59.76		
2	Feb	7.21	6.27	42.13	40.58	8.07	1775.29	1709.87	339.91	1646.86	327.38	65.08		
3	Mar	10.93	7.21	70.75	42.13	14.57	5004.99	2980.83	1030.48	1775.29	613.72	212.17		
4	Abr	3.49	10.93	21.84	70.75	3.66	476.97	1545.06	79.94	5004.99	258.97	13.40		
5	May	1.39	3.49	8.97	21.84	1.37	80.50	195.95	12.31	476.97	29.96	1.88		
6	Jun	0.65	1.39	4.09	8.97	0.62	16.69	36.66	2.55	80.50	5.60	0.39		
7	Jul	0.55	0.65	3.57	4.09	0.55	12.72	14.57	1.94	16.69	2.23	0.30		
8	Ago	0.76	0.55	4.95	3.57	0.76	24.46	17.64	3.74	12.72	2.70	0.57		
9	Sep	1.52	0.76	9.53	4.95	1.46	90.86	47.14	13.91	24.46	7.22	2.13		
10	Oct	4.12	1.52	26.64	9.53	4.68	709.81	253.96	124.78	90.86	44.65	21.94		
11	Nov	5.19	4.12	32.50	26.64	5.95	1056.15	865.83	193.35	709.81	158.50	35.39		
12	Dic	9.78	5.19	63.34	32.50	12.85	4011.94	2058.45	813.88	1056.15	417.58	165.11		
SUMA =				328.88	328.88	62.26	14907.25	12296.40	2930.50	14907.25	2358.15	578.11		

Xm1 = 27.41 S11 = 5893.49 S22 = 5893.49 b1 = 1.987 r = 1.00  
 Xm2 = 27.41 S12 = 3282.64 S23 = 651.69 b2 = 0.037 S = 1.22  
 Xm3 = 5.19 S13 = 1224.04 S33 = 255.05 b3 = 4.706

GENERACION DE NUMEROS ALEATORIOS

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1996	1.67	-1.04	0.49	-0.81	-0.14	1.94	-1.68	0.06	1.54	-0.33	0.61	1.27
1997	-0.03	1.37	-0.24	-1.29	0.78	-0.20	1.18	-0.21	0.05	-1.38	-0.04	-0.22
1998	-0.28	-2.81	-0.59	0.44	0.58	-0.08	-0.04	-0.78	-0.73	-0.64	1.10	-0.65
1999	1.10	0.41	0.59	1.63	-2.45	-0.46	0.26	-0.36	-0.62	-0.80	1.80	0.45
2000	0.72	-0.60	0.16	2.25	-0.73	0.44	0.23	0.63	0.48	-0.89	0.40	1.78
2001	0.65	0.01	0.88	-0.02	-1.43	0.32	-0.07	1.76	1.71	1.32	0.46	-0.05
2002	-0.09	1.30	1.46	-0.10	0.14	0.58	0.36	0.22	1.55	2.91	0.71	0.36
2003	0.48	-0.41	-0.47	1.59	-1.17	-2.50	1.23	-0.51	-0.27	-0.60	-2.93	1.50
2004	0.59	-0.04	1.12	-0.11	0.05	0.37	1.99	-0.69	-1.33	-1.28	1.03	0.01
2005	-0.07	0.02	-0.23	0.59	-0.22	-0.50	0.06	0.29	0.29	0.65	2.73	0.39
2006	0.85	0.43	-0.13	0.46	1.62	1.55	0.69	-0.66	-0.61	1.88	1.53	0.18
2007	0.31	0.28	-1.42	-0.32	-3.12	0.01	-1.19	0.16	0.04	-0.03	0.05	0.35
2008	-0.31	1.00	0.92	-0.20	0.01	1.65	0.67	-0.72	-0.65	-0.03	1.25	0.42
2009	1.42	-0.12	-0.22	-1.55	-0.09	0.26	0.44	1.13	1.04	-0.58	-0.20	-0.48
2010	1.47	-0.83	0.22	-1.04	-0.23	0.21	-1.75	2.20	-0.01	-1.36	-0.91	0.75
2011	-0.48	0.50	0.10	-1.08	-0.60	-0.46	1.15	0.41	-0.13	0.18	-0.36	-0.08
2012	0.84	-0.28	-0.69	-0.27	-0.37	0.40	-0.08	0.10	-0.75	1.72	1.56	0.62
2013	-0.44	-1.36	-1.24	-0.82	0.49	0.63	-0.18	0.63	0.71	2.55	-1.97	0.34
2014	-0.44	0.10	0.21	-0.11	-0.84	2.40	-0.23	-0.19	1.20	0.04	-0.91	0.71
2015	0.30	1.58	-0.38	0.36	-0.18	0.05	1.47	-1.44	-0.43	-1.69	1.20	-0.02
2016	-0.86	-0.34	0.40	-0.60	-0.44	-1.72	-0.29	0.61	1.14	-0.29	2.19	1.48
2017	-0.48	-1.21	0.60	0.93	0.09	-0.36	-1.05	-1.91	-0.42	-0.74	2.05	0.04
2018	-0.64	-0.42	0.08	1.05	0.20	1.47	0.66	-0.89	1.00	0.76	-1.64	0.30
2019	-0.76	-0.85	-0.31	0.61	0.55	-2.11	-1.75	0.42	0.21	-0.57	-1.08	-0.29
2020	-0.98	0.50	0.77	0.14	-1.15	0.91	0.31	0.65	0.26	-1.40	-0.12	-0.95

Media = 0.09  
Desv. Est. = 0.99

ESTANDARIZACION DE LOS NUMEROS ALEATORIOS

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1996	1.60	-1.15	0.41	-0.91	-0.24	1.87	-1.79	-0.03	1.47	-0.42	0.52	1.19
1997	-0.12	1.30	-0.33	-1.40	0.70	-0.29	1.10	-0.31	-0.03	-1.48	-0.13	-0.31
1998	-0.38	-2.93	-0.69	0.36	0.50	-0.17	-0.13	-0.87	-0.83	-0.74	1.03	-0.75
1999	1.03	0.32	0.51	1.56	-2.57	-0.56	0.17	-0.45	-0.71	-0.90	1.73	0.37
2000	0.64	-0.70	0.07	2.19	-0.83	0.35	0.14	0.54	0.40	-0.99	0.31	1.72
2001	0.57	-0.08	0.80	-0.11	-1.53	0.23	-0.16	1.69	1.64	1.25	0.37	-0.14
2002	-0.18	1.23	1.39	-0.19	0.05	0.50	0.28	0.13	1.48	2.86	0.63	0.28
2003	0.39	-0.51	-0.56	1.52	-1.28	-2.62	1.15	-0.61	-0.37	-0.69	-3.05	1.43
2004	0.51	-0.13	1.04	-0.20	-0.04	0.29	1.93	-0.78	-1.44	-1.39	0.95	-0.08
2005	-0.16	-0.07	-0.32	0.51	-0.32	-0.60	-0.03	0.20	0.21	0.56	2.67	0.30
2006	0.77	0.35	-0.22	0.37	1.54	1.47	0.61	-0.76	-0.71	1.81	1.46	0.09
2007	0.22	0.19	-1.53	-0.42	-3.25	-0.08	-1.29	0.07	-0.05	-0.12	-0.04	0.26
2008	-0.41	0.92	0.84	-0.30	-0.08	1.57	0.59	-0.82	-0.75	-0.12	1.18	0.33
2009	1.35	-0.21	-0.31	-1.66	-0.18	0.17	0.36	1.05	0.96	-0.68	-0.29	-0.58
2010	1.40	-0.93	0.13	-1.15	-0.32	0.12	-1.86	2.13	-0.10	-1.47	-1.01	0.67
2011	-0.58	0.42	0.01	-1.19	-0.70	-0.56	1.08	0.32	-0.22	0.10	-0.46	-0.17
2012	0.76	-0.38	-0.78	-0.37	-0.46	0.31	-0.17	0.01	-0.85	1.65	1.49	0.54
2013	-0.54	-1.47	-1.35	-0.92	0.41	0.55	-0.27	0.55	0.63	2.48	-2.09	0.26
2014	-0.54	0.01	0.12	-0.20	-0.94	2.34	-0.32	-0.28	1.13	-0.05	-1.01	0.63
2015	0.21	1.51	-0.48	0.27	-0.27	-0.04	1.40	-1.54	-0.53	-1.80	1.12	-0.11
2016	-0.75	-0.43	0.31	-0.69	-0.54	-1.83	-0.38	0.53	1.06	-0.39	2.13	1.40
2017	-0.58	-1.32	0.72	0.85	0.00	-0.45	-1.15	-2.03	-0.51	-0.84	1.98	-0.05
2018	-0.74	-0.52	-0.01	0.97	0.11	1.39	0.58	-0.99	0.92	0.68	-1.74	0.21
2019	-0.86	-0.95	-0.40	0.53	0.47	-2.22	-1.86	0.34	0.12	-0.67	-1.18	-0.38
2020	-1.08	0.42	0.68	0.05	-1.26	0.83	0.22	0.57	0.18	-1.50	-0.21	-1.05

Media = 0.00  
Desv. Est. = 1.00

**DETERMINACION DE CAUDALES MENSUALES - METODO DE LUTZ SCHOLZ**

REGISTRO DE PRECIPITACION MENSUAL (mm)													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma
1996	59.50	33.10	41.70	69.30	23.00	0.50	0.10	5.30	2.30	23.60	57.80	18.00	334.20
1997	54.60	41.60	26.50	15.10	9.60	2.20	0.10	9.60	7.60	29.80	41.50	47.30	285.50
1998	93.50	63.00	66.90	5.00	2.80	2.10	0.10	2.80	3.80	29.30	64.50	34.00	367.80
1999	81.70	88.50	109.30	22.30	18.44	15.10	8.60	0.61	57.60	20.84	33.81	58.20	515.00
2000	68.24	89.61	125.32	30.33	10.14	16.01	3.62	17.11	11.92	9.51	61.00	77.24	520.05
2001	45.22	36.22	85.20	46.23	10.46	3.33	8.46	10.21	7.40	36.90	72.70	55.81	418.14
2002	29.50	56.41	83.10	56.50	18.23	2.92	12.81	4.11	8.42	109.80	40.84	20.30	442.94
2003	44.72	26.91	70.50	24.63	14.31	0.31	0.11	9.45	12.61	17.11	77.31	83.14	381.11
2004	33.62	31.72	56.93	31.25	24.80	5.13	5.60	16.70	16.22	28.65	34.84	104.62	390.08
2005	32.62	45.00	92.71	12.21	1.40	0.50	2.02	8.60	5.82	51.52	26.32	106.95	385.67
2006	81.92	48.41	112.71	38.61	2.00	6.22	3.50	2.92	11.42	46.00	66.71	89.11	509.53
2007	33.93	19.50	83.10	35.83	7.83	1.90	6.72	3.92	4.40	59.22	40.61	70.30	367.26
2008	29.83	90.80	91.34	36.31	3.62	5.50	0.12	2.00	33.40	38.01	50.92	68.13	449.98
2009	67.25	72.52	87.91	57.20	13.70	10.31	11.90	4.40	11.01	44.64	40.22	59.62	480.68
2010	21.80	85.90	88.63	19.00	3.41	2.61	4.90	7.20	13.65	26.70	55.17	81.93	410.91
2011	74.31	64.03	141.62	43.92	21.10	1.83	1.91	3.70	22.63	67.70	56.60	132.31	631.66
2012	78.60	55.70	30.11	75.92	13.71	3.83	7.80	3.41	4.90	75.02	94.50	154.71	598.21
2013	36.21	90.01	92.03	33.60	5.70	10.70	12.50	22.10	6.60	37.80	71.30	76.10	494.65
2014	72.00	92.00	76.30	43.10	29.20	6.60	2.90	0.70	28.90	49.70	32.10	84.90	518.40
2015	75.60	48.90	62.30	59.00	37.80	2.80	3.90	2.30	3.10	22.70	71.40	35.30	425.10
2016	34.70	47.30	67.80	11.60	1.00	0.80	0.20	1.10	1.70	34.30	37.50	70.20	308.20
2017	72.10	70.90	74.00	24.60	12.30	4.00	4.80	5.10	15.90	32.30	49.40	132.10	497.50
2018	88.50	87.90	85.30	61.40	10.60	11.30	2.40	9.80	18.10	96.10	47.60	52.30	571.30
2019	116.50	56.30	130.90	20.20	9.10	12.00	1.10	4.40	13.40	58.50	18.50	125.20	566.10
2020	42.40	61.20	23.00	5.00	1.00	0.50	5.90	0.60	4.80	24.30	16.00	56.30	241.00

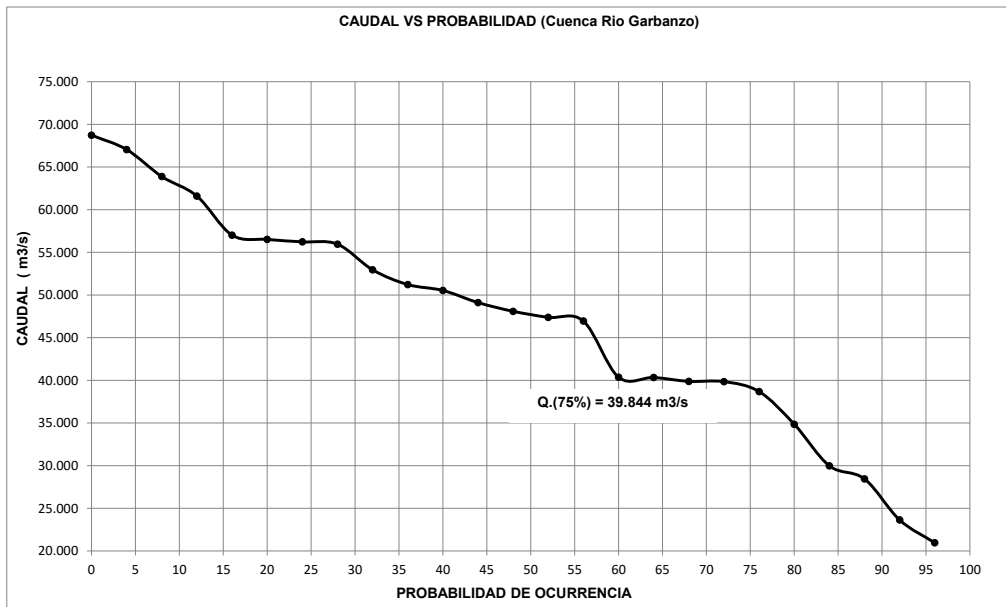
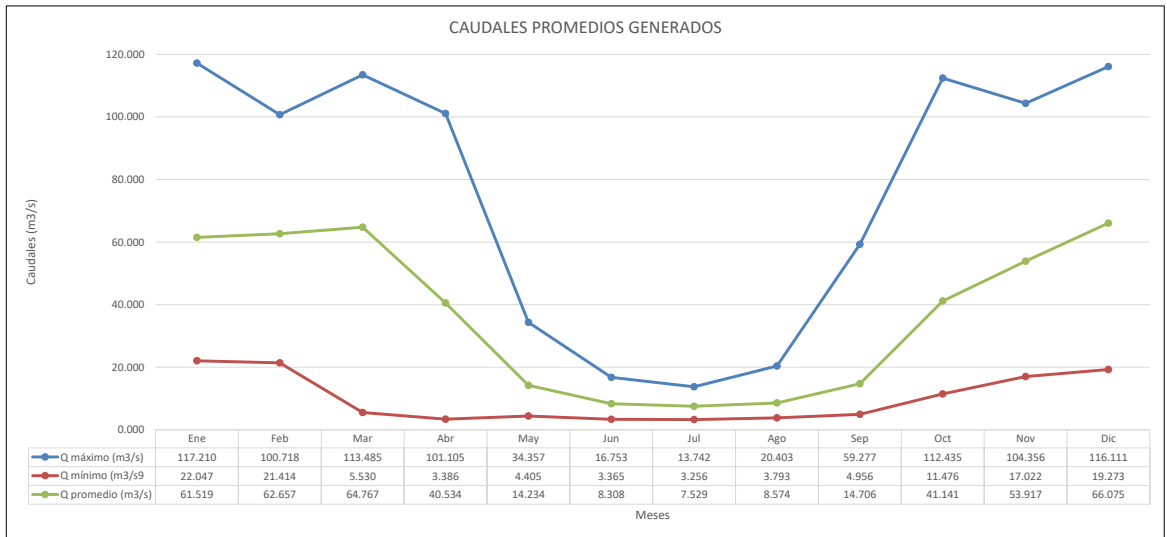
PRECIPITACION EFECTIVA MENSUAL (mm) - PE II - ESTACION GENERADA													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma
1996	7.91	3.43	4.52	10.64	2.39	0.05	-0.01	0.64	0.28	2.45	7.51	1.93	41.74
1997	6.79	4.51	2.73	1.65	1.11	0.27	-0.01	1.11	0.90	3.07	4.50	5.40	32.03
1998	20.71	8.81	9.91	0.61	0.34	0.25	-0.01	0.34	0.46	3.02	9.22	3.53	57.19
1999	15.17	18.22	30.09	2.33	1.97	1.65	1.01	0.06	7.46	2.19	3.51	7.60	91.25
2000	10.31	18.75	41.84	3.12	1.17	1.74	0.44	1.84	1.34	1.10	8.28	13.40	103.35
2001	5.06	3.80	16.69	5.22	1.20	0.41	0.99	1.17	0.88	3.88	11.76	7.06	58.11
2002	3.04	7.19	15.77	7.21	1.95	0.36	1.43	0.50	0.99	30.43	4.40	2.14	75.39
2003	4.98	2.77	11.03	2.55	1.58	0.02	-0.01	1.09	1.41	1.84	13.42	15.78	56.48
2004	3.49	3.27	7.31	3.22	2.57	0.62	0.68	1.80	1.76	2.95	3.63	27.08	58.37
2005	3.37	5.02	20.30	1.37	0.16	0.05	0.24	1.01	0.70	6.17	2.71	28.55	69.68
2006	15.27	5.60	32.41	4.10	0.24	0.75	0.43	0.36	1.30	5.19	9.85	18.51	93.98
2007	3.52	2.07	15.77	3.75	0.92	0.23	0.80	0.48	0.54	7.84	4.37	10.96	51.25
2008	3.07	19.34	19.61	3.81	0.44	0.66	-0.01	0.24	3.46	4.02	6.06	10.28	70.98
2009	10.01	11.70	17.94	7.37	1.52	1.18	1.34	0.54	1.25	4.97	4.32	7.94	70.07
2010	2.28	17.00	18.28	2.02	0.42	0.32	0.60	0.85	1.51	2.75	6.92	15.27	68.22
2011	12.32	9.09	55.85	4.85	2.21	0.22	0.23	0.45	2.36	10.15	7.23	47.62	152.59
2012	13.92	7.03	3.10	12.90	1.52	0.47	0.92	0.42	0.59	12.58	21.24	68.26	142.95
2013	3.79	18.95	19.96	3.48	0.69	1.22	1.40	2.31	0.79	3.99	11.29	12.97	80.84
2014	11.52	19.94	13.04	4.73	3.01	0.79	0.35	0.07	2.97	5.83	3.32	16.55	82.13
2015	12.79	5.68	8.62	7.79	3.99	0.34	0.48	0.28	0.38	2.37	11.32	3.68	57.72
2016	3.61	5.40	10.18	1.31	0.11	0.09	0.01	0.13	0.20	3.57	3.96	10.93	39.49
2017	11.56	11.16	12.21	2.55	1.38	0.49	0.58	0.62	1.73	3.34	5.77	47.44	98.82
2018	18.22	17.93	16.73	8.39	1.21	1.28	0.29	1.13	1.94	22.10	5.45	6.32	101.00
2019	35.10	7.16	46.43	2.13	1.06	1.35	0.13	0.54	1.49	7.67	1.97	41.75	146.78
2020	4.63	8.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.06	0.58	2.52	1.74	7.16	25.73

GENERACION DE CAUDALES MENSUAL (mm/mes)													
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Suma
1996	39.26	19.52	24.01	52.91	15.18	2.83	1.99	5.08	3.54	13.63	37.82	12.48	228.25
1997	34.41	24.55	15.72	10.26	7.63	3.51	2.14	7.27	6.48	16.57	23.74	28.26	180.55
1998	100.47	46.94	50.29	6.71	3.87	3.32	2.06	3.62	4.26	16.29	46.01	20.24	304.08
1999	74.19	90.44	146.93	18.42	11.77	10.16	7.10	2.51	37.14	13.60	19.10	38.47	469.82
2000	51.96	92.08	202.26	24.23	8.31	10.50	4.46	10.85	8.74	7.43	41.26	66.64	528.72
2001	28.27	20.88	81.33	29.54	8.62	4.23	6.79	7.85	6.49	20.55	58.10	37.31	309.97
2002	17.63	36.53	77.60	38.74	12.57	4.16	8.90	4.68	6.89	145.57	28.08	13.10	394.45
2003	25.92	15.95	54.42	16.07	9.93	2.30	2.11	7.18	8.88	10.94	65.38	78.74	297.81
2004	21.31	18.17	37.09	18.50	14.74	5.47	5.48	10.63	10.57	16.17	19.71	130.13	307.96
2005	22.62	26.45	98.48	12.09	3.19	2.29	3.22	6.85	5.55	31.26	16.06	136.96	365.01
2006	78.89	31.23	155.62	27.00	4.20	5.74	4.25	3.78	8.18	26.79	49.41	90.89	485.99
2007	21.91	12.52	76.55	22.41	6.96	3.32	5.81	4.46	4.67	39.05	23.98	54.46	276.09
2008	18.41	93.70	97.73	23.47	4.93	5.38	2.20	3.16	18.35	21.57	31.34	51.52	371.76
2009	51.06	58.89	88.52	39.80	10.58	7.95	8.62	4.89	8.12	25.62	23.22	40.16	367.44
2010	14.27	82.47	91.02	14.76	4.47	3.66	6.31	9.34	15.19	35.03	15.19	75.17	356.51
2011	62.69	47.06	266.53	34.54	13.64	3.49	6.26	4.26	13.23	50.23	37.83	227.45	764.18
2012	75.88	37.83	17.92	63.34	11.43	4.63	4.89	4.19	4.89	61.43	104.27	327.05	719.35
2013	31.80	92.22	99.19	21.97	6.05	7.99	8.86	13.21	6.22	21.15	55.76	65.08	429.50
2014	58.56	97.97	66.97	26.69	17.05	6.46	3.87	2.46	16.14	30.00	18.63	80.61	425.39
2015	65.12	31.20	43.66	40.26	22.24	4.41	4.47	3.38	3.87	13.15	55.81	21.36	308.93
2016	19.73	28.11	50.93	9.99	2.85	2.39	2.08	2.68	3.10	18.86	21.42	54.28	216.41
2017	58.32	56.55	61.56	16.28	9.09	4.59	4.83	4.96	10.27	18.02	29.93	226.32	500.72
2018	95.95	89.85	84.02	44.58	9.33	8.45	3.71	7.39	11.42	106.45	31.45	32.91	525.50
2019	168.33	41.81	221.96	20.18	7.73	8.51	2.78	4.63	9.17	38.37	12.61	198.87	734.96
2020	30.99	42.37	3.58	2.12	1.99	2.11	5.42	2.50	4.83	13.92	10.66	36.03	156.52

GENERACION DE CAUDALES MENSUAL (m3/s)													
Area de Cuenca =		413.74 Km²											
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Promedio
	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
1996	60.652	33.376	37.084	84.457	23.453	4.511	6.154	7.842	5.653	21.062	60.372	19.273	30.324
1997	53.153	41.980	24.288	16.378	11.782	5.598	3.311	11.232	10.341	25.603	37.898	43.657	23.768
1998	77.599	80.272	77.679	10.704	5.983	5.294	6.378	5.597	6.797	25.164	73.443	31.272	33.849
1999	114.606	77.336	113.485	29.398	18.178	16.224	10.968	3.873	59.277	21.015	30.483	59.418	46.188
2000	80.260	78.742	62.488	38.676	12.840	16.753	6.896	16.763	13.945	11.476	65.85		

**DETERMINACION DE CAUDALES MENSUALES - METODO DE LUTZ SCHOLZ**

2010	22.047	70.523	70.303	23.557	6.911	5.839	7.443	9.746	14.904	23.469	55.917	116.111	35.564
2011	96.832	80.488	82.342	55.126	21.063	5.571	5.038	6.573	21.117	77.585	60.382	70.269	48.532
2012	117.210	64.705	27.679	101.105	17.663	7.387	10.002	6.471	7.807	94.900	83.221	50.520	49.056
2013	49.125	78.858	76.613	35.065	9.345	12.760	13.689	20.403	9.925	32.677	89.002	100.526	43.999
2014	90.456	83.772	51.722	42.602	26.341	10.309	5.985	3.793	25.759	46.335	29.738	62.257	39.922
2015	100.592	53.360	67.448	64.256	34.357	7.042	6.910	5.219	6.171	20.320	89.080	32.998	40.646
2016	30.470	48.071	78.667	15.951	4.405	3.815	6.426	4.147	4.956	29.128	34.184	83.846	28.672
2017	90.085	96.705	95.095	25.981	14.040	7.332	7.466	7.655	16.399	27.838	47.767	69.922	42.190
2018	74.112	76.831	64.895	71.164	14.418	13.484	5.725	11.409	18.223	82.215	50.206	50.830	44.459
2019	52.004	71.512	68.573	32.216	11.945	13.579	4.297	7.155	14.645	59.278	20.122	61.441	34.731
2020	47.864	72.455	5.530	3.386	6.153	3.365	8.369	3.859	7.715	21.509	17.022	55.653	21.073
MAX	117.210	100.718	113.485	101.105	34.357	16.753	13.742	20.403	59.277	112.435	104.356	116.111	117.211
MIN	22.047	21.414	5.530	3.386	4.405	3.365	3.256	3.793	4.956	11.476	17.022	19.273	3.26
Qmedio mensual	61.519	62.657	64.767	40.534	14.234	8.308	7.529	8.574	14.706	41.141	53.917	66.075	37.00
RH (l/s/Km2)	148.690	151.441	156.539	97.970	34.403	20.079	18.197	20.722	35.544	99.438	130.316	159.701	89.42
Q (75%)	16.535	16.060	4.148	2.539	3.303	2.524	2.442	2.845	3.717	8.607	12.767	14.455	2.442
Q (90%)	19.842	19.272	4.977	3.047	3.964	3.028	2.931	3.413	4.460	10.328	15.320	17.346	2.931
Q (95%)	20.944	20.343	5.254	3.217	4.184	3.197	3.093	3.603	4.708	10.902	16.171	18.309	3.093



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		AÑO: 2022

### DATOS CLIMATOLOGICOS DEL AREA DE ESTUDIO

Latitud S: 9° 51' 33.0" → 9.859      Altitud: 1848 msnm  
 Eficiencia de Riego: 40%

#### Precipitación Regionalizada a la Zona del Proyecto

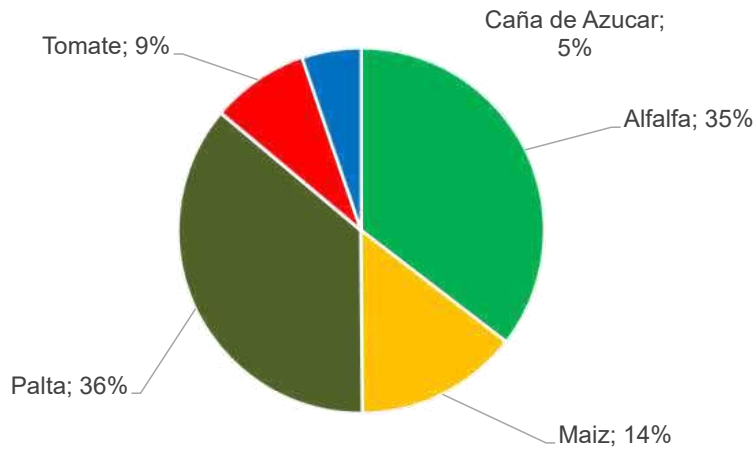
Descripción	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Precipitación Media Mensual	mm	58.75	60.14	80.21	35.13	12.21	5.16	4.48	6.33	13.10	42.80	50.37	75.76
Precipitación Mensual 75%	mm	34.70	45.00	66.90	20.20	3.62	1.90	1.10	2.80	4.90	26.70	37.50	55.81
Precipitación Efectiva Promedio	mm	25.30	25.80	42.10	11.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.70	20.20	36.60

#### Información Requerida:

Descripción	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Temperatura Media Mensual	°C	14.93	14.93	14.61	14.68	14.15	13.36	13.18	13.98	15.05	15.88	16.09	15.49
Prec. Efectiva Mensual al 75%	mm	25.30	25.80	42.10	11.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.70	20.20	36.60
Humedad Relativa	%	71.05	69.30	68.78	69.04	64.73	62.67	62.32	59.73	60.92	65.42	65.60	70.18

**AREA DE CULTIVO**

Parcela	Area (Ha)	Alfalfa	Maiz	Palta	Tomate	Caña de Azucar	Cultivo	Área de Cultivo	Área de Cultivo
								(ha)	(%)
1	0.37			0.37			Alfalfa	4.08	35%
2	0.21	0.11		0.10			Maiz	1.66	14%
3	0.26	0.08		0.18			Palta	4.17	36%
4	0.20		0.08	0.12			Tomate	1.00	9%
5	0.15			0.15			Caña de Azucar	0.60	5%
6	0.17			0.17			<b>Total</b>	<b>11.51</b>	<b>100%</b>
7	0.20	0.09		0.11					
8	0.10	0.03		0.07					
9	0.10	0.08		0.02					
10	0.11	0.11							
11	0.10	0.07		0.03			ALFALFA		
12	0.18	0.13		0.05					
13	0.21			0.08	0.13				
14	0.19			0.07	0.12				
15	0.31	0.21		0.10					
16	0.13	0.10		0.03					
17	0.63	0.42	0.21						
18	0.34	0.12	0.12	0.10					
19	0.35			0.09	0.26				
20	0.25			0.25					
21	0.10			0.10					
22	0.10			0.10					
23	0.11		0.11						
24	0.34		0.34						
25	0.10			0.10					
26	0.69	0.57		0.12					
27	0.24		0.16	0.08					
28	0.34				0.34				
29	0.27	0.14	0.13						
30	0.40	0.25		0.15					
31	0.10			0.10					
32	0.41					0.41			
33	0.19					0.19			
34	0.15	0.04		0.11					
35	0.13	0.05		0.08					
36	0.41		0.41						
37	0.29	0.16		0.13					
38	0.60	0.47		0.13					
39	0.68	0.38		0.15	0.15				
40	0.53	0.22		0.31					
41	0.29	0.11	0.10	0.08					
42	0.28	0.14		0.14					
43	0.20			0.20					
<b>Total</b>	<b>11.51</b>	<b>4.08</b>	<b>1.66</b>	<b>4.17</b>	<b>1.00</b>	<b>0.60</b>			



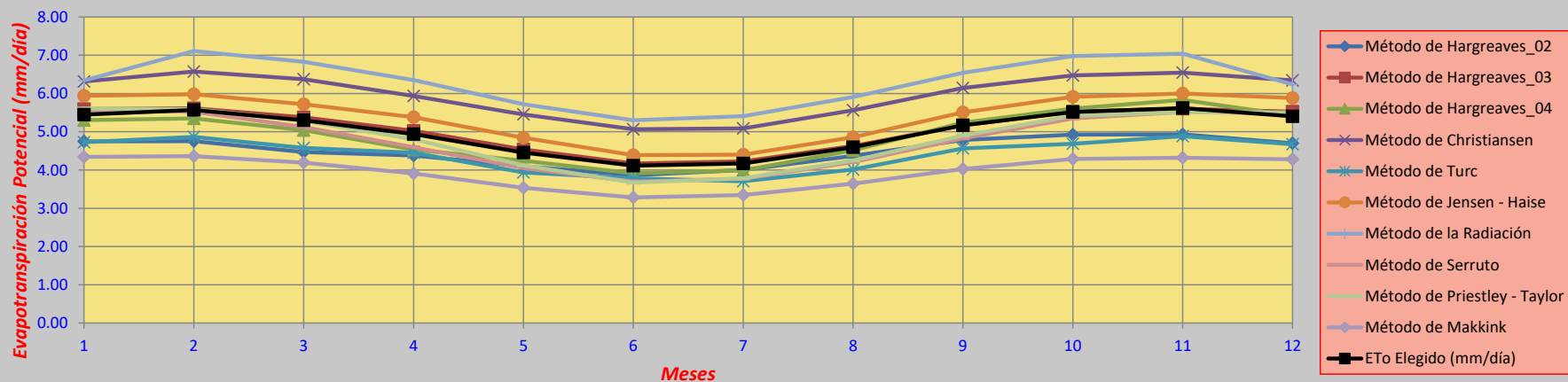
### RESUMEN EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ELEGIDO

ETo Elegido usando el Programa Evapotranspiración Potencial (PETP)

Altitud: 1848.00 m.s.n.m.

Mes	Método de Hargreaves_02	Método de Hargreaves_03	Método de Hargreaves_04	Método de Christiansen	Método de Turc	Método de Jensen - Haise	Método de la Radiación	Método de Serruto	Método de Priestley - Taylor	Método de Makkink	ETo Elegido (mm/día)	ETo Elegido (mm/mes)
Enero	4.75	5.59	5.30	6.32	4.73	5.94	6.34	5.56	5.61	4.34	<b>5.45</b>	163.43
Febrero	4.75	5.61	5.35	6.57	4.87	5.98	7.11	5.52	5.59	4.36	<b>5.57</b>	167.16
Marzo	4.47	5.38	5.04	6.37	4.58	5.72	6.83	5.12	5.28	4.19	<b>5.30</b>	158.97
Abril	4.38	5.03	4.53	5.94	4.45	5.38	6.35	4.60	4.80	3.91	<b>4.94</b>	148.11
Mayo	4.10	4.54	4.25	5.45	3.94	4.84	5.72	4.05	4.12	3.54	<b>4.45</b>	133.64
Junio	3.86	4.17	3.91	5.07	3.78	4.39	5.30	3.70	3.67	3.28	<b>4.11</b>	123.41
Julio	4.00	4.23	3.99	5.09	3.71	4.40	5.41	3.77	3.78	3.35	<b>4.17</b>	125.17
Agosto	4.37	4.63	4.51	5.56	4.01	4.86	5.91	4.21	4.25	3.64	<b>4.59</b>	137.85
Setiembre	4.78	5.17	5.23	6.14	4.56	5.51	6.54	4.82	4.90	4.03	<b>5.17</b>	155.06
Octubre	4.92	5.53	5.60	6.47	4.69	5.92	6.98	5.35	5.42	4.29	<b>5.52</b>	165.50
Noviembre	4.93	5.60	5.83	6.55	4.88	6.00	7.04	5.51	5.51	4.32	<b>5.62</b>	168.54
Diciembre	4.70	5.53	5.42	6.34	4.67	5.88	6.24	5.48	5.51	4.28	<b>5.40</b>	162.13

Evapotranspiración Potencial elegido (mm/día)







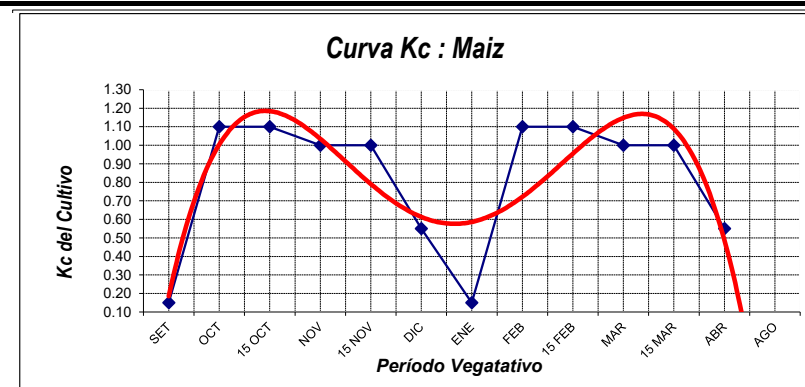
**UBICACIÓN : CASERIO: CONCHUMAYO DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO**
**REALIZADO POR : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL**
**AÑO: 2022**

### COEFICIENTE DE CULTIVO Kc

#### 2. CULTIVO: Maiz

DATOS DEL CULTIVO			
cultivo de:	Maiz		
per veg.	4 meses		
fech. Siemb.	SETIEMBRE		
ETAPA	ESTADOS DE DESARROLLO	PERIODO	Kc
I	emergencia	20	0.15
II	10-80% desarr. Vegt.	30	1.1
III	80% de formación del fruto	50	1
IV	maduración.	20	0.55

120



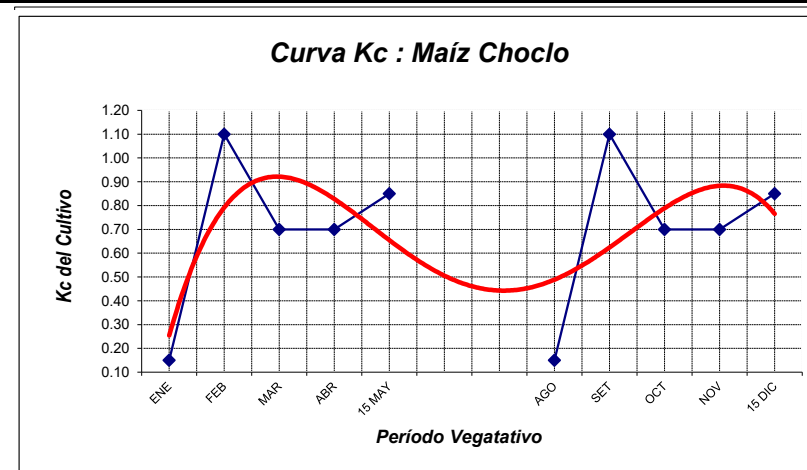
CARACTERISTICAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
N° días del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
temp. Med-mensual (°C)	20.69	20.76	20.53	20.79	20.50	19.57	19.03	19.57	20.60	20.97	21.21	20.84
Humed. Relat. med. Mensual (%)	71.05	69.30	68.78	69.04	64.73	62.67	62.32	59.73	60.92	65.42	65.60	70.18
ETo (mm/día)	<b>5.45</b>	<b>5.57</b>	<b>5.30</b>	<b>4.94</b>	<b>4.45</b>	<b>4.11</b>	<b>4.17</b>	<b>4.59</b>	<b>5.17</b>	<b>5.52</b>	<b>5.62</b>	<b>5.40</b>
Kc LEIDOS	<b>1.00</b>	<b>1.10</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>					<b>1.00</b>	<b>1.10</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>



**UBICACIÓN : CASERIO: CONCHUMAYO DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: HUÁNUCO**
**REALIZADO POR : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL**
**AÑO: 2022**
**COEFICIENTE DE CULTIVO Kc**
**4. CULTIVO: Tomate**

DATOS DEL CULTIVO			
cultivo de:	MAÍZ CHOCLO		
per veg.	4 meses y Medio		
fech. Siemb.	ENERO		
ETAPA	ESTADOS DE DESARROLLO	PERIODO	Kc
I	emergencia	30	0.15
II	10-80% desarr. Vegt.	40	1.1
III	80% de formación del fruto	40	0.70
IV	maduración.	25	0.85

135



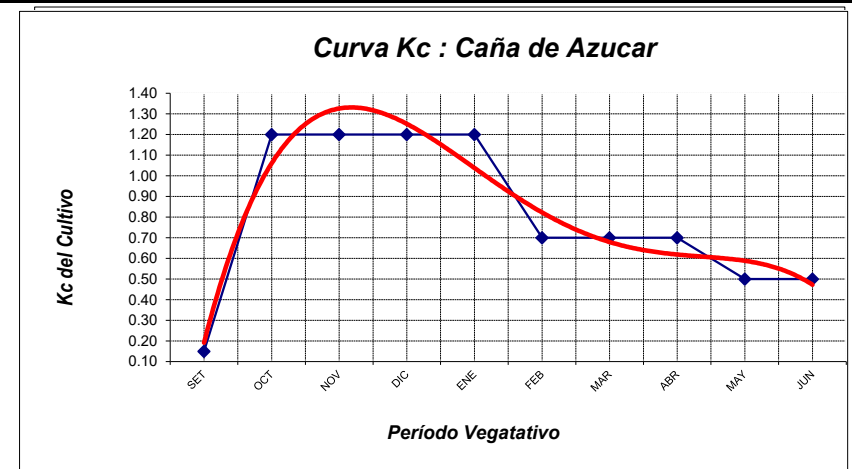
CARACTERISTICAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
N° días del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
temp. Med-mensual (°C)	20.69	20.76	20.53	20.79	20.50	19.57	19.03	19.57	20.60	20.97	21.21	20.84
Humed. Relat. med. Mensual (%)	71.05	69.30	68.78	69.04	64.73	62.67	62.32	59.73	60.92	65.42	65.60	70.18
ETo (mm/día)	5.45	5.57	5.30	4.94	4.45	4.11	4.17	4.59	5.17	5.52	5.62	5.40
Kc LEIDOS	1.00	1.10	0.70	0.70	0.85			1.00	1.10	0.70	0.70	0.85

### COEFICIENTE DE CULTIVO Kc


#### 5. CULTIVO: Caña de Azucar

DATOS DEL CULTIVO			
cultivo de:	HABA GRANO		
per veg.	Perenne		
fech. Siemb.	SETIEMBRE		
ETAPA	ESTADOS DE DESARROLLO	PERIODO	Kc
I	emergencia	25	0.15
II	10-80% desarr. Vegt.	70	1.2
III	80% de formación del fruto	135	0.7
IV	maduración.	50	0.50

280



CARACTERISTICAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC
N° días del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
temp. Med-mensual (°C)	20.69	20.76	20.53	20.79	20.50	19.57	19.03	19.57	20.60	20.97	21.21	20.84
Humed. Relat. med. Mensual (%)	71.05	69.30	68.78	69.04	64.73	62.67	62.32	59.73	60.92	65.42	65.60	70.18
ETo (mm/día)	5.45	5.57	5.30	4.94	4.45	4.11	4.17	4.59	5.17	5.52	5.62	5.40
Kc LEIDOS	0.70	0.70	0.70	0.70	1.20	1.20	1.20	1.20	0.70	0.70	0.70	0.70

	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022			
UBICACIÓN	: CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO	DEPARTAMENTO: HUÁNUCO	
REALIZADO POR	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL			AÑO:	2022

**CEDULA DE CULTIVO CON PROYECTO - Kc PONDERADO**


**DATOS GENERALES :**

Latitud S: = 9.859°      Altitud: = 1848 m.s.n.m.      Eficiencia de Riego: = 40%

Ingrese para cada mes Kc y modalidad de cultivo (base "B", de rotación "R") correspondientes.

CULTIVOS BASE	ÁREA		Modalidad de Cultivo												CULTIVOS DE ROTACIÓN	ÁREA	
	Há	%	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Há	%
Alfalfa	4.08	35.45%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			
Maiz	1.66	14.42%	R	R	R	R					B	B	B	B	Maiz	1.66	62.41%
Palta	4.17	36.23%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			
Tomate	1.00	8.69%	B	B	B	B	B			R	R	R	R	R	Tomate	1.00	37.59%
Caña de Azucar	0.60	5.21%	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B			
<b>Cultivado (há)</b>	<b>11.51</b>	<b>100.00%</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>9.85</b>	<b>8.85</b>	<b>8.85</b>	<b>9.85</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>11.51</b>	<b>Cultivado (há)</b>	<b>2.66</b>	<b>23.11%</b>

CULTIVOS BASE	ÁREA		Kc de los Cultivos												CULTIVOS DE ROTACIÓN	ÁREA	
	Há	%	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		Há	%
Alfalfa	4.08	35.45%	1.00	1.15	1.00	1.15	1.00	1.15	1.00	1.15	1.00	1.15	1.00	1.15			
Maiz	1.66	14.42%	1.00	1.10	1.00	1.00	-	-	-	-	1.00	1.10	1.00	1.00	Maiz	1.66	62.41%
Palta	4.17	36.23%	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70			
Tomate	1.00	8.69%	1.00	1.10	0.70	0.70	0.85	-	-	1.00	1.10	0.70	0.70	0.85	Tomate	1.00	37.59%
Caña de Azucar	0.60	5.21%	0.70	0.70	0.70	0.70	1.20	1.20	1.20	1.20	0.70	0.70	0.70	0.70			
<b>Cultivado (há)</b>	<b>11.51</b>	<b>100.00%</b>	<b>Kc pond.=0.88</b>	<b>Kc pond.=0.95</b>	<b>Kc pond.=0.85</b>	<b>Kc pond.=0.94</b>	<b>Kc pond.=0.91</b>	<b>Kc pond.=0.99</b>	<b>Kc pond.=0.87</b>	<b>Kc pond.=0.95</b>	<b>Kc pond.=0.88</b>	<b>Kc pond.=0.92</b>	<b>Kc pond.=0.85</b>	<b>Kc pond.=0.92</b>	<b>Cultivado (há)</b>	<b>2.66</b>	<b>23.11%</b>

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
UBICACIÓN : CASERIO: CONCHUMAYO	DISTRITO: SANTA MARIA DEL VALLE	PROVINCIA: HUÁNUCO	DEPARTAMENTO: HUÁNUCO
REALIZADO POR : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL	AÑO: 2022		

### DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA

#### BALANCE HIDRICO POR EL METODO DE HARGREAVES

<b>DATOS GENERALES :</b>	Latitud S: = 9.859 °	Eficiencia de Riego: = 40%
	Altitud: = 1848.00 m.s.n.m.	Numero de horas de riego = 8

DESCRIPCIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Total Anual
Número de días del mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365.00
(Kc) Promedio Coeficiente de Cultivo	0.88	0.95	0.85	0.94	0.91	0.99	0.87	0.95	0.88	0.92	0.85	0.92	
<b>(Eto Elegido) (mm/mes)</b>	163.43	167.16	158.97	148.11	133.64	123.41	125.17	137.85	155.06	165.50	168.54	162.13	
(ETC) Uso cultivo (mm/mes)	143.11	159.13	135.06	139.08	121.92	121.99	109.18	130.58	137.13	151.80	143.19	148.48	
(PE) Pp. Efectiva FAO-USDA CropWat (mm/mes)	25.30	25.80	42.10	11.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.70	20.20	36.60	
(NRn) Necesidad de requerimiento Neto (mm/mes)	117.81	133.33	92.96	127.28	121.92	121.99	109.18	130.58	137.13	136.10	122.99	111.88	
(Er) Eficiencia de riego	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	
(NRb) Necesidad de requerimiento Bruto (mm/mes)	294.53	333.32	232.41	318.19	304.79	304.97	272.94	326.46	342.83	340.25	307.48	279.70	
(NRb) Necesidad de requerimiento Bruto (m3/ha)	2,945.35	3,333.23	2,324.1	3,181.93	3,047.88	3,049.75	2,729.40	3,264.60	3,428.31	3,402.51	3,074.79	2,797.03	
Número de Horas de Riego	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	
(Mr) Módulo de riego (litros/seg/has.)	3.30	4.13	2.60	3.68	3.41	3.53	3.06	3.657	3.97	3.81	3.56	3.13	
(A) Area del proyecto (has)	11.51	11.51	11.51	11.51	9.85	8.85	8.85	9.85	11.51	11.51	11.51	11.51	
(D) Demanda de agua del Proyecto (litros/seg)	37.97	47.58	29.96	42.39	33.63	31.24	27.06	36.02	45.67	43.87	40.96	36.06	
VOLUMEN REQUERIDO (MMC/MES)	0.034	0.038	0.027	0.037	0.030	0.027	0.024	0.032	0.039	0.039	0.035	0.032	0.395
LAMINA NETA (mm/día)	9.501	11.904	7.497	10.606	9.832	10.166	8.805	10.531	11.428	10.976	10.249	9.023	

<b>ETc = ETo x Kc (mm/mes)</b>	<b>NRn = ETC - PE (mm/día)</b>	<b>NRb = Nn / Er (mm/mes)</b>	<b>Mr = ( NRb x 1000 )/( mes x hora de riego x 3600) (lt/s)</b>
--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---

$$D = \text{Area} \times \text{Mr (lt/s)}$$

$$(D) \text{ Demanda de agua del Proyecto (lt/s)} = 47.58 \text{ lt/s}$$

$$Qdis \text{ (m}^3\text{/s)} = 0.048 \text{ m}^3\text{/s}$$

**DISPONIBILIDAD HIDRICA (OFERTA)**
**OFERTA HIDRICA MENSUALIZADA DEL RIO "GARBANZO" - RESUMEN DE CAUDALES MEDIOS MENSUALES (METODO DE LUTZ SHOLZ)**

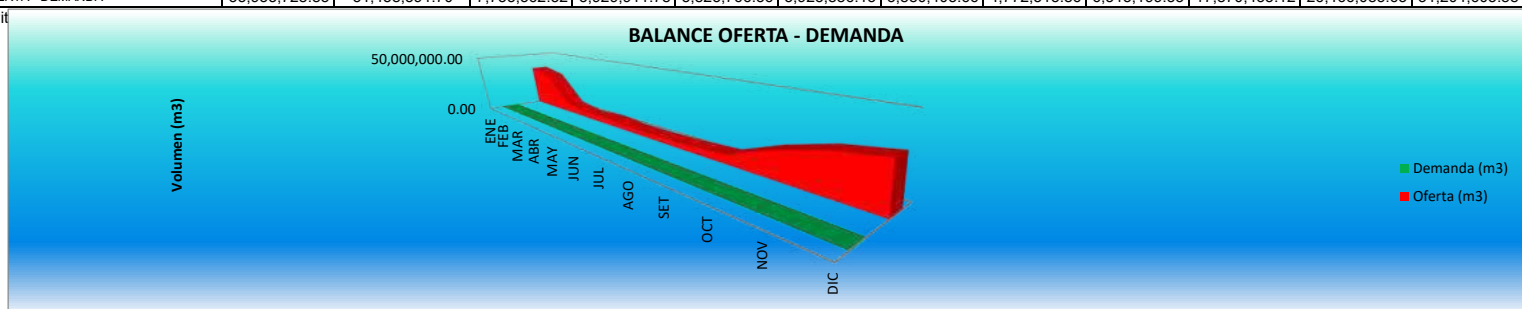
OFERTA HIDRICA MENSUALIZADA RIO GABANZO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MEDIA
Q (75%) (lt/s)	16535.10	16060.25	4147.63	2539.48	3303.50	2523.63	2442.16	2844.55	3716.77	8606.97	12766.64	14454.73	89941.39	7495.12
Q (Ecologico) (lt/s) (15%*Qm)	2480.27	2409.04	622.14	380.92	495.52	378.54	366.32	426.68	557.51	1291.04	1915.00	2168.21	13491.21	1124.27
Qd por otro proyecto (lt/s)	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	7200.00	600.00
Q Disponible (lt/s)	13454.84	13051.21	2925.48	1558.56	2207.97	1545.08	1475.83	1817.87	2559.25	6715.92	10251.64	11686.52	69250.19	5770.85
Q Disponible (m3/s)	13.455	13.051	2.925	1.559	2.208	1.545	1.476	1.818	2.559	6.716	10.252	11.687	69.25	5.77
Oferta Hídrica Mensual (m3)	36,037,431.68	31,573,488.24	7,835,613.48	4,039,783.92	5,913,831.41	4,004,856.92	3,952,871.16	4,868,984.84	6,633,579.10	17,987,923.62	26,572,256.01	31,301,187.23	180721807.61	15060150.63

**NECESIDAD HIDRICA (DEMANDA)**
**DEMANDA HIDRICA MENSUALIZADA**

Demanda del Sistema de riego CONCHUMAYO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	MEDIA
Demanda Hídrica (lt/s)	37.97	47.58	29.96	42.39	33.63	31.24	27.06	36.02	45.67	43.87	40.96	36.06	452.39	37.700
Demanda Hídrica (m3/s)	0.0380	0.0476	0.0300	0.0424	0.0336	0.0312	0.0271	0.0360	0.0457	0.0439	0.0410	0.0361	0.45239	0.0377
Demanda Hídrica Mensual (m3)	101,702.8480	115,096.5466	80,250.9537	109,872.14	90,064.85	80,970.77	72,465.50	96,468.97	118,379.57	117,488.50	106,172.39	96,581.36	1,185,514.40	98792.87

**BALANCE OFERTA - DEMANDA SISTEMA DE RIEGO CONCHUMAYO**

DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
DEMANDA HIDRICA MENSUAL (m3)	101,702.85	115,096.55	80,250.95	109,872.14	90,064.85	80,970.77	72,465.50	96,468.97	118,379.57	117,488.50	106,172.39	96,581.36
OFERTA HIDRICAMENSUAL (m3)	36,037,431.68	31,573,488.24	7,835,613.48	4,039,783.92	5,913,831.41	4,004,856.92	3,952,871.16	4,868,984.84	6,633,579.10	17,987,923.62	26,572,256.01	31,301,187.23
BALANCE OFERTA - DEMANDA	35,935,728.83	31,458,391.70	7,755,362.52	3,929,911.78	5,823,766.56	3,923,886.15	3,880,405.66	4,772,515.86	6,515,199.53	17,870,435.12	26,466,083.63	31,204,605.88

 (+) Superávit  
 (-) Deficit


## **Anexo 6: Estudio de Mecánica de Suelos**



# ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO



## PROYECTO:

**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL  
CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO  
SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO,  
2022”**

**PERTENECE:  
CONCHUMAYO**

**SOLICITA:  
BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL**

**UBICACIÓN:**

**CENTRO POBLADO : CONCHUMAYO  
DISTRITO : SANTA MARIA DEL VALLE  
PROVINCIA : HUANUCO  
REGION : HUANUCO**

**RESPONSABLE:  
ING. RIDER CAJALEON JARAMILLO**

**JUNIO DEL 2022**



## CONTENIDO

### **1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

- 1.1 Introducción
- 1.2 Objetivos
- 1.3 Cartografía utilizada
- 1.4 Metodología
- 1.5 Ubicación

### **2. GEOMORFOLOGÍA, GEOLOGÍA Y SISMICIDAD**

- 2.1 Geomorfología
- 2.2 Geología
  - 2.2.1 Litoestratigrafía
- 2.3 Geodinámica Externa
- 2.4 Geodinámica Interna
- 2.5 Sismicidad

### **3. GEOTECNIA DEL ÁREA DE ESTUDIOS**

- 3.1 Introducción.
- 3.2 Investigación de campo
  - 3.2.1 Registro de calicatas
  - 3.2.2 Muestreo de suelos
- 3.3 Ensayos de laboratorio
  - 3.3.1 Trabajos en Laboratorio
- 3.4 Perfil Estratigráficos

### **4. AGUA EN EL SUELOS**

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Reconocimiento de aguas freáticas

### **5. ANALISIS DE LA CIMENTACION DE LAS DIVERSAS ESTRUCTURAS**

- 5.1 Objetivo del Estudio
- 5.2 Tipo de Cimentación
- 5.3 Profundidad de Cimentación.
- 5.4 Cálculo y análisis de la capacidad Portante Admisible.



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



- 5.4.1 Capacidad Portante Admisible C-01 –Bocatoma
- 5.4.2 Capacidad Portante Admisible C-02 –Bocatoma
- 5.4.3 Capacidad Portante Admisible C-02 – canal
- 5.4.4 Capacidad Portante Admisible C-02 – canal
- 5.4.5 Capacidad Portante Admisible C-02 – canal
- 5.4.6 Capacidad Portante Admisible C-02 – canal
- 5.5 Cálculo de asentamientos totales
  - 5.5.1 Cálculo de Asentamientos calicata 01 – Bocatoma
  - 5.5.2 Cálculo de Asentamientos calicata 02 – Bocatoma
  - 5.5.3 Cálculo de Asentamientos calicata 03 – canal
  - 5.5.4 Cálculo de Asentamientos calicata 04 – canal
  - 5.5.5 Cálculo de Asentamientos calicata 05 – canal
  - 5.5.6 Cálculo de Asentamientos calicata 06 – canal

## 6. AGRESIÓN DEL SUELO DE CIMENTACION

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

   
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



## INFORME TÉCNICO

### 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### 1.1 INTRODUCCIÓN

El presente informe de Estudio de Suelos, corresponde al Proyecto: **“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022”**. El que se ha desarrollado dentro de los lineamientos que establece los términos de referencia. Está ubicado en el Centro Poblado de Conchumayo, Distrito de Santa María del Valle, Provincia de Huánuco y Región Huánuco.

Por la necesidad de contar con una buena estructura hidráulica de una bocatoma (captación), para el mejoramiento del sistema de riego del caserío de Conchumayo.

#### 1.2 OBJETIVOS

El objetivo general del Estudio de Suelos y análisis de la configuración estratigráfica del proyecto: **“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022”**.

Es realizar la prospección geológica-geotécnica del área en estudios, a fin de determinar las características físicas mecánicas y químicas de los suelos y la profundidad del nivel freático, también determinar la estratigrafía general del terreno.

Son objetivos específicos del estudio:

- ✓ Inferir el perfil estratigráfico del suelo, con la finalidad de auscultar el tipo de terreno o material; y realizar el muestreo correspondiente.
  
- ✓ Determinar, en campo y laboratorio, las características físico-mecánicas de las muestras de suelos área del proyecto.
  
- ✓ Interpretar resultados y recomendar o definir, la capacidad portante de las estructuras a realizar.



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



### 1.3 CARTOGRAFÍA UTILIZADA

Mapa N° 01 - Mapa Vial del distrito de Santa María del Valle



Mapa N° 02 - Mapa Físico - Político del Departamento de Huánuco.



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



#### 1.4 METODOLOGÍA

El programa de trabajo consistió en:

- ❖ Recopilación y evaluación de la información existente.
- ❖ Prospección geológica – geotécnica de la zona.
- ❖ Ubicación y ejecución de pozos exploratorios.
- ❖ Toma de muestras alteradas e inalteradas.
- ❖ Realización de ensayos de campo y laboratorio.
- ❖ Análisis y evaluación de la información recopilada - determinación del perfil estratigráfico.
- ❖ Trabajo de gabinete. Elaboración del Informe.

#### 1.5 UBICACIÓN

El Distrito de Santa María del Valle es uno de los once distritos de la provincia de Huánuco, ubicada en el Departamento de Huánuco.

**Mapa N° 03 – Mapa de la provincia Huánuco**



El distrito de Santa María del valle presenta los siguientes límites:

Por el Norte con el distrito de Churubamba

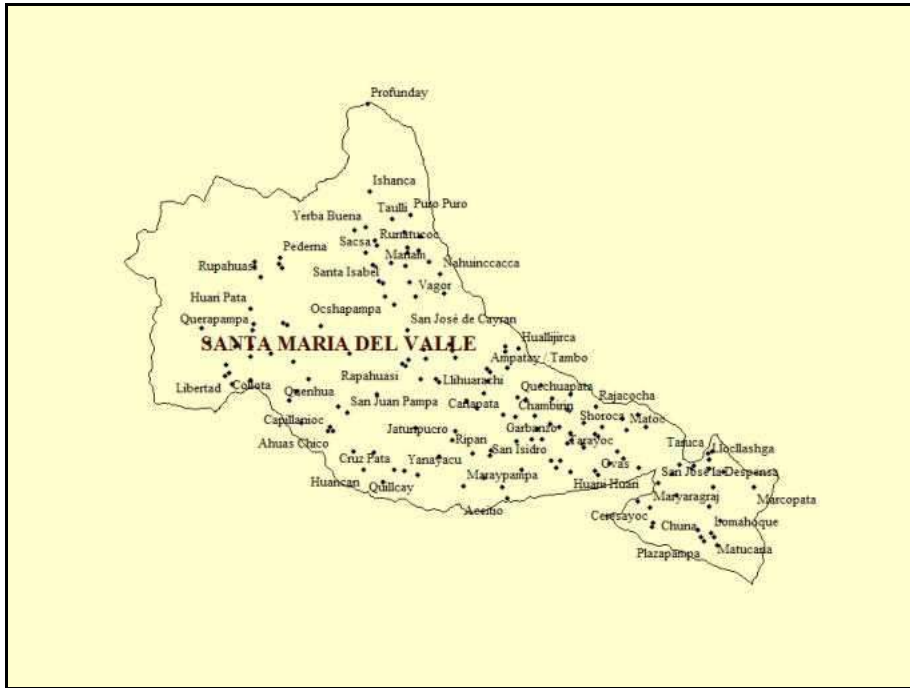
Por el Sur con los distritos de Quisqui, Huánuco y Amarilis

Por el este con el distrito de Churubamba

Por el Oeste con la provincia de Yarowilca.

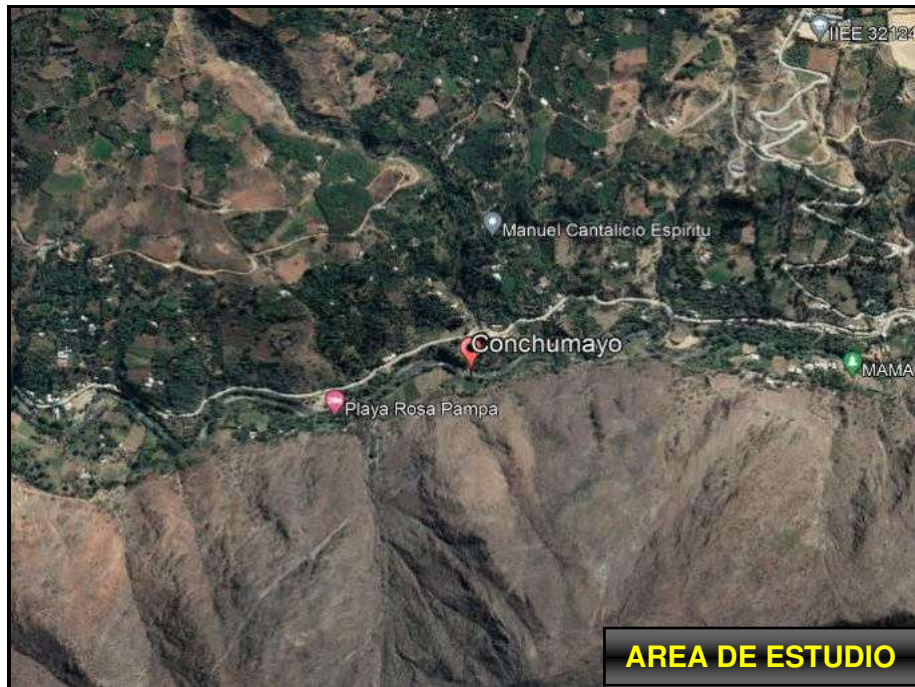


**Mapa N° 04 – Mapa del distrito de Santa María del valle**



El distrito de Santa maría del valle tiene una superficie de 481,9 km<sup>2</sup>.

**IMAGEN N° 01 – Vista satelital del área en estudio**



Desde la plaza de armas de la ciudad de Lima al área en estudio existe una distancia aproximada de 392.1 Km. Siguiendo la Ruta lima – Huánuco – Conchumayo. En un tiempo aproximado de 8 horas y 34 minutos en auto sobre una vía asfaltada.



**Cuadro 01 – Distancia desde de Lima hasta EL Área en estudio**

TRAMO	TIPO	DISTANCIA	TIEMPO
Lima –Huánuco	Asfaltada	378 Km.	8 h 02 m
Huánuco – Área en estudio	Afirmada - Trocha	14.1 Km.	32 m
<b>TOTAL</b>		<b>392.1 km</b>	<b>8 h 34 m</b>

Desde Lima (capital de Perú) a Chicla existe una distancia aproximada de 119 km en automóvil, siguiendo la ruta Lima – Chicla, en un tiempo aproximado de 3 horas con 38 minutos.

**IMAGEN N° 02 – Recorrido de Lima a la plaza de armas de Huánuco**



El acceso al área en estudios desde la plaza de armas de la ciudad de Huánuco tiene una distancia de 14.1 km, en un tiempo de 32 minutos en auto.



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



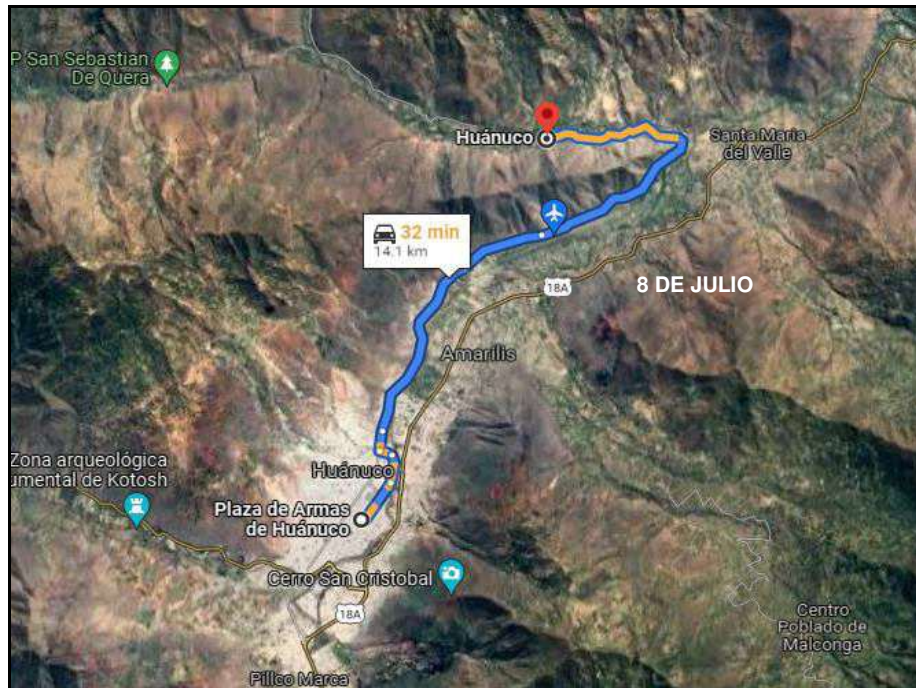


**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



### IMAGEN N° 04 – Recorrido desde la Plaza de armas de Huánuco al área en estudio



El distrito de Santa maría del Valle localizado en el departamento de Huánuco, Santa María del Valle es un distrito cuya superficie, población, altitud y otra información importante se proporciona a continuación.

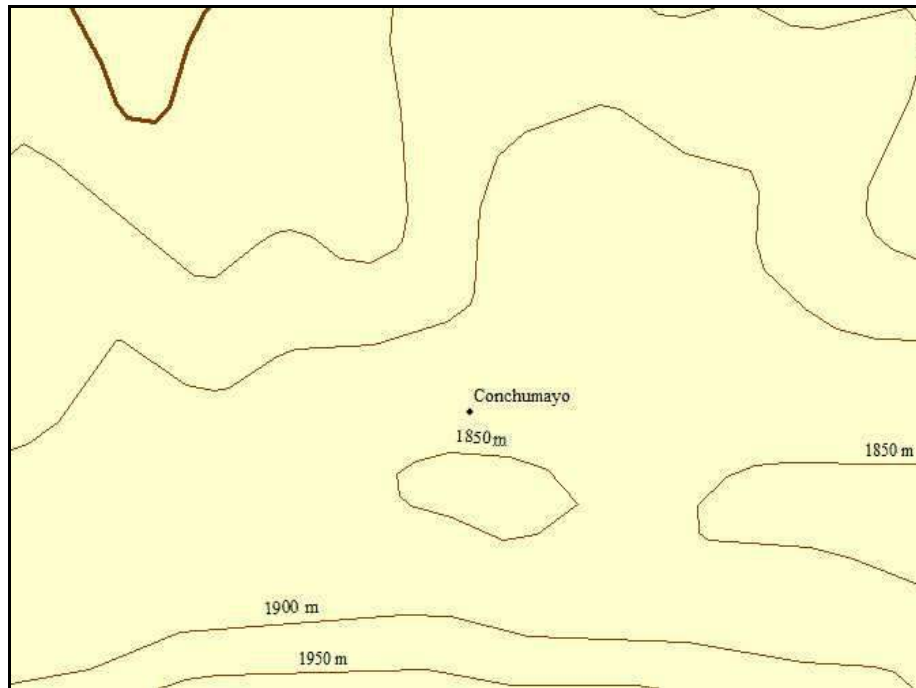
En el distrito de Santa maría del valle la temperatura media es de 21°C, en el mes de abril a mayo y de 15°C en el mes de julio la temperatura más baja. Las temporadas secas son de junio hasta octubre y diciembre hasta febrero las temporadas de lluvias. Subregiones: Semi – Tropical, Templado Cálido Templado.

La capital del distrito es la ciudad de El valle y se encuentra a una altitud promedio de 1900 a 1950 msnm y el Área en estudio se ubica a una altitud de 1850 a 1880 msnm

   
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**IMAGEN N° 05 – Altitud de Santa maría del valle – Fuente Global Mapper**



### **Región Quechua.**

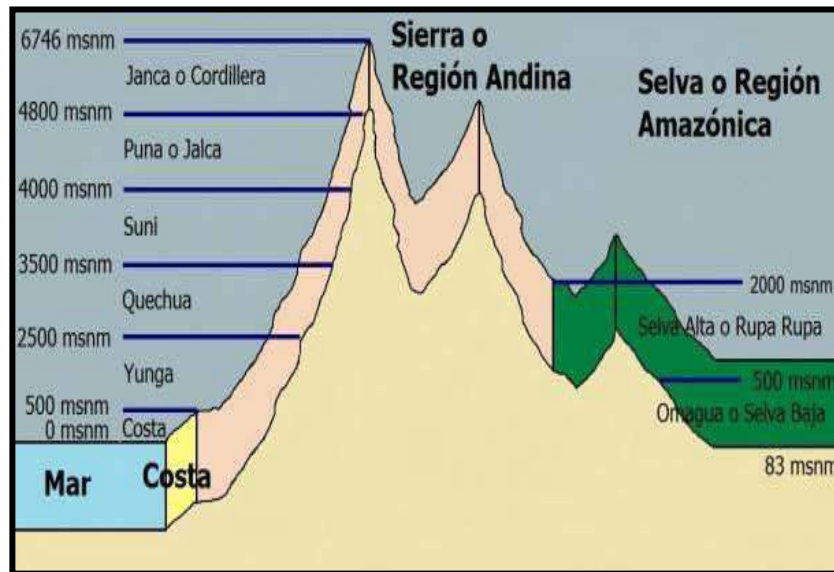
La región quechua constituye la zona medular de la región andina y se extiende desde los 2300m. y los 3500 m.s.n.m. El relieve de esta región es escarpado conformado por los valles interandinos y los flancos de suave pendiente. Este relieve por efecto de la obra humana ha sido modificado a través de los siglos mediante sistemas de andenería y terraplenes. Sin embargo, la región se encuentra en los valles interandinos. Esta región es la más poblada de la Sierra, debido a las condiciones que presenta para el poblador andino, que se dedica a la agricultura y a la ganadería extensiva, a tal punto que podemos considerarla como la zona en donde la población peruana se ha adaptado mejor. El clima de esta región es templado-seco, con lluvias periódicas de diciembre a marzo, con variaciones sensibles de temperatura entre el día y la noche, pero con la moderación apropiada y permisible para la vida humana.

Durante los meses que corresponden al invierno y a la primavera se produce una fuerte insolación debido a la transparencia de la atmósfera. De otro lado, durante la noche la temperatura baja súbitamente por la escasa humedad existente en el aire. En consecuencia, podemos decir que hay un gran contraste térmico entre el día y la noche, entre las áreas expuestas al sol y la sombra.

La flora típica de esta región es muy variada, ya que podemos encontrar una vegetación constituida por el aliso, gongapa, arracacha, calabaza, caigua, etc. Asimismo, la fauna típica es rica ya que podemos encontrar raros ejemplares como el zorzal gris, huipcho, etc.



**Gráfico N° 01 – Regiones naturales del Perú**



## 2. GEOMORFOLOGIA, GEOLOGIA Y SISMICIDAD

### 2.1 GEOMORFOLOGÍA

La Geomorfología peruana, es el estudio de los relieves que tiene el Perú a lo largo y ancho de su territorio. Geomorfológicamente la forma estructural del terreno presenta una topografía ondulada y moderadamente accidentada.

#### **Geomorfología Andina:**

La sierra, conformada por las altitudes del macizo andino es un conjunto de elevaciones que corren alineadas en cadenas paralelas: tres en el norte, tres en el centro, dos en el sur. Los Andes del norte confluyen con los del centro en el Nudo de Pasco y los de centro confluyen con los del sur en el Nudo de Vilcanota.

La región andina del Perú se divide en tres sectores:

**Los Andes del norte:** son más bajos y más húmedos que el promedio. Ello ha permitido que parte de la humedad y vegetación de la selva norte pueda trasladarse a la costa. Además, en los Andes del norte podemos encontrar el punto más bajo de toda la Cordillera Andina: el Abra de Porculla que con 2145 metros permite pasar al otro lado de la vertiente.

**Los Andes del centro:** son los más altos y empinados y ello hace del centro un lugar de difícil acceso sólo impulsado por la dinámica que la ciudad de Lima genera.

**Los Andes del sur:** son de mayor espesor que los Andes del norte y del centro. En este paisaje se instalan los pueblos de mayor acervo y tradición de nuestro país.



Si hacemos un corte transversal que vaya de Arequipa hasta la frontera con Bolivia, veremos que tenemos más de 500 km. de longitud a una gran altitud que sobrepasa los 4.000 m.

El territorio andino del Perú muestra una gran diversidad de unidades geomorfológicas, siendo los más importantes:

**Las cordilleras:** importantes por contener glaciares. Ejemplos: Cordillera Blanca, cordillera de Carabaya, cordillera de La Chila, etc.

**Las montañas:** (nevados y volcanes) Ejemplos: Nevado de Husacarán (el más alto del Perú), Jerupaja el segundo más alto, Alpamayo el más bello de los picos del mundo. Coropuna, el volcán más alto del Perú, volcán Ubinas en Moquegua actualmente activo al igual que Sabancaya, que se encuentra en Arequipa.

**Los pasos o abras:** son aberturas entre montañas, son valles en forma de U formado por los glaciares y tienen gran importancia para el trazado de redes viales transversalmente a la cordillera.

Los más conocidos del Perú, son: el paso de Ticlio o Anticoná, el paso de Porculla, el paso de Crucero Alto y el paso de La Raya.

**Los cañones:** son quebradas profundas y estrechas con condiciones para producir energía hidroeléctrica.

Destacan el cañón del Pato en Ancash, el cañón de Colca en Arequipa, el cañón del Infiernillo en Lima y el cañón de Cotahausi el más profundo de América en Arequipa.

**Los valles interandinos:** son los relieves que se encuentran entre las cordilleras. Presenta dos partes bien diferenciados: vertiente y planicie. La planicie aluvial concentra las grandes urbes del territorio andino.

Es el terreno de gran producción agropecuaria. Los valles interandinos más importantes son: el valle de Mantaro en Junín, el valle Callejón de Huaylas en Ancash, el valle de Urubamba en el Cuzco, el valle de Huancabamba en Piura y el valle de Pachachaca en Ayacucho.

**Las altiplanicies:** (mesetas y llanura intramontañas), son extensas llanuras frías, donde se desarrolla la ganadería de ovinos y camélidos.

Las más importantes son: Collao en Puno la más extensa, Bon bon en Junín, Parinacochas en Ayacucho y Castrovirreyna en Huancavelica.

## 2.2 GEOLOGÍA

La Geología actual del área de estudio es producto de La configuración estructural del territorio que comprende los cuadrángulos de Huanuco, es el resultado de sucesivos ciclos



orogénicos acontecidos desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario; en épocas pasadas las estructuras han jugado un papel importante en los contextos paleogeográficos, habiendo controlado la sedimentación y la deformación de las secuencias sedimentarias mesozoicas y cenozoicas, donde las formas de los relieves están controladas por las estructuras geológicas. Estas se reflejan en la geomorfología superficial actual.

En el contexto regional el área se localiza en el flanco este de la Cordillera Oriental, y en las estribaciones occidentales de la Faja Subandina. De las observaciones de campo y el análisis de las imágenes de satélite, se han identificado tres zonas estructurales principales: Zona de bloques, Depresión intramontañosa y Zona de pliegues y fallas del Flanco Subandino.

### 2.2.1 Litoestratigrafía

La secuencia estratigráfica que aflora en el área de estudio, está constituida por afloramientos de rocas que van desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario, de las unidades Litoestratigráficas de los Depósitos Aluviales y Complejo marañón sobre las cuales se distribuyen en el área de estudio. Se usó para este informe se usó información del INGEMMET del cuadrante 20 k – Huanuco.

**Cuadro 02 - LEYENDA DEL MAPA GEOLOGICO – INGEMMET**

SIMBOLOS	DESCRIPCION
Qr-al	DEPOSITOS ALUVIALES
PE-e	COMPLEJO MARAÑÓN (ESQUISTO)

Leyenda del mapa geológico del Departamento Huánuco -, INGEMMET.

### Depósitos Aluviales (Qp - al)

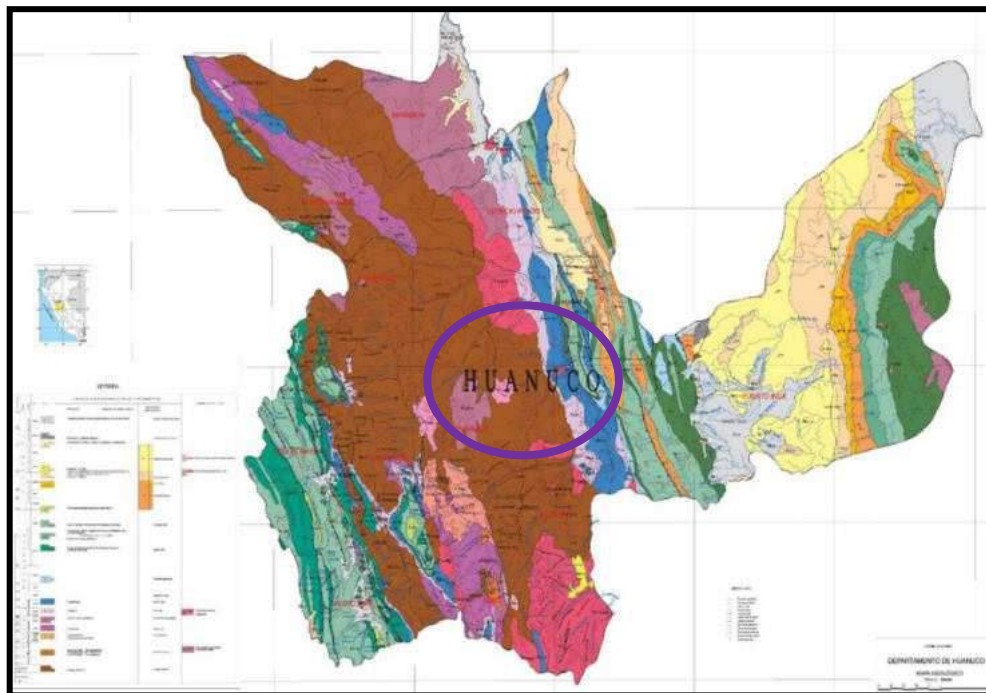
En la localidad Ambo, margen derecha del río Huallaga, se observan terrazas con acumulación de varias decenas de metros constituidas por guijarros incluidos en matriz arenosa-limosa, clastos subangulosos a subredondeados semiconsolidados, a veces cortadas por barrancos con flancos verticales y frentes escarpados. El afloramiento tiene continuidad hacia el valle del Huallaga (alrededores de Huánuco). Puede creerse y es lo más verosímil, que se trate de un depósito fluvio-glaciario, no morrénico, pero hecho de materiales arrastrados en buena parte de morrenas y transportados por gravedad, flujos de lodo y deslizamiento lento.



### Complejo del Maraón (Pe – e)

Afloramientos de rocas asignadas al Neoproterozoico ocurren en la parte Este de los cuadrángulos de La Unión y Yanahuanca. Las rocas que afloran en las ventanas geológicas son pizarras. Esquistos y filitas de colores marrones a grises con miembros arenáceos más macizos de 30cm de espesor aproximadamente, desarrolladas esporádicamente. Muchas venillas pequeñas de cuarzo están presentes, las cuales son probablemente el resultado de segregación de un metamorfismo regional de bajo grado. Los clivajes están bien desarrollados, pero son extremadamente irregulares en su distribución.

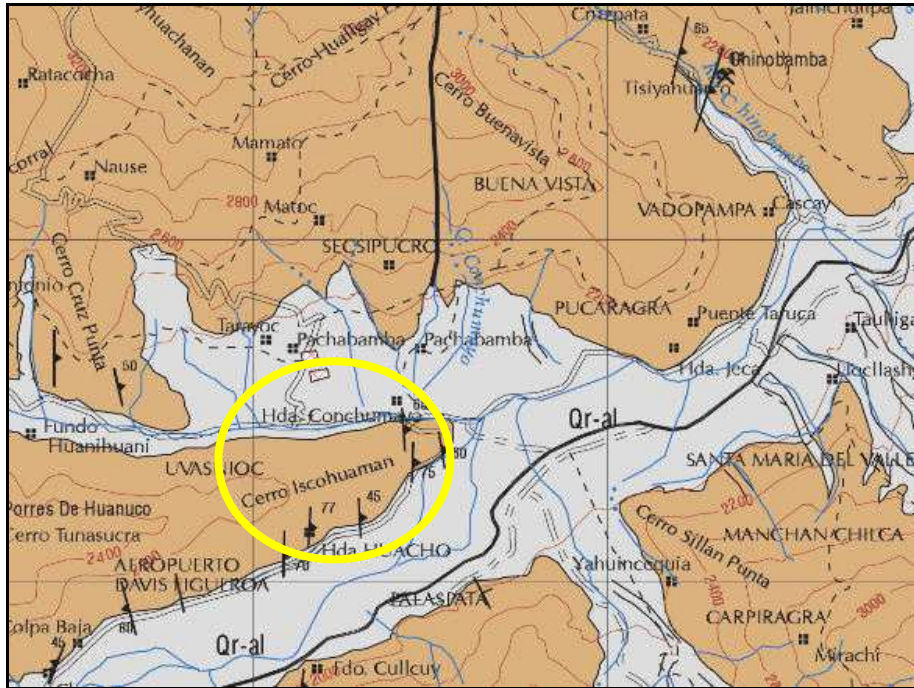
**Mapa 05 - Mapa Geológico de la Región Huánuco -, INGEMMET.**



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



Mapa 06 - Mapa Geológico - 20 k – Huánuco -, INGEMMET.



### 2.3 GEODINÁMICA EXTERNA

Los riesgos geológicos como deslizamientos, derrumbes, desprendimiento de rocas, erosión de laderas, están relacionados a las fuertes pendientes, abundantes precipitaciones, mal uso de las tierras de cultivo y a la ocurrencia de sismos.

En la zona de estudio No se observan:

- **Erosión de laderas.**- Se entiende por erosión de laderas todos los procesos que ocasionan el desgaste y traslado de los materiales de superficie (suelo o roca). Ello se produce por el continuo ataque de agentes erosivos tales como: agua de lluvias, escurrimiento superficial, vientos, etc., que tienden a degradar la superficie natural del terreno. El terreno es producto del proceso de intemperización de estas montañas rocosas y al corte realizado en el área en estudio existente. Durante la etapa de exploración, No se ha evidenciado riesgos de esta naturaleza.
- **Deslizamientos.**- Es la ruptura o desplazamiento pendiente abajo y hacia fuera, de pequeñas a grandes masas de suelo, rocas o combinaciones de estos en un talud natural o artificial. Se caracteriza por presentar necesariamente un plano de deslizamiento o falla a lo largo del cual se produce el movimiento que puede ser lento o violento. Durante la etapa de exploración, No se ha evidenciado riesgos de esta naturaleza.
- **Derrumbes.**- Es la caída repentina de una porción de suelo y/o roca por pérdida de la resistencia al esfuerzo cortante, suele estar condicionado por la presencia de



discontinuidades o grietas. Durante la etapa de exploración, No se ha evidenciado riesgos de esta naturaleza.

- **Huaycos.-** Son avenidas intempestivas de agua turbia y turbulenta, y/o flujos viscosos rápidos, cargados de barro, sólidos de diferentes tamaños provenientes de rocas y suelos aguas arriba de la quebrada, a consecuencia de una fuerte precipitación pluvial de corto periodo. Durante la etapa de exploración, No se ha evidenciado riesgos de esta naturaleza.
- **Inundaciones.-** Una inundación es la ocupación por parte del agua de zonas que habitualmente están libres de esta, por desbordamiento de ríos, ramblas, por lluvias torrenciales, deshielo, por subida de las mareas por encima del nivel habitual, etc. Durante la etapa de exploración, no se ha evidenciado riesgos de esta naturaleza.

## 2.4 GEODINÁMICA INTERNA

De acuerdo al análisis sismo tectónico se considera que en la tierra existen dos zonas muy importantes de actividad sísmica conocidas como Círculo Alpino Himalayo y el Círculo Circumpacífico. En esta última zona está localizado nuestro país, considerado como una región de alta actividad sísmica.

El área que comprende el Proyecto no se mapeó presencia de estructuras geológicas importantes, tales como fallas geológicas activas o inactivas, discordancias, fracturas y grietas de gran potencia, sin embargo, se debe tener en cuenta la sismicidad de la zona.

## 2.5 SISMICIDAD

Por lo expuesto y de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, los diseños estructurales deberán ser asísmicos. Por estudio de sitio similares a la micro zonificación, este terreno está ubicada en la **Zona 2**, con un factor de zona **Z 0.25**, con el cual serán calculados los parámetros de diseño.

   
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667





### MAPA N° 07 - MAPA - ZONIFICACIÓN SÍSMICA



\*Fuente -E-30

### Cuadro N.º 02 - PARÁMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Según los Mapas de Zonificación Sísmicas y Mapa de Máximas Intensidades Sísmicas del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo - Resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones E - 050 y E - 030, el Distrito de Santa María del valle, Provincia de Huánuco y Departamento de Huánuco se encuentra comprendida en la Zona 2 correspondiéndole una sismicidad de intensidad fuerte a muy fuerte y grado IV a VI en la escala Mercalli Modificada.

Teniendo en cuenta el terreno, clasificaremos a los suelos como tipo S<sub>2</sub>, Suelos intermedios correspondiéndole un valor de S<sub>2</sub> = 1,20.



**Cuadro N.º 03 - FACTOR DE SUELO "S"**

ZONA \ SUELO	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
Z <sub>4</sub>	0,8	1	1,05	1,1
Z <sub>3</sub>	0,8	1	1,15	1,2
Z <sub>2</sub>	0,8	1	1,2	1,4
Z <sub>1</sub>	0,8	1	1,6	2

De acuerdo a las Normas Peruanas de Diseño Sismo Resistente, La fuerza sísmica horizontal (V) que debe utilizarse para el diseño de una estructura debe calcularse con la siguiente expresión:

$$V = \frac{Z * U * S * C}{R} * P$$

Dónde:

Z = Factor de zona

U = Factor de uso

S = Factor de suelo

C = Coeficiente sísmico

P = Peso de la edificación

R = Coeficiente de reducción

El coeficiente sísmico se debe calcular en función del período de vibración fundamental de la estructura (T), y del período predominante de vibración del perfil del suelo (TL(s)) = 2.5, recomendándose para este último un valor de TP(s) = 0,6 y 0,2 segundos.

**Cuadro N° 04 – PERFIL DE SUELO - PERIODOS "TP Y TL"**

	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
T <sub>P</sub> (S)	0,3	0,4	0,6	1,0
T <sub>L</sub> (S)	3,0	2,5	2,0	1,6

El factor de uso depende de la categoría de la edificación, la cual para nuestro caso se le califica como categoría A (Estructuras Especiales), correspondiéndole un valor de U = 1,5. El factor de suelo depende de las características de los suelos que conforman el perfil estratigráfico.



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



### 3. GEOTECNIA DEL ÁREA DE ESTUDIOS

#### 3.1 INTRODUCCIÓN.

El estudio de los materiales que constituyen los diversos estratos existentes, ha permitido determinar las propiedades físico-mecánicas del terreno. Estas características se establecen a través de ensayos de campo y laboratorio, infiriendo el perfil estratigráfico del lugar mediante pozos de exploración, recolectando muestras y transportándolas al laboratorio para ser ensayadas de acuerdo a las normas vigentes.

#### 3.2 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

Dada la muy diversa problemática que puede derivarse tanto de la finalidad prevista inicialmente de la investigación, como de las condiciones geotécnicas del terreno, es complicado establecer unas recomendaciones de detalle para cada una de las distintas situaciones que podrían llegar a plantearse para el correcto desarrollo del presente estudio. Motivo por el cual se plantearon tres etapas distintas, la etapa de campo, recopilación de información y muestras, la etapa de laboratorio, y la etapa de gabinete.

Para definir el número de calicatas se hará uso de los siguientes criterios:

- Para Líneas de conducción, 1 calicata @ 400m
- Para Redes de Distribución Primarias: 1 calicata @ 200m
- Para Redes de Distribución Secundarias: 1 calicata @ 50 lotes
- Para Reservorios, cámaras de bombeo, PTAP: 1 calicata @ 200m<sup>2</sup>.
- Plantas de Tratamiento Desagüe, 3 calicatas mín. @ 1 Ha. (Lagunas).

Basado en las recomendaciones de la "GUIA DE ORIENTACION PARA ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE PROYECTOS DE SISTEMA DE RIEGO" se adjunta la tabla N° 02 en la cual se detallan la nomenclatura de las calicatas realizadas y la aplicación de las recomendaciones hechas por la guía de orientación y se demuestra el cumplimiento de los requerimientos mínimo de calicatas para el presente informe.

  
LABORTEC

  
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**Tabla N°02**

ITEM	N° DE CALICATA	ESTRUCTURA	RECOMENDACIÓN	ÁREA O LONGITUD	CALICATAS REALIZADAS	CONCLUSION
1	C-01	BOCATOMA	1 calicata @ 200m2	120 m2	1 calicata	se cumple el mínimo requerido
2	C-02	BOCATOMA	1 calicata @ 200m2	120 m2	1 calicata	se cumple el mínimo requerido
3	C-03	CANAL	1 calicata @ 200m2	120 m2	1 calicata	se cumple el mínimo requerido
4	C-04	CANAL	1 calicata @ 200m2	120 m2	1 calicata	se cumple el mínimo requerido
5	C-05	CANAL	1 calicata @ 200m2	120 m2	1 calicata	se cumple el mínimo requerido
6	C-06	CANAL	1 calicata @ 200m2	120 m2	1 calicata	se cumple el mínimo requerido

### 3.2.1 Registro De Calicatas.

Como parte de la evaluación geotécnica del suelo de sub rasante existente a lo largo del trazo, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, mediante la excavación de calicatas a cielo abierto y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio.

En total se excavaron dos (02) calicatas o pozos a “cielo abierto”, en promedio, a los que se denominó; C-01, C-02, C-03, C-04, C-05 y C-06 cuya ubicación se encuentran ubicada estratégicamente en toda el área del proyecto.

La profundidad que se alcanzó en las excavaciones fue de 1.50 m. en la medida final de explorar las características físicas y mecánicas de los suelos de la zona.

En cada ubicación se registró el perfil estratigráfico del suelo de subsuelo clasificando los materiales, mediante el procedimiento de campo, establecido por el sistema de clasificación de suelos (SUCS). Cuando se detectó la presencia de cambios de las características de los materiales encontrados en la excavación, se tomó una muestra representativa para la evaluación e identificación correspondiente en laboratorio. De cada estrato de suelo identificado, se tomaron muestras representativas, las que convenientemente identificadas con doble tarjeta de registro fueron empaquetadas en bolsas de polietileno y trasladadas al laboratorio para efectuar los ensayos de sus características físicas, llevándose un registro correlativo de muestras, que permitió controlar la procedencia y ubicación de cada muestra.



### 3.2.2 Muestreo De Suelos

El objetivo del muestreo de suelos es obtener información confiable sobre un suelo específico. Aunque las muestras se colectan para obtener información respecto al cuerpo de suelo más grande denominado "población", tales muestras podrán ser o no representativas de la misma, dependiendo de cómo hayan sido seleccionadas y colectadas. Todos los suelos son naturalmente variables: sus propiedades cambian, horizontalmente, de manera transversal al paisaje y, verticalmente, más abajo del perfil del suelo. Lo primero que hay que consignar en la obtención de una muestra es que ésta sea representativa del terreno. Todo estudio geotécnico debe iniciarse con un reconocimiento detallado del terreno a cargo de personal experimentado.

El objetivo de este reconocimiento es contar con antecedentes geotécnicos previos para programar la exploración. El programa de exploración que se elija debe tener suficiente flexibilidad para adaptarse a los imprevistos geotécnicos que se presenten. No existen un método de reconocimiento o exploración que sea de uso universal, para todos los tipos de suelos existentes y para todas las estructuras u obras que se estudian.

#### a) Calicatas

Las calicatas permiten la inspección directa del suelo que se desea estudiar y, por lo tanto, es el método de exploración que normalmente entrega la información más confiable y completa. En suelos con grava, la calicata es el único medio de exploración que puede entregar información confiable, y es un medio muy efectivo para exploración y muestreo de suelos de fundación y materiales de construcción a un costo relativamente bajo.

Es necesario registrar la ubicación y elevación de cada pozo, los que son numerados según la ubicación. Si un pozo programado no se ejecuta, es preferible mantener el número del pozo en el registro como "no realizado" en vez de volver a usar el número en otro lugar, para eliminar confusiones.

La profundidad está determinada por las exigencias de la investigación, pero es dada, generalmente, por el nivel freático. A cada calicata se le deberá realizar un registro adecuado que pasará a formar parte del informe respectivo.

#### b) Muestra alteradas

Se obtienen en general de las paredes de los pozos y comprometen estratos determinados o bien la suma de algunos de ellos, como es el caso de la investigación de yacimientos. Estas muestras deben guardarse en bolsas impermeables y de



resistencia adecuada. Cada bolsa debe identificarse clara e indeleblemente. Muestras en bolsas: Las muestras en bolsas se toman con pala, barreta o cualquier otra herramienta de mano conveniente y se colocan en bolsas sin tratar de mantener al suelo en forma inalterada.

### c) Muestra inalteradas.

Este tipo de muestra se recorta de las paredes de los pozos y compromete estratos bien definidos. Después de cortadas deben revestirse con una capa de parafina sólida aplicada con brocha. Es conveniente agregar alrededor de un 30% de cera virgen a la parafina sólida con el fin de que la capa protectora sea menos rígida. Si la consistencia de la muestra es relativamente blanda, debe rodearse de grasa y recubrir una vez más con parafina sólida y cera. Las muestras sin perturbar deberán tomarse apenas excavadas las calicatas, en especial cuando se trate de suelos cuya estructura se ve afectada por los cambios de humedad. No deben escatimarse esfuerzos en el embalaje adecuado de las muestras, ya que el grado de perturbación que se le ocasione a una muestra no perturbada es irrecuperable y lleva a resultados erróneos.

En las calicatas, es posible realizar ensayos en sitio tales como las pruebas de carga con placas, CBR, permeabilidades, medidas de densidad, etc. Las pruebas de carga pueden realizarse contra el fondo de la perforación o las paredes de la misma.

Cada vez que sea necesario realizar un ensayo en sitio en una calicata, la excavación deberá realizarse considerando este hecho, dado que este tipo de prueba obliga a tomar medidas especiales que determinan la forma de excavación.

El muestreo es tan importante como el ensayo y se deben tomar las precauciones para obtener muestras que exhiban la naturaleza real y condiciones de los suelos que se representan. Salvo situaciones que exijan determinación de resistencia o consolidación, las muestras necesarias para diseño de superestructura de obras proyectadas. Dentro de los trabajos exploratorios se realiza una prospección visual manual, para obtener algunos parámetros en campo como son:

- **Tamaño:** Los suelos gruesos son aquellos en que más de la mitad de las partículas son visibles. En esta estimación se excluyen las partículas gruesas mayores a 80 mm (3"); sin embargo, tal fracción debe ser estimada visualmente y el porcentaje indicado independientemente del material inferior a 80 mm. La fracción gruesa comprende los tamaños de gravas y arenas, y la fracción fina los limos y arcillas.
- **Olor:** Las muestras recientes de suelos orgánicos tienen un olor distintivo que ayuda a su identificación. El olor puede hacerse manifiesto calentando una muestra húmeda.



- **Cementación:** Algunos suelos muestran definida evidencia de cementación en estado inalterado. Esto debe destacarse e indicar el grado de cementación, descrito como débil o fuerte. Verificando con ácido clorhídrico si es debida a carbonatos y su intensidad como ninguna, débil o fuerte.
- **Color:** Se debe indicar el color predominante.
- **Clasificación:** Se debe indicar además la clasificación probable. Pueden usarse clasificaciones dobles cuando un suelo no pertenece claramente a uno de los grupos, pero tiene fuertes características de ambos grupos. Deben colocarse entre paréntesis para indicar que han sido estimadas.
- **Estructura:** Si los materiales presentan capas alternadas de varios tipos o colores se denominará estratificado; si las capas o colores son delgados, inferior a 6 mm, será descrito como laminado; fisurado si presenta grietas definidas; lenticular si presenta inclusión de suelos de textura diferente.
- **Nombre local:** El uso de nombres típicos tales como caliche, maicillo, pumicita, cancagua, etc., además de su designación según el sistema de clasificación de suelo, ayuda a identificar sus condiciones naturales.
- **Humedad:** En las muestras recientes deberá registrarse la humedad. Los materiales secos necesitan una cantidad considerable de agua para obtener un óptimo de compactación. Los mojados necesitan secarse para llegar al óptimo, y los saturados son los suelos ubicados bajo un nivel freático.
- **Densificación:** La compacidad o densidad relativa de suelos sin cohesión puede ser descrita como suelta o densa, dependiendo de la dificultad que oponga a la penetración de una cuña de madera.

### 3.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

Las muestras seleccionadas como representativas fueron enviadas al Laboratorio de Mecánica de Suelos, para la realización de los ensayos estándar y ensayos especiales (Corte Directo) para determinar el Angulo de fricción interna de los suelos y la cohesión del mismo, para el cálculo de la capacidad portante.

#### 3.3.1 Trabajos en Laboratorio

Antes de su ingreso al laboratorio para el análisis respectivo, las muestras tienen que ser secadas, molidas, tamizadas, homogenizadas, cuarteadas y correctamente identificadas, según el objetivo que se persiga con ellas. Antes de su ingreso al laboratorio para el análisis respectivo, las muestras tienen que ser secadas, molidas,



tamizadas, homogenizadas, cuarteadas y correctamente identificadas, según el objetivo que se persiga con ellas.

- **Secado**

Las muestras que se piensen almacenar durante algún tiempo antes de concluirlos análisis, se deben secar previamente para evitar cambios químicos que se puedan producir al almacenarlas húmedas durante mucho tiempo. Debido a las rápidas variaciones que se producen en las condiciones químicas del suelo durante la desecación, algunos análisis se recomiendan hacerlos usando muestras húmedas poco después de haber sido tomadas en el campo.

- **Granulometría**

La granulometría se define como la distribución de los diferentes tamaños de las partículas de un suelo, expresado como un porcentaje en relación con el peso total de la muestra seca. Aprenderemos a utilizarla como un instrumento en la clasificación de los materiales, ya que la descripción por tamaño tiene especial interés en la selección de materiales para rellenos de carreteras y presas, los cuales requieren materiales con graduaciones determinadas.

### IMAGEN N° 07 – ENSAYO GRANULOMETRICO



**Distribución Granulométrica;** Se denomina distribución granulométrica de un suelo a la división del mismo en diferentes fracciones, seleccionadas por el tamaño de sus partículas componentes; las partículas de cada fracción se caracterizan porque su





tamaño se encuentra comprendido entre un valor máximo y un valor mínimo, en forma correlativa para las distintas fracciones de tal modo que el máximo de una fracción es el mínimo de la que le sigue correlativamente.

- **Identificación**

Una vez homogenizadas las muestras se envasan adecuadamente en bolsas de plástico o papel, selladas adecuadamente y se identifican con toda la información necesaria para ser procesado en los ensayos básicos de clasificación de suelos.

- **Clasificación de Suelos**

El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) deriva de un sistema desarrollado por A. Casagrande para identificar y agrupar suelos en forma rápida en obras militares durante la guerra. Este sistema divide los suelos primero en dos grandes grupos, de granos gruesos y de granos finos. Los primeros tienen más del 50 por ciento en peso de granos mayores que 0,08 mm; se representan por el símbolo G si más de la mitad, en peso, de las partículas gruesas son retenidas en tamiz 5 mm, y por el símbolo S si más de la mitad pasa por tamiz 5 mm. A la G o a la S se les agrega una segunda letra que describe la graduación: W, buena graduación con poco o ningún fino; P, graduación pobre, uniforme o discontinua con poco o ningún fino; M, que contiene limo o limo y arena; C, que contiene arcilla o arena y arcilla. Los suelos finos, con más del 50 por ciento bajo tamiz 0,08 mm, se dividen en tres grupos, las arcillas (C), los limos (M) y limos o arcillas orgánicos (O). Estos símbolos están seguidos por una segunda letra que depende de la magnitud del límite líquido e indica la compresibilidad relativa: L, si el límite líquido es menor a 50 y H, si es mayor.

- **Contenido de Humedad**

El proceso de la obtención del contenido de humedad de una muestra se hace en laboratorios, el equipo de trabajo consiste en un horno donde la temperatura pueda ser controlable. Una vez tomada la muestra del sólido en estado natural se introduce al horno. Ahí se calienta el espécimen a una temperatura de más de 100 grados Celsius, para producir la evaporación del agua y su escape a través de ventanillas. Se debe ser cuidadoso de no sobrepasar el límite, para no correr el riesgo de que el suelo quede cremado con la alteración del cociente de la determinación del contenido de humedad. El material debe permanecer un periodo de doce horas en el horno, por esta razón se acostumbra a iniciar el calentamiento de la muestra de suelo al final del día, para que así de deshidrate durante toda la noche.



El objetivo del estudio es conocer y determinar el porcentaje de humedad de suelo. Es la proporción porcentual entra la fase líquida (agua) y la parte solida del suelo (partículas minerales del suelo).

Se muestra en la siguiente expresión:

$$w(\%) = \frac{Ww * 100}{Ws}$$

Ww = Peso del agua en la muestra

Ws = Peso del suelo seco

- **Límites de Atterberg (LL, LP, IP)**

**Determinación del límite líquido, plástico e índice plástico.**

El objetivo del ensayo es determinar el límite líquido, plástico e índice plástico de una muestra de suelo. Una vez realizado el análisis granulométrico el cual nos permite estudiar el tamaño de estas partículas y medir la importancia que tendrán según la fracción de suelo que representen (gruesos, gravas, arenas, limos y arcillas). Si bien un análisis granulométrico es suficiente para gravas y arenas, cuando se trata de arcillas y limos, turbas y margas se debe completar el estudio con ensayos que definan la plasticidad del material.

**Límite Líquido LL:** es el contenido de humedad por encima del cual la mezcla suelo-agua pasa a un estado líquido.

En este estado la mezcla se comporta como un fluido viscoso y fluye bajo su propio peso. Por debajo de este contenido de humedad la mezcla se encuentra en estado plástico. Cualquier cambio en el contenido de humedad a cualquier lado de LL produce un cambio en el volumen del suelo.

**Límite Plástico LP:** es el contenido de humedad por encima del cual la mezcla suelo-agua pasa a un estado plástico. En este estado la mezcla se deforma a cualquier forma bajo ligera presión.

Por debajo de este contenido de humedad la mezcla está en un estado semi sólido. Cualquier cambio en el contenido de humedad a cualquier lado de LP produce un cambio en el volumen del suelo.

**Índice de Plasticidad IP:** Atterberg definió el índice de plasticidad para describir el rango de contenido de humedad natural sobre el cual el suelo era plástico. El índice de plasticidad IP, es por tanto numéricamente igual a la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico:

$$IP = LL - LP$$



- **Peso Unitario.**

El peso unitario es definido como la masa de una masa por unidad de volumen. El peso unitario del suelo varía de acuerdo al contenido de agua que tenga el suelo, que son: húmedo (no saturado), saturado y seco.

El objetivo del ensayo es:

Determinar el peso unitario del suelo en relación a su contenido de humedad, determinar el peso unitario saturado y seco, implícitamente mediante relaciones de peso-volumen que involucren el peso unitario húmedo y otros valores conocidos, determinar variaciones entre el peso del suelo y su contenido de humedad y determinar con los datos obtenidos en laboratorio, las relaciones fundamentales del suelo, que son las que nos darían una idea clara del suelo que vamos a utilizar en una obra civil.

- **Densidad.**

Es la relación entre la unidad de peso y la unidad de volumen de la fase sólida del suelo, siendo más o menos constante, ya que está determinado por la composición química y mineralógica de la fase sólida. La densidad es una manera de indicar el grado de compactación (compactación) de un suelo y se puede emplear tanto para suelos en estado natural como para rellenos compactados artificialmente.

El uso de la densidad es importante en mecánica de suelos debido a la correlación directa que ella tiene con otros parámetros como, por ejemplo: el ensayo Proctor, el ensayo C.B.R. y otros relacionados con la capacidad de soporte de un suelo.

  
LABORTEC

  
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



- **Ensayos de Corte Directo**

**IMAGEN N° 08 – ENSAYO DE CORTE DIRECTO**



Se realizó un (06) ensayos de Corte Directo. Los resultados obtenidos se anexan al informe.

La finalidad de los ensayos de corte, es determinar la resistencia de una muestra de suelo, sometida a fatigas y/o deformaciones que simulen las que existen o existirán en terreno producto de la aplicación de una carga. Para conocer una de estas resistencias en laboratorio se usa el aparato de corte directo, siendo el más típico una caja de sección cuadrada o circular dividida horizontalmente en dos mitades. Dentro de ella se coloca la muestra de suelo con piedras porosas en ambos extremos, se aplica una carga vertical de confinamiento (Pv) y luego una carga horizontal (Ph) creciente que origina el desplazamiento de la mitad móvil de la caja originando el corte de la muestra.

**a) Características Físicas:**

Con las muestras de suelos tomadas en el campo se han efectuado los siguientes ensayos, con fines de identificación de suelos:

  
**LABORTEC**  
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



### Cuadro N° 05 – ENSAYOS A REALIZAR EN LABORATORIO

- Análisis Granulométrico por tamizado	(NTP 339.128)
- Limite Líquido	(NTP 339.129)
- Límite Plástico	(NTP 339.129)
- Contenido de Humedad	(NTP339.127)
- Peso volumétrico	(NTP 339.139:1999)
- Densidad Natural	(Norma ASTM D1556)4.
- Clasificación SUCS.	(NTP 339.134)4.
- Ensayo de corte directo	(NTP 339.171:2002)
- Sales solubles en los suelos	(NTP 339.152:2002)

### 3.4 PERFIL ESTRATIGRÁFICO

La descripción litológica que se reseña comprende a toda la ruta del estudio y corresponde a una evaluación objetiva y directa de campo desde el punto de vista de la naturaleza de los suelos y su estructura interna, así como a la interpretación de los análisis de laboratorio realizados a las muestras obtenidas de las prospecciones efectuadas a lo largo del área en estudios.

Observándose una intercalación de Depósitos los cuales se detallan y resumen en tabla N° 03.

**Tabla N°03 – Clasificación Granulométrica**

N° Calicatas	Ubicación Estructura	Tipo de suelo		Distribución Granulométrica %			Contenido de Humedad %	Limite Líquido %	Limite Plástico %	Índice Plástico %
		SUCS	AASHTO	Grava	Arena	Fino				
C-01	BOCATOMA	SP	A-1-a	37.7	60.4	1.9	11.72	25	NP	NP
C-02	BOCATOMA	GW	A-1-a	87.9	7.6	4.5	11.97	25	NP	NP
C-03	CANAL	GC	A-2-4	25,5	25	49,5	20,12	29	20	9
C-04	CANAL	GW	A-1-a	87,9	7,6	4,5	11,97	27	NP	NP
C-05	CANAL	GW	A-1-a	77,6	19,9	2,5	7	NP	NP	NP
C-06	CANAL	SC-SM	A-1-4	2,3	60,2	37,5	14,77	29	24	5

Durante la prospección estratigráfica se detectaron sectores donde hay fragmentos de suelos de diferente configuración, por lo que se detalla para el proceso constructivo en la tabla N° 04.

**Tabla N°04 – Configuración y Proceso Constructivo**

N° Calicatas	Estructura	Configuración	Tipo de Terreno	Proceso constructivo
C-01	BOCATOMA	Arena pobremente graduada	Suelo Compacto	Excavación manual
C-02	BOCATOMA	Grava bien graduada	Suelo Compacto	Excavación manual
C-03	CANAL	Grava arcillosa con arena	Suelo Compacto	Excavación manual
C-04	CANAL	Grava bien graduada	Suelo Compacto	Excavación manual
C-05	CANAL	Grava bien graduada	Suelo Compacto	Excavación manual
C-06	CANAL	Arena limosa arcillosa	Suelo Compacto	Excavación manual



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



## 4. AGUA EN EL SUELO

### 4.1 INTRODUCCIÓN

Después de haber analizado las propiedades más importantes y necesarias para una identificación y clasificación de los suelos, se sigue con el estudio de las propiedades mecánicas relacionadas con una de sus fases, la fase líquida, que generalmente se refiere al agua en sus diferentes formas o estados.

Las aguas Freáticas, son entonces las aguas que encontramos cuando el suelo está saturado, y están por debajo de este nivel freático. Este nivel freático es muy variable, y encontramos que, en el verano, cuando el calor se hace más intenso, el nivel freático baja, por el proceso de evaporación que genera el calor en el verano. Así también encontramos que el nivel freático en el tiempo de lluvia, sube, y puede llegar hasta muy altos niveles, es decir a muy poca profundidad, el sitio donde empiezan las aguas freáticas, pudiendo ser un factor importante en la construcción.

### 4.2 Reconocimiento de Aguas Freáticas

En el campo podemos conocer el nivel del agua freática abriendo un hueco en la tierra, de tal manera que podamos ver dentro del (50 x 50 centímetros), y esperar que el nivel del agua se estabilice.

De esta forma podemos después de una hora más o menos, que el nivel donde tenemos el agua será el nivel freático, para poder saber dónde se encuentra el nivel freático simplemente se toma la distancia de la superficie de la tierra, al punto donde el suelo está saturado, hallamos el Nivel Freático.

El punto donde el suelo está saturado de agua, se puede hallar por medio del ensayo de Contenido de Humedad, el cual nos permite saber, que porcentaje de agua hay en los vacíos del suelo, y cuando este porcentaje sea el 70% al 80%, querrá decir que este suelo está saturado, estando dentro de las aguas freáticas.

Durante la realización del presente informe se realizaron calicatas en diferentes puntos a fin de determinar la profundidad del nivel freático con respecto a la topografía del terreno y si se detectó la presencia de la misma hasta la profundidad máxima que fue de 1.50 m.



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



### Cuadro N° 06 – UBICACIÓN DE NIVEL FREÁTICO

UBICACIÓN	ESTRUCTURA	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD METROS
C-01	BOCATOMA	SI	1.35
C-02	BOCATOMA	SI	1.30
C-03	CANAL	NO	1.30
C-04	CANAL	NO	1.30
C-05	CANAL	NO	1.30
C-06	CANAL	NO	1.30

Los certificados de los ensayos de laboratorio se anexan.

## 5. ANALISIS DE LA CIMENTACIÓN DE LAS DIVERSAS ESTRUCTURAS

### 5.1 Objetivo del Estudio

De acuerdo con la información proporcionada por el solicitante del proyecto: **“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022”**. Se plantea la construcción de una bocatoma, para lo cual se tomaron muestras alteradas e inalteradas en 2 puntos, donde se determinará el Angulo de Fricción y la de cohesión interna de los suelos donde la estructura se proyecta.

### 5.2 Tipo De Cimentación

En estas estructuras se va emplear un sistema estructural tradicional, que transmite sus cargas al terreno de cimentación mediante una losa o platea de cimentación.

El concepto estructural de la platea de cimentación consiste en que, si tomamos el centro de la losa como punto de giro, los momentos hacia la derecha son iguales a los de la izquierda, de esta manera se consigue que las presiones hacia el terreno sean constantes. Dada la naturaleza del terreno a cimentar y las magnitudes posibles de las cargas se recomienda utilizar una losa de cimentación para todas las estructuras proyectadas.

### 5.3 Profundidad de la Cimentación.

Basado en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles y registros estratigráficos y las condiciones de presencia de nivel freático y las características de las estructuras, se recomienda cimentar a una profundidad:

**Df = 1.00 m.** Para todas las estructuras



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



#### 5.4 Cálculo y Análisis de la Capacidad Portante Admisible.

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para cimentación. La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Peck, con los parámetros de Vesic se tomaron los factores adimensionales modificados  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$  para capacidad de carga cuando la cimentación está debajo del nivel freático.

De acuerdo a lo verificado In Situ, confirmado en Laboratorio, se han obtenido los siguientes valores.

##### 5.4.1 Capacidad Portante Calicata – 01

De acuerdo a las dimensiones en los sistemas de diseño, se ha considerado un ancho de cimentación de 1.00 m. para losa de cimentación. De acuerdo a lo verificado In Situ, confirmado en Laboratorio, se han obtenido los siguientes valores:

**Ángulo de fricción interna:  $\phi = 27.7^\circ$  y cohesión  $c = 0.08 \text{ kg/cm}^2$**

De los ensayos de laboratorio se obtuvieron los siguientes parámetros:

- Peso volumétrico seco ( $\gamma$ ) = 1.720 ton/m<sup>3</sup>
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 27.7  $\phi'$
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 19.3  $\phi''$
- Cohesión (c) = 0.53 ton/m<sup>2</sup>
- Ancho de Zapata (B) = 1.00 m.
- Profundidad de cimentación (Df) = 1.00 m.
- Presencia de nivel freático = SI
- Considerando Falla Local = SI
- Factor de seguridad (Fs) = 3.0
- Factores de carga adimensionales :

$$\begin{aligned} N_{c'} &= 25.21 \\ N_{q'} &= 14.23 \\ N_{\gamma'} &= 12.52 \end{aligned}$$

$$q_h = 1.3 * 0.53 * 25.2 + 1.720 * 1.00 * 14.23 + 0.40 * 0.720 * 1.00 * 12.5$$

$$q_h = 17.48 + 24.47 + 3.60$$

$$q_h = 45.56 \text{ ton/m}^2$$

$$q_h = \frac{45.56}{3.0} \text{ ton/m}^2$$

$$q_h = 15.19 \text{ ton/m}^2$$

$$q_h = 1.52 \text{ Kg/cm}^2$$



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667





### 5.4.2 Capacidad Portante Calicata – 02

De acuerdo a las dimensiones en los sistemas de diseño, se ha considerado un ancho de cimentación de 1.00 m. para losa de cimentación. De acuerdo a lo verificado In Situ, confirmado en Laboratorio, se han obtenido los siguientes valores:

**Ángulo de fricción interna:  $\phi = 31.2^\circ$  y cohesión  $c = 0.00 \text{ kg/cm}^2$**

De los ensayos de laboratorio se obtuvieron los siguientes parámetros:

- Peso volumétrico seco ( $\gamma$ ) = 2.037 ton/m<sup>3</sup>
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 31.2  $\phi'$
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 22.0  $\phi''$
- Cohesión (c) = 0.03 ton/m<sup>2</sup>
- Ancho de Zapata (B) = 1.00 m.
- Profundidad de cimentación (Df) = 1.00 m.
- Presencia de nivel freático = SI
- Considerando Falla Local = SI
- Factor de seguridad (Fs) = 3.0
- Factores de carga adimensionales :

$$\begin{aligned} N_{c'} &= 34.53 \\ N_{q'} &= 22.37 \\ N_{\gamma'} &= 23.83 \end{aligned}$$

$$q_h = 1.3 * 0.03 * 34.5 + 2.037 * 1.00 * 22.37 + 0.40 * 1.037 * 1.00 * 23.8$$

$$q_h = 1.17 + 45.57 + 9.89$$

$$q_h = 56.63 \text{ ton/m}^2$$

$$q_h = \frac{56.63}{3.0} \text{ ton/m}^2$$

$$q_h = 18.88 \text{ ton/m}^2$$

$$q_h = 1.89 \text{ Kg/cm}^2$$



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



### 5.4.3 Capacidad Portante Calicata – 03

De acuerdo a las dimensiones en los sistemas de diseño, se ha considerado un ancho de cimentación de 1.00 m. para losa de cimentación. De acuerdo a lo verificado In Situ, confirmado en Laboratorio, se han obtenido los siguientes valores:

**Ángulo de fricción interna:  $\phi = 28.8^\circ$  y cohesión  $c = 0.00 \text{ kg/cm}^2$**

De los ensayos de laboratorio se obtuvieron los siguientes parámetros:

- Peso volumétrico seco  $(\gamma) = 1,902 \text{ ton/m}^3$
- Ángulo de fricción interna  $(\phi) = 28,8 \text{ } \phi'$
- Ángulo de fricción interna  $(\phi) = 20,1 \text{ } \phi''$
- Cohesión  $(c) = 0,03 \text{ ton/m}^2$
- Ancho de Zapata  $(B) = 1,00 \text{ m.}$
- Profundidad de cimentacion  $(Df) = 1,30 \text{ m.}$
- Presencia de nivel freatico = SI
- Considerando Falla Local = SI
- Factor de seguridad  $(Fs) = 3,0$
- Factores de carga adimensionales :

$$Nc' = 29,54$$

$$Nq' = 17,92$$

$$Ny' = 17,44$$

$$qh = 1,3 * 0,03 * 29,5 + 1,902 * 1,30 * 17,92 + 0,40 * 0,902 * 1,00 * 17,4$$

$$qh = 1,00 + 44,31 + 6,29$$

$$qh = 51,60 \text{ ton/m}^2$$

$$qh = \frac{51,60}{3,0} \text{ ton/m}^2$$

$$qh = 17,2 \text{ ton/m}^2$$

$$qh = 1,72 \text{ Kg/cm}^2$$



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



#### 5.4.4 Capacidad Portante Calicata – 04

De acuerdo a las dimensiones en los sistemas de diseño, se ha considerado un ancho de cimentación de 1.00 m. para losa de cimentación. De acuerdo a lo verificado In Situ, confirmado en Laboratorio, se han obtenido los siguientes valores:

**Ángulo de fricción interna:  $\phi = 25.4^\circ$  y cohesión  $c = 0.15 \text{ kg/cm}^2$**

De los ensayos de laboratorio se obtuvieron los siguientes parámetros:

- Peso volumétrico seco ( $\gamma$ ) = 1,874 ton/m<sup>3</sup>
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 25,4  $\phi'$
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 17,5  $\phi''$
- Cohesión (c) = 1,02 ton/m<sup>2</sup>
- Ancho de Zapata (B) = 1,00 m.
- Profundidad de cimentación (Df) = 1,30 m.
- Presencia de nivel freático = NO
- Considerando Falla Local = SI
- Factor de seguridad (Fs) = 3,0
- Factores de carga adimensionales :

$$Nc' = 17,03$$

$$Nq' = 7,938$$

$$Ny' = 5,09$$

$$qh = 1,3 * 1,02 * 17 + 1,874 * 1,30 * 7,94 + 0,40 * 1,874 * 1,00 * 5,09$$

$$qh = 22,67 + 19,34 + 3,82$$

$$qh = 45,83 \text{ ton/m}^2$$

$$qh = \frac{45,83}{3,0} \text{ ton/m}^2$$

$$qh = 15,28 \text{ ton/m}^2$$

$$qh = 1,53 \text{ Kg/cm}^2$$



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



#### 5.4.5 Capacidad Portante Calicata – 05

De acuerdo a las dimensiones en los sistemas de diseño, se ha considerado un ancho de cimentación de 1.00 m. para losa de cimentación. De acuerdo a lo verificado In Situ, confirmado en Laboratorio, se han obtenido los siguientes valores:

**Ángulo de fricción interna:  $\phi = 31.2^\circ$  y cohesión  $c = 0.00 \text{ kg/cm}^2$**

De los ensayos de laboratorio se obtuvieron los siguientes parámetros:

- Peso volumétrico seco ( $\gamma$ ) = 1,902 ton/m<sup>3</sup>
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 31,2  $\phi'$
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 22,0  $\phi''$
- Cohesión (c) = 0,03 ton/m<sup>2</sup>
- Ancho de Zapata (B) = 1,00 m.
- Profundidad de cimentación (Df) = 1,30 m.
- Presencia de nivel freático = SI
- Considerando Falla Local = SI
- Factor de seguridad (Fs) = 3,0
- Factores de carga adimensionales :

$$Nc' = 34,53$$

$$Nq' = 22,37$$

$$Ny' = 23,83$$

$$qh = 1,3 * 0,03 * 34,5 + 1,902 * 1,30 * 22,37 + 0,40 * 0,902 * 1,00 * 23,8$$

$$qh = 1,17 + 55,30 + 8,60$$

$$qh = 65,06 \text{ ton/m}^2$$

$$qh = \frac{65,06}{3,0} \text{ ton/m}^2$$

$$qh = 21,69 \text{ ton/m}^2$$

$$qh = 2,17 \text{ Kg/cm}^2$$



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



#### 5.4.6 Capacidad Portante Calicata – 06

De acuerdo a las dimensiones en los sistemas de diseño, se ha considerado un ancho de cimentación de 1.00 m. para losa de cimentación. De acuerdo a lo verificado In Situ, confirmado en Laboratorio, se han obtenido los siguientes valores:

**Ángulo de fricción interna:  $\phi = 22.3^\circ$  y cohesión  $c = 0.1 \text{ kg/cm}^2$**

De los ensayos de laboratorio se obtuvieron los siguientes parámetros:

- Peso volumétrico seco ( $\gamma$ ) = 1,355 ton/m<sup>3</sup>
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 22,3  $\phi'$
- Ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) = 22,3  $\phi''$
- Cohesión (c) = 1,00 ton/m<sup>2</sup>
- Ancho de Zapata (B) = 1,50 m.
- Profundidad de cimentación (Df) = 1,30 m.
- Presencia de nivel freático = NO
- Considerando Falla Local = NO
- Factor de seguridad (Fs) = 3,0
- Factores de carga adimensionales :

$$N_{c'} = 17,21$$

$$N_{q'} = 8,061$$

$$N_{\gamma'} = 5,22$$

$$q_h = 1,3 * 1,00 * 17,2 + 1,355 * 1,30 * 8,06 + 0,40 * 1,355 * 1,50 * 5,219$$

$$q_h = 22,37 + 14,20 + 4,24$$

$$q_h = 40,82 \text{ ton/m}^2$$

$$q_h = \frac{40,82}{3,0} \text{ ton/m}^2$$

$$q_h = 13,61 \text{ ton/m}^2$$

$$q_h = 1,36 \text{ Kg/cm}^2$$

#### 5.5 Calculo de Asentamientos Totales

Tratándose de un suelo (No roca), se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento uniforme que se puede evaluar por: El asentamiento elástico de la cimentación superficial se estima mediante la Teoría de la Elasticidad. Dónde:



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



a) Método elástico Para Calculo de Asentamientos Inmediatos

CUADRO N° 07

TIPO DE SUELO	Es (Ton/m <sup>2</sup> )
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GLACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA: SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA: DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

\*Fuente – Diseño de Cimentaciones- Dr. Ing. Jorge E. Alva Hurtado- Pag. 87

CUADRO N° 08

TIPO DE SUELO	u (-)
ARCILLA SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA: DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

\*Fuente – Diseño de Cimentaciones- Dr. Ing. Jorge E. Alva Hurtado- Pag. 87

CUADRO N° 09

b) FORMA DE ZAPATA	VALORES DE I <sub>r</sub> (cm/m)			
	CIM FLEXIBLE			RIGIDA
UBICACIÓN	CENTRO	ESQ	MEDIO	
RECTANGULAR L/B = 2	153	77	130	120
L/B = 5	210	105	183	170
L/B = 10	254	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	110	64	85	88

\*Fuente – Diseño de Cimentaciones- Dr. Ing. Jorge E. Alva Hurtado- Pag. 87



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



### 5.5.1 Cálculo de Asentamientos calicata 01 – Bocatoma

Tratándose de una Arena pobremente graduada, se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento uniforme que se puede evaluar por:

El asentamiento elástico de la cimentación superficial se estimó mediante la Teoría de la Elasticidad.

$$S_e = \alpha_o * B * (1 - \mu_s) * I_f / E_s$$

**Dónde:**

▪ Capacidad admisible de carga (ton/m2)	=	45.56
▪ Ancho de zapata (m)	=	1.00
▪ Módulo de Elasticidad (ton/m2)	=	3000
▪ Relación de Poison	=	0.30
▪ Factor de Forma L/B (cimentación rígida) (cm/m)	=	82.00
▪ Asentamiento Permisible Rígido (cm)	=	1.133

Reemplazando valores se obtiene:

$$S_e = 1.133 \text{ cm.}$$

Se adoptó el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1 pulgada (2.54cm) según Terzaghi y Peck (1967). Luego:

$$S_e (1.133 \text{ cm.}) < 1'' (2.54\text{cm})$$

Con los valores indicados, el asentamiento es menor a 2.54 cm., que es el asentamiento máximo considerado como tolerable para este tipo de cimentación. Recomendándose finalmente lo siguiente:

### RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

#### Tipo de Cimentación:

Losa de cimentación

#### Estrato de Apoyo de la Cimentación:

SP – Arena pobremente graduada.

#### Parámetros de diseño:

-----  
Df = 1.00 m.  
Qadm. = 1.52 Kg. /cm2  
F.S. = 3.00  
Asentamiento = 1.133 cm.  
-----



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



### 5.5.2 Cálculo de Asentamientos calicata 02 – Bocatoma

Tratándose de una Grava bien graduada, se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento uniforme que se puede evaluar por:

El asentamiento elástico de la cimentación superficial se estimó mediante la Teoría de la Elasticidad.

$$S_e = \alpha_o * B * (1 - \mu_s) * I_f / E_s$$

**Dónde:**

▪ Capacidad admisible de carga (ton/m2)	=	56.63
▪ Ancho de zapata (m)	=	1.00
▪ Módulo de Elasticidad (ton/m2)	=	3500
▪ Relación de Poison	=	0.30
▪ Factor de Forma L/B (cimentación rígida) (cm/m)	=	82.00
▪ Asentamiento Permisible Rígido (cm)	=	1.207

Reemplazando valores se obtiene:

$$S_e = 1.207 \text{ cm.}$$

Se adoptó el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1 pulgada (2.54cm) según Terzaghi y Peck (1967). Luego:

$$S_e (1.207 \text{ cm.}) < 1'' (2.54\text{cm})$$

Con los valores indicados, el asentamiento es menor a 2.54 cm., que es el asentamiento máximo considerado como tolerable para este tipo de cimentación. Recomendándose finalmente lo siguiente:

### RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

#### Tipo de Cimentación:

Losa de cimentación

#### Estrato de Apoyo de la Cimentación:

**GW** – Grava bien graduada.

#### Parámetros de diseño:

-----  
Df = 1.00 m.  
Qadm. = 1.89 Kg. /cm2  
F.S. = 3.00  
Asentamiento = 1.207 cm.  
-----



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667





### 5.5.3 Cálculo de Asentamientos calicata 03 – Canal

Tratándose de una Grava bien graduada, se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento uniforme que se puede evaluar por:

El asentamiento elástico de la cimentación superficial se estimó mediante la Teoría de la Elasticidad.

$$S_e = \alpha_o * B * (1 - \mu_s) * I_f / E_s$$

Dónde:

Capacidad admisible de carga (ton/m <sup>2</sup> )	=	51,60
Ancho de zapata (m)	=	1,00
Módulo de Elasticidad (ton/m <sup>2</sup> )	=	3000
Relación de Poison	=	0,30
Factor de Forma L/B (cimentación flexible) (cm/m)	=	82,00
Factor de Forma L/B (cimentación rígida) (cm/m)	=	82,00
Asentamiento Permisible Flexible (cm)	=	1,28
Asentamiento Permisible Rígido (cm)	=	1,283

Reemplazando valores se obtiene:

$$S_e = 1.283 \text{ cm.}$$

Se adoptó el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1 pulgada (2.54cm) según Terzaghi y Peck (1967). Luego:

$$S_e (1.283 \text{ cm.}) < 1'' (2.54 \text{ cm})$$

Con los valores indicados, el asentamiento es menor a 2.54 cm., que es el asentamiento máximo considerado como tolerable para este tipo de cimentación. Recomendándose finalmente lo siguiente:

### RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

#### Tipo de Cimentación:

Losa de cimentación

#### Estrato de Apoyo de la Cimentación:

GW – Grava bien graduada.

#### Parámetros de diseño:

-----  
Df = 1.00 m.  
Qadm. = 1.72 Kg. /cm<sup>2</sup>  
F.S. = 3.00  
Asentamiento = 1.283 cm.  
-----



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



#### 5.5.4 Cálculo de Asentamientos calicata 04 – Canal

Tratándose de una Grava bien graduada, se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento uniforme que se puede evaluar por:

El asentamiento elástico de la cimentación superficial se estimó mediante la Teoría de la Elasticidad.

$$S_e = \alpha_o * B * (1 - \mu_s) * I_f / E_s$$

Dónde:

Capacidad admisible de carga (ton/m <sup>2</sup> )	=	45,83
Ancho de zapata (m)	=	1,00
Módulo de Elasticidad (ton/m <sup>2</sup> )	=	3500
Relación de Poisson	=	0,30
Factor de Forma L/B (cimentación flexible) (cm/m)	=	82,00
Factor de Forma L/B (cimentación rígida) (cm/m)	=	82,00
Asentamiento Permisible Flexible (cm)	=	0,98
Asentamiento Permisible Rígido (cm)	=	0,977

Remplazando valores se obtiene:

$$S_e = 0.977 \text{ cm.}$$

Se adoptó el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1 pulgada (2.54cm) según Terzaghi y Peck (1967). Luego:

$$S_e (0.977 \text{ cm.}) < 1'' (2.54 \text{ cm})$$

Con los valores indicados, el asentamiento es menor a 2.54 cm., que es el asentamiento máximo considerado como tolerable para este tipo de cimentación. Recomendándose finalmente lo siguiente:

#### RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

##### Tipo de Cimentación:

Losa de cimentación

##### Estrato de Apoyo de la Cimentación:

GW – Grava bien graduada.

##### Parámetros de diseño:

-----  
Df = 1.00 m.  
Qadm. = 1.53 Kg. /cm<sup>2</sup>  
F.S. = 3.00  
Asentamiento = 0.977 cm.  
-----



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



### 5.5.5 Cálculo de Asentamientos calicata 05 – Canal

Tratándose de una Grava bien graduada, se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento uniforme que se puede evaluar por:

El asentamiento elástico de la cimentación superficial se estimó mediante la Teoría de la Elasticidad.

$$S_e = \alpha_o * B * (1 - \mu_s) * I_f / E_s$$

**Dónde:**

Capacidad admisible de carga (ton/m <sup>2</sup> )	=	65,06
Ancho de zapata (m)	=	1,00
Módulo de Elasticidad (ton/m <sup>2</sup> )	=	3500
Relación de Poisson	=	0,30
Factor de Forma L/B (cimentación flexible) (cm/m)	=	82,00
Factor de Forma L/B (cimentación rígida) (cm/m)	=	82,00
Asentamiento Permisible Flexible (cm)	=	1,39
Asentamiento Permisible Rígido (cm)	=	1,387

Remplazando valores se obtiene:

$$S_e = 1.387 \text{ cm.}$$

Se adoptó el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1 pulgada (2.54cm) según Terzaghi y Peck (1967). Luego:

$$S_e (1.387 \text{ cm.}) < 1'' (2.54 \text{ cm})$$

Con los valores indicados, el asentamiento es menor a 2.54 cm., que es el asentamiento máximo considerado como tolerable para este tipo de cimentación. Recomendándose finalmente lo siguiente:

### RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

#### Tipo de Cimentación:

Losa de cimentación

#### Estrato de Apoyo de la Cimentación:

**GW** – Grava bien graduada.

#### Parámetros de diseño:

-----  
Df = 1.00 m.  
Qadm. = 2.17 Kg. /cm<sup>2</sup>  
F.S. = 3.00  
Asentamiento = 1.387 cm.  
-----



Ing. Rider Cajalcón Jaramillo  
CIP N° 169667



### 5.5.6 Cálculo de Asentamientos calicata 06 – Canal

Tratándose de una Grava bien graduada, se calcula por la teoría elástica aplicada por LAMBE y WHITMAN (1969), para los tipos de cimentación analizadas y el esfuerzo neto transmite un asentamiento uniforme que se puede evaluar por:

El asentamiento elástico de la cimentación superficial se estimó mediante la Teoría de la Elasticidad.

$$S_e = \alpha_o * B * (1 - \mu_s) * I_f / E_s$$

**Dónde:**

Capacidad admisible de carga (ton/m <sup>2</sup> )	=	51,60
Ancho de zapata (m)	=	1,00
Módulo de Elasticidad (ton/m <sup>2</sup> )	=	3000
Relación de Poison	=	0,30
Factor de Forma L/B (cimentación flexible) (cm/m)	=	82,00
Factor de Forma L/B (cimentación rígida) (cm/m)	=	82,00
Asentamiento Permisible Flexible (cm)	=	1,28
Asentamiento Permisible Rígido (cm)	=	1,283

Reemplazando valores se obtiene:

$$S_e = 0.870 \text{ cm.}$$

Se adoptó el criterio de limitar el asentamiento de la cimentación a 1 pulgada (2.54cm) según Terzaghi y Peck (1967). Luego:

$$S_e (0.870 \text{ cm.}) < 1'' (2.54 \text{ cm})$$

Con los valores indicados, el asentamiento es menor a 2.54 cm., que es el asentamiento máximo considerado como tolerable para este tipo de cimentación. Recomendándose finalmente lo siguiente:

### RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACION

#### Tipo de Cimentación:

Losa de cimentación

#### Estrato de Apoyo de la Cimentación:

**GW** – Grava bien graduada.

#### Parámetros de diseño:

-----  
Df = 1.00 m.

Qadm. = 1.36 Kg. /cm<sup>2</sup>

F.S. = 3.00

Asentamiento = 0.870 cm.  
-----



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



## 6. AGRESIÓN DEL SUELO DE CIMENTACIÓN

La acción química del suelo sobre la estructura puede ocurrir a través del agua subterránea que se filtra; por esta razón se puede presentar un deterioro bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc).

**Los principales elementos químicos a evaluar son los sulfatos y cloruros por su acción química sobre el concreto y acero del cimiento respectivamente.**

**Cuadro Nº 10 – ELEMENTOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION**

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	P.P.M.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACIONES
<b>*SULFATOS</b>	0-1000	LEVE	OCASIONA UN ATAQUE QUIMICO AL CONCRETO DE LA CIMENTACION
	1000 - 2000	MODERADO	
	2000 - 20,000	SEVERO	
	>20,000	MUY SEVERO	
<b>**CLORUROS</b>	> 6,000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE CORROSION DE ARMADURAS O ELEMENTOS METALICOS
<b>**SALES SOLUBLES</b>	> 15,000	PERJUDICIAL	OCASIONA PROBLEMAS DE PERDIDA DE RESISTENCIA MECANICA POR PROBLEMA DE LIXIVIACION

\*Comité 318-83 ACI

\*\* Experiencia Existente

De los resultados de las muestras obtenidas de las calicatas para efectos de este informe se ha seleccionado de las muestras representativas de las calicatas en donde arroja los siguientes valores:

### CALICATA 01 – BOCATOMA

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06	0,0532	%
Cloruros como ión Cl	0,10	0,0421	%
pH a 15.9°C	>4	8,5	

### CALICATA 02 – BOCATOMA

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06	0,0385	%
Cloruros como ión Cl	0,10	0,0332	%
pH a 15.9°C	>4	8,8	



### CALICATA 03 – CANAL

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06	0,0554	%
Cloruros como ión Cl	0,10	0,0289	%
pH a 15.9°C	>4	8,5	

### CALICATA 04 – CANAL

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06	0,0497	%
Cloruros como ión Cl	0,10	0,0479	%
pH a 15.9°C	>4	8,8	

### CALICATA 05 – CANAL

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06	0,0393	%
Cloruros como ión Cl	0,10	0,0601	%
pH a 15.9°C	>4	8,5	

### CALICATA 06 – CANAL

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06	0,0444	%
Cloruros como ión Cl	0,10	0,0433	%
pH a 15.9°C	>4	8,8	

Dichos valores se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de agresividad al concreto y acero, pudiéndose utilizar por lo tanto Cemento Portland tipo I en la fabricación del concreto.

Del Cuadro (resultados de análisis químicos), observamos que la concentración de sales cloruros en las calicatas, se encuentra por debajo de los valores permisibles, siendo el valor máximo obtenido igual a = 601 ppm que corresponde a la calicata C-05 – Canal menor que 6000 ppm (valor permisible para cloruros), por lo que no ocasionará un ataque por corrosión del acero del concreto de la cimentación.

De igual manera observamos concentraciones de sales sulfatos por debajo del valor permisible, siendo el valor máximo obtenido igual a = 554 ppm SO<sub>4</sub>, que corresponde a la C-03 – Canal,



menor que 1000 ppm SO<sub>4</sub> (valor permisible para sulfatos) por lo que va a ocasionar un ataque insignificante a leve al concreto de la cimentación.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a. El área en estudio se ubica en el distrito de Santa María del Valle, provincia de Huánuco y departamento de Huánuco. El Centro poblado de Conchumayo se ubica a una altitud promedio de 1850 a 1860 m.s.n.m. El área en estudio se desarrolla sobre terrenos de relieve ondulado y moderadamente accidentado.

b. Para la identificación de la estratigrafía del terreno de fundación se excavaron calicatas a cielo abierto en la zona que conforman el área de estudios.

c. Las muestras tomadas fueron sometidos a ensayos de laboratorio a efectos de determinar sus características físicas y mecánicas. Los certificados de los ensayos de laboratorio se anexan.

d. Por todo lo expuesto se concluye usar el cemento tipo I para todas las estructuras que conformaran la cimentación.

e. Las estructuras evaluadas son de buena a media capacidad de soporte al estar constituido por suelos de naturaleza granular.

f. Los valores obtenidos para la capacidad de carga admisible para el diseño de la cimentación de las diversas estructuras:

CAPACIDADES DE CARGA		
C-01 – BOCATOMA	Qadm	1.52 kg/ cm <sup>2</sup>
C-02 – BOCATOMA	Qadm	1.89 kg/ cm <sup>2</sup>
C-03 – CANAL	Qadm	1.72 kg/ cm <sup>3</sup>
C-04 – CANAL	Qadm	1.53 kg/ cm <sup>4</sup>
C-05 – CANAL	Qadm	2.17 kg/ cm <sup>5</sup>
C-06 – CANAL	Qadm	1.36 kg/ cm <sup>6</sup>

g. Se recomienda cimentar a una profundidad de:

**Df = 1.50 m.** Para Todas las estructuras.



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



h. Con estos valores, no se espera problemas por asentamientos, ya que están por debajo de lo permisible.

i. Para la zona de estudios, según la norma E-030 y de las características geotécnicas de la zona, se tiene los siguientes parámetros sísmicos, para el diseño sismo resistente.

TIPO DE SUELOS	Z	S <sub>2</sub>	T <sub>p</sub> (S) S <sub>2</sub>
SUELOS INTERMEDIOS	0.25	1.20	0.6

j. A continuación, se presenta los parámetros de resistencia para el cálculo de la capacidad admisible del terreno.

N° DE CALICATAS	UBICACION	TIPO DE SUELOS	DF (m)	y (g/CM <sup>3</sup> )	COHESION (kg/cm <sup>2</sup> )	Φ (°)
C - 01	BOCATOMA	SP	1,00	1.720	0.08	27.7
C - 02	BOCATOMA	GW	1,00	2.037	0.00	31.2
C - 03	CANAL	GC	1,30	1.902	0.00	28.8
C - 04	CANAL	GW	1,30	1.874	0.15	25.4
C - 05	CANAL	GW	1,30	1.902	0.00	31.2
C - 06	CANAL	SC-SM	1,30	1.355	0.10	22.3

k. El cálculo de la capacidad portante admisible del terreno de fundación, fue aplicando la teoría de Bursman – Terzagui (Terzaghi 1943). Con los parámetros de resistencias obtenidos de las muestras de suelos analizados, cuyo resumen se describe a continuación.

N° DE CALICATAS	ESTRUCTURA	TIPO DE SUELO EN LA CIMENTACION	DF (m)	CAPACIDAD ADMISIBLE (kg/cm <sup>2</sup> )	ASENTAMIENTO Cm (q=2 kg/cm <sup>2</sup> )
C - 01	BOCATOMA	SP	1.00	1.52 kg/ cm <sup>2</sup>	1.133
C - 02	BOCATOMA	GW	1.00	1.89 kg/ cm <sup>2</sup>	1.207
C - 03	CANAL	GC	1.30	1.72 kg/ cm <sup>3</sup>	1.283
C - 04	CANAL	GW	1.30	1.53 kg/ cm <sup>4</sup>	0.997
C - 05	CANAL	GW	1.30	2.17 kg/ cm <sup>5</sup>	1.387
C - 06	CANAL	SC-SM	1.30	1.36 kg/ cm <sup>6</sup>	1.283

m. En ningún caso la presión de contacto será mayor a la presión admisible del suelo.

n. Los asentamientos producidos debido a la sollicitación de las cargas actuantes, serán absorbidos por la cimentación propuesta.

o. Para evitar el posible desplazamiento se recomienda la compactación del área donde descansaran las diversas estructuras.

p. Durante la realización del presente informe se realizaron calicatas en diferentes puntos a fin de determinar la profundidad del nivel freático con respecto a la topografía del terreno y si





se detectó la presencia de la misma hasta la profundidad máxima que fue de 1.50 m. Ver anexos.

UBICACIÓN	ESTRUCTURA	NIVEL FREATICO	PROFUNDIDAD METROS
C-01	BOCATOMA	SI	1.35
C-02	BOCATOMA	SI	1.30
C-03	CANAL	NO	1.30
C-04	CANAL	NO	1.30
C-05	CANAL	NO	1.30
C-06	CANAL	NO	1.30

q. De detectarse sectores con suelos saturados durante la ejecución de la obra, estos deberán ser eliminados hasta una profundidad mínima de 0.50 mt. Y reemplazados por material granular.

r. Se realizaron ensayos de pH a los suelos y no se detectaron agentes químicos como sales o sulfatos que sean agresivos para las estructuras a edificar.

s. Todas las recomendaciones y conclusiones dadas en el presente estudio, deberán ser compatibilizadas con las demás partes del proyecto.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son válidos única y exclusivamente para el proyecto: **“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022”**.

   
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ANEXOS



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# GRANULOMETRÍAS



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO GRANULOMETRÍA CALICATA 01 – BOCATOMA



**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
**Análisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) / Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) / Clasificación AASHTO NTP 339.135 (2014)**



**N° de Servicio: LAB-000251 - 2021**

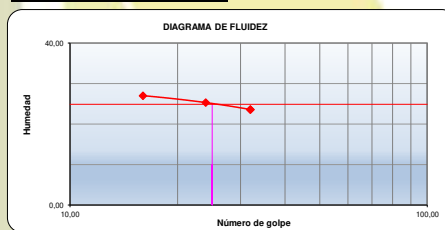
**SOLICITANTE :** BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**PROYECTO :** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**UBICACION :** CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO **FECHA: JUNIO DEL 2022**

**Sondeo :** C-01 **Tipo de Material:** Arena pobremente graduada con grava  
**Muestra :** M-1 **Condición de la muestra:** HÚMEDA  
**Profundidad :** 0.00 - 1.50 m. **Código de Informe y ensayo :** LAB251121820  
**Fecha de muestreo:** JUNIO DEL 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO			
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA	TAMICES		Porcentaje que pasa
	Denominación ASTM	Abertura (mm)	
	3 pulg	75,000	100,0
	2 pulg	50,000	100,0
	1 1/2 pulg	37,500	93,7
	1 pulg	25,000	85,3
	3/4 pulg	19,000	73,8
	3/8 pulg	9,500	66,0
	No. 4	4,750	62,3
	No. 10	2,000	49,0
	No. 20	0,850	34,6
	No. 40	0,425	22,2
	No. 60	0,250	10,2
	No. 140	0,106	6,5
	No. 200	0,075	1,9

**RESULTADOS DEL ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA**

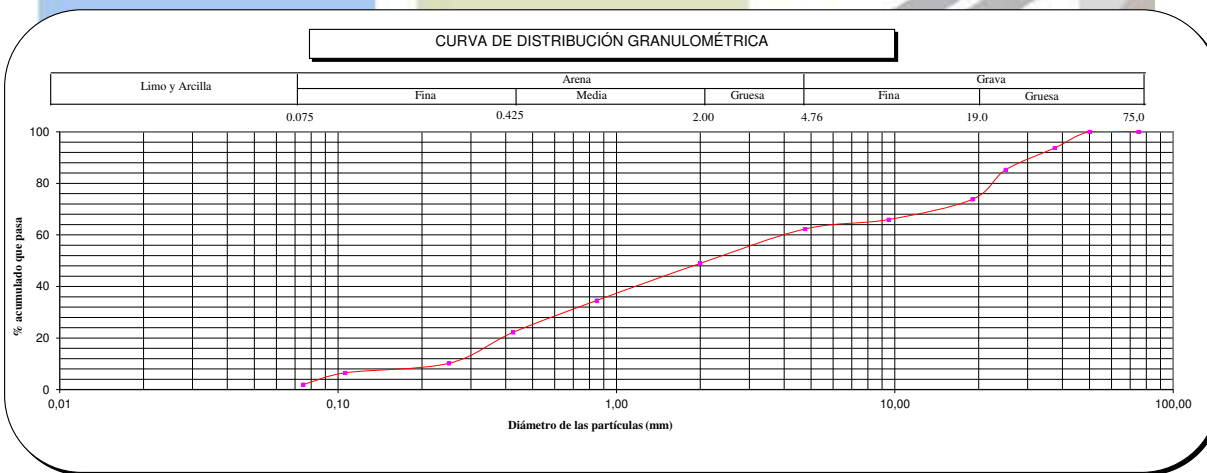
<b>Límite Líquido:</b>	25
<b>Límite Plástico:</b>	NP
<b>Índice Plástico:</b>	NP



Método de ensayo	Multipunto
Preparación de la muestra	Húmeda
Porcentaje retenido aproximado en tamiz No. 40	77,8
Ranurador utilizado en el Límite Líquido	Plano
Equipo de Rolado en el Límite Plástico	Manual

Distribución Granulométrica		
% Grava	Grava Gruesa	26,2 %
	Grava Fina	11,5 %
% Arena	AG%	13,3 %
	AM%	26,8 %
	AF%	20,3 %
% Finos		1,9 %
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		2
Forma del suelo grueso		Redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg		0
Método de lavado Malla No. 200 Según NTP 400.018 (2018)		A
Coefficiente de Curvatura		0,44
Coefficiente de Uniformidad		17,14

Clasificación ( S.U.C.S. )		
SP	Arena pobremente graduada con grava	
Clasificación ( AASHTO )		
A-1-a	Índice de Grupo:	0
Descripción ( AASHTO ):		BUENO



**Observaciones**

**Tipo de Preparación para ensayo Clasificación:** Via Húmeda

La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo sin la autorización escrita de Labortec EIRL.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio.

El informe de ensayo es un documento "oficial de interés público", su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.



Dirección del laboratorio





**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
**Análisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite**  
**Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) /**  
**Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) /**



### REGISTRO DE SONDAJE

**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**UBICACIÓN** : CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO

**SOLICITANTE** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL

**CALICATA N°** : C-01      **TÉCNICO** : LABORTEC E.I.R.L

**PROF. (m)** : 0.00 - 1.50 m.      **NIVEL FREÁTICO** : 0,30 m      **FECHA** : JUNIO DEL 2022

PROF. (m)	MUESTRA	DESCRIPCIÓN	SUCS	SIMBOLOGÍA
0.00	<b>M-1</b>	Suelo Disturbado / Material Organico	<b>PT</b>	
0.08				
0.15	<b>M-2</b>	Arena pobremente graduada con grava	<b>SP</b>	
0.23				
0.30				
0.38				
0.45				
0.53				
0.60				
0.68				
0.75				
0.83				
0.90				
0.98				
1.05				
1.13				
1.20				
1.28				
1.35		Nivel Freatico		
1.43				
1.50				

**LABORTEC**  
 Elió Augusto Saavedra  
 TEC. LABORATORISADE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

**LABORTEC**  
 Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
 CIP N° 169667



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO GRANULOMETRÍA CALICATA 02 – BOCATOMA



**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
 Analisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) / Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) / Clasificación AASHTO NTP 339.135 (2014)



**N° de Servicio: LAB-000251 - 2021**

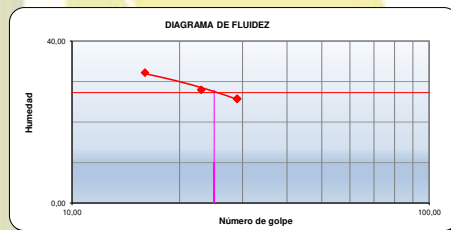
**SOLICITANTE :** BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**PROYECTO :** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**UBICACION :** CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO **FECHA: JUNIO DEL 2022**

**Sondeo :** C-02 **Tipo de Material:** Grava bien graduada  
**Muestra :** M-2 **Condición de la muestra:** HUMEDA  
**Profundidad :** 0.00 - 1.50 m. **Código de Informe y ensayo :** LAB251121820  
**Fecha de muestreo:** JUNIO DEL 2022

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO			
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA	TAMICES		Porcentaje que pasa
	Denominación ASTM	Abertura (mm)	
	3 pulg	75,000	100,0
	2 pulg	50,000	100,0
	1 1/2 pulg	37,500	82,4
	1 pulg	25,000	57,6
	3/4 pulg	19,000	48,3
	3/8 pulg	9,500	28,7
	No. 4	4,750	12,1
	No. 10	2,000	9,6
	No. 20	0,850	7,6
	No. 40	0,425	6,0
	No. 60	0,250	5,2
	No. 140	0,106	4,5
	No. 200	0,075	4,5

**RESULTADOS DEL ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA**

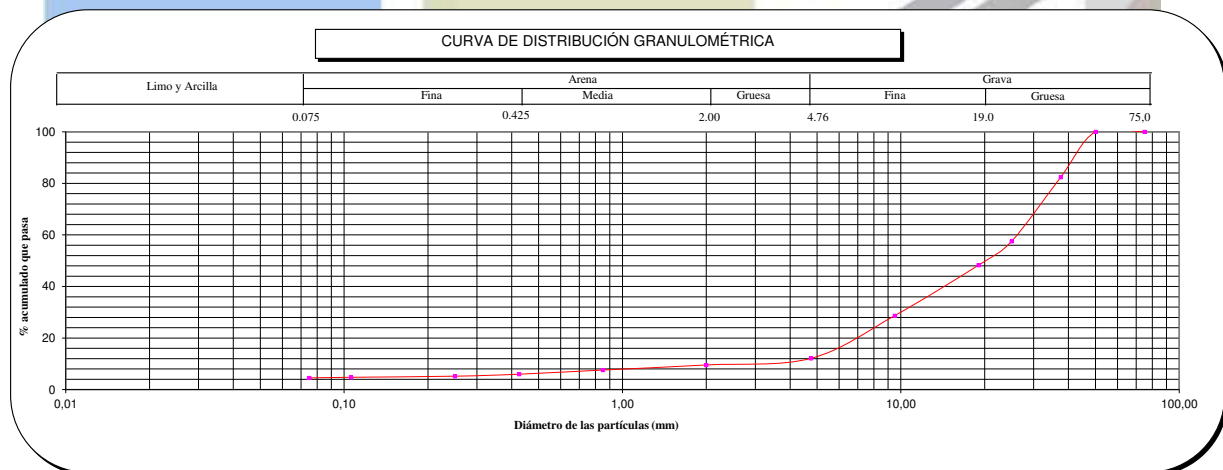
<b>Límite Líquido:</b>	27
<b>Límite Plástico:</b>	NP
<b>Índice Plástico:</b>	NP



Distribución Granulométrica		
% Grava	Grava Gruesa	51,7 %
	Grava Fina	36,2 %
	AG%	2,5 %
% Arena	AM%	3,6 %
	AF%	1,5 %
% Finos		4,5 %
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		2
Forma del suelo grueso		Redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg		0
Método de lavado Malla No. 200 Según NTP 400.018 (2018)		A
Coeficiente de Curvatura		1,66
Coeficiente de Uniformidad		11,32

Método de ensayo	Multipunto
Preparación de la muestra	Húmeda
Porcentaje retenido aproximado en tamiz No. 40	94
Ranurador utilizado en el Límite Líquido	Plano
Equipo de Rolado en el Límite Plástico	Manual

Clasificación ( S.U.C.S. )	
<b>GW</b>	Grava bien graduada
Clasificación ( AASHTO )	
<b>A-1-a</b>	Índice de Grupo: 0
<b>Descripción ( AASHTO ):</b>	<b>BUENO</b>



**Observaciones**

**Tipo de Preparación para ensayo Clasificación:** Via Húmeda

La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.  
 Prohibida la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo sin la autorización escrita de Labortec EIRL.  
 Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio.  
 El informe de ensayo es un documento "oficial de interés público", su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.



Dirección del laboratorio







**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
 Análisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) / Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) /



### REGISTRO DE SONDAJE

<b>PROYECTO</b>	: DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
<b>UBICACIÓN</b>	: CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO		
<b>SOLICITANTE</b>	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		
<b>CALICATA N°</b>	: C-02	<b>TÉCNICO</b>	: LABORTEC E.I.R.L
<b>PROF. (m)</b>	: 0.00 - 1.50 m.	<b>NIVEL FREÁTICO</b>	: 1,3
		<b>FECHA</b>	: JUNIO DEL 2022

PROF. (m)	MUESTRA	DESCRIPCIÓN	SUCS	SIMBOLOGÍA
0,00	<b>M-1</b>	Suelo Disturbado / Material Organico	<b>PT</b>	
0,08				
0,15				
0,23				
0,30		Nivel Freeatico		
0,38				
0,45				
0,53				
0,60				
0,68				
0,75	<b>M-1</b>	Grava bien graduada	<b>GW</b>	
0,83				
0,90				
0,98				
1,05				
1,13				
1,20				
1,28		Nivel Freeatico		
1,35				
1,43				
1,50				

Elio Augusto Saavedra S  
 TECN. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
 CIP N° 169667



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO GRANULOMETRÍA CALICATA 03 – CANAL



**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
 Análisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) / Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) / Clasificación AASHTO NTP 339.135 (2014)



**N° de Servicio: LAB-000251 - 2021**

**SOLICITANTE :** BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL

**PROYECTO :** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**UBICACION :** CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO

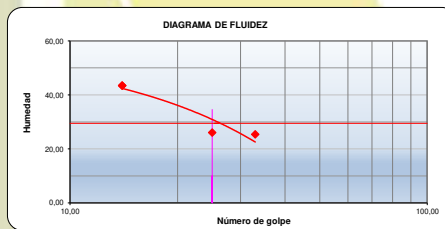
**Sondeo :** C-03  
**Muestra :** M-3  
**Talud :** 1.50 m

**Tipo de Material:** Grava arcillosa con arena  
**Condición de la muestra:** HUMEDA  
**Código de Informe y ensayo :** LAB251121820  
**FECHA:** JUNIO DEL 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO			
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA	TAMICES		Porcentaje que pasa
	Denominación ASTM	Abertura (mm)	
	3 pulg	75,000	100,0
	2 pulg	50,000	100,0
	1 1/2 pulg	37,500	96,7
	1 pulg	25,000	91,7
	3/4 pulg	19,000	86,7
	3/8 pulg	9,500	81,2
	No. 4	4,750	74,5
	No. 10	2,000	69,2
	No. 20	0,850	65,9
	No. 40	0,425	61,5
	No. 60	0,250	55,9
	No. 140	0,106	49,9
	No. 200	0,075	49,5

**RESULTADOS DEL ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA**

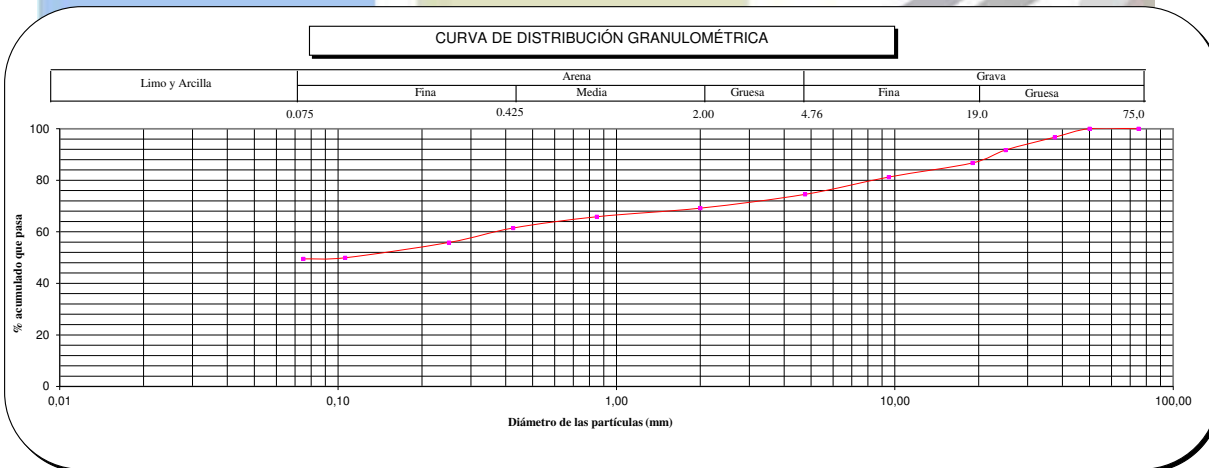
<b>Límite Líquido:</b>	29
<b>Límite Plástico:</b>	20
<b>Índice Plástico:</b>	9



Distribución Granulométrica		
% Grava	Grava Gruesa	13,3 %
	Grava Fina	12,2 %
	AG%	5,3 %
% Arena	AM%	7,7 %
	AF%	12,0 %
% Finos		49,5 %
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		2
Forma del suelo grueso		Sub-angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg		0
Método de lavado Malla No. 200 Según NTP 400.018 (2018)		A
Coeficiente de Curvatura		---
Coeficiente de Uniformidad		---

Método de ensayo	Multipunto
Preparación de la muestra	Húmeda
Porcentaje retenido aproximado en tamiz No. 40	38,5
Ranurador utilizado en el Límite Líquido	Plano
Equipo de Rolado en el Límite Plástico	Manual

Clasificación ( S.U.C.S. )	
<b>GC</b>	Grava arcillosa con arena
Clasificación ( AASHTO )	
<b>A-2-4</b>	Índice de Grupo: <b>0</b>
<b>Descripción ( AASHTO ):</b>	<b>REG-MALO</b>



**Observaciones**

**Tipo de Preparación para ensayo Clasificación:** Vía Húmeda

La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo sin la autorización escrita de Labortec EIRL.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio.

El informe de ensayo es un documento "oficial de interés público", su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.



Dirección del laboratorio





**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
 Análisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) / Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) /



## REGISTRO DE SONDAJE

<b>PROYECTO</b>	: DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
<b>UBICACIÓN</b>	: CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO		
<b>SOLICITANTE</b>	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL		
<b>CALICATA N°</b>	: C-03	<b>TÉCNICO</b>	: LABORTEC E.I.R.L
<b>PROF. (m)</b>	: 1,50 M	<b>NIVEL FREÁTICO</b>	No se halló <b>FECHA</b> : JUNIO DEL 2022

PROF. (m)	MUESTRA	DESCRIPCIÓN	SUCS	SIMBOLOGÍA
0,00	<b>M-0</b>	Suelo Disturbado / Material Relleno	<b>PT</b>	
0,08			<b>GC</b>	
0,15				
0,23				
0,30				
0,38				
0,45				
0,53				
0,60				
0,68				
0,75	<b>M-1</b>			
0,83				
0,90				
0,98				
1,05				
1,13				
1,20				
1,28				
1,35				
1,43				
1,50				



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO GRANULOMETRÍA CALICATA 04 – CANAL



**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
 Analisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) / Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) / Clasificación AASHTO NTP 339.135 (2014)



**N° de Servicio: LAB-000251 - 2021**

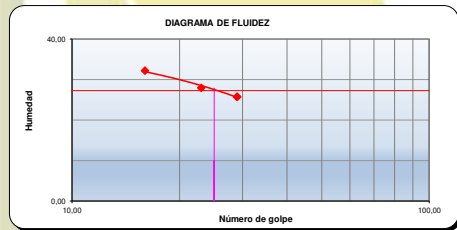
**SOLICITANTE :** BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**PROYECTO :** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**UBICACION :** CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO **FECHA: JUNIO DEL 2022**

**Sondeo :** C-04 **Tipo de Material:** Grava bien graduada  
**Muestra :** M-4 **Condición de la muestra:** HUMEDA  
**Profundidad :** 0.00 - 1.50 m. **Código de Informe y ensayo :** LAB251121820  
**Fecha de muestreo:** JUNIO DEL 2022

ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO			
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA	TAMICES		Porcentaje que pasa
	Denominación ASTM	Abertura (mm)	
	3 pulg	75,000	100,0
	2 pulg	50,000	100,0
	1 1/2 pulg	37,500	82,4
	1 pulg	25,000	57,6
	3/4 pulg	19,000	48,3
	3/8 pulg	9,500	28,7
	No. 4	4,750	12,1
	No. 10	2,000	9,6
	No. 20	0,850	7,6
	No. 40	0,425	6,0
	No. 60	0,250	5,2
	No. 140	0,106	4,8
	No. 200	0,075	4,5

**RESULTADOS DEL ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA**

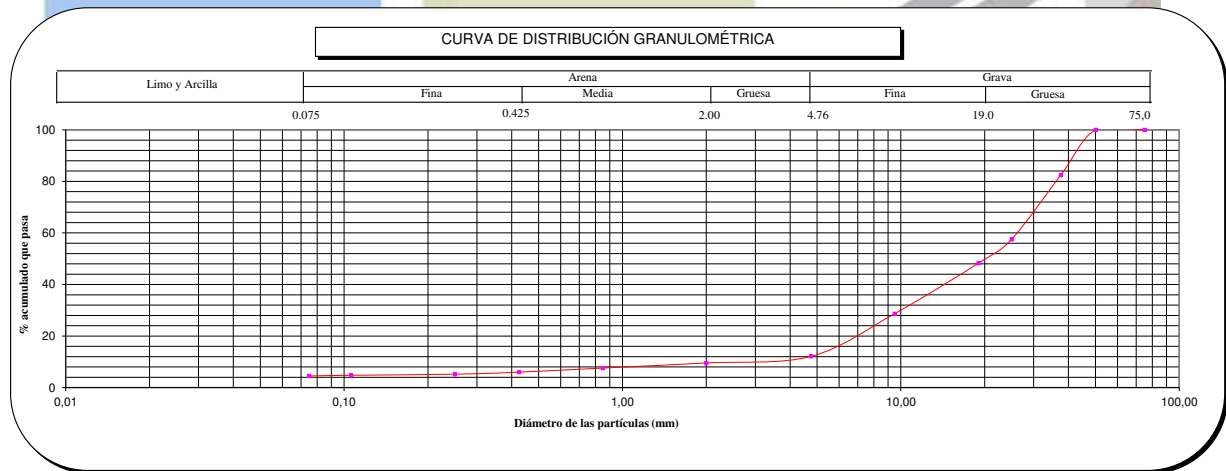
<b>Límite Líquido:</b>	27
<b>Límite Plástico:</b>	NP
<b>Índice Plástico:</b>	NP



Método de ensayo	Multipunto
Preparación de la muestra	Húmeda
Porcentaje retenido aproximado en tamiz No. 40	94
Ranurador utilizado en el Límite Líquido	Plano
Equipo de Rolado en el Límite Plástico	Manual

Distribución Granulométrica		
% Grava	Grava Gruesa	51,7 %
	Grava Fina	36,2 %
% Arena	AG%	2,5 %
	AM%	3,6 %
	AF%	1,5 %
% Finos		4,5 %
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)	2	
Forma del suelo grueso	Redondeada	
Porcentaje retenido en la 3 pulg	0	
Método de lavado Malla No. 200 Según NTP 400.018 (2018)	A	
Coefficiente de Curvatura	1,66	
Coefficiente de Uniformidad	11,32	

Clasificación ( S.U.C.S. )		
<b>GW</b>	Grava bien graduada	
Clasificación ( AASHTO )		
<b>A-1-a</b>	Índice de Grupo:	<b>0</b>
<b>Descripción ( AASHTO ):</b>		<b>BUENO</b>



**Observaciones**

**Tipo de Preparación para ensayo Clasificación:** Via Húmeda

La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo sin la autorización escrita de Labortec EIRL.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio.

El informe de ensayo es un documento "oficial de interés público", su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.



Dirección del laboratorio





**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
**Análisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite**  
**Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) /**  
**Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) /**



## REGISTRO DE SONDAJE

**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**UBICACIÓN** : CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO

**SOLICITANTE** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL

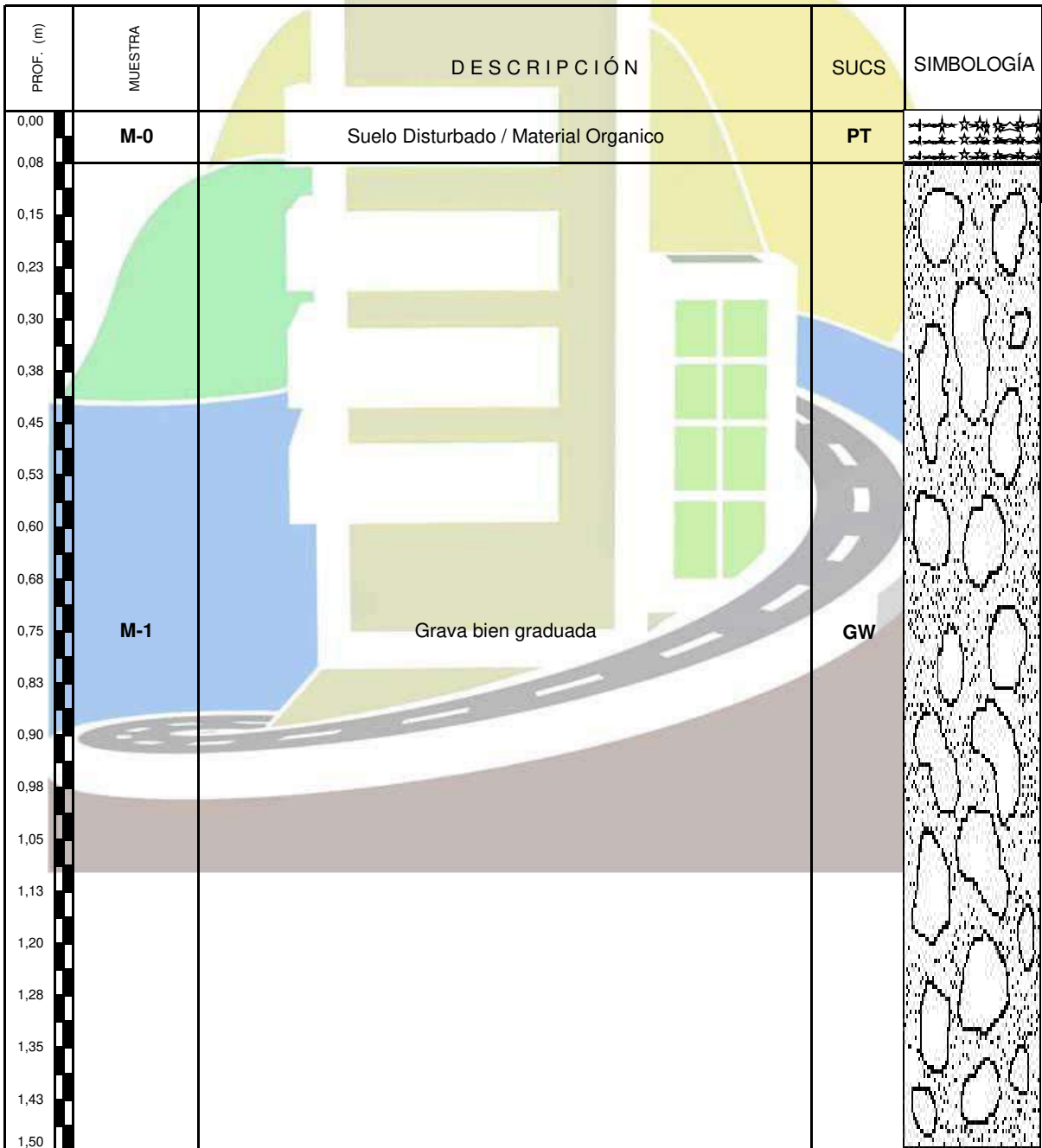
**CALICATA N°** : C-04

**TÉCNICO** : LABORTEC E.I.R.L

**PROF. (m)** : 0.00 - 1.50 m.

**NIVEL FREÁTICO** : 1,3

**FECHA** : JUNIO DEL 2022





**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO GRANULOMETRÍA CALICATA 05 – CANAL





**N° de Servicio: LAB-000251 - 2021**

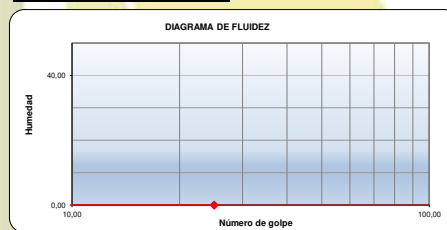
<b>SOLICITANTE :</b> BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL
<b>PROYECTO :</b> DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022
<b>UBICACION :</b> CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO
<b>FECHA: JUNIO DEL 2021</b>

<b>Sondeo :</b> C-05	<b>Tipo de Material:</b> Grava bien graduada con arena
<b>Muestra :</b> M-5	<b>Condición de la muestra:</b> HUMEDA
<b>Profundidad :</b> 0.00 - 1.50 m.	<b>Código de Informe y ensayo :</b> LAB090621704
	<b>Fecha de muestreo:</b> JUNIO DEL 2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO			
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA	TAMICES		Porcentaje que pasa
	Denominación ASTM	Abertura (mm)	
	3 pulg	75,000	100,0
	2 pulg	50,000	100,0
	1 1/2 pulg	37,500	100,0
	1 pulg	25,000	100,0
	3/4 pulg	19,000	69,5
	3/8 pulg	9,500	42,9
	No. 4	4,750	22,4
	No. 10	2,000	8,8
	No. 20	0,850	5,1
	No. 40	0,425	3,9
	No. 60	0,250	3,6
	No. 140	0,106	2,7
	No. 200	0,075	2,5

**RESULTADOS DEL ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA**

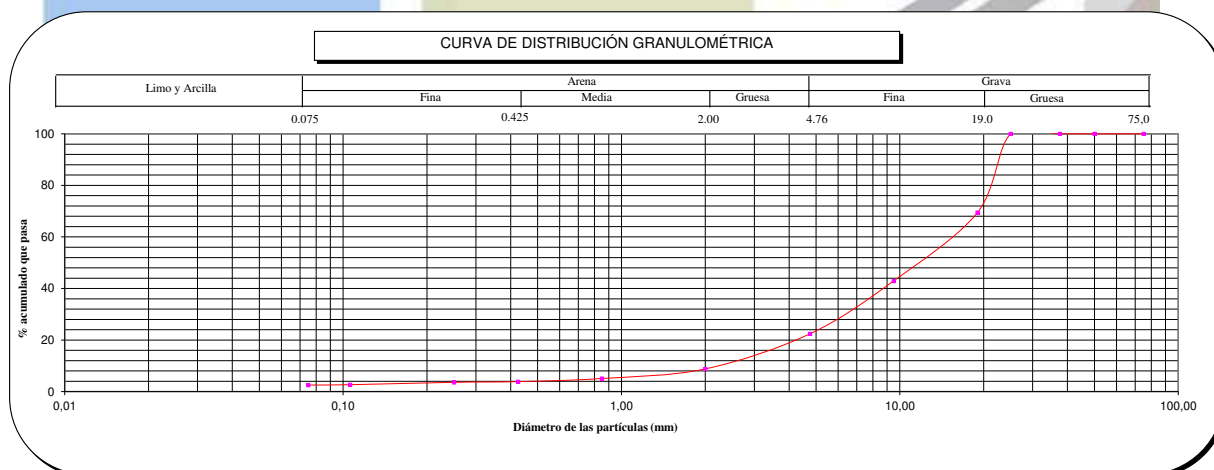
<b>Límite Líquido:</b>	-
<b>Límite Plástico:</b>	NP
<b>Índice Plástico:</b>	NP



Método de ensayo	Multipunto
Preparación de la muestra	Húmeda
Porcentaje retenido aproximado en tamiz No. 40	96,1
Ranurador utilizado en el Límite Líquido	Plano
Equipo de Rolado en el Límite Plástico	Manual

Distribución Granulométrica		
% Grava	Grava Gruesa	30,5 %
	Grava Fina	47,1 %
% Arena	AG%	13,6 %
	AM%	4,9 %
	AF%	1,4 %
% Finos		2,5 %
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)		1
Forma del suelo grueso		Redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg		0
Método de lavado Malla No. 200 Según NTP 400.018 (2018)		A
Coefficiente de Curvatura		1,18
Coefficiente de Uniformidad		6,87

Clasificación ( S.U.C.S. )	
<b>GW</b>	Grava bien graduada con arena
Clasificación ( AASHTO )	
<b>A-1-a</b>	Índice de Grupo: <b>0</b>
<b>Descripción ( AASHTO ):</b>	<b>BUENO</b>



**Observaciones**

**Tipo de Preparación para ensayo Clasificación: Via Húmeda**

La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo sin la autorización escrita de Labortec EIRL.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio.

El informe de ensayo es un documento "oficial de interés público", su alteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.

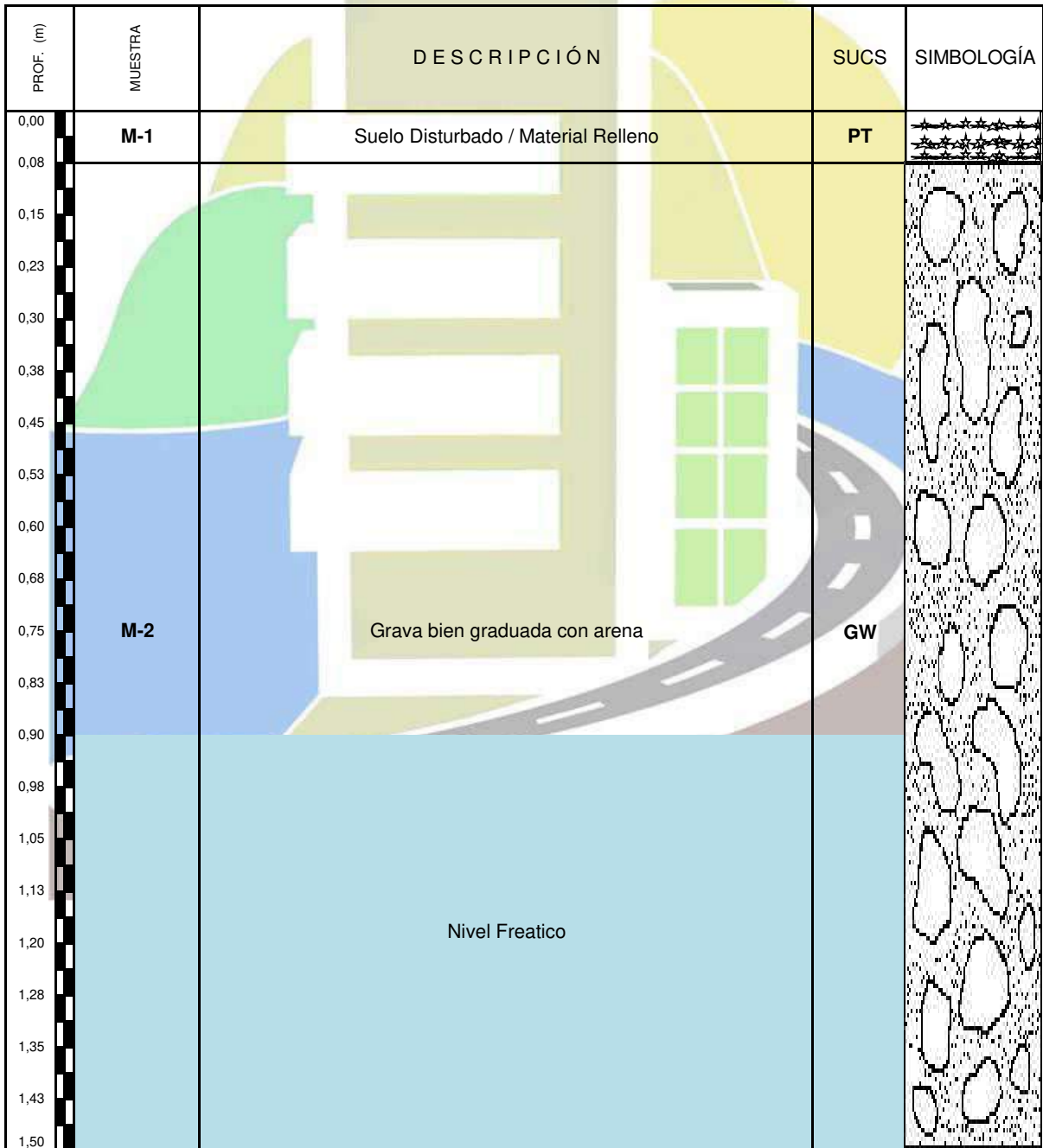


**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
 Analisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) / Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) /



## REGISTRO DE SONDAJE

<b>PROYECTO</b>	: DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
<b>UBICACIÓN</b>	: CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO		
<b>SOLICITANTE</b>	: BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		
<b>CALICATA N°</b>	: C-05	<b>TÉCNICO</b>	: LABORTEC E.I.R.L
<b>PROF. (m)</b>	: 0.00 - 1.50 m.	<b>NIVEL FREÁTICO</b>	: No se halló
		<b>FECHA</b>	: JUNIO DEL 2022



**Elio Augusto Saavedra S**  
 TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

**Ing. Rider Cajaleón Jaramillo**  
 CIP N 169667



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO GRANULOMETRÍA CALICATA 06 – CANAL



**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
**Análisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) / Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) / Clasificación AASHTO NTP 339.135 (2014)**



**N° de Servicio: LAB-000251 - 2021**

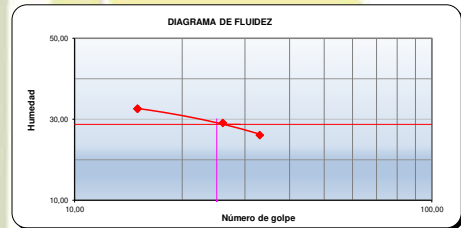
**SOLICITANTE :** BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**PROYECTO :** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**UBICACION :** CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO **FECHA: JUNIO DEL 2022**

**Sondeo :** C-06 **Tipo de Material:** Arena limosa arcillosa  
**Muestra :** M-6 **Condición de la muestra:** HUMEDA  
**Profundidad :** 1.50 m **Código de Informe y ensayo :** LAB251121820  
**Fecha de muestreo:** JUNIO DEL 2022

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO			
PORCENTAJE ACUMULADO QUE PASA	TAMICES		Porcentaje que pasa
	Denominación ASTM	Abertura (mm)	
	3 pulg	75,000	100,0
	2 pulg	50,000	100,0
	1 1/2 pulg	37,500	100,0
	1 pulg	25,000	100,0
	3/4 pulg	19,000	100,0
	3/8 pulg	9,500	97,7
	No. 4	4,750	97,7
	No. 10	2,000	92,0
	No. 20	0,850	81,8
	No. 40	0,425	71,6
	No. 60	0,250	67,0
	No. 140	0,106	39,8
	No. 200	0,075	37,5

**RESULTADOS DEL ENSAYO LÍMITES DE CONSISTENCIA**

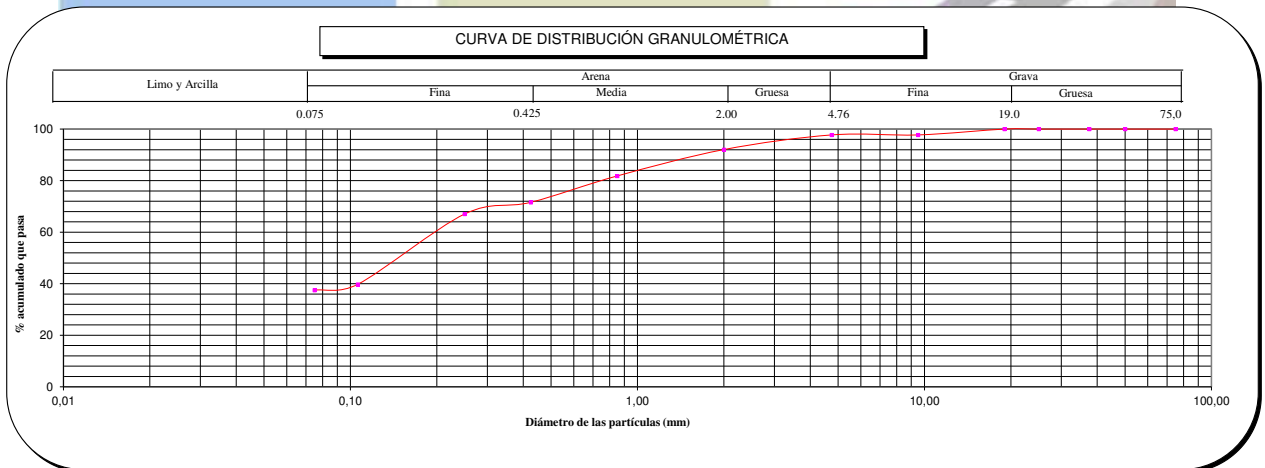
Límite Líquido:	29
Límite Plástico:	24
Índice Plástico:	5



Método de ensayo	Multipunto
Preparación de la muestra	Húmeda
Porcentaje retenido aproximado en tamiz No. 40	28,4
Ranurador utilizado en el Límite Líquido	Plano
Equipo de Rolado en el Límite Plástico	Manual

Distribución Granulométrica		
% Grava	Grava Gruesa	0,0 %
	Grava Fina	2,3 %
% Arena	AG%	5,7 %
	AM%	20,4 %
	AF%	34,1 %
% Finos		37,5 %
Tamaño Máximo de la Grava (pulg)	3/4	
Forma del suelo grueso	Sub-angular	
Porcentaje retenido en la 3 pulg	0	
Método de lavado Malla No. 200 Según NTP 400.018 (2018)	A	
Coefficiente de Curvatura	---	
Coefficiente de Uniformidad	---	

Clasificación ( S.U.C.S. )		
SC - SM	Arena limosa arcillosa	
Clasificación ( AASHTO )		
A-2-4	Índice de Grupo:	0
Descripción ( AASHTO ):	REG-MALO	



**Observaciones**

**Tipo de Preparación para ensayo Clasificación: Vía Húmeda**

La muestra ha sido identificada y entregada por el solicitante. Estos datos se aplican solo a las muestras indicadas. Prohibida la reproducción total o parcial del presente informe de ensayo sin la autorización escrita de Labortec EIRL. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio. El informe de ensayo es un documento "oficial de interés público", su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones penales y civiles en la materia. Sin perjuicio de lo señalado, dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección al consumidor y las que regulan la libre competencia.



Dirección del laboratorio





**CLASIFICACIÓN DE SUELOS LABORTEC EIRL**  
**Análisis Granulométrico NTP 339.128 (2014) / Límite**  
**Líquido y Límite Plástico NTP 339.129 (2014) /**  
**Clasificación SUCS NTP 339.134 (2014) /**



### REGISTRO DE SONDAJE

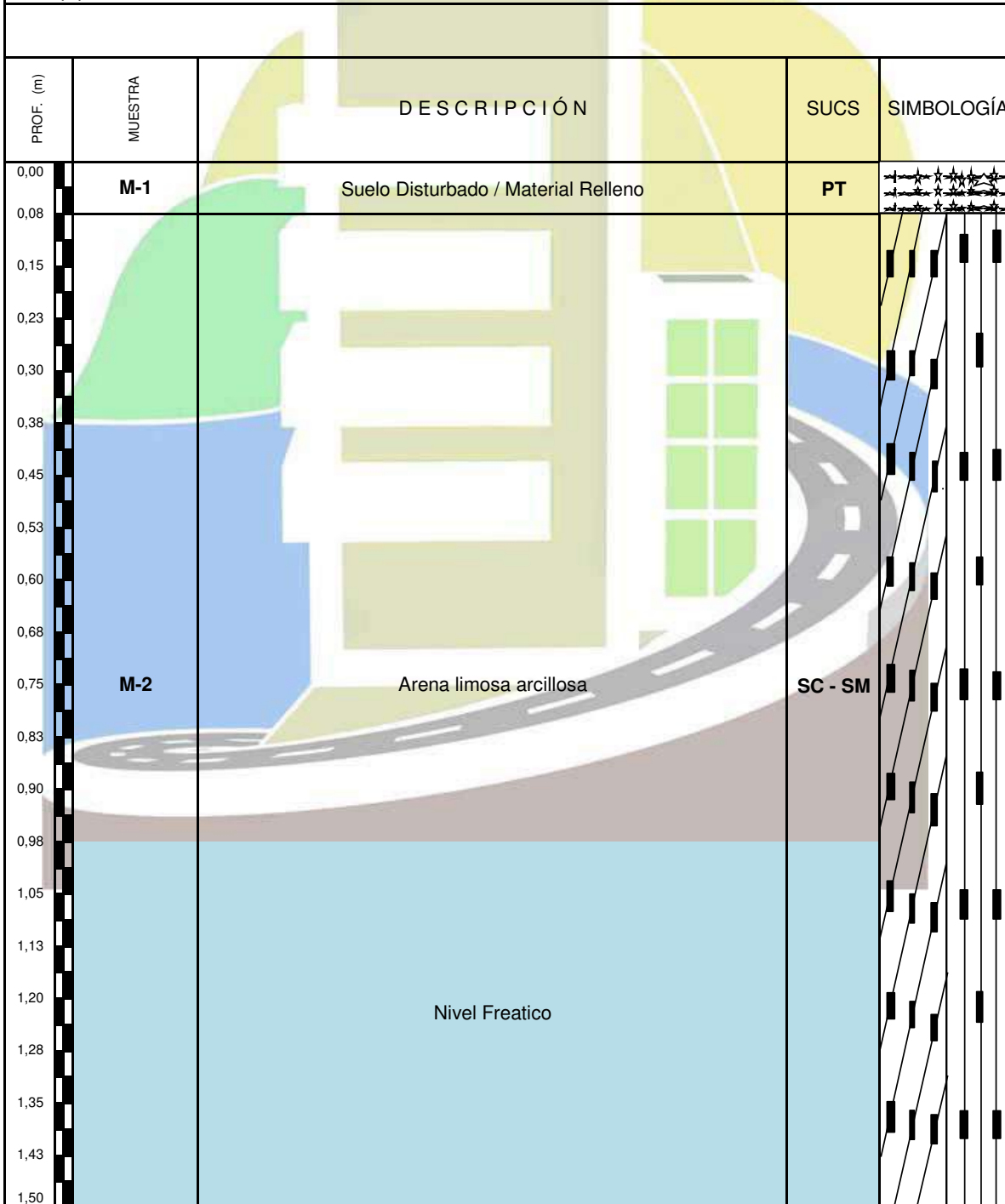
**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**UBICACIÓN** : CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO

**SOLICITANTE** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL

**CALICATA N°** : C-06

**PROF. (m)** : 1.50 m      **NIVEL FREÁTICO** : No se halló      **TÉCNICO** : LABORTEC E.I.R.L      **FECHA** : JUNIO DEL 2022



**LABORTEC**  
 Elio Augusto Saavedra  
 TEC. LABORATORIO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

**LABORTEC**  
 Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
 CIP N° 169667



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYOS CORTE DIRECTO



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO CORTE DIRECTO CALICATA 01 – BOCATOMA









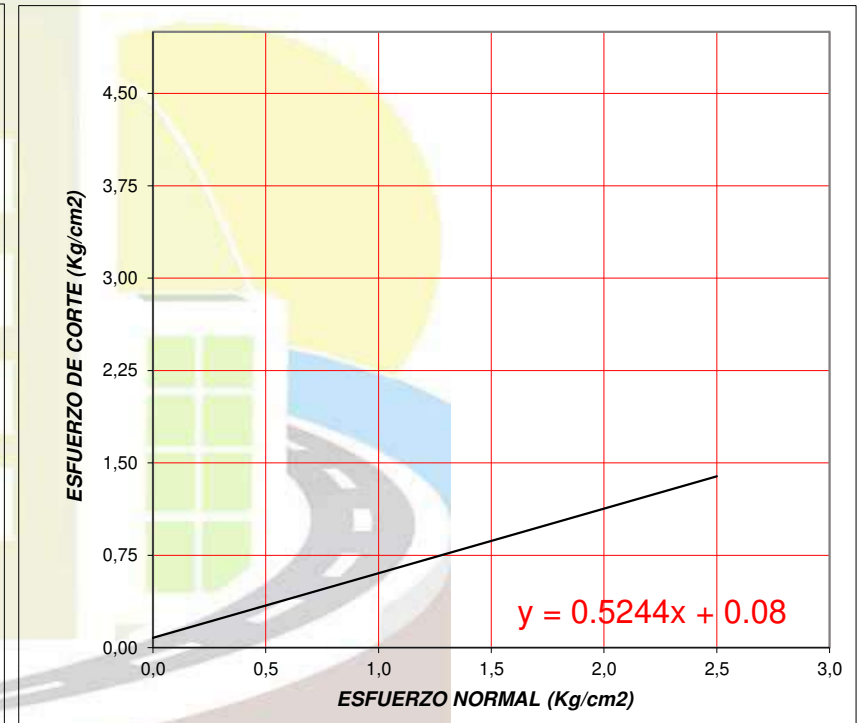
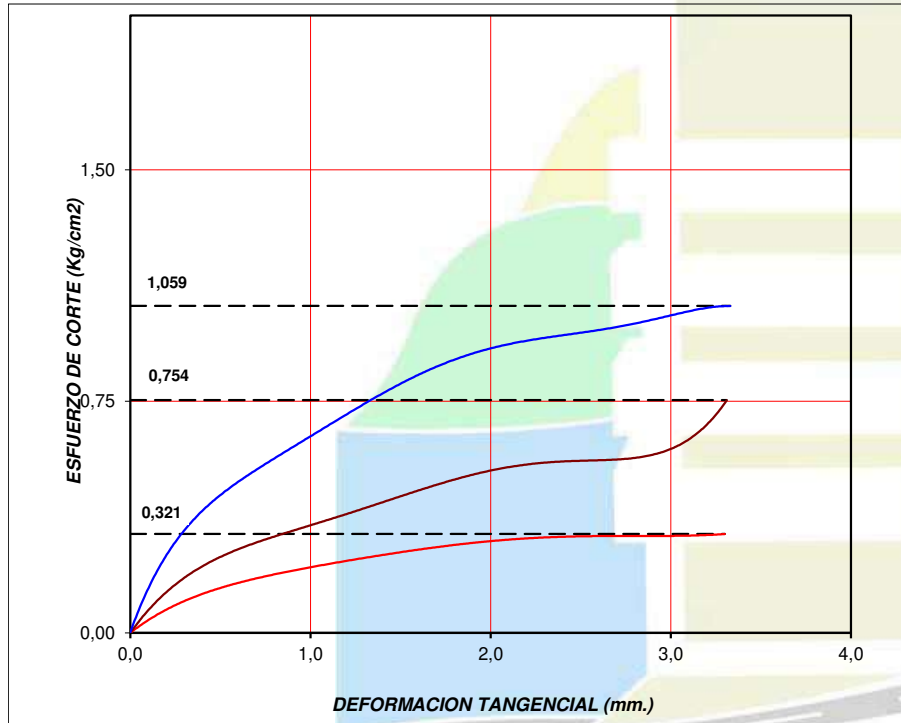


NTP 339.171:2002 (revisada el 2017)  
**Título: SUELOS. Método de ensayo normalizado para el corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas drenadas (ASTM D-3080) V-1**



### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

<b>PROYECTO :</b> DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES</b>					
<b>UBICACIÓN :</b> CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO		<b>MUESTRA N°</b>	<b>DIAMETRO (cm)</b>	<b>AREA (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>CONT. HUM. (%)</b>	<b>DENS. SECA (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>ESFUERZO NORMAL (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>
<b>SOLICITADO :</b> BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		01	6,0	28,27	11,7	1,780	0,5
<b>MUESTRA :</b> C-01	<b>EJECUTADO :</b> LABORTEC E.I.R.L	02	6,0	28,27	11,7	1,680	1,0
<b>PROF (m) :</b> 0.00 - 1.50	<b>FECHA :</b> JUNIO DEL 2022	03	6,0	28,27	11,7	1,698	2,0
		<b>CLASIF. SUCS :</b> SP	<b>L.L. :</b> 25	<b>I.P. :</b> NP	<b>% MENOR QUE MALLA N° 200 :</b> 1,9		



RESULTADOS DE ENSAYOS			
<b>COHESIÓN (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	0,08	<b>ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)</b>	27,7



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
 CIP N° 169667



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO CORTE DIRECTO CALICATA 02 – BOCATOMA









NTP 339.171:2002 (revisada el 2017)  
**Título: SUELOS. Método de ensayo normalizado para el corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas drenadas (ASTM D-3080) V-1**



### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

**PROYECTO :** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**UBICACIÓN :** CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO

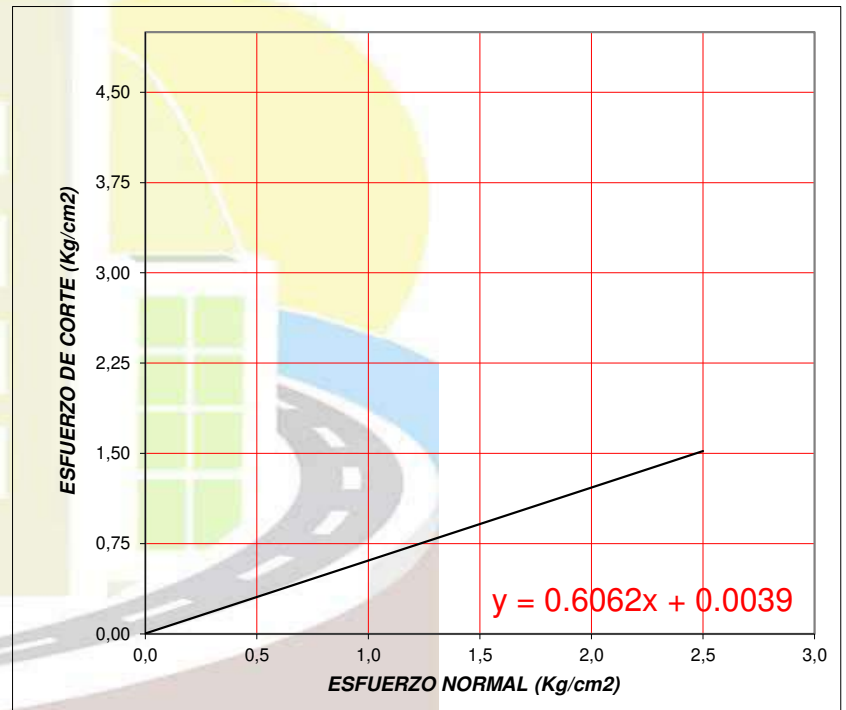
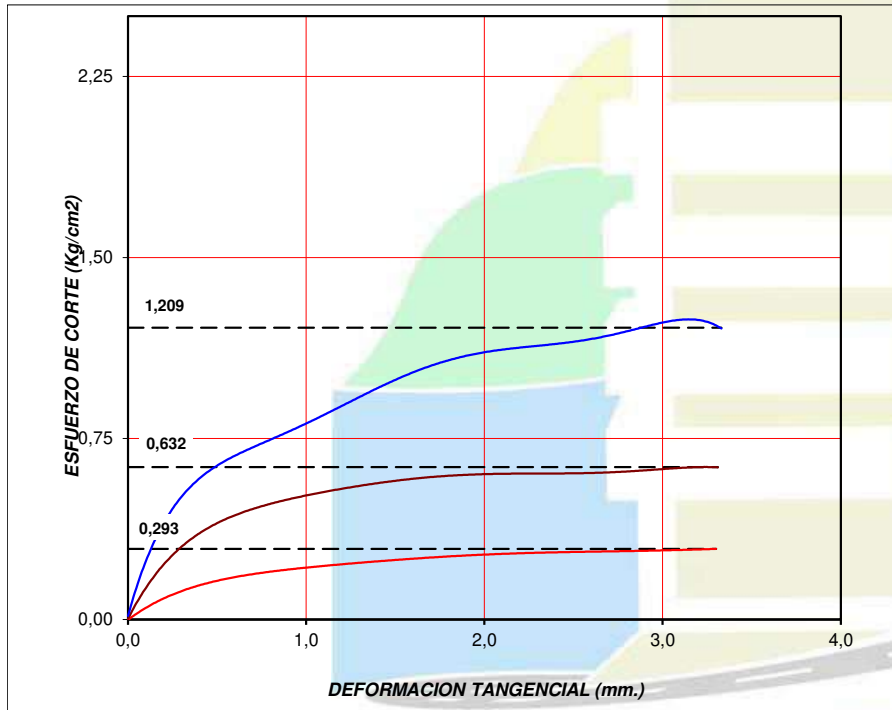
**SOLICITADO :** BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL

**MUESTRA :** C - 02 **EJECUTADO :** LABORTEC E.I.R.L

**PROF (m) :** 0.00 - 1.50 **FECHA :** JUNIO DEL 2022

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES

MUESTRA N°	DIÁMETRO (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CONT. HUM. (%)	DENS. SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	ESFUERZO NORMAL (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	6,0	28,27	12,0	1,882	0,5
02	6,0	28,27	12,0	2,080	1,0
03	6,0	28,27	12,0	2,151	2,0
CLASIF. SUCS :		GW	L.L : 27	I.P : NP	% MENOR QUE MALLA N° 200 : 4,5



#### RESULTADOS DE ENSAYOS

COHESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,00	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	31,2
--------------------------------	------	------------------------	------







**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO CORTE DIRECTO CALICATA 03 – CANAL









**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

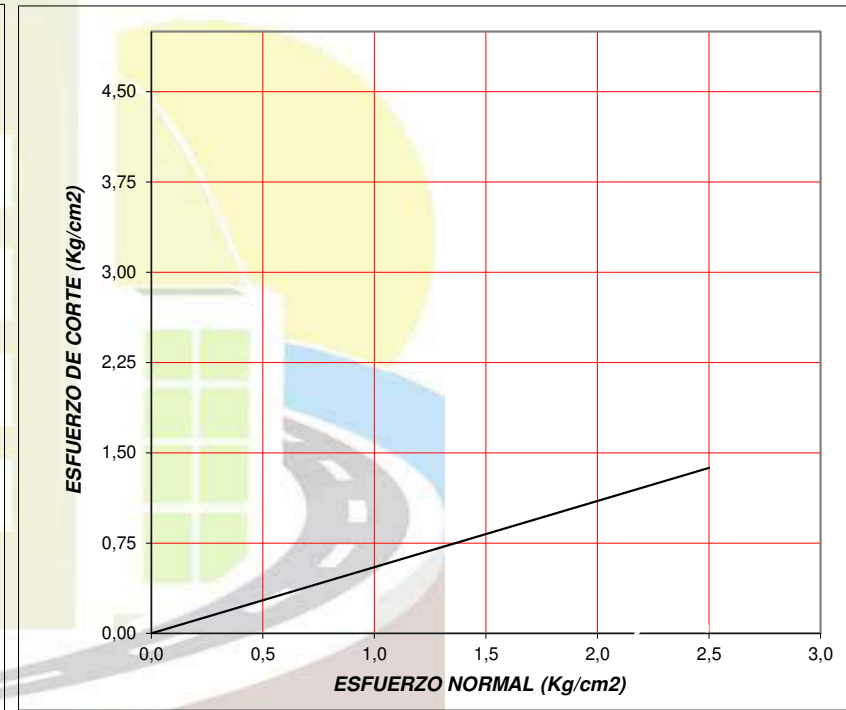
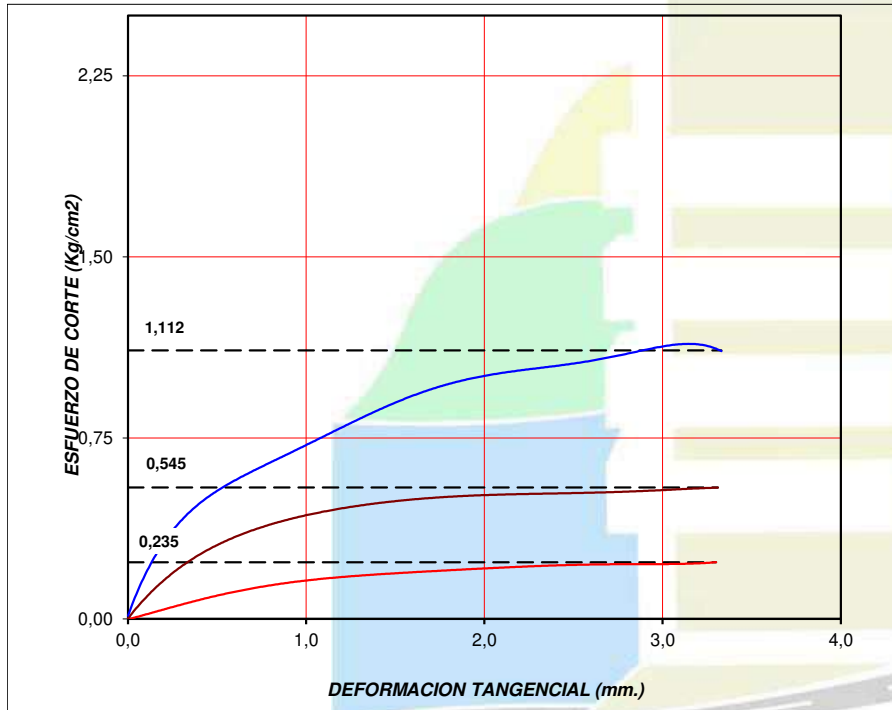
NTP 339.171:2002 (revisada el 2017)  
Título: SUELOS. Método de ensayo normalizado para el corte directo de suelos  
bajo condiciones consolidadas drenadas (ASTM D-3080) V-1



### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

<b>PROYECTO :</b> DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022	
<b>UBICACIÓN :</b> CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO	
<b>SOLICITADO :</b> BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL	
<b>MUESTRA :</b> C - 03	<b>EJECUTADO :</b> LABORTEC E.I.R.L
<b>PROF (m) :</b> 0.00 - 1.30	<b>FECHA :</b> JUNIO DEL 2022

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES						
MUESTRA N°	DIÁMETRO (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CONT. HUM. (%)	DENS. SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	ESFUERZO NORMAL (Kg/cm <sup>2</sup> )	
01	6,0	28,27	12,0	1,882	0,5	
02	6,0	28,27	12,0	1,912	1,0	
03	6,0	28,27	12,0	1,912	2,0	
CLASIF. SUCS :		GW	L.L :	27	I.P :	NP
					% MENOR QUE MALLA N° 200 :	4,5



RESULTADOS DE ENSAYOS			
COHESIÓN (Kg/cm <sup>2</sup> )	0,00	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	28,8

Elio Augusto Saavedra  
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO CORTE DIRECTO CALICATA 04 – CANAL











NTP 339.171:2002 (revisada el 2017)  
**Título: SUELOS. Método de ensayo normalizado para el corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas drenadas (ASTM D-3080) V-1**



### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

**PROYECTO :** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**UBICACIÓN :** CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO

**SOLICITADO :** BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL

**MUESTRA :** C - 04

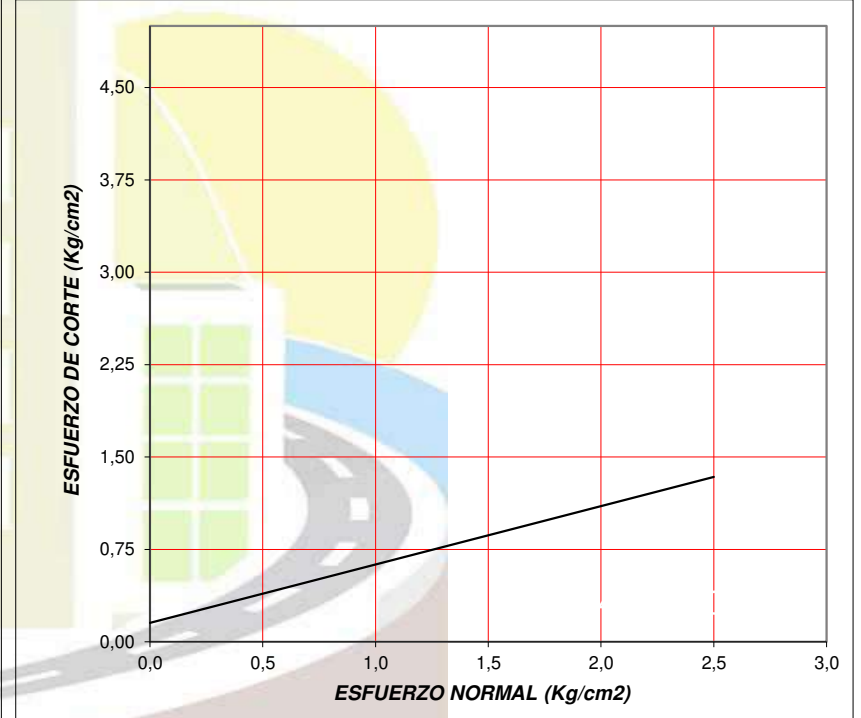
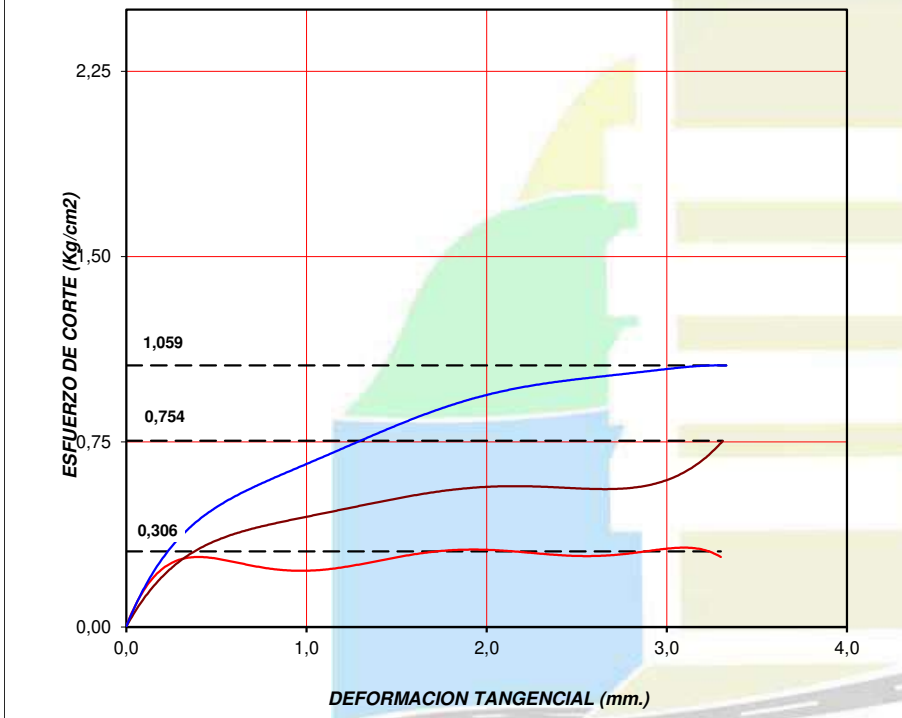
**EJECUTADO :** LABORTEC E.I.R.L

**PROF (m) :** 0.00 - 1.30

**FECHA :** JUNIO DEL 2022

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES

MUESTRA N°	DIÁMETRO (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CONT. HUM. (%)	DENS. SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	ESFUERZO NORMAL (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	6,0	28,27	9,7	1,792	0,5
02	6,0	28,27	9,7	1,872	1,0
03	6,0	28,27	9,7	1,958	2,0
CLASIF. SUCS :		GW	LL : 27	I.P : NP	% MENOR QUE MALLA N° 200 : 4,5



#### RESULTADOS DE ENSAYOS

<b>COHESIÓN (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>0,15</b>	<b>ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)</b>	<b>25,4</b>
-------------------------------------	-------------	-------------------------------	-------------





**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO CORTE DIRECTO CALICATA 05 – CANAL









**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

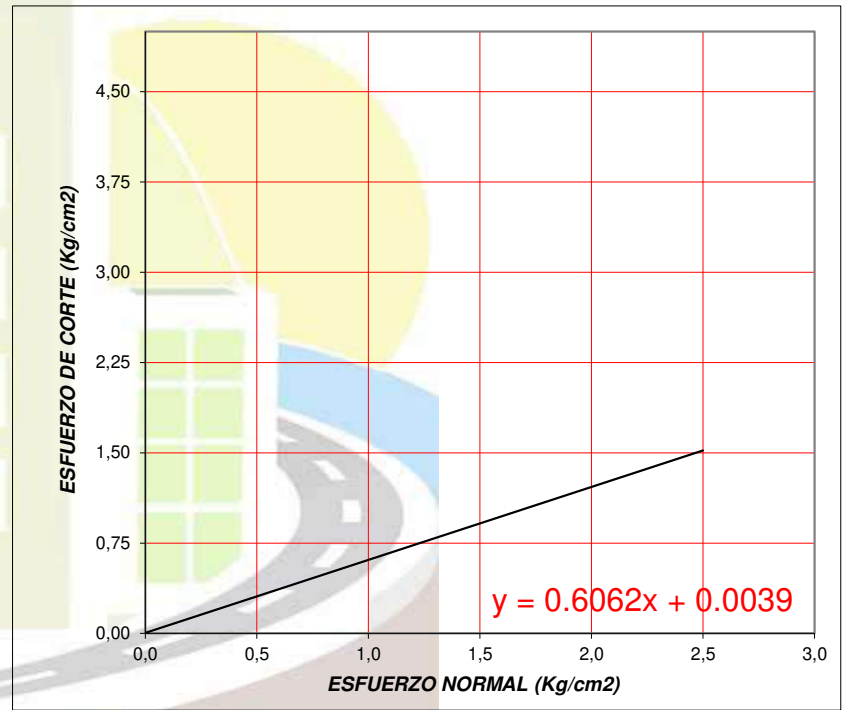
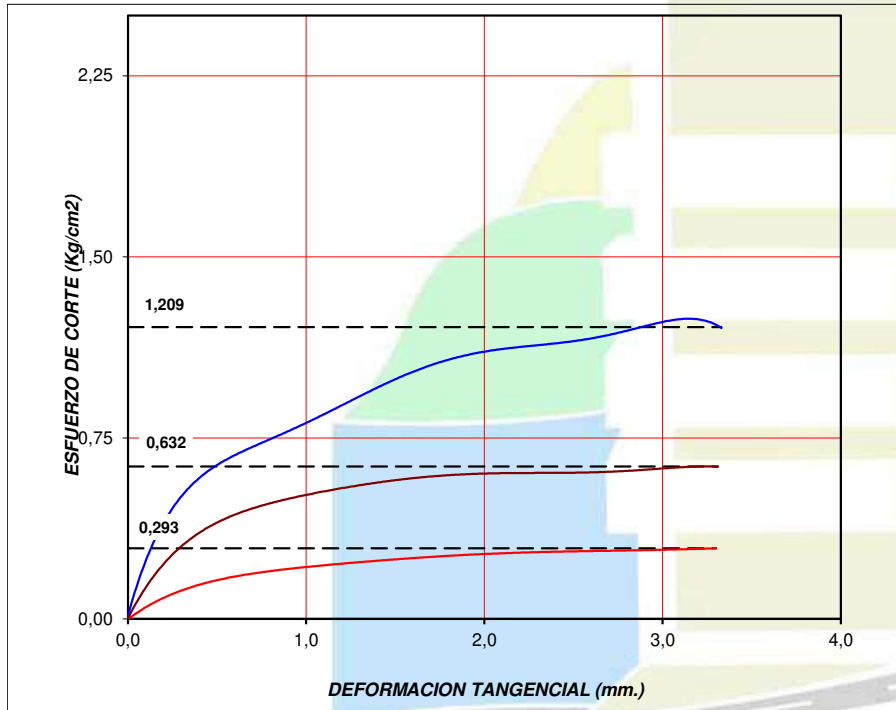
NTP 339.171:2002 (revisada el 2017)  
Título: SUELOS. Método de ensayo normalizado para el corte directo de suelos  
bajo condiciones consolidadas drenadas (ASTM D-3080) V-1



### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

<b>PROYECTO :</b>	DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022		
<b>UBICACIÓN :</b>	CASERIO CONCHUMAYO, DISTRITO DE SANTA MARIA DEL VALLE, PROVINCIA DE HUANUCO Y DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO		
<b>SOLICITADO :</b>	BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL		
<b>MUESTRA :</b>	C - 05	<b>EJECUTADO :</b>	LABORTEC E.I.R.L
<b>PROF (m) :</b>	0.00 - 1.30	<b>FECHA :</b>	JUNIO DEL 2022

CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES					
MUESTRA N°	DIÁMETRO (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CONT. HUM. (%)	DENS. SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	ESFUERZO NORMAL (Kg/cm <sup>2</sup> )
01	6,0	28,27	12,0	1,882	0,5
02	6,0	28,27	12,0	1,912	1,0
03	6,0	28,27	12,0	1,912	2,0
CLASIF. SUCS :		GW	L.L : 27	I.P : NP	% MENOR QUE MALLA N° 200 : 4,5



RESULTADOS DE ENSAYOS			
<b>COHESIÓN (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	0,00	<b>ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)</b>	31,2

Elio Augusto Saavedra  
LABORTEC  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
LABORTEC  
CIP N° 169667



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO CORTE DIRECTO CALICATA 06 – CANAL









NTP 339.171:2002 (revisada el 2017)  
**Título: SUELOS. Método de ensayo normalizado para el corte directo de suelos bajo condiciones consolidadas drenadas V-1**



## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**SOLICITADO** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL

**UBICACIÓN** : CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO

**EJECUTADO** : LABORTEC E.I.R.L

**ESPECIALISTA:** ELIO AUGUSTO SAAVEDRA CABRERA

**FECHA** : JUNIO DEL 2022

**MUESTRA** : C - 06

**PROF (m)** : 0.00 - 1.30M

CONTENIDO DE HUMEDAD :		CARACTERÍSTICAS :	
Nº DE RECIPIENTE	(Anillo)	DIÁMETRO (cm.)	6,00
PESO DEL ANILLO+SUELO HÚMEDO (gr.)	140,00	ÁREA (cm2.)	28,27
PESO DEL ANILLO+SUELO SECO (gr.)	132,80	VOLUMEN (cm3.)	53,71
PESO DEL AGUA (gr.)	7,20	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3)	1,489
PESO DEL ANILLO (gr.)	60,00	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1,355
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	72,80	CLASIFICACIÓN SUCS	SC-SM
PORCENTAJE DE HUMEDAD (%)	9,9	FACTOR ANILLO	9,81 + 0,000

ESFUERZO NORMAL : 2,0 Kg/cm<sup>2</sup>

TIEMPO (min.)	EXTENSÓMETRO DE CARGA	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	DEFORMACIÓN NORMAL	FUERZA (Kg)	ESFUERZO DE CORTE (Kg/cm <sup>3</sup> )
0,0	-	0,00		-	0,000
0,5	110,0	1,00		11,217	0,397
1,0	115,0	2,00		11,727	0,415
1,5	125,0	3,00		12,746	0,451
2,0	135,0	4,00		13,766	0,487
2,5	150,0	5,00		15,296	0,541
3,0	165,0	6,00		16,825	0,595
3,5	180,0	7,00		18,355	0,649
4,0	195,0	8,00		19,884	0,703
4,5	225,0	9,00		22,944	0,812
5,0	245,0	10,00		24,983	0,884
5,5	228,0	11,00		23,250	0,822
6,0	225,0	12,00		22,944	0,812
6,5	220,0	13,00		22,434	0,794

**Elio Augusto Saavedra**  
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

**Ing. Rider Cajaleón Jaramillo**  
CIP N° 169667



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

NTP 339.171:2002 (revisada el 2017)  
Título: SUELOS. Método de ensayo normalizado para el corte directo de suelos  
bajo condiciones consolidadas drenadas (ASTM D-3080) V-1



### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

**PROYECTO :** DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022

**UBICACIÓN :** CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO

**SOLICITADO :** BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL

**MUESTRA :** C - 06

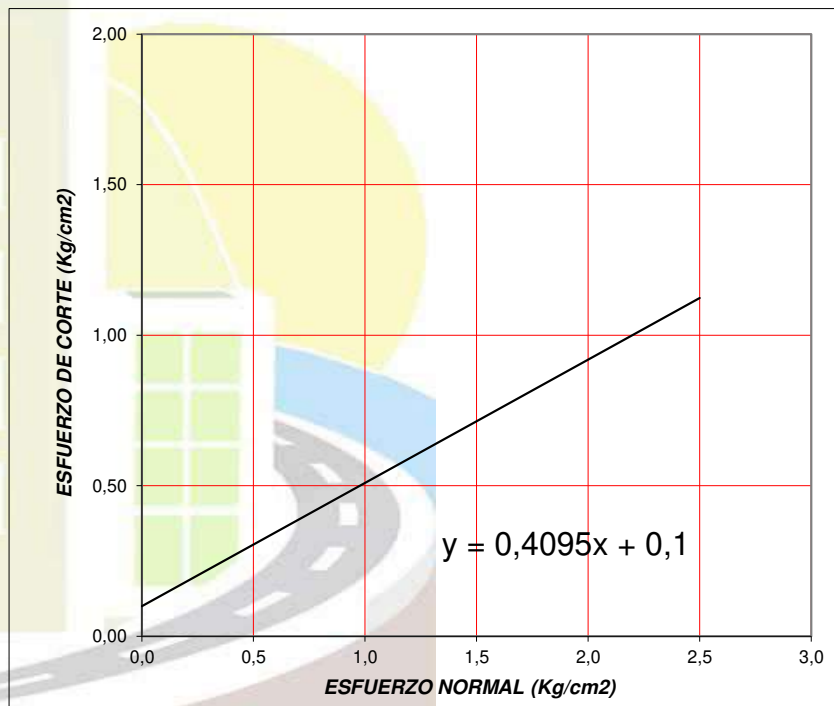
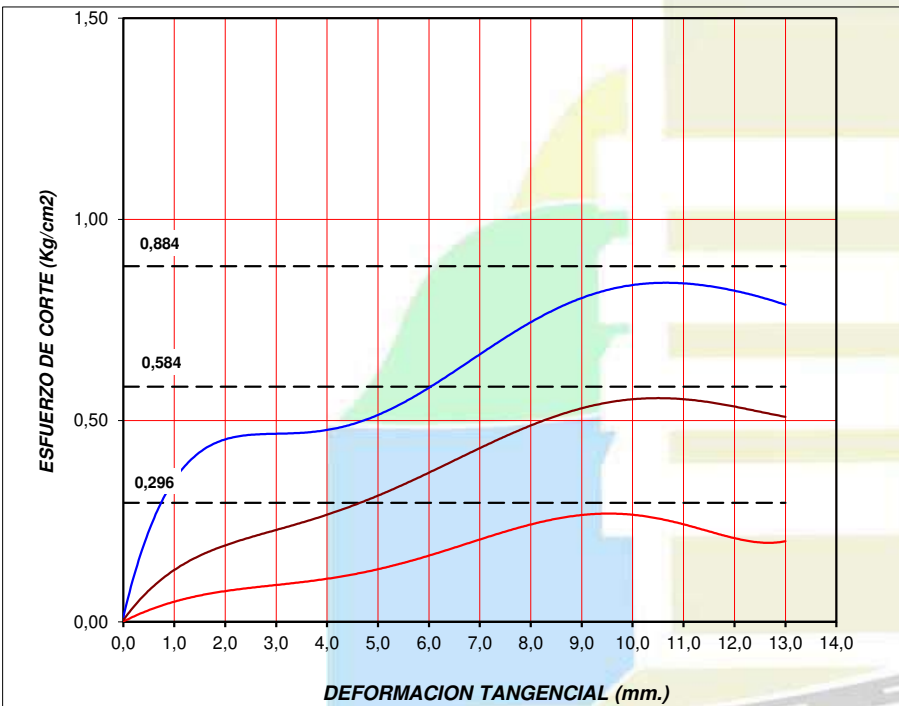
**EJECUTADO :** LABORTEC E.I.R.L

**PROF (m) :** 0.00 - 1.30M

**FECHA :** JUNIO DEL 2022

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPECÍMENES

MUESTRA N°	DIÁMETRO (cm)	ÁREA (cm <sup>2</sup> )	CONT. HUM. (%)	DENS. SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	ESFUERZO NORMAL (Kg/cm <sup>2</sup> )			
01	6,0	28,27	9,9	1,355	0,5			
02	6,0	28,27	9,9	1,355	1,0			
03	6,0	28,27	9,9	1,355	2,0			
CLASIF. SUCS :		SC	L.L :	29	I.P :	5	% MENOR QUE MALLA N° 200 :	37,5



#### RESULTADOS DE ENSAYOS

<b>COHESIÓN (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>0,100</b>	<b>ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)</b>	<b>22,3</b>
-------------------------------------	--------------	-------------------------------	-------------



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# ENSAYO DE SALES Y SULFATOS



CONTENIDO DE SULFATOS EXPRESADOS COMO ION  $SO_4$  Y CONTENIDO DE CLORUROS EXPRESADOS COMO ION  $Cl$ -(NORMA NTP 400.042, AASHTO T 290, AASHTO T 291)



**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**SOLICITA** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**RESPONSABLE** : LABORTEC E.I.R.L. **FECHA** : JUNIO DEL 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

**CALICATA** : C-01  
**MUESTRA** : M - 1  
**PROF.** : 0.00 - 1.50 m.

Muestra 01

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión $SO_4$	0,06	0,0532	%
Cloruros como ión $Cl$	0,10	0,0421	%
pH a 15.9°C	>4		8,5

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión $SO_4$	0,06		
Cloruros como ión $Cl$	0,10		
pH a 15.9°C	>4		

(\*) Límites máximos permisibles de concentración de sustancias según ETC-CBVT-2008 MTC

 Elio Augusto Saavedra  
LABORTEC LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
LABORTEC CIP N° 169667



CONTENIDO DE SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO<sub>4</sub> Y CONTENIDO DE CLORUROS EXPRESADOS COMO ION cl-(NORMA NTP 400.042, AASHTO T 290, AASHTO T 291)



**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**SOLICITA** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**RESPONSABLE** : LABORTEC E.I.R.L. **FECHA** : JUNIO DEL 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

**CALICATA** : C-02  
**MUESTRA** : M - 2  
**PROF.** : 0.00 - 1.50 m.

Muestra 01

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06	0,0385	%
Cloruros como ión Cl	0,10	0,0332	%
pH a 15.9°C	>4	8,8	

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06		
Cloruros como ión Cl	0,10		
pH a 15.9°C	>4		

(\*) Límites máximos permisibles de concentración de sustancias según ETC-CBVT-2008 MTC

  
Elio Augusto Saavedra  
LABORTEC  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

  
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
LABORTEC  
CIP N° 169667



CONTENIDO DE SULFATOS EXPRESADOS COMO ION  $SO_4$  Y CONTENIDO DE CLORUROS EXPRESADOS COMO ION  $Cl$ -(NORMA NTP 400.042, AASHTO T 290, AASHTO T 291)



**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**SOLICITA** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**RESPONSABLE:** : LABORTEC E.I.R.L. **FECHA** : JUNIO DEL 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

**CALICATA** : C-03  
**MUESTRA** : M - 3  
**PROF.** : 0.00 - 1.50 m.

Muestra 01

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión $SO_4$	0,06	0,0554	%
Cloruros como ión $Cl$	0,10	0,0289	%
pH a 15.9°C	>4		8,5

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión $SO_4$	0,06		
Cloruros como ión $Cl$	0,10		
pH a 15.9°C	>4		

(\*) Límites máximos permisibles de concentración de sustancias según ETC-CBVT-2008 MTC

 Elio Augusto Saavedra  
LABORTEC LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
LABORTEC CIP N° 169667





CONTENIDO DE SULFATOS EXPRESADOS COMO ION  $SO_4$  Y CONTENIDO DE CLORUROS EXPRESADOS COMO ION  $Cl$ -(NORMA NTP 400.042, AASHTO T 290, AASHTO T 291)



**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**SOLICITA** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**RESPONSABLE** : LABORTEC E.I.R.L. **FECHA** : JUNIO DEL 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

**CALICATA** : C-04  
**MUESTRA** : M - 4  
**PROF.** : 0.00 - 1.50 m.

Muestra 01

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión $SO_4$	0,06	0,0497	%
Cloruros como ión $Cl$	0,10	0,0479	%
pH a 15.9°C	>4	8,8	

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión $SO_4$	0,06		
Cloruros como ión $Cl$	0,10		
pH a 15.9°C	>4		

(\*) Límites máximos permisibles de concentración de sustancias según ETC-CBVT-2008 MTC

 Elió Augusto Saavedra  
LABORTEC LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
LABORTEC CIP N° 169667



CONTENIDO DE SULFATOS EXPRESADOS COMO IÓN  $SO_4$  Y CONTENIDO DE CLORUROS EXPRESADOS COMO IÓN  $Cl$ -(NORMA NTP 400.042, AASHTO T 290, AASHTO T 291)



**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**SOLICITA** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**RESPONSABLE:** : LABORTEC E.I.R.L. **FECHA** : JUNIO DEL 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

**CALICATA** : C-05  
**MUESTRA** : M - 5  
**PROF.** : 0.00 - 1.50 m.

Muestra 01

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión $SO_4$	0,06	0,0393	%
Cloruros como ión $Cl$	0,10	0,0601	%
pH a 15.9°C	>4	8,5	

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión $SO_4$	0,06		
Cloruros como ión $Cl$	0,10		
pH a 15.9°C	>4		

(\*) Límites máximos permisibles de concentración de sustancias según ETC-CBVT-2008 MTC

  
Elió Augusto Saavedra  
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

  
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



CONTENIDO DE SULFATOS EXPRESADOS COMO ION SO<sub>4</sub> Y CONTENIDO DE CLORUROS EXPRESADOS COMO ION Cl-(NORMA NTP 400.042, AASHTO T 290, AASHTO T 291)



**PROYECTO** : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022  
**SOLICITA** : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL  
**RESPONSABLE** : LABORTEC E.I.R.L. **FECHA** : JUNIO DEL 2022

### DATOS DE LA MUESTRA

**CALICATA** : C-06  
**MUESTRA** : M - 6  
**PROF.** : 0.00 - 1.50 m.

Muestra 01

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06	0,0444	%
Cloruros como ión Cl	0,10	0,0433	%
pH a 15.9°C	>4	8,8	

REPORTE DE RESULTADOS	LIMITES PERMISIBLES	RESULTADOS	
	%	VALOR	UNIDADES
Sulfatos como ión SO <sub>4</sub>	0,06		
Cloruros como ión Cl	0,10		
pH a 15.9°C	>4		

(\* ) Límites máximos permisibles de concentración de sustancias según ETC-CBVT-2008 MTC

 Elio Augusto Saavedra  
TEC. LABORATORISTA DE SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO

 Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**LABORTEC**  
LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



# PANEL FOTOGRÁFICO



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL  
CASERÍO DE CONCHUMAYO,  
DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL  
VALLE, HUÁNUCO, 2022”**

**PANEL FOTOGRAFÍCO**



**VISTA FOTOGRAFICA DE LA CALICATA N° 01**



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL  
CASERÍO DE CONCHUMAYO,  
DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL  
VALLE, HUÁNUCO, 2022”**

**PANEL FOTOGRAFÍCO**



**VISTA FOTOGRAFICA DE LA CALIGATA N° 02**



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL  
CASERÍO DE CONCHUMAYO,  
DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL  
VALLE, HUÁNUCO, 2022”**

**PANEL FOTOGRAFÍCO**



**VISTA FOTOGRAFICA DE LA CALICATA N° 03**



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL  
CASERÍO DE CONCHUMAYO,  
DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL  
VALLE, HUÁNUCO, 2022”**

**PANEL FOTOGRAFÍCO**



**VISTA FOTOGRAFICA DE LA CALIGATA N° 04**



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667





**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL  
CASERÍO DE CONCHUMAYO,  
DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL  
VALLE, HUÁNUCO, 2022”**

**PANEL FOTOGRAFÍCO**



**VISTA FOTOGRAFICA DE LA CALIGATA N° 05**



LABORTEC

Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL  
CASERÍO DE CONCHUMAYO,  
DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL  
VALLE, HUÁNUCO, 2022”**

**PANEL FOTOGRAFÍCO**



**VISTA FOTOGRAFICA DE LA CALIGATA N° 06**



Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667



**LABORTEC**

LABORATORIO TÉCNICO ESPECIALIZADO  
DE SUELO, CONCRETO Y ASFALTO

EMPRESA ESPECIALIZADA EN CONSULTORÍA  
DE OBRAS CIVILES, CERTIFICACIÓN Y ENSAYOS  
DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



**“DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL  
CASERÍO DE CONCHUMAYO,  
DISTRITO DE SANTA MARÍA DEL  
VALLE, HUÁNUCO, 2022”**

**PANEL FOTOGRAFÍCO**



**VISTA PANORAMICA DEL AREA EN ESTUDIO**



*Rider*  
Ing. Rider Cajaleón Jaramillo  
CIP N° 169667

## **Anexo 7: Panel Fotográfico**



**Foto N° 01:** En la imagen se aprecia realizando el aforo del caudal de ingreso por el método del flotador en la progresiva 0+000, los datos que se toman se realizan en un tramo de 2 metros, lo cual se registran en la ficha de evaluación.



**Foto N° 02:** En la imagen se observa realizando el aforo del caudal al final del tramo del canal que se ubica en la progresiva 2+837, los aforos se realizaron cada 100 metros.



Foto N° 03: En la imagen se observa el punto de la bocatoma, donde se plantea deriva una demanda hídrica de 0.048 m<sup>3</sup>/s.



Foto N° 04: En la imagen se observa el canal rustico existente, donde se propone un canal con revestimiento de concreto.



**Foto N° 05.** En la imagen izquierda se observa el equipo estación diferencial como base, en la imagen derecha se observa tomando los puntos topográficos del canal mediante RTK.



**Foto N° 06:** En la imagen izquierda se observa registrando los puntos topográficos del canal, y en la imagen derecha se muestra tomando los puntos topográficos del área de la bocatoma.

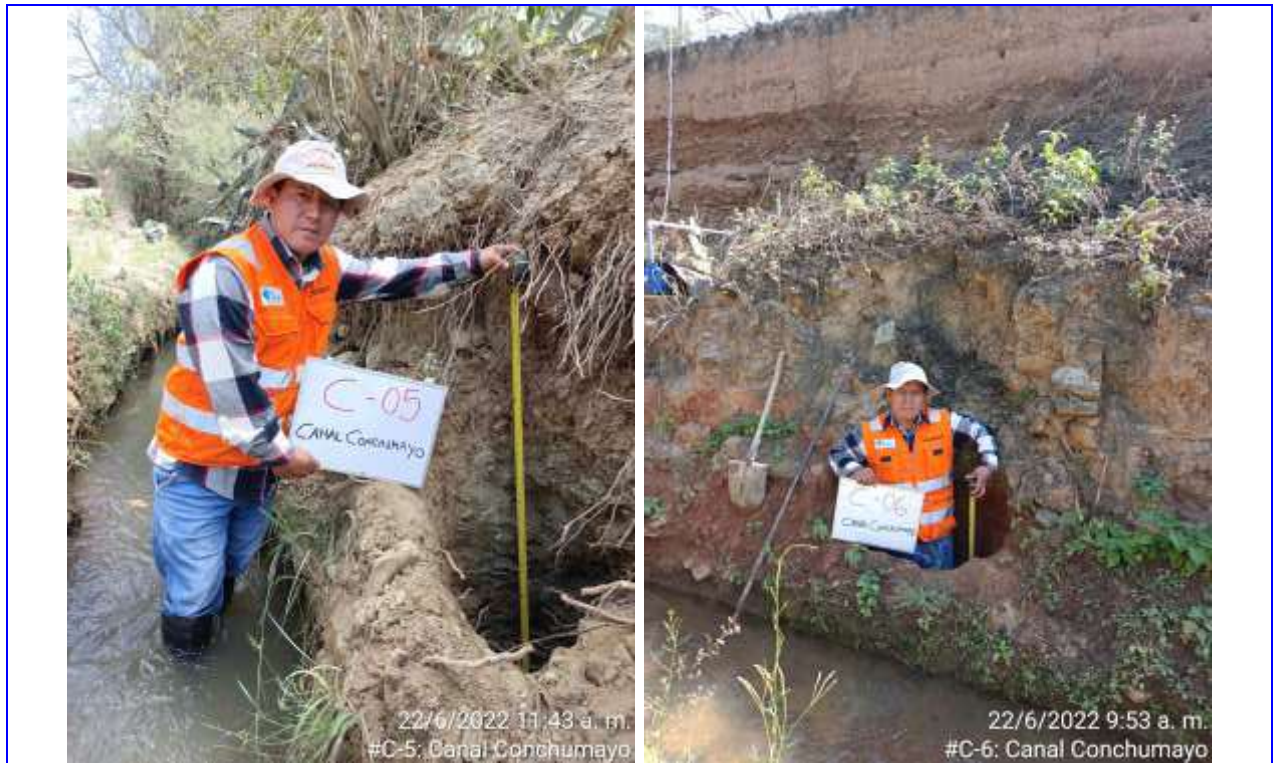


**Foto N° 07:** En las imágenes tanto izquierda como derecha se observan las calicatas 1 y 2 tomados en la bocatoma.



**Foto N° 08:** En las imágenes tanto izquierda como derecha se observan las calicatas 3 y 4 tomados en el canal.



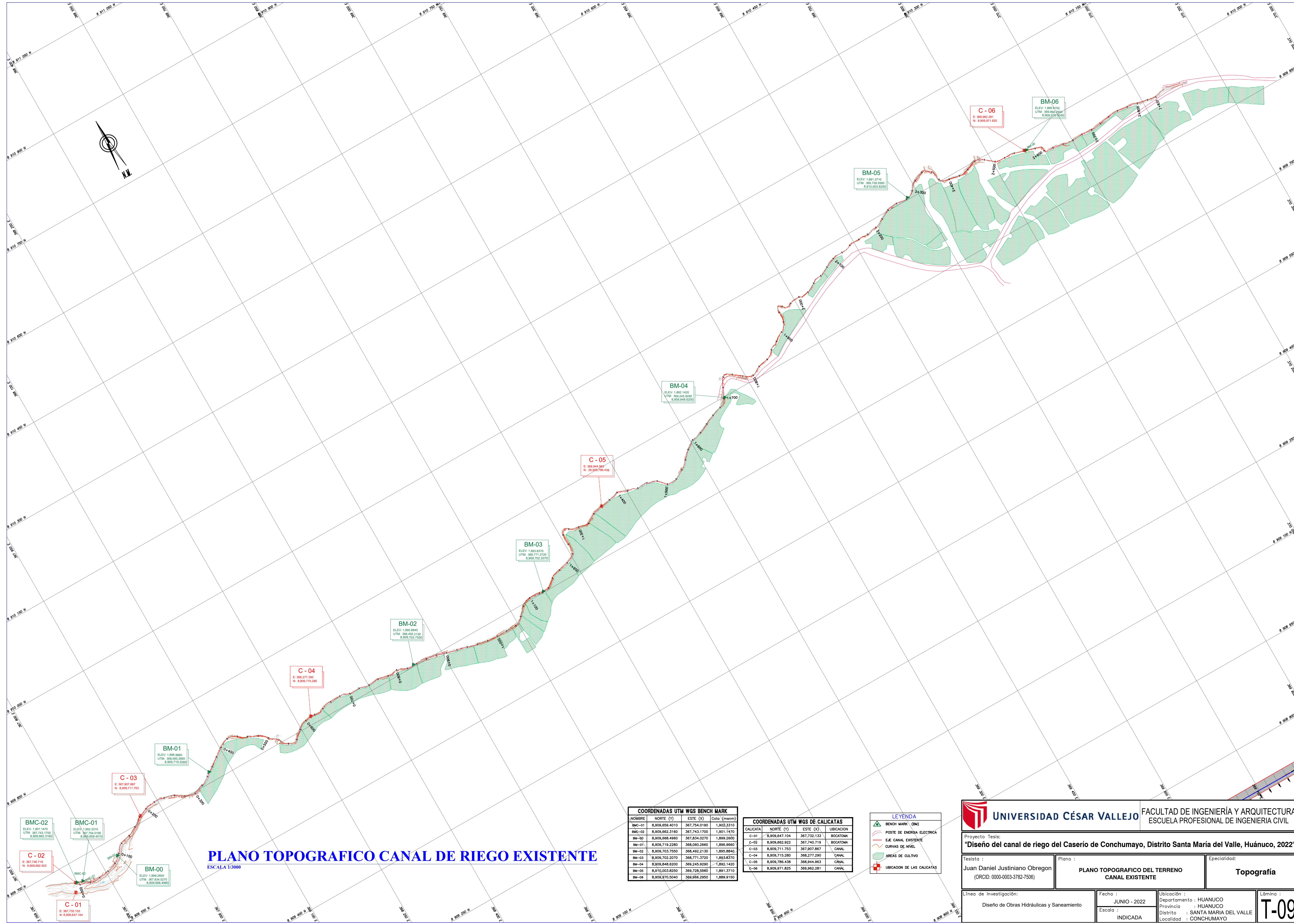


**Foto N° 09:** En las imágenes tanto izquierda como derecha se observan las calicatas 5 y 6 tomados en el canal.



**Foto N° 10:** En la imagen se observa plantas de cultivo de alfalfa y árboles de palta.

## **Anexo 8: Planos**



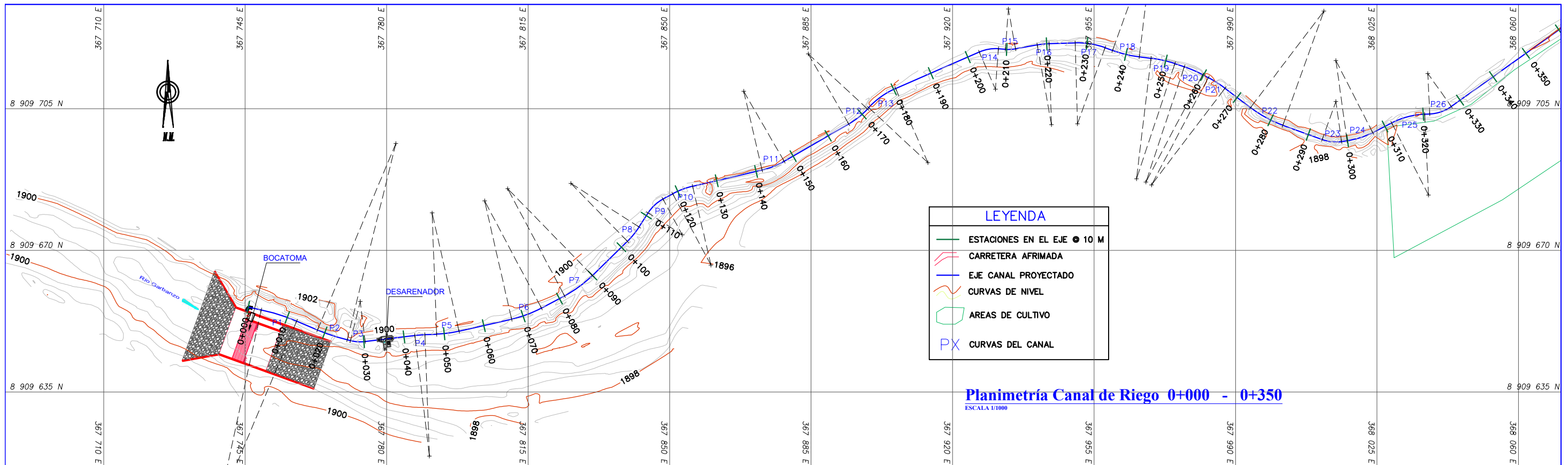
**PLANO TOPOGRAFICO CANAL DE RIEGO EXISTENTE**  
 ESCALA 1/3000

COORDENADAS UTM WGS BENCH MARK			
NOMBRE	NORTE (Y)	ESTE (X)	Cota (mnm)
BM-01	8,909,659.4010	367,754.0190	1,902.3310
BM-02	8,909,662.3160	367,743.1700	1,901.1470
BM-03	8,909,698.4990	367,824.0270	1,899.3500
BM-04	8,909,719.2280	368,040.2660	1,896.9560
BM-05	8,909,703.7550	368,492.2130	1,895.8840
BM-06	8,909,702.2070	368,771.3720	1,893.8370
BM-00	8,909,848.8200	369,245.9290	1,892.1420
BM-05	8,910,003.8250	369,728.5560	1,891.3710
BM-06	8,909,970.5040	369,966.2950	1,889.9150

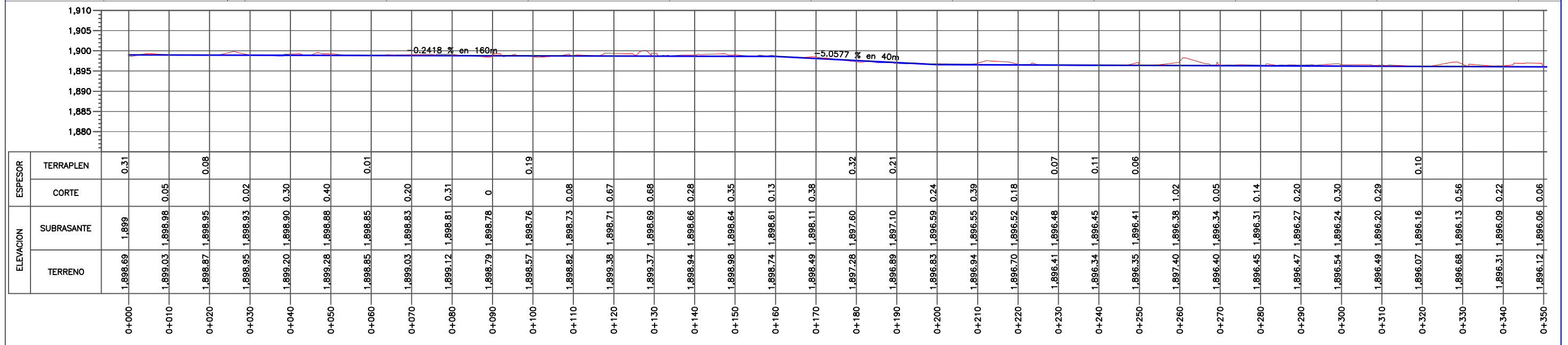
COORDENADAS UTM WGS DE CALICATAS			
CALICATA	NORTE (Y)	ESTE (X)	UBICACION
C-01	8,909,647.104	367,732.133	BOCATOMA
C-02	8,909,682.922	367,740.719	BOCATOMA
C-03	8,909,711.753	367,907.867	CANAL
C-04	8,909,715.280	368,277.290	CANAL
C-05	8,909,786.438	368,944.963	CANAL
C-06	8,909,971.825	369,962.281	CANAL

LEYENDA	
	BENCH MARK (BM)
	POSTE DE ENERGIA ELECTRICA
	E.E. CANAL EXISTENTE
	CURVAS DE NIVEL
	AREAS DE CULTIVO
	UBICACION DE LAS CALICATAS

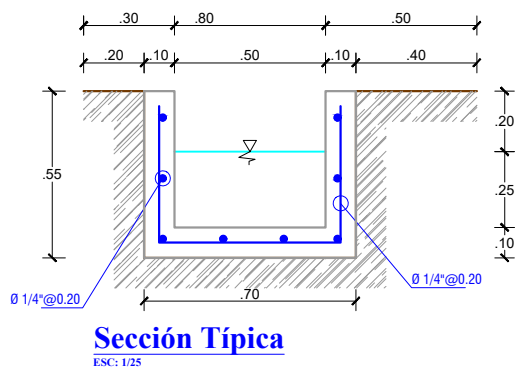
<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
Proyecto Tesis: <b>"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"</b>			
Tesista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)	Plano : <b>PLANO TOPOGRAFICO DEL TERRENO</b> <b>CANAL EXISTENTE</b>	Especialidad: <b>Topografía</b>	
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha : <b>JUNIO - 2022</b> Escala : <b>INDICADA</b>	Ubicación : Departamento : <b>HUANUCO</b> Provincia : <b>HUANUCO</b> Distrito : <b>SANTA MARIA DEL VALLE</b> Localidad : <b>CONCHUMAYO</b>	Lámina : <b>T-09</b>



**Planimetría Canal de Riego 0+000 - 0+350**  
 ESCALA 1/1000



**Perfil Longitudinal 0+000 - 0+350**  
 ESC HORIZONTAL: 1/1000  
 ESC VERTICAL: 1/1000



**Sección Típica**  
 ESC: 1/25



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

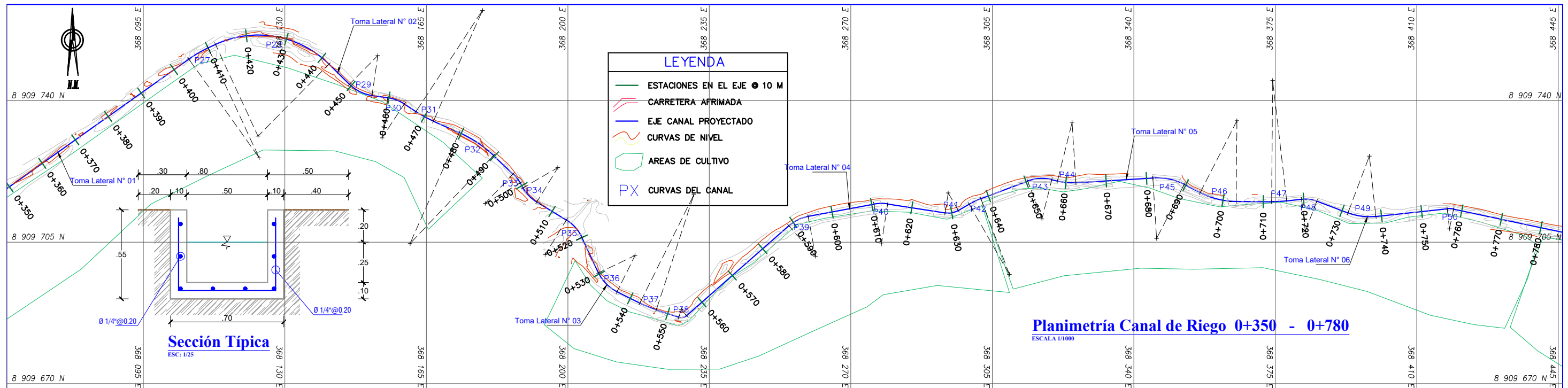
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

---

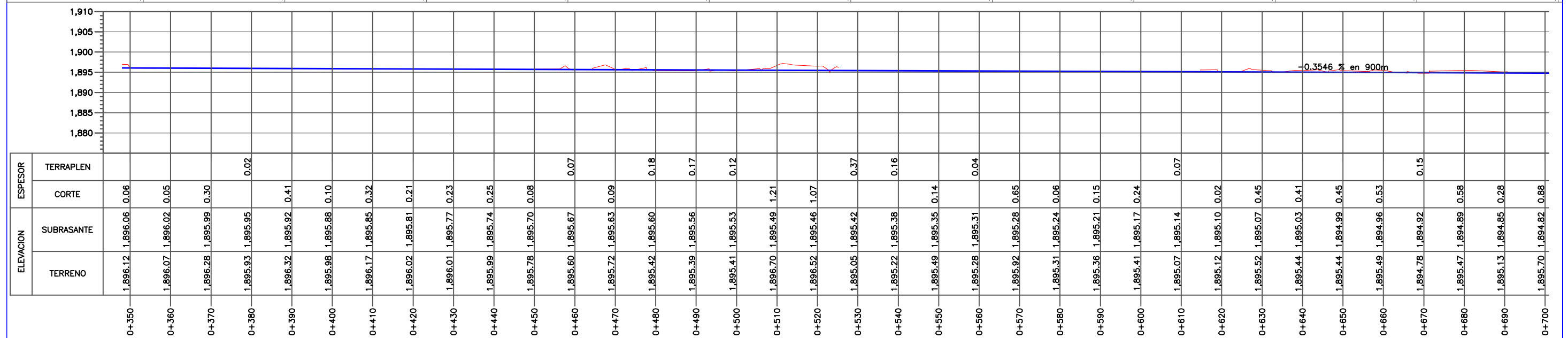
Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)	Plano : <b>PLANO PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL          CANAL DE RIEGO 0+000 - 0+350</b>	Especialidad: <b>Hidráulica</b>
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha : <b>JUNIO - 2022</b> Escala : <b>INDICADA</b>	Ubicación : Departamento : <b>HUANUCO</b> Provincia : <b>HUANUCO</b> Distrito : <b>SANTA MARIA DEL VALLE</b> Localidad : <b>CONCHUMAYO</b>

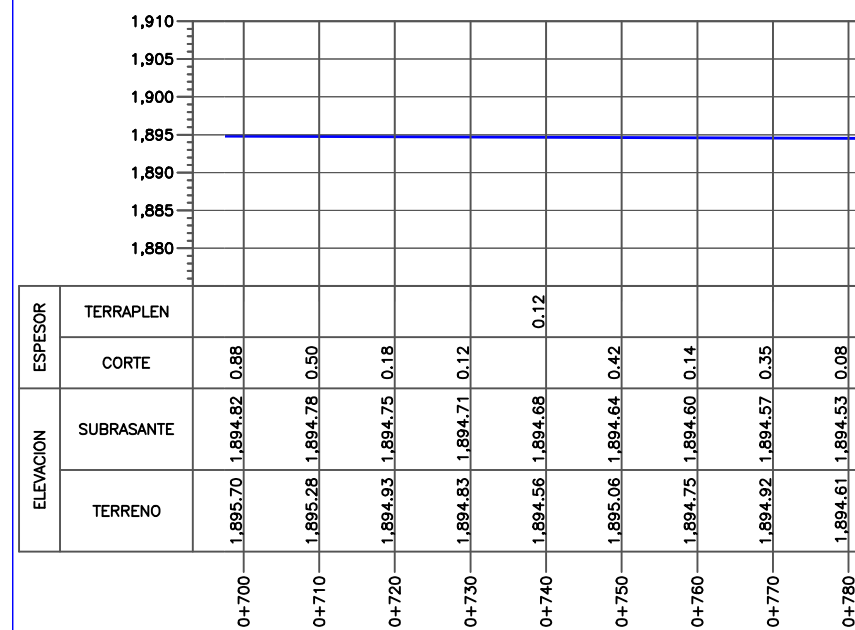
Lámina :  
**PP-01**



**Planimetría Canal de Riego 0+350 - 0+780**  
ESCALA 1/1000



**Perfil Longitudinal 0+350 - 0+700**  
ESCALA HORIZONTAL: 1/1000  
ESCALA VERTICAL: 1/1000



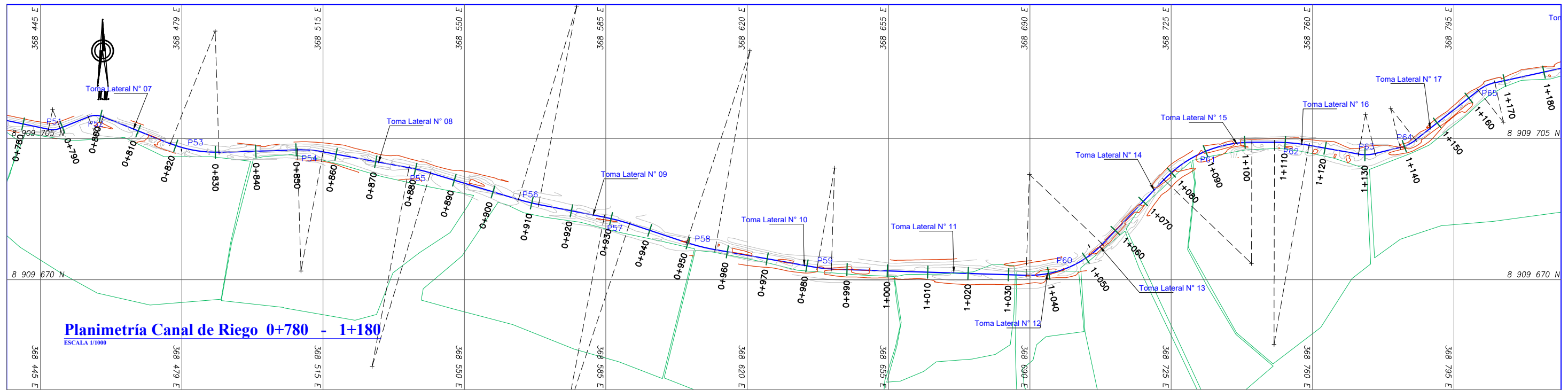
**Perfil Longitudinal 0+700 - 0+780**  
ESCALA HORIZONTAL: 1/1000  
ESCALA VERTICAL: 1/1000

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

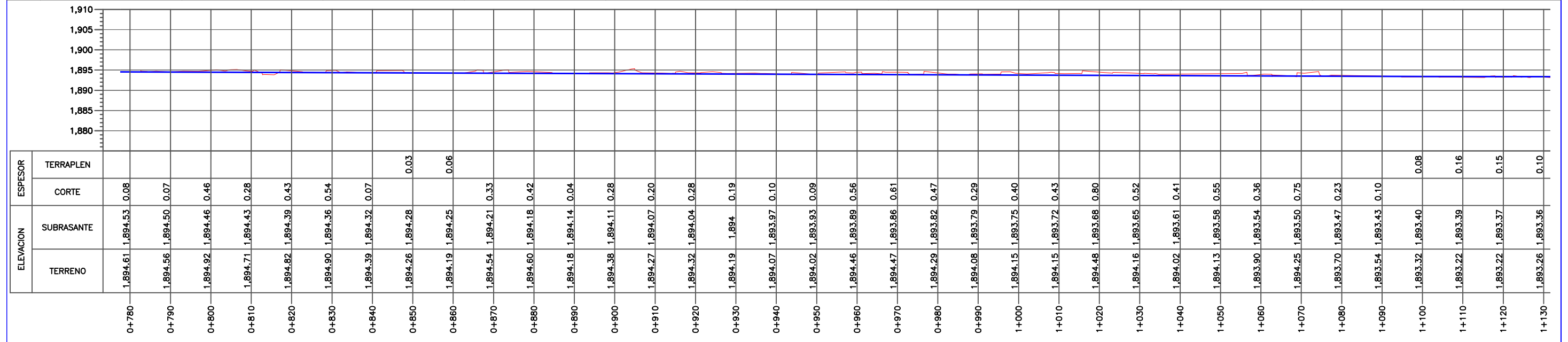
Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista : Juan Daniel Justiniano Obregon (ORCID: 0000-0003-3782-7506)	Plano : <b>PLANO PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL DE RIEGO 0+350 - 0+780</b>	Especialidad: <b>Hidráulica</b>
---	--	------------------------------------

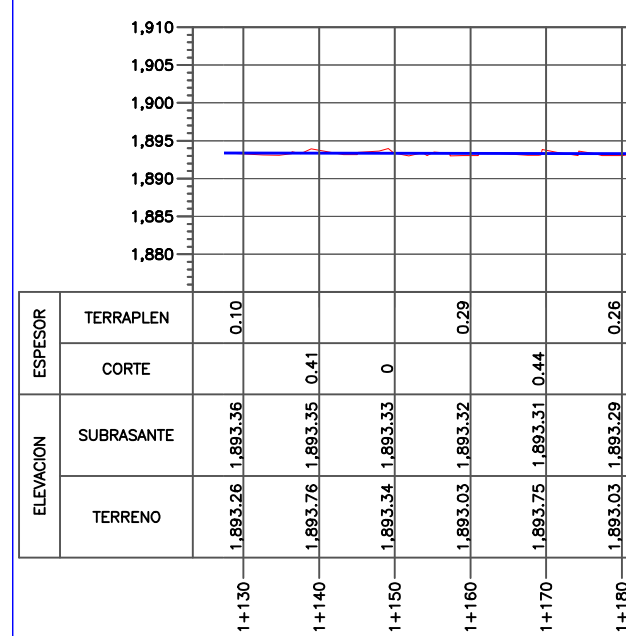
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha : JUNIO - 2022	Ubicación : Departamento : HUANUCO Provincia : HUANUCO Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE Localidad : CONCHUMAYO	Lámina : <b>PP-02</b>
	Escala : INDICADA		



**Planimetría Canal de Riego 0+780 - 1+180**  
ESCALA 1/1000



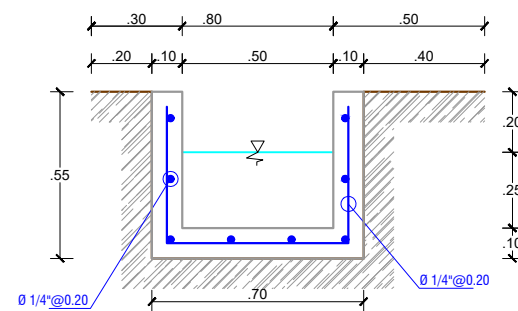
**Perfil Longitudinal 0+780 - 1+130**  
ESC. HORIZONTAL: 1/1000  
ESC. VERTICAL: 1/1000



**Perfil Longitudinal 1+130 - 1+180**  
ESC. HORIZONTAL: 1/1000  
ESC. VERTICAL: 1/1000

**LEYENDA**

- ESTACIONES EN EL EJE ● 10 M
- CARRETERA AFRIMADA
- EJE CANAL PROYECTADO
- CURVAS DE NIVEL
- AREAS DE CULTIVO
- PX CURVAS DEL CANAL



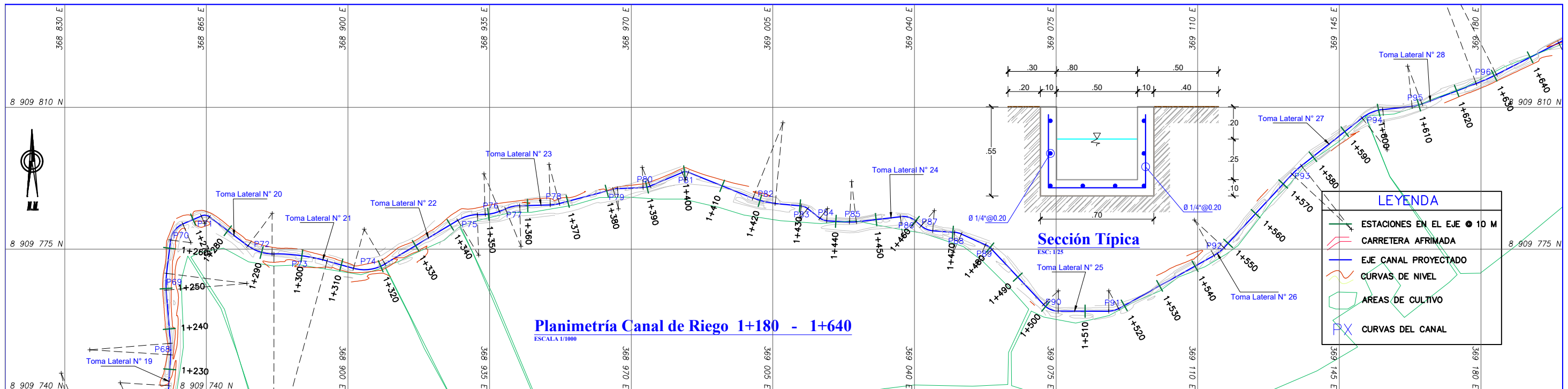
**Sección Típica**  
ESC: 1/25



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis: <b>"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"</b>			
Tesisista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)	Plano : <b>PLANO PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL DE RIEGO 0+780 - 1+180</b>	Especialidad: <b>Hidráulica</b>	
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha : JUNIO - 2022	Ubicación : Departamento : HUANUCO Provincia : HUANUCO Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE Localidad : CONCHUMAYO	Lámina : <b>PP-03</b>
	Escala : INDICADA		



**Planimetría Canal de Riego 1+180 - 1+640**  
ESCALA 1/1000

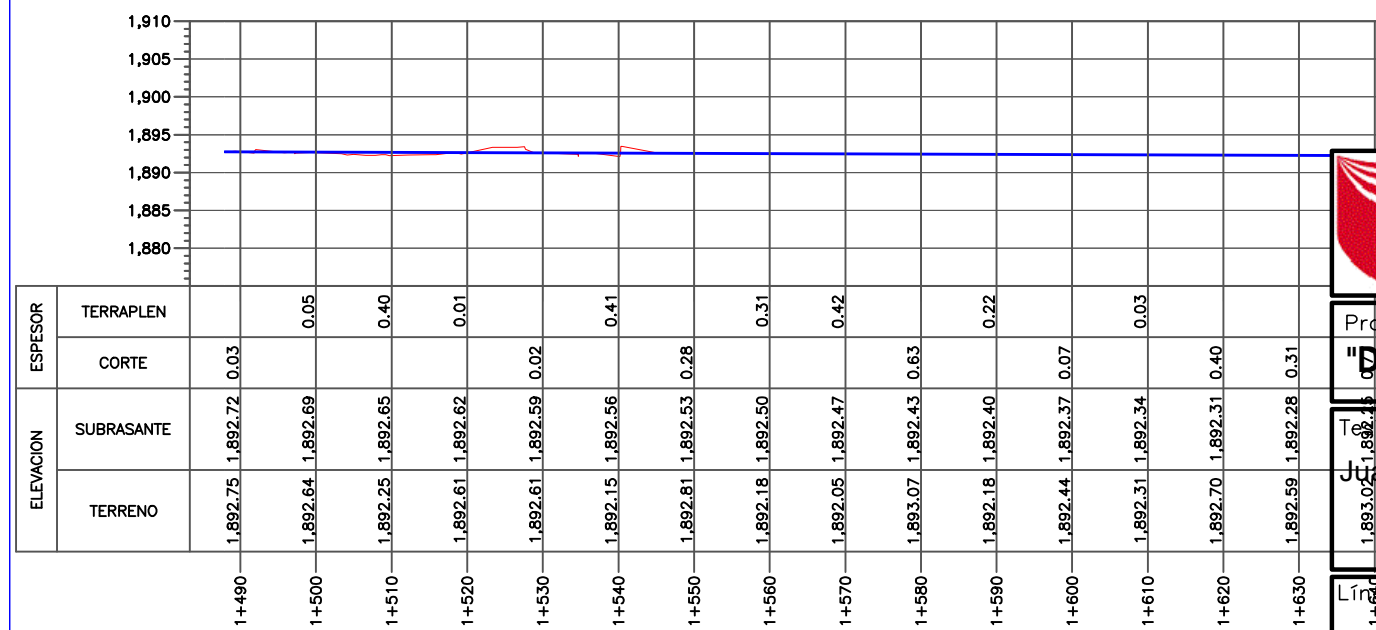
**LEYENDA**

- ESTACIONES EN EL EJE @ 10 M
- CARRETERA AFRIMADA
- EJE CANAL PROYECTADO
- CURVAS DE NIVEL
- ÁREAS DE CULTIVO
- CURVAS DEL CANAL



**Perfil Longitudinal 1+180 - 1+490**  
ESC. HORIZONTAL: 1/800  
ESC. VERTICAL: 1/100

ESTACION	ESPESOR		ELEVACION	
	TERRAPLEN	CORTE	SUBRASANTE	TERRENO
1+180	0.26		1.893.03	1.893.29
1+190	0.29		1.892.99	1.893.28
1+200	0.35		1.892.92	1.893.27
1+210	0.47		1.893.73	1.893.25
1+220	0.73		1.893.97	1.893.24
1+230	0.22		1.893	1.893.23
1+240	0.38		1.892.83	1.893.21
1+250	0.28		1.892.92	1.893.20
1+260	0.22		1.892.97	1.893.19
1+270	0.05		1.893.12	1.893.17
1+280	0.27		1.892.88	1.893.16
1+290	0.27		1.892.88	1.893.15
1+300	0.19		1.892.95	1.893.13
1+310	0.09		1.893.21	1.893.12
1+320	0.32		1.892.79	1.893.11
1+330	0.32		1.892.77	1.893.09
1+340	0.42		1.892.66	1.893.08
1+350	0.40		1.892.67	1.893.07
1+360	0.28		1.892.77	1.893.05
1+370	0.52		1.893.56	1.893.04
1+380	0.65		1.893.68	1.893.03
1+390	0.16		1.892.85	1.893.01
1+400	0.01		1.892.99	1.893
1+410	0.43		1.893.40	1.892.97
1+420	0.32		1.892.61	1.892.94
1+430	0.34		1.892.57	1.892.91
1+440	0.49		1.892.38	1.892.87
1+450	0.02		1.892.86	1.892.84
1+460	0.15		1.892.96	1.892.81
1+470	0.05		1.892.73	1.892.78
1+480	0.15		1.892.59	1.892.75
1+490	0.03		1.892.75	1.892.72



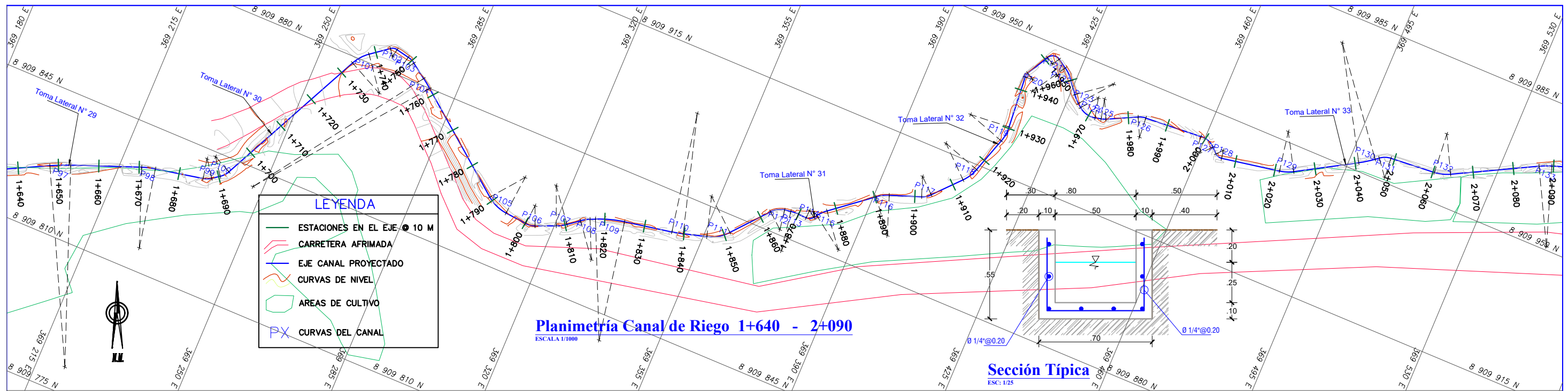
**Perfil Longitudinal 1+490 - 1+640**  
ESC. HORIZONTAL: 1/1000  
ESC. VERTICAL: 1/1000

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO** FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUOLA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

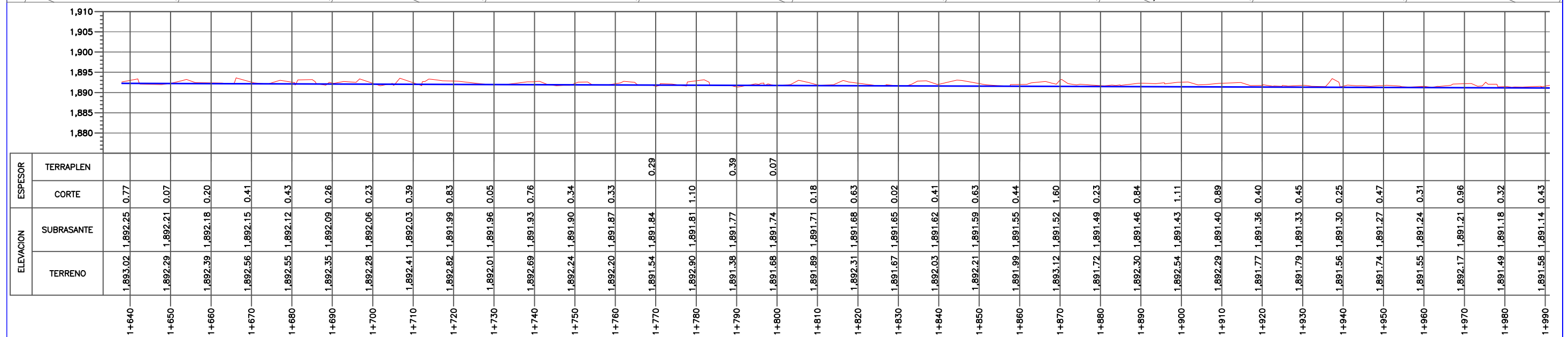
Autor: <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)	Plano: <b>PLANO PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL DE RIEGO 1+180 - 1+640</b>	Especialidad: <b>Hidráulica</b>
---	---	------------------------------------

Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha: <b>JUNIO - 2022</b>	Ubicación: Departamento: <b>HUANUCO</b> Provincia: <b>HUANUCO</b> Distrito: <b>SANTA MARIA DEL VALLE</b> Localidad: <b>CONCHUMAYO</b>	Lámina: <b>PP-04</b>
--	-------------------------------	---	-------------------------

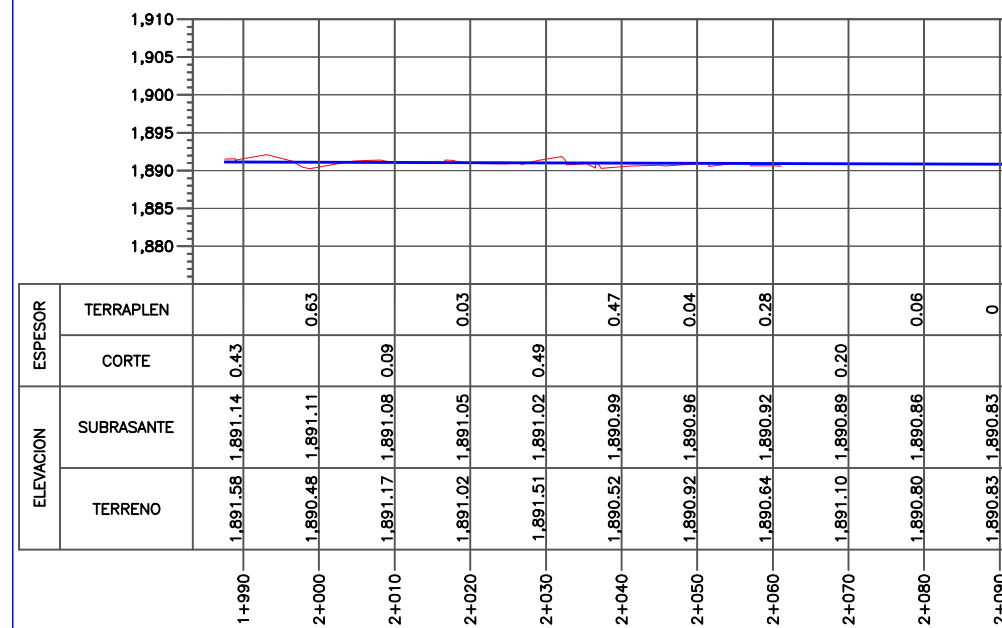


**Planimetría Canal de Riego 1+640 - 2+090**  
ESCALA 1/1000

**Sección Típica**  
ESC: 1/25



**Perfil Longitudinal 1+640 - 1+990**  
ESC HORIZONTAL: 1/1000  
ESC VERTICAL: 1/1000



**Perfil Longitudinal 1+990 - 2+090**  
ESC HORIZONTAL: 1/1000  
ESC VERTICAL: 1/1000

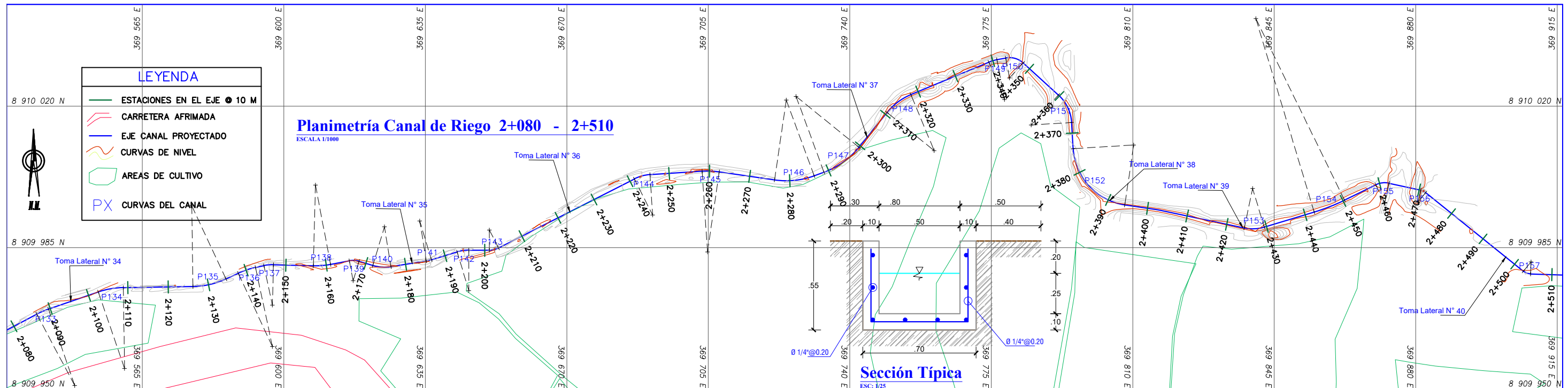
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO** FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUOLA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)	Plano : <b>PLANO PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL DE RIEGO 1+640 - 2+090</b>	Especialidad: <b>Hidráulica</b>
--	--	------------------------------------

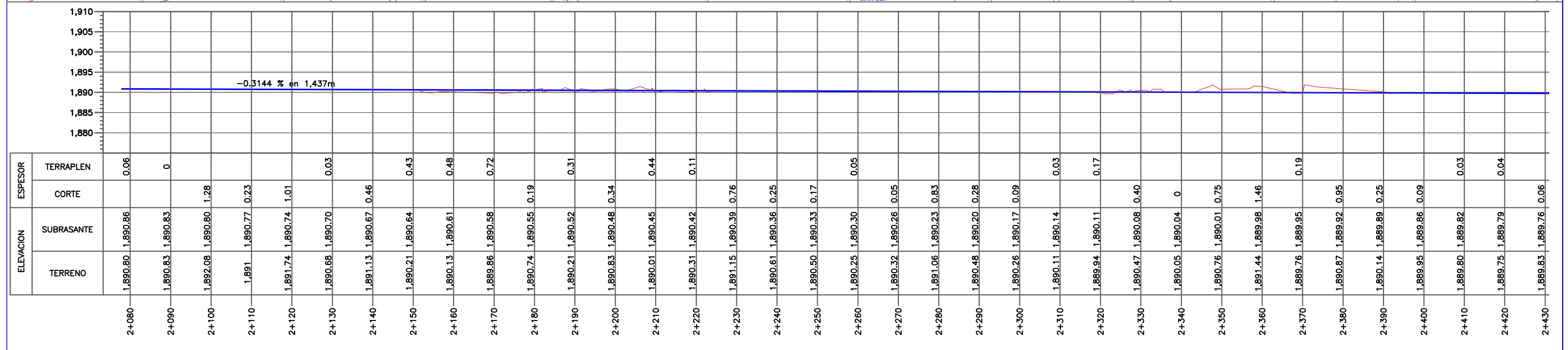
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha : JUNIO - 2022	Ubicación : Departamento : HUANUCO Provincia : HUANUCO Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE Localidad : CONCHUMAYO	Lámina : <b>PP-05</b>
--	-------------------------	--	--------------------------



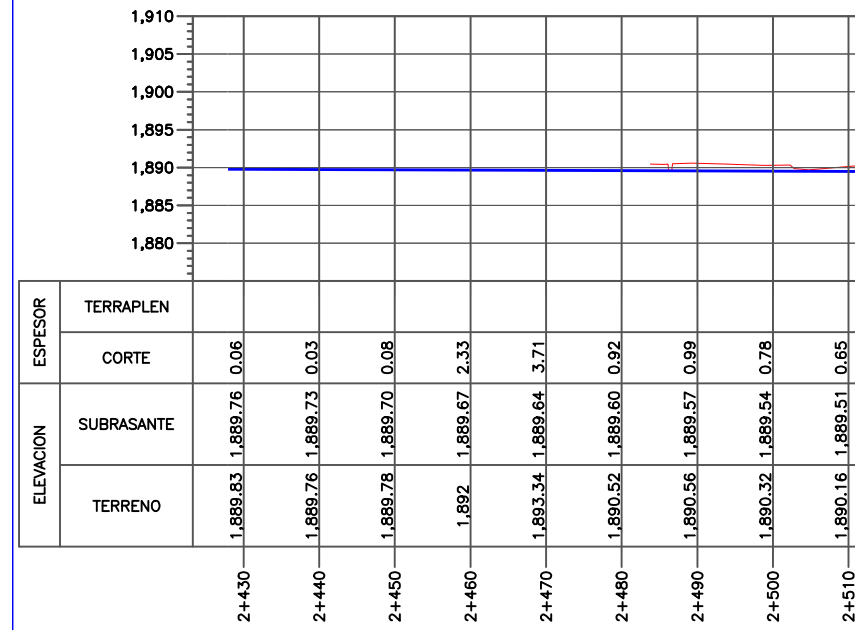


**Planimetría Canal de Riego 2+080 - 2+510**  
ESCALA 1/1000

**Sección Típica**  
ESCALA 1/25



**Perfil Longitudinal 2+080 - 2+430**  
ESCALA HORIZONTAL: 1/1000  
ESCALA VERTICAL: 1/1000



**Perfil Longitudinal +430 - 2+510**  
ESCALA HORIZONTAL: 1/1000  
ESCALA VERTICAL: 1/1000

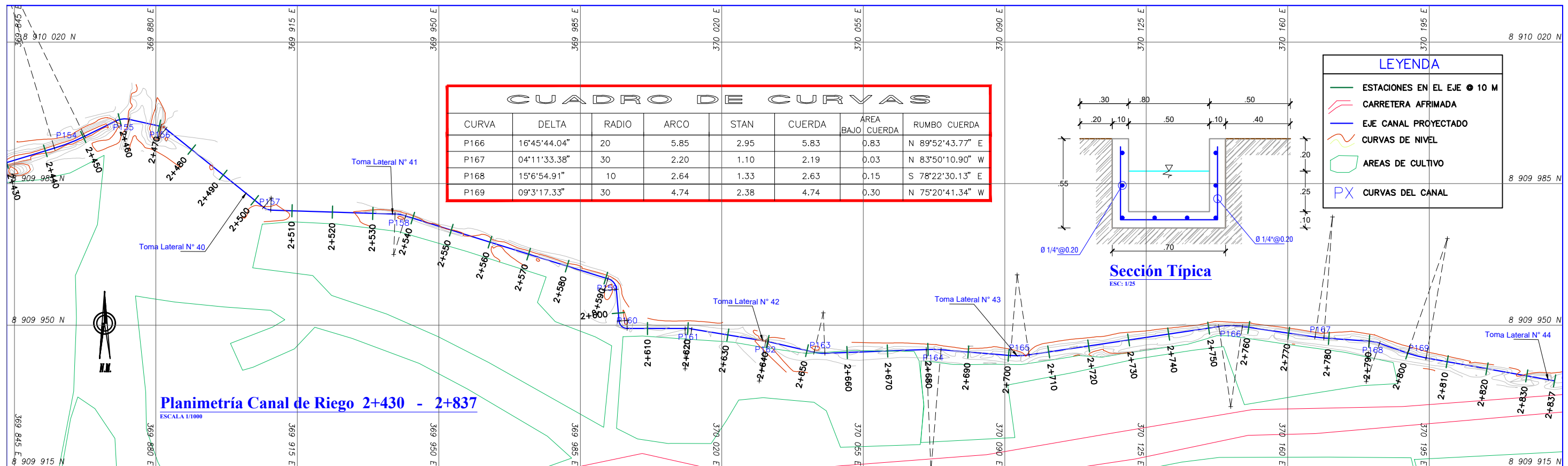
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

---

Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)	Plano : <b>PLANO PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL DE RIEGO 2+080 - 2+510</b>	Especialidad: <b>Hidráulica</b>
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha : JUNIO - 2022	Ubicación : Departamento : HUANUCO Provincia : HUANUCO Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE Localidad : CONCHUMAYO
	Escala : INDICADA	Lámina : <b>PP-06</b>



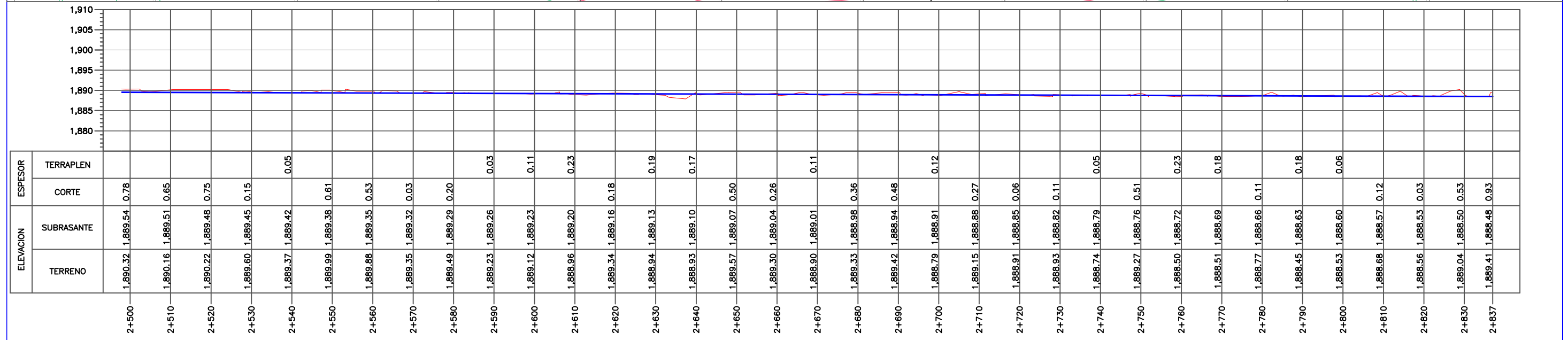
CUADRO DE CURVAS							
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	AREA BAJA CUERDA	RUMBO CUERDA
P166	16°45'44.04"	20	5.85	2.95	5.83	0.83	N 89°52'43.77" E
P167	04°11'33.38"	30	2.20	1.10	2.19	0.03	N 83°50'10.90" W
P168	15°6'54.91"	10	2.64	1.33	2.63	0.15	S 78°22'30.13" E
P169	09°3'17.33"	30	4.74	2.38	4.74	0.30	N 75°20'41.34" W

**LEYENDA**

- ESTACIONES EN EL EJE @ 10 M
- CARRETERA AFIRMADA
- EJE CANAL PROYECTADO
- CURVAS DE NIVEL
- AREAS DE CULTIVO
- PX CURVAS DEL CANAL



Planimetría Canal de Riego 2+430 - 2+837  
ESCALA 1/1000



ESTACION	ESPESOR		ELEVACION
	TERRAPLEN	CORTE	
2+500	0.78	1.889.54	1.890.32
2+510	0.65	1.889.51	1.890.16
2+520	0.75	1.889.48	1.890.22
2+530	0.15	1.889.45	1.889.60
2+540	0.05	1.889.42	1.889.37
2+550	0.61	1.889.38	1.889.99
2+560	0.53	1.889.35	1.889.88
2+570	0.03	1.889.32	1.889.35
2+580	0.20	1.889.29	1.889.49
2+590	0.03	1.889.26	1.889.23
2+600	0.11	1.889.23	1.889.12
2+610	0.23	1.889.20	1.888.96
2+620	0.18	1.889.16	1.889.34
2+630	0.19	1.889.13	1.888.94
2+640	0.17	1.889.10	1.888.93
2+650	0.50	1.889.07	1.889.57
2+660	0.26	1.889.04	1.889.30
2+670	0.11	1.889.01	1.888.90
2+680	0.36	1.888.98	1.889.33
2+690	0.48	1.888.94	1.889.42
2+700	0.12	1.888.91	1.888.79
2+710	0.27	1.888.88	1.889.15
2+720	0.06	1.888.85	1.888.91
2+730	0.11	1.888.82	1.888.93
2+740	0.05	1.888.79	1.888.74
2+750	0.51	1.888.76	1.889.27
2+760	0.23	1.888.72	1.888.50
2+770	0.18	1.888.69	1.888.51
2+780	0.11	1.888.66	1.888.77
2+790	0.18	1.888.63	1.888.45
2+800	0.06	1.888.60	1.888.53
2+810	0.12	1.888.57	1.888.68
2+820	0.03	1.888.53	1.888.56
2+830	0.53	1.888.50	1.889.04
2+837	0.93	1.888.48	1.889.41

Perfil Longitudinal 2+500 - 2+837  
ESCALA HORIZONTAL: 1/1000  
ESCALA VERTICAL: 1/1000

CUADRO DE CURVAS							
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	AREA BAJA CUERDA	RUMBO CUERDA
P154	09°14'6.22"	50	8.06	4.04	8.05	0.87	S 68°35'47.02" W
P155	38°24'7.89"	5	3.35	1.74	3.29	0.61	N 83°10'47.85" E
P156	26°26'0.40"	3	1.38	0.70	1.37	0.07	S 64°24'08" E
P157	36°57'3.40"	3	1.93	1	1.90	0.20	N 69°39'39.50" W
P158	15°23'53.60"	10	2.69	1.35	2.68	0.16	S 80°26'14.40" E
P159	67°57'52.02"	3	3.56	2.02	3.35	1.17	S 38°45'21.59" E
P160	85°13'12.42"	2	2.97	1.84	2.71	0.98	N 47°23'01.79" W
P161	09°13'7.28"	10	1.61	0.81	1.61	0.03	S 85°23'04.36" E
P162	03°56'38.57"	10	0.69	0.34	0.69	0	S 78°48'11.44" E
P163	15°21'58.92"	10	2.68	1.35	2.67	0.16	N 84°30'51.60" W
P164	06°55'31.66"	30	3.63	1.82	3.62	0.13	S 88°44'05.23" E
P165	13°13'48.85"	20	4.62	2.32	4.61	0.41	S 88°06'46.18" W

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

Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)	Plano : <b>PLANO PLANIMETRIA Y PERFIL LONGITUDINAL CANAL DE RIEGO 2+430 - 2+837</b>	Especialidad: <b>Hidráulica</b>
--	--	------------------------------------

Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha : JUNIO - 2022	Ubicación : Departamento : HUANUCO Provincia : HUANUCO Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE Localidad : CONCHUMAYO	Lámina : <b>PP-07</b>
	Escala : INDICADA		

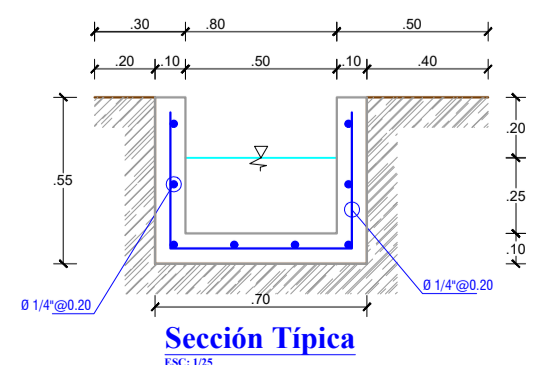
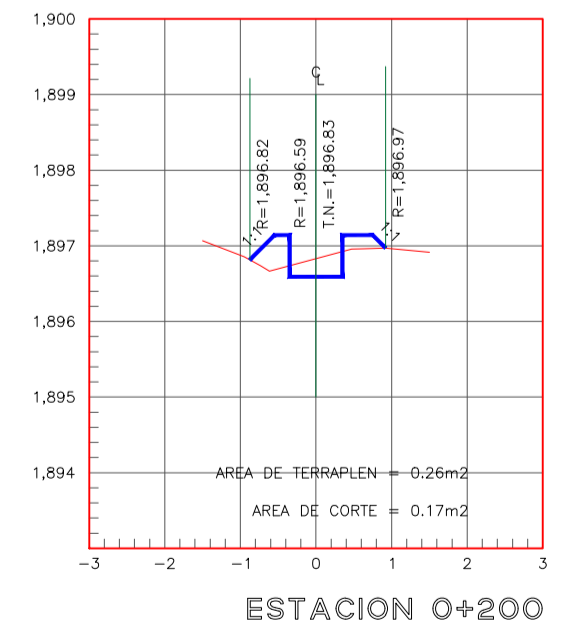
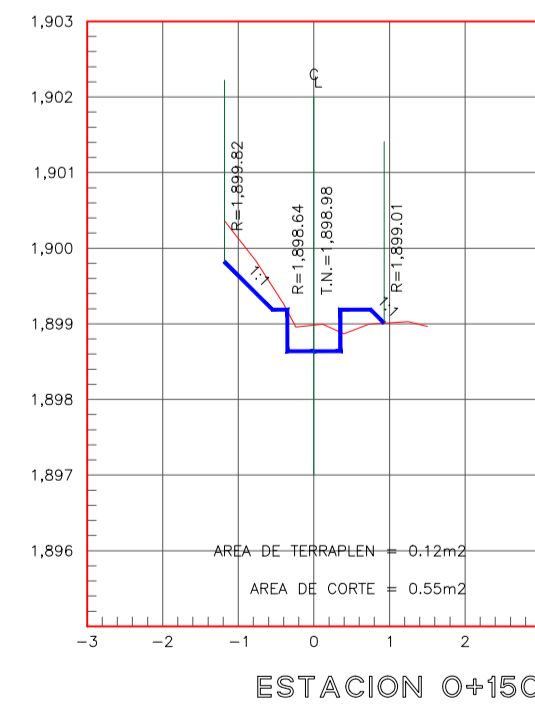
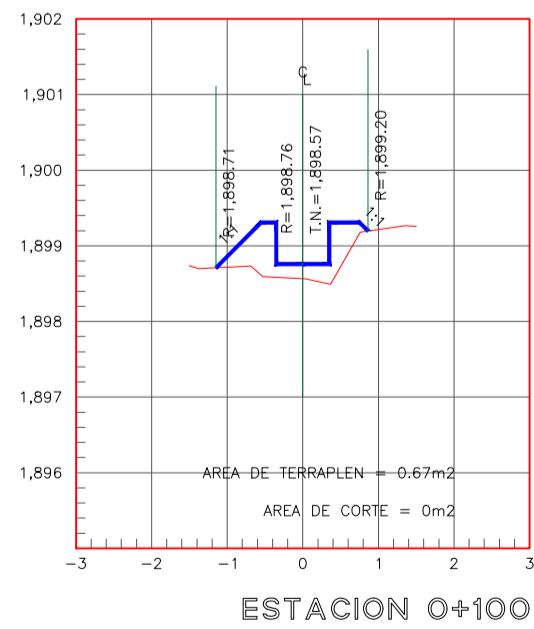
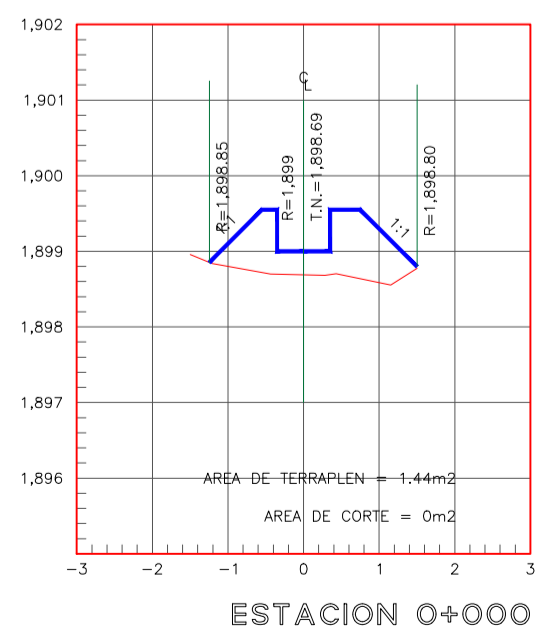
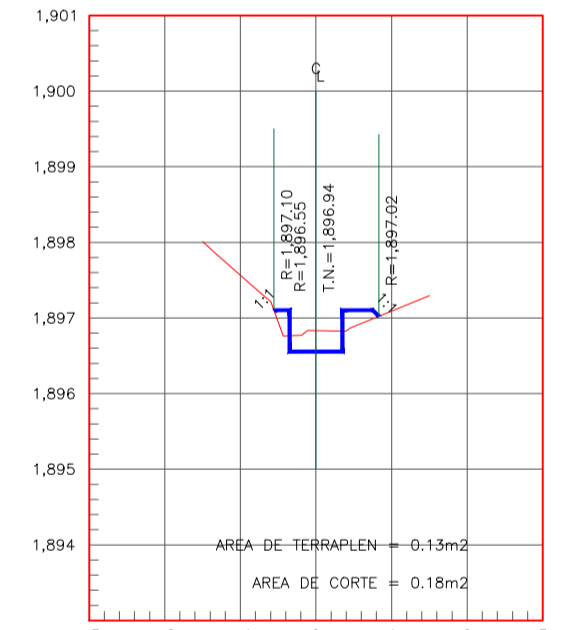
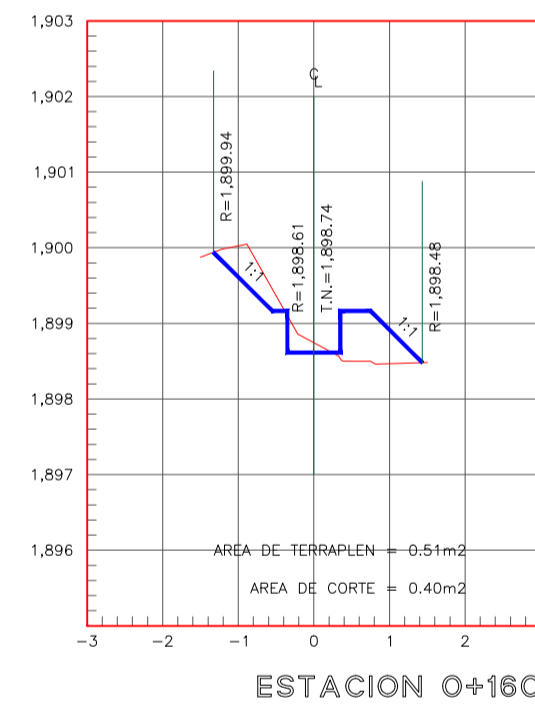
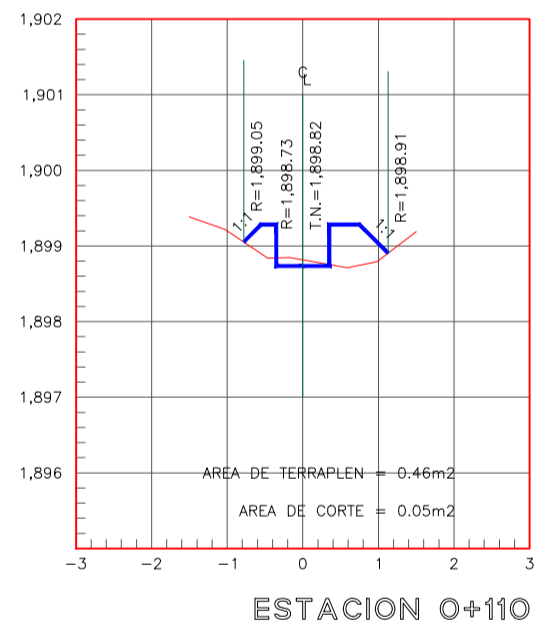
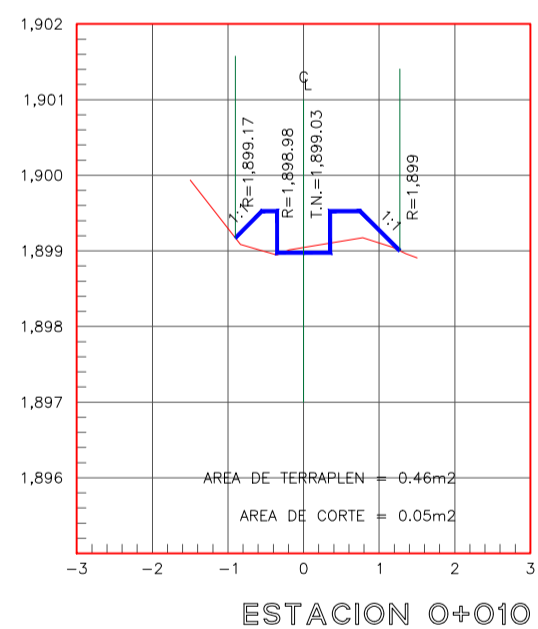
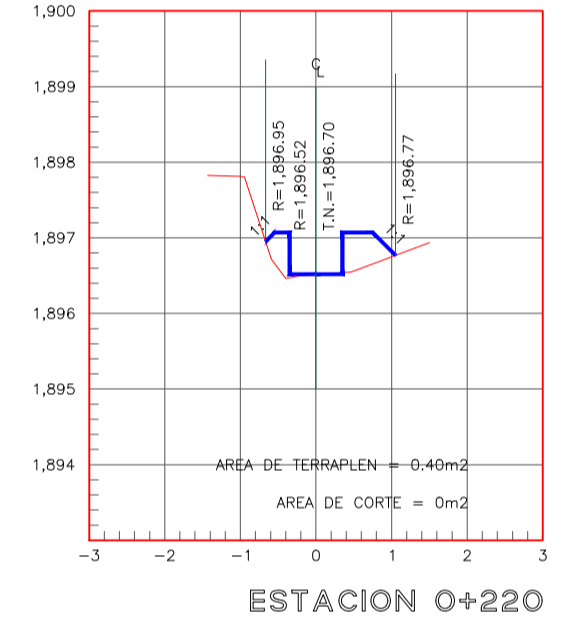
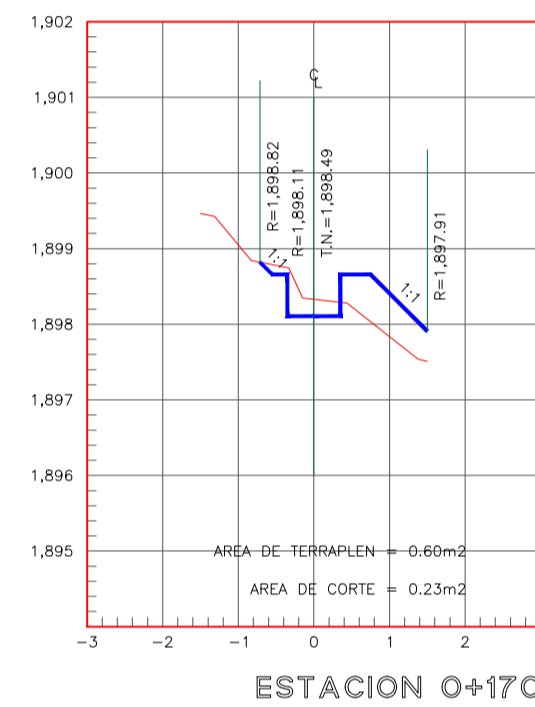
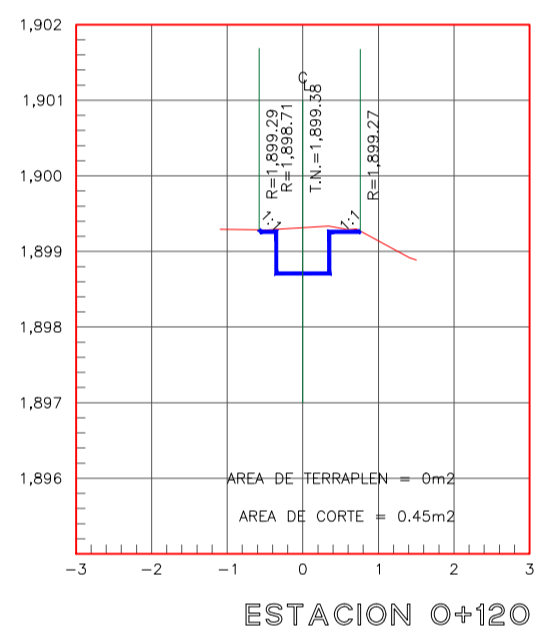
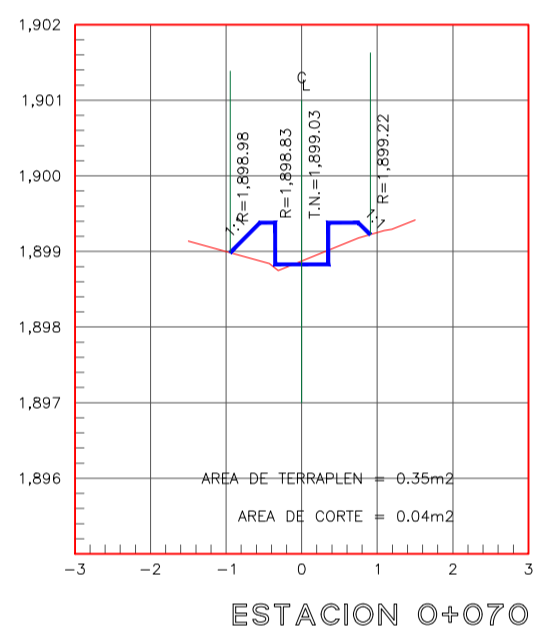
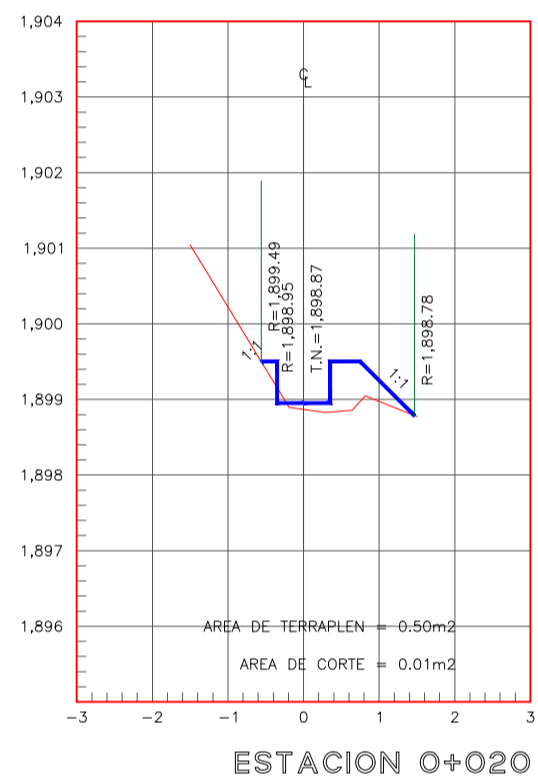
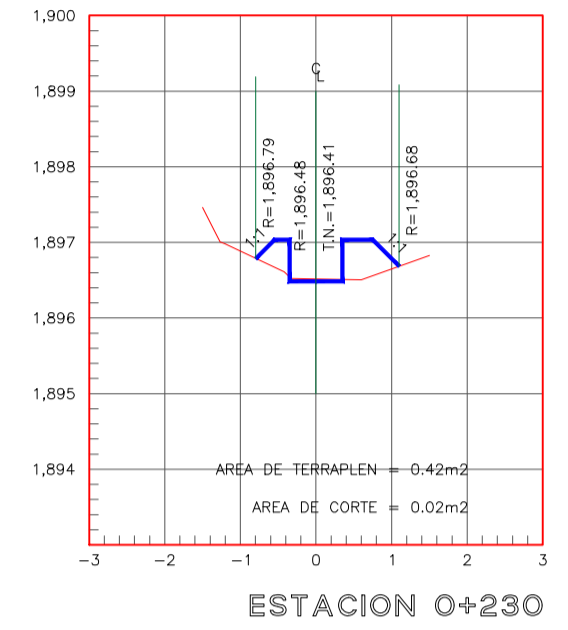
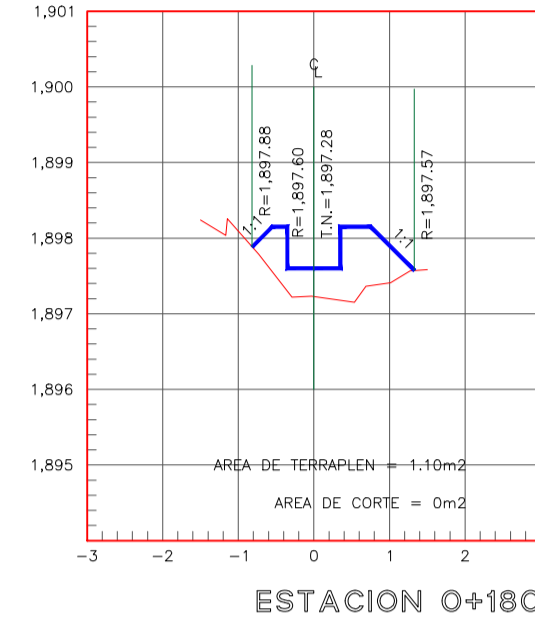
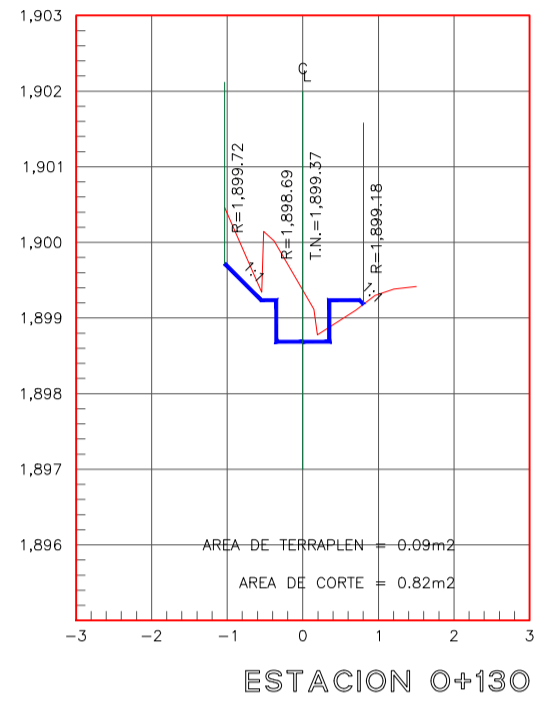
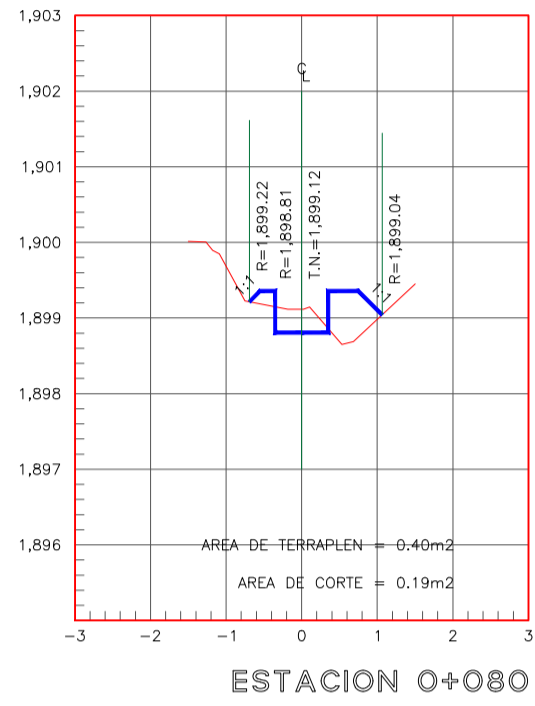
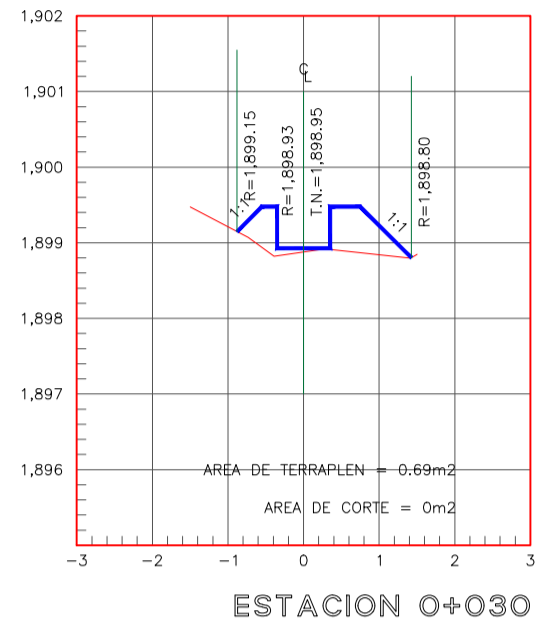
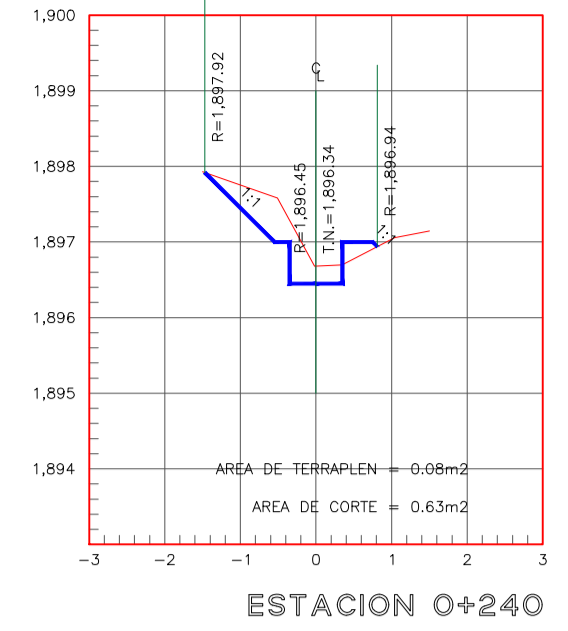
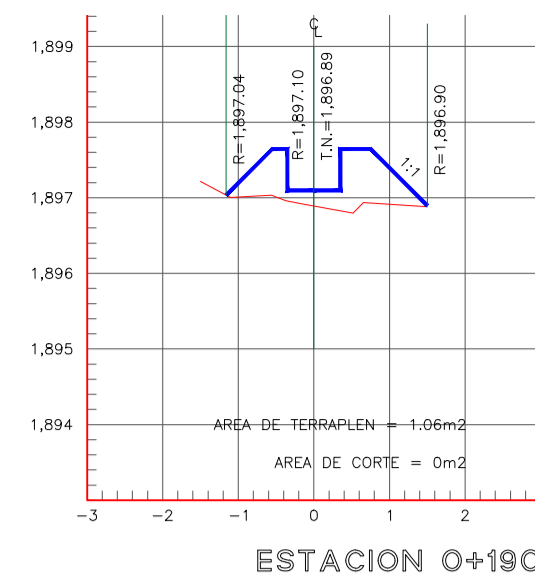
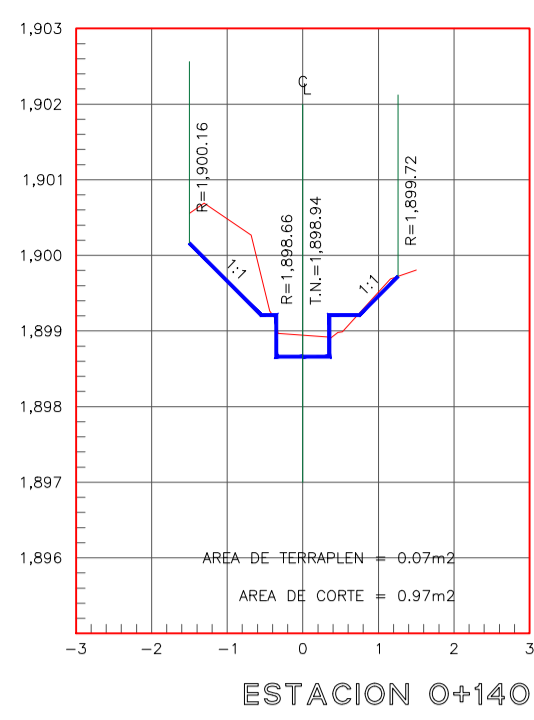
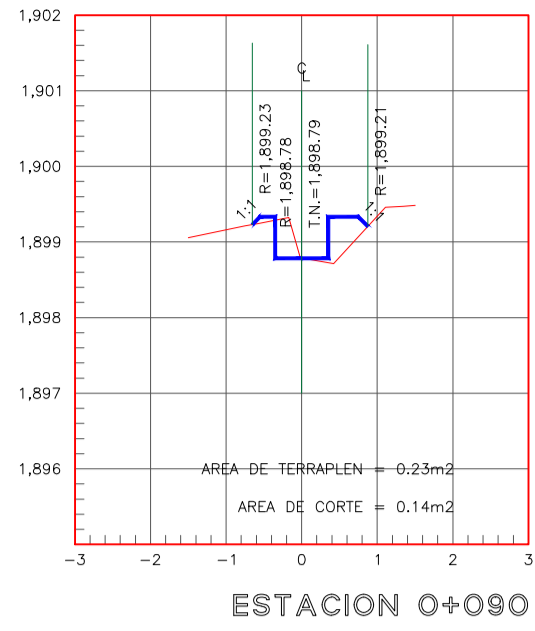
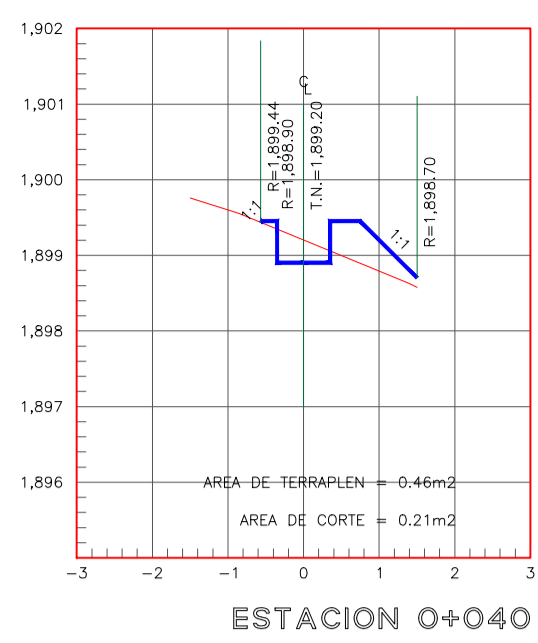
CUADRO DE CURVAS							
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	AREA BAJA CUERDA	RUMBO CUERDA
P1	10°32'11.27"	50	9.19	4.61	9.18	1.29	S 72°28'10.15" E
P2	08°51'47.11"	50	7.73	3.87	7.73	0.77	N 71°37'58.07" W
P3	20°51'21.25"	10	3.64	1.84	3.62	0.40	N 86°29'32.25" W
P4	04°45'50.30"	30	2.49	1.25	2.49	0.04	N 85°27'42.27" E
P5	10°42'45.16"	30	5.61	2.81	5.60	0.49	S 82°29'14.85" W
P6	15°4'37.32"	30	7.89	3.97	7.87	1.36	S 69°35'33.61" W
P7	16°22'36.44"	30	8.57	4.32	8.55	1.74	S 53°51'56.73" W
P8	13°7'2.95"	20	4.58	2.30	4.57	0.40	S 39°07'07.03" W
P9	29°13'27.47"	10	5.10	2.61	5.05	1.09	N 47°10'19.30" E
P10	15°6'56.04"	20	5.28	2.65	5.26	0.61	N 69°20'31.05" E
P11	16°57'18.79"	20	5.92	2.98	5.90	0.86	S 68°25'19.67" W
P12	17°4'15.73"	20	5.96	3	5.94	0.88	S 51°24'32.42" W
P13	23°34'45.93"	20	8.23	4.17	8.17	2.30	N 54°39'47.52" E
P14	27°44'1.57"	10	4.84	2.47	4.79	0.93	N 80°19'11.27" E
P15	14°18'17.08"	10	2.50	1.25	2.49	0.13	S 87°02'03.51" W
P16	08°30'1.55"	20	2.97	1.49	2.96	0.11	N 84°07'55.74" E
P17	21°32'7.16"	20	7.52	3.80	7.47	1.76	S 80°50'59.90" E
P18	13°2'4.56"	30	6.82	3.43	6.81	0.88	N 76°35'58.60" W
P19	11°33'27.90"	30	6.05	3.04	6.04	0.61	S 77°20'16.93" E
P20	09°28'16.12"	30	4.96	2.49	4.95	0.34	S 66°49'24.93" E
P21	09°21'14.02"	30	4.90	2.45	4.89	0.33	S 57°24'39.86" E
P22	17°28'40.13"	30	9.15	4.61	9.12	2.12	N 61°28'22.92" W
P23	27°43'2.14"	10	4.84	2.47	4.79	0.93	N 84°04'14.05" W
P24	19°9'41.61"	20	6.69	3.38	6.66	1.24	S 72°29'24.07" W
P25	24°24'4.58"	20	8.52	4.32	8.45	2.55	N 75°06'35.56" E
P26	32°44'28.75"	10	5.71	2.94	5.64	1.53	S 70°56'23.47" W

CUADRO DE CURVAS							
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	AREA BAJA CUERDA	RUMBO CUERDA
P66	11°30'42.06"	20	4.02	2.02	4.01	0.27	S 72°08'10.04" W
P67	62°52'19"	12	13.17	7.34	12.52	14.93	S 34°56'39.51" W
P68	08°8'41.72"	20	2.84	1.42	2.84	0.10	S 00°33'50.85" E
P69	11°48'57.25"	20	4.12	2.07	4.12	0.29	N 01°16'16.92" E
P70	59°35'54.19"	5	5.20	2.86	4.97	2.22	N 36°58'42.64" E
P71	60°11'57.80"	2	2.10	1.16	2	0.36	S 83°12'21.37" E
P72	36°45'59.61"	10	6.42	3.32	6.31	2.16	N 71°34'22.27" W
P73	15°12'52.55"	50	13.28	6.68	13.24	3.89	S 82°20'55.80" E
P74	46°6'53.38"	10	8.05	4.26	7.83	4.21	S 82°12'03.79" W
P75	29°8'38.45"	10	5.09	2.60	5.03	1.08	N 73°42'56.32" E
P76	20°45'24.58"	10	3.62	1.83	3.60	0.39	S 77°54'33.26" W
P77	20°43'2.87"	10	3.62	1.83	3.60	0.39	N 77°53'22.40" E
P78	12°59'39.46"	10	2.27	1.14	2.26	0.10	S 81°45'04.10" W
P79	12°26'13.28"	5	1.09	0.54	1.08	0.02	N 81°28'21.01" E
P80	20°41'25.34"	5	1.81	0.91	1.80	0.10	S 77°20'44.98" W
P81	44°41'53.49"	2	1.56	0.82	1.52	0.15	N 89°20'59.06" E
P82	16°16'50.75"	20	5.68	2.86	5.66	0.76	N 76°26'29.57" W
P83	32°51'16.29"	3	1.72	0.88	1.70	0.14	S 68°09'16.80" E
P84	35°10'6.96"	3	1.84	0.95	1.81	0.17	N 69°18'42.13" W
P85	09°43'48.80"	10	1.70	0.85	1.70	0.04	S 88°14'19.98" W
P86	47°18'20.77"	5	4.13	2.19	4.01	1.13	S 72°58'24.03" E
P87	36°23'56.92"	5	3.18	1.64	3.12	0.52	N 67°31'12.11" W
P88	19°49'6.63"	5	1.73	0.87	1.72	0.09	S 75°48'37.25" E
P89	22°43'13.35"	5	1.98	1	1.97	0.13	S 54°32'27.27" E
P90	46°40'27.18"	5	4.07	2.16	3.96	1.09	N 66°31'04.18" W
P91	29°12'16.40"	5	2.55	1.30	2.52	0.27	S 75°32'34.03" W
P92	17°59'28.05"	10	3.14	1.58	3.13	0.26	S 51°56'41.81" W
P93	08°52'11.28"	20	3.10	1.55	3.09	0.12	N 47°23'03.42" E
P94	32°1'28.53"	10	5.59	2.87	5.52	1.43	N 67°49'53.33" E
P95	14°33'47.52"	10	2.54	1.28	2.53	0.14	S 76°33'43.83" W
P96	06°18'20.39"	50	5.50	2.75	5.50	0.28	S 66°07'39.88" W

CUADRO DE CURVAS							
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	AREA BAJA CUERDA	RUMBO CUERDA
P27	10°33'24.44"	30	5.53	2.77	5.52	0.47	N 59°50'51.32" E
P28	69°27'48.13"	25	30.31	17.33	28.49	86.22	S 80°08'32.40" E
P29	36°23'4.60"	10	6.35	3.29	6.24	2.09	N 63°36'10.63" W
P30	25°6'10.94"	10	4.38	2.23	4.35	0.69	S 69°14'37.46" E
P31	09°24'35.68"	30	4.93	2.47	4.92	0.33	N 61°23'49.83" W
P32	19°35'34.33"	30	10.26	5.18	10.21	2.98	S 56°18'20.51" E
P33	16°17'18.79"	10	2.84	1.43	2.83	0.19	S 38°21'53.95" E
P34	28°20'19.02"	10	4.95	2.52	4.90	1	N 44°23'24.06" W
P35	33°24'49.54"	10	5.83	3	5.75	1.62	S 41°51'08.81" E
P36	38°24'41.13"	10	6.70	3.48	6.58	2.46	N 44°21'04.60" W
P37	08°22'44.94"	30	4.39	2.20	4.38	0.23	N 67°44'47.63" W
P38	59°20'44.60"	2	2.07	1.14	1.98	0.35	S 78°23'27.60" W
P39	30°44'38.62"	10	5.37	2.75	5.30	1.27	N 64°05'24.61" E
P40	19°21'55.14"	10	3.38	1.71	3.36	0.32	N 89°08'41.49" E
P41	38°33'52.24"	5	3.37	1.75	3.30	0.62	S 79°32'42.93" W
P42	09°5'56.95"	20	3.18	1.59	3.17	0.13	N 64°48'45.29" E
P43	34°37'43.83"	10	6.04	3.12	5.95	1.81	N 86°40'35.67" E
P44	17°35'19.91"	15	4.60	2.32	4.59	0.54	N 84°48'12.37" W
P45	30°37'35.30"	15	8.02	4.11	7.92	2.82	S 78°17'04.67" E
P46	26°31'6.30"	20	9.26	4.71	9.17	3.27	N 76°13'50.17" W
P47	07°59'52.32"	30	3.75	1.88	3.75	0.15	S 86°55'40.52" W
P48	27°23'30.83"	8	3.82	1.95	3.79	0.58	S 82°57'30.23" E
P49	26°52'57.52"	15	7.04	3.58	6.97	1.92	N 82°42'13.57" W
P50	18°7'53.99"	5	1.58	0.80	1.58	0.07	S 87°04'45.34" E

CUADRO DE CURVAS							
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	AREA BAJA CUERDA	RUMBO CUERDA
P97	05°54'22.14"	50	5.15	2.58	5.15	0.23	N 65°55'40.75" E
P98	09°46'21.24"	20	3.41	1.71	3.41	0.17	N 73°46'02.44" E
P99	24°48'38.43"	5	2.17	1.10	2.15	0.17	S 66°14'53.85" W
P100	28°1'0.74"	5	2.44	1.25	2.42	0.24	S 39°50'04.26" W
P101	26°37'18.51"	10	4.65	2.37	4.60	0.83	N 39°08'13.15" E
P102	49°13'40.18"	2	1.72	0.92	1.67	0.20	N 77°03'42.50" E
P103	23°10'45.45"	5	2.02	1.03	2.01	0.14	S 66°44'04.69" E
P104	03°19'26.39"	50	2.90	1.45	2.90	0.04	S 53°28'58.77" E
P105	32°45'56.29"	10	5.72	2.94	5.64	1.53	N 68°12'13.72" W
P106	28°12'5.73"	5	2.46	1.26	2.44	0.25	S 81°18'45.27" W
P107	15°22'52.69"	10	2.68	1.35	2.68	0.16	S 59°31'16.07" W
P108	13°40'21.79"	10	2.39	1.20	2.38	0.11	N 58°40'00.62" E
P109	13°48'14.36"	30	7.23	3.63	7.21	1.05	N 72°24'18.69" E
P110	05°24'16.86"	30	2.83	1.42	2.83	0.06	S 76°36'17.44" W
P111	33°43'58.48"	10	5.89	3.03	5.80	1.67	S 57°02'09.77" W
P112	40°40'54.08"	5	3.55	1.85	3.48	0.73	N 60°30'37.56" E
P113	11°31'34.18"	10	2.01	1.01	2.01	0.07	N 86°36'51.69" E
P114	57°18'14.27"	2	2	1.09	1.92	0.32	S 63°43'31.64" W
P115	15°58'50.07"	10	2.79	1.40	2.78	0.18	N 43°03'49.54" E
P116	18°50'16.76"	10	3.29	1.66	3.27	0.29	N 60°28'22.96" E
P117	27°48'49.06"	5	2.43	1.24	2.40	0.24	S 55°59'06.82" W
P118	24°17'19.51"	10	4.24	2.15	4.21	0.63	S 29°56'02.53" W
P119	22°41'51.03"	10	3.96	2.01	3.94	0.51	S 06°26'27.26" W
P120	33°45'38.57"	2	1.18	0.61	1.16	0.07	N 11°58'21.03" E
P121	93°26'41.15"	2	3.26	2.12	2.91	1.27	N 75°34'30.89" E
P122	19°51'30.41"	10	3.47	1.75	3.45	0.34	S 47°46'23.33" E
P123	13°29'31.25"	10	2.35	1.18	2.35	0.11	N 44°35'23.75" W
P124	51°43'8.36"	5	4.51	2.42	4.36	1.47	N 77°11'43.55" W
P125	13°22'30.16"	5	1.17	0.59	1.16	0.03	S 70°15'27.19" W
P126	22°9'55.19"	5	1.93	0.98	1.92	0.12	N 74°39'09.70" E
P127	46°47'11.02"	5	4.08	2.16	3.97	1.10	S 70°52'17.19" E
P128	52°54'47.73"	2	1.85	1	1.78	0.25	N 73°56'05.55" W
P129	20°14'37.94"	10	3.53	1.79	3.51	0.37	S 69°29'11.62" W
P130	07°54'14.33"	30	4.14	2.07	4.14	0.20	S 55°24'45.49" W
P131	33°41'39.44"	5	2.94	1.51	2.90	0.42	N 68°18'28.04" E
P132	23°11'39.46"	10	4.05	2.05	4.02	0.55	S 73°33'28.03" W
P133	09°5'24.69"	20	3.17	1.59	3.17	0.13	N 66°30'20.64" E

CUADRO DE CURVAS							
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	AREA BAJA CUERDA	RUMBO CUERDA
P51	33°51'47.44"	5	2.96	1.52	2.91	0.42	S 85°03'17.93" W
P52	43°37'8.33"	5	3.81	2	3.72	0.89	N 89°55'58.38" E
P53	23°29'39.67"	30	12.30	6.24	12.22	5.13	N 80°00'17.29" W
P54	12°16'4.13"	30	6.42	3.22	6.41	0.73	S 85°37'05.06" E
P55	06°15'15.95"	50	5.46	2.73	5.46	0.27	S 76°21'25.02" E
P56	05°55'18.43"	50	5.17	2.59	5.17	0.23	N 76°11'26.26" W
P57	07°26'35.94"	50	6.50	3.25	6.49	0.46	S 75°25'47.50" E
P58	08°20'37.48"	50	7.28	3.65	7.27	0.64	N 75°52'48.27" W
P59	08°7'55.86"	25	3.55	1.78	3.55	0.15	N 84°07'04.95" W
P60	48°5'24.71"	25	20.98	11.15	20.37	29.73	S 67°46'14.76" W
P61	46°24'30.89"	30	24.30	12.86	23.64	38.57	N 66°55'47.85" E
P62	09°51'50.88"	50	8.61	4.31	8.60		



Detalle Secciones 0+000 - 0+240



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:  
"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"

Tesista :  
Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :  
PLANO DETALLE SECCIONES  
EJE DEL CANAL DE RIEGO 0+000 - 0+240

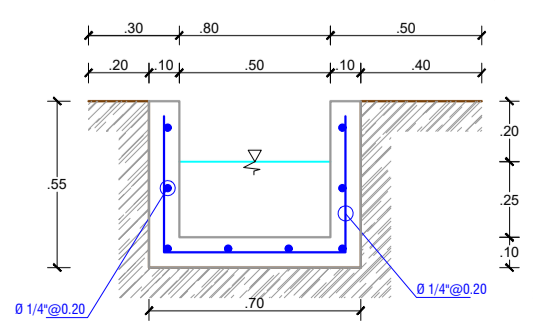
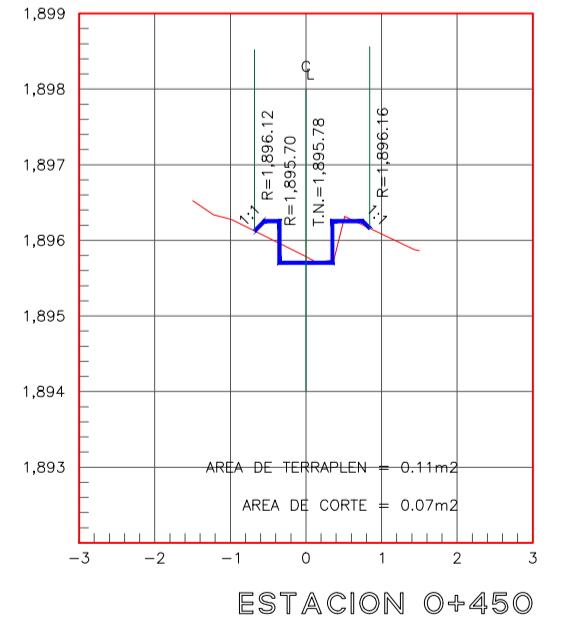
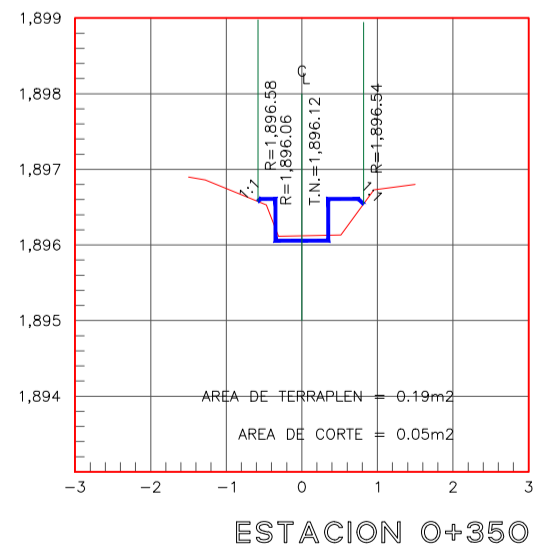
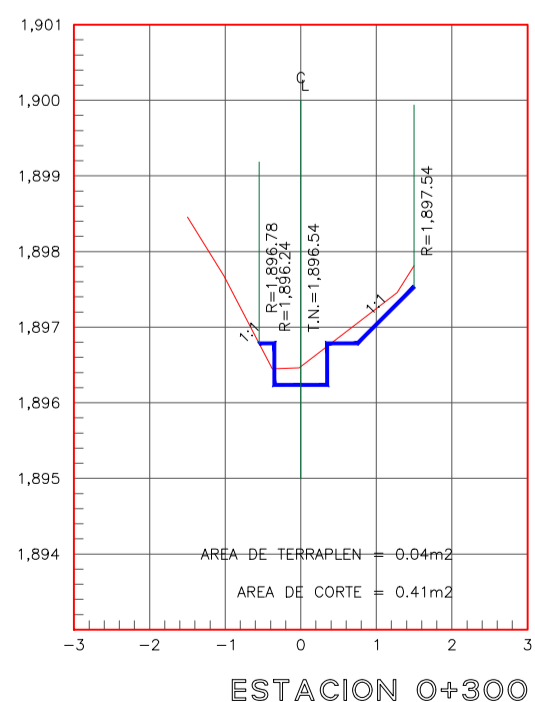
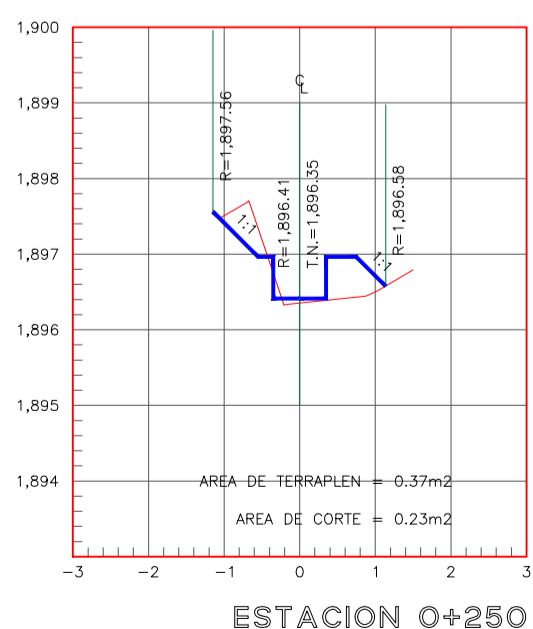
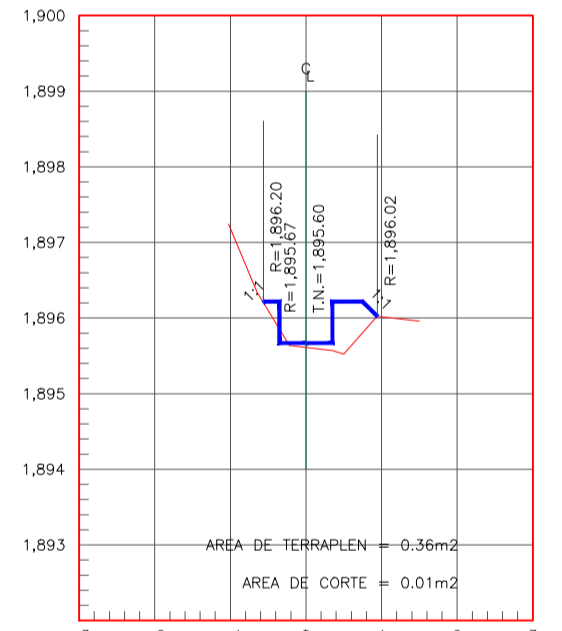
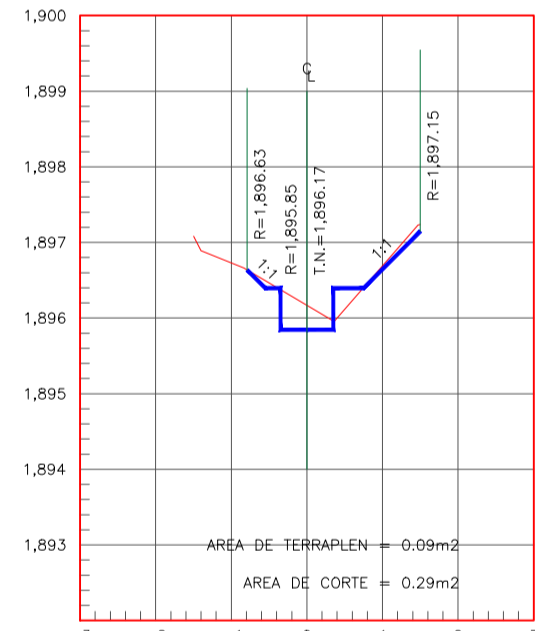
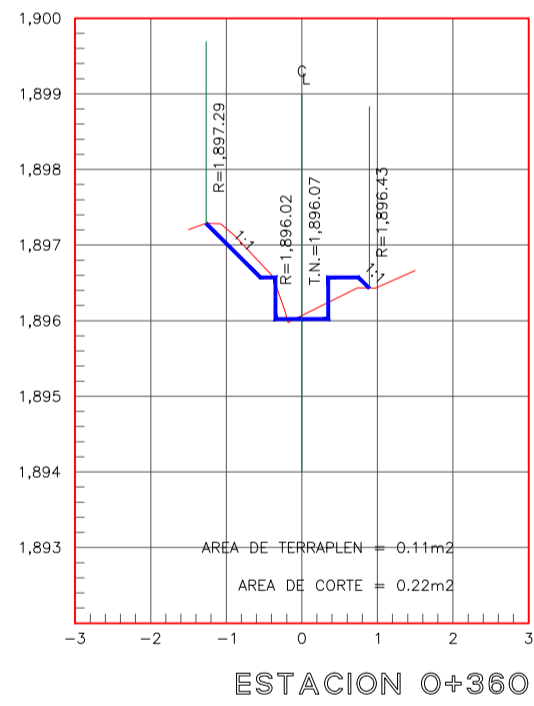
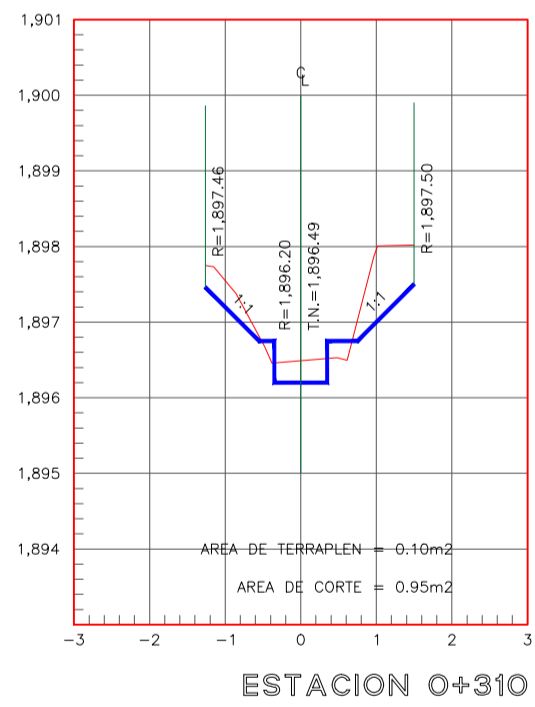
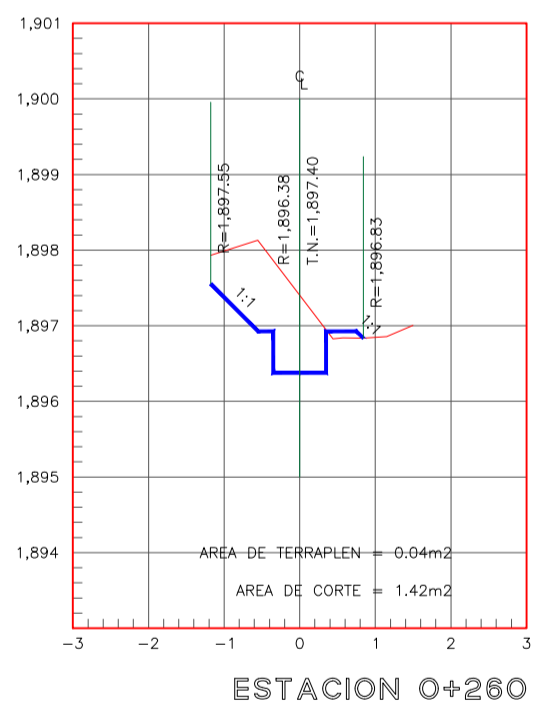
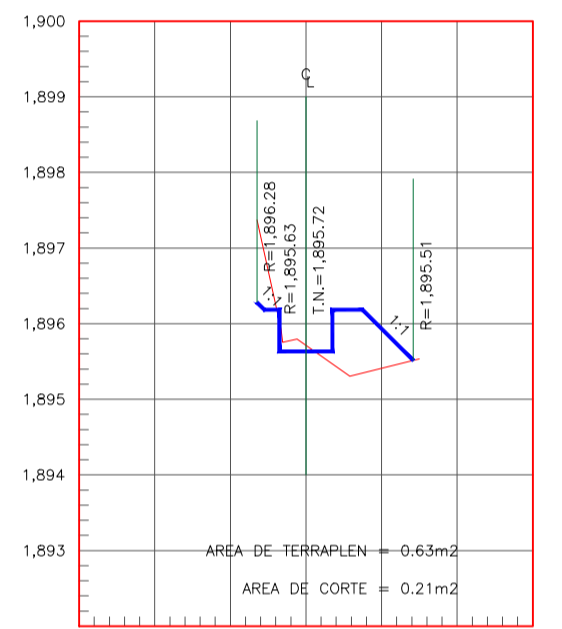
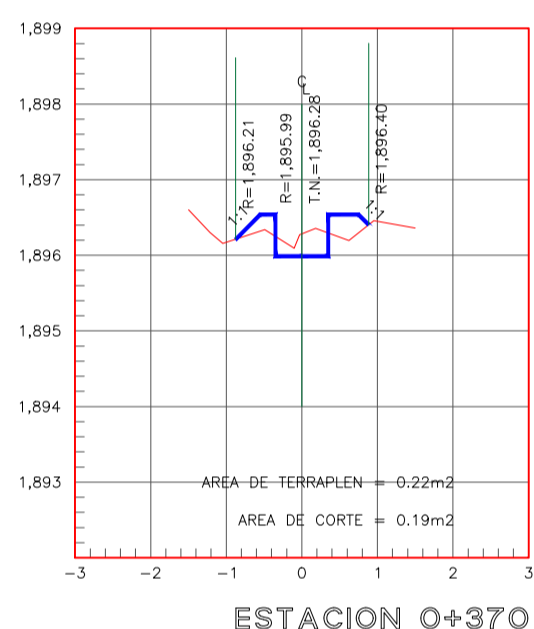
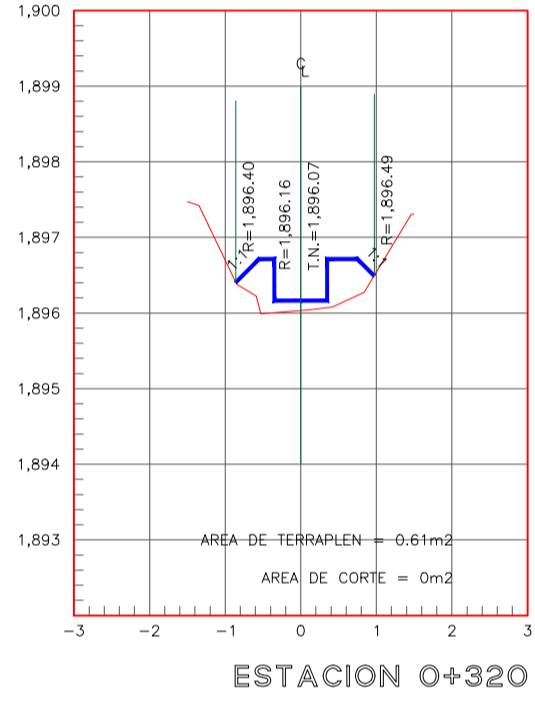
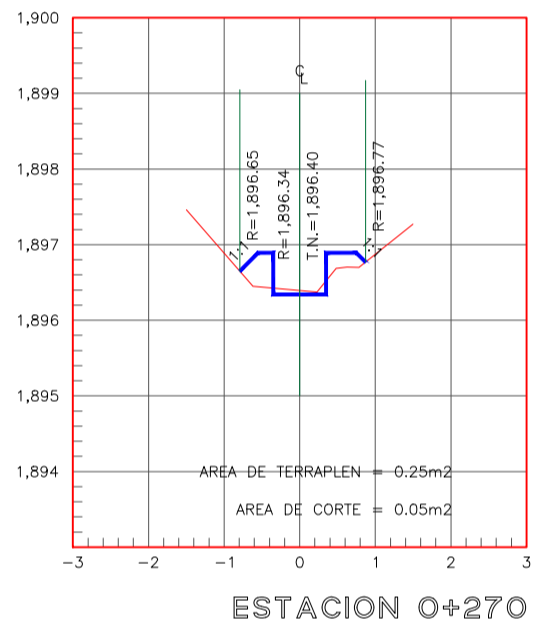
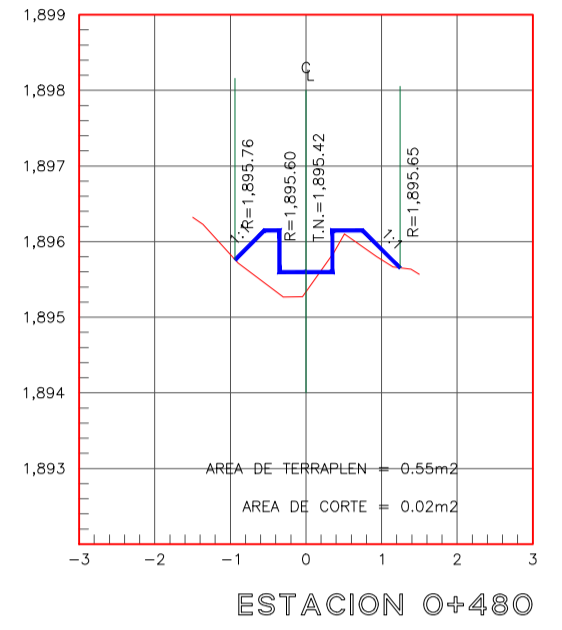
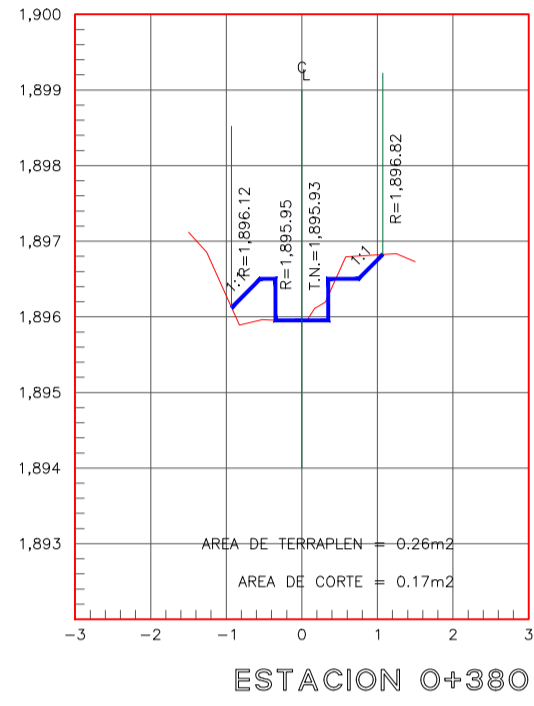
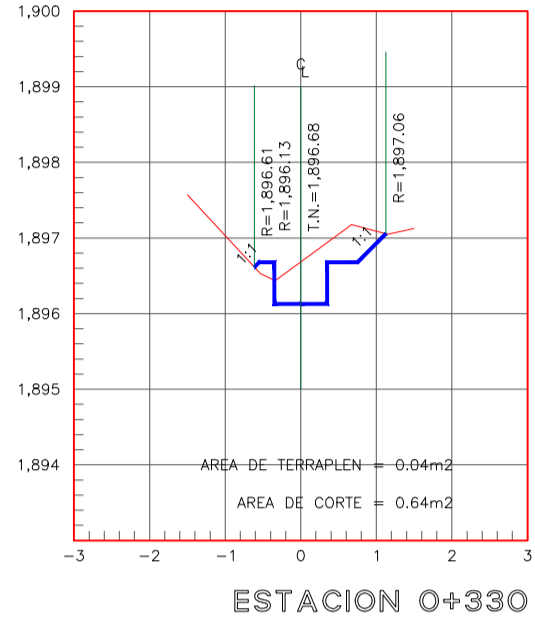
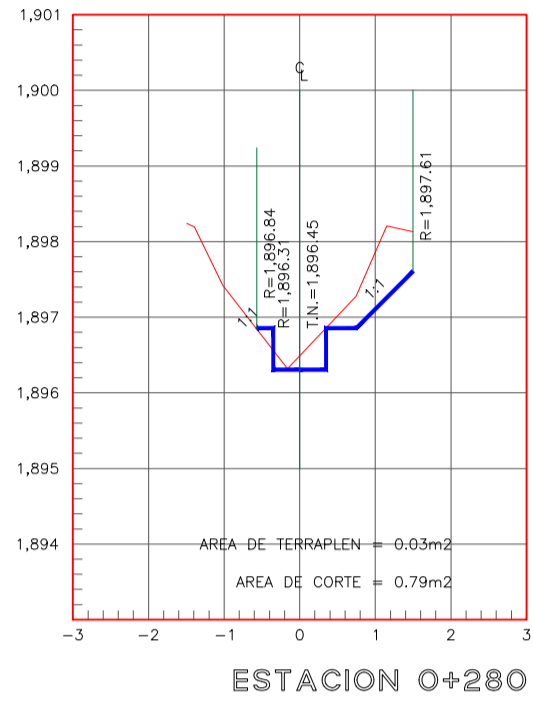
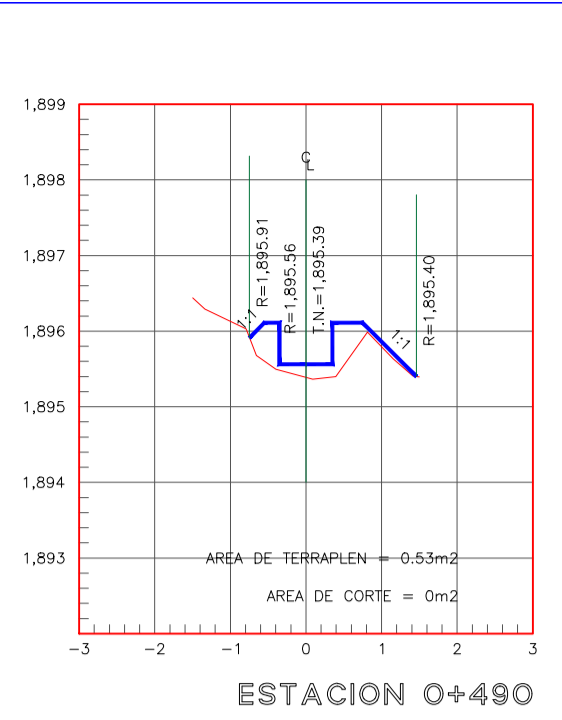
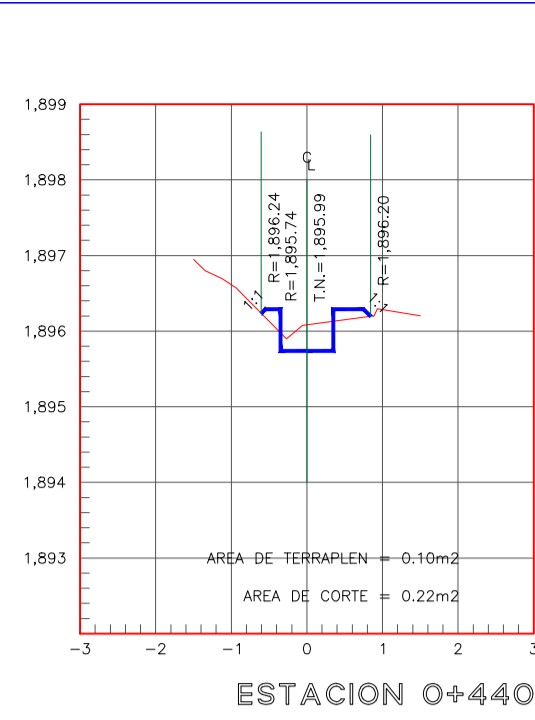
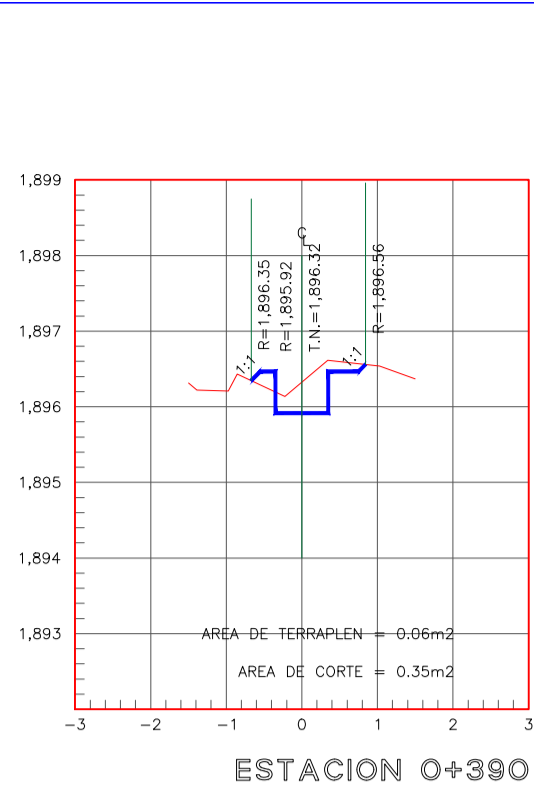
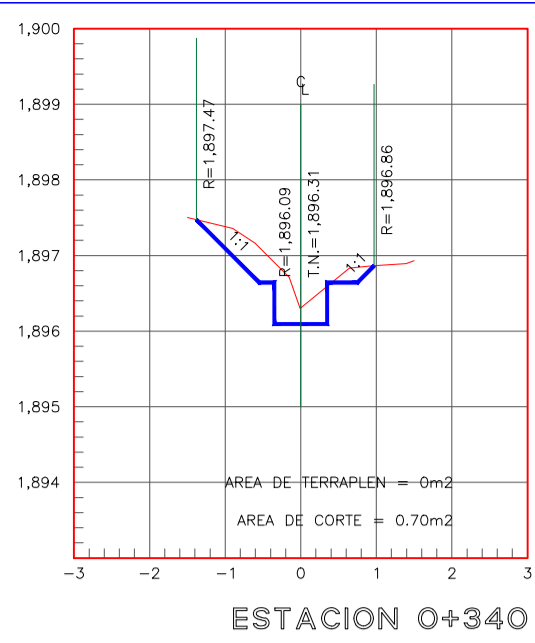
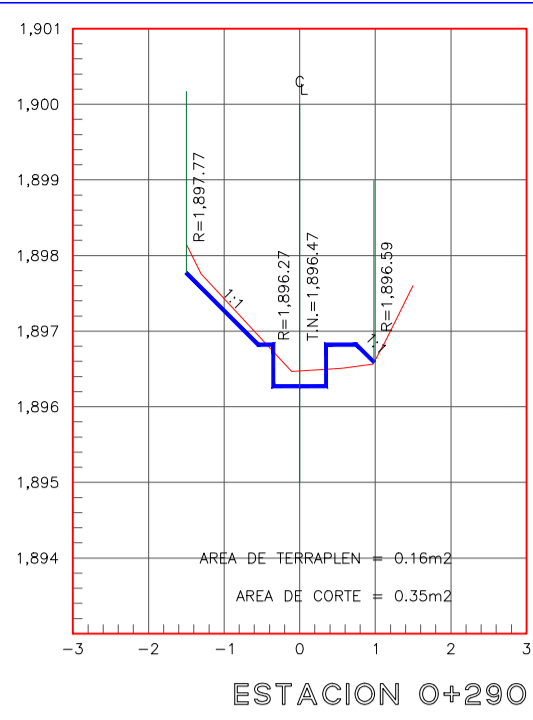
Especialidad:  
Hidráulica

Línea de Investigación:  
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :  
JUNIO - 2022  
Escala :  
INDICADA

Ubicación :  
Departamento : HUANUCO  
Provincia : HUANUCO  
Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE  
Localidad : CONCHUMAYO

Lámina :  
PS-01



Detalle Secciones 0+250 - 0+490

Sección Típica



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista :  
Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :  
**PLANO DETALLE SECCIONES  
EJE DEL CANAL DE RIEGO 0+250 - 0+490**

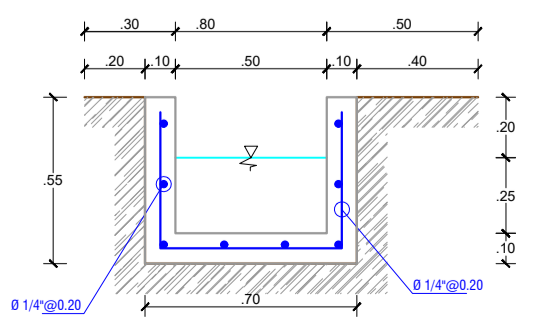
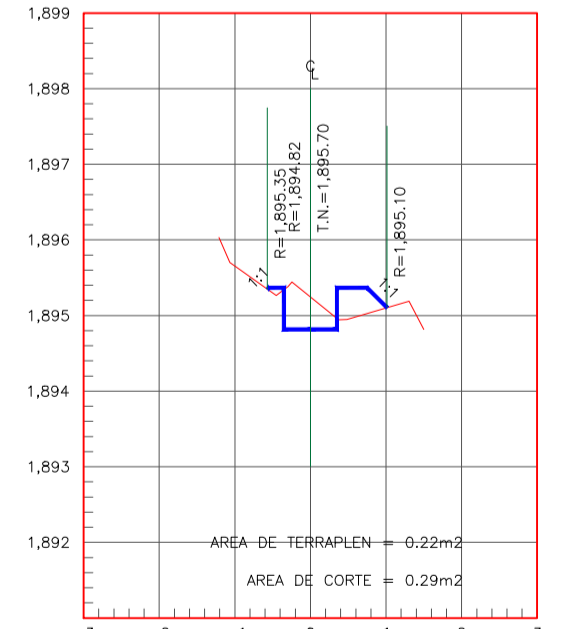
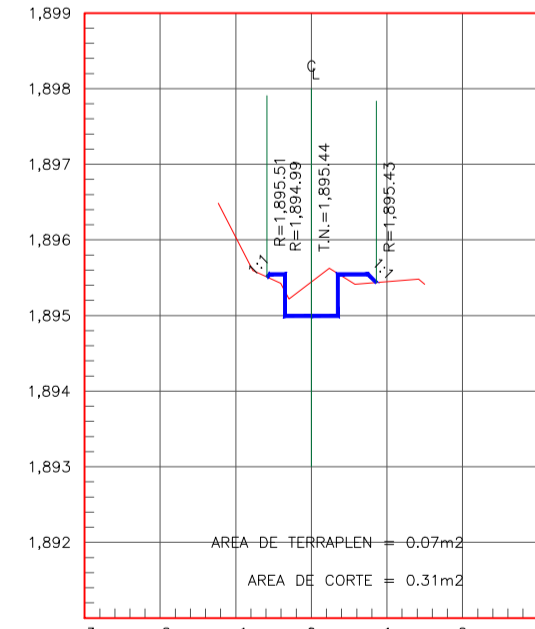
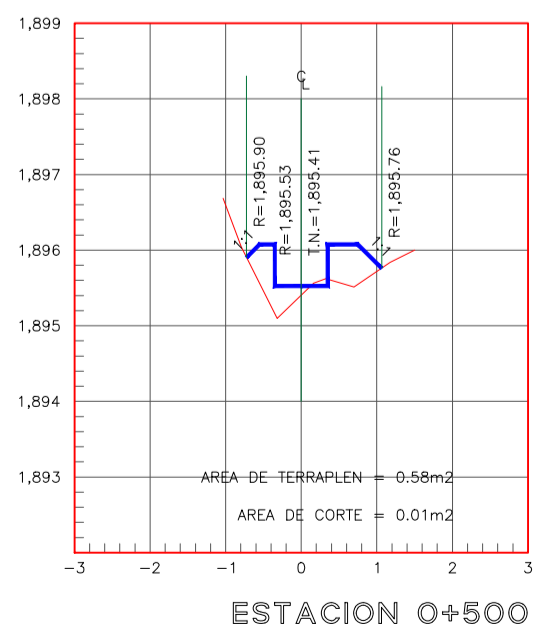
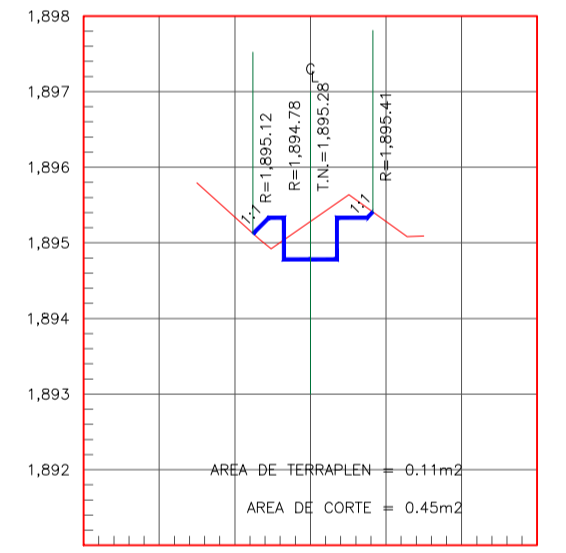
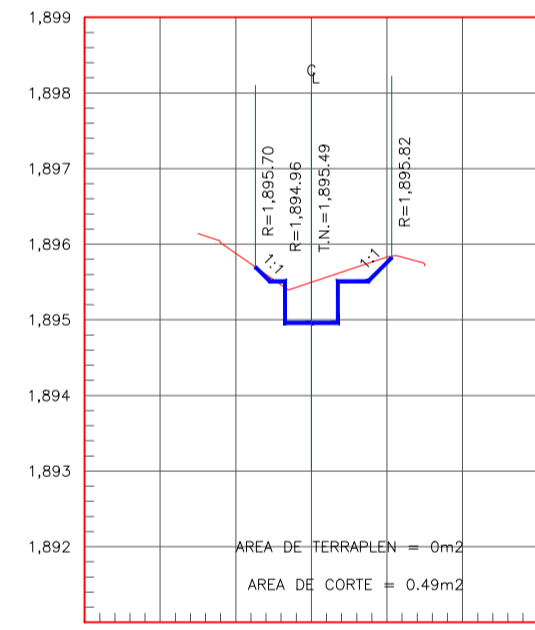
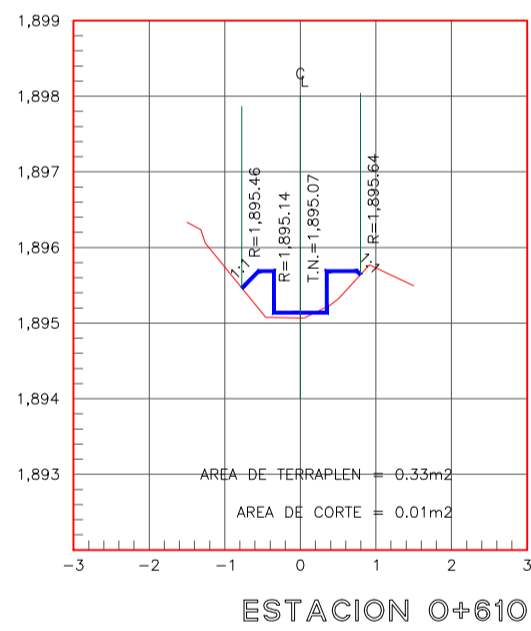
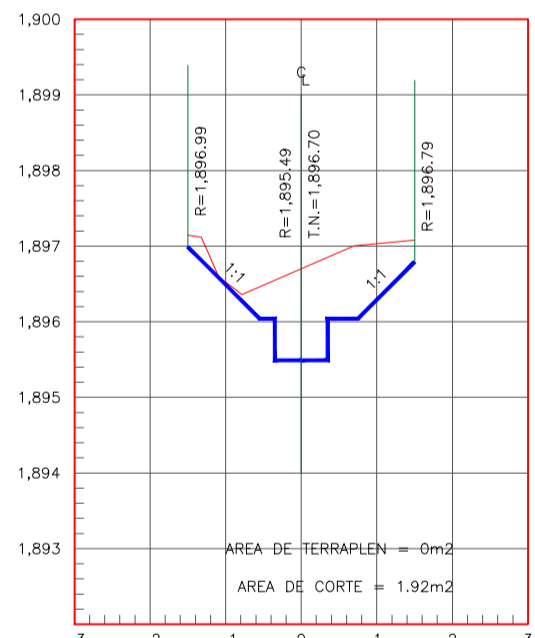
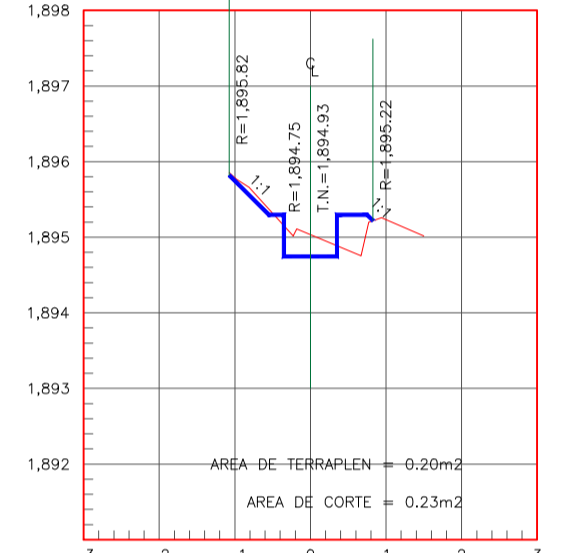
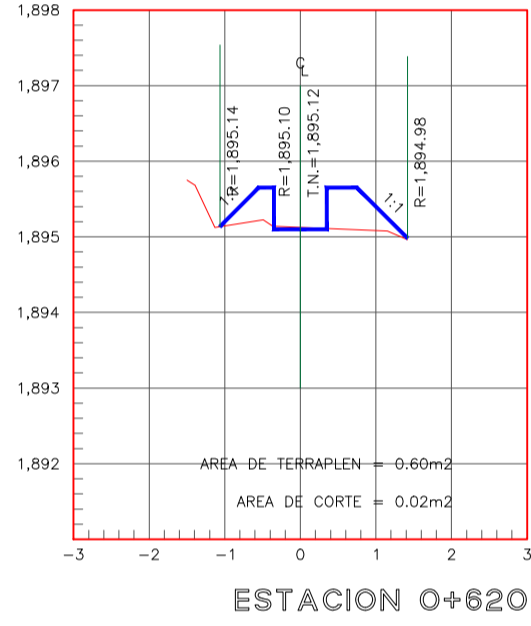
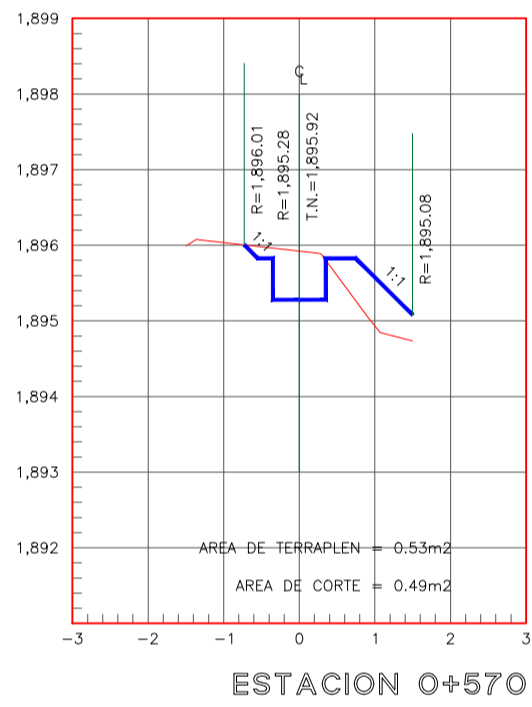
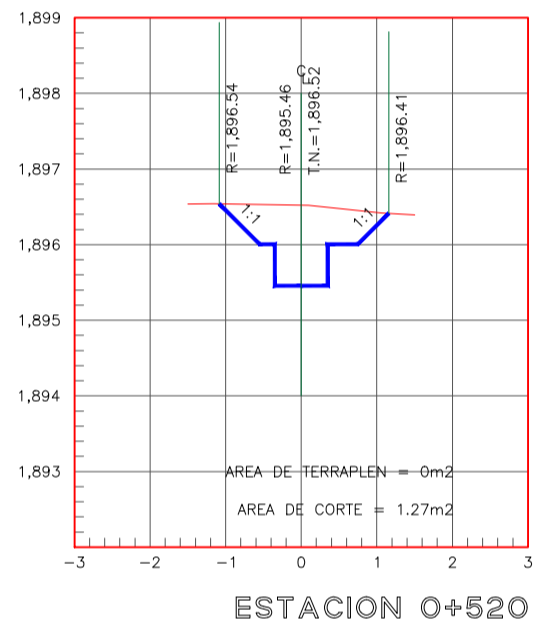
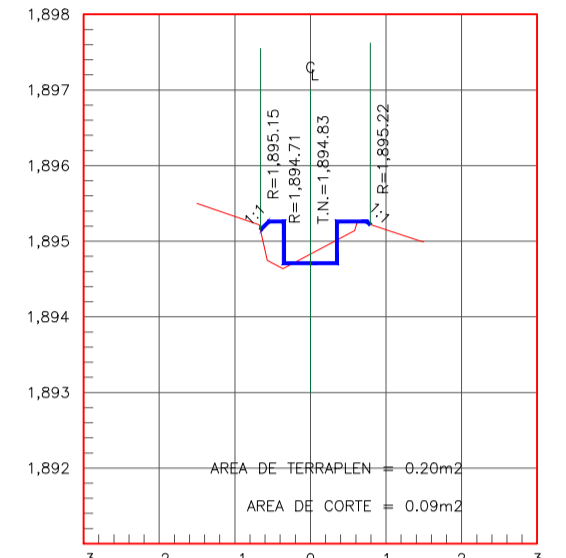
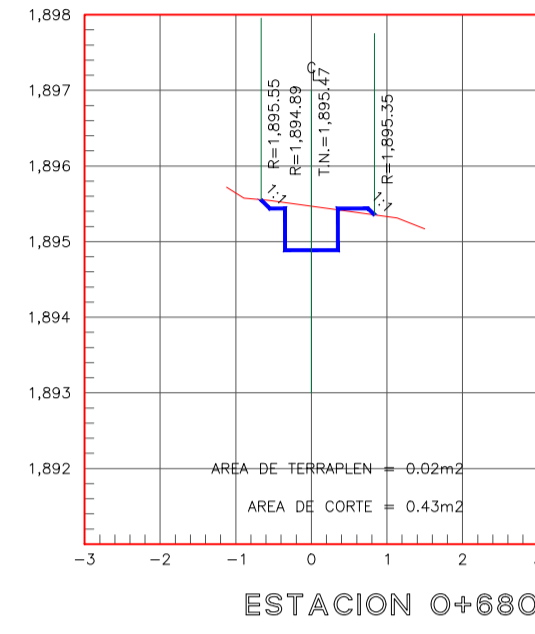
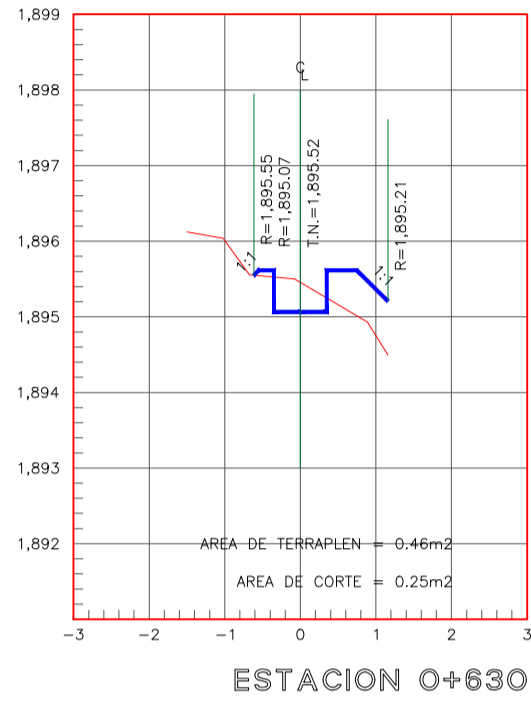
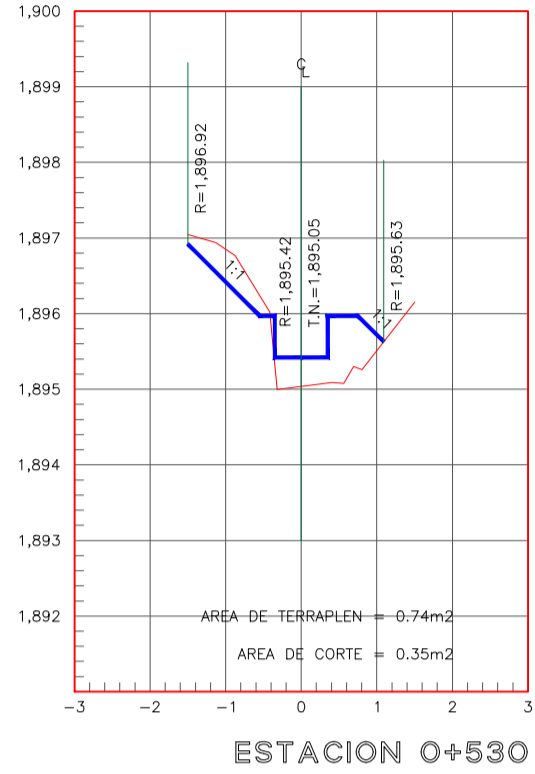
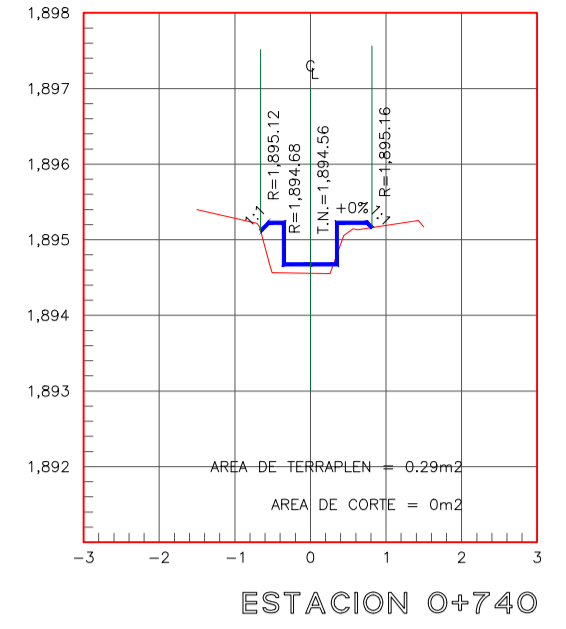
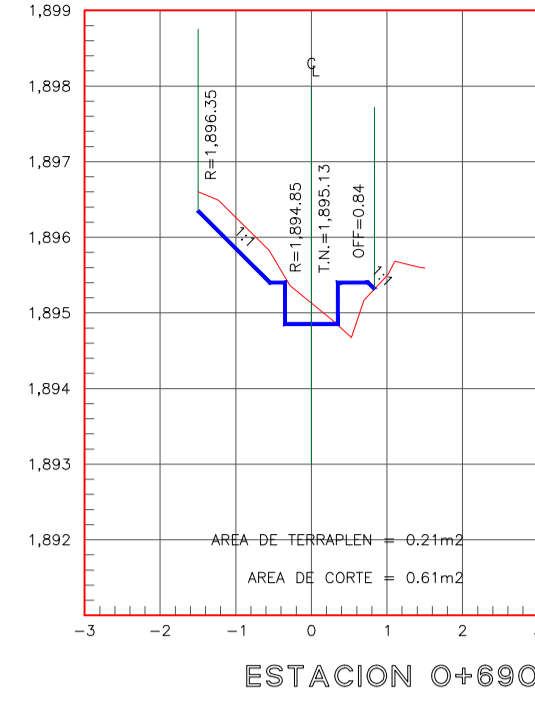
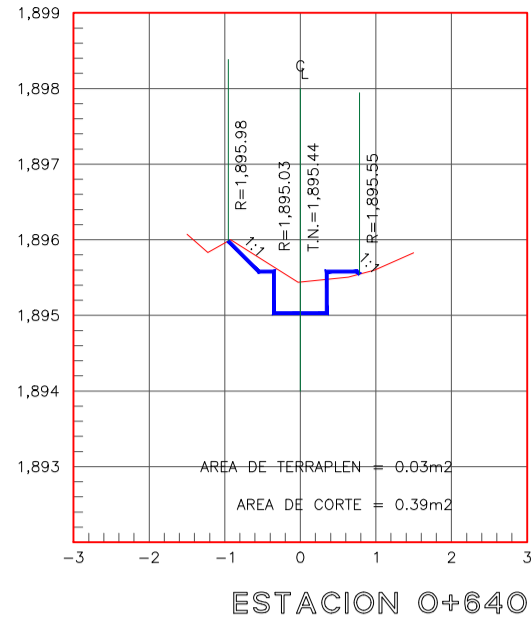
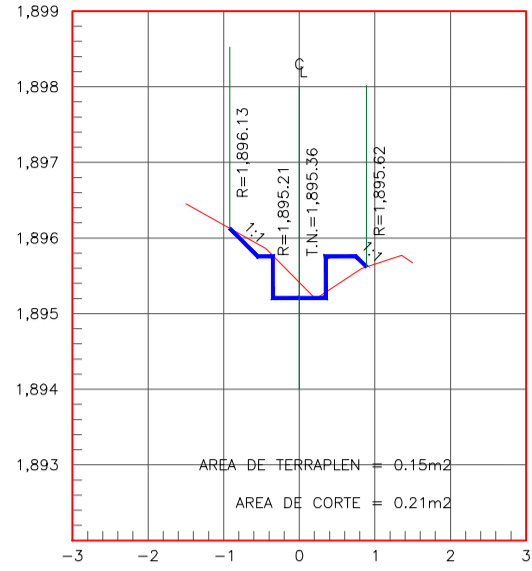
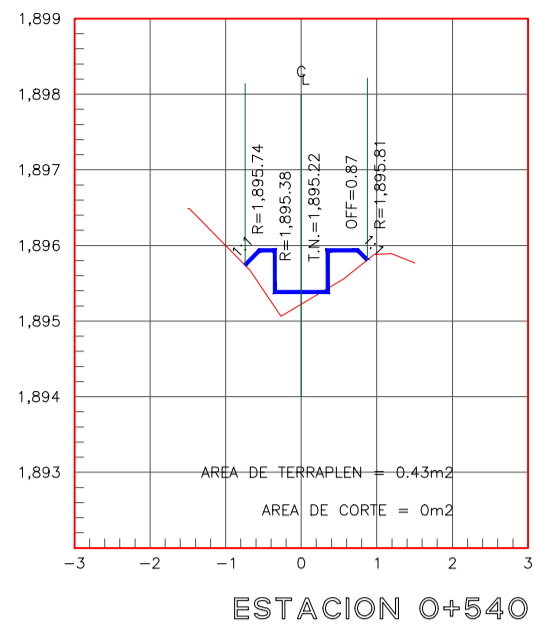
Especialidad:  
**Hidráulica**

Línea de Investigación:  
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :  
JUNIO - 2022  
Escala :  
INDICADA

Ubicación :  
Departamento : HUANUCO  
Provincia : HUANUCO  
Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE  
Localidad : CONCHUMAYO

Lámina :  
**PS-02**



Detalle Secciones 0+500 - 0+740



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:

"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"

Tesista :

Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :

PLANO DETALLE SECCIONES  
EJE DEL CANAL DE RIEGO 0+500 - 0+740

Especialidad:

Hidráulica

Línea de Investigación:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :

JUNIO - 2022

Escala :

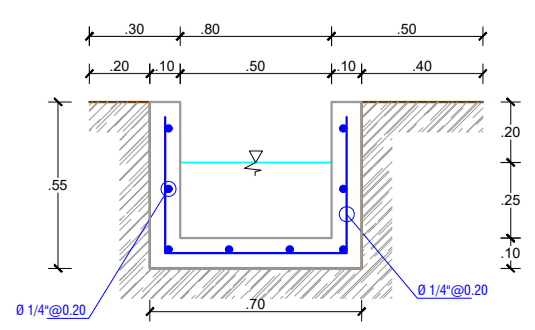
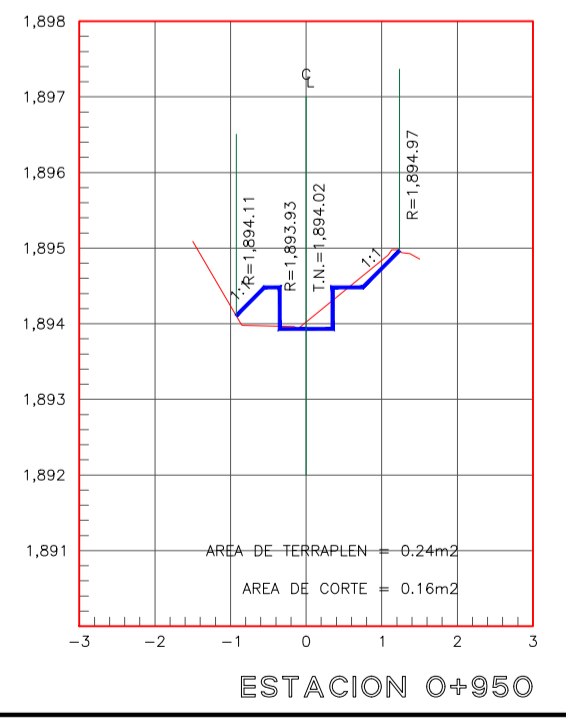
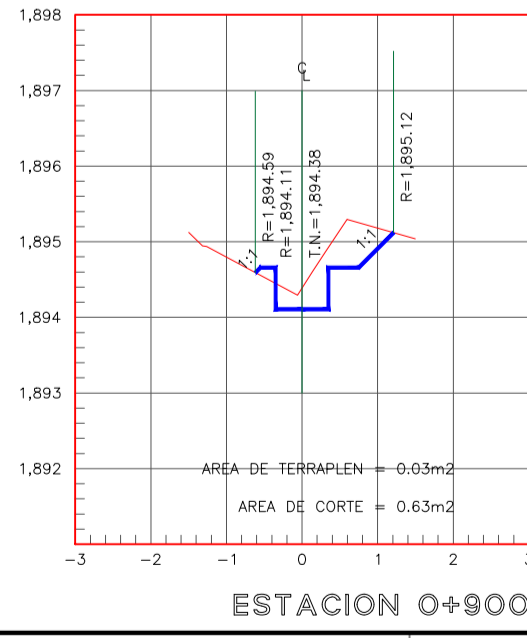
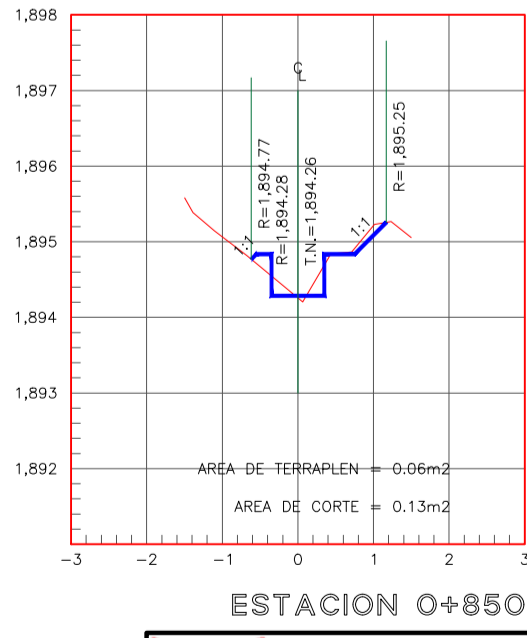
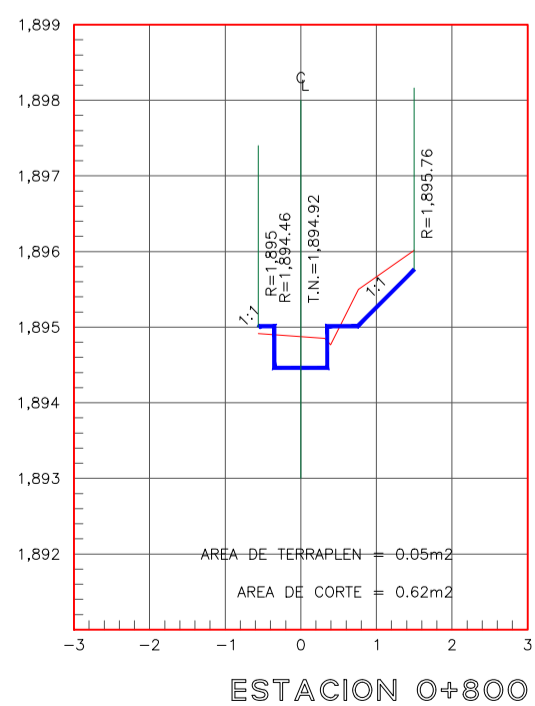
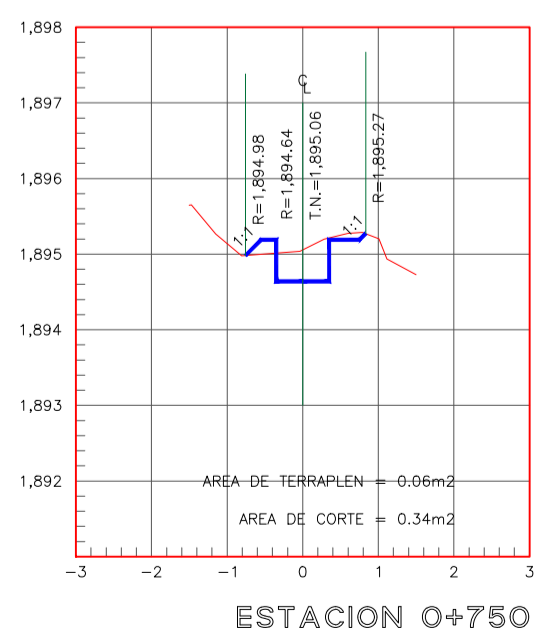
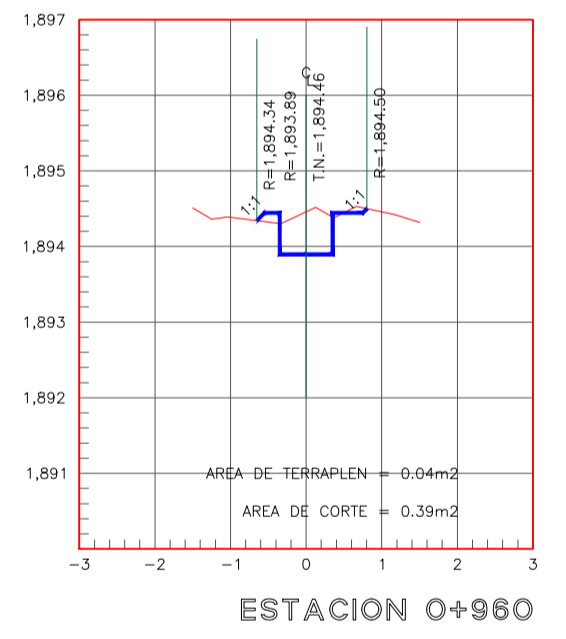
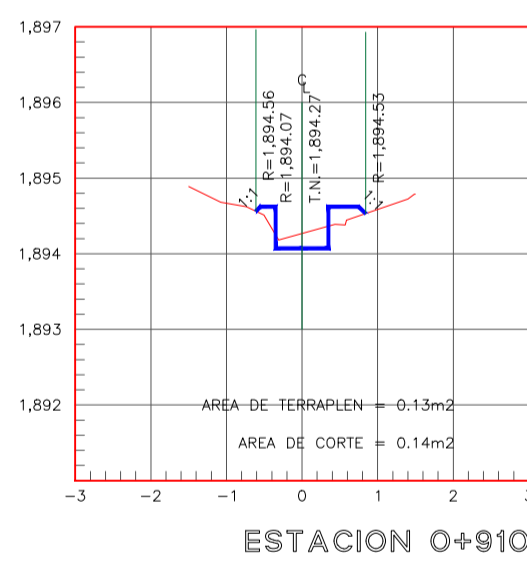
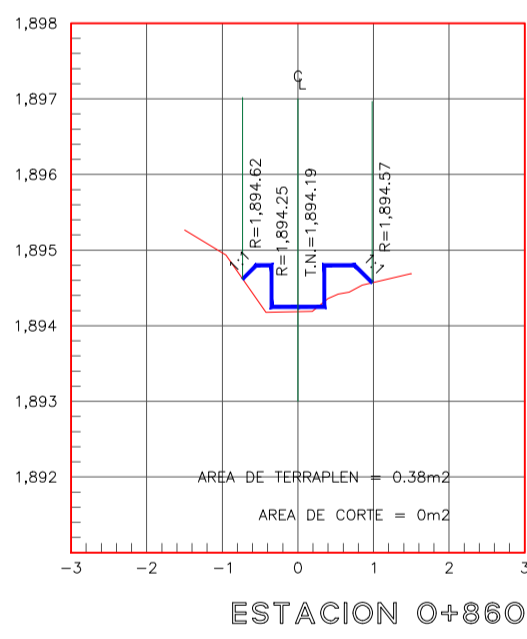
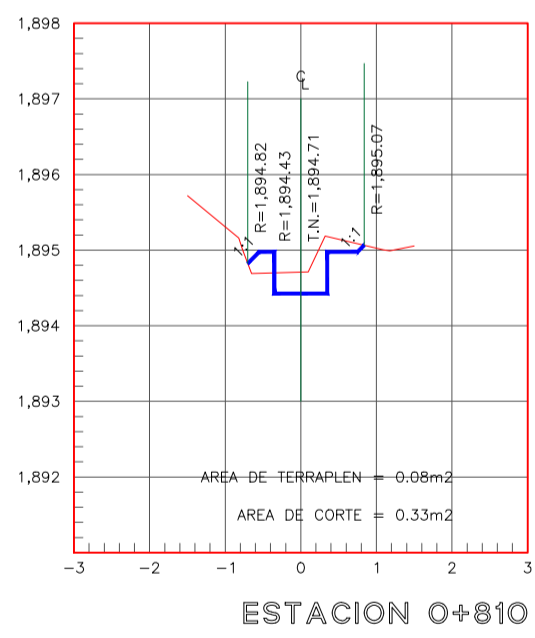
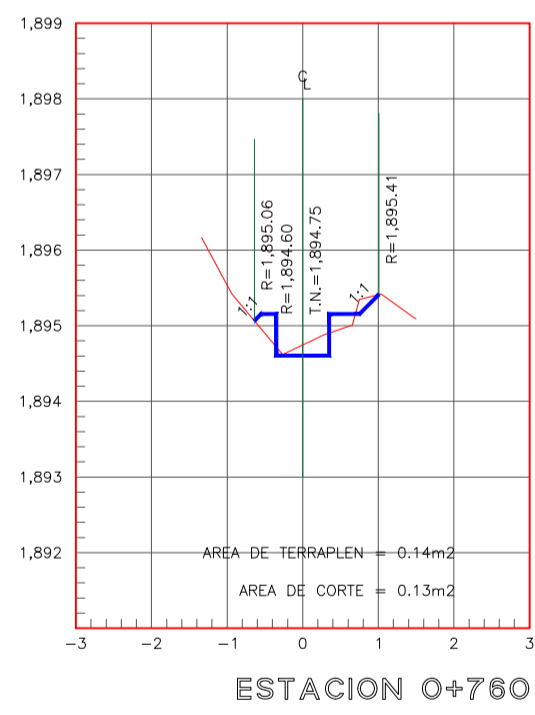
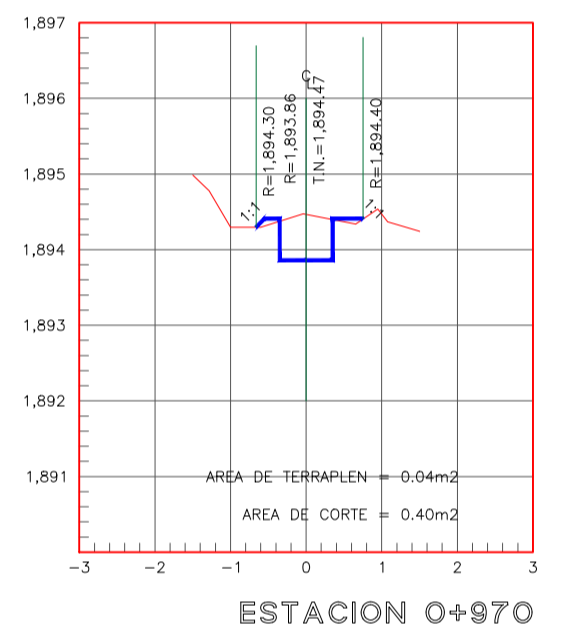
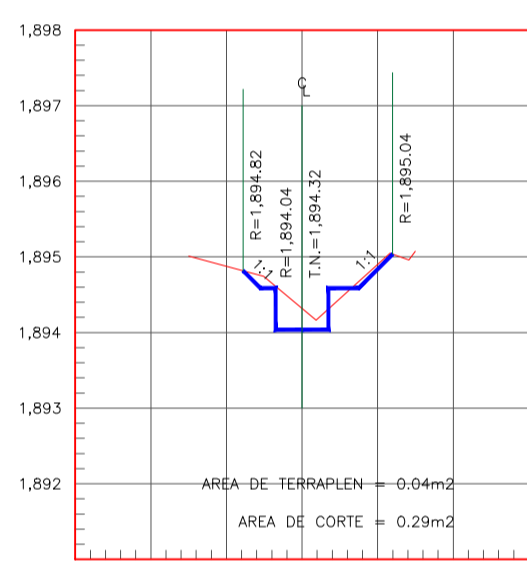
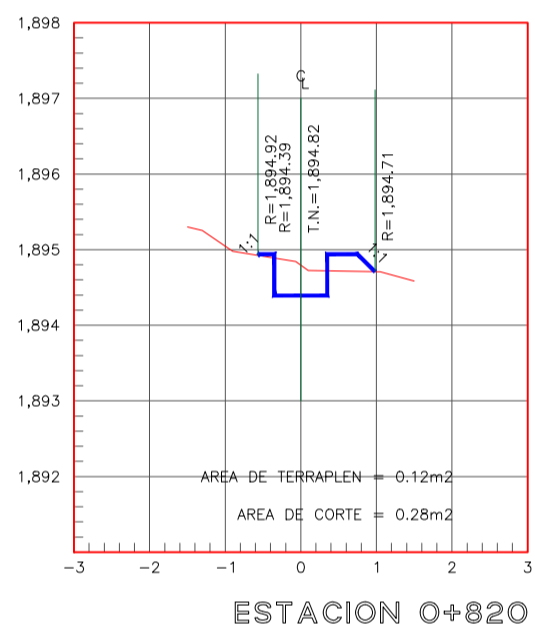
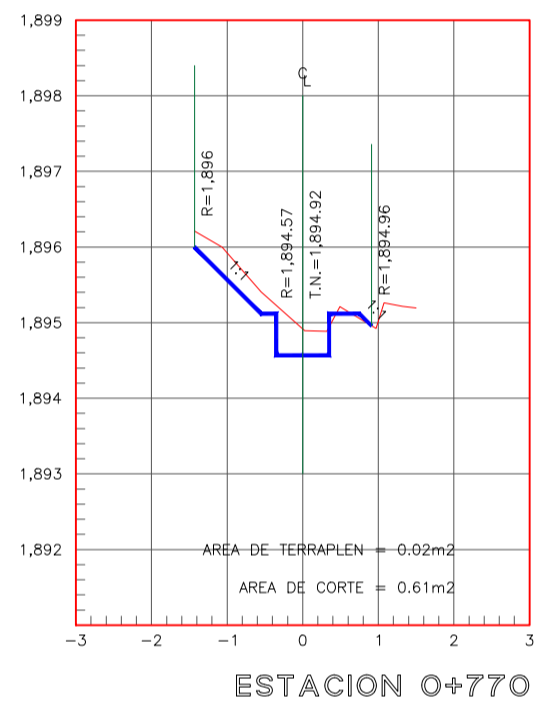
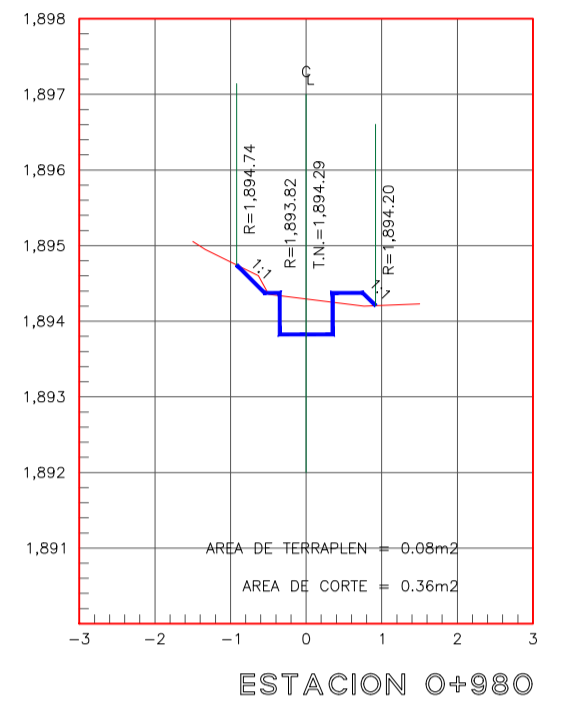
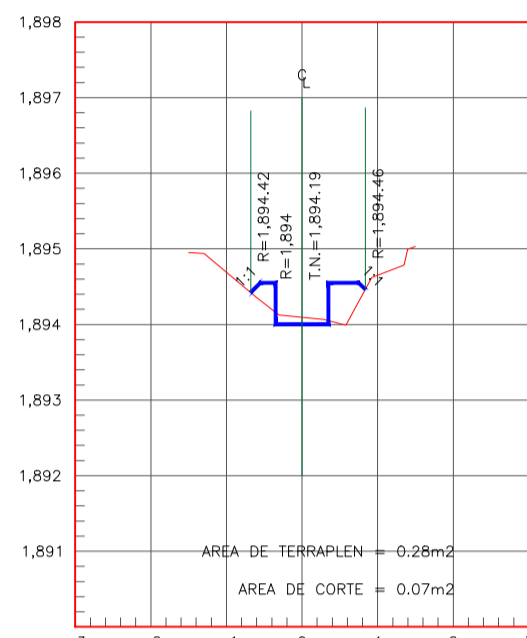
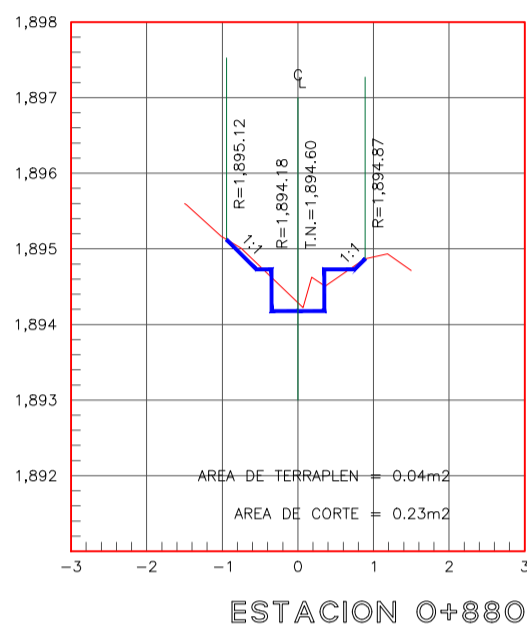
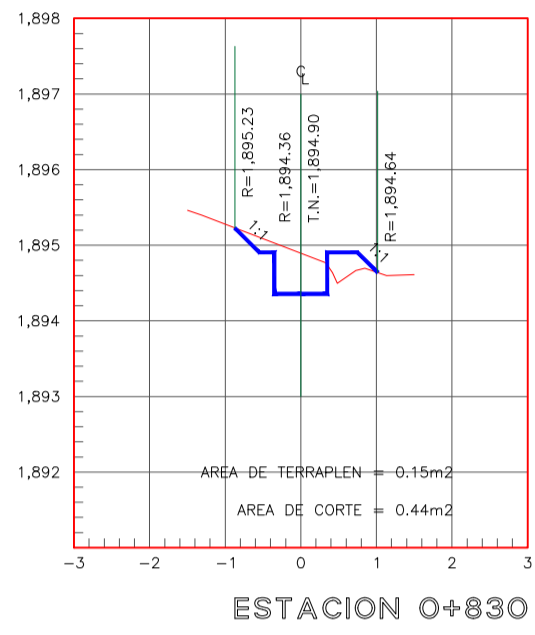
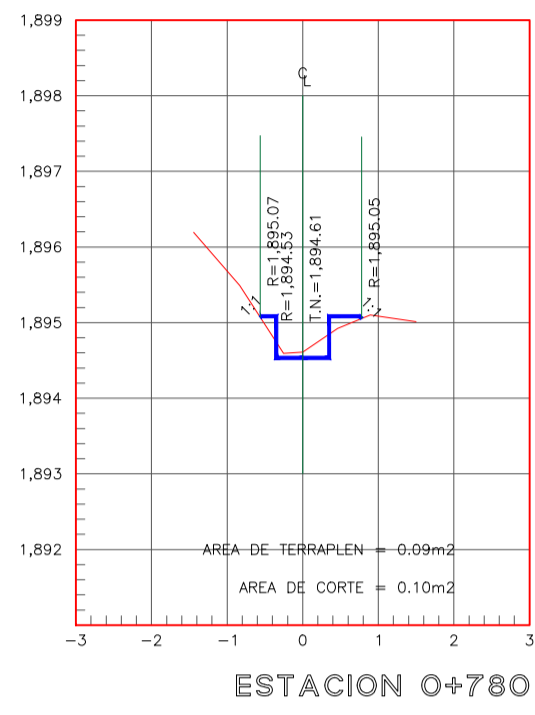
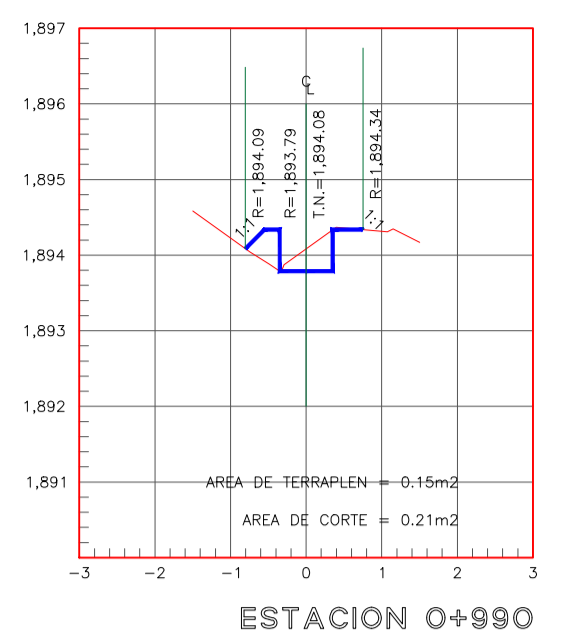
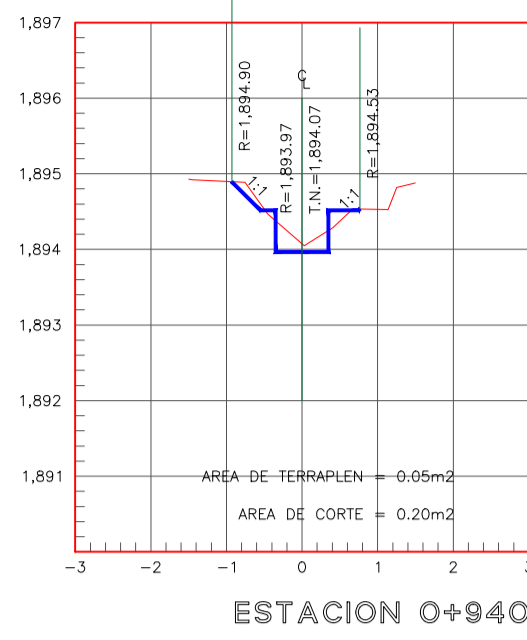
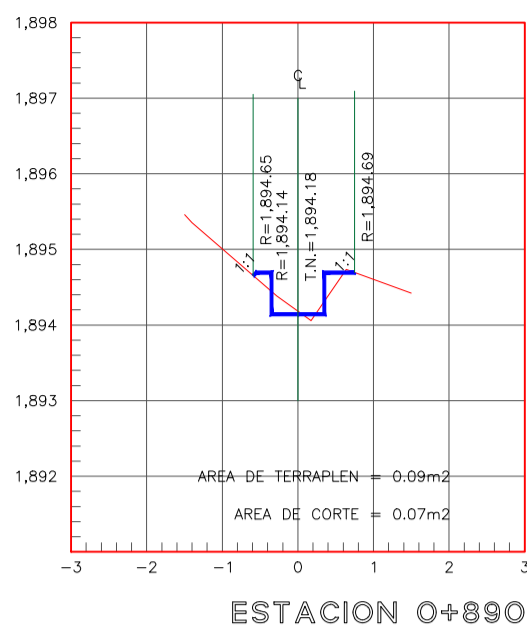
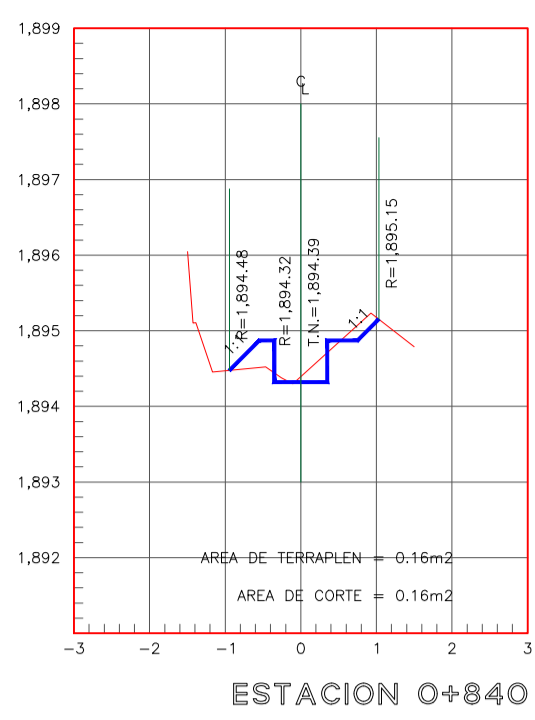
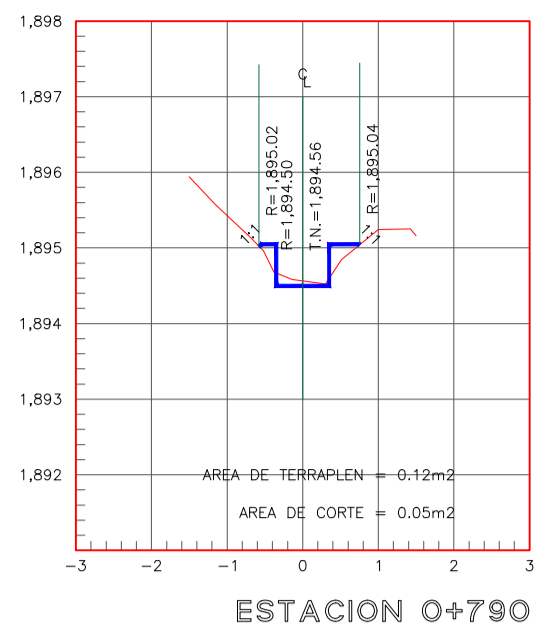
INDICADA

Ubicación :

Departamento : HUANUCO  
Provincia : HUANUCO  
Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE  
Localidad : CONCHUMAYO

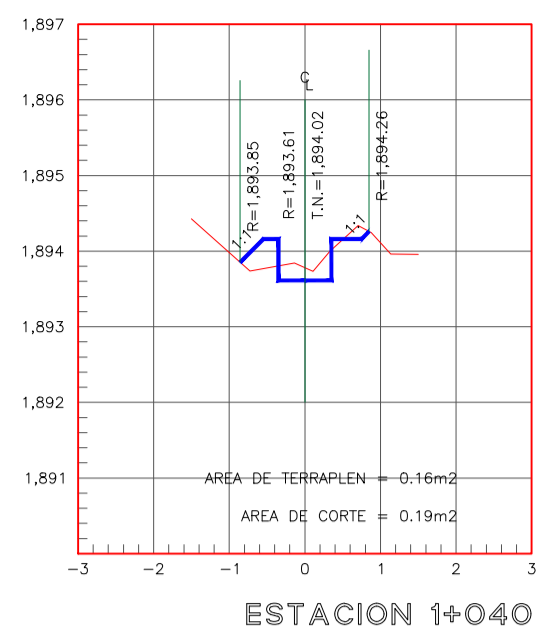
Lámina :

PS-03

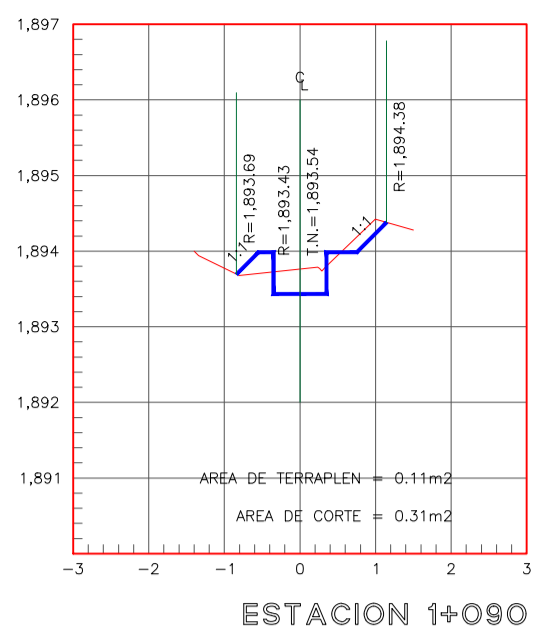


**Detalle Secciones 0+750 - 0+990**  
ESC: 1/25

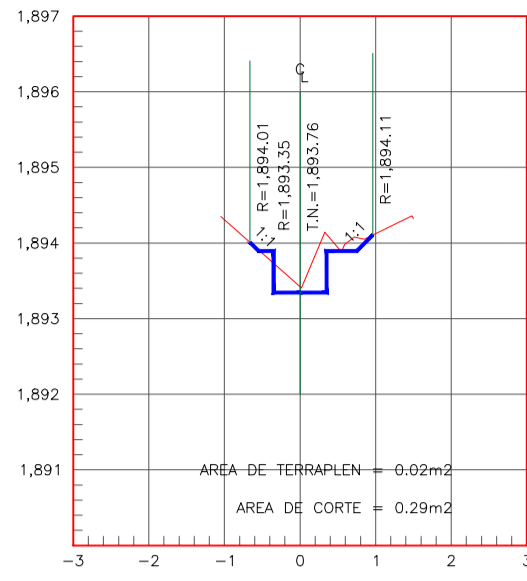
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
Proyecto Tesis: <b>"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"</b>			
Testista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)	Plano : <b>PLANO DETALLE SECCIONES</b> <b>EJE DEL CANAL DE RIEGO 0+750 - 0+990</b>	Especialidad: <b>Hidráulica</b>	
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha : <b>JUNIO - 2022</b>	Ubicación : Departamento : HUANUCO Provincia : HUANUCO Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE Localidad : CONCHUMAYO	Lámina : <b>PS-04</b>



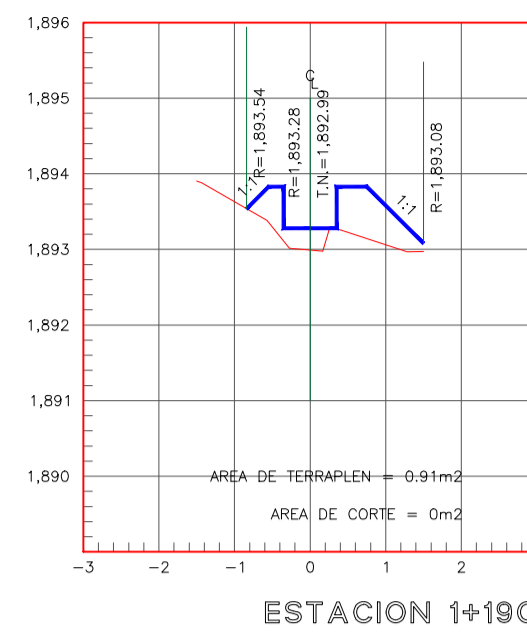
ESTACION 1+040



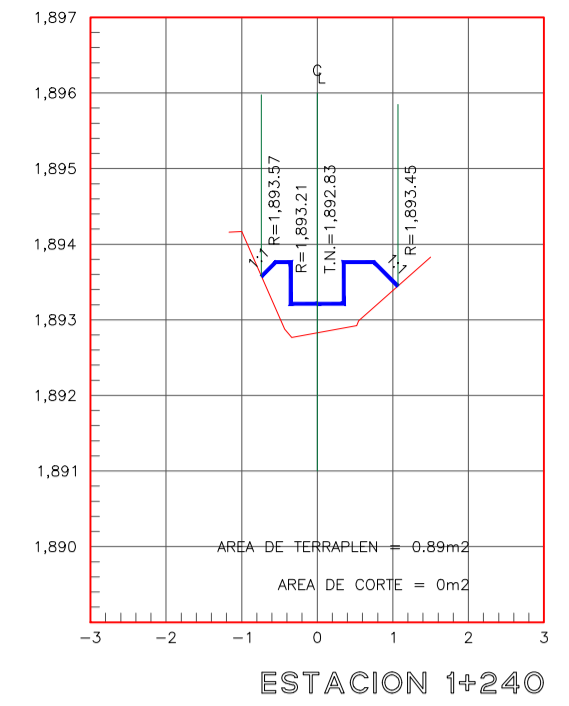
ESTACION 1+090



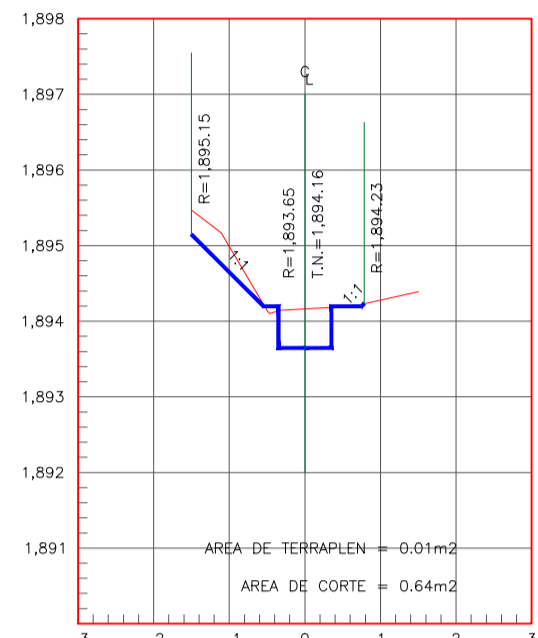
ESTACION 1+140



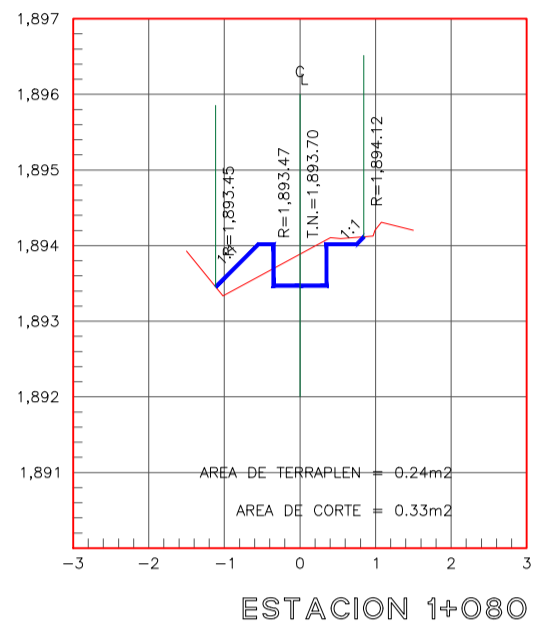
ESTACION 1+190



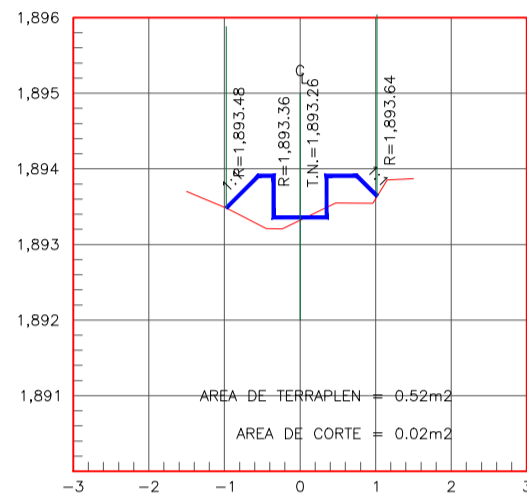
ESTACION 1+240



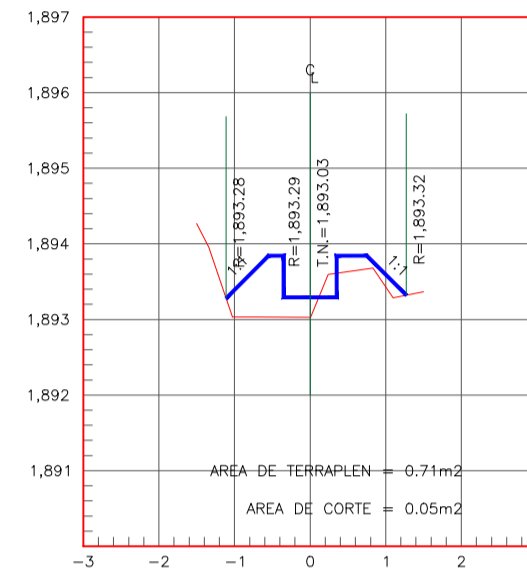
ESTACION 1+030



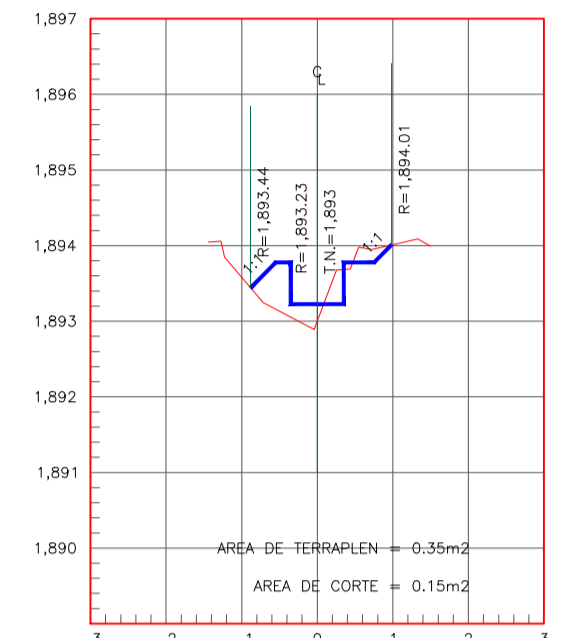
ESTACION 1+080



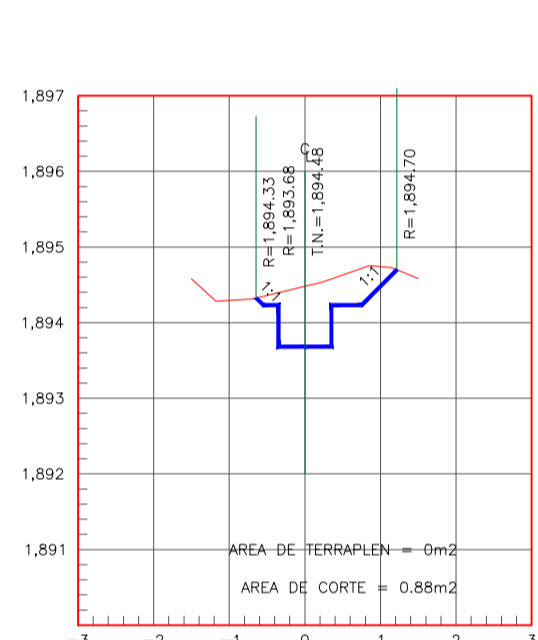
ESTACION 1+130



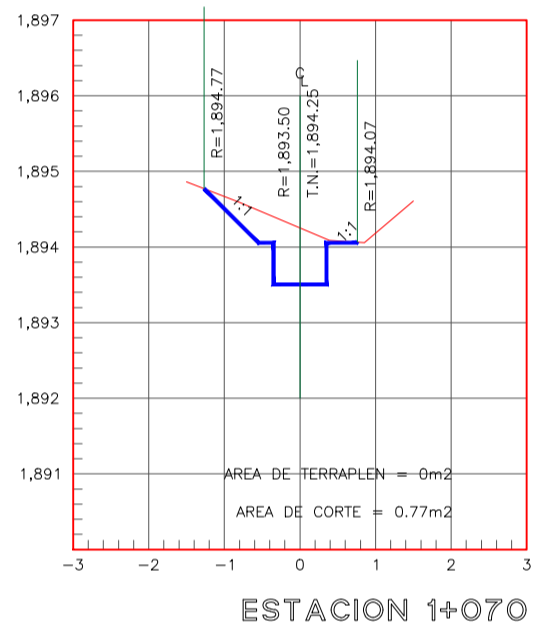
ESTACION 1+180



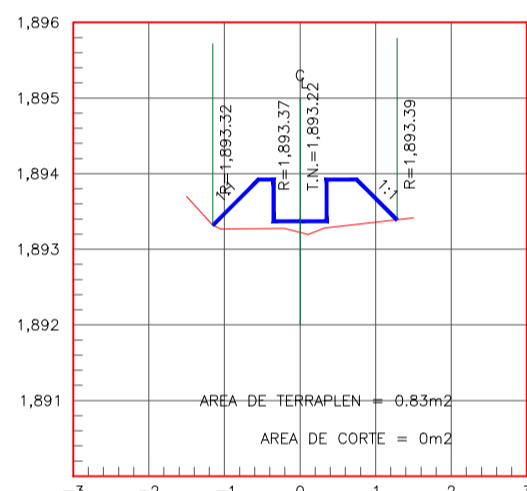
ESTACION 1+230



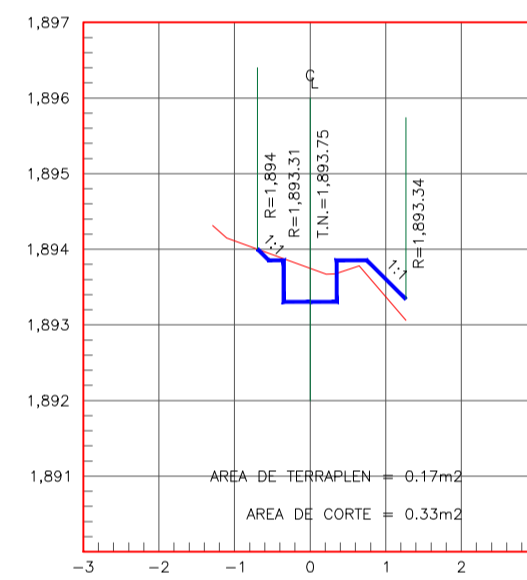
ESTACION 1+020



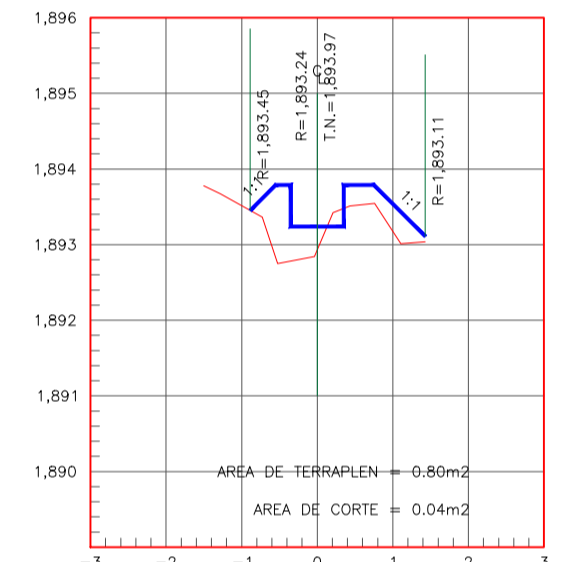
ESTACION 1+070



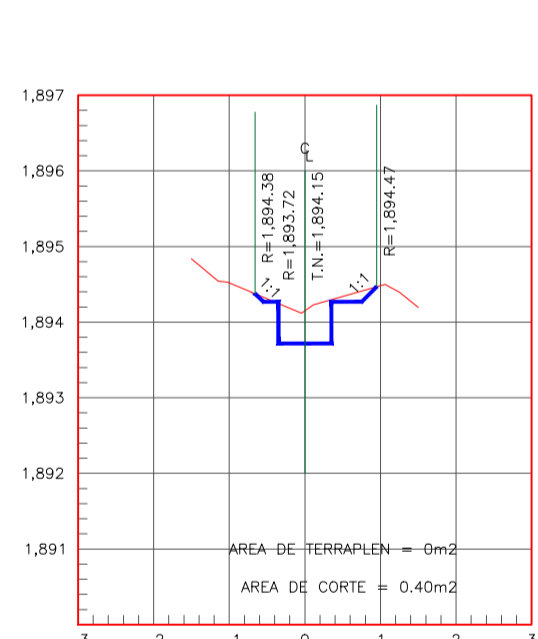
ESTACION 1+120



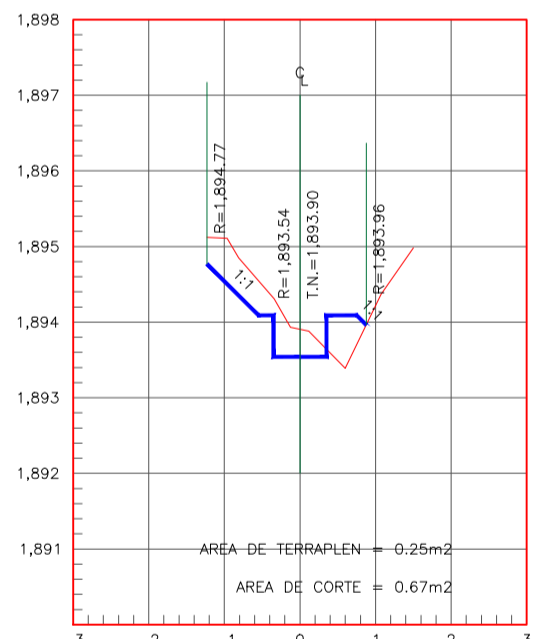
ESTACION 1+170



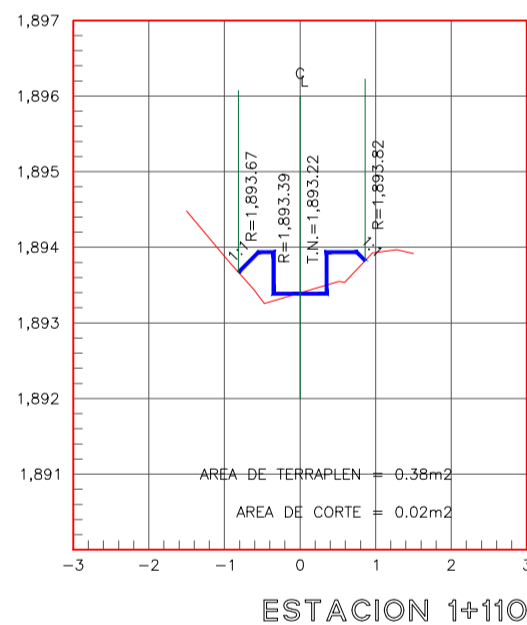
ESTACION 1+220



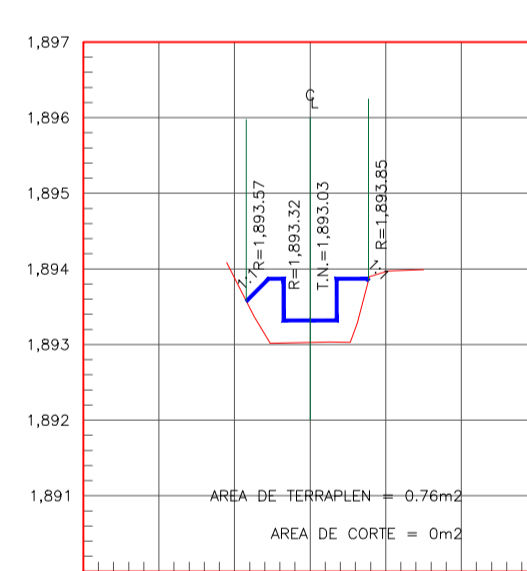
ESTACION 1+010



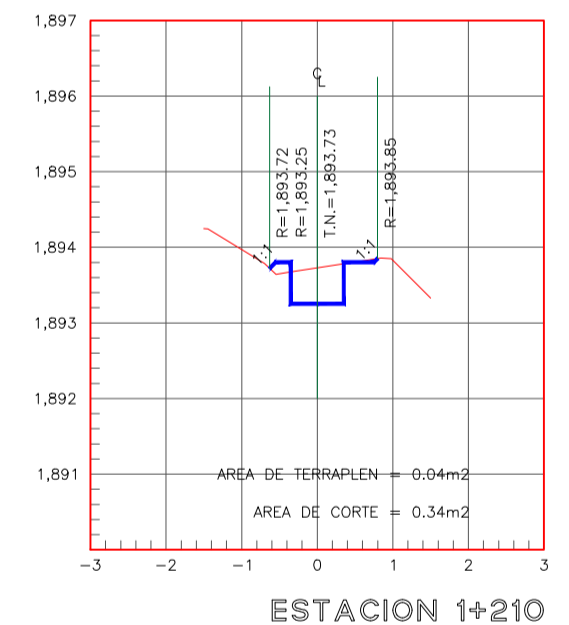
ESTACION 1+060



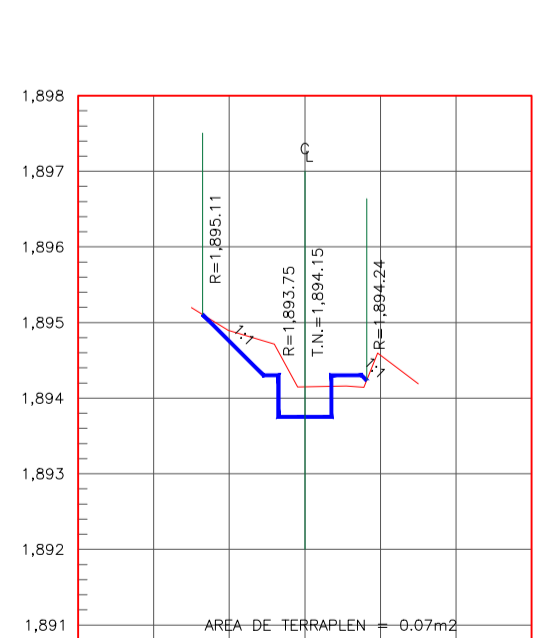
ESTACION 1+110



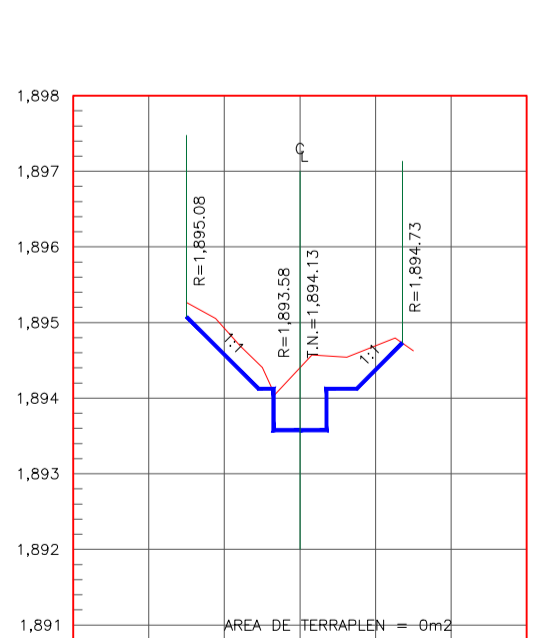
ESTACION 1+160



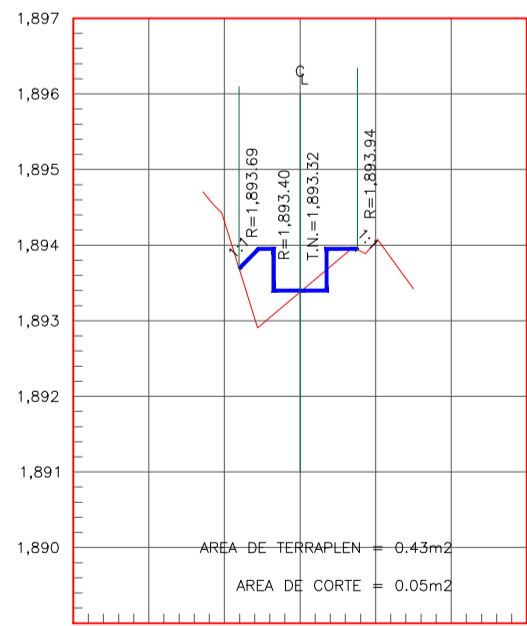
ESTACION 1+210



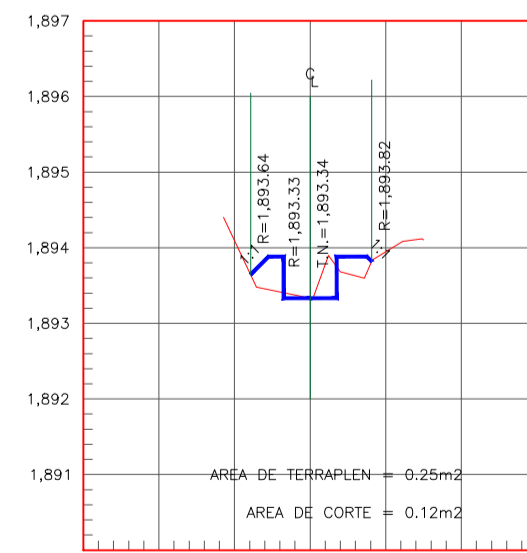
ESTACION 1+000



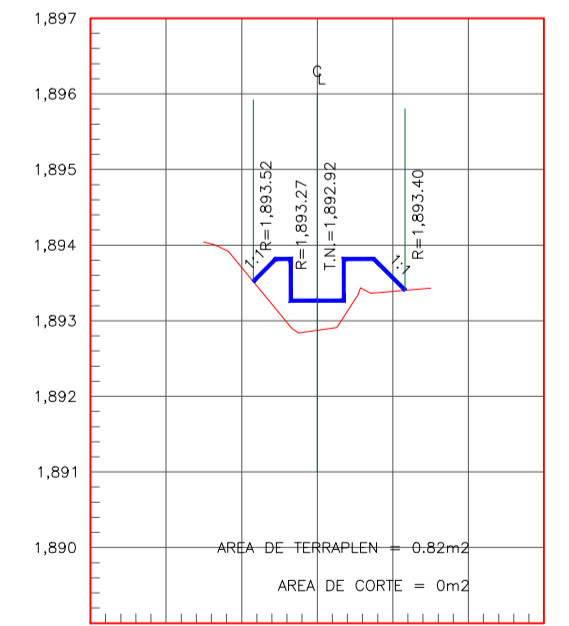
ESTACION 1+050



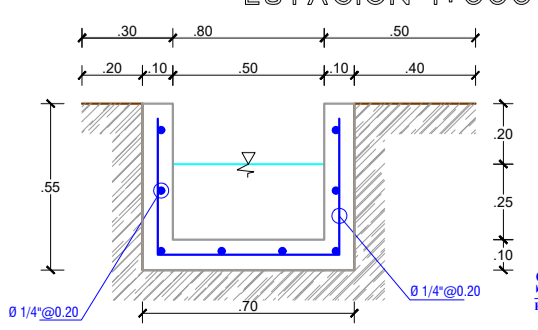
ESTACION 1+100



ESTACION 1+150



ESTACION 1+200



Detalle Secciones 1+000 - 1+240



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:  
"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"

Tesista :  
Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :  
PLANO DETALLE SECCIONES  
EJE DEL CANAL DE RIEGO 1+000 - 1+240

Especialidad:  
Hidráulica

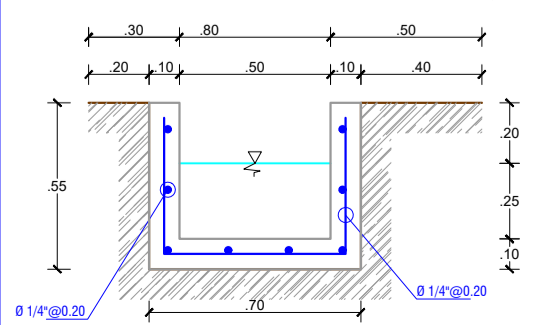
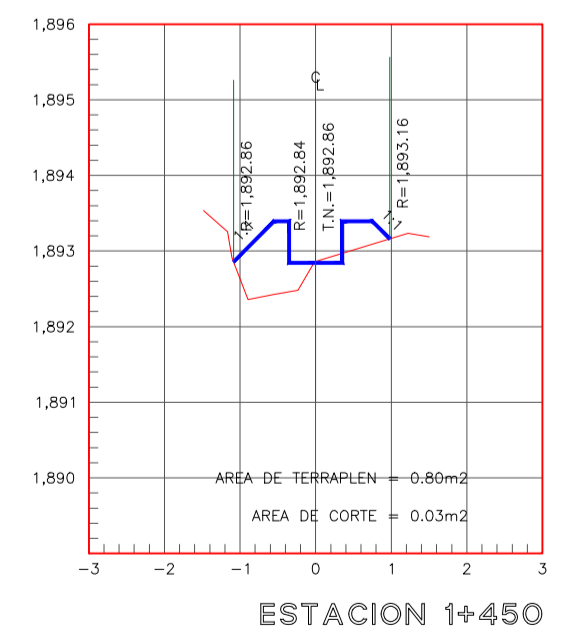
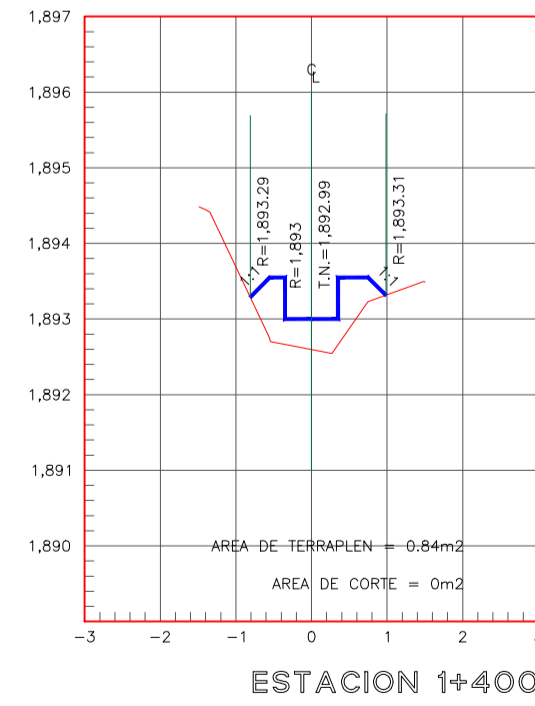
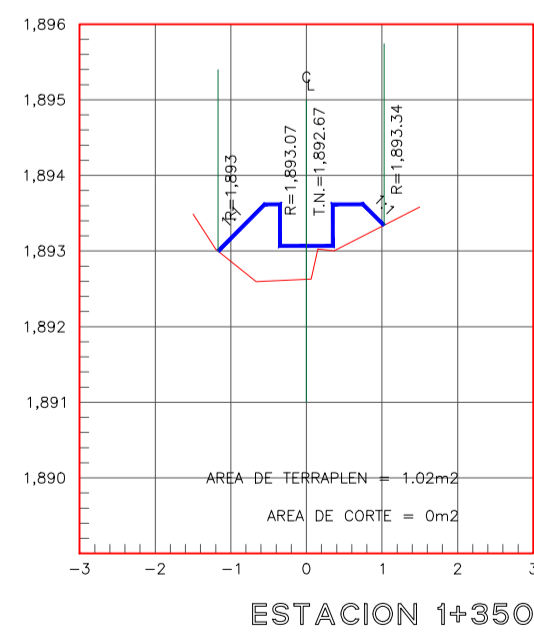
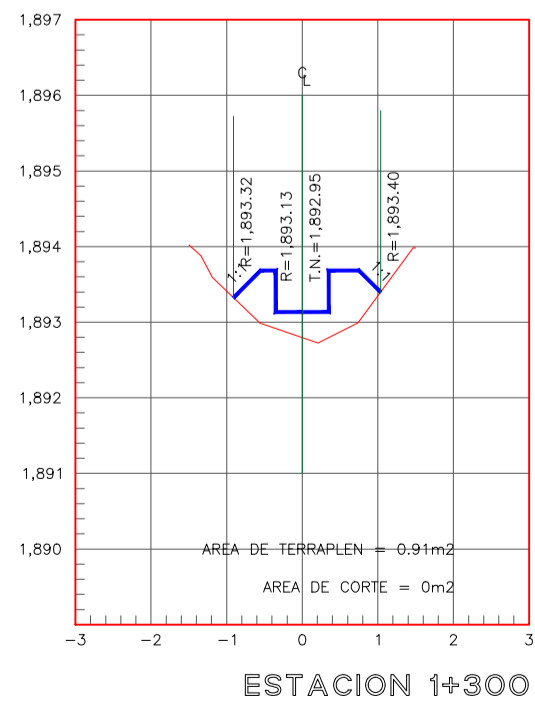
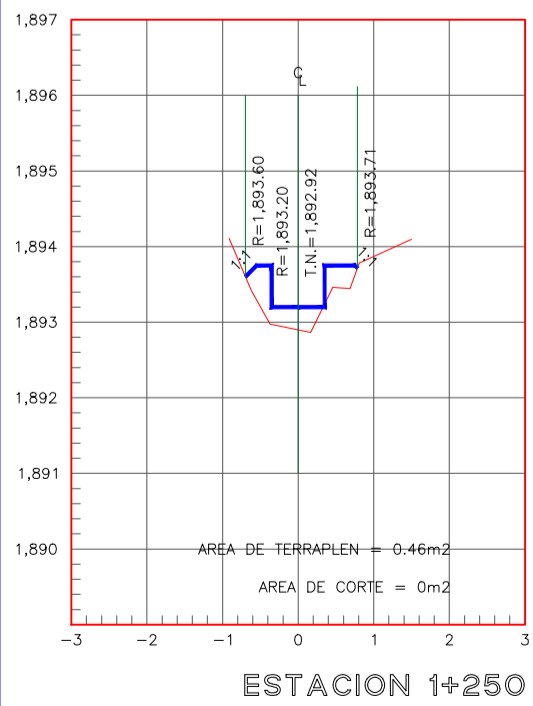
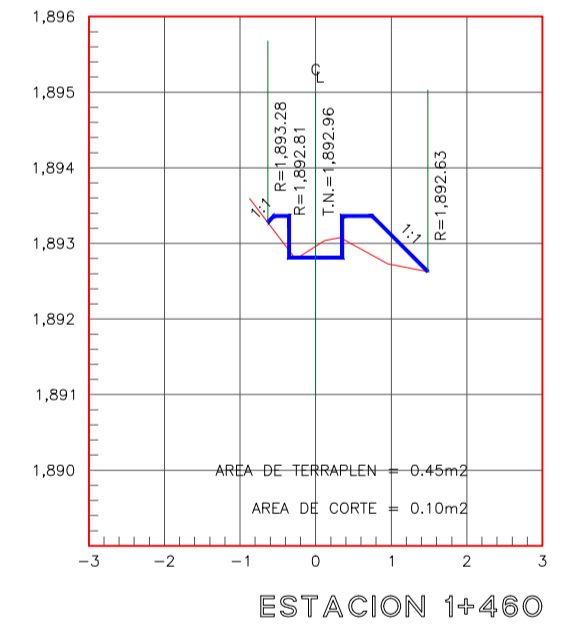
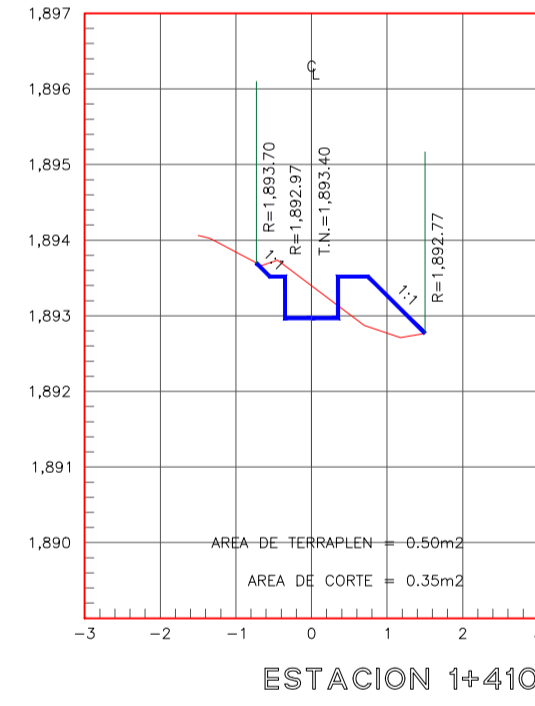
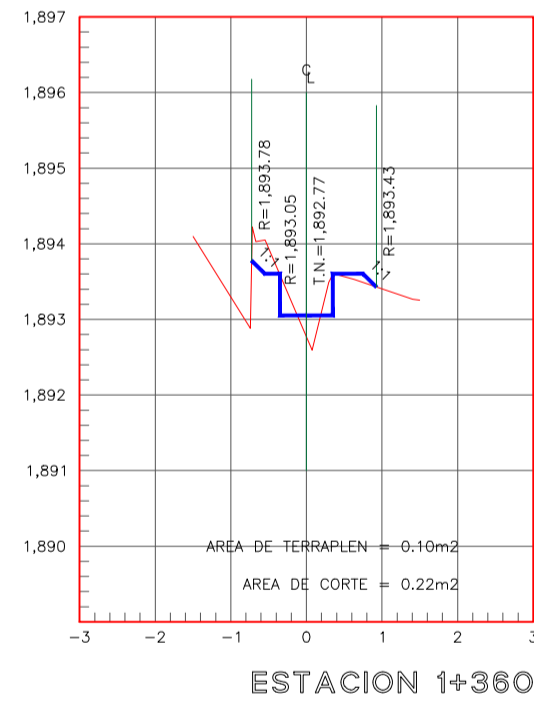
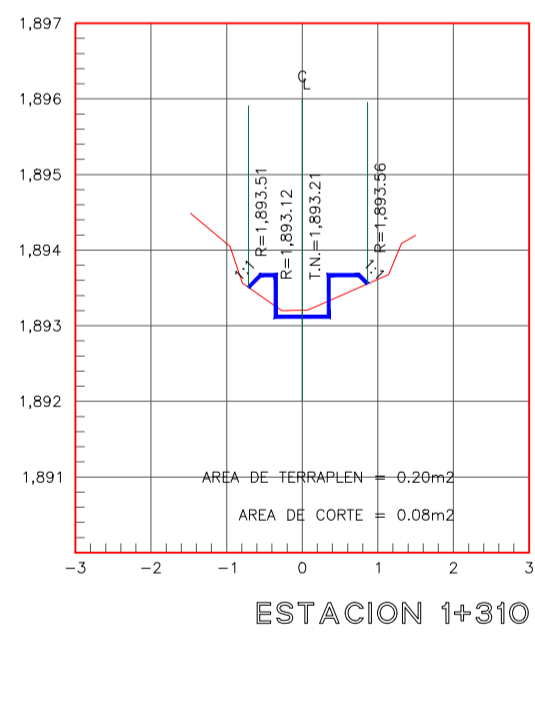
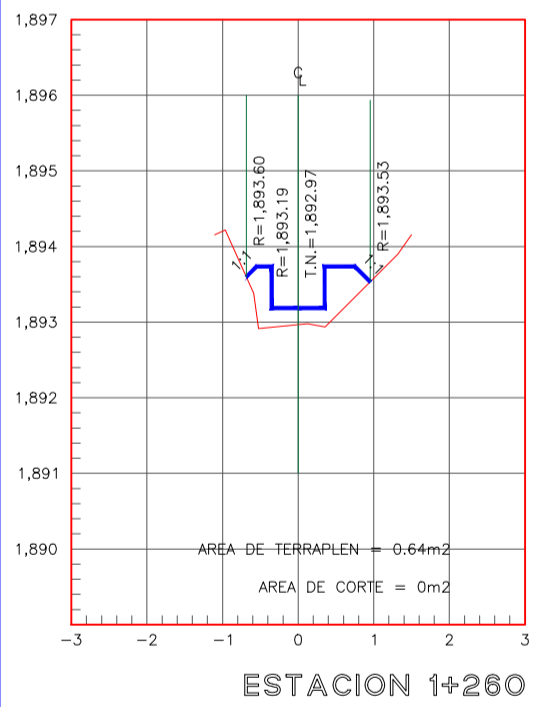
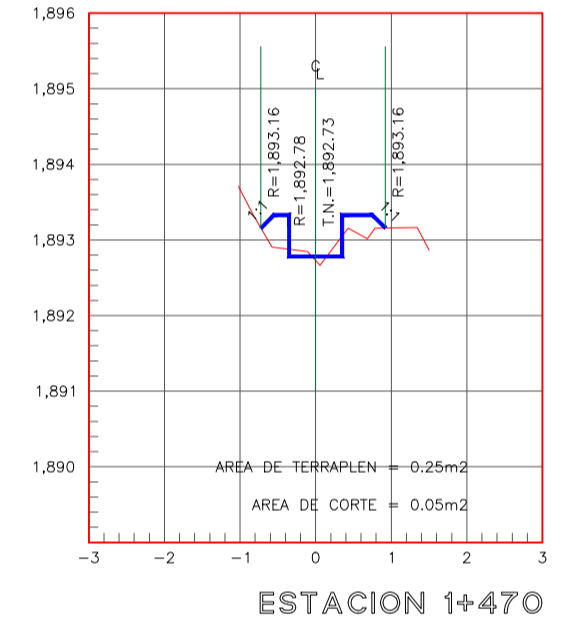
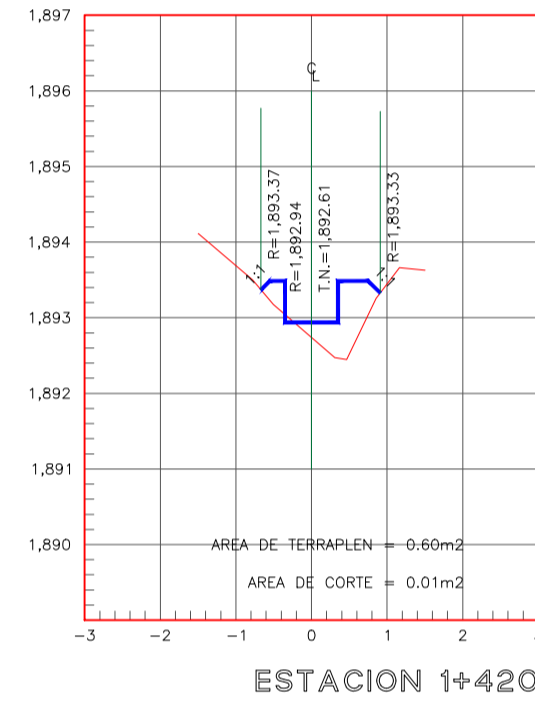
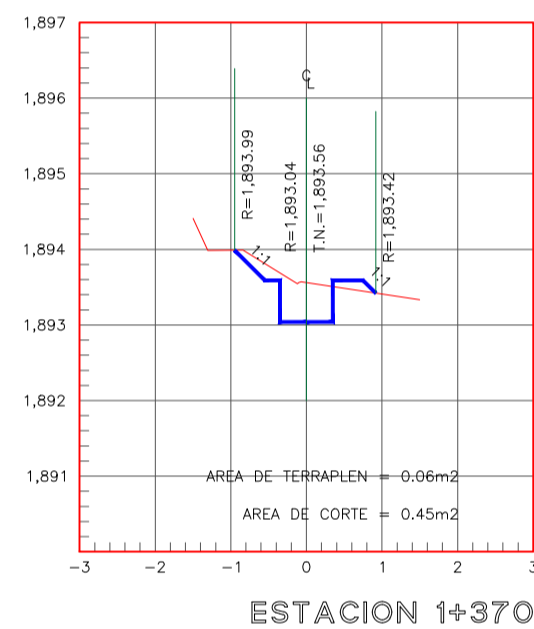
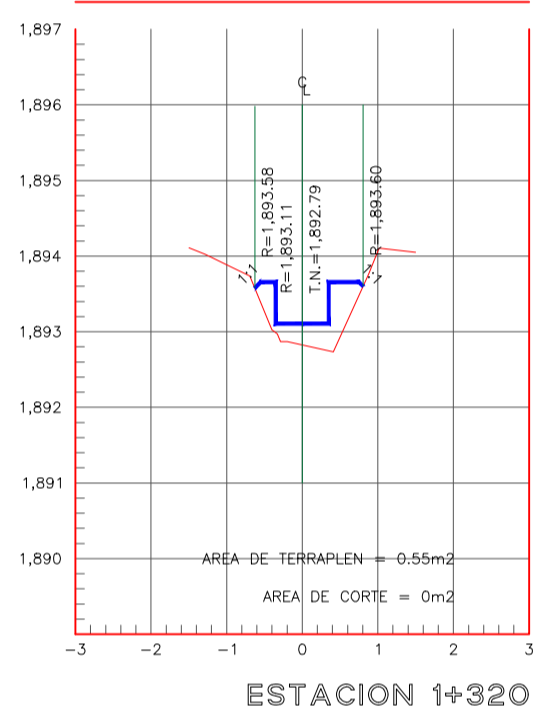
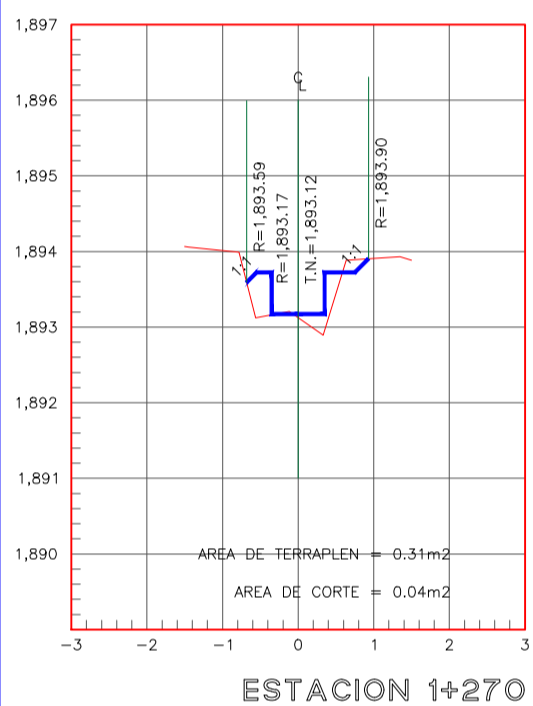
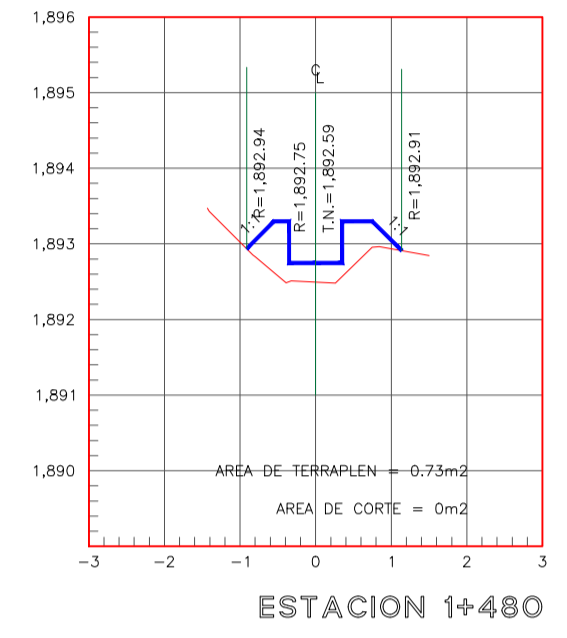
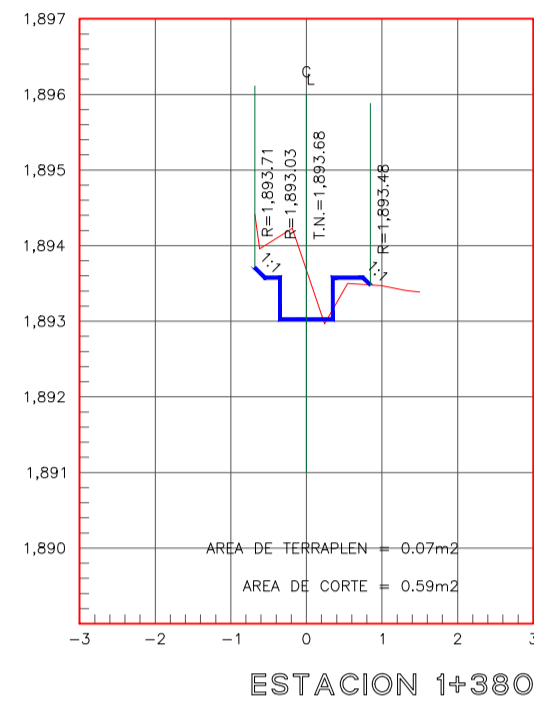
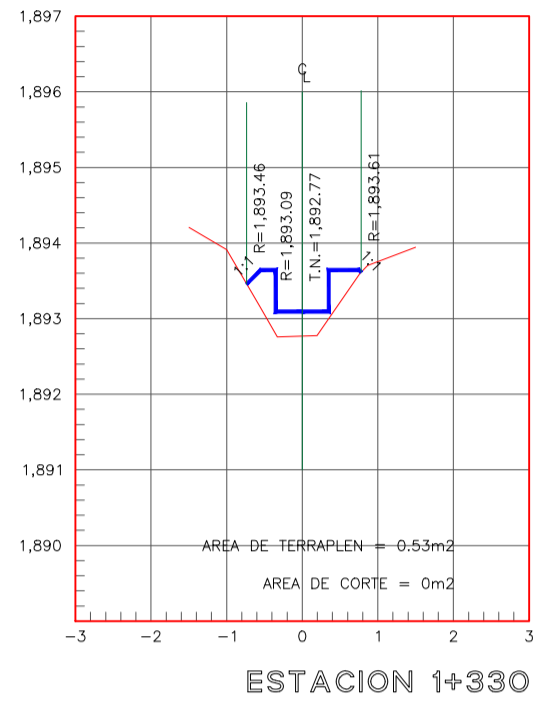
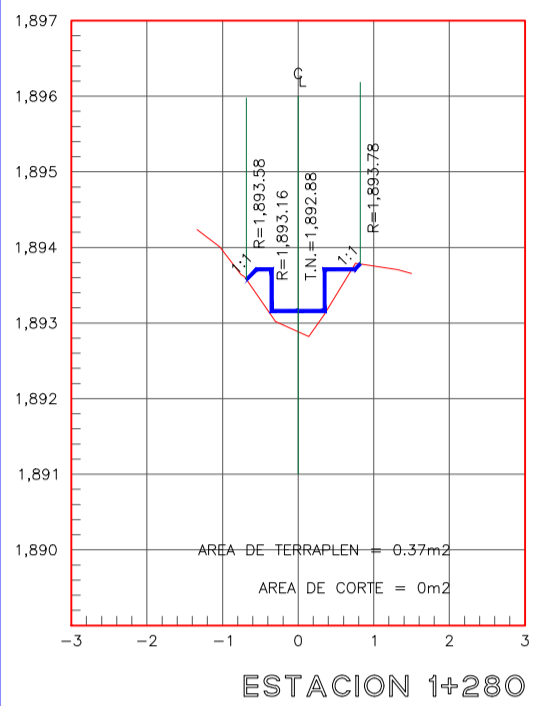
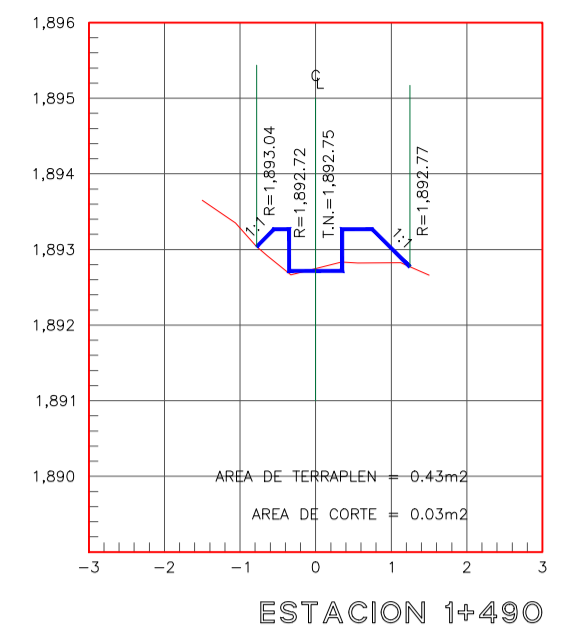
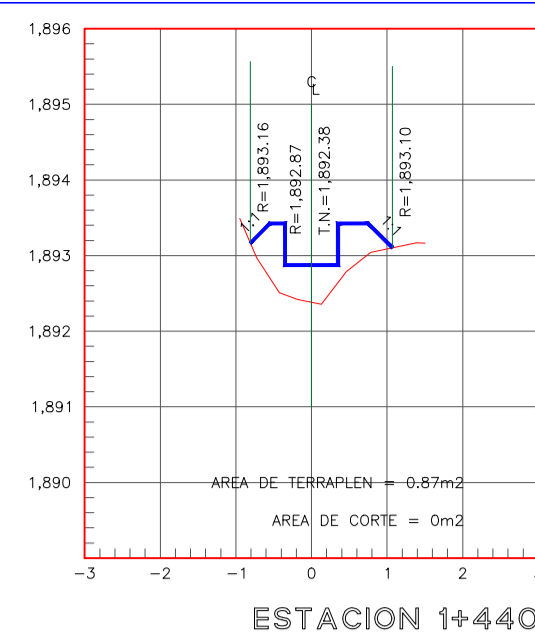
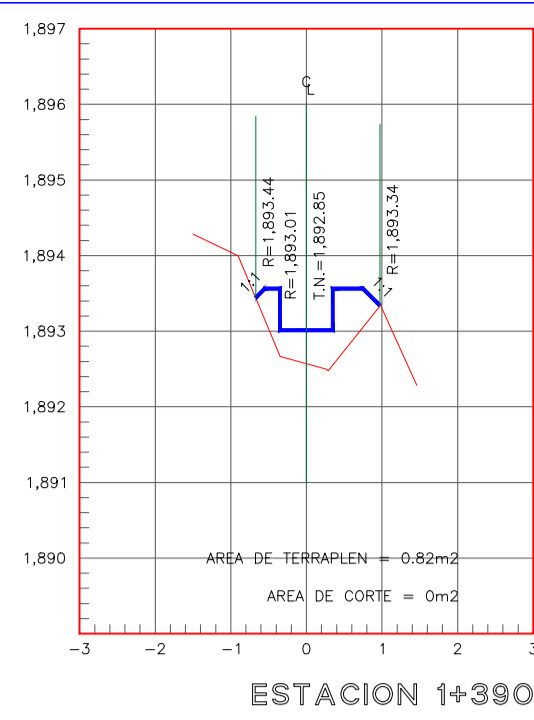
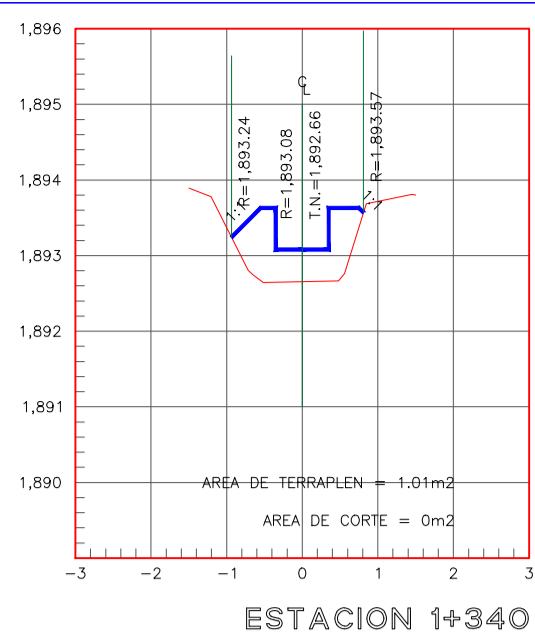
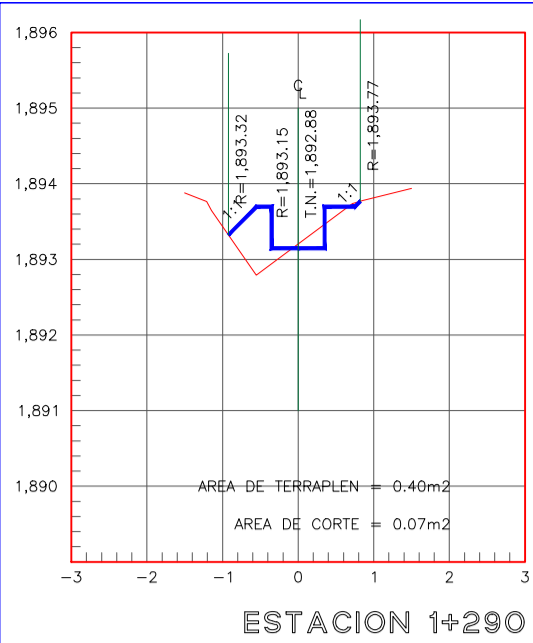
Línea de Investigación:  
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :  
JUNIO - 2022  
Escala :  
INDICADA

Ubicación :  
Departamento : HUANUCO  
Provincia : HUANUCO  
Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE  
Localidad : CONCHUMAYO

Lámina :  
PS-05





Sección Típica  
ESC: 1/25

Detalle Secciones 1+250 - 1+490  
ESC: 1/25



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista :  
Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :  
**PLANO DETALLE SECCIONES  
EJE DEL CANAL DE RIEGO 1+250 - 1+490**

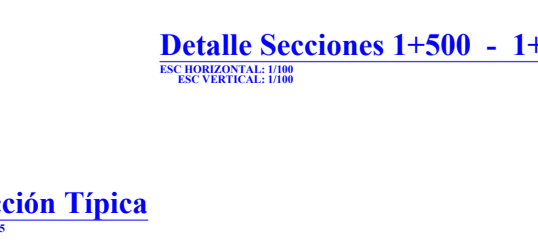
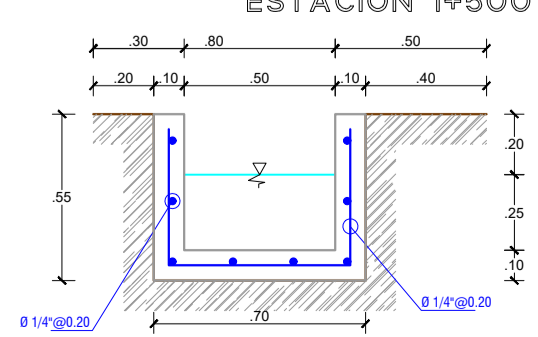
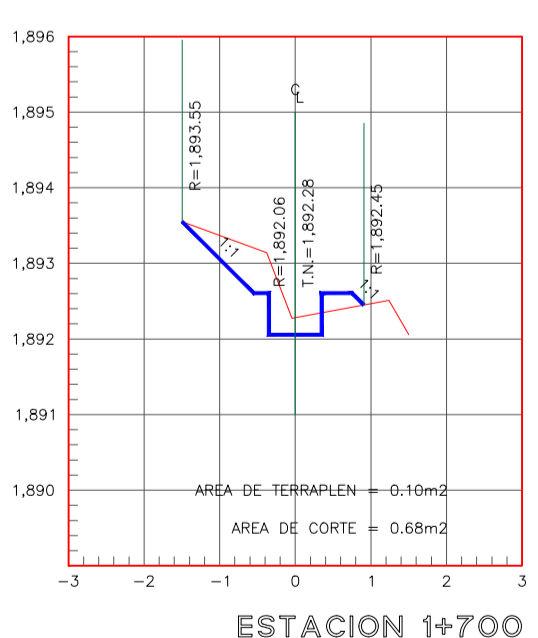
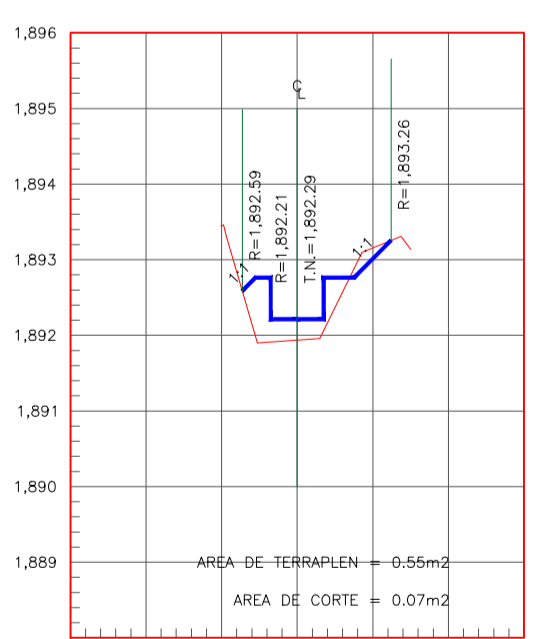
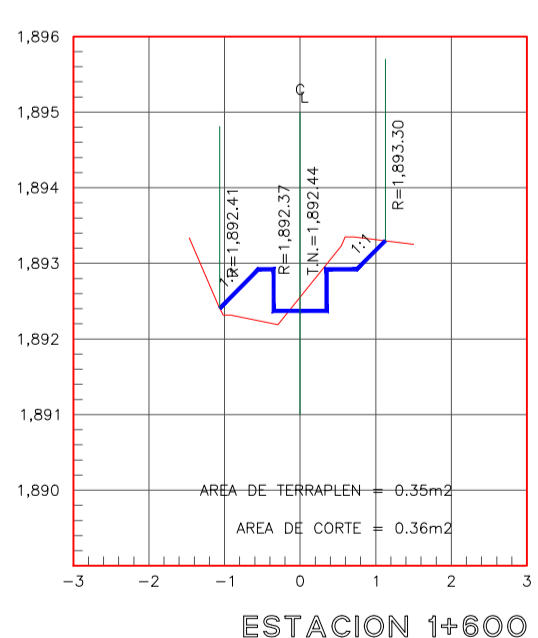
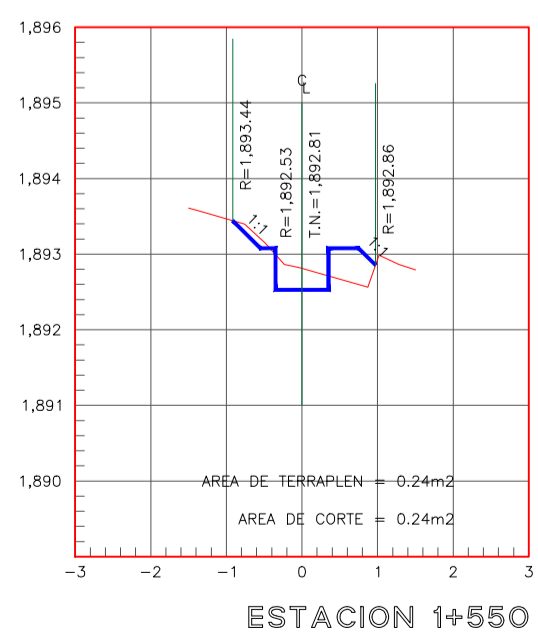
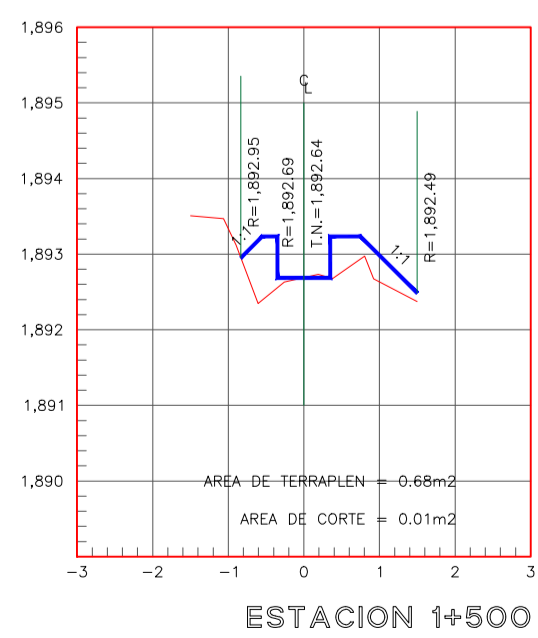
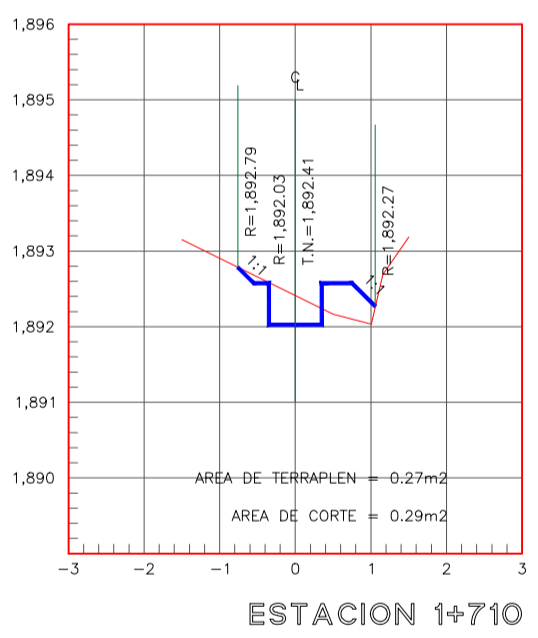
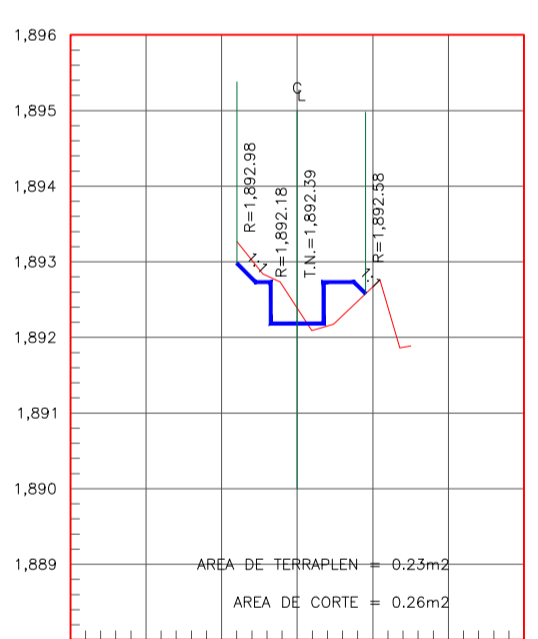
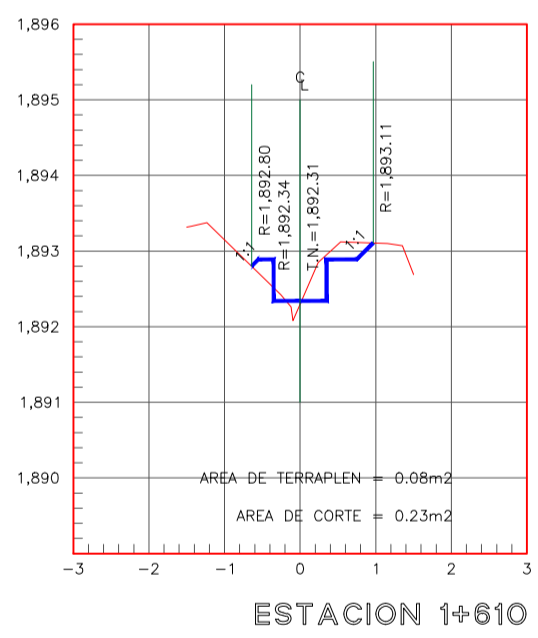
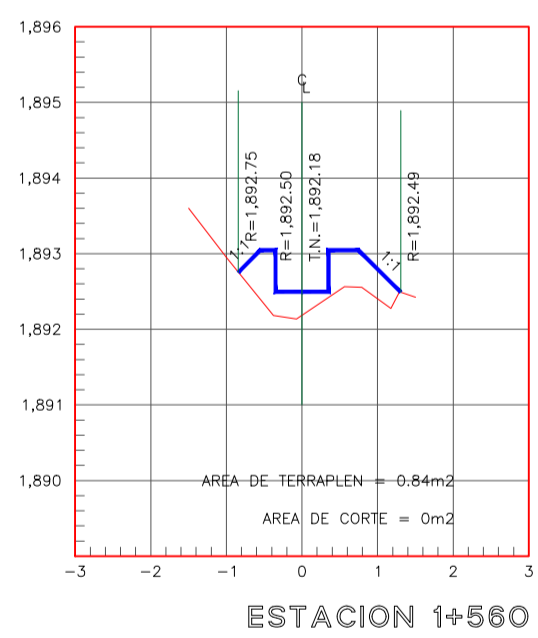
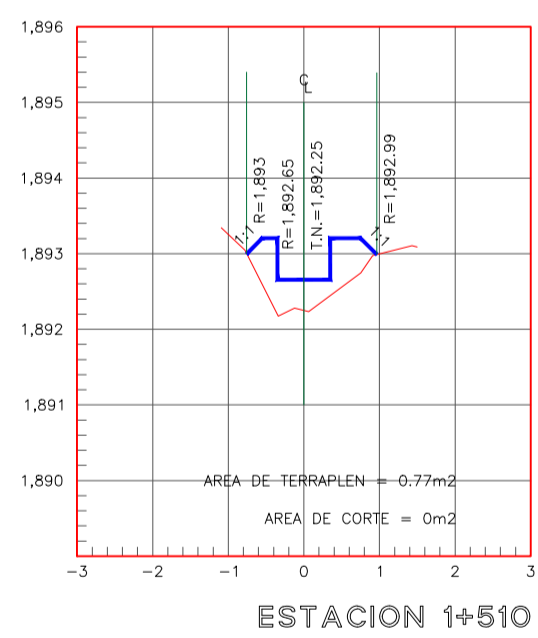
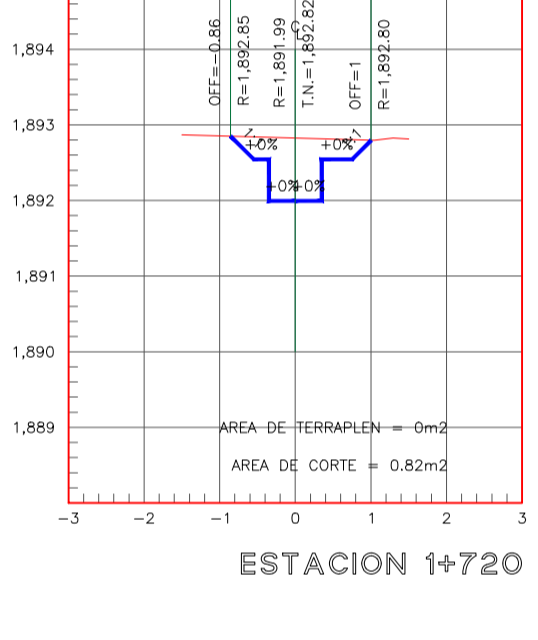
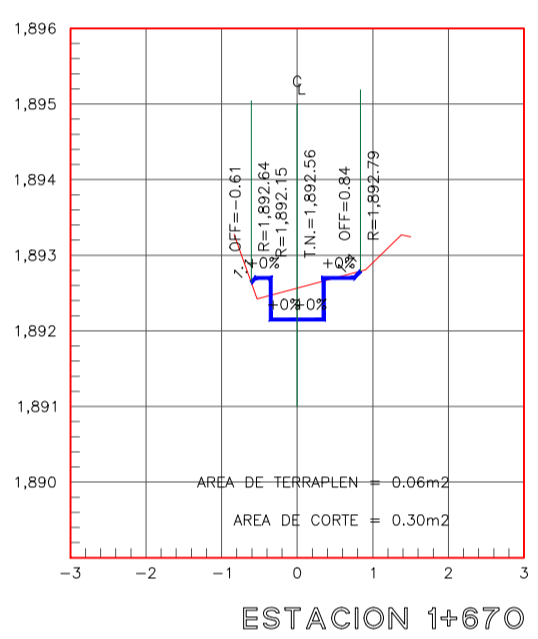
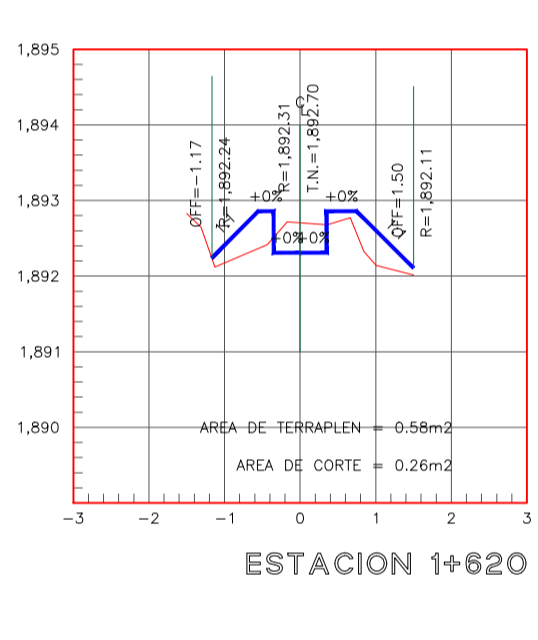
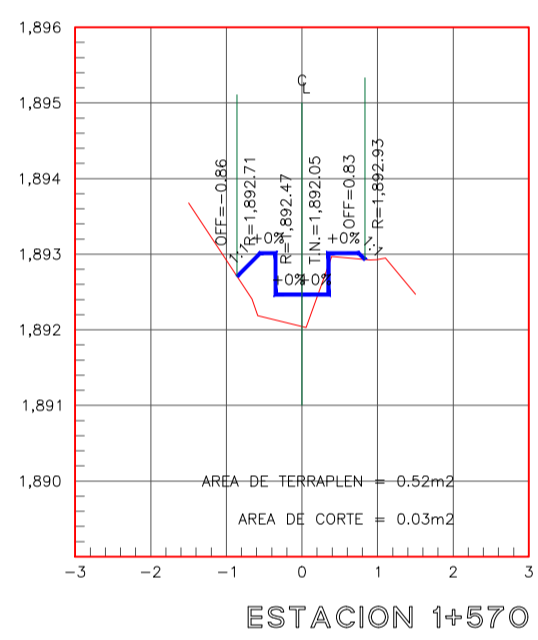
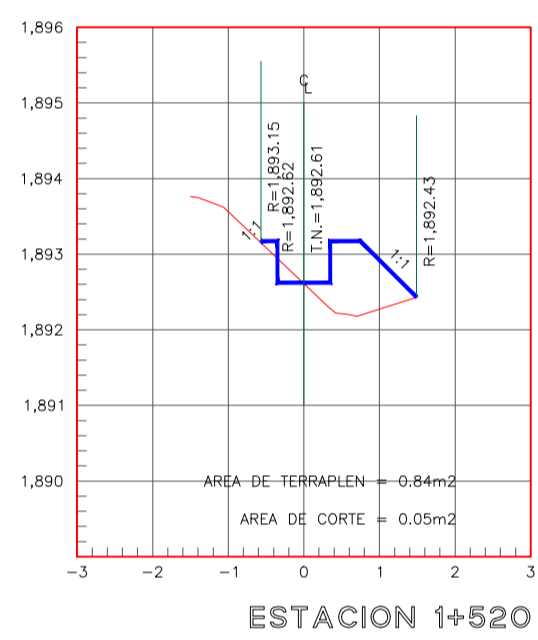
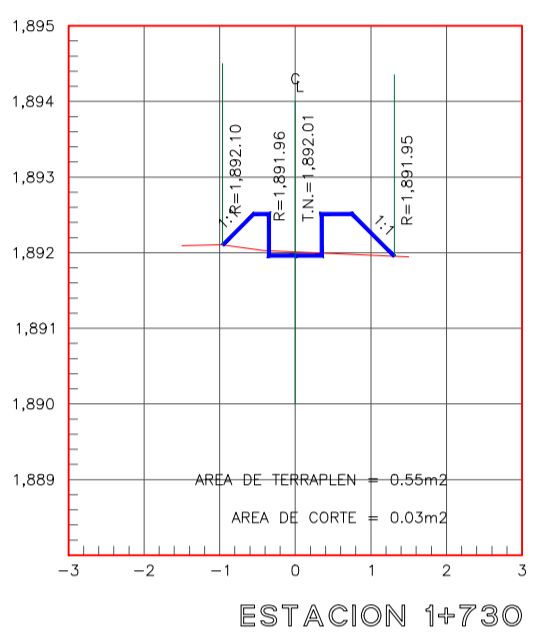
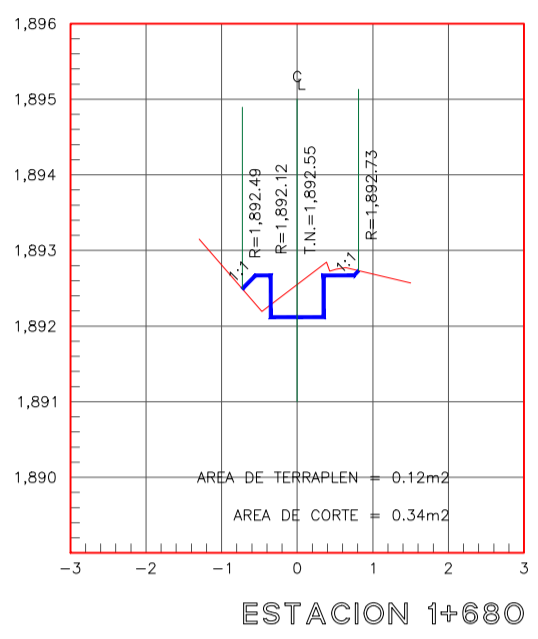
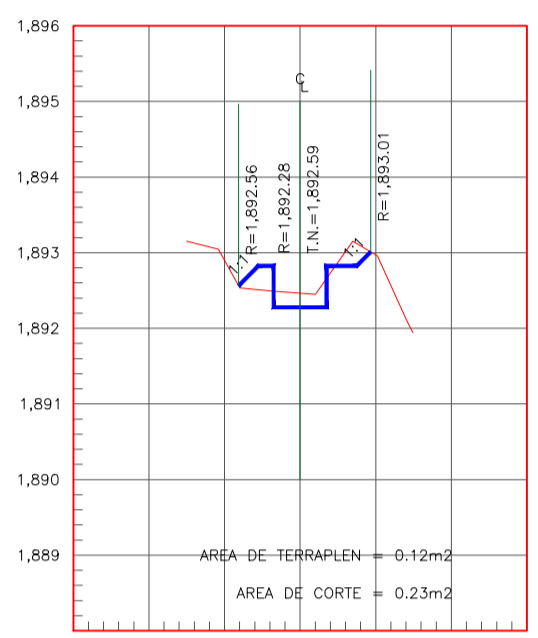
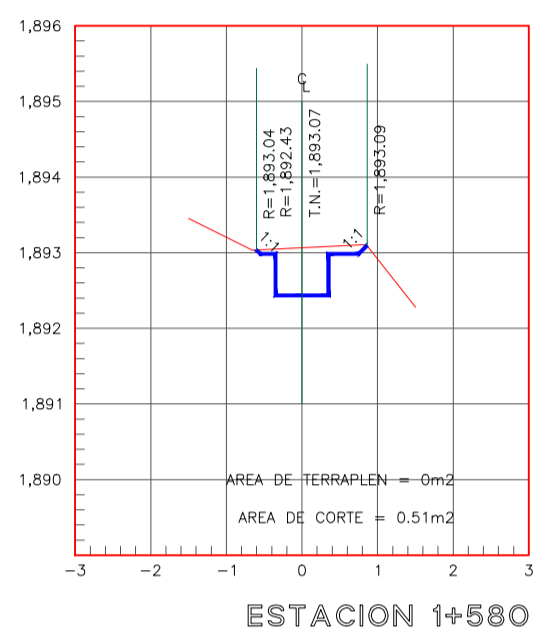
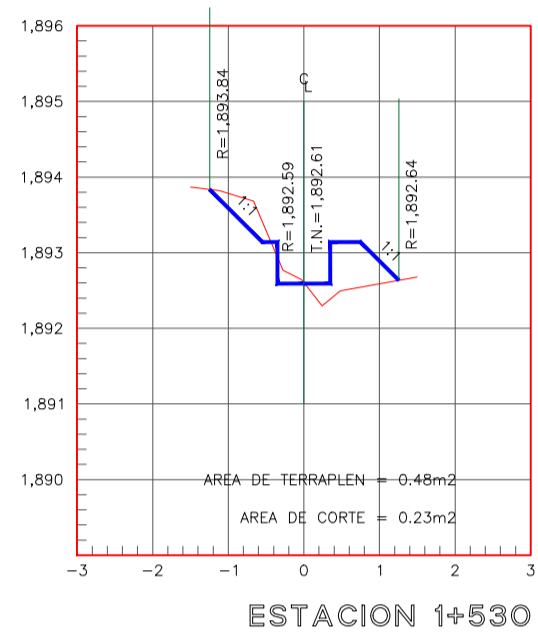
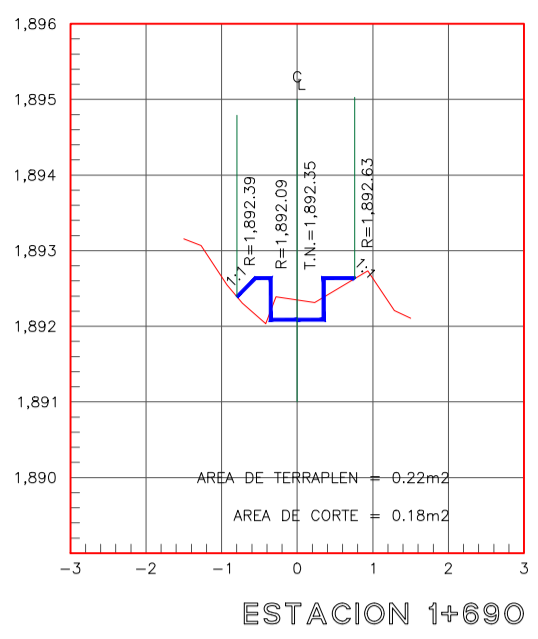
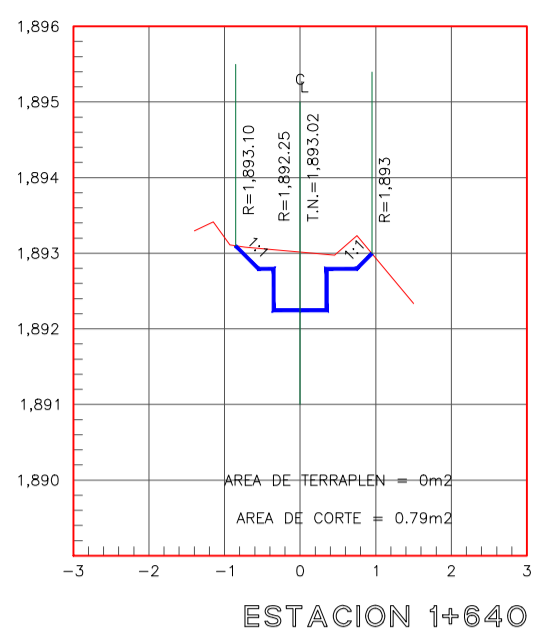
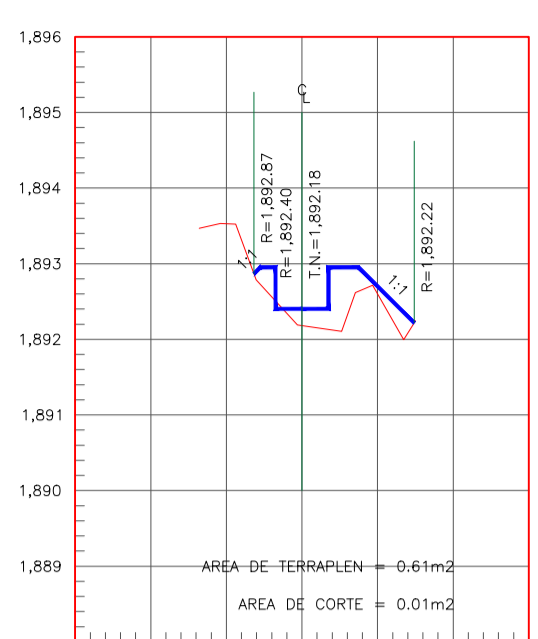
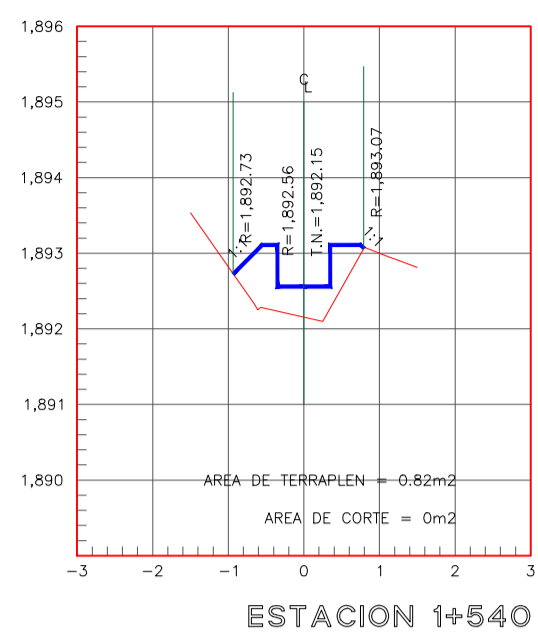
Especialidad:  
**Hidráulica**

Línea de Investigación:  
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

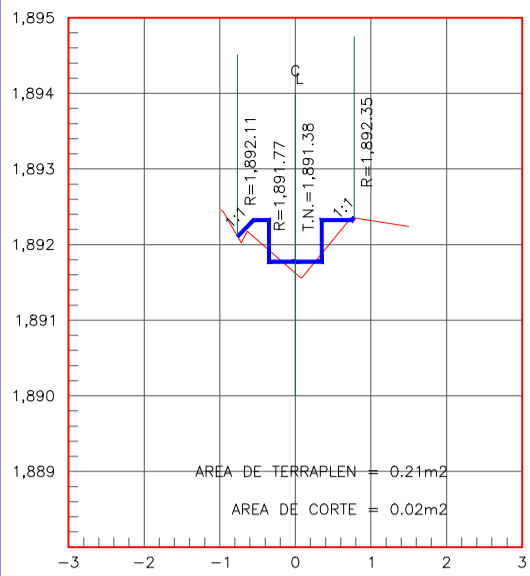
Fecha :  
JUNIO - 2022  
Escala :  
INDICADA

Ubicación :  
Departamento : HUANUCO  
Provincia : HUANUCO  
Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE  
Localidad : CONCHUMAYO

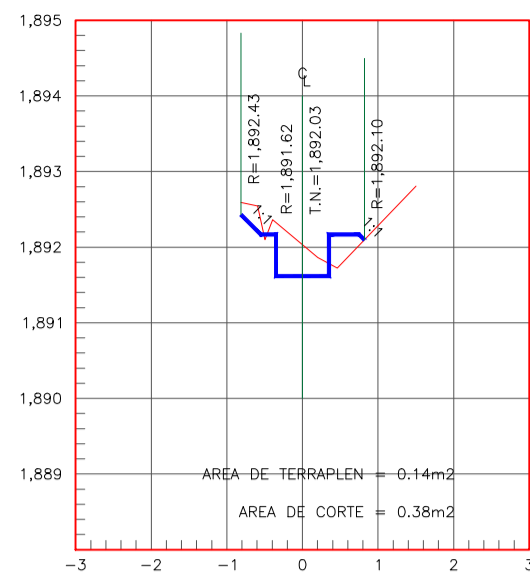
Lámina :  
**PS-06**



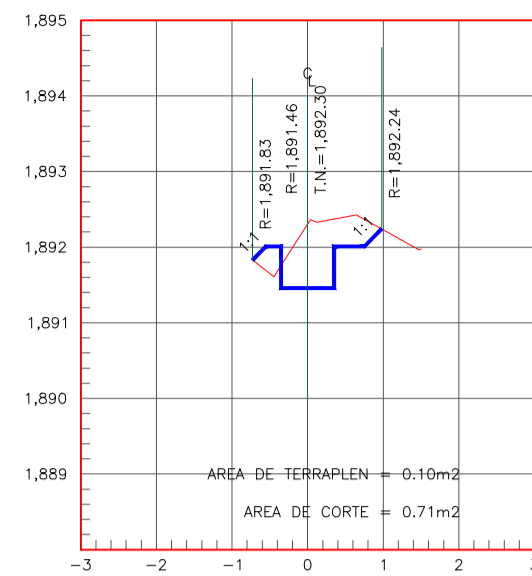
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
Proyecto Tesis: <b>"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"</b>			
Testista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)		Plano : <b>PLANO DETALLE SECCIONES</b> <b>EJE DEL CANAL DE RIEGO 1+500 - 1+740</b>	
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento		Fecha : JUNIO - 2022 Escala : INDICADA	
Ubicación : Departamento : HUANUCO Provincia : HUANUCO Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE Localidad : CONCHUMAYO		Especialidad: <b>Hidráulica</b> Lámina : <b>PS-07</b>	



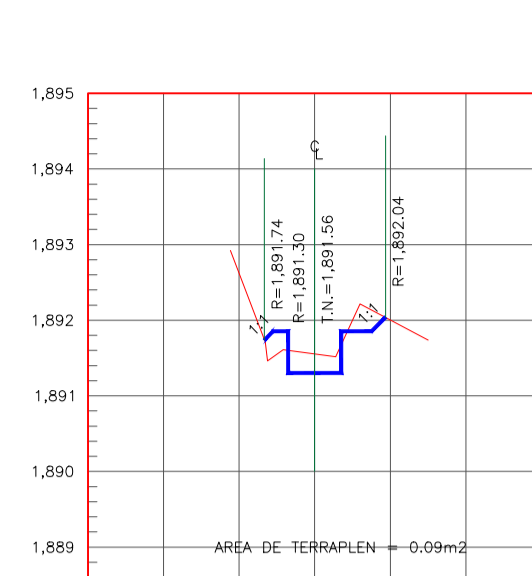
ESTACION 1+790



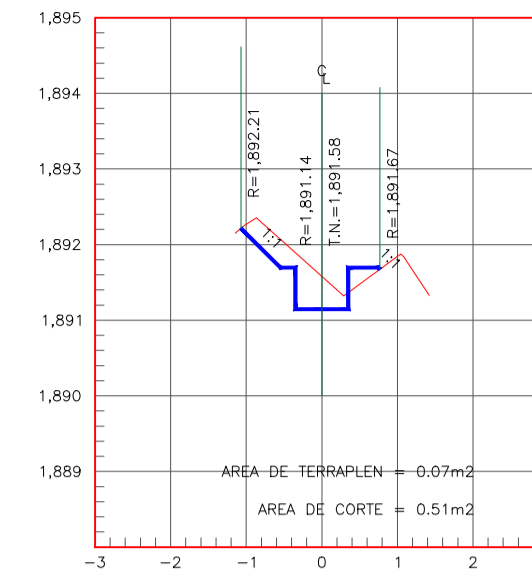
ESTACION 1+840



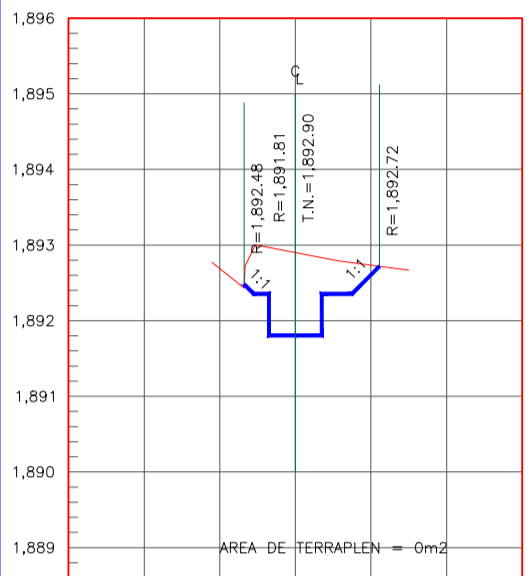
ESTACION 1+890



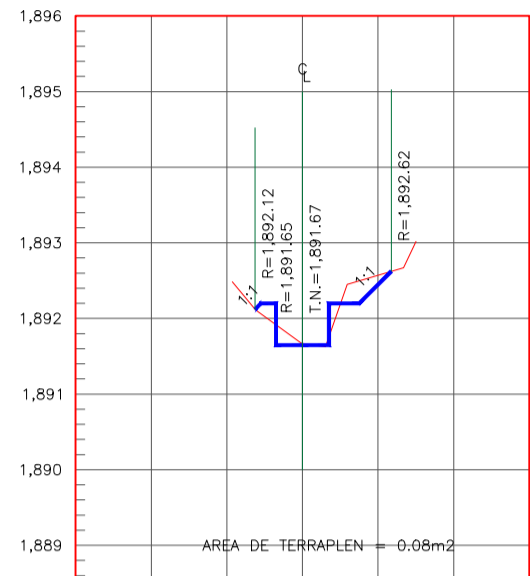
ESTACION 1+940



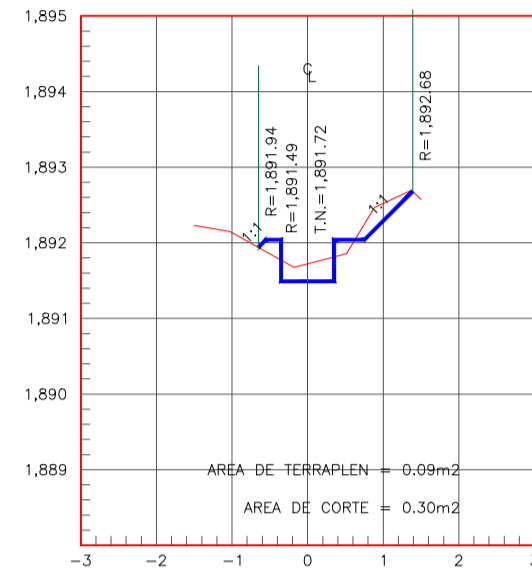
ESTACION 1+990



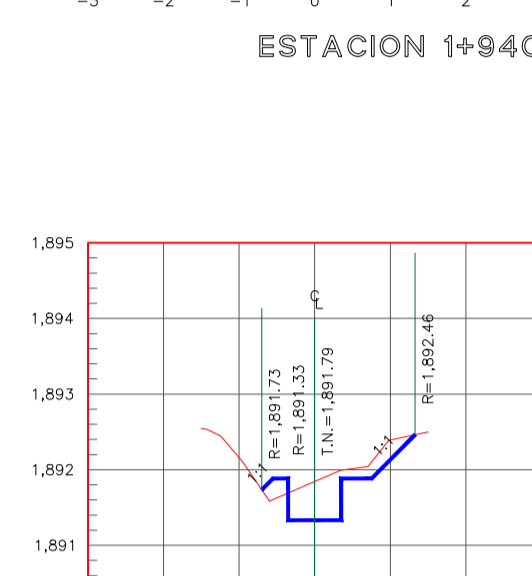
ESTACION 1+780



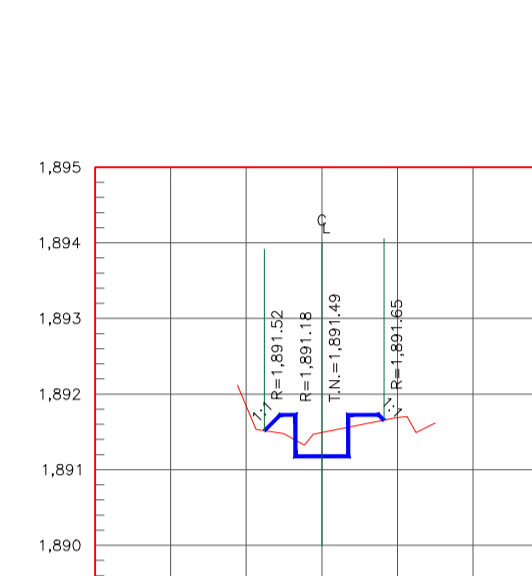
ESTACION 1+830



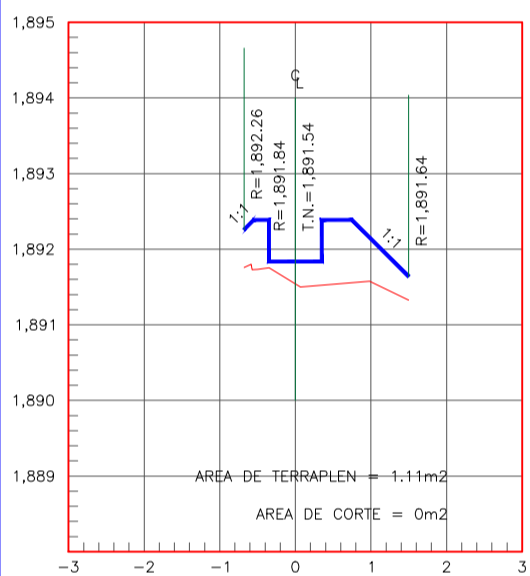
ESTACION 1+880



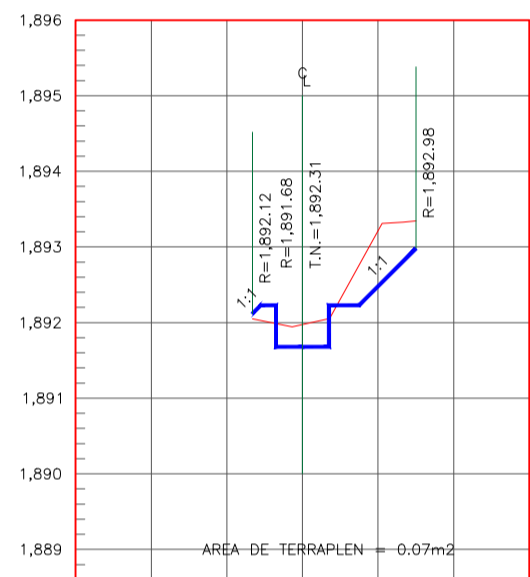
ESTACION 1+930



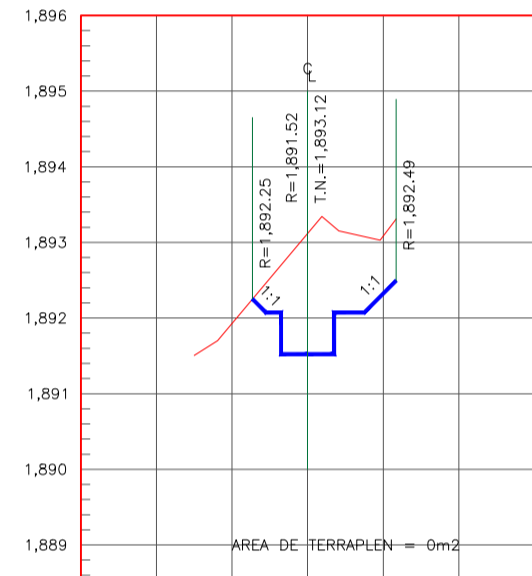
ESTACION 1+980



ESTACION 1+770



ESTACION 1+820



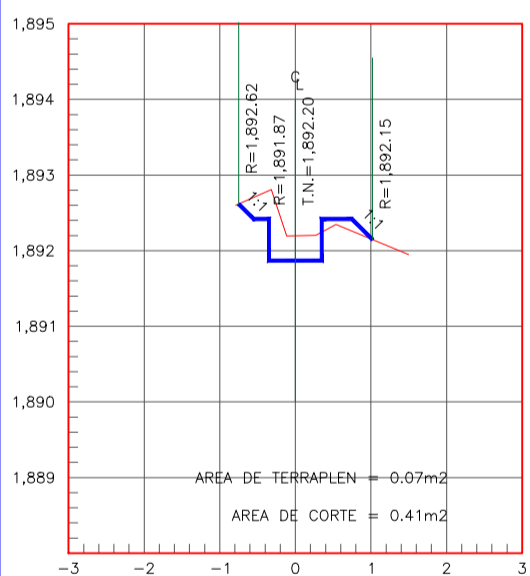
ESTACION 1+870



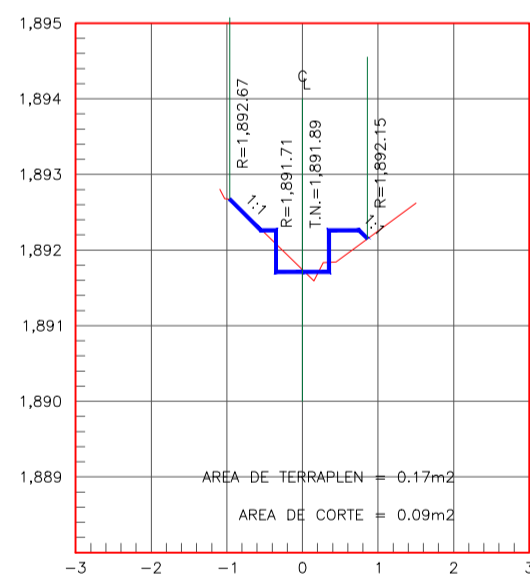
ESTACION 1+920



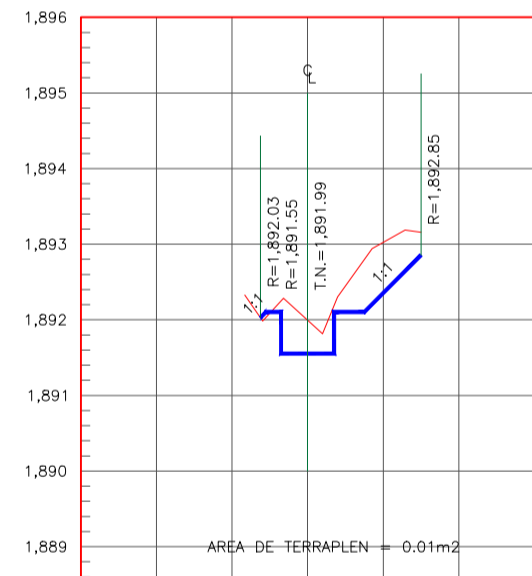
ESTACION 1+970



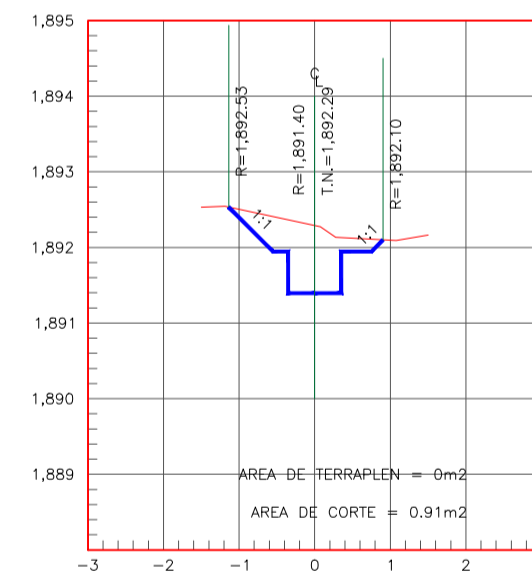
ESTACION 1+760



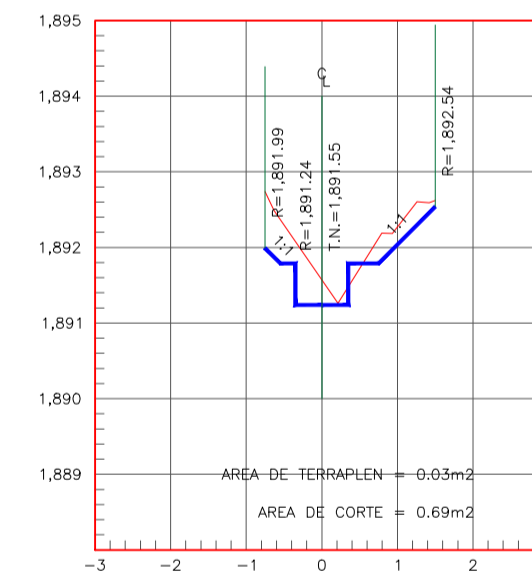
ESTACION 1+810



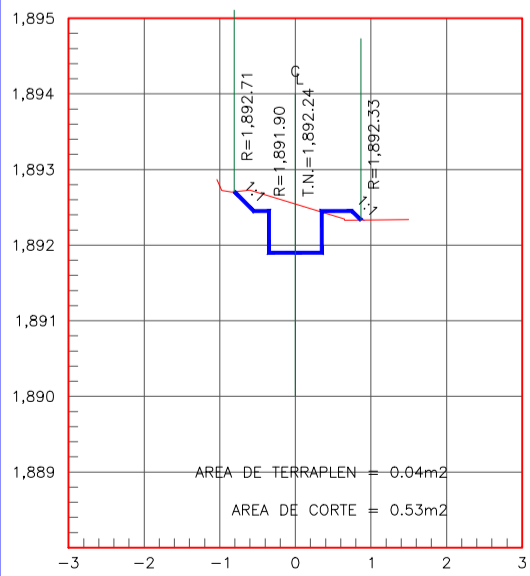
ESTACION 1+860



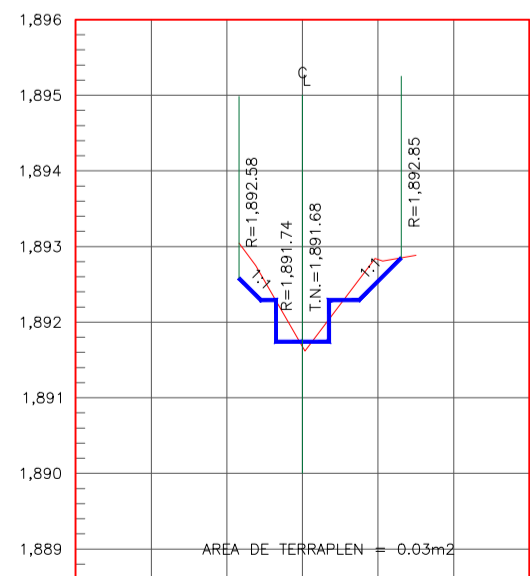
ESTACION 1+910



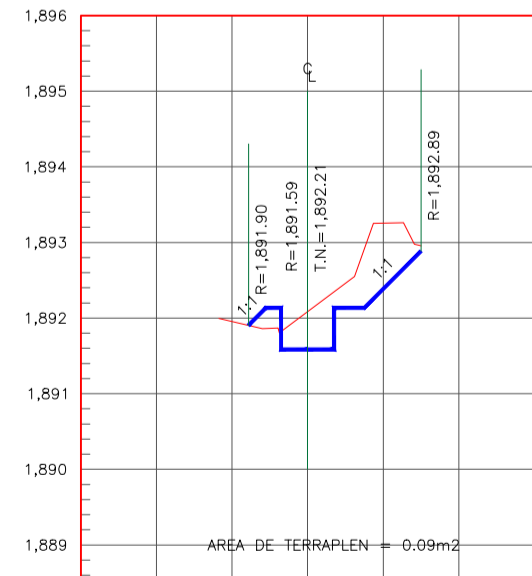
ESTACION 1+960



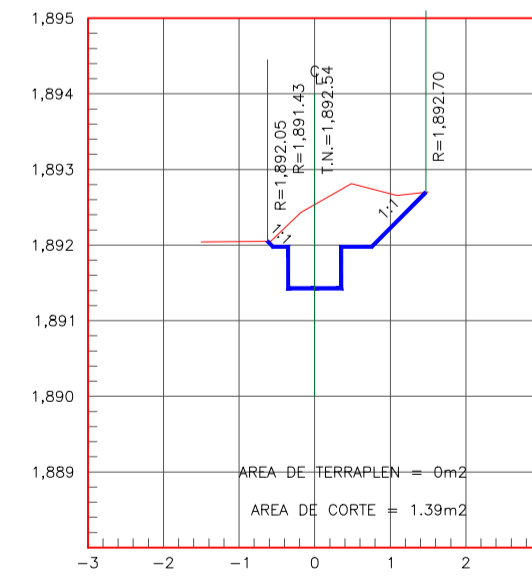
ESTACION 1+750



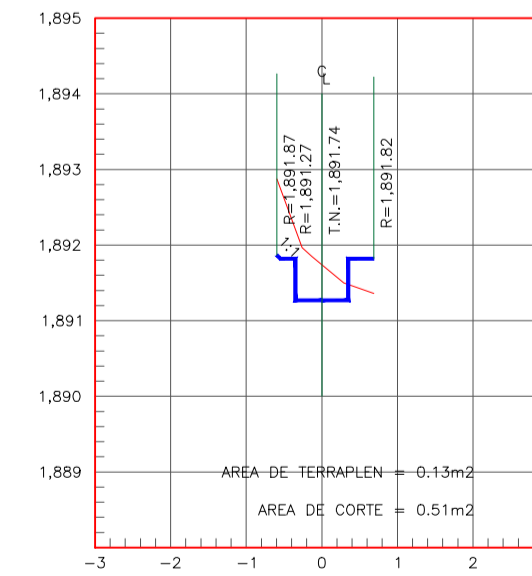
ESTACION 1+800



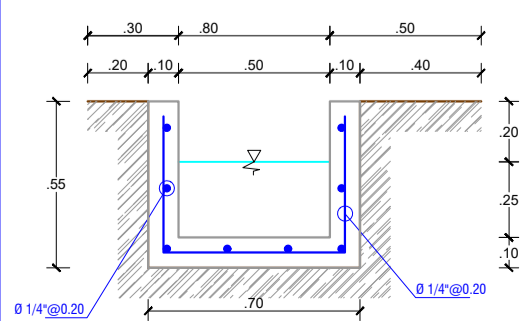
ESTACION 1+850



ESTACION 1+900



ESTACION 1+950



Sección Típica

Detalle Secciones 1+750 - 1+990



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:  
"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"

Tesista :  
Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :  
PLANO DETALLE SECCIONES  
EJE DEL CANAL DE RIEGO 1+750 - 1+990

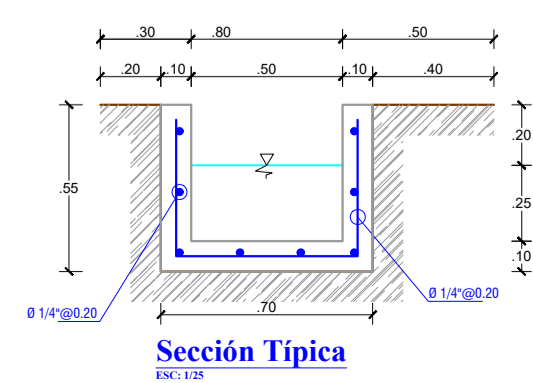
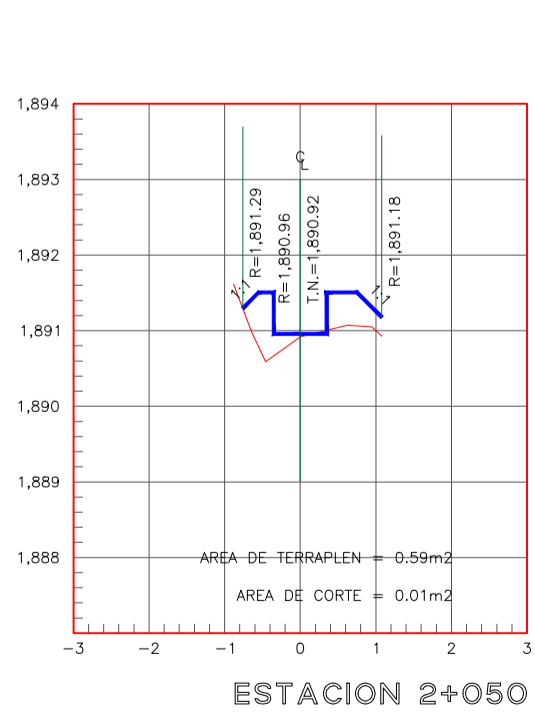
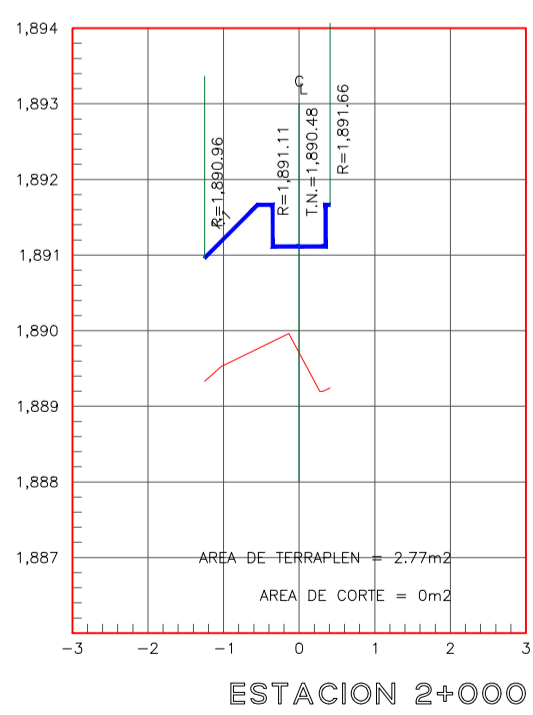
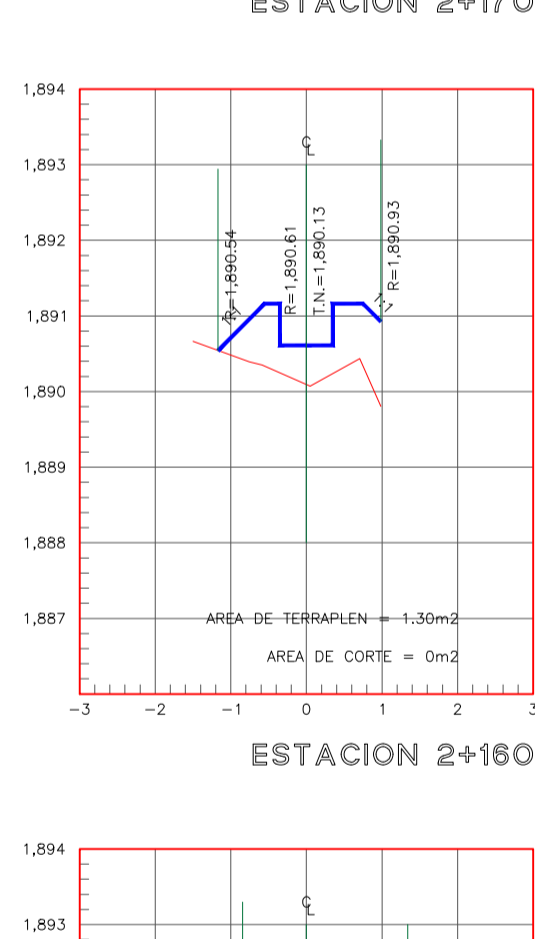
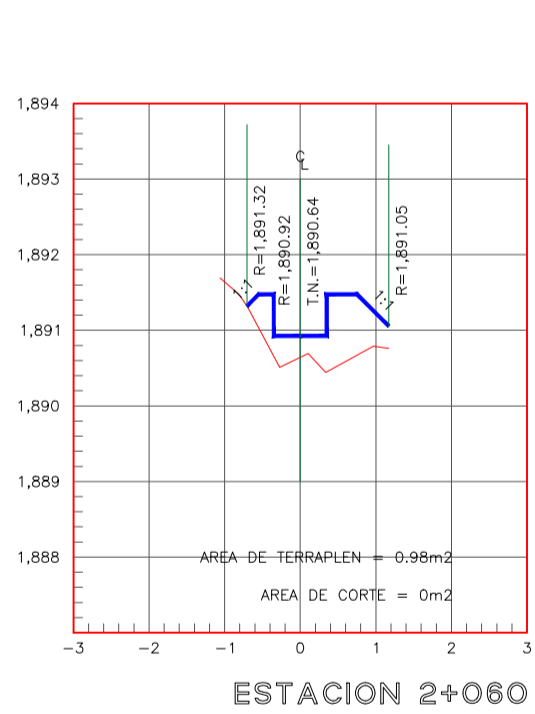
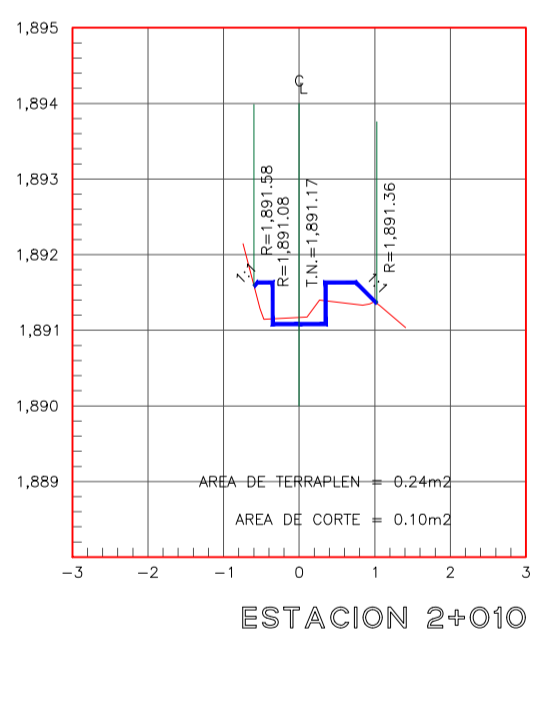
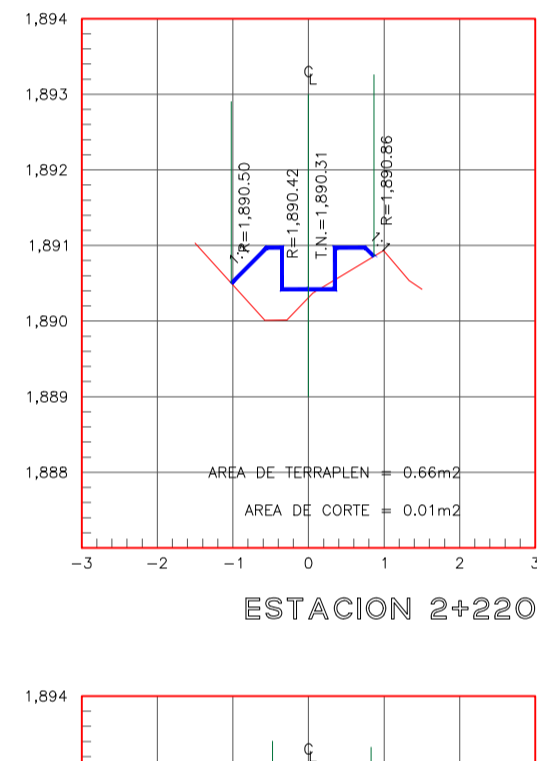
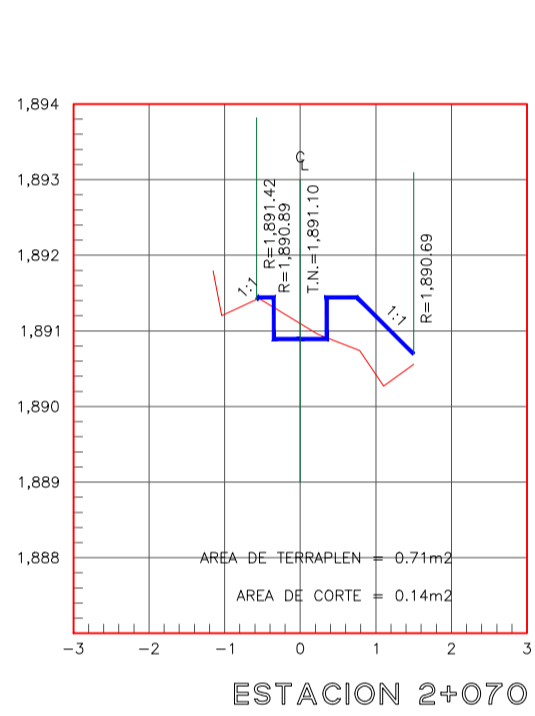
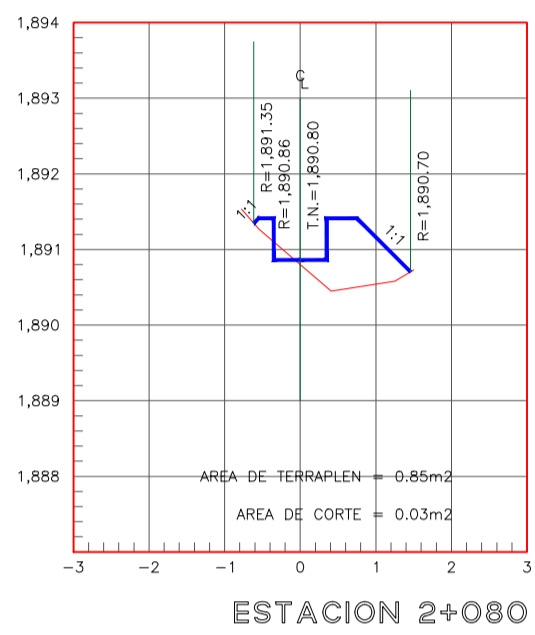
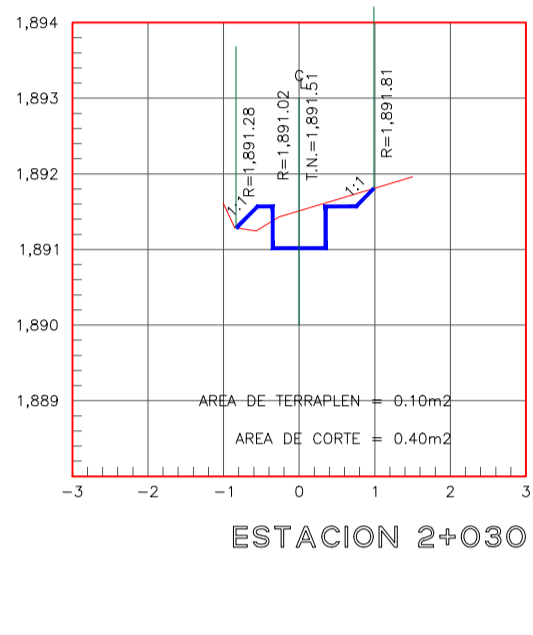
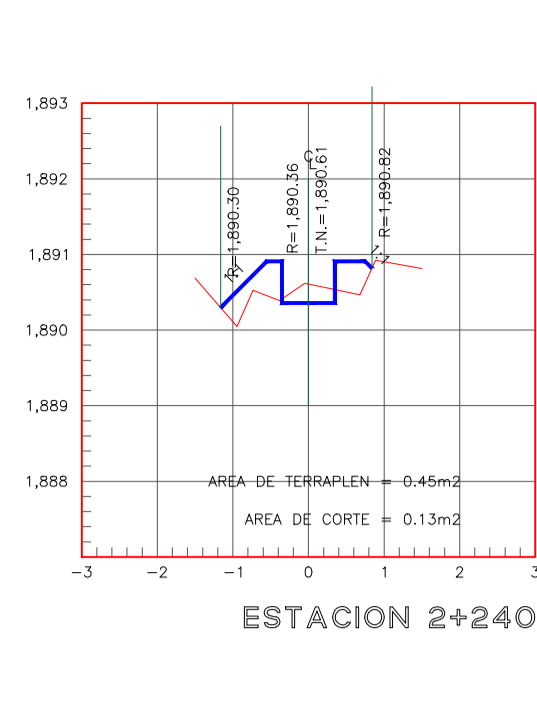
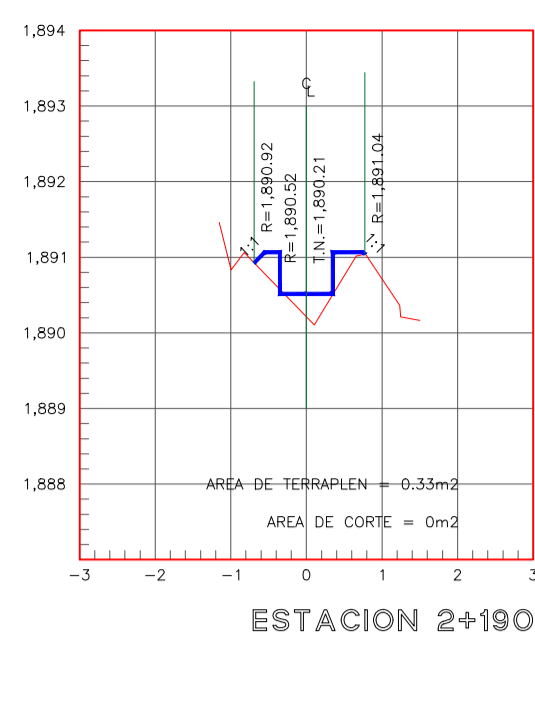
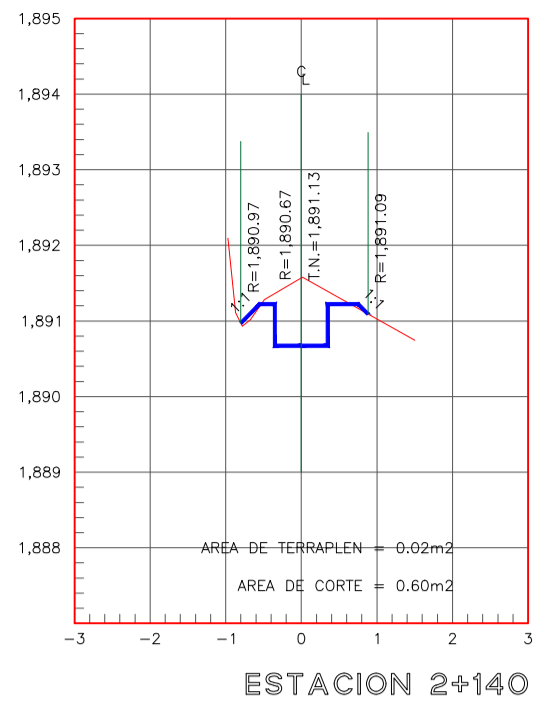
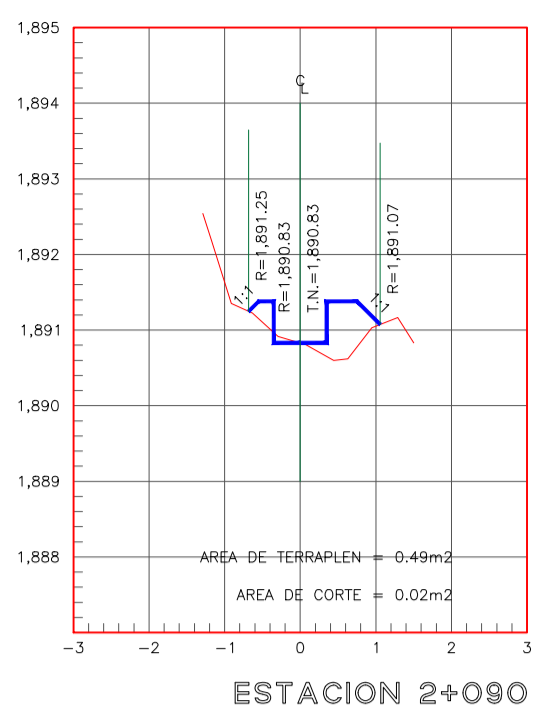
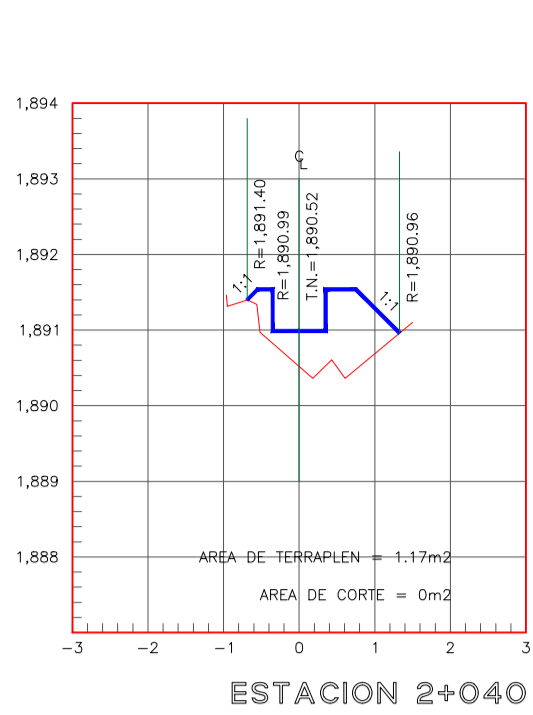
Especialidad:  
Hidráulica

Línea de Investigación:  
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :  
JUNIO - 2022

Ubicación :  
Departamento : HUANUCO  
Provincia : HUANUCO  
Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE  
Localidad : CONCHUMAYO

Lámina :  
PS-08



Detalle Secciones 2+000 - 2+240  
ENC. HORIZONTAL: 1:80  
ENC. VERTICAL: 1:80



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista :  
Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :  
**PLANO DETALLE SECCIONES  
EJE DEL CANAL DE RIEGO 2+000 - 2+240**

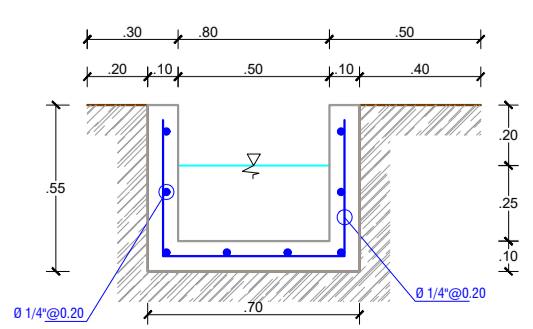
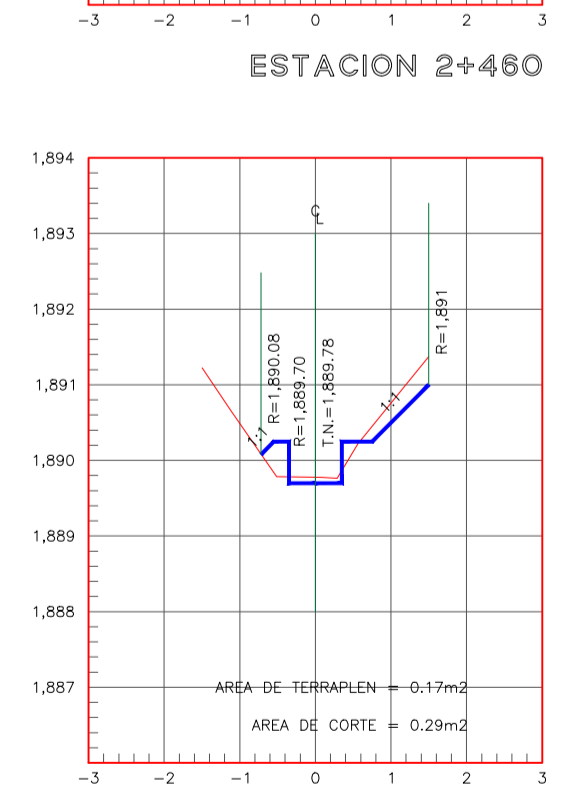
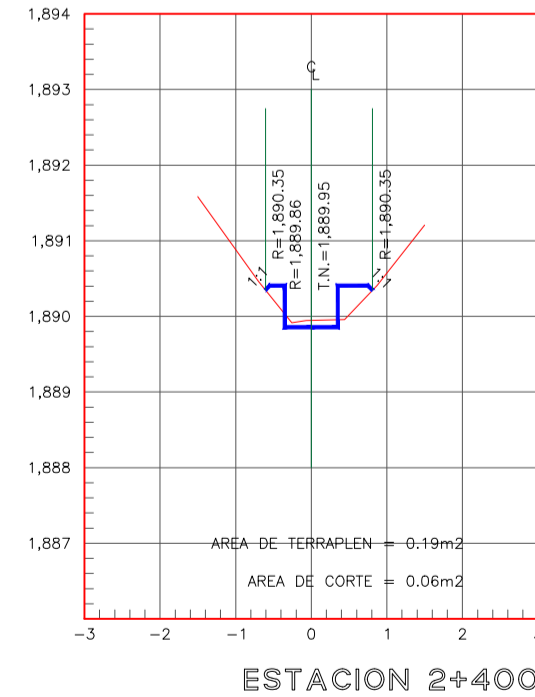
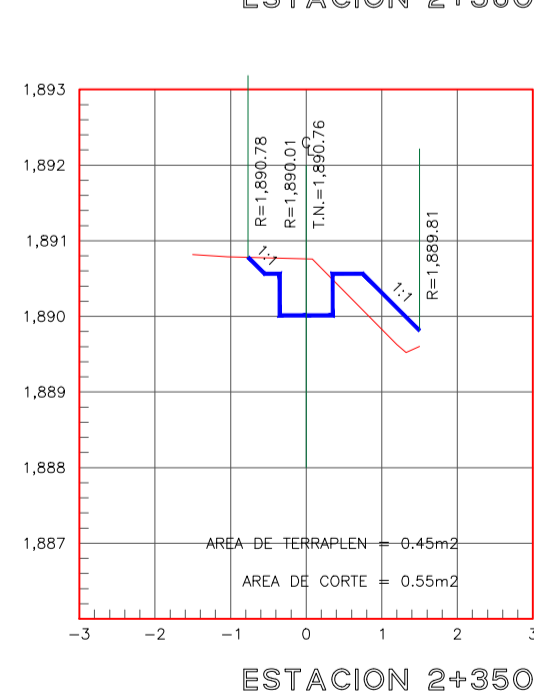
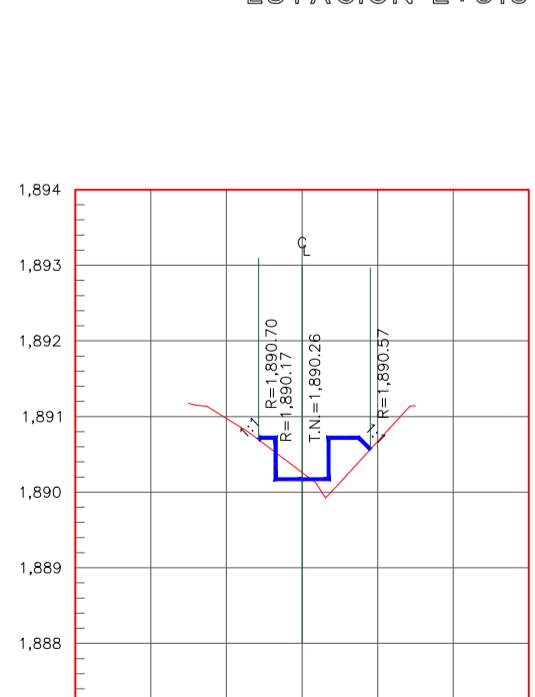
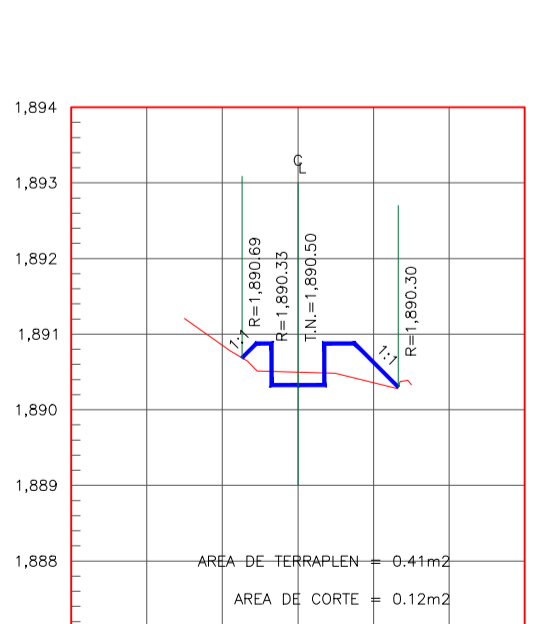
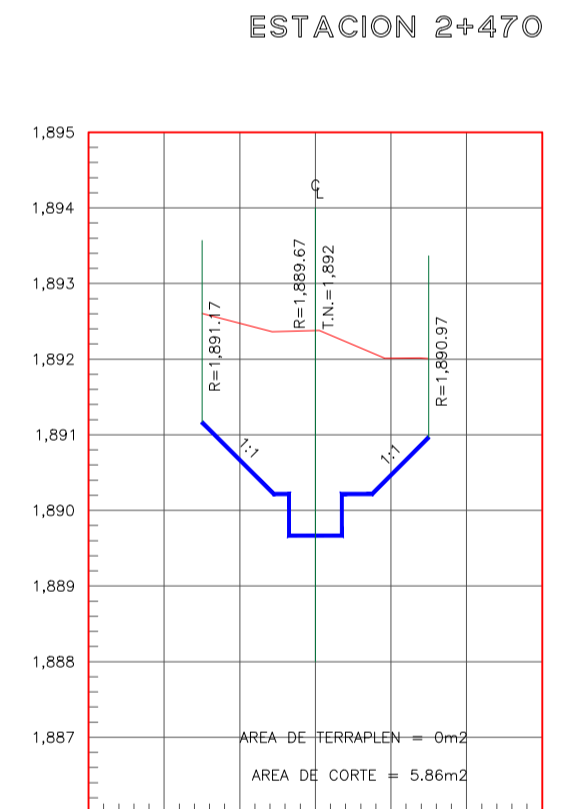
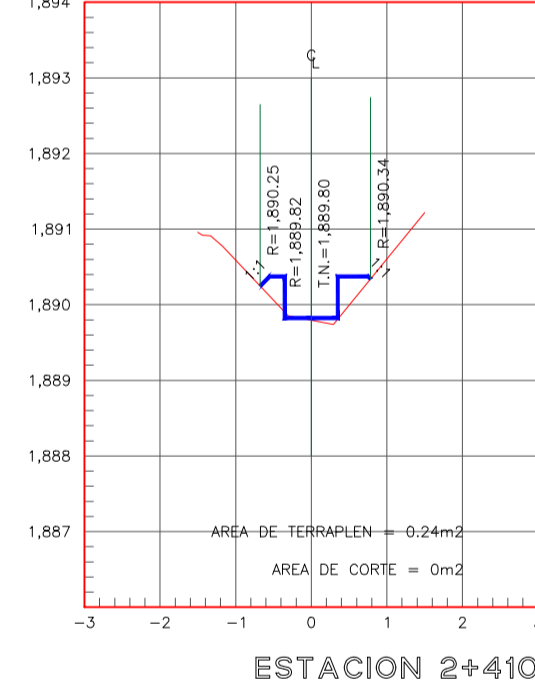
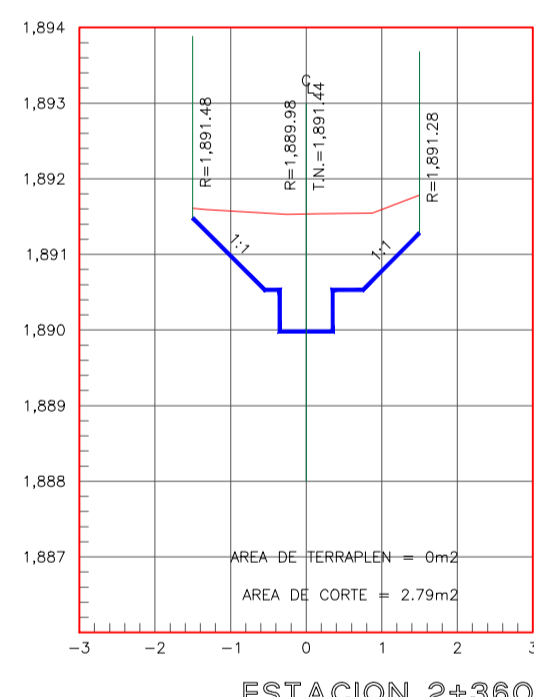
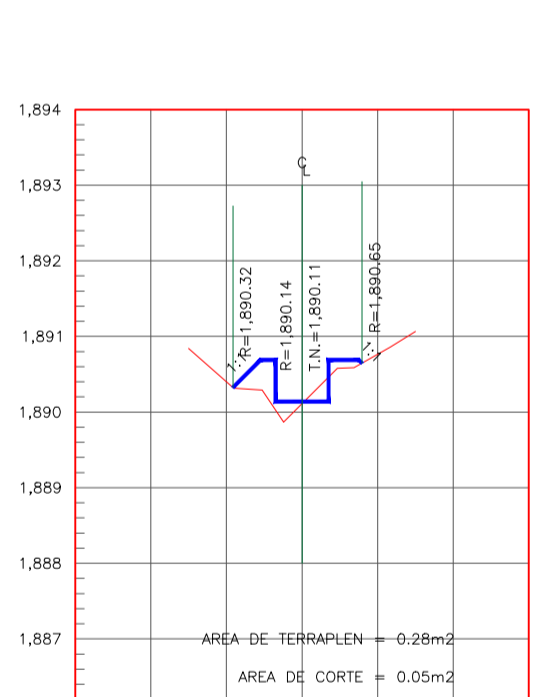
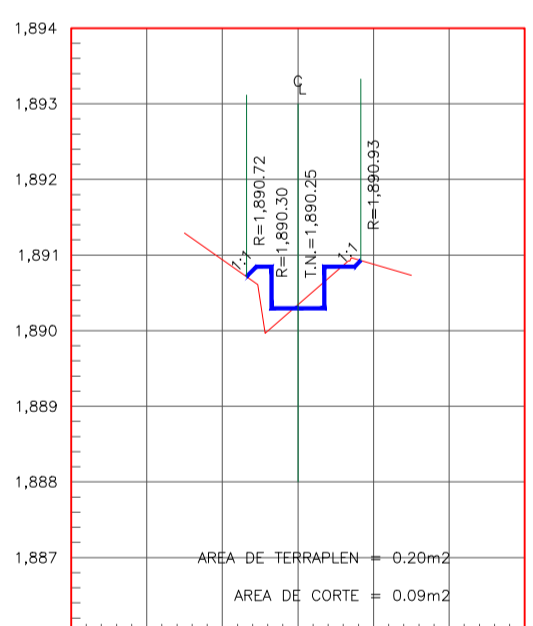
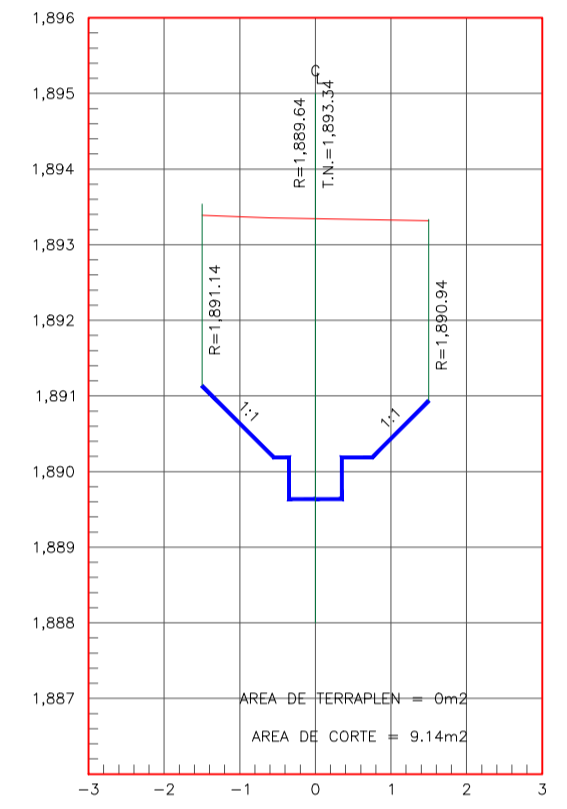
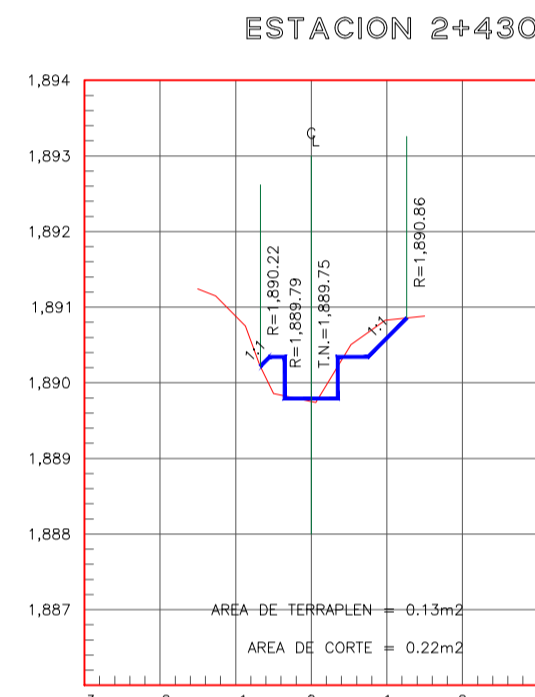
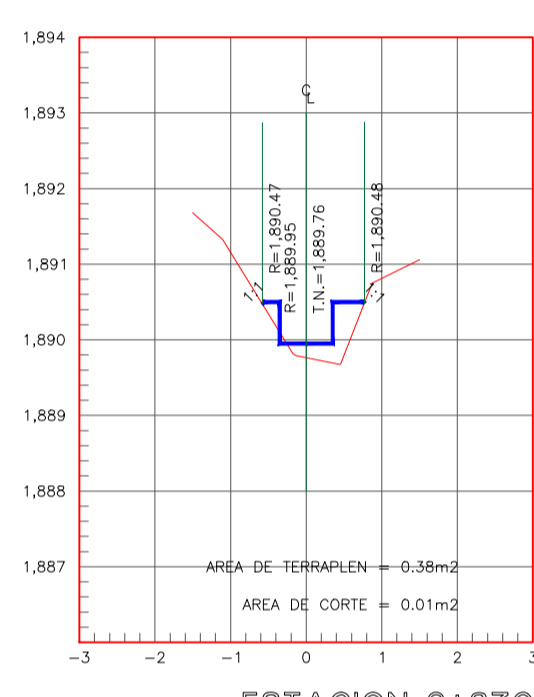
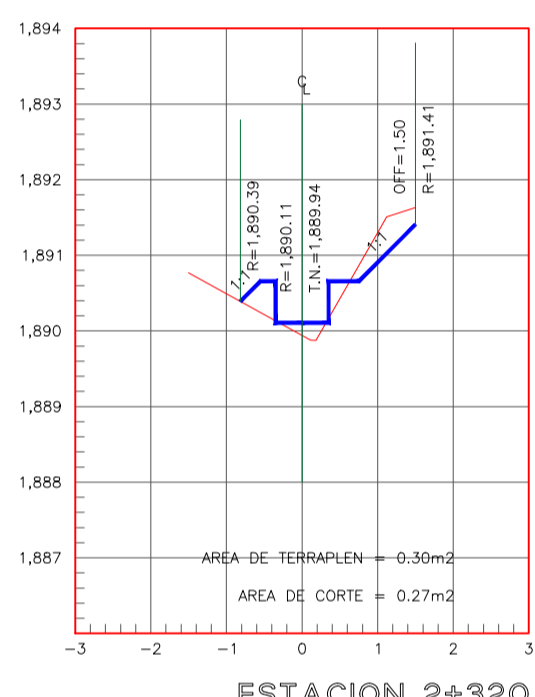
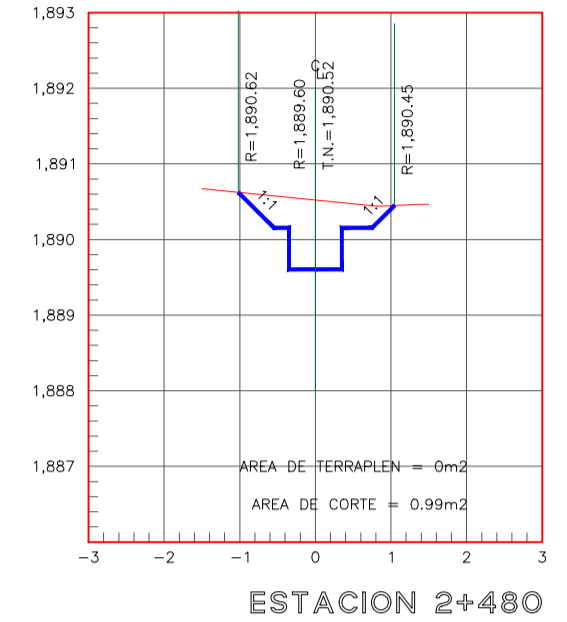
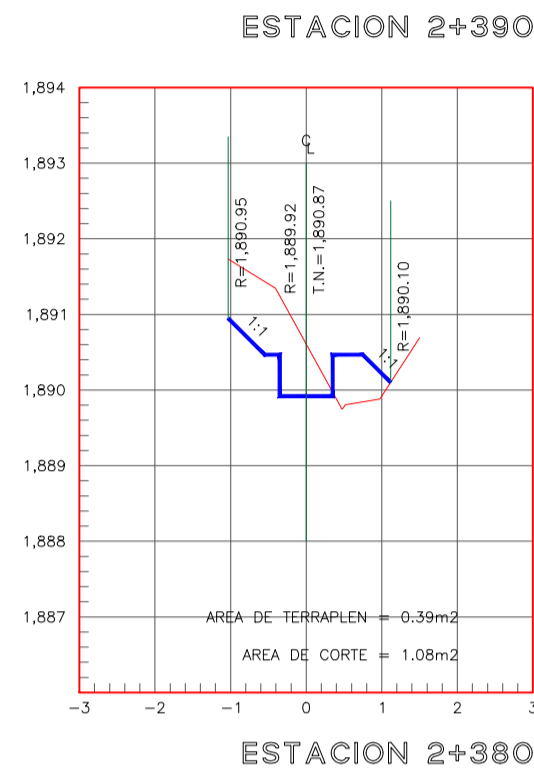
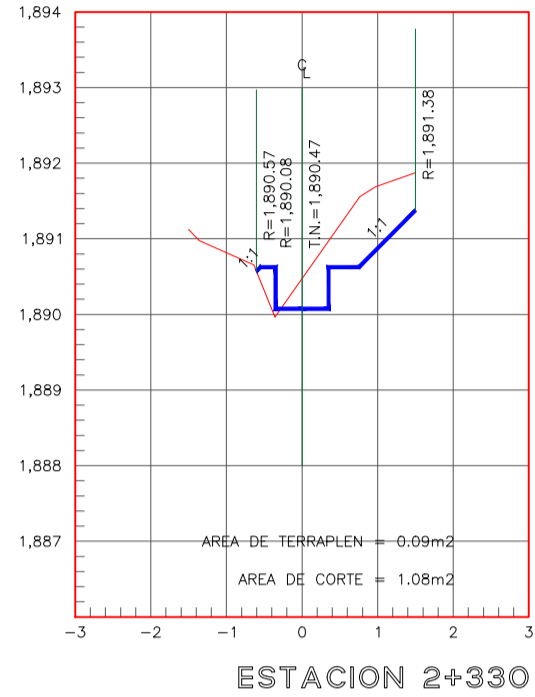
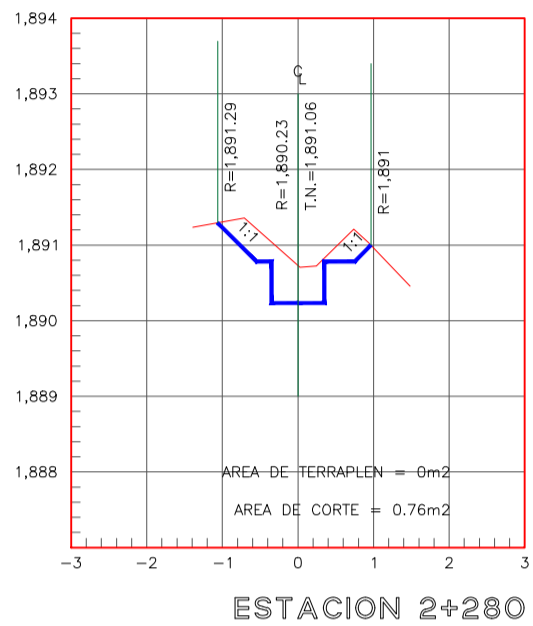
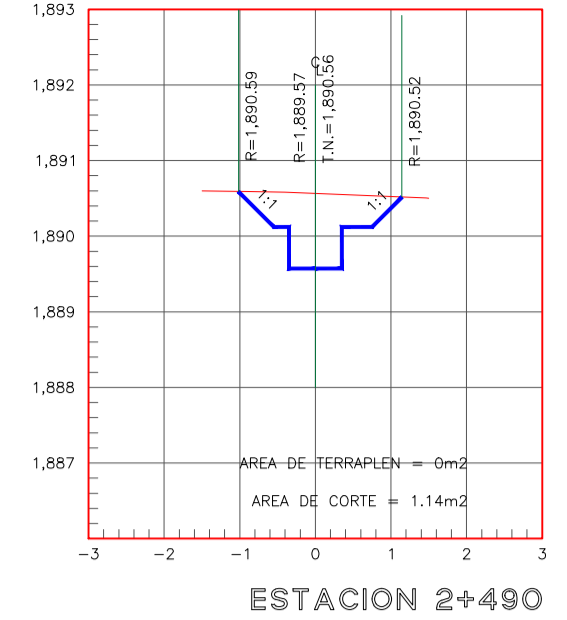
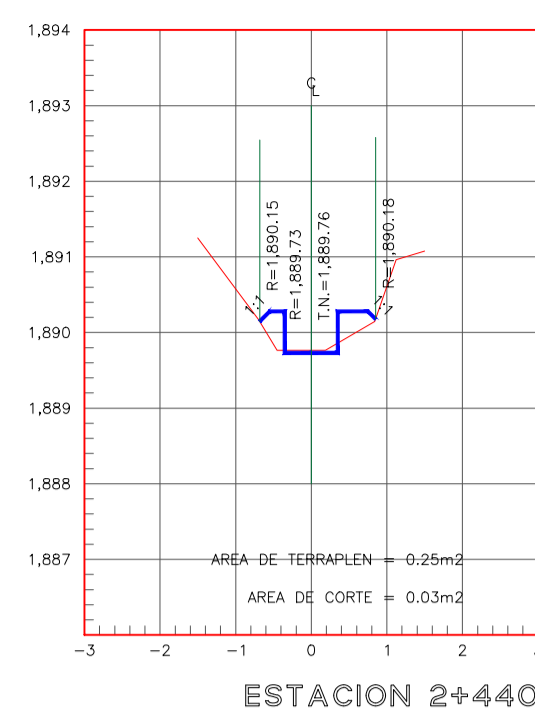
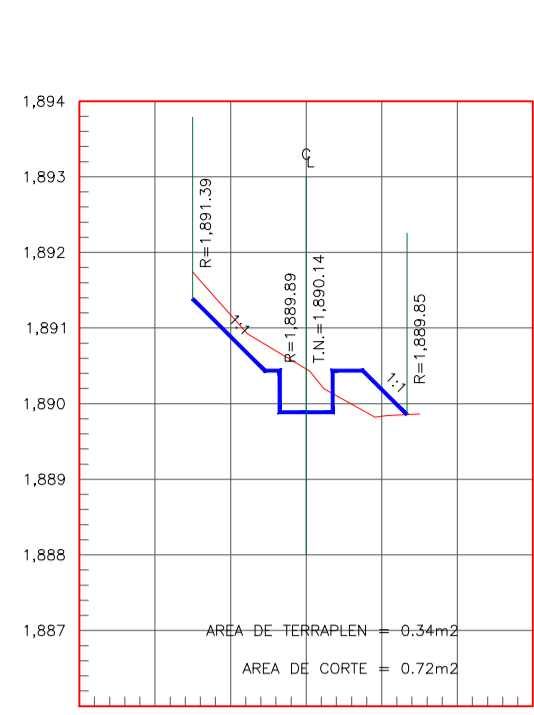
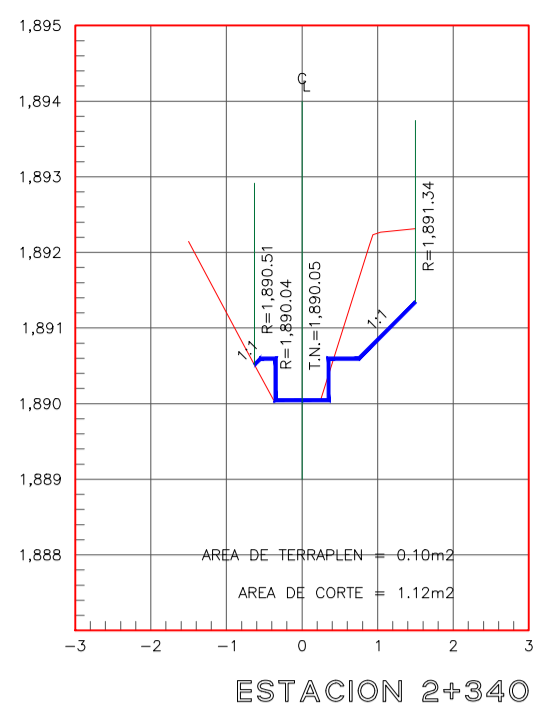
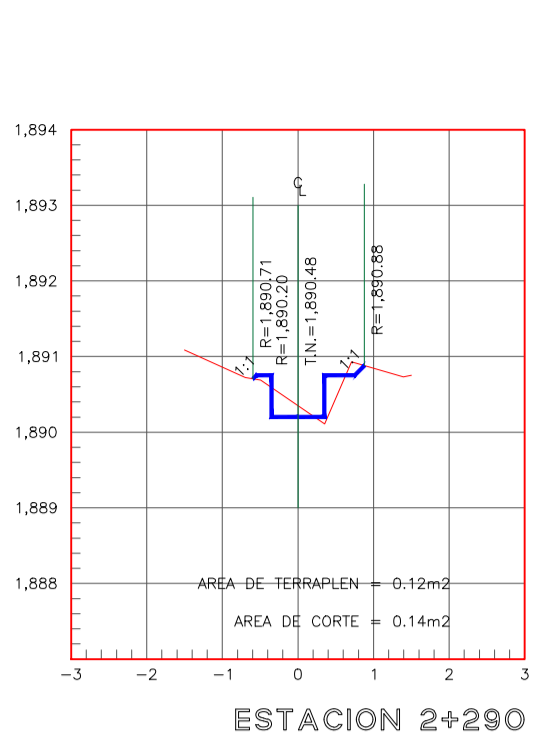
Especialidad:  
**Hidráulica**

Línea de Investigación:  
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :  
JUNIO - 2022  
Escala :  
INDICADA

Ubicación :  
Departamento : HUANUCO  
Provincia : HUANUCO  
Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE  
Localidad : CONCHUMAYO

Lámina :  
**PS-09**



Detalle Secciones 2+250 - 2+490  
ESC: HORIZONTAL: 1/100  
ESC: VERTICAL: 1/50



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:  
"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"

Tesista :  
Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :  
PLANO DETALLE SECCIONES  
EJE DEL CANAL DE RIEGO 2+250 - 2+490

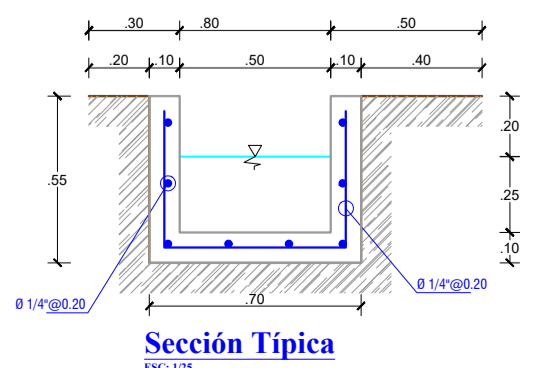
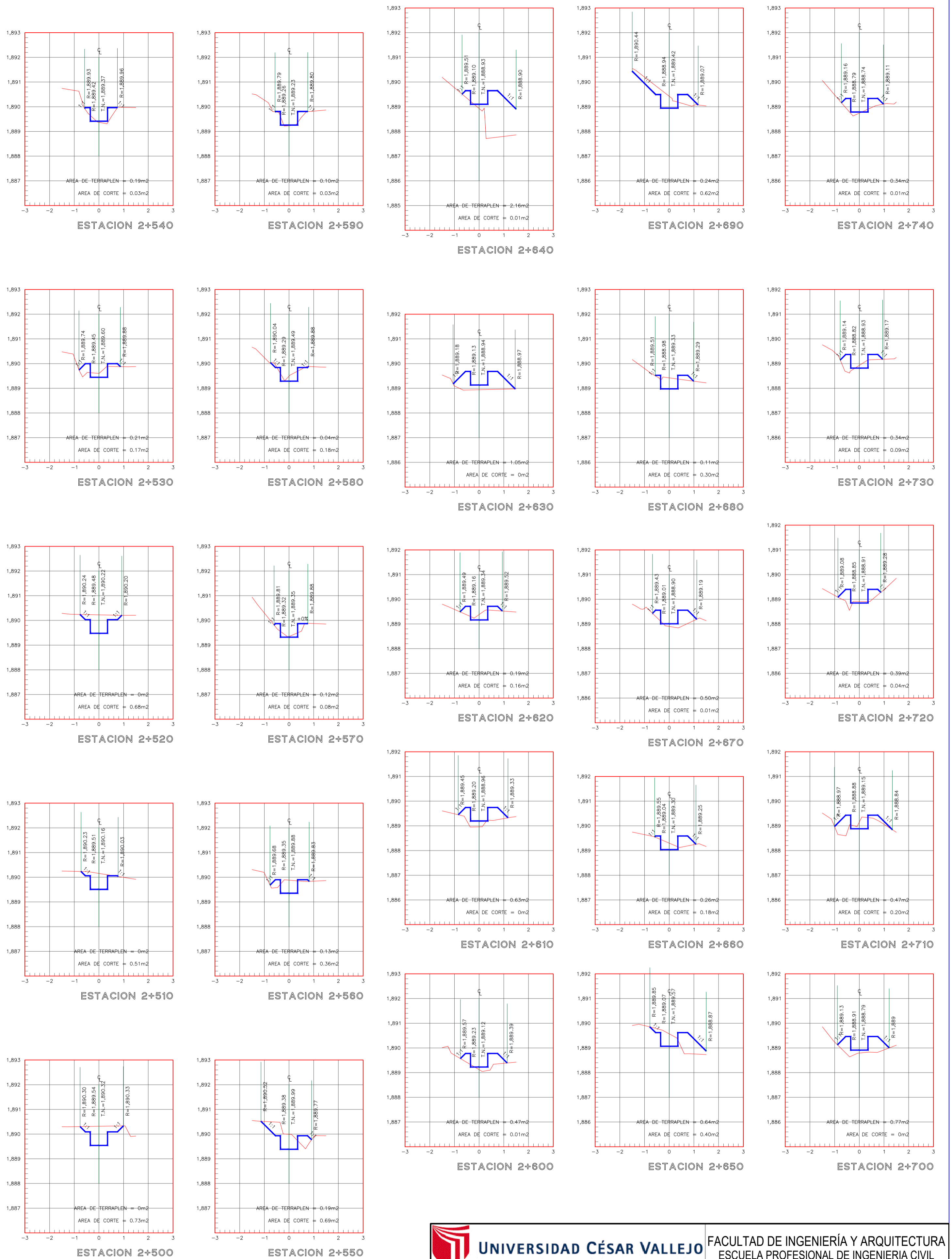
Especialidad:  
Hidráulica

Línea de Investigación:  
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :  
JUNIO - 2022  
Escala :  
INDICADA

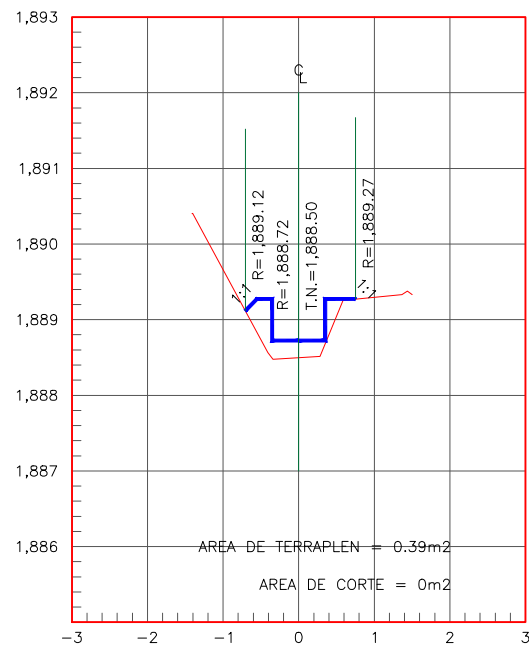
Ubicación :  
Departamento : HUANUCO  
Provincia : HUANUCO  
Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE  
Localidad : CONCHUMAYO

Lámina :  
PS-10

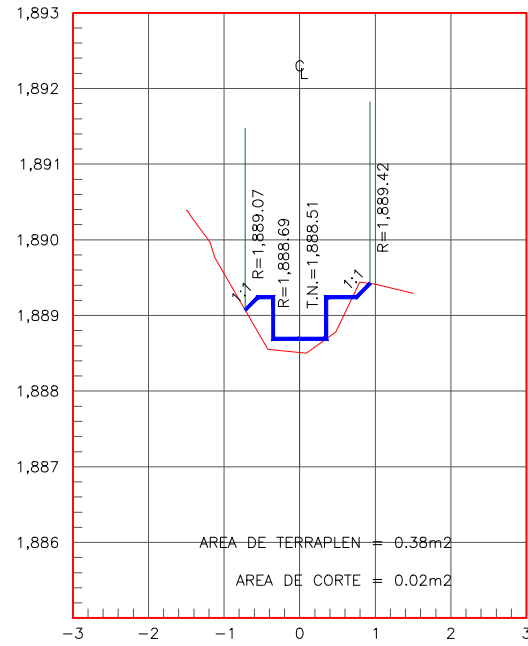


Detalle Secciones 2+500 - 2+740

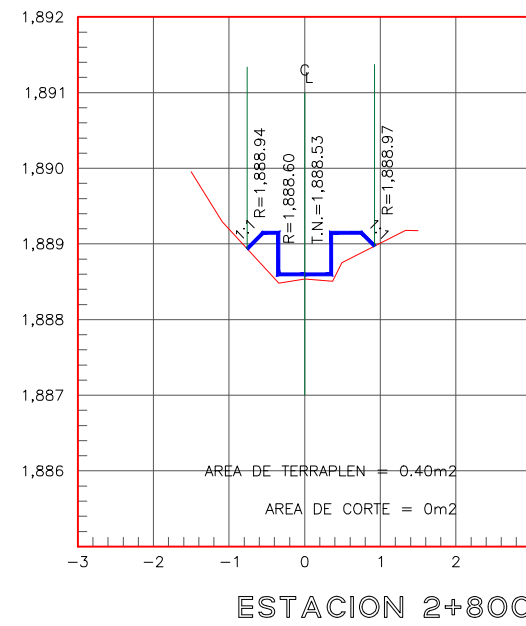
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>				<b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	
Proyecto Tesis: <b>"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"</b>					
Tesisista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)		Plano : <b>PLANO DETALLE SECCIONES</b> <b>EJE DEL CANAL DE RIEGO 2+500 - 2+740</b>		Especialidad: <b>Hidráulica</b>	
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento		Fecha : <b>JUNIO - 2022</b>		Ubicación : Departamento : HUANUCO Provincia : HUANUCO Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE Localidad : CONCHUMAYO	
		Escala : <b>INDICADA</b>		Lámina : <b>PS-11</b>	



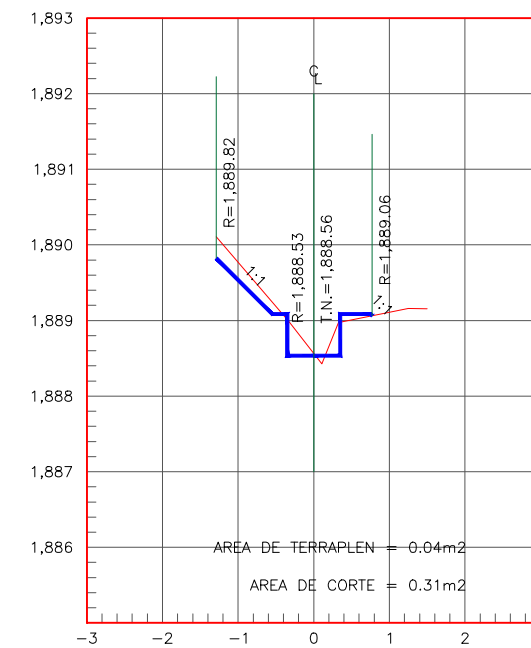
ESTACION 2+760



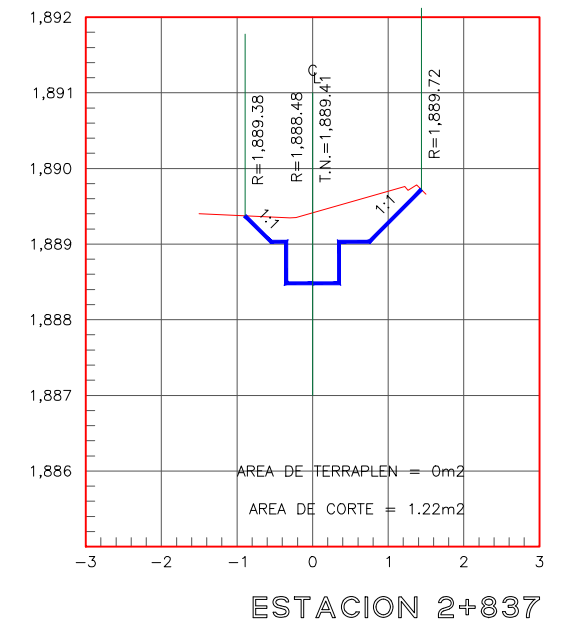
ESTACION 2+770



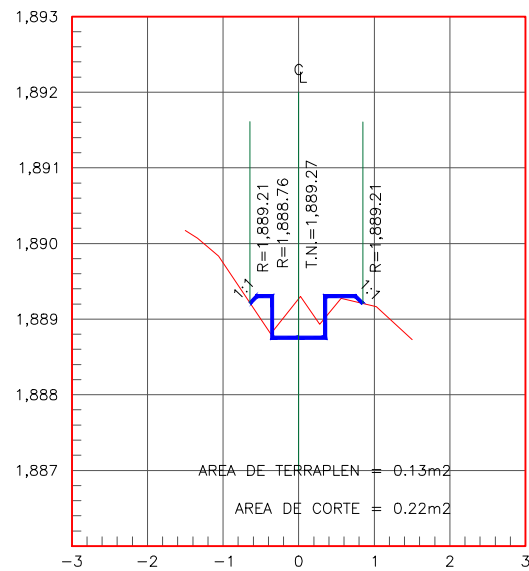
ESTACION 2+800



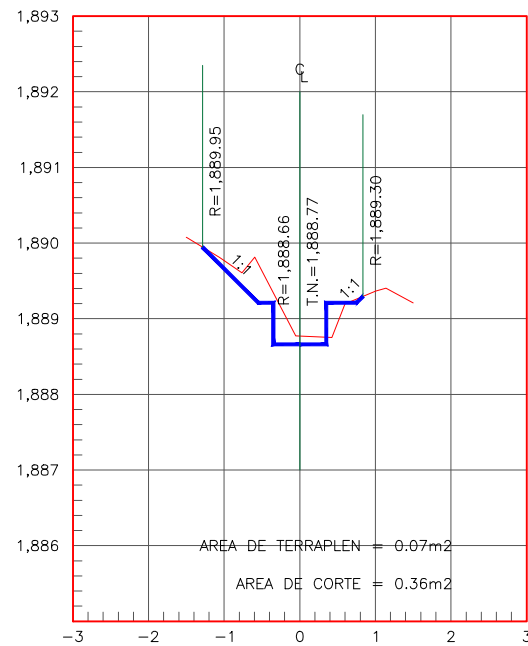
ESTACION 2+820



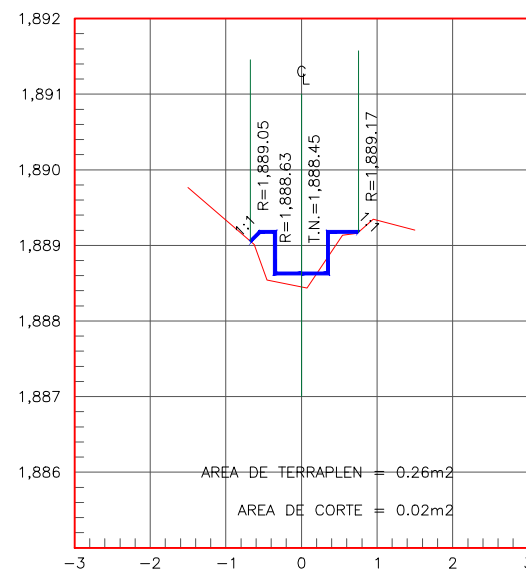
ESTACION 2+837



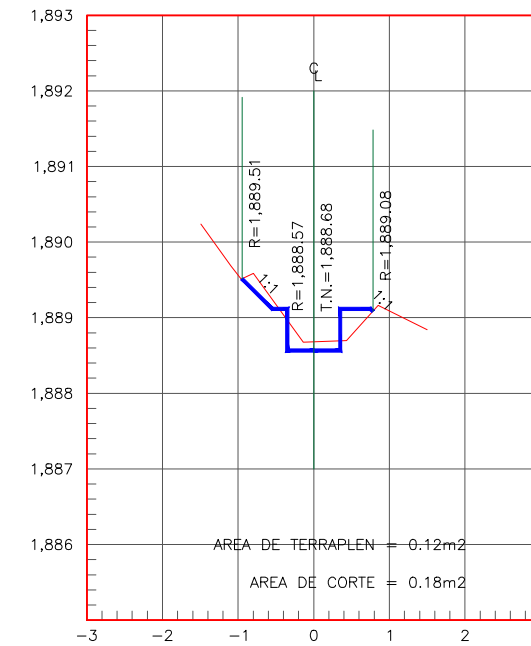
ESTACION 2+750



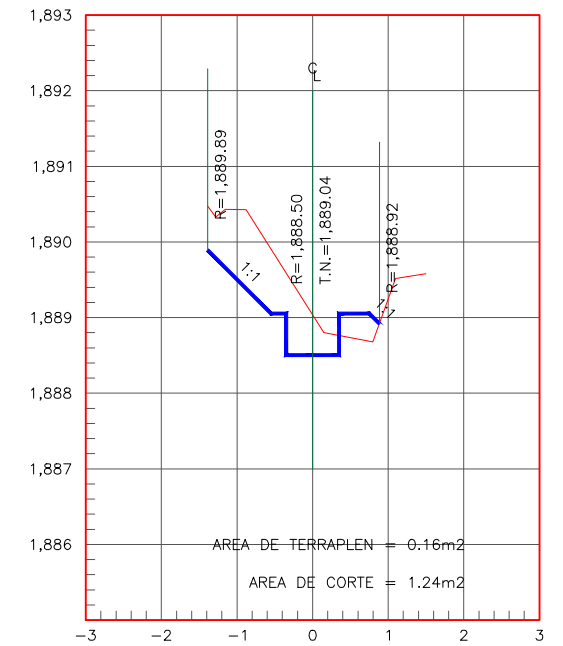
ESTACION 2+780



ESTACION 2+790



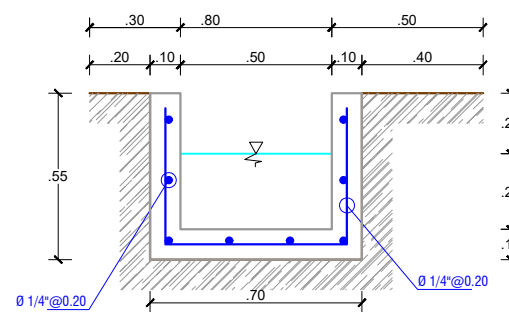
ESTACION 2+810



ESTACION 2+830

**Detalle Secciones 2+750 - 2+837**

ESC. HORIZONTAL: 1/100  
ESC. VERTICAL: 1/100



**Sección Típica**  
ESC: 1/25



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:

**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista :

Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :

**PLANO DETALLE SECCIONES  
EJE DEL CANAL DE RIEGO 2+750 - 2+837**

Especialidad:

**Hidráulica**

Línea de Investigación:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :

JUNIO - 2022

Escala :

INDICADA

Ubicación :

Departamento : HUANUCO

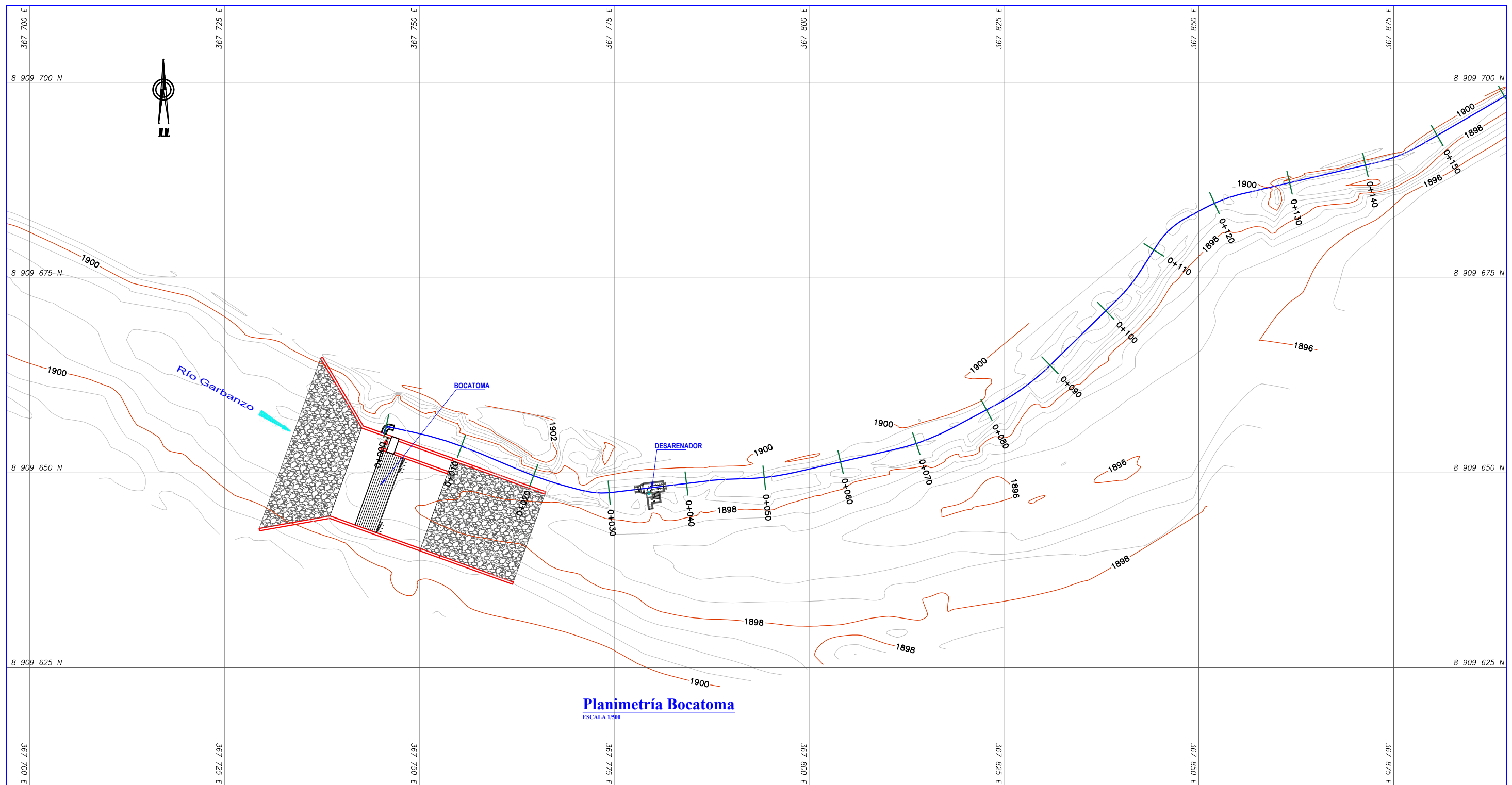
Provincia : HUANUCO

Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE

Localidad : CONCHUMAYO

Lámina :

**PS-12**



	<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
---	----------------------------------	--

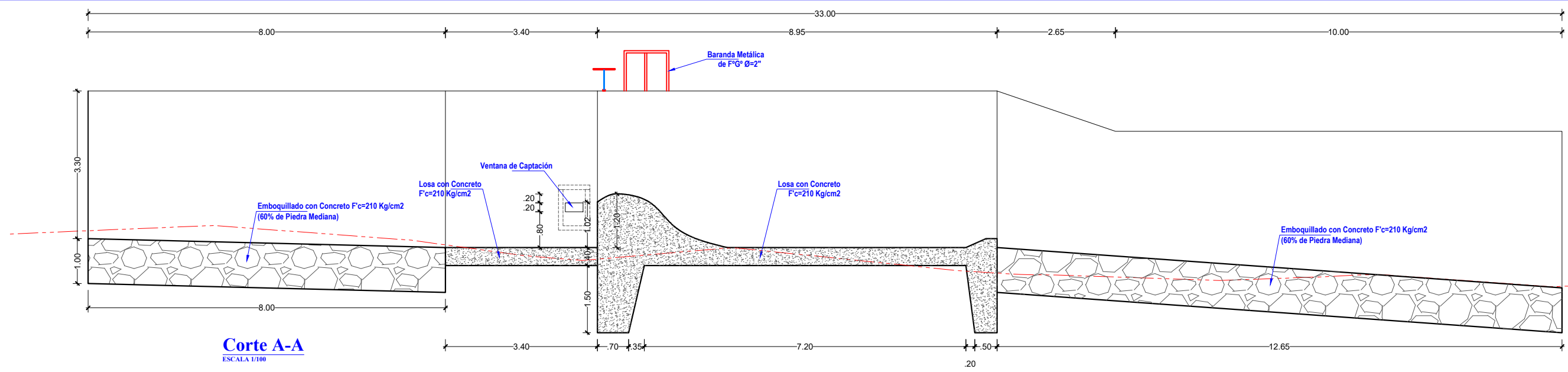
Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> <small>(ORCID: 0000-0003-3782-7506)</small>	Plano : <b>PLANO TOPOGRAFIA BOCATOMA</b>	Especialidad: <b>Hidráulica</b>
---	---	------------------------------------

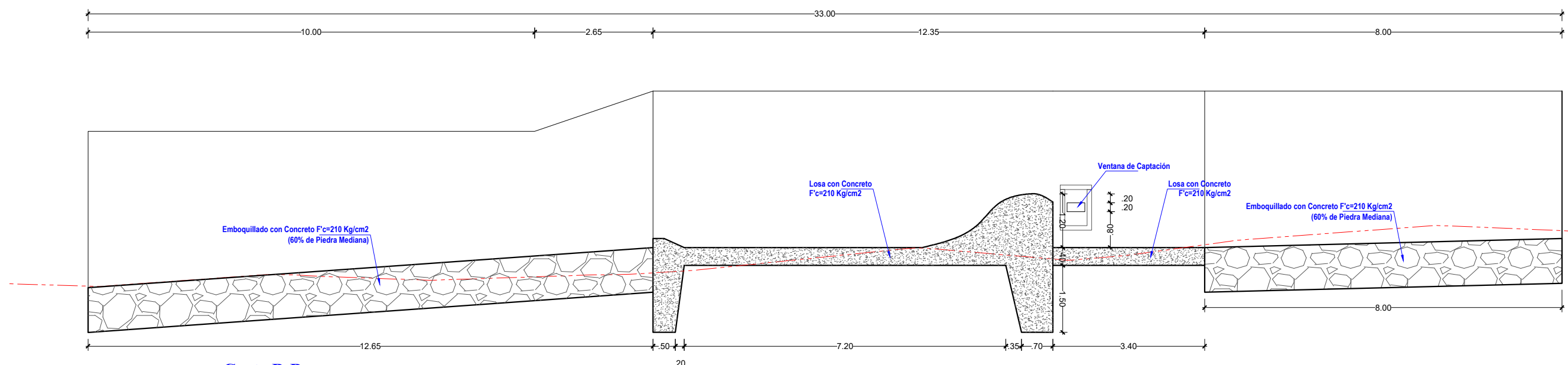
Línea de Investigación: Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento	Fecha : <b>JUNIO - 2022</b>	Ubicación : Departamento : <b>HUANUCO</b> Provincia : <b>HUANUCO</b> Distrito : <b>SANTA MARIA DEL VALLE</b> Localidad : <b>CONCHUMAYO</b>	Lámina : <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">B-01</span>
--	--------------------------------	--	--



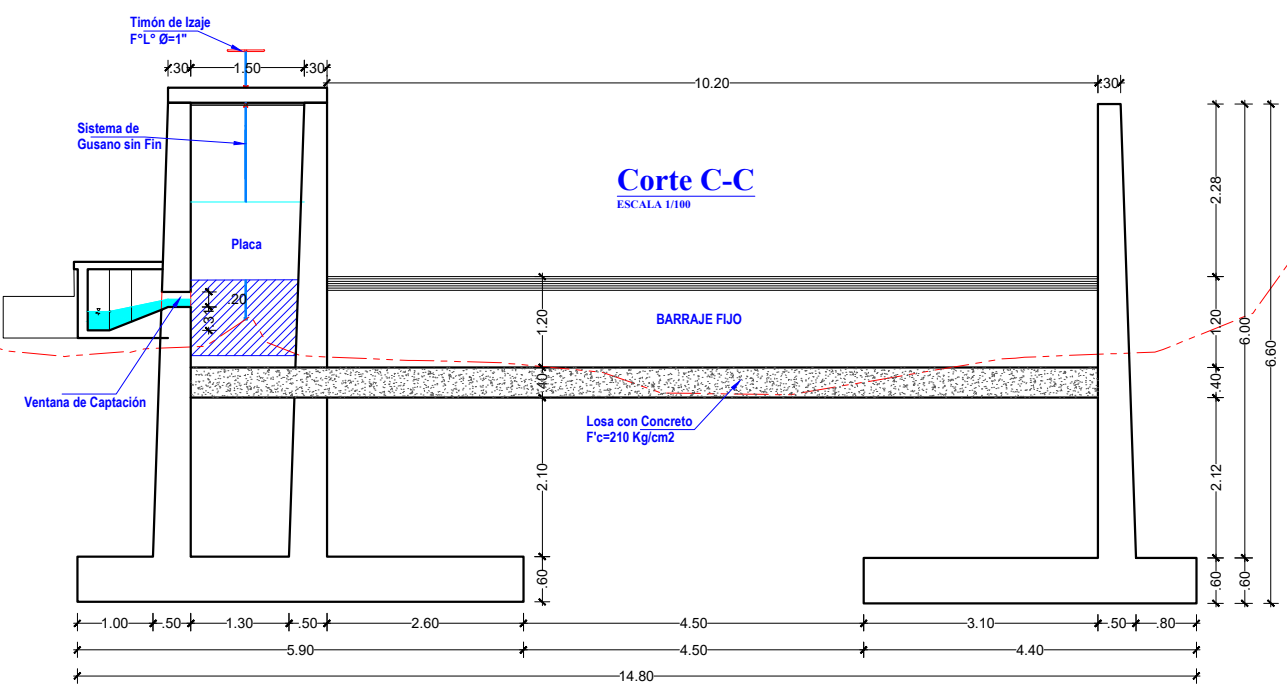




**Corte A-A**  
ESCALA 1/100



**Corte B-B**  
ESCALA 1/100



**Corte C-C**  
ESCALA 1/100

Proyecto Tesis:  
**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista :  
**Juan Daniel Justiniano Obregon**  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :  
**PLANO CORTES BOCATOMA**

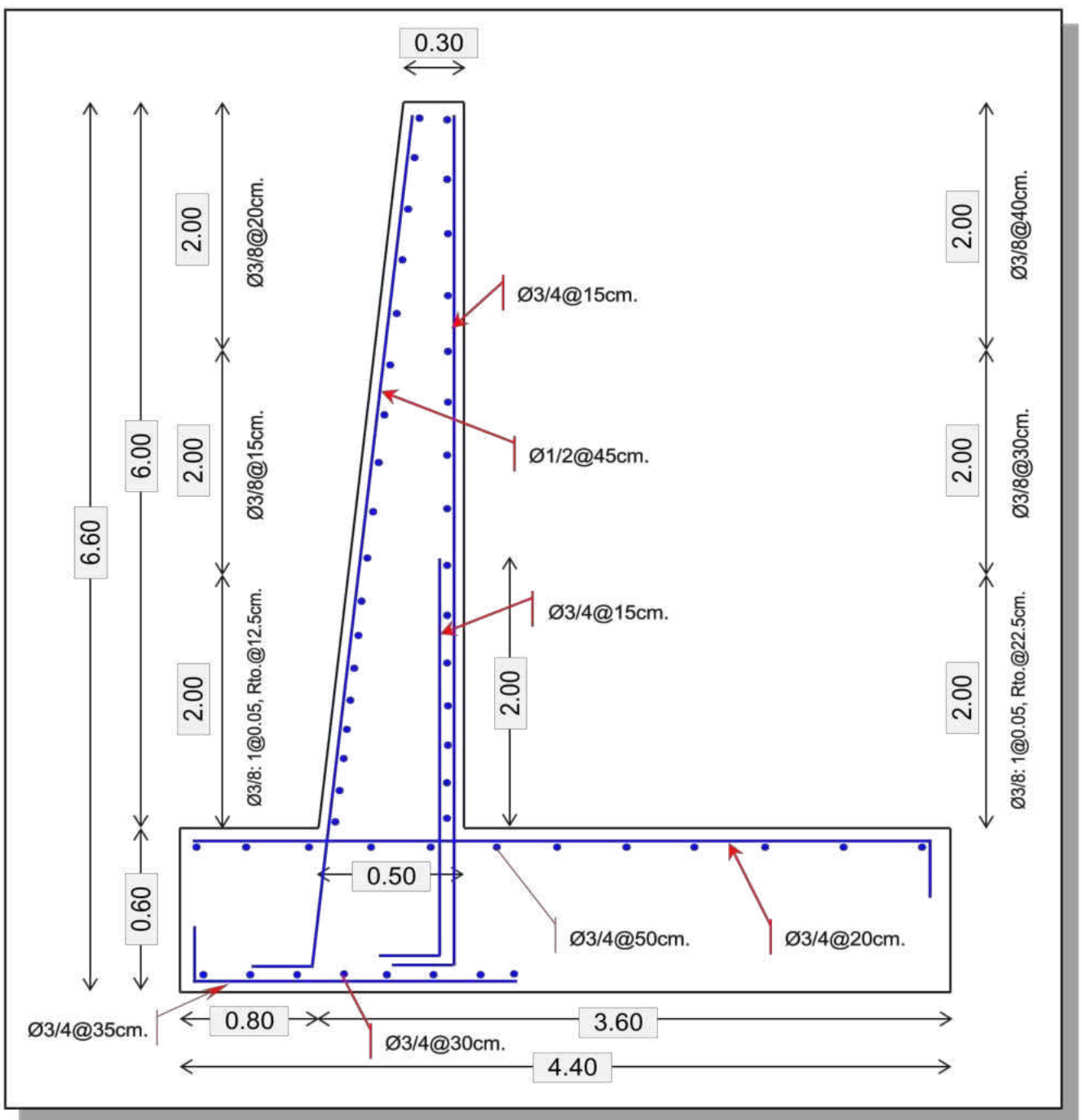
Especialidad:  
**Hidráulica**

Línea de Investigación:  
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :  
**JUNIO - 2022**  
Escala :  
INDICADA

Ubicación :  
Departamento : **HUANUCO**  
Provincia : **HUANUCO**  
Distrito : **SANTA MARIA DEL VALLE**  
Localidad : **CONCHUMAYO**

Lámina :  
**B-03**



**Detalle de Refuerzo en Zapata y Muro de Contencion Bocatoma**

SIN ESCALA



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:

**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista :

Juan Daniel Justiniano Obregon  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :

**PLANO MURO CONTENCION BOCATOMA  
DETALLE DE REFUERZO**

Especialidad:

**Hidráulica**

Línea de Investigación:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

Fecha :

JUNIO - 2022

Escala :

INDICADA

Ubicación :

Departamento : HUANUCO

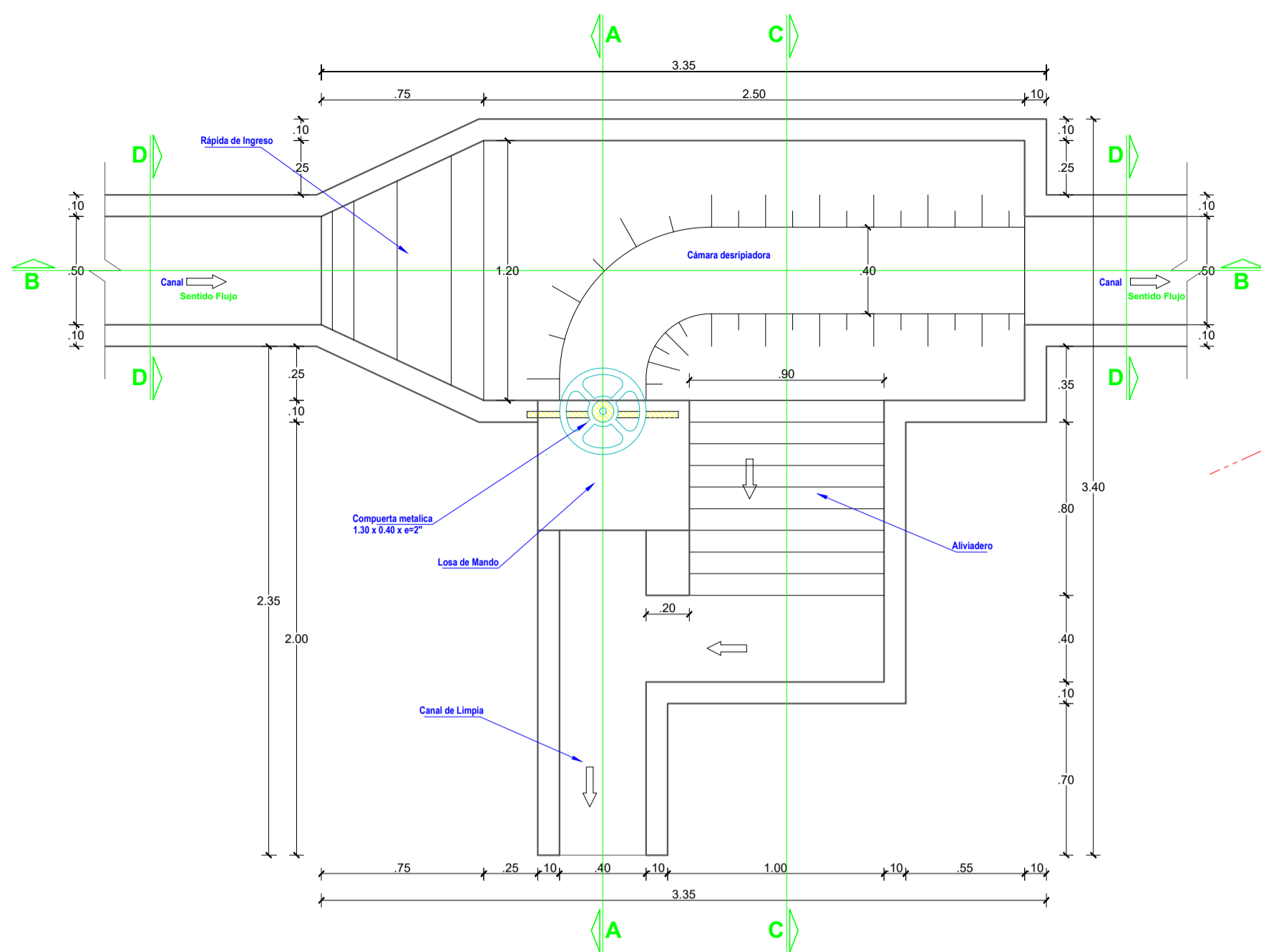
Provincia : HUANUCO

Distrito : SANTA MARIA DEL VALLE

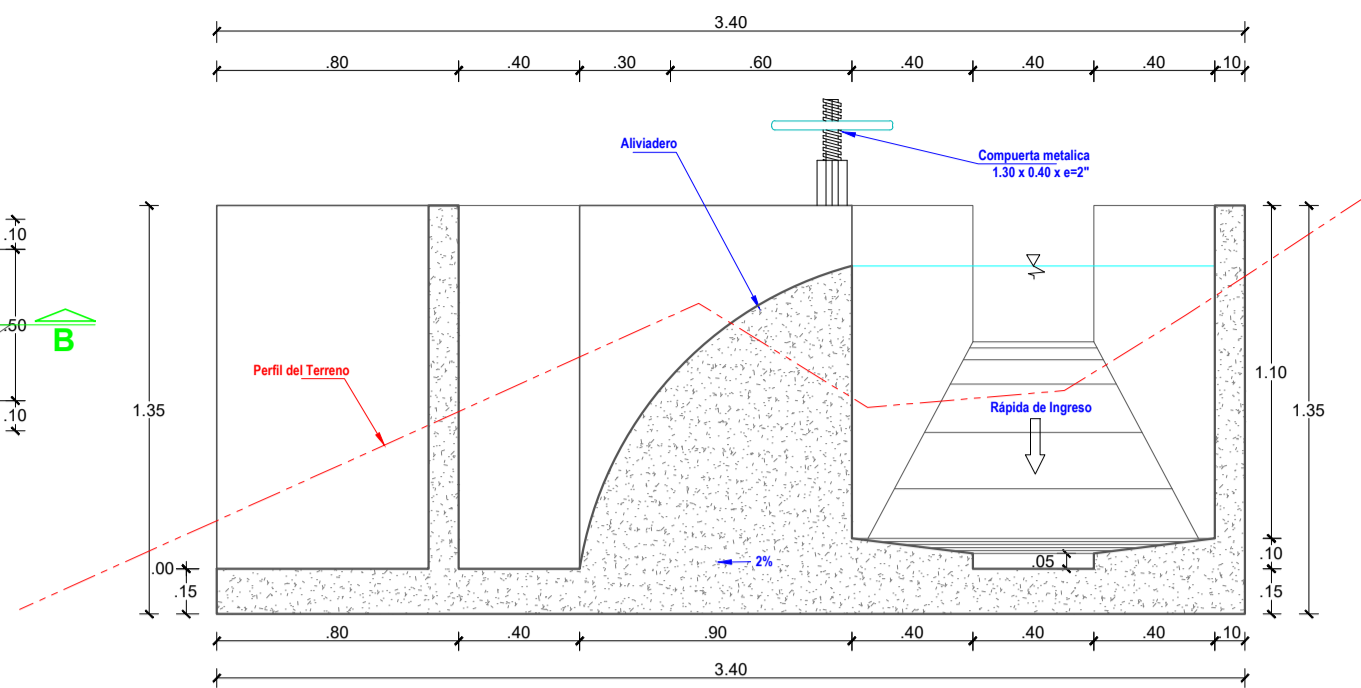
Localidad : CONCHUMAYO

Lámina :

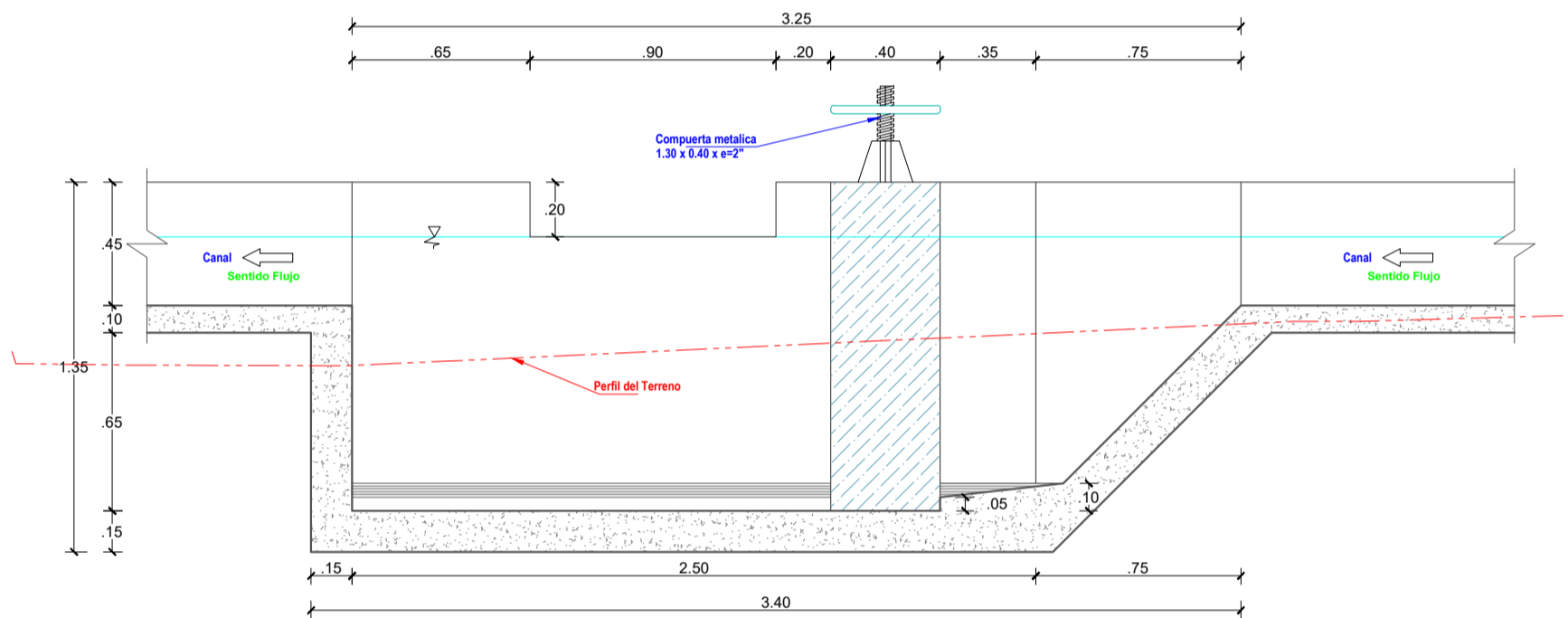
**B-04**



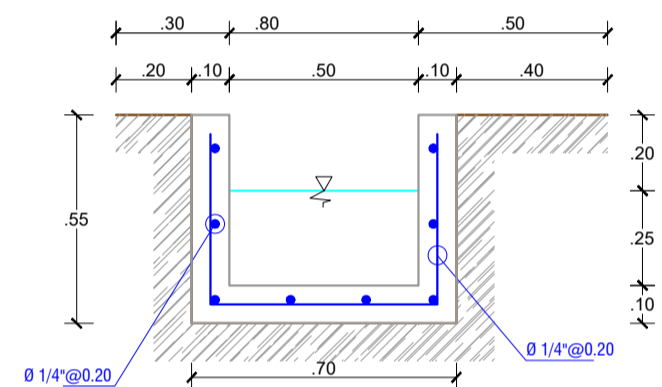
**Planta Desarenador**  
ES: 1/25



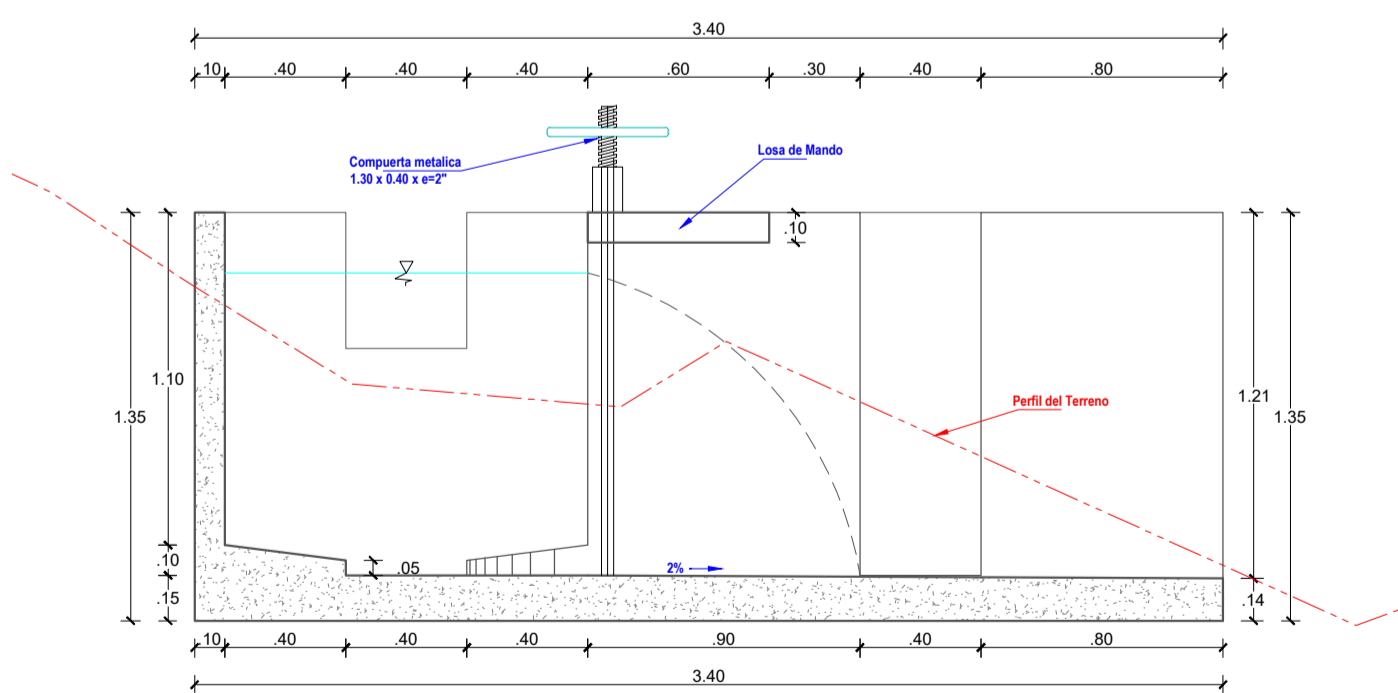
**Corte C-C**  
ES: 1/25



**Corte B-B**  
ES: 1/25



**Corte D-D**  
ES: 1/25



**Corte A-A**  
ES: 1/25

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO**

- Concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Tarrajeo con impermeabilizante mezcla 1:1 e = 1Cm.

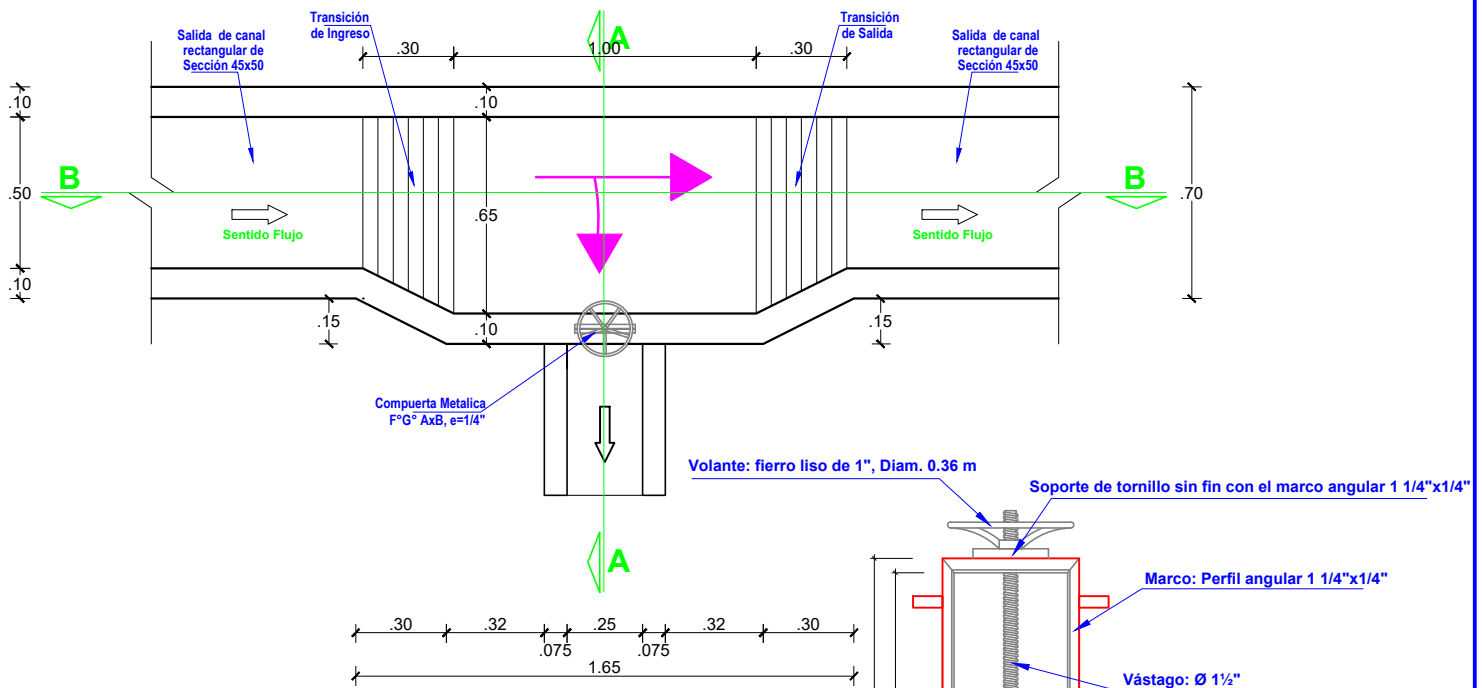
**ACERO:**

- Grado 60,  $f'y = 4,200 \text{ kg/Cm}^2$

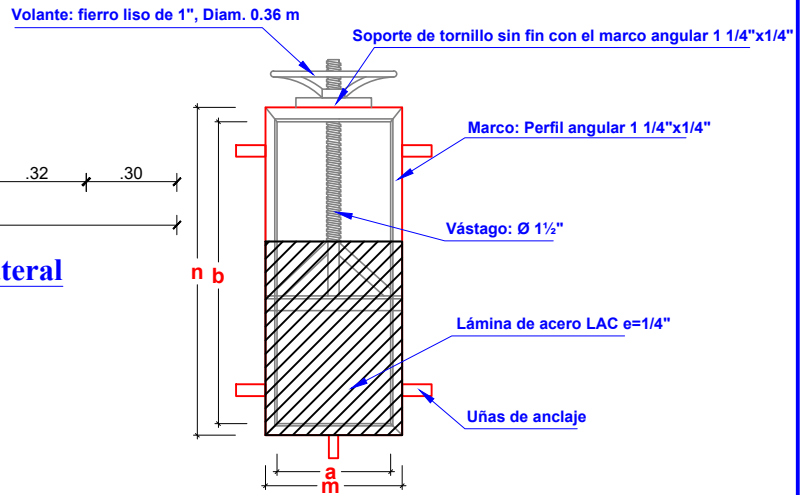
**RECUBRIMIENTO MÍNIMO:**

- Contacto con agua = 7.5 cm.
- Contacto con terreno = 7.5 cm.
- Otros = 3 cm.

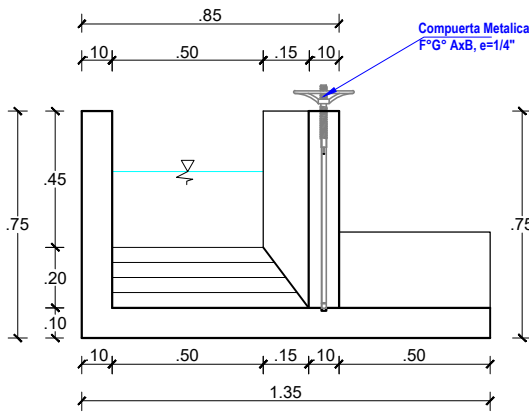
 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>		<b>FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA</b> <b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</b>	
Proyecto Tesis: <b>"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"</b>			
Tesista : <b>Juan Daniel Justiniano Obregon</b> (ORCID: 0000-0003-3782-7506)		Plano : <b>PLANO PLANTA Y CORTES DESARENADOR</b>	
Línea de Investigación: <b>Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento</b>		Fecha : <b>JUNIO - 2022</b> Escala : <b>INDICADA</b>	
Ubicación : Departamento : <b>HUANUCO</b> Provincia : <b>HUANUCO</b> Distrito : <b>SANTA MARIA DEL VALLE</b> Localidad : <b>CONCHUMAYO</b>		Lámina : <b>D-01</b>	



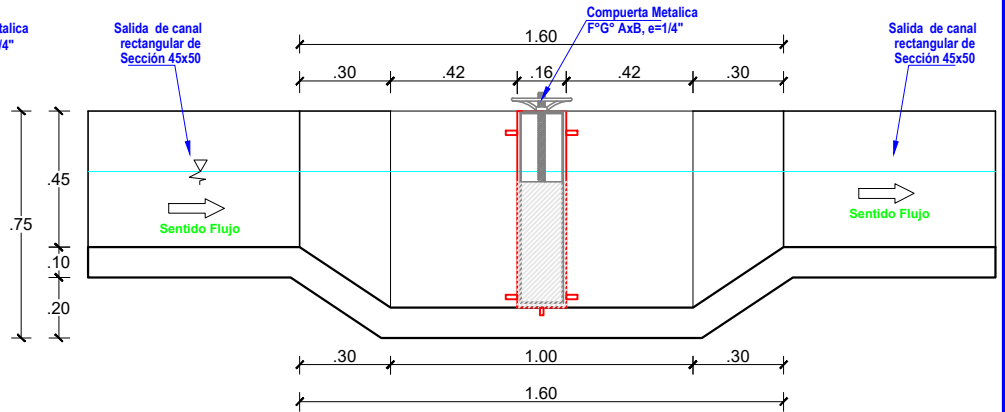
**Planta Toma Lateral**  
ESC: 1/25



**Detalle Compuerta metalica**  
ESC: 1/20



**Corte A-A**  
ESC: 1/25



**Corte B-B**  
ESC: 1/25



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Proyecto Tesis:

**"Diseño del canal de riego del Caserío de Conchumayo, Distrito Santa María del Valle, Huánuco, 2022"**

Tesista :  
**Juan Daniel Justiniano Obregon**  
(ORCID: 0000-0003-3782-7506)

Plano :  
**PLANO PLANTA Y CORTES TOMA LATERAL**

Especialidad:  
**Hidráulica**

Línea de Investigación:  
**Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento**

Fecha :  
**JUNIO - 2022**  
Escala :  
**INDICADA**

Ubicación :  
Departamento : **HUANUCO**  
Provincia : **HUANUCO**  
Distrito : **SANTA MARIA DEL VALLE**  
Localidad : **CONCHUMAYO**

Lámina :  
**TL-01**

## **Anexo 9: Punto topográficos**

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	369,726.752	8,910,007.325	1,896.324	base_1
2	370,289.652	8,909,932.208	1,888.536	TL
3	370,290.184	8,909,932.990	1,889.192	TN
4	370,291.187	8,909,935.580	1,889.648	TN
5	370,289.290	8,909,930.153	1,889.014	TN
6	370,288.388	8,909,926.443	1,888.786	TN
7	370,285.393	8,909,926.622	1,888.554	TN
8	370,286.301	8,909,930.793	1,888.622	TN
9	370,286.773	8,909,932.041	1,889.315	TN
10	370,286.877	8,909,932.618	1,888.472	TN
11	370,287.005	8,909,932.996	1,888.488	TN
12	370,287.052	8,909,933.617	1,889.273	TN
13	370,288.304	8,909,936.688	1,889.517	TN
14	370,284.532	8,909,937.806	1,889.541	TN
15	370,283.775	8,909,934.440	1,889.490	TN
16	370,283.646	8,909,933.787	1,888.461	CA
17	370,283.540	8,909,933.224	1,888.525	CA
18	370,283.560	8,909,932.710	1,889.151	TN
19	370,283.073	8,909,931.718	1,888.226	TN
20	370,282.020	8,909,928.763	1,888.253	TN
21	370,277.094	8,909,928.972	1,887.816	TN
22	370,277.532	8,909,932.725	1,887.765	TN
23	370,277.958	8,909,933.998	1,888.985	TN
24	370,278.203	8,909,934.338	1,888.598	CA
25	370,278.327	8,909,934.863	1,888.573	CA
26	370,278.407	8,909,935.768	1,889.654	TN
27	370,278.768	8,909,937.814	1,889.905	TN
28	370,275.336	8,909,939.225	1,890.240	TN
29	370,274.879	8,909,936.978	1,890.157	TN
30	370,274.244	8,909,935.934	1,888.573	CA
31	370,274.197	8,909,935.140	1,888.653	CA
32	370,274.098	8,909,933.332	1,887.856	TN
33	370,268.205	8,909,934.587	1,887.715	TN
34	370,268.516	8,909,936.226	1,888.879	TN
35	370,268.559	8,909,936.529	1,888.545	CA
36	370,268.530	8,909,937.252	1,888.570	CA
37	370,268.733	8,909,938.138	1,890.259	TN
38	370,264.596	8,909,938.751	1,889.821	TN
39	370,264.354	8,909,938.163	1,888.538	CA
40	370,264.148	8,909,937.431	1,888.486	CA
41	370,263.990	8,909,936.655	1,889.061	TN
42	370,263.796	8,909,935.298	1,887.725	TN
43	370,259.037	8,909,935.805	1,887.775	TN
44	370,259.303	8,909,936.492	1,889.097	TN
45	370,259.871	8,909,938.067	1,888.939	TN
46	370,260.002	8,909,938.176	1,888.506	CA
47	370,260.097	8,909,938.992	1,888.656	CA
48	370,260.158	8,909,939.550	1,890.011	TN
49	370,255.534	8,909,936.468	1,888.289	TN
50	370,255.597	8,909,937.338	1,889.426	TN
51	370,255.733	8,909,938.373	1,889.243	TN
52	370,255.991	8,909,938.951	1,888.864	TN
53	370,256.046	8,909,939.089	1,888.541	CA
54	370,256.290	8,909,939.759	1,888.479	CA
55	370,256.531	8,909,940.104	1,889.846	TN
56	370,251.288	8,909,937.419	1,888.263	TN
57	370,251.784	8,909,939.019	1,889.677	TN
58	370,252.509	8,909,940.476	1,889.717	TN
59	370,252.932	8,909,941.020	1,889.171	TN
60	370,253.046	8,909,941.257	1,888.526	CA
61	370,253.234	8,909,941.954	1,888.475	CA
62	370,253.332	8,909,942.138	1,888.977	TN
63	370,253.748	8,909,942.894	1,890.202	TN
64	370,249.183	8,909,937.870	1,888.451	TN
65	370,249.280	8,909,938.652	1,889.494	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
66	370,249.324	8,909,940.485	1,889.666	TN
67	370,249.213	8,909,941.242	1,888.512	CA
68	370,249.111	8,909,941.772	1,888.598	CA
69	370,249.043	8,909,942.055	1,889.175	TN
70	370,249.028	8,909,943.158	1,889.907	TN
71	370,245.446	8,909,937.281	1,888.641	TN
72	370,245.075	8,909,938.306	1,889.858	TN
73	370,244.918	8,909,940.394	1,890.053	TN
74	370,244.555	8,909,941.145	1,888.398	CA
75	370,244.500	8,909,941.743	1,888.545	CA
76	370,244.038	8,909,942.461	1,890.051	TN
77	370,241.399	8,909,937.001	1,888.581	TN
78	370,241.264	8,909,937.769	1,889.426	TN
79	370,241.054	8,909,939.464	1,889.441	TN
80	370,241.027	8,909,939.849	1,888.707	CA
81	370,240.962	8,909,940.752	1,888.453	CA
82	370,240.412	8,909,941.729	1,889.933	TN
83	370,237.942	8,909,936.712	1,888.628	TN
84	370,237.633	8,909,937.587	1,889.429	TN
85	370,237.436	8,909,938.822	1,889.346	TN
86	370,237.373	8,909,939.112	1,888.449	CA
87	370,237.087	8,909,939.762	1,888.446	CA
88	370,236.515	8,909,940.856	1,890.267	TN
89	370,234.530	8,909,935.483	1,888.855	TN
90	370,234.356	8,909,936.390	1,889.600	TN
91	370,234.107	8,909,937.461	1,889.368	TN
92	370,233.842	8,909,937.877	1,888.423	CA
93	370,233.606	8,909,938.586	1,888.524	CA
94	370,233.402	8,909,939.293	1,889.961	TN
95	370,230.889	8,909,934.501	1,888.538	TN
96	370,230.887	8,909,935.136	1,889.489	TN
97	370,230.721	8,909,936.682	1,889.608	TN
98	370,230.440	8,909,937.281	1,888.464	CA
99	370,230.350	8,909,937.887	1,888.488	CA
100	370,230.962	8,909,938.508	1,889.636	TN
101	370,230.157	8,909,939.012	1,890.218	TN
102	370,225.994	8,909,934.074	1,888.995	TN
103	370,225.843	8,909,934.899	1,889.798	TN
104	370,225.477	8,909,936.358	1,889.467	TN
105	370,225.106	8,909,936.668	1,888.387	CA
106	370,225.004	8,909,937.328	1,888.302	CA
107	370,225.162	8,909,937.715	1,889.659	TN
108	370,225.051	8,909,938.316	1,890.168	TN
109	370,220.668	8,909,934.441	1,888.627	TN
110	370,220.581	8,909,935.244	1,889.679	TN
111	370,220.264	8,909,936.570	1,889.482	TN
112	370,220.313	8,909,936.946	1,888.407	CA
113	370,220.313	8,909,937.715	1,888.590	CA
114	370,220.057	8,909,938.737	1,890.544	TN
115	370,214.088	8,909,934.729	1,888.383	TN
116	370,214.232	8,909,935.799	1,889.651	TN
117	370,213.632	8,909,937.676	1,889.541	TN
118	370,213.387	8,909,938.114	1,888.468	CA
119	370,213.317	8,909,938.784	1,888.508	CA
120	370,213.161	8,909,939.835	1,889.833	TN
121	370,206.458	8,909,936.408	1,888.750	TN
122	370,206.691	8,909,937.573	1,889.520	TN
123	370,206.549	8,909,939.002	1,889.279	TN
124	370,206.609	8,909,939.362	1,888.370	CA
125	370,206.286	8,909,939.979	1,888.339	CA
126	370,206.451	8,909,941.069	1,890.341	TN
127	370,200.191	8,909,938.276	1,888.239	TN
128	370,200.710	8,909,939.477	1,889.257	TN
129	370,200.290	8,909,940.082	1,889.145	TN
130	370,200.294	8,909,940.596	1,888.572	CA



### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
131	370,200.191	8,909,941.252	1,888.579	CA
132	370,200.073	8,909,941.938	1,889.629	TN
133	370,195.035	8,909,939.044	1,887.905	TN
134	370,195.351	8,909,940.459	1,889.230	TN
135	370,195.246	8,909,940.973	1,889.093	TN
136	370,195.220	8,909,941.363	1,888.363	CA
137	370,195.361	8,909,941.964	1,888.421	CA
138	370,195.678	8,909,943.300	1,890.175	TN
139	370,192.065	8,909,944.234	1,890.048	TN
140	370,192.037	8,909,942.882	1,889.085	TN
141	370,191.964	8,909,942.769	1,888.489	CA
142	370,191.802	8,909,942.044	1,888.605	CA
143	370,191.776	8,909,941.773	1,889.085	TN
144	370,191.765	8,909,941.789	1,889.114	TN
145	370,191.452	8,909,940.907	1,889.074	TN
146	370,191.019	8,909,939.870	1,888.154	TN
147	370,186.854	8,909,940.904	1,888.382	TN
148	370,187.062	8,909,941.909	1,889.240	TN
149	370,187.228	8,909,943.102	1,889.366	TN
150	370,187.444	8,909,943.446	1,888.416	CA
151	370,187.823	8,909,944.047	1,888.473	CA
152	370,188.074	8,909,944.893	1,889.903	TN
153	370,181.632	8,909,941.765	1,888.492	TN
154	370,181.596	8,909,945.043	1,889.338	TN
155	370,181.597	8,909,945.671	1,888.415	CA
156	370,181.460	8,909,946.384	1,888.550	CA
157	370,181.384	8,909,946.610	1,889.140	TN
158	370,181.463	8,909,947.821	1,890.189	TN
159	370,174.283	8,909,943.451	1,888.314	TN
160	370,174.903	8,909,945.374	1,889.373	TN
161	370,174.904	8,909,945.806	1,889.253	TN
162	370,175.157	8,909,946.263	1,888.569	CA
163	370,175.576	8,909,946.991	1,888.508	CA
164	370,175.522	8,909,947.159	1,889.175	TN
165	370,175.786	8,909,948.580	1,890.047	TN
166	370,167.845	8,909,944.713	1,888.496	TN
167	370,167.828	8,909,945.756	1,889.421	TN
168	370,167.858	8,909,946.352	1,889.171	TN
169	370,167.872	8,909,946.610	1,888.516	CA
170	370,167.861	8,909,947.328	1,888.537	CA
171	370,167.941	8,909,948.126	1,890.086	TN
172	370,161.472	8,909,945.333	1,887.975	TN
173	370,161.632	8,909,946.153	1,889.237	TN
174	370,161.641	8,909,947.039	1,889.450	TN
175	370,161.799	8,909,947.494	1,888.472	CA
176	370,161.994	8,909,948.219	1,888.545	CA
177	370,161.561	8,909,949.301	1,890.382	TN
178	370,156.373	8,909,946.194	1,888.310	TN
179	370,156.768	8,909,947.102	1,889.343	TN
180	370,156.874	8,909,947.724	1,889.422	TN
181	370,156.593	8,909,948.192	1,888.510	CA
182	370,156.932	8,909,948.931	1,888.565	CA
183	370,156.895	8,909,949.119	1,889.144	TN
184	370,156.753	8,909,949.883	1,890.154	TN
185	370,150.192	8,909,946.977	1,888.553	TN
186	370,150.378	8,909,948.028	1,889.389	TN
187	370,150.627	8,909,948.822	1,889.341	TN
188	370,150.654	8,909,949.161	1,888.521	CA
189	370,150.605	8,909,949.827	1,888.478	CA
190	370,151.064	8,909,950.857	1,890.417	TN
191	370,146.743	8,909,947.856	1,888.097	TN
192	370,146.910	8,909,948.415	1,889.200	TN
193	370,146.941	8,909,949.456	1,889.149	TN
194	370,147.018	8,909,949.570	1,888.460	CA
195	370,146.666	8,909,950.052	1,888.658	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
196	370,146.616	8,909,950.143	1,889.206	TN
197	370,146.821	8,909,950.918	1,890.305	TN
198	370,142.479	8,909,947.582	1,888.202	TN
199	370,142.476	8,909,948.477	1,889.022	TN
200	370,142.204	8,909,949.230	1,889.216	TN
201	370,142.281	8,909,949.379	1,888.436	CA
202	370,142.189	8,909,949.901	1,888.362	CA
203	370,142.219	8,909,949.991	1,889.347	TN
204	370,142.187	8,909,951.142	1,890.150	TN
205	370,138.395	8,909,946.351	1,888.780	TN
206	370,138.153	8,909,947.009	1,889.186	TN
207	370,137.974	8,909,948.054	1,889.361	TN
208	370,137.877	8,909,948.704	1,889.287	TN
209	370,137.910	8,909,948.763	1,888.517	TN
210	370,137.761	8,909,949.268	1,888.532	CA
211	370,137.841	8,909,949.379	1,889.428	TN
212	370,137.589	8,909,949.963	1,889.960	TN
213	370,135.312	8,909,945.382	1,888.585	TN
214	370,135.335	8,909,946.068	1,889.330	TN
215	370,135.021	8,909,946.953	1,889.386	TN
216	370,134.836	8,909,947.774	1,888.578	CA
217	370,134.614	8,909,948.479	1,888.644	CA
218	370,134.592	8,909,948.747	1,889.029	TN
219	370,134.221	8,909,949.501	1,889.828	TN
220	370,134.121	8,909,950.243	1,890.535	TN
221	370,127.763	8,909,944.300	1,888.416	TN
222	370,127.723	8,909,945.459	1,889.502	TN
223	370,127.471	8,909,946.156	1,889.354	TN
224	370,127.299	8,909,946.732	1,888.990	TN
225	370,127.282	8,909,946.865	1,888.619	CA
226	370,127.305	8,909,947.782	1,888.611	CA
227	370,127.281	8,909,947.841	1,889.023	TN
228	370,127.174	8,909,949.186	1,890.269	TN
229	370,119.310	8,909,943.470	1,888.501	TN
230	370,119.041	8,909,944.459	1,889.251	TN
231	370,118.901	8,909,945.816	1,889.193	TN
232	370,118.802	8,909,946.015	1,888.494	CA
233	370,119.013	8,909,946.727	1,888.619	CA
234	370,118.962	8,909,947.044	1,889.373	TN
235	370,118.661	8,909,948.539	1,890.201	TN
236	370,114.020	8,909,942.183	1,891.733	TN
237	370,114.492	8,909,943.568	1,890.109	TN
238	370,114.322	8,909,944.307	1,889.881	TN
239	370,114.494	8,909,945.054	1,888.571	CA
240	370,114.264	8,909,945.840	1,888.625	CA
241	370,114.226	8,909,946.195	1,889.484	TN
242	370,113.910	8,909,947.752	1,890.348	TN
243	370,108.378	8,909,942.616	1,887.853	TN
244	370,108.270	8,909,943.439	1,889.117	TN
245	370,107.901	8,909,944.566	1,889.147	TN
246	370,107.823	8,909,944.825	1,888.493	CA
247	370,107.717	8,909,945.235	1,888.681	CA
248	370,107.601	8,909,945.623	1,889.404	TN
249	370,107.253	8,909,947.305	1,890.387	TN
250	370,102.454	8,909,941.621	1,888.499	TN
251	370,102.497	8,909,942.777	1,889.253	TN
252	370,102.372	8,909,943.594	1,889.337	TN
253	370,102.395	8,909,943.876	1,888.503	CA
254	370,102.306	8,909,944.486	1,888.604	CA
255	370,102.304	8,909,944.749	1,889.231	TN
256	370,101.826	8,909,946.382	1,890.343	TN
257	370,098.703	8,909,945.799	1,890.237	TN
258	370,098.931	8,909,944.268	1,889.322	TN
259	370,098.954	8,909,944.013	1,888.703	CA
260	370,098.930	8,909,943.369	1,888.499	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
261	370,099.049	8,909,942.940	1,889.384	TN
262	370,099.083	8,909,942.388	1,889.107	TN
263	370,098.712	8,909,941.305	1,888.418	TN
264	370,094.028	8,909,940.284	1,889.191	TN
265	370,094.019	8,909,941.338	1,889.775	TN
266	370,094.115	8,909,942.010	1,889.817	TN
267	370,093.803	8,909,942.037	1,892.553	CA
268	370,093.681	8,909,942.608	1,892.585	CA
269	370,095.224	8,909,942.071	1,889.831	TN
270	370,095.199	8,909,942.458	1,890.048	TN
271	370,094.184	8,909,944.154	1,890.638	TN
272	370,086.999	8,909,940.581	1,888.277	TN
273	370,087.103	8,909,941.573	1,889.161	TN
274	370,087.157	8,909,942.647	1,889.065	TN
275	370,087.108	8,909,942.790	1,888.645	CA
276	370,087.053	8,909,943.453	1,888.713	CA
277	370,086.909	8,909,943.579	1,889.312	TN
278	370,087.148	8,909,945.054	1,890.295	TN
279	370,081.708	8,909,940.427	1,888.676	TN
280	370,081.714	8,909,941.677	1,889.037	TN
281	370,081.498	8,909,942.393	1,889.113	TN
282	370,081.552	8,909,942.548	1,888.582	CA
283	370,081.487	8,909,943.107	1,888.644	CA
284	370,081.362	8,909,943.227	1,889.317	TN
285	370,081.333	8,909,944.835	1,890.559	TN
286	370,077.996	8,909,945.159	1,890.358	TN
287	370,077.884	8,909,943.580	1,889.454	TN
288	370,077.887	8,909,943.380	1,888.632	CA
289	370,077.920	8,909,942.892	1,888.589	CA
290	370,077.722	8,909,942.659	1,889.400	TN
291	370,077.673	8,909,941.874	1,888.930	TN
292	370,077.305	8,909,940.430	1,888.322	TN
293	370,071.939	8,909,941.118	1,888.396	TN
294	370,072.089	8,909,941.967	1,889.125	TN
295	370,072.408	8,909,943.268	1,889.409	TN
296	370,072.573	8,909,943.644	1,888.629	CA
297	370,072.450	8,909,944.293	1,888.633	CA
298	370,072.366	8,909,944.478	1,889.460	TN
299	370,073.036	8,909,945.473	1,890.218	TN
300	370,062.444	8,909,941.205	1,888.707	TN
301	370,062.571	8,909,942.502	1,889.227	TN
302	370,062.617	8,909,943.188	1,889.423	TN
303	370,062.562	8,909,943.498	1,888.758	CA
304	370,062.503	8,909,944.106	1,888.861	CA
305	370,062.489	8,909,944.264	1,889.170	TN
306	370,062.344	8,909,944.971	1,889.729	TN
307	370,062.607	8,909,946.504	1,890.451	TN
308	370,051.558	8,909,939.790	1,888.465	TN
309	370,051.623	8,909,942.011	1,889.332	TN
310	370,051.337	8,909,942.876	1,889.144	TN
311	370,051.348	8,909,942.971	1,888.665	CA
312	370,051.217	8,909,943.703	1,888.760	CA
313	370,051.163	8,909,943.870	1,889.560	TN
314	370,050.940	8,909,945.717	1,889.948	TN
315	370,044.722	8,909,945.611	1,889.879	TN
316	370,043.892	8,909,943.957	1,890.181	TN
317	370,044.095	8,909,943.276	1,888.598	CA
318	370,044.196	8,909,942.769	1,888.597	CA
319	370,044.419	8,909,943.747	1,889.197	TN
320	370,038.090	8,909,937.757	1,887.859	TN
321	370,038.883	8,909,942.009	1,888.804	TN
322	370,038.809	8,909,942.674	1,889.001	TN
323	370,039.016	8,909,943.051	1,888.863	TN
324	370,038.992	8,909,943.818	1,889.423	CA
325	370,039.174	8,909,944.550	1,889.518	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
326	370,039.056	8,909,944.026	1,889.365	TN
327	370,039.131	8,909,945.777	1,889.763	TN
328	370,031.252	8,909,945.772	1,887.711	TN
329	370,031.324	8,909,945.753	1,888.717	CA
330	370,031.091	8,909,946.300	1,891.102	CA
331	370,030.943	8,909,947.237	1,890.670	TN
332	370,031.260	8,909,947.656	1,890.294	TN
333	370,025.223	8,909,950.024	1,889.569	TN
334	370,025.123	8,909,948.155	1,889.294	TN
335	370,025.128	8,909,948.167	1,889.269	TN
336	370,025.097	8,909,947.878	1,888.717	CA
337	370,025.368	8,909,947.353	1,888.204	CA
338	370,017.356	8,909,944.172	1,889.230	TN
339	370,016.983	8,909,947.934	1,889.243	TN
340	370,017.163	8,909,948.132	1,888.858	CA
341	370,017.616	8,909,948.693	1,889.167	CA
342	370,017.921	8,909,949.427	1,889.511	TN
343	370,018.382	8,909,950.993	1,890.161	TN
344	370,011.602	8,909,951.844	1,890.327	TN
345	370,011.956	8,909,949.960	1,889.416	TN
346	370,011.746	8,909,949.387	1,889.238	CA
347	370,011.793	8,909,948.928	1,889.569	CA
348	370,012.274	8,909,948.182	1,889.266	TN
349	370,011.609	8,909,944.929	1,889.295	TN
350	370,004.070	8,909,945.046	1,889.059	TN
351	370,004.090	8,909,947.246	1,889.508	TN
352	370,004.231	8,909,948.418	1,889.300	TN
353	370,004.313	8,909,948.753	1,888.843	CA
354	370,004.480	8,909,949.600	1,888.812	CA
355	370,004.490	8,909,950.037	1,889.601	TN
356	370,004.392	8,909,951.756	1,890.245	TN
357	369,996.932	8,909,947.079	1,889.332	TN
358	369,997.924	8,909,951.745	1,889.666	TN
359	369,997.835	8,909,949.616	1,889.615	TN
360	369,997.949	8,909,949.512	1,889.129	CA
361	369,997.922	8,909,948.936	1,889.101	CA
362	369,997.759	8,909,948.849	1,889.628	TN
363	369,996.265	8,909,947.138	1,889.203	TN
364	369,996.081	8,909,948.843	1,889.316	TN
365	369,996.080	8,909,948.952	1,888.904	CA
366	369,996.074	8,909,949.489	1,889.261	CA
367	369,996.161	8,909,950.467	1,890.155	TN
368	369,994.106	8,909,949.720	1,888.936	CA
369	369,993.909	8,909,949.653	1,889.413	TN
370	369,986.896	8,909,949.347	1,889.279	TN
371	369,989.337	8,909,951.801	1,889.665	TN
372	369,994.517	8,909,957.419	1,889.196	CA
373	369,994.875	8,909,957.375	1,889.925	TN
374	369,996.131	8,909,957.424	1,890.352	TN
375	369,993.759	8,909,957.527	1,889.329	CA
376	369,993.430	8,909,957.554	1,889.904	TN
377	369,992.065	8,909,957.774	1,890.216	TN
378	369,991.658	8,909,959.157	1,890.064	TN
379	369,992.757	8,909,960.090	1,890.034	TN
380	369,993.361	8,909,960.609	1,889.269	CA
381	369,994.044	8,909,961.117	1,889.293	CA
382	369,994.401	8,909,961.614	1,890.522	TN
383	369,994.713	8,909,962.136	1,890.643	TN
384	369,989.961	8,909,959.952	1,889.814	TN
385	369,990.316	8,909,961.404	1,889.686	TN
386	369,990.309	8,909,961.744	1,889.235	CA
387	369,990.369	8,909,962.465	1,889.197	CA
388	369,990.432	8,909,962.788	1,890.020	TN
389	369,990.572	8,909,963.485	1,890.472	TN
390	369,984.340	8,909,961.227	1,889.872	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
391	369,984.778	8,909,962.816	1,889.953	TN
392	369,985.027	8,909,963.394	1,889.263	CA
393	369,985.229	8,909,963.966	1,889.231	CA
394	369,985.461	8,909,964.131	1,890.058	TN
395	369,985.596	8,909,965.712	1,891.025	TN
396	369,981.136	8,909,967.397	1,891.079	TN
397	369,980.521	8,909,966.030	1,890.397	TN
398	369,980.180	8,909,965.506	1,889.317	CA
399	369,979.788	8,909,964.855	1,889.397	CA
400	369,979.835	8,909,964.528	1,889.853	TN
401	369,979.149	8,909,962.542	1,889.797	TN
402	369,973.511	8,909,964.001	1,889.919	TN
403	369,974.509	8,909,966.410	1,890.030	TN
404	369,974.563	8,909,966.696	1,889.336	CA
405	369,974.935	8,909,967.277	1,889.361	CA
406	369,974.859	8,909,967.518	1,889.983	TN
407	369,975.275	8,909,968.117	1,890.933	TN
408	369,969.397	8,909,965.108	1,890.085	TN
409	369,969.844	8,909,967.493	1,889.762	TN
410	369,969.779	8,909,967.998	1,889.289	CA
411	369,969.915	8,909,968.556	1,889.323	CA
412	369,969.928	8,909,968.881	1,889.949	TN
413	369,970.368	8,909,970.064	1,891.267	TN
414	369,962.711	8,909,966.870	1,889.947	TN
415	369,963.483	8,909,968.722	1,890.175	TN
416	369,963.620	8,909,969.419	1,889.927	TN
417	369,963.530	8,909,969.791	1,889.320	CA
418	369,963.469	8,909,970.621	1,889.352	CA
419	369,963.591	8,909,971.253	1,890.639	TN
420	369,963.632	8,909,972.259	1,890.693	TN
421	369,966.295	8,909,970.504	1,889.915	BM-06
422	369,962.281	8,909,971.825	1,889.753	CALICATA
423	369,956.890	8,909,974.777	1,890.579	TN
424	369,956.267	8,909,972.913	1,890.469	TN
425	369,956.105	8,909,972.668	1,889.453	CA
426	369,955.889	8,909,971.968	1,889.400	CA
427	369,955.840	8,909,971.663	1,889.878	TN
428	369,954.723	8,909,966.942	1,889.805	TN
429	369,948.743	8,909,968.981	1,889.950	TN
430	369,949.983	8,909,973.352	1,889.988	TN
431	369,950.181	8,909,973.738	1,889.409	CA
432	369,950.428	8,909,974.429	1,889.459	CA
433	369,950.662	8,909,974.690	1,890.484	TN
434	369,951.138	8,909,976.884	1,890.688	TN
435	369,946.959	8,909,978.354	1,890.925	TN
436	369,946.152	8,909,976.301	1,890.554	TN
437	369,945.924	8,909,975.993	1,889.391	CA
438	369,945.676	8,909,975.361	1,889.268	CA
439	369,945.565	8,909,974.910	1,889.952	TN
440	369,944.109	8,909,971.855	1,889.887	TN
441	369,939.212	8,909,973.195	1,889.906	TN
442	369,940.433	8,909,976.887	1,890.017	TN
443	369,940.505	8,909,977.288	1,889.363	CA
444	369,940.554	8,909,977.856	1,889.487	CA
445	369,940.718	8,909,978.156	1,890.194	TN
446	369,940.790	8,909,978.520	1,890.724	TN
447	369,935.296	8,909,974.312	1,889.890	TN
448	369,935.333	8,909,977.222	1,889.832	TN
449	369,935.122	8,909,977.773	1,889.361	CA
450	369,934.964	8,909,978.511	1,889.455	CA
451	369,934.883	8,909,978.881	1,890.488	TN
452	369,934.370	8,909,980.746	1,890.832	TN
453	369,930.874	8,909,980.401	1,890.522	TN
454	369,931.365	8,909,978.376	1,890.184	TN
455	369,931.375	8,909,977.989	1,889.469	CA

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
456	369,931.413	8,909,977.573	1,889.559	CA
457	369,931.490	8,909,977.493	1,889.962	TN
458	369,931.447	8,909,975.525	1,889.922	TN
459	369,926.989	8,909,975.174	1,890.251	TN
460	369,927.645	8,909,978.178	1,890.237	TN
461	369,917.734	8,909,980.652	1,890.272	TN
462	369,918.331	8,909,975.544	1,890.160	TN
463	369,911.097	8,909,980.595	1,890.268	TN
464	369,907.745	8,909,982.340	1,890.280	TN
465	369,907.588	8,909,979.138	1,890.343	TN
466	369,907.461	8,909,978.730	1,889.447	CA
467	369,907.363	8,909,978.266	1,889.550	CA
468	369,903.031	8,909,975.597	1,889.949	TN
469	369,898.165	8,909,978.498	1,890.085	TN
470	369,900.129	8,909,980.987	1,890.326	TN
471	369,902.666	8,909,984.982	1,890.435	TN
472	369,899.320	8,909,988.215	1,890.564	TN
473	369,896.774	8,909,987.775	1,890.593	TN
474	369,894.553	8,909,987.403	1,890.552	TN
475	369,893.468	8,909,987.422	1,890.461	TN
476	369,890.959	8,909,986.878	1,890.259	TN
477	369,893.130	8,909,989.569	1,890.394	TN
478	369,893.378	8,909,989.507	1,889.530	CA
479	369,893.955	8,909,989.560	1,889.531	CA
480	369,894.016	8,909,989.633	1,890.491	TN
481	369,896.839	8,909,990.982	1,890.690	TN
482	369,894.965	8,909,995.757	1,891.027	TN
483	369,886.585	8,910,000.193	1,891.343	TN
484	369,883.511	8,909,997.265	1,891.074	TN
485	369,883.122	8,909,996.337	1,890.490	TN
486	369,883.030	8,909,996.227	1,889.530	CA
487	369,882.644	8,909,995.636	1,889.599	CA
488	369,882.576	8,909,995.350	1,890.542	TN
489	369,882.135	8,909,994.556	1,890.526	TN
490	369,881.219	8,909,996.936	1,890.886	TN
491	369,881.589	8,909,998.280	1,890.827	TN
492	369,881.790	8,909,998.919	1,889.600	CA
493	369,882.004	8,909,999.136	1,889.604	CA
494	369,882.635	8,909,998.870	1,891.170	TN
495	369,882.159	8,909,999.638	1,891.236	TN
496	369,882.827	8,910,000.437	1,891.424	TN
497	369,726.748	8,910,007.319	1,896.332	base 2
498	369,966.295	8,909,970.504	1,889.915	BM-06
499	369,882.604	8,910,002.552	1,891.633	TN
500	369,880.523	8,909,997.340	1,893.358	TN
501	369,881.079	8,909,999.934	1,893.403	TN
502	369,881.560	8,910,003.257	1,893.410	TN
503	369,880.281	8,910,004.055	1,892.583	TN
504	369,879.258	8,910,001.256	1,892.316	TN
505	369,878.713	8,909,998.565	1,892.292	TN
506	369,879.589	8,910,003.916	1,891.647	QUEBRADA
507	369,878.600	8,910,001.200	1,891.353	QUEBRADA
508	369,877.686	8,909,998.008	1,891.105	QUEBRADA
509	369,876.761	8,909,993.079	1,889.487	QUEBRADA
510	369,874.876	8,909,993.170	1,889.546	QUEBRADA
511	369,871.956	8,909,993.349	1,890.430	QUEBRADA
512	369,874.558	8,909,995.751	1,889.798	QUEBRADA
513	369,872.498	8,909,996.947	1,890.940	QUEBRADA
514	369,874.050	8,909,999.310	1,890.407	QUEBRADA
515	369,876.622	8,909,999.146	1,890.413	QUEBRADA
516	369,873.853	8,910,002.150	1,890.850	QUEBRADA
517	369,876.420	8,910,003.074	1,890.834	QUEBRADA
518	369,878.011	8,910,004.906	1,891.270	QUEBRADA
519	369,876.474	8,910,006.035	1,891.114	QUEBRADA
520	369,874.224	8,910,006.387	1,891.324	QUEBRADA

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
521	369,880.213	8,910,007.019	1,891.757	QUEBRADA
522	369,878.111	8,910,008.053	1,891.683	QUEBRADA
523	369,877.305	8,910,008.432	1,891.334	QUEBRADA
524	369,875.287	8,910,009.512	1,891.913	QUEBRADA
525	369,873.620	8,910,010.070	1,892.699	TN
526	369,873.941	8,910,008.493	1,892.588	TN
527	369,873.549	8,910,007.601	1,892.686	TN
528	369,873.280	8,910,005.671	1,892.681	TN
529	369,873.277	8,910,003.981	1,892.375	TN
530	369,873.101	8,910,002.264	1,892.030	TN
531	369,873.003	8,910,000.367	1,892.166	TN
532	369,872.793	8,909,999.010	1,892.132	TN
533	369,872.509	8,909,998.457	1,892.038	TN
534	369,871.494	8,909,997.583	1,892.165	TN
535	369,871.097	8,909,996.211	1,892.161	TN
536	369,870.774	8,909,993.500	1,891.783	TN
537	369,867.948	8,909,994.670	1,892.099	TN
538	369,868.068	8,909,996.446	1,891.930	TN
539	369,870.013	8,909,998.147	1,891.983	TN
540	369,870.614	8,909,999.827	1,891.952	TN
541	369,869.995	8,910,001.067	1,892.498	TN
542	369,868.763	8,910,001.738	1,892.574	TN
543	369,869.329	8,910,003.009	1,893.056	TN
544	369,868.088	8,909,997.819	1,891.238	TN
545	369,868.026	8,909,998.907	1,889.792	CA
546	369,867.573	8,909,999.623	1,889.715	CA
547	369,867.482	8,910,000.110	1,890.287	TN
548	369,867.390	8,910,000.817	1,891.544	TN
549	369,863.185	8,909,997.798	1,889.847	CA
550	369,863.709	8,909,997.059	1,889.792	CA
551	369,859.185	8,909,995.572	1,889.609	CA
552	369,859.574	8,909,995.109	1,889.746	CA
553	369,860.284	8,909,994.634	1,891.163	TN
554	369,860.783	8,909,993.464	1,891.709	TN
555	369,861.379	8,909,991.049	1,891.463	TN
556	369,863.843	8,909,995.999	1,891.470	TN
557	369,864.670	8,909,995.136	1,892.070	TN
558	369,865.750	8,909,993.120	1,892.033	TN
559	369,859.110	8,909,996.880	1,891.869	TN
560	369,858.949	8,909,997.441	1,892.408	TN
561	369,858.162	8,909,998.961	1,892.388	TN
562	369,862.024	8,909,999.505	1,892.794	TN
563	369,861.532	8,910,000.998	1,892.992	TN
564	369,854.388	8,909,995.829	1,891.891	TN
565	369,854.100	8,909,997.239	1,892.588	TN
566	369,854.943	8,909,994.329	1,889.744	CA
567	369,855.334	8,909,993.315	1,889.742	CA
568	369,855.495	8,909,992.874	1,891.099	TN
569	369,855.827	8,909,991.465	1,891.545	TN
570	369,856.202	8,909,989.314	1,891.271	TN
571	369,850.246	8,909,987.662	1,891.430	TN
572	369,849.370	8,909,989.845	1,891.461	TN
573	369,849.228	8,909,990.840	1,890.754	TN
574	369,848.943	8,909,991.171	1,889.691	CA
575	369,848.957	8,909,992.437	1,889.794	CA
576	369,848.952	8,909,993.052	1,890.769	TN
577	369,848.671	8,909,993.756	1,891.108	TN
578	369,848.513	8,909,994.995	1,891.523	TN
579	369,843.182	8,909,994.609	1,891.840	TN
580	369,843.677	8,909,993.132	1,891.528	TN
581	369,843.889	8,909,991.965	1,890.204	TN
582	369,843.936	8,909,991.525	1,889.904	CA
583	369,843.990	8,909,989.922	1,889.669	CA
584	369,844.053	8,909,989.167	1,894.053	TN
585	369,844.153	8,909,988.374	1,894.658	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
586	369,844.334	8,909,987.542	1,894.931	TN
587	369,844.057	8,909,986.308	1,891.374	TN
588	369,840.331	8,909,989.007	1,889.983	TL
589	369,834.590	8,909,986.281	1,891.027	TN
590	369,834.866	8,909,988.099	1,891.052	TN
591	369,835.128	8,909,989.487	1,890.907	TN
592	369,835.348	8,909,990.162	1,889.742	CA
593	369,835.481	8,909,991.009	1,889.923	CA
594	369,835.499	8,909,991.282	1,890.485	TN
595	369,835.622	8,909,991.859	1,891.078	TN
596	369,836.012	8,909,993.812	1,891.883	TN
597	369,829.256	8,909,995.378	1,891.982	TN
598	369,829.030	8,909,993.704	1,891.869	TN
599	369,829.309	8,909,992.330	1,891.284	TN
600	369,829.330	8,909,991.754	1,889.739	CA
601	369,828.947	8,909,990.963	1,889.661	CA
602	369,829.026	8,909,990.461	1,890.673	TN
603	369,828.774	8,909,989.473	1,891.463	TN
604	369,827.702	8,909,987.132	1,891.541	TN
605	369,822.098	8,909,988.949	1,891.625	TN
606	369,822.462	8,909,991.373	1,891.445	TN
607	369,822.828	8,909,992.705	1,889.747	CA
608	369,822.999	8,909,993.337	1,889.872	CA
609	369,823.384	8,909,994.164	1,890.846	TN
610	369,815.455	8,909,990.220	1,891.484	TN
611	369,815.982	8,909,992.743	1,891.496	TN
612	369,816.187	8,909,993.944	1,889.954	CA
613	369,816.323	8,909,994.644	1,889.931	CA
614	369,816.513	8,909,995.256	1,890.833	TN
615	369,816.533	8,909,996.083	1,891.959	TN
616	369,807.090	8,909,991.375	1,891.633	TN
617	369,807.104	8,909,993.666	1,891.510	TN
618	369,807.043	8,909,995.153	1,889.973	CA
619	369,807.068	8,909,995.822	1,889.877	CA
620	369,807.078	8,909,996.541	1,890.805	TN
621	369,807.355	8,909,997.338	1,891.787	TN
622	369,802.352	8,909,993.096	1,889.984	TN
623	369,802.449	8,909,996.017	1,889.805	TL
624	369,802.505	8,909,996.731	1,889.830	CA
625	369,802.766	8,909,996.827	1,890.298	TN
626	369,803.117	8,909,997.869	1,890.966	TN
627	369,803.424	8,909,998.595	1,891.852	TN
628	369,796.957	8,909,998.648	1,892.004	TN
629	369,794.873	8,909,997.788	1,891.809	TN
630	369,797.656	8,910,000.098	1,889.735	CA
631	369,798.164	8,910,000.478	1,889.893	CA
632	369,798.568	8,910,000.845	1,890.973	TN
633	369,799.247	8,910,001.445	1,891.882	TN
634	369,796.038	8,910,003.099	1,889.827	CA
635	369,796.455	8,910,003.318	1,889.751	CA
636	369,797.258	8,910,003.589	1,891.317	TN
637	369,795.077	8,910,002.770	1,891.423	TN
638	369,794.268	8,910,002.767	1,891.848	TN
639	369,792.503	8,910,004.817	1,891.807	TN
640	369,794.507	8,910,005.317	1,891.353	TN
641	369,795.241	8,910,005.797	1,889.934	CA
642	369,795.741	8,910,005.931	1,889.758	CA
643	369,795.937	8,910,005.996	1,890.803	TN
644	369,796.771	8,910,005.870	1,891.628	TN
645	369,793.896	8,910,012.762	1,891.699	TN
646	369,791.672	8,910,013.000	1,891.980	TN
647	369,794.175	8,910,013.212	1,890.741	CA
648	369,794.583	8,910,013.284	1,889.672	CA
649	369,795.184	8,910,013.372	1,889.793	CA
650	369,795.749	8,910,013.501	1,890.992	TN



### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
651	369,797.211	8,910,013.215	1,892.265	TN
652	369,798.251	8,910,013.412	1,892.320	TN
653	369,797.027	8,910,019.362	1,891.950	TN
654	369,795.619	8,910,018.635	1,891.644	TN
655	369,795.045	8,910,018.533	1,889.860	TN
656	369,794.260	8,910,018.571	1,889.706	CA
657	369,795.073	8,910,018.735	1,889.778	CA
658	369,793.347	8,910,018.484	1,890.412	TN
659	369,792.996	8,910,018.232	1,891.274	TN
660	369,790.275	8,910,017.710	1,891.296	TN
661	369,792.400	8,910,020.354	1,891.426	TN
662	369,793.082	8,910,021.014	1,889.919	CA
663	369,793.460	8,910,021.417	1,889.925	CA
664	369,794.207	8,910,022.696	1,890.904	TN
665	369,793.772	8,910,022.549	1,891.565	TN
666	369,793.281	8,910,021.769	1,891.597	TN
667	369,792.287	8,910,020.663	1,891.614	TN
668	369,790.799	8,910,020.846	1,891.950	TN
669	369,790.419	8,910,022.866	1,891.494	TN
670	369,790.338	8,910,023.899	1,891.577	TN
671	369,791.370	8,910,024.793	1,891.637	TN
672	369,791.919	8,910,025.163	1,891.690	TN
673	369,793.998	8,910,026.055	1,891.830	TN
674	369,793.059	8,910,026.959	1,891.752	TN
675	369,793.023	8,910,028.221	1,892.254	TN
676	369,793.105	8,910,029.500	1,892.862	TN
677	369,793.212	8,910,030.771	1,893.146	TN
678	369,793.310	8,910,031.324	1,893.267	TN
679	369,794.138	8,910,030.632	1,893.284	TN
680	369,794.425	8,910,032.626	1,893.379	TN
681	369,793.340	8,910,033.023	1,893.155	TN
682	369,795.206	8,910,035.313	1,892.612	TN
683	369,792.097	8,910,036.389	1,891.900	TN
684	369,790.214	8,910,036.996	1,891.735	QUEBRADA
685	369,787.656	8,910,037.606	1,891.879	QUEBRADA
686	369,785.233	8,910,038.039	1,892.024	QUEBRADA
687	369,783.572	8,910,038.201	1,891.957	QUEBRADA
688	369,780.931	8,910,038.609	1,892.141	QUEBRADA
689	369,784.012	8,910,034.277	1,891.075	QUEBRADA
690	369,786.985	8,910,033.419	1,891.141	QUEBRADA
691	369,789.103	8,910,032.905	1,891.500	QUEBRADA
692	369,789.743	8,910,029.938	1,891.522	QUEBRADA
693	369,787.089	8,910,030.918	1,890.866	QUEBRADA
694	369,786.121	8,910,027.555	1,890.809	QUEBRADA
695	369,789.047	8,910,024.522	1,890.808	QUEBRADA
696	369,787.637	8,910,021.226	1,888.598	QUEBRADA
697	369,786.671	8,910,022.779	1,888.748	QUEBRADA
698	369,785.614	8,910,024.599	1,888.824	QUEBRADA
699	369,784.052	8,910,029.515	1,890.746	QUEBRADA
700	369,783.479	8,910,028.418	1,889.550	QUEBRADA
701	369,781.986	8,910,033.576	1,892.783	TN
702	369,781.726	8,910,032.094	1,892.959	TN
703	369,781.582	8,910,030.331	1,892.578	TN
704	369,780.391	8,910,029.772	1,892.733	TN
705	369,778.473	8,910,027.204	1,892.435	TN
706	369,776.988	8,910,028.039	1,892.424	TN
707	369,778.344	8,910,030.317	1,892.437	TN
708	369,777.158	8,910,030.604	1,892.193	TN
709	369,775.762	8,910,030.385	1,892.240	TN
710	369,774.301	8,910,029.821	1,892.154	TN
711	369,771.899	8,910,028.647	1,891.892	TN
712	369,770.344	8,910,028.031	1,892.243	TN
713	369,767.364	8,910,026.693	1,892.194	TN
714	369,767.921	8,910,024.455	1,892.813	TN
715	369,771.828	8,910,026.735	1,892.972	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
716	369,774.466	8,910,027.622	1,892.807	TN
717	369,779.359	8,910,031.089	1,892.501	TN
718	369,779.607	8,910,032.198	1,892.293	TN
719	369,779.473	8,910,033.093	1,892.442	TN
720	369,778.816	8,910,033.419	1,892.352	TN
721	369,778.076	8,910,033.948	1,892.531	TN
722	369,776.462	8,910,033.532	1,892.315	TN
723	369,775.020	8,910,032.804	1,892.329	TN
724	369,772.191	8,910,031.565	1,891.949	TN
725	369,770.502	8,910,030.946	1,891.830	TN
726	369,767.958	8,910,030.755	1,892.075	TN
727	369,778.862	8,910,031.641	1,890.075	CA
728	369,778.989	8,910,032.307	1,890.114	CA
729	369,775.262	8,910,031.601	1,890.045	CA
730	369,775.514	8,910,031.025	1,890.054	CA
731	369,771.664	8,910,029.530	1,889.942	CA
732	369,771.108	8,910,030.097	1,889.998	CA
733	369,768.004	8,910,028.877	1,889.986	CA
734	369,768.334	8,910,028.235	1,890.207	CA
735	369,767.403	8,910,028.421	1,889.996	CA
736	369,764.080	8,910,026.900	1,889.924	CA
737	369,764.100	8,910,026.167	1,890.225	CA
738	369,760.676	8,910,024.728	1,889.861	CA
739	369,760.300	8,910,025.753	1,889.980	CA
740	369,757.299	8,910,023.594	1,889.879	CA
741	369,757.547	8,910,025.099	1,889.007	CA
742	369,758.167	8,910,026.618	1,890.485	TN
743	369,756.309	8,910,026.567	1,891.626	TN
744	369,759.307	8,910,025.863	1,890.993	TN
745	369,759.239	8,910,026.334	1,891.784	TN
746	369,759.401	8,910,026.739	1,891.761	TN
747	369,763.825	8,910,027.516	1,891.568	TN
748	369,763.221	8,910,029.105	1,892.310	TN
749	369,751.115	8,910,024.344	1,891.607	TN
750	369,751.865	8,910,023.406	1,891.289	TN
751	369,752.499	8,910,022.536	1,890.351	TN
752	369,752.622	8,910,022.408	1,889.861	CA
753	369,753.255	8,910,021.604	1,889.834	CA
754	369,749.798	8,910,019.872	1,889.804	CA
755	369,750.427	8,910,019.449	1,889.841	CA
756	369,749.210	8,910,020.820	1,891.354	TN
757	369,748.073	8,910,021.627	1,891.940	TN
758	369,750.625	8,910,019.190	1,890.879	TN
759	369,751.122	8,910,018.671	1,891.271	TN
760	369,752.072	8,910,017.197	1,891.900	TN
761	369,753.661	8,910,020.836	1,891.418	TN
762	369,757.603	8,910,022.697	1,891.515	TN
763	369,763.077	8,910,024.690	1,891.785	TN
764	369,763.896	8,910,022.988	1,892.309	TN
765	369,758.598	8,910,020.551	1,892.283	TN
766	369,754.919	8,910,018.534	1,891.652	TN
767	369,748.517	8,910,013.497	1,891.154	TN
768	369,747.149	8,910,014.095	1,891.037	TN
769	369,746.917	8,910,014.326	1,890.011	CA
770	369,746.380	8,910,014.697	1,889.988	CA
771	369,745.606	8,910,015.104	1,891.294	TN
772	369,744.529	8,910,015.686	1,891.425	TN
773	369,739.980	8,910,011.718	1,891.532	TN
774	369,740.998	8,910,010.418	1,891.113	TN
775	369,741.406	8,910,009.928	1,890.716	TN
776	369,741.516	8,910,009.654	1,889.922	CA
777	369,742.163	8,910,009.194	1,889.912	CA
778	369,742.250	8,910,008.997	1,890.877	TN
779	369,742.895	8,910,008.263	1,891.158	TN
780	369,736.349	8,910,003.054	1,890.729	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
781	369,735.955	8,910,003.785	1,890.965	TN
782	369,735.754	8,910,004.158	1,889.995	CA
783	369,735.522	8,910,004.790	1,889.774	CA
784	369,735.291	8,910,005.037	1,890.682	TN
785	369,734.615	8,910,006.232	1,891.303	TN
786	369,741.124	8,910,008.163	1,889.951	TL
787	369,730.388	8,910,000.196	1,890.513	TN
788	369,730.277	8,910,000.713	1,890.978	TN
789	369,730.085	8,910,001.744	1,890.740	TN
790	369,729.720	8,910,001.943	1,889.800	TN
791	369,729.517	8,910,002.439	1,889.798	CA
792	369,729.326	8,910,002.974	1,890.980	TN
793	369,728.556	8,910,003.825	1,891.371	TN
794	369,721.725	8,909,999.987	1,890.418	TN
795	369,722.060	8,910,000.878	1,891.348	TN
796	369,721.998	8,910,002.156	1,891.112	TN
797	369,717.681	8,910,000.157	1,890.749	TN
798	369,717.631	8,910,001.742	1,891.190	TN
799	369,717.341	8,910,002.501	1,890.742	TN
800	369,717.282	8,910,002.660	1,890.056	CA
801	369,717.149	8,910,003.154	1,890.108	CA
802	369,717.078	8,910,003.335	1,890.898	TN
803	369,716.911	8,910,003.886	1,891.464	TN
804	369,705.210	8,910,001.688	1,890.516	TN
805	369,705.461	8,910,003.243	1,890.964	TN
806	369,705.603	8,910,003.686	1,889.905	CA
807	369,705.646	8,910,004.389	1,889.973	CA
808	369,705.642	8,910,004.489	1,890.665	TN
809	369,705.682	8,910,005.944	1,891.683	TN
810	369,700.215	8,910,006.289	1,891.891	TN
811	369,700.567	8,910,004.597	1,890.892	TN
812	369,700.751	8,910,004.264	1,889.847	CA
813	369,700.712	8,910,003.594	1,889.869	CA
814	369,700.725	8,910,003.200	1,890.922	TN
815	369,700.725	8,910,002.027	1,891.107	TN
816	369,700.713	8,910,001.477	1,890.371	TN
817	369,694.933	8,910,001.087	1,889.332	TN
818	369,694.912	8,910,001.902	1,890.321	TN
819	369,694.561	8,910,002.765	1,890.576	TN
820	369,694.506	8,910,003.019	1,889.932	CA
821	369,694.349	8,910,003.728	1,890.001	CA
822	369,694.505	8,910,003.946	1,890.607	TN
823	369,694.365	8,910,004.816	1,891.231	TN
824	369,689.001	8,909,999.985	1,890.456	TN
825	369,689.130	8,910,001.239	1,891.243	TN
826	369,688.776	8,910,002.218	1,890.795	TN
827	369,688.600	8,910,002.581	1,889.884	CA
828	369,688.469	8,910,003.286	1,890.143	CA
829	369,688.561	8,910,003.523	1,891.008	TN
830	369,688.571	8,910,004.735	1,891.753	TN
831	369,683.522	8,909,998.352	1,890.553	TN
832	369,683.232	8,909,999.051	1,891.058	TN
833	369,682.608	8,910,000.384	1,891.359	TN
834	369,682.418	8,910,001.013	1,890.876	TN
835	369,682.155	8,910,001.350	1,889.957	CA
836	369,677.919	8,909,996.101	1,890.550	TN
837	369,677.589	8,909,997.251	1,891.268	TN
838	369,676.905	8,909,998.341	1,891.017	TN
839	369,676.752	8,909,998.567	1,890.059	CA
840	369,676.256	8,909,999.141	1,890.149	CA
841	369,675.975	8,909,999.419	1,891.054	TN
842	369,670.471	8,909,992.285	1,890.190	TN
843	369,670.113	8,909,992.676	1,890.810	TN
844	369,669.598	8,909,993.372	1,890.854	TN
845	369,669.487	8,909,993.994	1,890.216	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
846	369,669.296	8,909,994.108	1,890.124	CA
847	369,668.977	8,909,994.534	1,890.194	CA
848	369,668.872	8,909,994.556	1,890.819	TN
849	369,668.443	8,909,994.978	1,891.694	TN
850	369,669.207	8,909,993.670	1,890.027	TL
851	369,664.831	8,909,988.173	1,890.551	TN
852	369,664.583	8,909,989.140	1,891.181	TN
853	369,663.982	8,909,989.847	1,890.934	TN
854	369,663.940	8,909,990.081	1,889.990	CA
855	369,663.262	8,909,990.866	1,889.967	CA
856	369,660.076	8,909,985.055	1,890.473	TN
857	369,659.479	8,909,985.766	1,891.295	TN
858	369,658.722	8,909,986.681	1,890.991	TN
859	369,658.455	8,909,986.837	1,889.890	CA
860	369,658.105	8,909,987.294	1,890.018	CA
861	369,658.017	8,909,987.408	1,891.190	TN
862	369,657.728	8,909,987.723	1,891.896	TN
863	369,652.780	8,909,981.962	1,890.207	TN
864	369,652.755	8,909,982.529	1,891.119	TN
865	369,652.323	8,909,983.887	1,890.878	TN
866	369,652.104	8,909,984.175	1,889.943	CA
867	369,651.944	8,909,984.721	1,889.760	CA
868	369,651.655	8,909,984.988	1,890.964	TN
869	369,644.949	8,909,982.294	1,889.966	TN
870	369,644.818	8,909,982.854	1,890.558	TN
871	369,644.769	8,909,983.702	1,890.794	TN
872	369,644.467	8,909,983.930	1,889.995	CA
873	369,644.213	8,909,984.716	1,889.961	CA
874	369,643.873	8,909,985.026	1,890.792	TN
875	369,640.777	8,909,982.103	1,890.219	TN
876	369,640.513	8,909,982.534	1,891.014	TN
877	369,640.409	8,909,982.950	1,890.996	TN
878	369,640.284	8,909,983.110	1,890.003	CA
879	369,639.833	8,909,983.830	1,890.058	CA
880	369,639.358	8,909,984.084	1,891.487	TN
881	369,636.692	8,909,980.146	1,891.268	TN
882	369,636.575	8,909,979.969	1,890.153	TN
883	369,636.452	8,909,980.414	1,891.081	TN
884	369,636.286	8,909,981.145	1,891.024	TN
885	369,635.933	8,909,981.586	1,889.975	CA
886	369,635.871	8,909,981.992	1,890.132	CA
887	369,635.665	8,909,982.282	1,891.684	TN
888	369,632.497	8,909,979.413	1,889.818	TN
889	369,632.488	8,909,979.847	1,890.915	TN
890	369,632.240	8,909,980.873	1,890.818	TN
891	369,632.222	8,909,981.029	1,889.912	CA
892	369,632.074	8,909,981.598	1,890.033	CA
893	369,631.597	8,909,982.024	1,891.705	TN
894	369,628.770	8,909,979.112	1,890.102	TN
895	369,628.893	8,909,979.671	1,890.781	TN
896	369,628.733	8,909,980.297	1,890.621	TN
897	369,628.779	8,909,980.447	1,890.068	CA
898	369,629.042	8,909,981.145	1,890.673	CA
899	369,629.192	8,909,981.612	1,891.768	TN
900	369,624.604	8,909,978.169	1,890.012	TN
901	369,624.717	8,909,978.423	1,890.922	TN
902	369,624.282	8,909,979.501	1,890.847	TN
903	369,624.286	8,909,980.385	1,889.494	CA
904	369,617.488	8,909,980.700	1,889.619	TN
905	369,617.510	8,909,981.356	1,890.710	TN
906	369,617.508	8,909,981.670	1,889.902	CA
907	369,617.339	8,909,982.313	1,890.025	CA
908	369,609.230	8,909,979.488	1,889.844	TN
909	369,609.449	8,909,979.846	1,890.568	TN
910	369,609.484	8,909,980.559	1,890.623	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
911	369,609.580	8,909,980.605	1,890.132	CA
912	369,609.582	8,909,981.312	1,890.435	CA
913	369,602.695	8,909,979.503	1,890.228	TN
914	369,602.824	8,909,979.808	1,890.726	TN
915	369,602.853	8,909,980.171	1,890.685	TN
916	369,602.867	8,909,980.421	1,890.187	CA
917	369,603.195	8,909,980.932	1,889.860	CA
918	369,596.313	8,909,979.005	1,890.179	TN
919	369,596.469	8,909,979.515	1,891.022	TN
920	369,596.383	8,909,980.174	1,890.737	TN
921	369,596.259	8,909,980.503	1,890.136	CA
922	369,596.201	8,909,981.072	1,890.172	CA
923	369,595.959	8,909,981.593	1,891.095	TN
924	369,595.863	8,909,982.165	1,892.085	TN
925	369,591.584	8,909,977.973	1,890.700	TN
926	369,591.311	8,909,979.166	1,890.892	TN
927	369,591.013	8,909,979.384	1,890.171	CA
928	369,590.605	8,909,979.960	1,890.429	CA
929	369,590.323	8,909,980.243	1,891.099	TN
930	369,590.102	8,909,980.276	1,892.096	TN
931	369,585.154	8,909,975.544	1,890.737	TN
932	369,584.811	8,909,976.428	1,890.619	TN
933	369,584.822	8,909,976.629	1,890.212	CA
934	369,584.555	8,909,977.101	1,890.263	CA
935	369,584.463	8,909,977.342	1,891.653	TN
936	369,580.273	8,909,973.932	1,890.539	TN
937	369,580.029	8,909,975.013	1,890.723	TN
938	369,579.929	8,909,975.126	1,890.273	CA
939	369,579.698	8,909,975.694	1,890.312	CA
940	369,579.471	8,909,975.968	1,891.112	TN
941	369,573.835	8,909,974.293	1,890.251	TN
942	369,573.737	8,909,974.591	1,890.844	TN
943	369,573.483	8,909,975.036	1,890.665	TN
944	369,573.483	8,909,975.214	1,890.239	CA
945	369,573.370	8,909,975.778	1,890.186	CA
946	369,573.174	8,909,975.708	1,892.024	TN
947	369,565.442	8,909,973.329	1,890.821	TN
948	369,565.338	8,909,974.574	1,890.762	TN
949	369,565.069	8,909,974.719	1,890.223	CA
950	369,565.082	8,909,975.141	1,890.301	CA
951	369,564.690	8,909,975.490	1,891.545	TN
952	369,563.298	8,909,974.614	1,890.380	TL
953	369,561.283	8,909,973.971	1,890.526	TN
954	369,561.515	8,909,975.172	1,891.007	TN
955	369,561.857	8,909,975.963	1,891.184	TN
956	369,561.941	8,909,975.582	1,890.289	TEF
957	369,558.230	8,909,974.023	1,890.925	TN
958	369,557.224	8,909,974.970	1,891.631	TN
959	369,556.328	8,909,976.600	1,892.742	TN
960	369,552.789	8,909,971.367	1,891.384	TN
961	369,551.928	8,909,973.746	1,892.254	TN
962	369,551.424	8,909,974.791	1,893.101	TN
963	369,545.697	8,909,969.901	1,891.061	TN
964	369,545.760	8,909,970.995	1,891.742	TN
965	369,545.550	8,909,972.118	1,892.131	TN
966	369,545.109	8,909,973.034	1,893.020	TN
967	369,541.318	8,909,967.766	1,890.536	TN
968	369,541.017	8,909,968.111	1,891.217	TN
969	369,540.743	8,909,968.576	1,891.015	TN
970	369,540.534	8,909,969.034	1,890.371	CA
971	369,540.127	8,909,969.574	1,890.431	CA
972	369,540.452	8,909,969.309	1,890.339	TEI
973	369,539.827	8,909,969.860	1,891.681	TN
974	369,535.904	8,909,965.167	1,890.600	TN
975	369,535.878	8,909,965.457	1,891.008	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
976	369,535.514	8,909,965.847	1,890.978	TN
977	369,535.171	8,909,966.071	1,890.424	CA
978	369,534.585	8,909,966.672	1,890.380	CA
979	369,534.157	8,909,966.874	1,891.441	TN
980	369,527.806	8,909,960.594	1,890.498	TN
981	369,527.879	8,909,961.207	1,891.148	TN
982	369,527.771	8,909,961.947	1,891.000	TN
983	369,527.973	8,909,962.352	1,890.519	CA
984	369,527.521	8,909,963.169	1,890.349	CA
985	369,527.454	8,909,963.463	1,891.928	TN
986	369,522.565	8,909,959.252	1,890.082	TN
987	369,522.433	8,909,959.783	1,890.927	TN
988	369,522.300	8,909,959.861	1,890.924	TN
989	369,522.313	8,909,959.897	1,890.628	CA
990	369,521.981	8,909,960.281	1,890.573	CA
991	369,521.741	8,909,960.892	1,891.717	TN
992	369,518.405	8,909,956.284	1,891.055	TN
993	369,518.104	8,909,956.641	1,891.088	TN
994	369,518.088	8,909,957.021	1,890.374	CA
995	369,517.654	8,909,957.723	1,890.418	CA
996	369,517.301	8,909,958.399	1,891.798	TN
997	369,512.453	8,909,955.477	1,890.476	TN
998	369,512.377	8,909,955.982	1,891.022	TN
999	369,512.240	8,909,956.292	1,890.937	TN
1000	369,512.295	8,909,956.356	1,890.684	CA
1001	369,512.298	8,909,956.807	1,890.624	CA
1002	369,512.287	8,909,957.083	1,891.036	TN
1003	369,512.270	8,909,957.680	1,891.547	TN
1004	369,507.096	8,909,955.572	1,891.088	TN
1005	369,506.788	8,909,956.083	1,891.123	TN
1006	369,506.818	8,909,956.339	1,890.521	CA
1007	369,506.705	8,909,956.820	1,890.588	CA
1008	369,503.283	8,909,954.560	1,890.735	TN
1009	369,503.359	8,909,954.876	1,891.006	TN
1010	369,502.995	8,909,955.422	1,891.020	TN
1011	369,502.873	8,909,955.682	1,890.618	CA
1012	369,502.845	8,909,956.366	1,890.590	CA
1013	369,502.834	8,909,956.864	1,891.638	TN
1014	369,500.153	8,909,952.379	1,890.602	TN
1015	369,499.720	8,909,952.567	1,891.060	TN
1016	369,499.381	8,909,952.928	1,890.575	CA
1017	369,499.043	8,909,953.349	1,890.662	CA
1018	369,498.309	8,909,953.730	1,891.606	TN
1019	369,493.782	8,909,949.722	1,890.125	TN
1020	369,493.737	8,909,949.808	1,890.984	TN
1021	369,493.539	8,909,950.011	1,891.121	TN
1022	369,493.405	8,909,949.978	1,890.804	CA
1023	369,493.019	8,909,950.433	1,890.887	CA
1024	369,492.972	8,909,950.439	1,891.247	TN
1025	369,490.333	8,909,944.721	1,892.495	TN
1026	369,490.637	8,909,947.173	1,891.287	TN
1027	369,490.375	8,909,947.735	1,891.155	TN
1028	369,490.342	8,909,947.888	1,890.743	CA
1029	369,490.039	8,909,948.295	1,890.770	CA
1030	369,489.669	8,909,948.476	1,891.639	TN
1031	369,485.698	8,909,944.038	1,890.785	TN
1032	369,485.633	8,909,944.423	1,891.164	TN
1033	369,485.256	8,909,944.702	1,890.975	TN
1034	369,485.165	8,909,944.928	1,890.714	CA
1035	369,484.769	8,909,945.465	1,890.807	CA
1036	369,484.460	8,909,945.716	1,891.579	TN
1037	369,482.289	8,909,941.496	1,891.392	TN
1038	369,482.201	8,909,942.371	1,891.073	TN
1039	369,482.082	8,909,942.748	1,890.792	CA
1040	369,481.816	8,909,943.366	1,890.870	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1041	369,481.709	8,909,943.660	1,891.770	TN
1042	369,476.077	8,909,940.423	1,890.686	TN
1043	369,475.866	8,909,940.969	1,891.413	TN
1044	369,475.790	8,909,941.542	1,891.230	TN
1045	369,475.573	8,909,942.355	1,891.163	CA
1046	369,475.670	8,909,941.668	1,891.045	CA
1047	369,475.559	8,909,942.571	1,892.176	TN
1048	369,470.007	8,909,939.636	1,891.332	TN
1049	369,469.877	8,909,940.281	1,891.410	TN
1050	369,469.847	8,909,941.133	1,891.114	CA
1051	369,469.895	8,909,940.469	1,891.150	CA
1052	369,469.824	8,909,941.397	1,892.120	TN
1053	369,464.573	8,909,938.186	1,891.291	TN
1054	369,464.697	8,909,938.835	1,891.717	TN
1055	369,464.747	8,909,939.332	1,891.472	TN
1056	369,464.724	8,909,939.493	1,891.191	CA
1057	369,464.857	8,909,940.082	1,891.337	CA
1058	369,464.790	8,909,940.432	1,892.277	TN
1059	369,460.462	8,909,942.517	1,889.007	TN
1060	369,460.751	8,909,942.673	1,889.785	TN
1061	369,460.898	8,909,942.963	1,889.734	TN
1062	369,461.179	8,909,943.365	1,889.196	CA
1063	369,461.446	8,909,944.125	1,889.049	CA
1064	369,456.971	8,909,942.939	1,891.038	CA
1065	369,456.954	8,909,942.432	1,891.050	CA
1066	369,456.686	8,909,941.780	1,891.846	TN
1067	369,456.690	8,909,941.488	1,891.560	TN
1068	369,449.279	8,909,940.713	1,891.292	TN
1069	369,449.359	8,909,941.113	1,891.881	TN
1070	369,449.275	8,909,941.588	1,891.828	TN
1071	369,449.239	8,909,941.862	1,891.628	TN
1072	369,449.256	8,909,941.979	1,891.240	CA
1073	369,448.986	8,909,942.920	1,891.339	CA
1074	369,449.101	8,909,943.316	1,892.433	TN
1075	369,443.795	8,909,940.272	1,891.094	TN
1076	369,443.697	8,909,940.632	1,891.743	TN
1077	369,443.642	8,909,941.181	1,891.689	TN
1078	369,443.626	8,909,941.512	1,891.302	CA
1079	369,443.674	8,909,942.088	1,891.273	CA
1080	369,443.602	8,909,942.356	1,891.749	TN
1081	369,439.823	8,909,938.551	1,891.681	TN
1082	369,439.217	8,909,938.837	1,892.599	TN
1083	369,438.961	8,909,939.218	1,892.163	TN
1084	369,438.678	8,909,939.833	1,891.341	CA
1085	369,437.974	8,909,940.145	1,891.392	CA
1086	369,437.318	8,909,940.356	1,892.400	TN
1087	369,435.129	8,909,937.257	1,891.317	CA
1088	369,434.819	8,909,937.914	1,891.339	CA
1089	369,435.665	8,909,936.622	1,892.665	TN
1090	369,435.796	8,909,935.887	1,892.708	TN
1091	369,435.788	8,909,934.925	1,891.854	TN
1092	369,430.328	8,909,934.940	1,893.000	TN
1093	369,430.751	8,909,936.182	1,893.234	TN
1094	369,430.392	8,909,937.059	1,892.601	TN
1095	369,425.242	8,909,937.662	1,893.009	TN
1096	369,424.627	8,909,936.820	1,892.270	TN
1097	369,425.793	8,909,938.142	1,893.055	TN
1098	369,426.757	8,909,939.207	1,891.236	CA
1099	369,427.032	8,909,939.731	1,891.296	CA
1100	369,427.483	8,909,940.051	1,892.429	TN
1101	369,422.668	8,909,944.234	1,891.249	CA
1102	369,423.255	8,909,944.805	1,891.349	CA
1103	369,423.659	8,909,944.755	1,892.824	TN
1104	369,422.080	8,909,943.742	1,892.471	TN
1105	369,421.528	8,909,943.500	1,892.703	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1106	369,420.560	8,909,943.109	1,891.695	TN
1107	369,419.233	8,909,945.012	1,891.534	TN
1108	369,420.415	8,909,944.575	1,895.233	TN
1109	369,420.960	8,909,945.178	1,895.154	TN
1110	369,419.996	8,909,947.118	1,891.513	CA
1111	369,417.262	8,909,949.153	1,892.725	TN
1112	369,417.293	8,909,947.925	1,892.049	TN
1113	369,417.139	8,909,946.011	1,891.212	TN
1114	369,415.246	8,909,920.769	1,892.440	TN
1115	369,414.395	8,909,921.201	1,892.279	TN
1116	369,413.840	8,909,921.155	1,891.579	CA
1117	369,412.968	8,909,921.478	1,891.541	CA
1118	369,412.484	8,909,921.866	1,892.678	TN
1119	369,414.632	8,909,924.543	1,891.539	CA
1120	369,413.554	8,909,924.869	1,891.631	CA
1121	369,413.028	8,909,925.110	1,892.428	TN
1122	369,415.229	8,909,924.664	1,892.377	TN
1123	369,416.167	8,909,924.586	1,892.572	TN
1124	369,416.946	8,909,924.602	1,891.766	TN
1125	369,416.485	8,909,929.055	1,891.711	TN
1126	369,416.089	8,909,929.049	1,892.634	TN
1127	369,415.261	8,909,928.941	1,892.411	TN
1128	369,414.588	8,909,928.727	1,891.562	CA
1129	369,413.823	8,909,928.368	1,891.516	CA
1130	369,413.001	8,909,928.278	1,892.466	TN
1131	369,412.424	8,909,932.018	1,892.475	TN
1132	369,413.284	8,909,931.799	1,891.468	CA
1133	369,414.339	8,909,932.125	1,891.472	CA
1134	369,414.469	8,909,932.177	1,892.187	TN
1135	369,415.038	8,909,932.235	1,891.831	TN
1136	369,415.906	8,909,931.837	1,891.918	TN
1137	369,415.435	8,909,935.813	1,891.429	TN
1138	369,414.589	8,909,934.804	1,894.240	TN
1139	369,414.004	8,909,935.643	1,892.192	TN
1140	369,413.619	8,909,935.583	1,891.360	CA
1141	369,412.792	8,909,935.500	1,891.468	CA
1142	369,412.253	8,909,935.409	1,892.885	TN
1143	369,413.369	8,909,940.361	1,891.262	CA
1144	369,412.796	8,909,940.320	1,891.411	CA
1145	369,412.575	8,909,940.369	1,893.120	TN
1146	369,414.054	8,909,940.041	1,892.353	TN
1147	369,415.227	8,909,940.120	1,892.063	TN
1148	369,416.056	8,909,944.365	1,891.519	TN
1149	369,415.415	8,909,944.803	1,891.778	TN
1150	369,412.380	8,909,916.772	1,891.751	TN
1151	369,412.312	8,909,916.771	1,891.573	TN
1152	369,412.431	8,909,916.644	1,892.039	TN
1153	369,411.493	8,909,916.687	1,891.614	CA
1154	369,410.901	8,909,916.961	1,892.723	TN
1155	369,411.655	8,909,910.387	1,892.246	TN
1156	369,410.491	8,909,911.138	1,892.310	TN
1157	369,410.270	8,909,911.803	1,891.716	CA
1158	369,409.818	8,909,912.143	1,891.810	CA
1159	369,409.033	8,909,912.665	1,892.767	TN
1160	369,403.047	8,909,901.135	1,892.213	TN
1161	369,402.736	8,909,901.524	1,892.583	TN
1162	369,402.261	8,909,902.445	1,892.853	CA
1163	369,402.087	8,909,903.075	1,891.864	CA
1164	369,401.717	8,909,903.419	1,892.219	TN
1165	369,396.045	8,909,898.324	1,892.094	TN
1166	369,396.003	8,909,898.817	1,892.870	TN
1167	369,395.750	8,909,899.804	1,892.755	TN
1168	369,395.474	8,909,900.441	1,892.347	CA
1169	369,395.427	8,909,900.759	1,891.797	CA
1170	369,392.453	8,909,897.781	1,891.903	TN



**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1171	369,392.269	8,909,898.339	1,892.755	TN
1172	369,391.920	8,909,898.909	1,892.552	TN
1173	369,391.791	8,909,899.677	1,891.499	CA
1174	369,388.128	8,909,893.722	1,892.145	TN
1175	369,386.751	8,909,894.262	1,891.926	TN
1176	369,386.483	8,909,894.555	1,891.738	CA
1177	369,386.163	8,909,894.718	1,891.850	CA
1178	369,385.207	8,909,895.229	1,892.669	TN
1179	369,384.853	8,909,892.176	1,892.695	TN
1180	369,385.362	8,909,891.532	1,893.080	TN
1181	369,385.665	8,909,891.069	1,892.528	TN
1182	369,384.661	8,909,892.856	1,891.650	TN
1183	369,380.559	8,909,888.848	1,892.126	TN
1184	369,379.846	8,909,889.174	1,892.371	TN
1185	369,379.569	8,909,889.328	1,891.673	TN
1186	369,379.149	8,909,889.865	1,891.715	TN
1187	369,377.905	8,909,886.338	1,891.646	CA
1188	369,377.652	8,909,886.731	1,891.721	CA
1189	369,377.423	8,909,887.630	1,892.644	TN
1190	369,378.101	8,909,885.654	1,893.135	TN
1191	369,373.827	8,909,885.374	1,893.342	TN
1192	369,373.703	8,909,886.018	1,893.562	TN
1193	369,373.780	8,909,887.831	1,891.406	CA
1194	369,373.568	8,909,885.788	1,892.487	CA
1195	369,370.391	8,909,883.987	1,892.777	TN
1196	369,370.062	8,909,884.531	1,893.471	TN
1197	369,369.301	8,909,885.213	1,893.553	TN
1198	369,368.230	8,909,885.874	1,891.844	TN
1199	369,367.976	8,909,886.029	1,891.770	TN
1200	369,369.528	8,909,882.004	1,892.331	TN
1201	369,369.004	8,909,882.285	1,892.960	TN
1202	369,367.866	8,909,883.104	1,893.143	TN
1203	369,367.264	8,909,883.634	1,892.017	TN
1204	369,366.867	8,909,883.918	1,891.492	TN
1205	369,364.989	8,909,880.243	1,891.534	CA
1206	369,364.331	8,909,880.733	1,891.618	CA
1207	369,364.185	8,909,881.152	1,892.634	TN
1208	369,365.413	8,909,880.044	1,892.675	TN
1209	369,366.280	8,909,879.597	1,893.235	TN
1210	369,367.312	8,909,878.682	1,892.023	TN
1211	369,363.336	8,909,873.978	1,892.233	TN
1212	369,363.063	8,909,874.238	1,892.880	TN
1213	369,361.997	8,909,874.875	1,893.120	TN
1214	369,361.400	8,909,875.830	1,891.903	TN
1215	369,360.947	8,909,876.171	1,891.878	TN
1216	369,360.790	8,909,876.501	1,891.865	TN
1217	369,357.756	8,909,871.465	1,892.697	TN
1218	369,357.675	8,909,871.927	1,893.522	TN
1219	369,357.248	8,909,872.887	1,893.474	TN
1220	369,357.133	8,909,873.478	1,891.705	TN
1221	369,357.116	8,909,873.504	1,891.851	TN
1222	369,349.208	8,909,868.453	1,892.563	TN
1223	369,349.153	8,909,868.956	1,893.165	TN
1224	369,348.640	8,909,869.707	1,893.430	TN
1225	369,349.024	8,909,870.545	1,891.521	TN
1226	369,348.952	8,909,870.913	1,891.755	TN
1227	369,348.948	8,909,871.263	1,892.146	TN
1228	369,348.850	8,909,871.354	1,892.683	TN
1229	369,342.615	8,909,869.241	1,891.613	CA
1230	369,342.534	8,909,869.768	1,891.688	CA
1231	369,342.516	8,909,870.273	1,892.287	TN
1232	369,342.655	8,909,868.763	1,892.970	TN
1233	369,342.447	8,909,867.614	1,893.193	TN
1234	369,342.193	8,909,866.790	1,892.344	TN
1235	369,338.235	8,909,866.068	1,892.690	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1236	369,338.293	8,909,866.424	1,893.307	TN
1237	369,337.841	8,909,867.467	1,893.309	TN
1238	369,337.755	8,909,868.238	1,891.647	CA
1239	369,337.511	8,909,868.620	1,891.705	CA
1240	369,337.252	8,909,869.712	1,892.789	TN
1241	369,332.992	8,909,864.723	1,892.941	TN
1242	369,332.731	8,909,865.300	1,893.396	TN
1243	369,332.400	8,909,866.430	1,893.266	TN
1244	369,332.088	8,909,867.263	1,891.654	CA
1245	369,331.887	8,909,867.905	1,891.781	CA
1246	369,328.379	8,909,862.281	1,892.931	TN
1247	369,327.879	8,909,863.047	1,893.530	TN
1248	369,327.175	8,909,864.047	1,893.471	TN
1249	369,326.578	8,909,864.704	1,891.733	CA
1250	369,326.307	8,909,865.355	1,891.788	CA
1251	369,326.295	8,909,866.129	1,892.990	TN
1252	369,323.042	8,909,858.786	1,892.589	TN
1253	369,322.765	8,909,859.252	1,893.110	TN
1254	369,321.843	8,909,860.554	1,892.970	TN
1255	369,321.782	8,909,861.155	1,891.571	CA
1256	369,321.460	8,909,861.642	1,891.691	CA
1257	369,321.255	8,909,862.306	1,892.783	TN
1258	369,313.998	8,909,855.298	1,892.525	TN
1259	369,313.928	8,909,855.949	1,892.945	TN
1260	369,313.910	8,909,856.895	1,893.137	TN
1261	369,314.434	8,909,857.931	1,892.132	CA
1262	369,314.421	8,909,858.010	1,891.501	CA
1263	369,314.559	8,909,858.486	1,891.682	CA
1264	369,314.444	8,909,858.944	1,893.111	TN
1265	369,309.207	8,909,856.125	1,891.965	TN
1266	369,309.756	8,909,858.403	1,892.227	TN
1267	369,309.964	8,909,858.561	1,891.681	CA
1268	369,310.122	8,909,858.959	1,891.884	CA
1269	369,310.252	8,909,859.695	1,892.888	TN
1270	369,302.416	8,909,857.529	1,892.092	TN
1271	369,302.947	8,909,858.645	1,892.300	TN
1272	369,303.327	8,909,859.465	1,892.417	TN
1273	369,303.560	8,909,860.135	1,891.563	CA
1274	369,303.701	8,909,860.362	1,891.064	CA
1275	369,303.848	8,909,861.169	1,892.450	TN
1276	369,297.534	8,909,862.117	1,893.143	TN
1277	369,298.478	8,909,863.346	1,893.321	TN
1278	369,298.791	8,909,863.584	1,892.495	CA
1279	369,298.510	8,909,863.066	1,891.439	CA
1280	369,298.903	8,909,863.505	1,891.603	CA
1281	369,292.586	8,909,865.844	1,892.318	TN
1282	369,293.461	8,909,867.387	1,892.513	TN
1283	369,293.528	8,909,867.782	1,891.594	CA
1284	369,293.939	8,909,868.334	1,891.637	CA
1285	369,294.492	8,909,868.691	1,892.839	TN
1286	369,287.841	8,909,869.526	1,892.289	TN
1287	369,288.412	8,909,871.548	1,892.441	TN
1288	369,288.382	8,909,871.807	1,891.858	CA
1289	369,288.693	8,909,872.676	1,891.693	CA
1290	369,281.275	8,909,874.019	1,891.673	TN
1291	369,281.452	8,909,874.677	1,892.244	TN
1292	369,281.626	8,909,875.556	1,892.535	TN
1293	369,281.909	8,909,875.960	1,892.089	TN
1294	369,282.201	8,909,876.573	1,892.019	TN
1295	369,282.229	8,909,876.685	1,892.737	TN
1296	369,275.656	8,909,878.797	1,892.183	TN
1297	369,276.784	8,909,880.052	1,891.969	TN
1298	369,277.065	8,909,880.499	1,891.673	CA
1299	369,277.487	8,909,881.155	1,891.642	CA
1300	369,277.683	8,909,881.529	1,892.881	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1301	369,270.744	8,909,881.767	1,892.316	TN
1302	369,271.312	8,909,884.071	1,892.338	TN
1303	369,271.364	8,909,884.407	1,891.748	CA
1304	369,271.684	8,909,885.154	1,891.748	CA
1305	369,272.156	8,909,885.548	1,892.867	TN
1306	369,265.997	8,909,882.902	1,892.575	TN
1307	369,266.549	8,909,884.300	1,892.752	TN
1308	369,266.385	8,909,885.491	1,891.734	CA
1309	369,266.353	8,909,886.383	1,891.557	CA
1310	369,266.217	8,909,886.919	1,893.250	TN
1311	369,264.396	8,909,880.364	1,891.865	TN
1312	369,262.979	8,909,882.093	1,892.446	TN
1313	369,261.811	8,909,883.464	1,892.823	TN
1314	369,260.585	8,909,885.030	1,893.048	TN
1315	369,259.144	8,909,886.783	1,893.334	TN
1316	369,255.383	8,909,884.541	1,893.974	TN
1317	369,256.053	8,909,883.838	1,894.132	TN
1318	369,257.062	8,909,883.027	1,893.806	TN
1319	369,258.614	8,909,882.024	1,893.603	TN
1320	369,259.472	8,909,879.895	1,892.608	TN
1321	369,260.146	8,909,879.329	1,892.332	TN
1322	369,259.291	8,909,878.339	1,891.934	TN
1323	369,257.618	8,909,879.310	1,892.202	TN
1324	369,255.961	8,909,880.580	1,892.486	TN
1325	369,254.698	8,909,881.483	1,892.599	TN
1326	369,253.027	8,909,882.997	1,892.884	TN
1327	369,250.886	8,909,882.639	1,892.576	TN
1328	369,251.073	8,909,880.264	1,892.307	TN
1329	369,251.821	8,909,878.637	1,892.340	TN
1330	369,253.395	8,909,877.021	1,892.327	TN
1331	369,254.124	8,909,875.900	1,892.050	TN
1332	369,255.267	8,909,874.122	1,892.065	CARR
1333	369,253.219	8,909,872.938	1,892.322	CARR
1334	369,250.967	8,909,871.001	1,892.731	CARR
1335	369,248.407	8,909,869.121	1,892.938	CARR
1336	369,246.067	8,909,866.571	1,893.049	CARR
1337	369,244.499	8,909,864.737	1,893.287	CARR
1338	369,242.950	8,909,862.724	1,893.504	CARR
1339	369,240.436	8,909,859.864	1,893.749	CARR
1340	369,239.042	8,909,858.196	1,894.039	CARR
1341	369,236.669	8,909,855.870	1,894.435	CARR
1342	369,233.851	8,909,853.164	1,894.624	CARR
1343	369,231.722	8,909,851.663	1,894.941	CARR
1344	369,235.845	8,909,845.750	1,895.054	CARR
1345	369,237.637	8,909,847.523	1,895.183	CARR
1346	369,239.476	8,909,849.822	1,894.728	CARR
1347	369,241.791	8,909,852.753	1,894.352	CARR
1348	369,243.307	8,909,854.729	1,894.132	CARR
1349	369,245.495	8,909,857.477	1,893.921	CARR
1350	369,247.642	8,909,860.288	1,893.505	CARR
1351	369,249.627	8,909,862.245	1,893.142	CARR
1352	369,251.146	8,909,863.598	1,892.913	CARR
1353	369,253.786	8,909,866.066	1,892.774	CARR
1354	369,256.850	8,909,868.496	1,892.277	CARR
1355	369,259.574	8,909,870.435	1,891.846	CARR
1356	369,262.208	8,909,871.763	1,891.640	CARR
1357	369,265.517	8,909,872.961	1,891.393	CARR
1358	369,267.080	8,909,873.277	1,891.579	CARR
1359	369,270.854	8,909,873.514	1,891.522	CARR
1360	369,274.035	8,909,873.456	1,891.293	CARR
1361	369,275.984	8,909,872.350	1,890.933	CARR
1362	369,278.340	8,909,870.274	1,890.632	CARR
1363	369,280.799	8,909,867.783	1,890.188	CARR
1364	369,282.816	8,909,865.837	1,889.666	CARR
1365	369,284.787	8,909,863.982	1,889.481	CARR

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1366	369,285.837	8,909,863.072	1,889.285	CARR
1367	369,287.784	8,909,860.880	1,888.913	CARR
1368	369,291.109	8,909,857.060	1,888.057	CARR
1369	369,296.369	8,909,858.032	1,888.152	CARR
1370	369,294.670	8,909,859.935	1,888.347	CARR
1371	369,292.150	8,909,862.450	1,888.646	CARR
1372	369,290.476	8,909,863.945	1,889.009	CARR
1373	369,287.684	8,909,866.637	1,889.406	CARR
1374	369,285.242	8,909,868.801	1,889.844	CARR
1375	369,281.984	8,909,872.051	1,890.491	CARR
1376	369,279.179	8,909,874.724	1,890.860	CARR
1377	369,277.715	8,909,875.791	1,891.060	CARR
1378	369,274.223	8,909,878.357	1,891.521	CARR
1379	369,270.981	8,909,879.764	1,891.754	CARR
1380	369,268.763	8,909,880.151	1,891.884	CARR
1381	369,264.693	8,909,879.651	1,891.946	CARR
1382	369,262.564	8,909,878.945	1,891.928	CARR
1383	369,254.607	8,909,874.103	1,892.316	CARR
1384	369,251.523	8,909,859.724	1,893.472	TN
1385	369,249.913	8,909,859.170	1,893.521	TN
1386	369,249.297	8,909,859.081	1,892.593	TN
1387	369,248.520	8,909,859.205	1,892.521	TN
1388	369,247.957	8,909,859.569	1,893.377	TN
1389	369,248.598	8,909,859.179	1,891.775	CA
1390	369,249.089	8,909,859.055	1,891.643	CA
1391	369,248.808	8,909,851.574	1,892.894	TN
1392	369,247.362	8,909,852.241	1,893.318	TN
1393	369,246.628	8,909,852.311	1,891.571	CA
1394	369,246.043	8,909,852.532	1,891.612	CA
1395	369,245.882	8,909,852.540	1,892.267	TN
1396	369,245.436	8,909,852.700	1,892.896	TN
1397	369,245.168	8,909,849.623	1,891.771	TL
1398	369,244.492	8,909,849.846	1,891.644	CA
1399	369,244.041	8,909,850.130	1,892.995	TN
1400	369,245.929	8,909,848.620	1,892.142	TN
1401	369,246.036	8,909,848.536	1,892.344	TN
1402	369,244.649	8,909,844.192	1,891.836	TN
1403	369,244.456	8,909,844.341	1,892.387	TN
1404	369,243.291	8,909,844.776	1,892.373	TN
1405	369,243.250	8,909,844.827	1,891.656	CA
1406	369,242.591	8,909,845.038	1,891.853	CA
1407	369,242.493	8,909,845.025	1,892.442	TN
1408	369,242.304	8,909,845.216	1,893.388	TN
1409	369,241.608	8,909,839.533	1,891.723	TN
1410	369,241.117	8,909,839.976	1,892.678	TN
1411	369,240.663	8,909,840.473	1,892.696	TN
1412	369,240.170	8,909,840.578	1,891.777	CA
1413	369,239.989	8,909,840.556	1,892.044	CA
1414	369,239.359	8,909,840.968	1,892.201	TN
1415	369,239.039	8,909,841.364	1,892.979	TN
1416	369,237.436	8,909,836.165	1,892.247	TN
1417	369,237.345	8,909,835.946	1,892.514	TN
1418	369,236.943	8,909,837.393	1,892.801	TN
1419	369,236.643	8,909,837.685	1,891.668	CA
1420	369,236.259	8,909,838.215	1,891.373	CA
1421	369,236.140	8,909,838.555	1,892.533	TN
1422	369,235.868	8,909,839.122	1,893.251	TN
1423	369,232.266	8,909,834.211	1,892.229	TN
1424	369,232.185	8,909,835.157	1,893.117	TN
1425	369,230.183	8,909,836.171	1,892.801	TN
1426	369,230.168	8,909,836.695	1,891.834	CA
1427	369,230.045	8,909,837.090	1,892.085	CA
1428	369,229.890	8,909,837.992	1,893.134	TN
1429	369,222.014	8,909,834.093	1,892.214	TL
1430	369,221.832	8,909,835.095	1,891.895	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1431	369,221.832	8,909,835.616	1,893.312	TN
1432	369,222.092	8,909,833.366	1,892.957	TN
1433	369,222.386	8,909,832.580	1,892.437	TN
1434	369,216.824	8,909,830.687	1,892.455	TN
1435	369,216.585	8,909,831.260	1,893.764	TN
1436	369,216.347	8,909,831.854	1,893.916	TN
1437	369,215.486	8,909,832.288	1,892.000	CA
1438	369,215.686	8,909,832.928	1,892.200	CA
1439	369,215.974	8,909,833.972	1,893.233	TN
1440	369,208.101	8,909,827.484	1,891.775	TN
1441	369,207.852	8,909,827.819	1,893.234	TN
1442	369,207.361	8,909,828.319	1,893.336	TN
1443	369,207.185	8,909,828.613	1,892.293	CA
1444	369,206.863	8,909,829.008	1,892.153	CA
1445	369,206.412	8,909,829.621	1,893.285	TN
1446	369,201.487	8,909,828.154	1,893.460	TN
1447	369,201.474	8,909,827.638	1,891.889	CA
1448	369,201.624	8,909,826.791	1,891.950	CA
1449	369,201.876	8,909,826.255	1,893.156	TN
1450	369,202.160	8,909,825.771	1,893.391	TN
1451	369,202.724	8,909,825.031	1,892.170	TN
1452	369,193.944	8,909,823.964	1,892.032	CA
1453	369,194.411	8,909,823.326	1,892.126	CA
1454	369,193.521	8,909,824.138	1,893.491	TN
1455	369,194.133	8,909,822.575	1,893.311	TN
1456	369,194.444	8,909,821.416	1,891.897	TN
1457	369,188.774	8,909,819.060	1,892.430	TN
1458	369,188.518	8,909,819.527	1,893.042	TN
1459	369,188.074	8,909,820.045	1,893.157	TN
1460	369,187.877	8,909,820.378	1,892.118	CA
1461	369,187.450	8,909,820.901	1,892.184	CA
1462	369,186.745	8,909,821.422	1,893.218	TN
1463	369,181.904	8,909,815.540	1,891.951	TN
1464	369,181.827	8,909,816.102	1,893.152	TN
1465	369,181.563	8,909,816.408	1,893.056	TN
1466	369,181.553	8,909,816.431	1,892.969	CA
1467	369,181.488	8,909,816.696	1,892.171	CA
1468	369,181.207	8,909,817.260	1,892.232	CA
1469	369,180.965	8,909,817.589	1,892.965	TN
1470	369,176.918	8,909,817.139	1,893.307	TN
1471	369,176.983	8,909,816.609	1,892.277	CA
1472	369,176.746	8,909,815.806	1,892.168	CA
1473	369,176.908	8,909,815.034	1,893.045	TN
1474	369,177.240	8,909,814.168	1,893.317	TN
1475	369,177.425	8,909,813.656	1,891.959	TN
1476	369,172.140	8,909,813.729	1,892.193	TL
1477	369,171.658	8,909,814.696	1,892.092	CA
1478	369,171.450	8,909,814.956	1,892.955	TN
1479	369,172.376	8,909,813.800	1,892.543	TN
1480	369,172.747	8,909,813.089	1,892.502	TN
1481	369,172.739	8,909,812.849	1,892.239	TN
1482	369,166.419	8,909,809.290	1,892.029	TN
1483	369,166.243	8,909,809.642	1,893.053	TN
1484	369,165.919	8,909,810.382	1,893.082	TN
1485	369,165.759	8,909,810.799	1,892.074	CA
1486	369,165.744	8,909,811.587	1,892.064	CA
1487	369,165.589	8,909,812.092	1,893.326	TN
1488	369,160.827	8,909,810.826	1,893.510	TN
1489	369,160.704	8,909,810.263	1,892.880	TN
1490	369,160.688	8,909,810.164	1,892.097	CA
1491	369,160.551	8,909,809.216	1,892.047	CA
1492	369,160.617	8,909,808.820	1,893.256	TN
1493	369,160.622	8,909,807.914	1,893.137	TN
1494	369,160.626	8,909,807.149	1,892.019	TN
1495	369,155.540	8,909,806.918	1,893.120	TN

<b>PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>				
---	--	--	--	--

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1496	369,155.166	8,909,808.841	1,893.366	TN
1497	369,155.020	8,909,809.800	1,892.188	CA
1498	369,154.805	8,909,810.447	1,892.328	CA
1499	369,154.833	8,909,810.928	1,893.328	TN
1500	369,151.304	8,909,809.281	1,893.395	TN
1501	369,151.613	8,909,808.783	1,892.202	CA
1502	369,152.238	8,909,808.163	1,892.198	CA
1503	369,152.520	8,909,807.798	1,893.230	TN
1504	369,153.000	8,909,807.075	1,893.251	TN
1505	369,153.680	8,909,806.201	1,892.640	TN
1506	369,149.469	8,909,803.811	1,891.916	TN
1507	369,149.081	8,909,804.382	1,893.148	TN
1508	369,148.801	8,909,804.668	1,892.977	TN
1509	369,148.569	8,909,804.882	1,892.106	CA
1510	369,147.928	8,909,805.620	1,892.244	CA
1511	369,147.740	8,909,806.044	1,893.470	TN
1512	369,143.303	8,909,802.243	1,892.241	CA
1513	369,143.162	8,909,802.551	1,893.338	TN
1514	369,143.070	8,909,802.816	1,893.595	TN
1515	369,143.885	8,909,801.732	1,892.106	CA
1516	369,144.020	8,909,801.255	1,892.953	TN
1517	369,144.325	8,909,800.623	1,892.989	TN
1518	369,144.452	8,909,800.417	1,891.948	TN
1519	369,139.987	8,909,796.947	1,892.103	TN
1520	369,139.855	8,909,797.180	1,893.044	TN
1521	369,139.354	8,909,797.460	1,893.120	TN
1522	369,139.052	8,909,797.962	1,892.053	CA
1523	369,138.546	8,909,798.555	1,892.188	CA
1524	369,138.278	8,909,798.608	1,893.040	TN
1525	369,137.466	8,909,799.268	1,893.570	TN
1526	369,135.418	8,909,793.705	1,892.248	TN
1527	369,135.371	8,909,793.986	1,892.913	TN
1528	369,135.042	8,909,794.387	1,892.959	TN
1529	369,134.747	8,909,794.522	1,892.104	CA
1530	369,134.752	8,909,794.503	1,892.030	TL
1531	369,134.084	8,909,794.928	1,892.019	CA
1532	369,134.055	8,909,795.054	1,893.174	TN
1533	369,133.747	8,909,795.329	1,893.584	TN
1534	369,131.989	8,909,789.673	1,892.384	TN
1535	369,131.495	8,909,789.927	1,893.039	TN
1536	369,131.033	8,909,790.247	1,893.106	TN
1537	369,130.734	8,909,790.487	1,892.034	CA
1538	369,130.135	8,909,790.930	1,892.215	CA
1539	369,129.929	8,909,790.996	1,892.975	TN
1540	369,129.303	8,909,791.679	1,893.902	TN
1541	369,128.537	8,909,785.712	1,892.378	TN
1542	369,128.084	8,909,786.195	1,892.934	TN
1543	369,127.459	8,909,786.397	1,892.809	TN
1544	369,127.170	8,909,786.567	1,892.144	CA
1545	369,126.718	8,909,787.003	1,892.168	CA
1546	369,126.632	8,909,787.311	1,893.061	TN
1547	369,125.708	8,909,788.197	1,894.081	TN
1548	369,124.160	8,909,781.158	1,892.341	TN
1549	369,123.591	8,909,781.341	1,892.787	TN
1550	369,123.025	8,909,781.523	1,892.820	TN
1551	369,122.655	8,909,781.759	1,892.113	CA
1552	369,122.195	8,909,782.005	1,892.194	CA
1553	369,121.902	8,909,782.089	1,892.795	TN
1554	369,121.127	8,909,782.580	1,893.737	TN
1555	369,120.724	8,909,776.971	1,892.273	TN
1556	369,120.475	8,909,777.268	1,892.798	TN
1557	369,120.191	8,909,777.660	1,893.023	TN
1558	369,120.002	8,909,777.866	1,892.240	CA
1559	369,119.735	8,909,778.163	1,892.320	CA
1560	369,119.338	8,909,778.502	1,892.899	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1561	369,118.862	8,909,778.816	1,893.412	TN
1562	369,116.707	8,909,772.641	1,892.308	TN
1563	369,116.338	8,909,773.226	1,892.784	TN
1564	369,115.979	8,909,773.560	1,892.941	TN
1565	369,115.589	8,909,773.931	1,892.081	CA
1566	369,115.213	8,909,774.430	1,892.191	CA
1567	369,115.047	8,909,774.718	1,892.820	TN
1568	369,115.044	8,909,775.154	1,893.383	TN
1569	369,110.531	8,909,769.393	1,892.688	TN
1570	369,109.984	8,909,769.898	1,892.946	TN
1571	369,109.845	8,909,770.198	1,893.078	TN
1572	369,109.593	8,909,770.695	1,892.076	CA
1573	369,109.283	8,909,771.515	1,892.258	CA
1574	369,109.369	8,909,771.571	1,892.959	TN
1575	369,109.398	8,909,771.761	1,893.797	TN
1576	369,108.795	8,909,772.722	1,894.097	TN
1577	369,103.364	8,909,770.757	1,894.074	TN
1578	369,103.907	8,909,769.521	1,893.674	TN
1579	369,104.259	8,909,768.810	1,893.279	TN
1580	369,104.369	8,909,768.737	1,892.081	CA
1581	369,104.780	8,909,768.110	1,892.166	CA
1582	369,104.841	8,909,768.154	1,892.746	TN
1583	369,105.242	8,909,767.454	1,892.821	TN
1584	369,105.716	8,909,766.800	1,892.649	TN
1585	369,099.943	8,909,762.930	1,892.731	TN
1586	369,099.456	8,909,763.393	1,893.070	TN
1587	369,099.029	8,909,764.122	1,892.295	CA
1588	369,098.895	8,909,764.733	1,892.357	CA
1589	369,098.304	8,909,764.971	1,893.688	TN
1590	369,096.307	8,909,760.441	1,892.841	TN
1591	369,095.463	8,909,761.692	1,892.959	TN
1592	369,095.313	8,909,762.183	1,892.174	CA
1593	369,095.325	8,909,762.207	1,892.247	CA
1594	369,094.915	8,909,762.875	1,893.408	TN
1595	369,090.077	8,909,757.641	1,892.655	TN
1596	369,089.786	8,909,759.153	1,892.889	TN
1597	369,089.419	8,909,759.492	1,892.318	CA
1598	369,089.237	8,909,760.082	1,892.462	CA
1599	369,089.254	8,909,760.662	1,892.956	TN
1600	369,088.786	8,909,761.466	1,893.771	TN
1601	369,092.370	8,909,760.765	1,892.134	TL
1602	369,084.078	8,909,757.161	1,892.563	TN
1603	369,083.999	8,909,757.547	1,892.855	TN
1604	369,083.963	8,909,758.538	1,893.109	TN
1605	369,084.289	8,909,759.150	1,892.172	CA
1606	369,084.344	8,909,759.848	1,892.345	CA
1607	369,081.327	8,909,760.154	1,892.108	CA
1608	369,081.363	8,909,759.856	1,892.258	CA
1609	369,081.372	8,909,760.746	1,893.294	TN
1610	369,081.487	8,909,758.925	1,892.926	TN
1611	369,081.454	8,909,758.209	1,893.105	TN
1612	369,081.445	8,909,757.761	1,892.947	TN
1613	369,077.274	8,909,757.401	1,892.599	TN
1614	369,077.142	8,909,757.836	1,892.933	TN
1615	369,077.190	8,909,758.962	1,892.980	TN
1616	369,077.136	8,909,759.480	1,892.373	CA
1617	369,077.109	8,909,760.087	1,892.440	CA
1618	369,077.229	8,909,760.795	1,893.290	TN
1619	369,073.178	8,909,758.037	1,892.629	TN
1620	369,073.627	8,909,758.599	1,893.069	TN
1621	369,073.651	8,909,759.174	1,893.195	TN
1622	369,073.701	8,909,759.906	1,892.689	TN
1623	369,073.872	8,909,760.481	1,892.248	CA
1624	369,073.931	8,909,760.961	1,893.370	TN
1625	369,069.163	8,909,761.547	1,891.912	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1626	369,069.395	8,909,761.745	1,892.663	TN
1627	369,069.705	8,909,762.172	1,892.809	TN
1628	369,070.190	8,909,762.745	1,892.429	CA
1629	369,070.710	8,909,762.959	1,892.534	CA
1630	369,071.123	8,909,763.339	1,893.701	TN
1631	369,065.219	8,909,765.556	1,892.517	TN
1632	369,065.797	8,909,766.177	1,892.892	TN
1633	369,066.419	8,909,766.374	1,893.015	TN
1634	369,066.800	8,909,766.818	1,892.574	CA
1635	369,067.074	8,909,766.925	1,892.821	CA
1636	369,067.613	8,909,767.043	1,893.125	TN
1637	369,068.053	8,909,767.403	1,893.531	TN
1638	369,065.630	8,909,770.513	1,893.810	TN
1639	369,065.202	8,909,770.259	1,893.245	TN
1640	369,064.638	8,909,770.004	1,892.764	CA
1641	369,064.211	8,909,769.854	1,892.721	CA
1642	369,063.762	8,909,769.661	1,893.189	TN
1643	369,063.188	8,909,769.208	1,893.214	TN
1644	369,063.120	8,909,769.055	1,892.727	TN
1645	369,060.643	8,909,771.476	1,893.018	TN
1646	369,061.552	8,909,772.245	1,892.888	TN
1647	369,061.952	8,909,772.480	1,892.351	CA
1648	369,062.225	8,909,772.949	1,892.570	CA
1649	369,062.546	8,909,773.253	1,892.911	TN
1650	369,062.827	8,909,773.480	1,893.489	TN
1651	369,059.307	8,909,776.719	1,893.471	TN
1652	369,058.903	8,909,776.247	1,892.849	TN
1653	369,058.665	8,909,775.875	1,892.481	CA
1654	369,058.241	8,909,775.412	1,892.450	CA
1655	369,057.913	8,909,774.999	1,892.959	TN
1656	369,056.577	8,909,773.595	1,892.604	TN
1657	369,050.140	8,909,777.152	1,892.352	TN
1658	369,050.308	8,909,777.555	1,893.226	TN
1659	369,050.395	8,909,778.309	1,893.216	TN
1660	369,050.618	8,909,778.763	1,892.508	CA
1661	369,050.893	8,909,779.396	1,892.537	CA
1662	369,050.967	8,909,779.783	1,893.205	TN
1663	369,051.096	8,909,780.081	1,893.812	TN
1664	369,047.154	8,909,780.390	1,893.549	TN
1665	369,047.045	8,909,779.902	1,893.005	TN
1666	369,046.916	8,909,779.719	1,892.400	CA
1667	369,046.964	8,909,779.002	1,892.499	CA
1668	369,046.862	8,909,778.632	1,892.996	TN
1669	369,046.700	8,909,777.915	1,893.111	TN
1670	369,046.713	8,909,777.617	1,892.225	TN
1671	369,042.238	8,909,778.800	1,892.210	TN
1672	369,042.459	8,909,779.285	1,893.064	TN
1673	369,042.710	8,909,779.690	1,892.979	TN
1674	369,042.883	8,909,779.922	1,892.543	CA
1675	369,043.069	8,909,780.515	1,892.437	CA
1676	369,043.333	8,909,780.914	1,893.094	TN
1677	369,043.406	8,909,781.297	1,893.574	TN
1678	369,036.636	8,909,779.774	1,892.040	TN
1679	369,036.401	8,909,781.068	1,893.148	TN
1680	369,036.979	8,909,782.757	1,893.217	TN
1681	369,037.354	8,909,782.759	1,892.456	CA
1682	369,037.796	8,909,783.335	1,892.596	CA
1683	369,038.218	8,909,783.497	1,893.085	TN
1684	369,038.485	8,909,783.798	1,893.606	TN
1685	369,031.976	8,909,780.766	1,893.100	TN
1686	369,032.373	8,909,782.043	1,893.675	TN
1687	369,031.894	8,909,782.884	1,892.421	CA
1688	369,031.781	8,909,783.469	1,892.301	CA
1689	369,031.783	8,909,783.577	1,892.896	TN
1690	369,031.779	8,909,784.139	1,893.379	TN



### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1691	369,028.539	8,909,783.347	1,893.732	TN
1692	369,028.519	8,909,782.842	1,892.437	CA
1693	369,028.649	8,909,782.106	1,892.556	CA
1694	369,028.739	8,909,781.608	1,893.430	TN
1695	369,028.848	8,909,780.510	1,893.245	TN
1696	369,029.012	8,909,779.576	1,892.179	TN
1697	369,024.968	8,909,778.560	1,892.086	TN
1698	369,024.953	8,909,779.510	1,893.221	TN
1699	369,024.752	8,909,780.816	1,893.274	TN
1700	369,024.717	8,909,781.580	1,892.282	CA
1701	369,024.789	8,909,782.137	1,892.483	CA
1702	369,024.836	8,909,782.653	1,893.696	TN
1703	369,016.467	8,909,779.730	1,892.586	TN
1704	369,016.923	8,909,780.227	1,893.084	TN
1705	369,017.205	8,909,781.319	1,892.858	TN
1706	369,017.296	8,909,781.884	1,892.413	CA
1707	369,017.449	8,909,782.431	1,892.526	CA
1708	369,017.468	8,909,782.957	1,893.335	TN
1709	369,011.183	8,909,783.369	1,892.973	TN
1710	369,012.325	8,909,784.845	1,892.881	TN
1711	369,012.603	8,909,785.406	1,892.345	CA
1712	369,013.159	8,909,785.877	1,892.501	CA
1713	369,013.684	8,909,786.364	1,893.666	TN
1714	369,007.609	8,909,784.576	1,893.036	TN
1715	369,007.330	8,909,785.285	1,893.422	TN
1716	369,006.873	8,909,786.601	1,893.474	TN
1717	369,006.610	8,909,786.828	1,892.539	CA
1718	369,006.032	8,909,787.648	1,892.521	CA
1719	369,005.769	8,909,788.217	1,893.796	TN
1720	369,002.339	8,909,784.724	1,892.898	TN
1721	369,002.409	8,909,785.089	1,893.541	TN
1722	369,002.496	8,909,785.760	1,893.617	TN
1723	369,002.569	8,909,786.298	1,892.496	CA
1724	369,002.981	8,909,786.960	1,892.451	CA
1725	369,002.968	8,909,787.342	1,893.470	TN
1726	369,003.359	8,909,788.265	1,894.327	TN
1727	368,998.330	8,909,785.961	1,893.390	TN
1728	368,998.426	8,909,786.294	1,893.802	TN
1729	368,998.607	8,909,786.726	1,893.949	TN
1730	368,999.104	8,909,787.318	1,892.305	CA
1731	368,999.278	8,909,787.895	1,892.401	CA
1732	368,999.476	8,909,788.879	1,893.580	TN
1733	368,995.192	8,909,786.638	1,892.998	TN
1734	368,995.577	8,909,787.239	1,893.473	TN
1735	368,995.944	8,909,788.325	1,893.455	TN
1736	368,995.883	8,909,788.877	1,892.612	CA
1737	368,996.311	8,909,789.323	1,892.758	CA
1738	368,996.727	8,909,790.338	1,893.844	TN
1739	368,982.976	8,909,791.092	1,892.950	TN
1740	368,983.390	8,909,792.651	1,893.496	TN
1741	368,983.339	8,909,793.370	1,893.238	TN
1742	368,983.296	8,909,793.858	1,892.542	CA
1743	368,983.362	8,909,794.763	1,892.703	CA
1744	368,983.560	8,909,795.747	1,894.471	TN
1745	368,979.602	8,909,790.563	1,892.290	TN
1746	368,979.415	8,909,790.756	1,893.494	TN
1747	368,978.721	8,909,791.354	1,893.250	TN
1748	368,978.258	8,909,792.373	1,892.643	CA
1749	368,977.958	8,909,792.605	1,893.890	TN
1750	368,978.536	8,909,791.468	1,892.481	CA
1751	368,973.854	8,909,788.792	1,892.287	TN
1752	368,974.009	8,909,789.340	1,893.342	TN
1753	368,973.846	8,909,789.926	1,893.415	TN
1754	368,973.883	8,909,790.025	1,892.475	CA
1755	368,973.705	8,909,790.615	1,892.637	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1756	368,973.561	8,909,791.163	1,894.000	TN
1757	368,966.592	8,909,786.723	1,892.446	TN
1758	368,966.498	8,909,787.123	1,893.063	TN
1759	368,966.374	8,909,788.594	1,893.476	TN
1760	368,966.158	8,909,789.117	1,893.584	TN
1761	368,966.042	8,909,789.644	1,892.625	CA
1762	368,966.018	8,909,790.333	1,892.641	CA
1763	368,965.835	8,909,790.377	1,894.879	TN
1764	368,962.051	8,909,785.891	1,892.616	TN
1765	368,962.055	8,909,786.525	1,893.206	TN
1766	368,961.719	8,909,787.468	1,893.322	TN
1767	368,961.486	8,909,788.472	1,893.397	TN
1768	368,961.354	8,909,788.663	1,892.649	CA
1769	368,961.161	8,909,789.406	1,892.751	CA
1770	368,961.129	8,909,789.410	1,893.464	TN
1771	368,961.039	8,909,789.541	1,893.788	TN
1772	368,956.075	8,909,784.224	1,892.693	TN
1773	368,955.897	8,909,784.791	1,893.189	TN
1774	368,955.646	8,909,786.320	1,893.476	TN
1775	368,955.205	8,909,786.511	1,892.554	CA
1776	368,954.689	8,909,786.921	1,892.603	CA
1777	368,954.387	8,909,786.953	1,893.574	TN
1778	368,953.661	8,909,788.558	1,894.567	TN
1779	368,950.308	8,909,788.325	1,894.653	TN
1780	368,950.979	8,909,786.968	1,894.074	TN
1781	368,951.166	8,909,786.356	1,892.833	CA
1782	368,950.968	8,909,785.784	1,892.563	CA
1783	368,950.977	8,909,785.593	1,893.236	TN
1784	368,951.008	8,909,784.612	1,893.420	TN
1785	368,951.162	8,909,783.743	1,893.216	TN
1786	368,951.037	8,909,783.082	1,892.259	TN
1787	368,944.922	8,909,782.612	1,892.453	TN
1788	368,944.895	8,909,783.545	1,893.172	TN
1789	368,944.968	8,909,784.561	1,893.278	TN
1790	368,944.856	8,909,785.449	1,893.587	TN
1791	368,944.913	8,909,785.701	1,892.553	CA
1792	368,944.983	8,909,786.468	1,892.695	CA
1793	368,944.963	8,909,786.438	1,894.281	C-5
1794	368,941.955	8,909,783.005	1,892.773	TN
1795	368,942.031	8,909,783.482	1,893.205	TN
1796	368,941.383	8,909,785.214	1,893.732	TN
1797	368,941.296	8,909,785.677	1,892.830	CA
1798	368,941.178	8,909,786.475	1,892.650	CA
1799	368,941.107	8,909,786.762	1,893.891	TN
1800	368,937.501	8,909,781.676	1,892.809	TN
1801	368,937.456	8,909,782.183	1,893.512	TN
1802	368,937.236	8,909,783.199	1,893.847	TN
1803	368,936.826	8,909,783.937	1,892.623	CA
1804	368,936.394	8,909,784.911	1,892.572	CA
1805	368,936.523	8,909,784.723	1,893.495	TN
1806	368,930.715	8,909,784.677	1,893.988	TN
1807	368,930.496	8,909,784.322	1,893.400	TN
1808	368,930.475	8,909,784.188	1,892.560	CA
1809	368,930.499	8,909,782.878	1,892.647	CA
1810	368,930.474	8,909,782.591	1,893.856	TN
1811	368,930.424	8,909,781.916	1,893.800	TN
1812	368,930.441	8,909,781.132	1,892.959	TN
1813	368,928.864	8,909,780.636	1,892.902	TN
1814	368,928.621	8,909,781.192	1,893.649	TN
1815	368,928.496	8,909,781.832	1,893.613	TN
1816	368,928.352	8,909,782.298	1,892.753	CA
1817	368,928.038	8,909,783.380	1,892.722	CA
1818	368,927.946	8,909,783.454	1,893.322	TN
1819	368,927.858	8,909,784.262	1,893.776	TN
1820	368,927.757	8,909,785.253	1,894.134	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1821	368,924.479	8,909,783.808	1,894.338	TN
1822	368,925.354	8,909,782.403	1,893.687	TN
1823	368,925.446	8,909,781.828	1,892.617	CA
1824	368,925.958	8,909,780.826	1,892.644	CA
1825	368,926.085	8,909,780.527	1,893.676	TN
1826	368,926.261	8,909,779.878	1,893.812	TN
1827	368,926.774	8,909,779.315	1,892.748	TN
1828	368,923.305	8,909,776.737	1,893.410	TN
1829	368,922.847	8,909,777.477	1,893.686	TN
1830	368,922.403	8,909,778.053	1,893.752	TN
1831	368,921.753	8,909,778.558	1,892.852	CA
1832	368,921.230	8,909,779.152	1,892.813	CA
1833	368,921.077	8,909,779.507	1,893.764	TN
1834	368,920.699	8,909,779.969	1,894.310	TN
1835	368,919.909	8,909,781.231	1,894.582	TN
1836	368,915.396	8,909,777.911	1,894.736	TN
1837	368,916.163	8,909,776.724	1,893.914	TN
1838	368,916.546	8,909,776.165	1,892.757	CA
1839	368,916.881	8,909,775.753	1,892.778	CA
1840	368,917.316	8,909,775.299	1,893.647	TN
1841	368,917.977	8,909,774.735	1,894.145	TN
1842	368,918.386	8,909,773.789	1,894.330	TN
1843	368,918.950	8,909,772.758	1,893.957	TN
1844	368,914.240	8,909,770.687	1,894.060	TN
1845	368,913.775	8,909,771.910	1,894.807	TN
1846	368,913.224	8,909,772.783	1,894.323	TN
1847	368,913.016	8,909,775.066	1,893.516	TN
1848	368,913.382	8,909,773.968	1,892.755	CA
1849	368,913.132	8,909,774.663	1,892.780	CA
1850	368,912.795	8,909,775.481	1,893.888	TN
1851	368,912.636	8,909,776.071	1,894.410	TN
1852	368,912.082	8,909,777.078	1,894.736	TN
1853	368,908.123	8,909,774.789	1,895.113	TN
1854	368,908.786	8,909,773.507	1,894.408	TN
1855	368,909.585	8,909,772.664	1,893.871	TN
1856	368,909.782	8,909,772.180	1,893.480	TN
1857	368,909.825	8,909,771.876	1,892.732	CA
1858	368,910.097	8,909,771.299	1,892.735	CA
1859	368,910.535	8,909,770.793	1,894.321	TN
1860	368,911.633	8,909,768.557	1,894.130	TN
1861	368,908.678	8,909,767.579	1,893.786	TN
1862	368,907.972	8,909,769.647	1,894.047	TN
1863	368,907.878	8,909,770.262	1,892.734	CA
1864	368,907.655	8,909,770.939	1,892.891	CA
1865	368,907.392	8,909,771.165	1,893.707	TN
1866	368,900.931	8,909,766.895	1,893.989	TN
1867	368,901.012	8,909,767.917	1,894.530	TN
1868	368,901.278	8,909,768.848	1,894.094	TN
1869	368,901.309	8,909,769.341	1,893.815	TN
1870	368,901.270	8,909,769.784	1,892.787	CA
1871	368,901.467	8,909,770.721	1,892.766	CA
1872	368,901.559	8,909,770.626	1,893.963	TN
1873	368,901.544	8,909,771.187	1,894.172	TN
1874	368,895.450	8,909,768.682	1,894.475	TN
1875	368,895.960	8,909,770.166	1,894.257	TN
1876	368,895.989	8,909,770.550	1,893.544	CA
1877	368,896.054	8,909,770.817	1,892.987	CA
1878	368,896.260	8,909,771.501	1,892.695	CA
1879	368,896.660	8,909,771.762	1,893.449	TN
1880	368,897.029	8,909,772.493	1,893.985	TN
1881	368,897.273	8,909,773.247	1,894.652	TN
1882	368,891.358	8,909,771.739	1,893.583	TL
1883	368,890.875	8,909,773.380	1,892.726	CA
1884	368,891.097	8,909,773.823	1,893.693	TN
1885	368,887.890	8,909,775.023	1,893.955	TN

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1886	368,887.708	8,909,774.149	1,893.106	TN
1887	368,887.209	8,909,773.759	1,892.662	CA
1888	368,887.244	8,909,773.019	1,892.727	CA
1889	368,886.979	8,909,772.672	1,893.709	TN
1890	368,886.725	8,909,771.994	1,894.214	TN
1891	368,885.567	8,909,770.452	1,894.110	TN
1892	368,883.053	8,909,769.577	1,894.261	TN
1893	368,883.736	8,909,772.831	1,893.916	TN
1894	368,883.758	8,909,773.456	1,892.817	CA
1895	368,883.877	8,909,774.451	1,892.785	CA
1896	368,883.879	8,909,774.744	1,893.745	TN
1897	368,883.971	8,909,775.731	1,894.352	TN
1898	368,877.229	8,909,771.828	1,893.650	TN
1899	368,877.989	8,909,772.583	1,893.996	TN
1900	368,878.501	8,909,773.467	1,893.747	TN
1901	368,878.953	8,909,773.991	1,892.781	CA
1902	368,879.013	8,909,774.607	1,892.798	CA
1903	368,879.272	8,909,775.176	1,893.722	TN
1904	368,875.224	8,909,777.602	1,894.299	TN
1905	368,874.846	8,909,776.840	1,892.661	CA
1906	368,874.393	8,909,776.400	1,892.658	CA
1907	368,874.039	8,909,776.253	1,893.363	TN
1908	368,873.562	8,909,775.953	1,893.684	TN
1909	368,869.797	8,909,776.679	1,893.279	TN
1910	368,870.727	8,909,777.644	1,893.670	TN
1911	368,870.851	8,909,777.982	1,893.765	TN
1912	368,871.200	8,909,778.475	1,892.780	CA
1913	368,871.608	8,909,778.976	1,893.072	CA
1914	368,871.884	8,909,779.507	1,893.920	TN
1915	368,866.542	8,909,779.645	1,893.580	TN
1916	368,867.624	8,909,781.082	1,893.851	TN
1917	368,868.133	8,909,781.490	1,892.908	CA
1918	368,868.222	8,909,781.628	1,893.024	CA
1919	368,868.855	8,909,782.270	1,894.199	TN
1920	368,864.061	8,909,780.055	1,893.887	TN
1921	368,864.137	8,909,781.634	1,894.283	TN
1922	368,864.951	8,909,782.953	1,893.690	TN
1923	368,864.913	8,909,783.371	1,892.757	CA
1924	368,864.984	8,909,784.166	1,892.852	CA
1925	368,865.078	8,909,784.785	1,894.193	TN
1926	368,862.529	8,909,780.214	1,893.217	TN
1927	368,862.789	8,909,780.894	1,894.236	TN
1928	368,862.497	8,909,781.909	1,894.256	TN
1929	368,862.274	8,909,782.349	1,892.636	CA
1930	368,861.863	8,909,783.051	1,892.606	CA
1931	368,861.662	8,909,783.329	1,894.048	TN
1932	368,861.582	8,909,784.660	1,894.467	TN
1933	368,859.677	8,909,784.627	1,894.078	QUEBRADA
1934	368,860.975	8,909,782.548	1,893.884	QUEBRADA
1935	368,861.174	8,909,781.497	1,893.312	QUEBRADA
1936	368,861.581	8,909,780.363	1,892.870	QUEBRADA
1937	368,858.887	8,909,779.398	1,894.530	TN
1938	368,858.316	8,909,780.291	1,893.801	TN
1939	368,858.013	8,909,780.667	1,892.700	CA
1940	368,857.830	8,909,781.050	1,892.862	CA
1941	368,857.441	8,909,781.798	1,893.535	TN
1942	368,857.291	8,909,782.233	1,893.987	TN
1943	368,854.997	8,909,776.888	1,894.171	TN
1944	368,855.562	8,909,776.769	1,892.916	CA
1945	368,856.474	8,909,776.484	1,893.011	CA
1946	368,856.566	8,909,776.517	1,893.569	TN
1947	368,857.748	8,909,776.080	1,894.314	TN
1948	368,858.539	8,909,775.646	1,894.738	TN
1949	368,858.575	8,909,771.716	1,893.525	TN
1950	368,857.287	8,909,771.935	1,894.046	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1951	368,856.783	8,909,772.068	1,894.122	TN
1952	368,856.049	8,909,772.312	1,893.597	TN
1953	368,855.900	8,909,772.433	1,892.772	CA
1954	368,855.141	8,909,772.454	1,892.908	CA
1955	368,854.951	8,909,772.461	1,894.309	TN
1956	368,854.003	8,909,767.281	1,894.058	TN
1957	368,854.453	8,909,767.208	1,893.017	CA
1958	368,855.270	8,909,767.000	1,892.854	CA
1959	368,855.671	8,909,766.830	1,893.698	TN
1960	368,856.727	8,909,766.818	1,894.175	TN
1961	368,858.169	8,909,766.474	1,893.712	TN
1962	368,858.350	8,909,761.741	1,893.859	TN
1963	368,857.745	8,909,761.756	1,894.474	TN
1964	368,856.937	8,909,761.791	1,894.565	TN
1965	368,856.276	8,909,761.706	1,893.997	TN
1966	368,855.849	8,909,761.672	1,892.815	CA
1967	368,855.061	8,909,761.751	1,892.891	CA
1968	368,854.595	8,909,761.523	1,893.834	TN
1969	368,854.351	8,909,761.540	1,894.203	TN
1970	368,854.697	8,909,756.260	1,894.170	TN
1971	368,855.360	8,909,756.022	1,893.435	TN
1972	368,855.397	8,909,755.782	1,892.753	CA
1973	368,856.348	8,909,755.646	1,892.925	CA
1974	368,856.803	8,909,755.766	1,894.087	TN
1975	368,857.750	8,909,755.421	1,894.204	TN
1976	368,858.851	8,909,755.394	1,893.296	TN
1977	368,859.005	8,909,750.761	1,893.288	TN
1978	368,857.811	8,909,750.777	1,893.973	TN
1979	368,857.047	8,909,750.718	1,894.094	TN
1980	368,856.577	8,909,750.608	1,892.894	CA
1981	368,855.851	8,909,750.330	1,892.906	CA
1982	368,855.574	8,909,750.330	1,894.162	TN
1983	368,854.484	8,909,744.448	1,894.035	TN
1984	368,855.068	8,909,744.175	1,893.331	TN
1985	368,855.205	8,909,744.034	1,892.743	CA
1986	368,855.910	8,909,743.765	1,892.886	CA
1987	368,856.310	8,909,743.656	1,893.942	TN
1988	368,857.076	8,909,743.386	1,894.128	TN
1989	368,857.971	8,909,743.004	1,893.472	TN
1990	368,857.271	8,909,738.826	1,893.165	TN
1991	368,856.034	8,909,738.898	1,893.066	TN
1992	368,855.238	8,909,739.001	1,892.798	TL
1993	368,855.644	8,909,739.111	1,894.751	CA
1994	368,855.375	8,909,739.191	1,895.379	TN
1995	368,852.104	8,909,739.622	1,894.419	TN
1996	368,850.729	8,909,736.407	1,894.589	TN
1997	368,851.998	8,909,735.519	1,893.967	TN
1998	368,852.539	8,909,734.998	1,893.578	TN
1999	368,852.762	8,909,734.827	1,892.733	CA
2000	368,853.286	8,909,734.357	1,892.862	CA
2001	368,853.586	8,909,734.180	1,893.683	TN
2002	368,853.941	8,909,733.867	1,893.736	TN
2003	368,854.345	8,909,733.590	1,892.991	TN
2004	368,850.126	8,909,729.842	1,892.679	TN
2005	368,849.647	8,909,730.469	1,893.453	TN
2006	368,849.346	8,909,730.875	1,893.498	TN
2007	368,849.221	8,909,731.169	1,892.842	CA
2008	368,848.796	8,909,731.684	1,892.714	CA
2009	368,848.631	8,909,731.657	1,893.362	TN
2010	368,848.108	8,909,732.422	1,894.227	TN
2011	368,845.374	8,909,727.535	1,893.002	TN
2012	368,845.169	8,909,728.541	1,893.992	TN
2013	368,844.895	8,909,728.868	1,893.967	TN
2014	368,845.014	8,909,729.254	1,892.875	CA
2015	368,844.772	8,909,729.805	1,892.931	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2016	368,845.194	8,909,730.216	1,893.695	TN
2017	368,844.477	8,909,730.890	1,894.246	TN
2018	368,841.859	8,909,726.392	1,893.038	TN
2019	368,841.577	8,909,726.922	1,893.716	TN
2020	368,841.074	8,909,727.430	1,893.684	TN
2021	368,840.899	8,909,727.659	1,892.862	CA
2022	368,840.766	8,909,728.264	1,892.879	CA
2023	368,840.595	8,909,728.560	1,893.525	TN
2024	368,840.431	8,909,728.978	1,894.032	TN
2025	368,840.255	8,909,730.624	1,894.784	TN
2026	368,837.308	8,909,722.824	1,893.105	TN
2027	368,836.970	8,909,723.688	1,893.545	TN
2028	368,836.511	8,909,725.161	1,893.403	TN
2029	368,836.417	8,909,725.470	1,892.915	TL
2030	368,836.334	8,909,726.044	1,892.836	CA
2031	368,835.751	8,909,726.744	1,893.902	TN
2032	368,830.883	8,909,721.786	1,892.916	TN
2033	368,830.839	8,909,722.597	1,893.924	TN
2034	368,830.281	8,909,723.716	1,893.556	TN
2035	368,830.179	8,909,723.889	1,892.933	CA
2036	368,829.976	8,909,724.687	1,893.007	CA
2037	368,829.846	8,909,725.232	1,893.702	TN
2038	368,823.740	8,909,722.769	1,893.021	TL
2039	368,823.355	8,909,724.015	1,892.947	CA
2040	368,823.386	8,909,724.589	1,894.083	TN
2041	368,823.269	8,909,722.455	1,893.636	TN
2042	368,822.932	8,909,721.096	1,893.063	TN
2043	368,819.066	8,909,719.887	1,893.469	TN
2044	368,818.729	8,909,720.397	1,894.100	TN
2045	368,818.409	8,909,721.344	1,893.919	TN
2046	368,818.212	8,909,721.673	1,893.014	CA
2047	368,817.756	8,909,722.572	1,893.021	CA
2048	368,817.808	8,909,723.057	1,894.372	TN
2049	368,815.693	8,909,720.941	1,893.053	TL
2050	368,815.458	8,909,722.058	1,893.066	CA
2051	368,811.518	8,909,722.091	1,894.240	TN
2052	368,811.643	8,909,721.739	1,893.028	CA
2053	368,811.653	8,909,720.644	1,893.019	CA
2054	368,811.674	8,909,720.671	1,893.006	TN
2055	368,811.755	8,909,720.376	1,893.583	TN
2056	368,811.821	8,909,719.973	1,893.779	TN
2057	368,811.781	8,909,719.484	1,893.076	TN
2058	368,807.476	8,909,717.967	1,893.059	TN
2059	368,807.260	8,909,718.607	1,893.855	TN
2060	368,807.149	8,909,718.949	1,893.743	TN
2061	368,806.883	8,909,719.220	1,893.101	CA
2062	368,806.513	8,909,720.086	1,893.166	CA
2063	368,806.671	8,909,720.369	1,894.323	TN
2064	368,802.163	8,909,719.110	1,894.344	TN
2065	368,802.493	8,909,718.877	1,892.999	CA
2066	368,803.161	8,909,717.913	1,893.067	CA
2067	368,802.828	8,909,717.654	1,893.668	TN
2068	368,803.004	8,909,716.952	1,893.852	TN
2069	368,803.742	8,909,715.802	1,892.980	TN
2070	368,801.540	8,909,714.004	1,893.137	TN
2071	368,801.114	8,909,714.416	1,893.853	TN
2072	368,800.005	8,909,715.163	1,893.848	TN
2073	368,799.795	8,909,715.256	1,893.043	CA
2074	368,799.224	8,909,716.181	1,893.015	CA
2075	368,798.973	8,909,716.647	1,894.036	TN
2076	368,796.085	8,909,714.313	1,894.178	TN
2077	368,796.407	8,909,713.802	1,893.608	TN
2078	368,796.505	8,909,713.748	1,893.014	CA
2079	368,796.805	8,909,712.644	1,892.986	CA
2080	368,796.961	8,909,712.272	1,894.044	TN

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
2081	368,797.496	8,909,711.458	1,894.345	TN
2082	368,797.692	8,909,710.467	1,893.429	TN
2083	368,793.931	8,909,707.897	1,893.373	TN
2084	368,793.032	8,909,708.919	1,894.046	TN
2085	368,792.689	8,909,709.334	1,893.713	TN
2086	368,792.560	8,909,709.581	1,892.920	CA
2087	368,792.083	8,909,710.498	1,893.092	CA
2088	368,791.765	8,909,711.040	1,894.407	TN
2089	368,786.570	8,909,706.798	1,894.394	TN
2090	368,786.798	8,909,706.284	1,893.601	TN
2091	368,786.796	8,909,706.048	1,893.093	TN
2092	368,786.815	8,909,705.964	1,893.158	CA
2093	368,787.371	8,909,705.211	1,893.262	CA
2094	368,787.647	8,909,704.898	1,894.195	TN
2095	368,788.223	8,909,704.099	1,894.325	TN
2096	368,788.770	8,909,703.370	1,893.644	TN
2097	368,784.251	8,909,701.296	1,893.761	TN
2098	368,783.948	8,909,701.882	1,894.433	TN
2099	368,783.710	8,909,702.603	1,894.065	TN
2100	368,783.797	8,909,702.928	1,893.105	CA
2101	368,783.849	8,909,703.802	1,893.141	CA
2102	368,783.713	8,909,704.265	1,894.291	TN
2103	368,779.874	8,909,700.313	1,893.257	TN
2104	368,779.745	8,909,700.730	1,893.983	TN
2105	368,779.443	8,909,701.443	1,894.143	TN
2106	368,779.285	8,909,702.175	1,893.576	TN
2107	368,779.198	8,909,702.390	1,893.014	CA
2108	368,778.968	8,909,703.219	1,893.246	CA
2109	368,779.021	8,909,703.566	1,894.494	TN
2110	368,774.177	8,909,697.789	1,893.290	TN
2111	368,774.034	8,909,698.454	1,893.993	TN
2112	368,773.655	8,909,699.739	1,893.996	TN
2113	368,773.706	8,909,700.246	1,893.205	CA
2114	368,773.351	8,909,701.361	1,893.223	CA
2115	368,773.306	8,909,703.078	1,893.994	TN
2116	368,769.012	8,909,702.082	1,893.207	TN
2117	368,769.042	8,909,702.074	1,893.175	CA
2118	368,769.318	8,909,702.493	1,893.994	TN
2119	368,769.063	8,909,701.049	1,893.187	CA
2120	368,768.841	8,909,700.434	1,894.474	TN
2121	368,768.836	8,909,699.513	1,894.381	TN
2122	368,768.569	8,909,698.603	1,893.684	TN
2123	369,726.564	8,910,008.103	1,896.327	base_1
2124	369,966.295	8,909,970.504	1,889.915	BM-06
2125	368,771.372	8,909,702.207	1,893.837	BM-03
2126	368,773.422	8,909,701.275	1,893.141	CA
2127	368,773.454	8,909,700.299	1,893.091	CA
2128	368,771.950	8,909,701.653	1,893.162	CA
2129	368,771.648	8,909,700.659	1,893.129	CA
2130	368,769.774	8,909,701.997	1,893.228	CA
2131	368,769.668	8,909,701.070	1,893.125	CA
2132	368,767.682	8,909,702.162	1,893.193	CA
2133	368,767.402	8,909,701.151	1,893.188	CA
2134	368,765.392	8,909,703.220	1,893.253	CA
2135	368,765.005	8,909,701.808	1,893.188	CA
2136	368,762.917	8,909,703.619	1,893.163	CA
2137	368,762.823	8,909,702.598	1,893.197	CA
2138	368,761.331	8,909,703.554	1,893.144	CA
2139	368,761.247	8,909,702.642	1,893.135	CA
2140	368,758.546	8,909,703.899	1,893.146	CA
2141	368,758.489	8,909,703.094	1,893.177	CA
2142	368,756.804	8,909,704.431	1,893.207	CA
2143	368,756.621	8,909,703.473	1,893.182	CA
2144	368,755.002	8,909,703.490	1,893.167	CA
2145	368,754.856	8,909,704.550	1,893.232	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2146	368,752.748	8,909,704.418	1,893.264	CA
2147	368,752.735	8,909,703.535	1,893.159	CA
2148	368,751.244	8,909,704.397	1,893.276	CA
2149	368,751.264	8,909,703.268	1,893.172	CA
2150	368,750.837	8,909,703.176	1,893.172	TL
2151	368,751.741	8,909,703.304	1,893.583	TN
2152	368,751.629	8,909,702.941	1,893.930	TN
2153	368,751.689	8,909,702.613	1,894.065	TN
2154	368,751.548	8,909,702.043	1,893.453	TN
2155	368,751.395	8,909,701.473	1,893.356	TN
2156	368,753.261	8,909,703.372	1,893.576	TN
2157	368,753.253	8,909,702.954	1,894.027	TN
2158	368,753.061	8,909,702.337	1,893.879	TN
2159	368,753.172	8,909,701.563	1,893.324	TN
2160	368,752.921	8,909,700.802	1,893.297	TN
2161	368,754.949	8,909,703.349	1,893.764	TN
2162	368,754.857	8,909,702.811	1,894.124	TN
2163	368,754.907	8,909,702.289	1,893.951	TN
2164	368,757.347	8,909,703.158	1,893.745	TN
2165	368,757.160	8,909,702.136	1,893.953	TN
2166	368,757.074	8,909,700.745	1,893.440	TN
2167	368,756.773	8,909,699.590	1,893.176	TN
2168	368,761.097	8,909,702.625	1,893.789	TN
2169	368,760.898	8,909,702.010	1,894.289	TN
2170	368,760.914	8,909,701.495	1,894.231	TN
2171	368,760.819	8,909,700.210	1,893.249	TN
2172	368,760.739	8,909,698.962	1,893.186	TN
2173	368,764.466	8,909,697.847	1,893.000	TN
2174	368,764.609	8,909,698.672	1,893.175	TN
2175	368,765.221	8,909,699.710	1,893.946	TN
2176	368,765.526	8,909,700.698	1,894.305	TN
2177	368,765.784	8,909,701.439	1,893.897	TN
2178	368,768.999	8,909,700.968	1,893.840	TN
2179	368,768.937	8,909,700.408	1,894.502	TN
2180	368,768.818	8,909,699.662	1,894.472	TN
2181	368,768.848	8,909,698.426	1,893.712	TN
2182	368,768.836	8,909,697.324	1,893.030	TN
2183	368,772.655	8,909,697.476	1,892.898	TN
2184	368,772.804	8,909,698.293	1,893.426	TN
2185	368,772.753	8,909,698.801	1,893.851	TN
2186	368,772.727	8,909,699.867	1,893.799	TN
2187	368,773.199	8,909,701.986	1,893.525	TN
2188	368,773.312	8,909,703.161	1,894.117	TN
2189	368,770.614	8,909,703.869	1,894.757	TN
2190	368,769.561	8,909,702.430	1,893.939	TN
2191	368,764.751	8,909,703.678	1,893.636	TN
2192	368,765.507	8,909,704.339	1,894.126	TN
2193	368,761.729	8,909,703.790	1,893.665	TN
2194	368,761.723	8,909,704.457	1,894.032	TN
2195	368,757.354	8,909,704.371	1,894.004	TN
2196	368,757.165	8,909,705.874	1,894.798	TN
2197	368,748.326	8,909,702.012	1,892.913	TN
2198	368,748.014	8,909,702.153	1,893.852	TN
2199	368,747.895	8,909,703.121	1,893.207	TN
2200	368,747.759	8,909,703.174	1,892.718	CA
2201	368,747.527	8,909,704.156	1,893.254	CA
2202	368,742.498	8,909,704.650	1,892.847	CA
2203	368,742.165	8,909,705.264	1,894.700	TN
2204	368,742.260	8,909,703.536	1,893.290	CA
2205	368,742.201	8,909,703.431	1,894.206	TN
2206	368,742.420	8,909,703.152	1,894.116	TN
2207	368,741.807	8,909,701.855	1,892.189	TN
2208	368,741.552	8,909,700.218	1,891.977	TN
2209	368,740.377	8,909,697.293	1,893.291	TN
2210	368,739.443	8,909,700.185	1,893.873	TN



**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2211	368,738.538	8,909,702.501	1,894.102	TN
2212	368,737.921	8,909,703.684	1,893.205	CA
2213	368,738.150	8,909,703.154	1,893.310	CA
2214	368,737.930	8,909,703.554	1,893.804	TN
2215	368,737.842	8,909,703.925	1,894.056	TN
2216	368,734.341	8,909,697.039	1,893.677	TN
2217	368,733.720	8,909,698.744	1,893.918	TN
2218	368,733.217	8,909,700.659	1,894.472	TN
2219	368,733.017	8,909,701.382	1,894.455	TN
2220	368,733.345	8,909,701.448	1,893.768	CA
2221	368,732.531	8,909,702.356	1,893.618	CA
2222	368,732.061	8,909,702.521	1,893.778	TN
2223	368,731.903	8,909,702.860	1,893.914	TN
2224	368,725.250	8,909,699.257	1,894.292	TN
2225	368,725.697	8,909,698.606	1,893.334	CA
2226	368,726.360	8,909,697.347	1,893.352	CA
2227	368,726.276	8,909,696.807	1,894.250	TN
2228	368,726.468	8,909,696.328	1,894.261	TN
2229	368,727.171	8,909,692.306	1,893.487	TN
2230	368,724.414	8,909,689.961	1,893.512	TN
2231	368,722.744	8,909,691.037	1,893.949	TN
2232	368,721.577	8,909,692.227	1,894.603	TN
2233	368,721.225	8,909,692.702	1,893.853	TN
2234	368,721.103	8,909,692.831	1,893.275	CA
2235	368,720.417	8,909,693.389	1,893.344	CA
2236	368,719.522	8,909,693.391	1,894.683	TN
2237	368,716.919	8,909,688.984	1,894.569	TN
2238	368,717.140	8,909,688.696	1,893.333	CA
2239	368,717.877	8,909,688.185	1,893.374	CA
2240	368,718.099	8,909,688.107	1,893.944	TN
2241	368,718.813	8,909,687.725	1,894.643	TN
2242	368,719.894	8,909,686.949	1,893.830	TN
2243	368,715.865	8,909,682.471	1,894.431	TN
2244	368,715.334	8,909,682.998	1,895.360	TN
2245	368,714.485	8,909,683.494	1,895.297	TN
2246	368,713.834	8,909,683.847	1,894.625	TN
2247	368,713.597	8,909,683.904	1,893.383	CA
2248	368,712.860	8,909,684.377	1,893.450	CA
2249	368,712.779	8,909,684.283	1,894.256	TN
2250	368,712.157	8,909,684.848	1,895.224	TN
2251	368,710.462	8,909,677.032	1,894.709	TN
2252	368,710.156	8,909,677.700	1,894.761	TN
2253	368,710.166	8,909,678.024	1,895.524	TN
2254	368,709.611	8,909,678.477	1,895.331	TN
2255	368,709.290	8,909,679.092	1,893.961	TN
2256	368,709.327	8,909,679.328	1,893.396	CA
2257	368,708.941	8,909,679.723	1,893.516	CA
2258	368,708.609	8,909,680.090	1,894.370	TN
2259	368,708.282	8,909,680.226	1,894.958	TN
2260	368,705.237	8,909,678.135	1,894.848	TN
2261	368,705.613	8,909,677.282	1,894.368	TN
2262	368,705.804	8,909,677.031	1,893.681	CA
2263	368,706.287	8,909,676.549	1,893.614	CA
2264	368,706.377	8,909,676.277	1,894.686	TN
2265	368,706.719	8,909,675.816	1,895.189	TN
2266	368,706.965	8,909,675.236	1,895.160	TN
2267	368,707.189	8,909,674.838	1,894.497	TN
2268	368,707.311	8,909,674.374	1,894.459	TN
2269	368,701.829	8,909,673.320	1,894.376	TL
2270	368,701.391	8,909,674.173	1,894.448	CA
2271	368,701.079	8,909,674.709	1,895.039	TN
2272	368,700.867	8,909,675.340	1,895.755	TN
2273	368,701.305	8,909,673.025	1,894.807	TN
2274	368,701.490	8,909,672.432	1,894.954	TN
2275	368,701.897	8,909,670.906	1,893.696	TN

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
2276	368,699.007	8,909,670.328	1,893.760	TN
2277	368,698.961	8,909,671.053	1,894.561	TN
2278	368,698.841	8,909,671.534	1,894.834	TN
2279	368,698.684	8,909,672.028	1,894.683	TN
2280	368,698.419	8,909,672.508	1,893.869	CA
2281	368,698.172	8,909,673.129	1,894.164	CA
2282	368,698.168	8,909,673.457	1,894.217	TN
2283	368,697.943	8,909,673.988	1,895.485	TN
2284	368,697.027	8,909,674.798	1,895.743	TN
2285	368,697.074	8,909,675.608	1,896.100	TN
2286	368,692.142	8,909,674.731	1,896.075	TN
2287	368,692.410	8,909,673.755	1,895.717	TN
2288	368,692.378	8,909,671.925	1,894.180	TN
2289	368,692.438	8,909,671.814	1,893.486	CA
2290	368,692.665	8,909,670.917	1,893.658	CA
2291	368,692.691	8,909,670.555	1,894.073	TN
2292	368,692.761	8,909,669.714	1,894.067	TN
2293	368,693.058	8,909,668.516	1,893.959	TN
2294	368,693.110	8,909,667.900	1,893.291	TN
2295	368,689.853	8,909,667.467	1,893.287	TN
2296	368,689.754	8,909,668.778	1,893.856	TN
2297	368,689.712	8,909,669.889	1,894.317	TN
2298	368,689.535	8,909,670.727	1,894.697	TN
2299	368,689.511	8,909,670.800	1,893.877	CA
2300	368,689.407	8,909,671.423	1,894.038	CA
2301	368,689.460	8,909,671.549	1,894.766	TN
2302	368,689.400	8,909,672.604	1,895.077	TN
2303	368,689.211	8,909,673.733	1,895.719	TN
2304	368,685.615	8,909,673.681	1,896.271	TN
2305	368,685.772	8,909,672.349	1,895.284	TN
2306	368,685.771	8,909,671.937	1,894.264	TN
2307	368,685.689	8,909,671.652	1,894.093	CA
2308	368,685.903	8,909,670.626	1,894.139	CA
2309	368,685.986	8,909,670.429	1,894.481	TN
2310	368,686.083	8,909,669.534	1,894.373	TN
2311	368,686.031	8,909,667.867	1,893.613	TN
2312	368,677.578	8,909,668.232	1,893.722	TN
2313	368,677.990	8,909,670.420	1,894.603	TN
2314	368,678.122	8,909,671.216	1,894.520	TN
2315	368,677.998	8,909,671.508	1,894.225	CA
2316	368,678.047	8,909,672.398	1,894.166	CA
2317	368,678.063	8,909,672.632	1,894.404	TN
2318	368,677.923	8,909,673.243	1,894.923	TN
2319	368,677.810	8,909,674.952	1,895.410	TN
2320	368,670.165	8,909,669.363	1,894.275	TN
2321	368,670.326	8,909,670.487	1,894.897	TN
2322	368,670.411	8,909,671.166	1,894.950	TN
2323	368,670.369	8,909,671.598	1,894.129	CA
2324	368,670.575	8,909,672.676	1,894.216	CA
2325	368,670.925	8,909,673.212	1,894.422	TN
2326	368,670.962	8,909,674.133	1,895.279	TN
2327	368,670.829	8,909,675.285	1,896.111	TN
2328	368,663.409	8,909,669.917	1,893.565	TN
2329	368,663.565	8,909,670.931	1,894.418	TN
2330	368,663.601	8,909,671.840	1,894.421	TN
2331	368,663.845	8,909,672.015	1,894.118	CA
2332	368,663.976	8,909,672.940	1,894.249	CA
2333	368,664.076	8,909,673.103	1,894.580	TN
2334	368,664.154	8,909,673.572	1,894.969	TN
2335	368,657.141	8,909,669.739	1,893.540	TN
2336	368,657.200	8,909,670.532	1,894.446	TN
2337	368,656.951	8,909,671.291	1,894.712	TN
2338	368,656.924	8,909,671.566	1,894.029	CA
2339	368,656.801	8,909,672.520	1,894.023	CA
2340	368,656.710	8,909,672.951	1,894.847	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2341	368,656.796	8,909,674.947	1,896.088	TN
2342	368,650.073	8,909,669.983	1,893.675	TN
2343	368,650.218	8,909,670.778	1,894.215	TN
2344	368,650.366	8,909,671.216	1,894.377	TN
2345	368,650.354	8,909,671.912	1,894.419	TN
2346	368,650.215	8,909,672.092	1,893.815	CA
2347	368,650.336	8,909,672.708	1,893.859	CA
2348	368,650.298	8,909,672.974	1,894.442	TN
2349	368,650.748	8,909,673.863	1,895.001	TN
2350	368,645.842	8,909,675.221	1,895.394	TN
2351	368,646.004	8,909,673.171	1,894.507	TN
2352	368,645.842	8,909,672.968	1,893.780	CA
2353	368,645.952	8,909,672.206	1,893.697	CA
2354	368,645.750	8,909,672.143	1,894.373	TN
2355	368,645.741	8,909,671.342	1,894.301	TN
2356	368,645.611	8,909,670.301	1,893.771	TN
2357	368,645.569	8,909,669.357	1,892.980	TN
2358	368,638.753	8,909,668.929	1,892.656	TN
2359	368,639.000	8,909,669.652	1,893.284	TN
2360	368,639.178	8,909,671.334	1,893.895	TN
2361	368,639.238	8,909,671.693	1,894.594	TN
2362	368,639.286	8,909,672.182	1,894.348	TN
2363	368,639.203	8,909,672.407	1,893.739	CA
2364	368,638.997	8,909,673.087	1,893.861	CA
2365	368,638.998	8,909,673.405	1,894.422	TN
2366	368,639.167	8,909,674.967	1,895.412	TN
2367	368,631.955	8,909,675.879	1,895.365	TN
2368	368,631.692	8,909,674.653	1,894.741	TN
2369	368,631.485	8,909,674.529	1,893.879	CA
2370	368,631.218	8,909,673.613	1,894.108	CA
2371	368,631.228	8,909,673.541	1,894.629	TN
2372	368,631.081	8,909,673.019	1,894.764	TN
2373	368,631.120	8,909,672.420	1,894.478	TN
2374	368,631.083	8,909,671.325	1,893.509	TN
2375	368,626.870	8,909,673.035	1,894.039	TN
2376	368,626.911	8,909,673.710	1,894.244	TN
2377	368,627.246	8,909,674.049	1,894.764	TN
2378	368,627.535	8,909,674.694	1,894.457	TN
2379	368,627.597	8,909,674.824	1,893.898	CA
2380	368,627.817	8,909,675.624	1,894.150	CA
2381	368,627.867	8,909,676.100	1,894.973	TN
2382	368,628.160	8,909,676.792	1,895.818	TN
2383	368,620.796	8,909,673.176	1,893.906	TN
2384	368,621.195	8,909,674.876	1,894.583	TN
2385	368,621.289	8,909,675.216	1,895.023	TN
2386	368,621.290	8,909,676.038	1,894.498	TN
2387	368,621.169	8,909,676.151	1,893.926	CA
2388	368,621.293	8,909,676.801	1,894.042	CA
2389	368,621.385	8,909,676.988	1,894.504	TN
2390	368,621.614	8,909,678.169	1,895.644	TN
2391	368,615.723	8,909,674.465	1,894.066	TN
2392	368,616.060	8,909,675.951	1,894.534	TN
2393	368,616.172	8,909,676.265	1,894.740	TN
2394	368,616.305	8,909,676.910	1,894.432	TN
2395	368,616.347	8,909,676.937	1,893.856	CA
2396	368,616.381	8,909,677.744	1,893.889	CA
2397	368,616.352	8,909,677.910	1,894.541	TN
2398	368,616.436	8,909,678.857	1,895.085	TN
2399	368,616.518	8,909,679.391	1,895.816	TN
2400	368,616.517	8,909,680.129	1,895.707	TN
2401	368,613.284	8,909,681.507	1,895.229	TN
2402	368,612.968	8,909,680.100	1,895.075	TN
2403	368,612.808	8,909,679.066	1,894.747	TN
2404	368,612.890	8,909,678.769	1,893.926	CA
2405	368,612.637	8,909,678.062	1,894.007	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
2406	368,612.497	8,909,677.983	1,894.596	TN
2407	368,612.204	8,909,677.156	1,894.525	TN
2408	368,611.759	8,909,675.288	1,894.102	TN
2409	368,605.842	8,909,676.063	1,893.993	TN
2410	368,605.588	8,909,677.873	1,894.984	TN
2411	368,605.831	8,909,678.647	1,894.961	TN
2412	368,605.802	8,909,679.070	1,894.712	TN
2413	368,605.761	8,909,679.160	1,893.925	CA
2414	368,605.780	8,909,679.896	1,893.963	CA
2415	368,605.831	8,909,680.016	1,894.504	TN
2416	368,605.888	8,909,680.551	1,895.100	TN
2417	368,606.126	8,909,681.797	1,895.256	TN
2418	368,600.304	8,909,683.414	1,895.097	TN
2419	368,599.805	8,909,681.793	1,895.015	TN
2420	368,599.602	8,909,681.316	1,894.572	TN
2421	368,599.443	8,909,681.157	1,894.003	CA
2422	368,599.227	8,909,680.476	1,894.079	CA
2423	368,599.128	8,909,680.318	1,894.572	TN
2424	368,598.944	8,909,679.959	1,894.934	TN
2425	368,598.794	8,909,679.793	1,895.129	TN
2426	368,598.574	8,909,678.946	1,894.914	TN
2427	368,598.501	8,909,678.461	1,894.444	TN
2428	368,598.138	8,909,677.281	1,894.306	TN
2429	368,591.584	8,909,679.177	1,894.115	TN
2430	368,592.350	8,909,680.479	1,894.566	TN
2431	368,592.568	8,909,681.004	1,894.851	TN
2432	368,592.630	8,909,681.476	1,894.922	TN
2433	368,592.936	8,909,682.060	1,894.575	TN
2434	368,592.993	8,909,682.256	1,894.058	CA
2435	368,593.286	8,909,683.020	1,894.078	CA
2436	368,593.399	8,909,683.427	1,894.558	TN
2437	368,593.585	8,909,683.792	1,894.798	TN
2438	368,593.708	8,909,685.016	1,895.026	TN
2439	368,588.961	8,909,687.661	1,894.924	TN
2440	368,588.346	8,909,686.174	1,894.922	TN
2441	368,588.080	8,909,685.267	1,894.497	TN
2442	368,588.020	8,909,685.198	1,894.068	CA
2443	368,587.760	8,909,684.377	1,893.983	CA
2444	368,587.750	8,909,684.227	1,894.511	TN
2445	368,587.561	8,909,683.917	1,894.878	TN
2446	368,587.256	8,909,683.389	1,895.074	TN
2447	368,586.494	8,909,682.400	1,894.631	TN
2448	368,585.987	8,909,680.968	1,894.084	TN
2449	368,582.214	8,909,682.821	1,894.381	TN
2450	368,582.453	8,909,683.663	1,894.694	TN
2451	368,582.633	8,909,683.883	1,895.197	TN
2452	368,582.431	8,909,684.421	1,895.182	TN
2453	368,582.650	8,909,685.006	1,894.768	TN
2454	368,582.679	8,909,685.168	1,893.999	CA
2455	368,582.836	8,909,686.097	1,894.250	CA
2456	368,582.814	8,909,686.235	1,894.577	TN
2457	368,582.995	8,909,687.013	1,894.972	TN
2458	368,583.157	8,909,688.946	1,895.087	TN
2459	368,576.910	8,909,683.816	1,894.471	TN
2460	368,577.443	8,909,684.919	1,894.832	TN
2461	368,577.370	8,909,685.390	1,895.151	TN
2462	368,577.564	8,909,685.837	1,895.076	TN
2463	368,577.791	8,909,686.394	1,894.619	TN
2464	368,577.691	8,909,686.548	1,894.046	CA
2465	368,577.852	8,909,687.263	1,894.139	CA
2466	368,577.763	8,909,687.420	1,894.772	TN
2467	368,578.491	8,909,689.350	1,895.329	TN
2468	368,571.186	8,909,685.899	1,895.003	TN
2469	368,571.013	8,909,684.818	1,894.588	TN
2470	368,571.230	8,909,686.507	1,894.902	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
2471	368,571.267	8,909,686.978	1,894.544	TN
2472	368,571.320	8,909,687.092	1,894.124	CA
2473	368,571.555	8,909,687.967	1,894.186	CA
2474	368,571.749	8,909,688.331	1,894.620	TN
2475	368,571.802	8,909,689.595	1,894.956	TN
2476	368,566.010	8,909,690.143	1,894.627	TN
2477	368,566.020	8,909,689.751	1,894.564	TN
2478	368,565.938	8,909,689.541	1,894.181	CA
2479	368,565.711	8,909,688.696	1,894.424	CA
2480	368,565.407	8,909,688.494	1,894.577	TN
2481	368,565.339	8,909,687.782	1,894.762	TN
2482	368,565.073	8,909,686.970	1,894.827	TN
2483	368,560.812	8,909,687.880	1,894.929	TN
2484	368,561.735	8,909,690.153	1,895.308	TN
2485	368,562.257	8,909,690.787	1,894.148	CA
2486	368,562.374	8,909,691.437	1,894.211	CA
2487	368,562.360	8,909,692.184	1,895.649	TN
2488	368,562.688	8,909,693.721	1,895.994	TN
2489	368,558.037	8,909,695.116	1,896.043	TN
2490	368,557.508	8,909,693.728	1,895.592	TN
2491	368,557.336	8,909,693.064	1,894.927	TN
2492	368,557.236	8,909,692.902	1,894.240	CA
2493	368,557.047	8,909,691.858	1,894.279	CA
2494	368,557.046	8,909,691.477	1,894.864	TN
2495	368,557.015	8,909,691.192	1,895.299	TN
2496	368,556.597	8,909,689.145	1,894.722	TN
2497	368,549.887	8,909,690.387	1,894.251	TN
2498	368,550.709	8,909,691.811	1,894.767	TN
2499	368,550.835	8,909,692.362	1,895.036	TN
2500	368,550.845	8,909,692.711	1,895.196	TN
2501	368,551.017	8,909,693.413	1,894.493	TN
2502	368,551.001	8,909,693.491	1,894.046	CA
2503	368,551.303	8,909,694.341	1,894.077	CA
2504	368,551.624	8,909,694.528	1,893.595	TN
2505	368,550.988	8,909,695.439	1,895.660	TN
2506	368,551.402	8,909,696.551	1,895.701	TN
2507	368,543.741	8,909,698.753	1,896.480	TN
2508	368,543.400	8,909,697.846	1,895.905	TN
2509	368,542.853	8,909,696.938	1,894.848	TN
2510	368,542.667	8,909,696.764	1,894.054	CA
2511	368,542.318	8,909,695.969	1,894.079	CA
2512	368,542.070	8,909,695.916	1,894.600	TN
2513	368,541.740	8,909,695.413	1,894.994	TN
2514	368,541.182	8,909,694.390	1,894.635	TN
2515	368,538.305	8,909,694.320	1,893.569	TN
2516	368,538.680	8,909,695.129	1,894.011	TN
2517	368,538.728	8,909,695.685	1,894.217	TN
2518	368,538.640	8,909,696.287	1,894.972	TN
2519	368,538.811	8,909,696.866	1,894.558	TN
2520	368,538.841	8,909,696.997	1,894.090	CA
2521	368,538.985	8,909,697.709	1,894.352	CA
2522	368,538.950	8,909,697.956	1,895.008	TN
2523	368,539.075	8,909,698.474	1,895.493	TN
2524	368,539.645	8,909,699.877	1,896.522	TN
2525	368,533.226	8,909,701.039	1,896.097	TN
2526	368,532.173	8,909,699.737	1,895.698	TN
2527	368,532.243	8,909,699.403	1,895.013	TN
2528	368,532.078	8,909,699.205	1,894.202	CA
2529	368,531.847	8,909,698.231	1,894.198	CA
2530	368,531.571	8,909,698.191	1,894.834	TN
2531	368,531.390	8,909,697.543	1,895.150	TN
2532	368,531.331	8,909,696.056	1,894.681	TN
2533	368,530.868	8,909,694.927	1,894.266	TN
2534	368,524.613	8,909,696.556	1,894.028	TN
2535	368,525.179	8,909,697.882	1,894.624	TN

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
2536	368,525.468	8,909,698.587	1,895.122	TN
2537	368,525.483	8,909,699.491	1,895.077	TN
2538	368,525.597	8,909,699.625	1,894.631	TN
2539	368,525.667	8,909,699.720	1,894.144	CA
2540	368,525.999	8,909,700.482	1,894.265	CA
2541	368,526.123	8,909,700.603	1,894.920	TN
2542	368,526.463	8,909,701.140	1,895.518	TN
2543	368,526.728	8,909,702.184	1,896.436	TN
2544	368,520.321	8,909,703.375	1,896.038	TN
2545	368,520.460	8,909,701.845	1,895.163	TN
2546	368,520.440	8,909,701.345	1,894.957	TN
2547	368,520.381	8,909,701.150	1,894.165	CA
2548	368,520.154	8,909,700.375	1,894.183	CA
2549	368,520.110	8,909,700.148	1,894.305	TL
2550	368,520.095	8,909,699.899	1,894.663	TN
2551	368,519.861	8,909,699.322	1,894.516	TN
2552	368,519.657	8,909,697.431	1,893.842	TN
2553	368,512.121	8,909,699.037	1,893.216	TN
2554	368,511.827	8,909,700.570	1,895.252	TN
2555	368,511.767	8,909,701.159	1,895.160	TN
2556	368,511.779	8,909,701.726	1,894.934	TN
2557	368,511.738	8,909,701.933	1,894.208	CA
2558	368,511.882	8,909,702.604	1,894.210	CA
2559	368,511.812	8,909,703.087	1,895.094	TN
2560	368,511.844	8,909,703.868	1,895.753	TN
2561	368,511.919	8,909,705.006	1,896.404	TN
2562	368,506.157	8,909,700.097	1,894.419	TN
2563	368,506.242	8,909,701.158	1,895.273	TN
2564	368,506.177	8,909,701.603	1,895.238	TN
2565	368,506.111	8,909,702.004	1,894.768	TN
2566	368,506.200	8,909,702.212	1,894.202	CA
2567	368,506.141	8,909,703.140	1,894.340	CA
2568	368,506.280	8,909,703.381	1,895.176	TN
2569	368,506.226	8,909,703.762	1,895.849	TN
2570	368,499.684	8,909,703.235	1,896.342	TN
2571	368,499.404	8,909,703.157	1,894.965	TN
2572	368,499.310	8,909,702.908	1,894.214	CA
2573	368,499.323	8,909,702.093	1,894.300	CA
2574	368,499.375	8,909,701.806	1,894.757	TN
2575	368,499.365	8,909,701.203	1,895.227	TN
2576	368,499.191	8,909,700.907	1,895.359	TN
2577	368,498.929	8,909,699.863	1,894.493	TN
2578	368,498.870	8,909,699.304	1,894.648	TN
2579	368,492.139	8,909,699.145	1,894.716	TN
2580	368,492.190	8,909,699.737	1,894.479	TN
2581	368,492.059	8,909,700.432	1,895.146	TN
2582	368,491.894	8,909,700.957	1,894.995	TN
2583	368,492.015	8,909,701.157	1,894.289	CA
2584	368,491.854	8,909,701.995	1,894.279	CA
2585	368,491.901	8,909,702.277	1,894.869	TN
2586	368,491.918	8,909,702.663	1,895.428	TN
2587	368,491.925	8,909,704.030	1,895.893	TN
2588	368,492.213	8,909,703.755	1,895.884	BM-02
2589	368,492.190	8,909,703.727	1,895.895	TN
2590	368,486.477	8,909,704.540	1,895.844	TN
2591	368,486.488	8,909,702.992	1,895.380	TN
2592	368,486.323	8,909,702.199	1,895.021	TN
2593	368,486.412	8,909,702.005	1,894.385	CA
2594	368,486.522	8,909,701.084	1,894.372	CA
2595	368,486.480	8,909,700.990	1,894.925	TN
2596	368,486.317	8,909,700.418	1,894.808	TN
2597	368,486.256	8,909,700.312	1,894.917	TN
2598	368,486.404	8,909,699.107	1,894.595	TN
2599	368,487.251	8,909,700.805	1,894.565	TL
2600	368,480.570	8,909,700.756	1,894.466	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2601	368,480.915	8,909,701.097	1,895.215	TN
2602	368,481.042	8,909,701.640	1,895.249	TN
2603	368,481.100	8,909,701.795	1,894.402	CA
2604	368,481.120	8,909,702.561	1,894.502	CA
2605	368,481.090	8,909,702.887	1,894.741	TN
2606	368,481.445	8,909,703.552	1,895.257	TN
2607	368,476.191	8,909,705.414	1,895.253	TN
2608	368,475.931	8,909,705.025	1,894.938	TN
2609	368,475.850	8,909,704.877	1,894.466	CA
2610	368,475.718	8,909,703.947	1,894.556	CA
2611	368,475.744	8,909,703.694	1,894.956	TN
2612	368,475.468	8,909,703.428	1,895.347	TN
2613	368,475.256	8,909,702.556	1,894.619	TN
2614	368,471.519	8,909,703.140	1,892.479	TN
2615	368,471.716	8,909,703.962	1,893.579	TN
2616	368,471.843	8,909,704.218	1,893.614	TN
2617	368,472.063	8,909,704.582	1,893.023	TN
2618	368,472.091	8,909,704.600	1,892.665	CA
2619	368,471.643	8,909,706.624	1,894.532	CA
2620	368,471.661	8,909,706.766	1,894.983	TN
2621	368,471.944	8,909,707.176	1,895.470	TN
2622	368,468.929	8,909,709.167	1,896.218	TN
2623	368,468.361	8,909,708.119	1,895.258	TN
2624	368,468.239	8,909,707.967	1,894.780	CA
2625	368,467.717	8,909,706.891	1,894.820	CA
2626	368,467.548	8,909,706.558	1,895.587	TN
2627	368,467.002	8,909,705.863	1,895.862	TN
2628	368,466.119	8,909,704.378	1,895.346	TN
2629	368,458.752	8,909,708.212	1,896.049	TN
2630	368,459.373	8,909,708.855	1,896.207	TN
2631	368,459.321	8,909,709.885	1,895.534	TN
2632	368,459.264	8,909,710.298	1,894.766	CA
2633	368,458.887	8,909,711.334	1,894.745	CA
2634	368,455.500	8,909,706.047	1,895.483	TN
2635	368,454.394	8,909,707.262	1,895.405	TN
2636	368,453.775	8,909,708.162	1,895.372	TN
2637	368,453.673	8,909,708.421	1,895.384	TN
2638	368,453.548	8,909,708.633	1,894.584	CA
2639	368,453.225	8,909,709.178	1,894.826	CA
2640	368,452.984	8,909,709.540	1,895.262	TN
2641	368,452.134	8,909,710.377	1,896.271	TN
2642	368,448.967	8,909,704.909	1,893.956	TN
2643	368,448.778	8,909,705.874	1,895.152	TN
2644	368,448.470	8,909,706.485	1,895.178	TN
2645	368,448.515	8,909,706.655	1,894.484	CA
2646	368,448.463	8,909,707.402	1,894.583	CA
2647	368,448.445	8,909,707.641	1,895.048	TN
2648	368,448.353	8,909,708.942	1,896.372	TN
2649	368,443.139	8,909,705.797	1,894.216	TN
2650	368,443.226	8,909,706.413	1,895.003	TN
2651	368,443.235	8,909,707.652	1,895.180	TN
2652	368,443.344	8,909,707.807	1,894.560	CA
2653	368,443.352	8,909,708.461	1,894.624	CA
2654	368,443.454	8,909,708.542	1,895.074	TN
2655	368,443.387	8,909,709.448	1,896.143	TN
2656	368,436.972	8,909,706.926	1,893.823	TN
2657	368,437.107	8,909,707.820	1,895.004	TN
2658	368,437.053	8,909,708.622	1,895.217	TN
2659	368,437.232	8,909,708.788	1,894.591	CA
2660	368,437.277	8,909,709.369	1,894.551	CA
2661	368,437.261	8,909,709.531	1,895.047	TN
2662	368,437.490	8,909,710.842	1,896.266	TN
2663	368,432.163	8,909,707.872	1,894.144	TN
2664	368,432.118	8,909,708.759	1,895.119	TN
2665	368,432.316	8,909,709.376	1,895.192	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2666	368,432.366	8,909,709.556	1,894.597	CA
2667	368,432.472	8,909,710.230	1,894.592	CA
2668	368,432.405	8,909,710.355	1,895.111	TN
2669	368,432.481	8,909,711.264	1,895.903	TN
2670	368,432.580	8,909,709.514	1,894.712	TL
2671	368,428.182	8,909,708.202	1,893.998	TN
2672	368,428.515	8,909,709.396	1,895.244	TN
2673	368,428.505	8,909,709.965	1,895.360	TN
2674	368,428.487	8,909,710.389	1,894.539	CA
2675	368,428.526	8,909,711.136	1,894.542	CA
2676	368,428.434	8,909,711.352	1,895.080	TN
2677	368,428.540	8,909,712.607	1,896.187	TN
2678	368,423.431	8,909,709.888	1,894.465	TN
2679	368,423.817	8,909,710.867	1,895.296	TN
2680	368,423.805	8,909,711.452	1,895.440	TN
2681	368,423.934	8,909,712.046	1,895.284	TN
2682	368,423.973	8,909,712.242	1,894.561	CA
2683	368,424.304	8,909,712.964	1,894.499	CA
2684	368,424.228	8,909,713.079	1,895.088	TN
2685	368,424.250	8,909,713.539	1,896.142	TN
2686	368,418.308	8,909,711.195	1,894.824	TN
2687	368,418.308	8,909,711.697	1,895.197	TN
2688	368,418.388	8,909,711.998	1,895.401	TN
2689	368,418.297	8,909,712.719	1,895.186	TN
2690	368,418.234	8,909,712.867	1,895.231	TN
2691	368,418.225	8,909,713.051	1,894.582	CA
2692	368,418.322	8,909,713.816	1,894.679	CA
2693	368,418.265	8,909,713.986	1,895.121	TN
2694	368,418.213	8,909,714.377	1,895.363	TN
2695	368,418.331	8,909,714.638	1,896.185	TN
2696	368,416.807	8,909,713.091	1,894.622	TL
2697	368,413.833	8,909,710.741	1,894.420	TN
2698	368,412.855	8,909,712.221	1,895.273	TN
2699	368,412.892	8,909,712.701	1,895.164	TN
2700	368,413.056	8,909,713.087	1,894.598	CA
2701	368,413.041	8,909,713.645	1,894.695	CA
2702	368,412.924	8,909,713.852	1,895.090	TN
2703	368,413.021	8,909,714.333	1,895.646	TN
2704	368,408.754	8,909,710.189	1,894.360	TN
2705	368,408.637	8,909,710.445	1,895.082	TN
2706	368,408.326	8,909,710.979	1,895.320	TN
2707	368,408.005	8,909,711.508	1,895.274	TN
2708	368,407.623	8,909,711.709	1,894.539	CA
2709	368,407.499	8,909,712.441	1,894.753	CA
2710	368,407.241	8,909,712.533	1,895.156	TN
2711	368,407.070	8,909,713.456	1,895.662	TN
2712	368,401.843	8,909,713.953	1,895.561	TN
2713	368,402.081	8,909,712.605	1,895.370	TN
2714	368,401.876	8,909,712.282	1,895.186	TN
2715	368,401.853	8,909,712.114	1,894.575	CA
2716	368,401.771	8,909,711.216	1,894.560	CA
2717	368,401.731	8,909,711.020	1,895.122	TN
2718	368,401.949	8,909,710.128	1,895.267	TN
2719	368,401.929	8,909,709.583	1,894.616	TN
2720	368,398.378	8,909,709.330	1,894.615	TN
2721	368,398.471	8,909,709.890	1,895.194	TN
2722	368,398.252	8,909,710.416	1,895.309	TN
2723	368,398.104	8,909,710.848	1,894.472	CA
2724	368,398.133	8,909,711.543	1,894.511	CA
2725	368,398.109	8,909,711.721	1,895.100	TN
2726	368,397.994	8,909,711.887	1,895.370	TN
2727	368,397.554	8,909,713.054	1,895.581	TN
2728	368,395.151	8,909,713.568	1,895.541	TN
2729	368,395.139	8,909,712.349	1,895.205	TN
2730	368,395.089	8,909,711.968	1,895.097	TN



### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
2731	368,395.105	8,909,711.808	1,894.556	CA
2732	368,394.680	8,909,711.134	1,894.516	CA
2733	368,394.586	8,909,710.976	1,895.126	TN
2734	368,394.401	8,909,710.588	1,895.195	TN
2735	368,394.275	8,909,710.133	1,895.083	TN
2736	368,394.162	8,909,709.804	1,894.461	TN
2737	368,389.922	8,909,711.136	1,894.494	TN
2738	368,390.174	8,909,711.698	1,894.966	TN
2739	368,390.623	8,909,712.485	1,895.265	TN
2740	368,390.666	8,909,712.887	1,894.584	CA
2741	368,391.070	8,909,713.524	1,894.658	CA
2742	368,391.111	8,909,713.642	1,895.216	TN
2743	368,391.923	8,909,714.663	1,895.635	TN
2744	368,385.257	8,909,712.717	1,894.624	TN
2745	368,385.278	8,909,713.639	1,895.265	TN
2746	368,385.129	8,909,714.460	1,895.115	TN
2747	368,385.198	8,909,714.656	1,894.629	CA
2748	368,385.679	8,909,715.393	1,894.891	CA
2749	368,385.752	8,909,715.613	1,895.250	TN
2750	368,386.116	8,909,716.321	1,895.962	TN
2751	368,380.591	8,909,713.831	1,894.884	TN
2752	368,380.595	8,909,714.283	1,895.303	TN
2753	368,380.731	8,909,714.849	1,895.321	TN
2754	368,380.792	8,909,715.076	1,895.235	TN
2755	368,380.840	8,909,715.215	1,894.611	CA
2756	368,381.091	8,909,716.034	1,894.755	CA
2757	368,381.219	8,909,716.198	1,895.110	TN
2758	368,381.413	8,909,716.794	1,895.840	TN
2759	368,376.745	8,909,713.496	1,894.994	TN
2760	368,376.432	8,909,713.956	1,895.296	TN
2761	368,376.216	8,909,714.391	1,895.173	TN
2762	368,376.238	8,909,714.656	1,894.610	CA
2763	368,375.890	8,909,715.480	1,894.771	CA
2764	368,375.710	8,909,715.528	1,895.117	TN
2765	368,375.633	8,909,715.962	1,895.458	TN
2766	368,370.459	8,909,712.963	1,895.068	TN
2767	368,370.210	8,909,713.280	1,895.885	TN
2768	368,370.069	8,909,713.958	1,895.916	TN
2769	368,369.832	8,909,714.697	1,894.636	CA
2770	368,369.917	8,909,715.536	1,894.807	CA
2771	368,369.853	8,909,715.669	1,895.313	TN
2772	368,370.027	8,909,716.857	1,896.008	TN
2773	368,363.697	8,909,713.623	1,894.926	TN
2774	368,363.655	8,909,713.969	1,895.788	TN
2775	368,363.570	8,909,714.413	1,895.819	TN
2776	368,363.229	8,909,714.832	1,894.709	CA
2777	368,363.175	8,909,715.438	1,894.745	CA
2778	368,363.053	8,909,715.627	1,895.382	TN
2779	368,363.236	8,909,716.373	1,895.937	TN
2780	368,357.374	8,909,714.549	1,894.554	TN
2781	368,357.751	8,909,715.123	1,895.764	TN
2782	368,357.706	8,909,715.409	1,895.828	TN
2783	368,357.991	8,909,715.581	1,895.717	TN
2784	368,358.060	8,909,715.845	1,895.403	TN
2785	368,358.063	8,909,716.066	1,894.671	CA
2786	368,358.345	8,909,716.630	1,894.771	CA
2787	368,358.266	8,909,716.770	1,895.618	TN
2788	368,358.385	8,909,717.344	1,896.419	TN
2789	368,351.727	8,909,716.644	1,894.742	TN
2790	368,352.517	8,909,717.553	1,895.566	TN
2791	368,352.668	8,909,717.887	1,895.658	TN
2792	368,352.930	8,909,718.153	1,895.278	TN
2793	368,353.073	8,909,718.298	1,894.671	CA
2794	368,353.494	8,909,718.709	1,894.752	CA
2795	368,353.482	8,909,718.879	1,895.249	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2796	368,353.746	8,909,719.156	1,895.904	TN
2797	368,354.097	8,909,720.041	1,896.821	TN
2798	368,349.267	8,909,717.917	1,894.863	TN
2799	368,349.865	8,909,718.470	1,895.666	TN
2800	368,350.125	8,909,719.088	1,895.986	TN
2801	368,350.430	8,909,719.382	1,895.833	TN
2802	368,350.702	8,909,719.794	1,895.521	TN
2803	368,350.813	8,909,719.838	1,894.696	CA
2804	368,351.282	8,909,720.426	1,894.824	CA
2805	368,351.614	8,909,720.575	1,895.654	TN
2806	368,351.876	8,909,721.619	1,895.987	TN
2807	368,346.234	8,909,718.423	1,894.742	TN
2808	368,345.897	8,909,719.765	1,895.227	TN
2809	368,345.425	8,909,719.972	1,895.372	TN
2810	368,345.430	8,909,720.545	1,895.090	TN
2811	368,345.445	8,909,720.616	1,894.579	CA
2812	368,345.018	8,909,721.246	1,894.639	CA
2813	368,344.993	8,909,721.299	1,895.090	TN
2814	368,344.544	8,909,721.858	1,895.624	TN
2815	368,334.696	8,909,717.572	1,894.576	TN
2816	368,334.967	8,909,718.492	1,895.085	TN
2817	368,334.723	8,909,718.901	1,895.667	TN
2818	368,334.585	8,909,719.578	1,895.533	TN
2819	368,334.513	8,909,719.755	1,894.780	CA
2820	368,334.471	8,909,720.547	1,894.773	CA
2821	368,334.506	8,909,720.648	1,895.297	TN
2822	368,334.338	8,909,722.222	1,896.270	TN
2823	368,328.958	8,909,722.185	1,896.160	TN
2824	368,329.204	8,909,720.798	1,895.504	TN
2825	368,329.131	8,909,720.399	1,894.777	CA
2826	368,328.978	8,909,719.719	1,894.774	CA
2827	368,329.007	8,909,719.771	1,895.320	TN
2828	368,328.894	8,909,719.265	1,895.810	TN
2829	368,328.921	8,909,718.823	1,895.703	TN
2830	368,328.741	8,909,718.469	1,894.632	TN
2831	368,323.119	8,909,717.905	1,894.472	TN
2832	368,323.173	8,909,718.250	1,895.751	TN
2833	368,323.208	8,909,718.638	1,895.856	TN
2834	368,323.378	8,909,719.012	1,895.478	TN
2835	368,323.403	8,909,719.231	1,894.724	CA
2836	368,323.416	8,909,719.862	1,894.874	CA
2837	368,323.360	8,909,720.014	1,895.394	TN
2838	368,323.443	8,909,720.922	1,896.029	TN
2839	368,318.828	8,909,718.020	1,894.783	TN
2840	368,318.917	8,909,718.645	1,895.800	TN
2841	368,318.940	8,909,719.196	1,895.976	TN
2842	368,319.051	8,909,719.503	1,895.910	TN
2843	368,319.241	8,909,719.886	1,895.455	TN
2844	368,319.309	8,909,720.057	1,894.889	CA
2845	368,319.733	8,909,720.852	1,895.048	CA
2846	368,319.838	8,909,720.841	1,895.418	TN
2847	368,319.964	8,909,721.434	1,895.863	TN
2848	368,319.870	8,909,721.820	1,896.519	TN
2849	368,315.675	8,909,718.046	1,895.006	TN
2850	368,315.557	8,909,718.886	1,895.728	TN
2851	368,315.435	8,909,719.405	1,895.797	TN
2852	368,315.119	8,909,720.012	1,895.629	TN
2853	368,315.100	8,909,720.080	1,894.925	CA
2854	368,314.760	8,909,720.725	1,895.036	CA
2855	368,314.700	8,909,720.874	1,895.338	TN
2856	368,314.561	8,909,721.520	1,896.650	TN
2857	368,309.693	8,909,720.315	1,896.145	TN
2858	368,310.015	8,909,719.193	1,895.618	TN
2859	368,309.953	8,909,718.859	1,894.877	CA
2860	368,310.038	8,909,718.080	1,894.906	CA

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2861	368,310.004	8,909,718.042	1,895.374	TN
2862	368,310.191	8,909,717.074	1,895.629	TN
2863	368,310.541	8,909,716.080	1,894.760	TN
2864	368,301.349	8,909,713.431	1,894.900	TN
2865	368,301.282	8,909,713.827	1,895.958	TN
2866	368,301.141	8,909,714.269	1,895.924	TN
2867	368,301.095	8,909,714.652	1,895.579	TN
2868	368,300.946	8,909,714.864	1,894.966	CA
2869	368,300.567	8,909,715.412	1,894.952	CA
2870	368,300.599	8,909,715.579	1,895.477	TN
2871	368,300.070	8,909,716.889	1,896.361	TN
2872	368,297.445	8,909,711.098	1,894.484	TN
2873	368,297.620	8,909,711.643	1,895.572	TN
2874	368,297.455	8,909,712.000	1,895.893	TN
2875	368,297.492	8,909,712.423	1,895.423	TN
2876	368,297.239	8,909,712.540	1,895.344	TN
2877	368,297.284	8,909,712.641	1,894.964	CA
2878	368,297.116	8,909,713.194	1,895.129	CA
2879	368,296.987	8,909,713.414	1,895.431	TN
2880	368,296.773	8,909,713.887	1,896.151	TN
2881	368,296.511	8,909,715.012	1,896.357	TN
2882	368,290.530	8,909,711.174	1,894.508	TN
2883	368,290.586	8,909,711.690	1,895.697	TN
2884	368,290.658	8,909,711.955	1,895.799	TN
2885	368,290.366	8,909,712.435	1,895.623	TN
2886	368,290.142	8,909,712.674	1,895.148	CA
2887	368,290.095	8,909,713.354	1,895.042	CA
2888	368,289.923	8,909,713.714	1,895.822	TN
2889	368,289.991	8,909,714.766	1,896.462	TN
2890	368,285.006	8,909,716.068	1,896.292	TN
2891	368,284.922	8,909,715.000	1,895.673	TN
2892	368,284.792	8,909,714.736	1,895.055	CA
2893	368,284.463	8,909,714.052	1,895.139	CA
2894	368,284.044	8,909,713.772	1,895.602	TN
2895	368,283.906	8,909,713.418	1,895.640	TN
2896	368,283.696	8,909,712.321	1,895.059	TN
2897	368,277.803	8,909,712.388	1,895.066	TN
2898	368,277.794	8,909,713.344	1,895.619	TN
2899	368,277.638	8,909,713.766	1,895.723	TN
2900	368,277.572	8,909,714.108	1,895.545	TN
2901	368,277.441	8,909,714.347	1,895.065	CA
2902	368,277.297	8,909,715.090	1,895.075	CA
2903	368,277.290	8,909,715.280	1,895.621	C-4
2904	368,277.044	8,909,716.258	1,896.536	TN
2905	368,270.775	8,909,711.007	1,894.707	TN
2906	368,270.934	8,909,711.665	1,895.332	TN
2907	368,270.831	8,909,712.070	1,895.790	TN
2908	368,270.801	8,909,712.677	1,895.864	TN
2909	368,270.737	8,909,713.025	1,895.597	TN
2910	368,270.660	8,909,713.312	1,895.046	CA
2911	368,270.661	8,909,714.065	1,895.074	CA
2912	368,270.615	8,909,714.231	1,895.610	TN
2913	368,270.196	8,909,715.672	1,896.386	TN
2914	368,262.948	8,909,709.808	1,894.970	TN
2915	368,262.590	8,909,710.637	1,895.674	TN
2916	368,262.274	8,909,711.168	1,895.832	TN
2917	368,262.161	8,909,711.412	1,895.816	TN
2918	368,262.062	8,909,711.659	1,895.009	CA
2919	368,262.018	8,909,712.411	1,895.069	CA
2920	368,262.033	8,909,712.653	1,895.604	TN
2921	368,261.773	8,909,713.246	1,896.069	TN
2922	368,261.427	8,909,713.861	1,896.332	TN
2923	368,256.380	8,909,712.295	1,896.539	TN
2924	368,256.848	8,909,711.300	1,895.934	TN
2925	368,257.197	8,909,710.623	1,895.506	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
2926	368,257.233	8,909,710.464	1,895.016	CA
2927	368,257.562	8,909,709.835	1,895.154	CA
2928	368,257.541	8,909,709.708	1,895.570	TN
2929	368,257.632	8,909,709.043	1,895.793	TN
2930	368,258.160	8,909,707.801	1,894.893	TN
2931	368,253.548	8,909,704.721	1,895.159	TN
2932	368,253.163	8,909,705.979	1,895.816	TN
2933	368,252.673	8,909,706.622	1,895.647	TN
2934	368,252.543	8,909,706.889	1,895.101	CA
2935	368,252.316	8,909,707.490	1,895.150	CA
2936	368,252.293	8,909,707.687	1,895.679	TN
2937	368,251.592	8,909,708.848	1,896.429	TN
2938	368,245.346	8,909,704.674	1,896.628	TN
2939	368,246.014	8,909,703.752	1,896.067	TN
2940	368,246.684	8,909,702.937	1,895.594	TN
2941	368,246.887	8,909,702.767	1,894.991	CA
2942	368,247.269	8,909,702.427	1,895.118	CA
2943	368,247.465	8,909,702.393	1,895.644	TN
2944	368,248.198	8,909,701.044	1,895.627	TN
2945	368,248.608	8,909,700.495	1,894.553	TN
2946	368,245.285	8,909,698.154	1,894.885	TN
2947	368,244.904	8,909,699.175	1,895.775	TN
2948	368,244.335	8,909,699.878	1,895.680	TN
2949	368,244.272	8,909,700.052	1,895.066	CA
2950	368,243.968	8,909,700.507	1,895.058	CA
2951	368,243.946	8,909,700.673	1,895.589	TN
2952	368,243.093	8,909,701.974	1,896.331	TN
2953	368,237.150	8,909,700.511	1,896.817	TN
2954	368,238.194	8,909,699.361	1,896.011	TN
2955	368,234.230	8,909,695.514	1,896.550	TN
2956	368,234.937	8,909,695.035	1,896.603	TN
2957	368,235.811	8,909,694.424	1,896.055	TN
2958	368,235.958	8,909,694.081	1,895.010	CA
2959	368,236.429	8,909,693.645	1,895.041	CA
2960	368,236.597	8,909,693.584	1,895.723	TN
2961	368,237.436	8,909,692.895	1,895.450	TN
2962	368,237.789	8,909,692.367	1,894.441	TN
2963	368,241.353	8,909,695.943	1,894.846	TN
2964	368,241.003	8,909,696.688	1,895.903	TN
2965	368,239.884	8,909,697.863	1,896.081	TN
2966	368,239.222	8,909,698.310	1,895.604	TN
2967	368,239.099	8,909,698.489	1,895.059	CA
2968	368,238.810	8,909,699.107	1,895.253	CA
2969	368,233.182	8,909,687.668	1,894.915	TN
2970	368,232.767	8,909,688.235	1,895.823	TN
2971	368,232.496	8,909,688.444	1,895.868	TN
2972	368,232.396	8,909,688.493	1,896.028	TN
2973	368,232.017	8,909,688.647	1,894.891	CA
2974	368,231.621	8,909,689.204	1,895.016	CA
2975	368,231.386	8,909,689.312	1,895.760	TN
2976	368,230.344	8,909,690.441	1,896.404	TN
2977	368,227.672	8,909,690.306	1,896.576	TN
2978	368,228.287	8,909,686.944	1,895.882	TN
2979	368,228.563	8,909,686.646	1,895.695	TN
2980	368,228.573	8,909,686.467	1,894.991	CA
2981	368,228.882	8,909,685.675	1,895.033	CA
2982	368,228.856	8,909,685.468	1,895.745	TN
2983	368,228.730	8,909,685.229	1,895.982	TN
2984	368,228.719	8,909,684.876	1,895.984	TN
2985	368,228.985	8,909,684.149	1,894.873	TN
2986	368,226.319	8,909,684.354	1,895.020	TN
2987	368,226.567	8,909,685.102	1,895.810	TN
2988	368,226.714	8,909,685.592	1,896.037	TN
2989	368,226.793	8,909,685.902	1,894.947	CA
2990	368,226.926	8,909,686.599	1,895.060	CA

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
2991	368,226.950	8,909,686.686	1,895.699	TN
2992	368,221.035	8,909,685.406	1,894.683	TN
2993	368,221.286	8,909,685.754	1,895.433	TN
2994	368,221.222	8,909,687.253	1,896.004	TN
2995	368,221.363	8,909,687.531	1,896.032	TN
2996	368,221.377	8,909,687.936	1,895.158	CA
2997	368,221.528	8,909,688.294	1,895.422	CA
2998	368,221.436	8,909,688.537	1,895.875	TN
2999	368,221.757	8,909,689.157	1,896.640	TN
3000	368,218.114	8,909,691.655	1,896.447	TN
3001	368,217.515	8,909,690.400	1,895.639	TN
3002	368,217.480	8,909,690.363	1,894.985	CA
3003	368,217.365	8,909,689.731	1,895.109	CA
3004	368,217.286	8,909,689.621	1,895.735	TN
3005	368,216.898	8,909,689.015	1,895.860	TN
3006	368,216.189	8,909,687.940	1,895.127	TN
3007	368,211.612	8,909,690.734	1,894.990	TN
3008	368,211.900	8,909,690.823	1,895.665	TN
3009	368,212.160	8,909,691.444	1,895.938	TN
3010	368,212.446	8,909,691.910	1,895.911	TN
3011	368,212.515	8,909,692.201	1,895.051	CA
3012	368,213.002	8,909,692.642	1,895.168	CA
3013	368,213.020	8,909,692.771	1,895.682	TN
3014	368,213.596	8,909,693.378	1,896.534	TN
3015	368,206.520	8,909,694.530	1,895.265	TN
3016	368,207.256	8,909,694.873	1,895.834	TN
3017	368,207.236	8,909,695.297	1,896.278	TN
3018	368,207.603	8,909,695.843	1,895.909	TN
3019	368,207.667	8,909,696.176	1,895.092	CA
3020	368,208.256	8,909,696.873	1,894.986	CA
3021	368,208.332	8,909,696.954	1,896.125	TN
3022	368,208.633	8,909,697.358	1,896.848	TN
3023	368,202.349	8,909,699.188	1,895.820	TN
3024	368,203.608	8,909,699.645	1,896.141	TN
3025	368,204.217	8,909,699.971	1,896.387	TN
3026	368,204.992	8,909,700.204	1,895.820	TN
3027	368,205.045	8,909,700.190	1,895.008	CA
3028	368,205.949	8,909,700.392	1,895.063	CA
3029	368,206.068	8,909,700.480	1,896.028	TN
3030	368,206.563	8,909,700.756	1,896.827	TN
3031	368,201.795	8,909,702.471	1,896.155	TN
3032	368,203.441	8,909,702.473	1,896.348	TN
3033	368,204.456	8,909,703.008	1,895.941	TN
3034	368,204.571	8,909,703.236	1,894.917	CA
3035	368,205.160	8,909,703.589	1,894.844	CA
3036	368,205.426	8,909,703.832	1,895.998	TN
3037	368,206.770	8,909,703.823	1,897.023	TN
3038	368,207.270	8,909,701.468	1,897.009	TN
3039	368,209.160	8,909,698.704	1,897.328	TN
3040	368,209.324	8,909,711.113	1,896.867	QUEBRADA
3041	368,210.344	8,909,710.125	1,897.034	QUEBRADA
3042	368,208.147	8,909,709.858	1,896.738	QUEBRADA
3043	368,208.736	8,909,708.478	1,896.687	QUEBRADA
3044	368,206.695	8,909,708.488	1,896.581	QUEBRADA
3045	368,207.279	8,909,706.588	1,896.721	QUEBRADA
3046	368,205.509	8,909,706.657	1,896.558	QUEBRADA
3047	368,205.655	8,909,704.953	1,896.436	QUEBRADA
3048	368,204.052	8,909,705.113	1,896.531	QUEBRADA
3049	368,203.962	8,909,703.547	1,896.426	QUEBRADA
3050	368,202.513	8,909,704.119	1,896.426	QUEBRADA
3051	368,202.807	8,909,702.335	1,896.275	QUEBRADA
3052	368,201.076	8,909,702.662	1,896.315	QUEBRADA
3053	368,201.264	8,909,700.766	1,895.966	QUEBRADA
3054	368,200.245	8,909,699.845	1,896.084	QUEBRADA
3055	368,197.648	8,909,701.301	1,895.979	QUEBRADA

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
3056	368,197.075	8,909,701.269	1,896.078	QUEBRADA
3057	368,197.714	8,909,702.431	1,896.186	QUEBRADA
3058	368,198.659	8,909,703.155	1,896.256	QUEBRADA
3059	368,199.820	8,909,702.995	1,896.382	QUEBRADA
3060	368,200.569	8,909,703.314	1,896.313	QUEBRADA
3061	368,199.620	8,909,704.280	1,896.349	QUEBRADA
3062	368,200.177	8,909,705.078	1,896.347	QUEBRADA
3063	368,201.481	8,909,706.734	1,896.459	QUEBRADA
3064	368,201.776	8,909,705.979	1,896.365	QUEBRADA
3065	368,202.116	8,909,706.817	1,896.512	QUEBRADA
3066	368,203.044	8,909,706.626	1,896.514	QUEBRADA
3067	368,203.263	8,909,707.870	1,896.433	QUEBRADA
3068	368,203.708	8,909,708.887	1,896.482	QUEBRADA
3069	368,204.491	8,909,709.698	1,896.698	QUEBRADA
3070	368,205.489	8,909,709.457	1,896.756	QUEBRADA
3071	368,205.861	8,909,711.132	1,896.845	QUEBRADA
3072	368,206.659	8,909,712.353	1,896.997	QUEBRADA
3073	368,207.834	8,909,713.586	1,897.284	QUEBRADA
3074	368,208.406	8,909,714.615	1,897.587	QUEBRADA
3075	368,209.097	8,909,713.934	1,897.307	QUEBRADA
3076	368,209.850	8,909,713.532	1,897.217	QUEBRADA
3077	368,209.635	8,909,712.997	1,897.141	QUEBRADA
3078	368,207.232	8,909,715.207	1,896.453	QUEBRADA
3079	368,206.226	8,909,715.867	1,896.788	QUEBRADA
3080	368,205.691	8,909,714.694	1,896.386	QUEBRADA
3081	368,205.147	8,909,714.571	1,896.400	QUEBRADA
3082	368,204.518	8,909,713.829	1,896.392	QUEBRADA
3083	368,205.504	8,909,712.583	1,896.458	QUEBRADA
3084	368,204.046	8,909,713.062	1,896.366	QUEBRADA
3085	368,203.185	8,909,712.064	1,896.392	QUEBRADA
3086	368,204.063	8,909,710.873	1,896.384	QUEBRADA
3087	368,203.703	8,909,709.839	1,896.432	QUEBRADA
3088	368,202.430	8,909,710.731	1,896.103	QUEBRADA
3089	368,202.595	8,909,708.704	1,896.103	QUEBRADA
3090	368,201.890	8,909,708.143	1,895.845	QUEBRADA
3091	368,201.100	8,909,709.047	1,896.206	QUEBRADA
3092	368,199.523	8,909,708.380	1,895.882	QUEBRADA
3093	368,200.034	8,909,707.386	1,895.291	QUEBRADA
3094	368,198.921	8,909,707.002	1,895.572	QUEBRADA
3095	368,197.883	8,909,707.620	1,895.867	QUEBRADA
3096	368,196.846	8,909,706.857	1,895.787	QUEBRADA
3097	368,197.986	8,909,705.990	1,895.280	QUEBRADA
3098	368,198.366	8,909,705.651	1,895.079	QUEBRADA
3099	368,197.386	8,909,704.877	1,895.086	QUEBRADA
3100	368,196.266	8,909,703.823	1,894.968	QUEBRADA
3101	368,195.337	8,909,703.638	1,895.086	QUEBRADA
3102	368,194.090	8,909,703.117	1,894.946	QUEBRADA
3103	368,193.237	8,909,703.834	1,895.195	QUEBRADA
3104	368,196.501	8,909,707.862	1,896.678	QUEBRADA
3105	368,197.023	8,909,708.715	1,896.745	QUEBRADA
3106	368,197.777	8,909,709.939	1,896.746	QUEBRADA
3107	368,198.947	8,909,710.909	1,896.973	QUEBRADA
3108	368,199.941	8,909,712.740	1,897.215	QUEBRADA
3109	368,201.358	8,909,711.558	1,897.112	QUEBRADA
3110	368,202.275	8,909,712.316	1,897.049	QUEBRADA
3111	368,201.473	8,909,713.805	1,897.325	QUEBRADA
3112	368,203.069	8,909,713.280	1,897.284	QUEBRADA
3113	368,204.052	8,909,714.408	1,897.288	QUEBRADA
3114	368,205.023	8,909,715.310	1,898.036	QUEBRADA
3115	368,202.578	8,909,715.910	1,897.830	QUEBRADA
3116	368,194.772	8,909,710.926	1,897.102	TN
3117	368,194.093	8,909,711.753	1,896.922	TN
3118	368,191.522	8,909,713.039	1,896.000	TN
3119	368,191.576	8,909,713.464	1,895.660	TN
3120	368,191.999	8,909,714.129	1,895.855	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
3121	368,192.300	8,909,714.675	1,895.711	TN
3122	368,192.412	8,909,714.609	1,895.081	CA
3123	368,193.664	8,909,713.756	1,895.647	CA
3124	368,193.383	8,909,713.740	1,895.828	TN
3125	368,193.020	8,909,713.295	1,896.225	TN
3126	368,193.732	8,909,714.296	1,896.044	TN
3127	368,192.927	8,909,714.865	1,895.804	TN
3128	368,193.798	8,909,714.721	1,897.022	TN
3129	368,192.714	8,909,715.767	1,896.856	TN
3130	368,190.237	8,909,718.297	1,896.762	TN
3131	368,189.737	8,909,717.568	1,896.073	TN
3132	368,189.648	8,909,717.726	1,895.205	CA
3133	368,189.295	8,909,717.274	1,895.384	CA
3134	368,189.021	8,909,717.086	1,895.848	TN
3135	368,188.471	8,909,716.697	1,896.196	TN
3136	368,187.545	8,909,716.282	1,896.370	TN
3137	368,186.874	8,909,715.641	1,895.875	TN
3138	368,186.773	8,909,715.462	1,895.093	TN
3139	368,185.567	8,909,719.456	1,895.083	TN
3140	368,186.266	8,909,719.540	1,895.828	TN
3141	368,186.332	8,909,719.733	1,896.095	TN
3142	368,186.674	8,909,720.123	1,896.129	TN
3143	368,186.920	8,909,720.360	1,896.022	TN
3144	368,187.163	8,909,720.694	1,895.193	CA
3145	368,187.806	8,909,720.997	1,894.958	CA
3146	368,187.793	8,909,721.035	1,896.058	TN
3147	368,188.290	8,909,721.353	1,896.567	TN
3148	368,183.379	8,909,722.909	1,895.148	TN
3149	368,183.810	8,909,723.119	1,895.872	TN
3150	368,183.882	8,909,723.692	1,895.941	TN
3151	368,184.187	8,909,723.785	1,895.235	CA
3152	368,184.521	8,909,724.400	1,895.362	CA
3153	368,184.413	8,909,724.544	1,895.803	TN
3154	368,184.782	8,909,725.240	1,896.330	TN
3155	368,179.456	8,909,725.716	1,895.428	TN
3156	368,179.870	8,909,726.100	1,895.506	TN
3157	368,180.152	8,909,726.481	1,896.007	TN
3158	368,180.247	8,909,726.866	1,896.016	TN
3159	368,180.533	8,909,726.935	1,895.169	CA
3160	368,180.970	8,909,727.486	1,895.348	CA
3161	368,181.108	8,909,727.640	1,895.874	TN
3162	368,181.702	8,909,728.208	1,896.274	TN
3163	368,181.901	8,909,728.738	1,896.732	TN
3164	368,179.077	8,909,731.219	1,896.720	TN
3165	368,178.247	8,909,730.268	1,896.013	TN
3166	368,178.115	8,909,730.185	1,895.229	CA
3167	368,177.549	8,909,729.618	1,895.248	CA
3168	368,177.484	8,909,729.491	1,895.948	TN
3169	368,177.235	8,909,729.294	1,896.022	TN
3170	368,176.818	8,909,728.755	1,895.585	TN
3171	368,176.401	8,909,728.176	1,895.503	TN
3172	368,171.116	8,909,731.454	1,895.428	TN
3173	368,171.323	8,909,731.846	1,895.700	TN
3174	368,171.529	8,909,732.445	1,896.139	TN
3175	368,171.474	8,909,732.813	1,896.166	TN
3176	368,171.622	8,909,733.098	1,895.283	CA
3177	368,171.668	8,909,733.866	1,895.316	CA
3178	368,171.710	8,909,734.073	1,895.982	TN
3179	368,171.805	8,909,735.124	1,896.621	TN
3180	368,164.206	8,909,734.061	1,895.514	TN
3181	368,164.652	8,909,734.662	1,895.616	TN
3182	368,164.686	8,909,734.905	1,895.940	TN
3183	368,164.707	8,909,735.295	1,895.872	TN
3184	368,164.491	8,909,735.400	1,895.251	CA
3185	368,164.667	8,909,736.264	1,895.671	CA

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
3186	368,164.581	8,909,736.427	1,896.009	TN
3187	368,164.590	8,909,736.649	1,897.396	TN
3188	368,158.671	8,909,736.716	1,895.743	TN
3189	368,159.196	8,909,737.293	1,895.751	TN
3190	368,159.574	8,909,737.617	1,896.212	TN
3191	368,159.655	8,909,738.058	1,896.129	TN
3192	368,159.540	8,909,738.553	1,895.549	CA
3193	368,159.737	8,909,739.643	1,895.885	CA
3194	368,159.837	8,909,739.915	1,896.189	TN
3195	368,159.855	8,909,740.408	1,897.183	TN
3196	368,154.464	8,909,738.602	1,895.717	TN
3197	368,154.444	8,909,738.823	1,895.890	TN
3198	368,154.617	8,909,739.234	1,896.034	TN
3199	368,154.850	8,909,739.974	1,896.108	TN
3200	368,155.040	8,909,740.439	1,895.520	CA
3201	368,155.273	8,909,741.051	1,895.609	CA
3202	368,155.441	8,909,741.403	1,896.250	TN
3203	368,155.606	8,909,741.787	1,897.248	TN
3204	368,149.658	8,909,739.577	1,895.520	TN
3205	368,149.852	8,909,740.084	1,895.621	TN
3206	368,150.212	8,909,740.477	1,896.191	TN
3207	368,150.373	8,909,740.911	1,896.145	TN
3208	368,150.391	8,909,741.084	1,895.570	CA
3209	368,150.683	8,909,741.823	1,895.672	CA
3210	368,150.650	8,909,742.048	1,896.031	TN
3211	368,151.149	8,909,742.575	1,897.360	TN
3212	368,145.660	8,909,741.601	1,895.744	TN
3213	368,145.994	8,909,742.055	1,895.842	TN
3214	368,146.098	8,909,742.085	1,896.102	TN
3215	368,146.761	8,909,742.822	1,896.361	TN
3216	368,146.851	8,909,742.963	1,895.684	CA
3217	368,147.267	8,909,743.168	1,895.720	CA
3218	368,147.804	8,909,743.625	1,896.252	TN
3219	368,148.355	8,909,744.078	1,896.738	TN
3220	368,144.611	8,909,748.607	1,896.689	TN
3221	368,143.683	8,909,747.779	1,896.368	TN
3222	368,143.497	8,909,747.682	1,895.918	CA
3223	368,142.973	8,909,747.093	1,895.849	CA
3224	368,142.876	8,909,747.056	1,895.918	TN
3225	368,141.937	8,909,745.948	1,896.077	TN
3226	368,141.913	8,909,747.478	1,895.713	TL
3227	368,137.210	8,909,747.895	1,895.891	TN
3228	368,137.916	8,909,748.704	1,896.001	TN
3229	368,138.505	8,909,749.179	1,896.513	TN
3230	368,138.795	8,909,749.761	1,896.223	TN
3231	368,139.227	8,909,750.257	1,895.615	CA
3232	368,139.387	8,909,751.040	1,896.014	CA
3233	368,140.003	8,909,751.652	1,896.794	TN
3234	368,139.800	8,909,751.359	1,896.629	TN
3235	368,136.368	8,909,753.790	1,897.236	TN
3236	368,136.164	8,909,755.182	1,897.702	TN
3237	368,136.110	8,909,753.369	1,896.235	CA
3238	368,135.586	8,909,752.400	1,895.873	CA
3239	368,135.208	8,909,751.774	1,897.406	TN
3240	368,134.462	8,909,750.643	1,896.939	TN
3241	368,133.230	8,909,749.331	1,896.013	TN
3242	368,130.776	8,909,750.807	1,895.756	TN
3243	368,131.384	8,909,751.871	1,896.388	TN
3244	368,131.639	8,909,752.947	1,896.984	TN
3245	368,131.977	8,909,753.268	1,896.958	TN
3246	368,132.080	8,909,754.074	1,895.917	CA
3247	368,131.903	8,909,755.253	1,895.893	CA
3248	368,132.436	8,909,755.846	1,897.318	TN
3249	368,132.172	8,909,757.809	1,898.134	TN
3250	368,125.239	8,909,759.818	1,898.084	TN



**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
3251	368,124.994	8,909,758.957	1,898.103	TN
3252	368,124.749	8,909,758.555	1,897.580	TN
3253	368,124.420	8,909,757.518	1,897.182	TN
3254	368,124.247	8,909,757.068	1,895.800	CA
3255	368,124.327	8,909,756.237	1,895.860	CA
3256	368,124.291	8,909,755.410	1,897.483	TN
3257	368,124.034	8,909,754.658	1,897.486	TN
3258	368,123.396	8,909,753.843	1,896.696	TN
3259	368,122.875	8,909,753.111	1,896.282	TN
3260	368,119.281	8,909,753.558	1,896.211	TN
3261	368,118.735	8,909,755.428	1,896.519	TN
3262	368,118.845	8,909,755.640	1,895.976	CA
3263	368,118.645	8,909,756.339	1,896.018	CA
3264	368,118.495	8,909,757.207	1,897.231	TN
3265	368,117.974	8,909,757.952	1,897.696	TN
3266	368,116.202	8,909,752.273	1,896.278	TN
3267	368,115.466	8,909,754.118	1,896.493	TN
3268	368,115.318	8,909,754.831	1,895.770	CA
3269	368,115.034	8,909,755.358	1,896.096	CA
3270	368,115.124	8,909,755.822	1,896.626	TN
3271	368,114.599	8,909,756.891	1,896.710	TN
3272	368,110.954	8,909,749.861	1,897.440	TN
3273	368,110.649	8,909,750.709	1,897.551	TN
3274	368,109.529	8,909,751.003	1,896.009	TN
3275	368,109.132	8,909,751.268	1,895.852	TN
3276	368,109.345	8,909,751.528	1,895.890	CA
3277	368,108.136	8,909,752.488	1,896.200	CA
3278	368,108.083	8,909,752.836	1,896.706	TN
3279	368,108.106	8,909,752.942	1,896.989	TN
3280	368,104.144	8,909,751.114	1,898.121	TN
3281	368,104.374	8,909,750.702	1,897.994	TN
3282	368,104.323	8,909,750.536	1,897.484	CA
3283	368,104.371	8,909,749.026	1,895.703	CA
3284	368,104.529	8,909,748.869	1,896.219	TN
3285	368,104.804	8,909,748.681	1,896.547	TN
3286	368,105.346	8,909,747.366	1,896.186	TN
3287	368,105.767	8,909,746.584	1,896.029	TN
3288	368,102.388	8,909,744.917	1,896.217	TN
3289	368,102.096	8,909,745.715	1,896.324	TN
3290	368,101.324	8,909,746.455	1,896.722	TN
3291	368,101.204	8,909,746.809	1,895.939	CA
3292	368,100.666	8,909,747.959	1,895.876	CA
3293	368,100.650	8,909,748.148	1,896.660	TN
3294	368,100.341	8,909,748.711	1,897.164	TN
3295	368,095.695	8,909,745.619	1,896.836	TN
3296	368,095.961	8,909,744.970	1,896.113	TN
3297	368,096.000	8,909,744.786	1,895.872	CA
3298	368,096.543	8,909,743.880	1,895.858	CA
3299	368,096.636	8,909,743.605	1,896.427	TN
3300	368,097.573	8,909,742.261	1,896.248	TN
3301	368,098.085	8,909,741.304	1,896.055	TN
3302	368,093.993	8,909,739.242	1,896.299	TN
3303	368,093.208	8,909,740.213	1,896.749	TN
3304	368,092.660	8,909,740.678	1,896.653	TN
3305	368,092.642	8,909,741.007	1,895.924	CA
3306	368,092.090	8,909,741.769	1,895.917	CA
3307	368,092.133	8,909,741.931	1,896.439	TN
3308	368,091.749	8,909,742.514	1,897.031	TN
3309	368,088.098	8,909,739.440	1,896.867	TN
3310	368,088.475	8,909,738.777	1,896.640	TN
3311	368,088.471	8,909,738.621	1,895.930	CA
3312	368,089.036	8,909,737.804	1,896.162	CA
3313	368,089.214	8,909,737.495	1,896.723	TN
3314	368,089.392	8,909,737.118	1,896.951	TN
3315	368,090.001	8,909,736.191	1,896.488	TN

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
3316	368,084.325	8,909,736.500	1,897.245	TN
3317	368,084.517	8,909,736.004	1,896.503	TN
3318	368,085.051	8,909,735.248	1,895.823	CA
3319	368,084.624	8,909,735.963	1,895.874	CA
3320	368,085.159	8,909,734.849	1,896.706	TN
3321	368,085.641	8,909,733.923	1,896.768	TN
3322	368,085.961	8,909,733.076	1,896.458	TN
3323	368,077.867	8,909,732.421	1,896.689	TN
3324	368,078.327	8,909,731.944	1,896.453	TN
3325	368,078.282	8,909,731.827	1,895.931	CA
3326	368,079.159	8,909,731.463	1,895.860	CA
3327	368,079.326	8,909,731.294	1,896.575	TN
3328	368,080.796	8,909,730.938	1,896.317	TN
3329	368,078.895	8,909,731.288	1,896.158	TL
3330	368,075.523	8,909,730.110	1,897.148	TN
3331	368,075.673	8,909,729.502	1,896.717	TN
3332	368,075.763	8,909,729.274	1,895.709	CA
3333	368,076.410	8,909,728.545	1,895.964	CA
3334	368,076.579	8,909,728.417	1,896.501	TN
3335	368,076.831	8,909,727.706	1,896.784	TN
3336	368,077.702	8,909,726.768	1,896.274	TN
3337	368,072.516	8,909,722.642	1,896.406	TN
3338	368,071.902	8,909,723.657	1,896.913	TN
3339	368,071.606	8,909,724.399	1,896.589	TN
3340	368,071.609	8,909,724.633	1,895.941	CA
3341	368,070.881	8,909,725.401	1,895.978	CA
3342	368,070.741	8,909,725.572	1,896.590	TN
3343	368,070.322	8,909,726.098	1,897.309	TN
3344	368,066.353	8,909,723.154	1,897.198	TN
3345	368,066.891	8,909,722.632	1,896.571	TN
3346	368,066.958	8,909,722.493	1,895.982	CA
3347	368,067.425	8,909,721.704	1,895.949	CA
3348	368,067.494	8,909,721.588	1,896.578	TN
3349	368,067.979	8,909,720.755	1,896.846	TN
3350	368,068.592	8,909,719.423	1,896.100	TN
3351	368,063.813	8,909,716.016	1,896.514	TN
3352	368,062.974	8,909,717.134	1,896.861	TN
3353	368,062.544	8,909,717.855	1,896.711	TN
3354	368,062.469	8,909,718.120	1,896.440	TN
3355	368,062.374	8,909,718.184	1,896.033	CA
3356	368,061.848	8,909,718.936	1,896.006	CA
3357	368,061.744	8,909,719.084	1,896.475	TN
3358	368,061.181	8,909,719.806	1,896.851	TN
3359	368,059.981	8,909,720.670	1,897.127	TN
3360	368,060.266	8,909,719.228	1,896.966	BM-01
3361	368,054.893	8,909,716.004	1,897.712	TN
3362	368,055.235	8,909,715.359	1,897.485	TN
3363	368,055.640	8,909,714.676	1,897.002	TN
3364	368,055.670	8,909,714.422	1,896.478	CA
3365	368,056.174	8,909,713.897	1,896.537	CA
3366	368,056.279	8,909,713.852	1,896.862	TN
3367	368,056.607	8,909,713.475	1,897.068	TN
3368	368,056.901	8,909,712.848	1,897.015	TN
3369	368,057.460	8,909,712.160	1,896.705	TN
3370	368,054.434	8,909,709.208	1,896.575	TN
3371	368,053.980	8,909,709.904	1,896.917	TN
3372	368,053.848	8,909,709.927	1,897.188	TN
3373	368,053.496	8,909,710.513	1,897.105	TN
3374	368,052.967	8,909,711.000	1,897.078	TN
3375	368,052.690	8,909,711.111	1,896.118	CA
3376	368,052.027	8,909,711.668	1,896.153	CA
3377	368,051.840	8,909,711.860	1,896.907	TN
3378	368,051.355	8,909,712.146	1,897.245	TN
3379	368,050.462	8,909,713.137	1,897.562	TN
3380	368,045.528	8,909,709.667	1,897.852	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
3381	368,045.833	8,909,709.126	1,897.781	TN
3382	368,046.680	8,909,708.257	1,896.878	TN
3383	368,046.742	8,909,707.886	1,896.130	CA
3384	368,047.142	8,909,707.216	1,896.159	CA
3385	368,047.299	8,909,706.784	1,897.100	TN
3386	368,047.775	8,909,706.231	1,897.256	TN
3387	368,048.266	8,909,705.487	1,896.928	TN
3388	368,040.741	8,909,706.585	1,897.729	TN
3389	368,040.665	8,909,705.767	1,897.471	TN
3390	368,040.503	8,909,704.849	1,896.896	TN
3391	368,040.564	8,909,704.675	1,896.148	CA
3392	368,040.804	8,909,703.680	1,896.276	CA
3393	368,041.074	8,909,703.332	1,896.816	TN
3394	368,040.984	8,909,702.291	1,896.932	TN
3395	368,041.268	8,909,701.011	1,897.058	TN
3396	368,034.583	8,909,703.966	1,895.923	CA
3397	368,034.571	8,909,703.036	1,895.994	CA
3398	368,031.340	8,909,702.301	1,896.150	CA
3399	368,030.970	8,909,703.260	1,896.239	CA
3400	368,027.901	8,909,700.661	1,896.233	CA
3401	368,027.424	8,909,701.436	1,896.482	CA
3402	368,027.177	8,909,702.020	1,897.641	TN
3403	368,028.610	8,909,703.066	1,897.505	TN
3404	368,031.743	8,909,704.397	1,897.405	TN
3405	368,034.119	8,909,704.053	1,896.675	TN
3406	368,034.085	8,909,704.593	1,897.397	TN
3407	368,034.159	8,909,702.142	1,897.501	TN
3408	368,031.473	8,909,702.320	1,896.524	TN
3409	368,031.531	8,909,702.229	1,896.778	TN
3410	368,031.505	8,909,701.903	1,897.771	TN
3411	368,029.282	8,909,701.569	1,896.513	TN
3412	368,029.624	8,909,700.792	1,898.111	TN
3413	368,027.058	8,909,700.194	1,896.537	TN
3414	368,027.385	8,909,699.723	1,898.004	TN
3415	368,025.343	8,909,701.159	1,897.868	TN
3416	368,023.416	8,909,700.412	1,898.659	TN
3417	368,021.558	8,909,700.168	1,898.964	TN
3418	368,019.582	8,909,699.165	1,898.596	TN
3419	368,016.646	8,909,698.474	1,898.561	TN
3420	368,015.299	8,909,698.239	1,898.519	TN
3421	368,013.708	8,909,698.264	1,898.293	TN
3422	368,011.078	8,909,698.965	1,898.179	TN
3423	368,012.402	8,909,702.887	1,898.719	TN
3424	368,010.389	8,909,703.563	1,898.671	TN
3425	368,008.294	8,909,703.907	1,898.467	TN
3426	368,007.690	8,909,700.601	1,898.493	TN
3427	368,005.541	8,909,700.739	1,898.406	TN
3428	368,003.093	8,909,702.319	1,898.234	TN
3429	368,000.196	8,909,703.162	1,898.192	TN
3430	367,998.837	8,909,703.584	1,898.194	TN
3431	367,997.235	8,909,704.445	1,898.351	TN
3432	367,997.267	8,909,701.421	1,898.241	TN
3433	367,999.065	8,909,700.906	1,898.167	TN
3434	368,001.218	8,909,699.897	1,898.349	TN
3435	368,003.319	8,909,699.282	1,898.259	TN
3436	368,005.367	8,909,697.810	1,898.340	TN
3437	368,008.347	8,909,696.665	1,897.928	TN
3438	368,010.562	8,909,695.928	1,898.057	TN
3439	368,013.504	8,909,695.613	1,898.053	TN
3440	368,015.776	8,909,695.705	1,897.779	TN
3441	368,017.257	8,909,695.033	1,898.397	TN
3442	368,019.490	8,909,695.889	1,898.210	TN
3443	368,019.275	8,909,694.623	1,898.854	TN
3444	368,019.274	8,909,694.635	1,898.873	TN
3445	368,019.687	8,909,693.824	1,898.647	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
3446	368,019.877	8,909,692.827	1,897.939	TN
3447	368,024.075	8,909,693.455	1,899.523	TN
3448	368,024.269	8,909,694.635	1,899.779	TN
3449	368,024.301	8,909,696.541	1,898.963	TN
3450	368,024.541	8,909,698.106	1,898.102	TN
3451	368,028.056	8,909,695.716	1,898.059	TN
3452	368,026.529	8,909,699.317	1,897.760	TN
3453	368,025.361	8,909,698.930	1,896.273	CA
3454	368,025.006	8,909,699.714	1,896.356	CA
3455	368,023.298	8,909,698.958	1,896.439	CA
3456	368,023.061	8,909,698.368	1,896.583	CA
3457	368,021.968	8,909,698.433	1,896.363	CA
3458	368,021.616	8,909,697.357	1,896.468	CA
3459	368,020.812	8,909,697.870	1,896.525	CA
3460	368,020.002	8,909,696.891	1,896.530	CA
3461	368,018.846	8,909,697.612	1,896.417	CA
3462	368,018.539	8,909,696.712	1,896.464	CA
3463	368,017.104	8,909,697.433	1,896.462	CA
3464	368,015.511	8,909,697.288	1,896.380	CA
3465	368,014.727	8,909,696.306	1,896.424	CA
3466	368,012.970	8,909,697.405	1,896.458	CA
3467	368,012.371	8,909,696.480	1,896.515	CA
3468	368,012.342	8,909,697.451	1,896.310	CA
3469	368,011.253	8,909,698.079	1,896.457	CA
3470	368,010.484	8,909,697.629	1,896.557	CA
3471	368,009.752	8,909,698.602	1,896.484	CA
3472	368,008.093	8,909,697.532	1,896.549	CA
3473	368,007.499	8,909,698.789	1,896.460	CA
3474	368,006.064	8,909,698.506	1,896.625	CA
3475	368,004.875	8,909,698.997	1,896.534	CA
3476	368,005.471	8,909,699.963	1,896.579	CA
3477	368,004.126	8,909,700.552	1,896.375	CA
3478	368,003.497	8,909,700.187	1,896.528	CA
3479	368,002.756	8,909,700.938	1,896.340	CA
3480	368,001.682	8,909,700.413	1,896.473	CA
3481	368,001.430	8,909,701.352	1,896.578	CA
3482	367,999.896	8,909,701.223	1,896.479	CA
3483	367,999.495	8,909,702.438	1,896.314	CA
3484	367,997.556	8,909,702.196	1,896.328	CA
3485	367,997.625	8,909,703.421	1,896.454	CA
3486	367,996.816	8,909,702.567	1,896.411	CA
3487	367,996.354	8,909,704.195	1,896.460	CA
3488	367,995.561	8,909,703.399	1,896.324	CA
3489	367,995.205	8,909,704.934	1,896.673	CA
3490	367,994.416	8,909,704.512	1,896.626	CA
3491	367,993.173	8,909,705.651	1,896.467	CA
3492	367,993.676	8,909,706.250	1,896.478	CA
3493	367,992.009	8,909,706.384	1,896.499	CA
3494	367,992.499	8,909,707.279	1,896.511	CA
3495	367,990.996	8,909,708.059	1,896.457	CA
3496	367,990.287	8,909,707.289	1,896.360	CA
3497	367,990.095	8,909,708.882	1,896.435	CA
3498	367,989.347	8,909,708.031	1,896.479	CA
3499	367,989.063	8,909,709.649	1,896.391	CA
3500	367,988.102	8,909,708.912	1,896.473	CA
3501	367,987.415	8,909,711.152	1,896.598	CA
3502	367,986.660	8,909,710.253	1,896.652	CA
3503	367,985.795	8,909,711.889	1,896.714	CA
3504	367,984.819	8,909,711.030	1,897.068	CA
3505	367,986.339	8,909,712.542	1,897.717	TN
3506	367,988.185	8,909,711.082	1,897.709	TN
3507	367,990.003	8,909,709.900	1,897.309	TN
3508	367,991.352	8,909,709.022	1,897.546	TN
3509	367,991.527	8,909,708.306	1,896.977	TN
3510	367,992.671	8,909,708.177	1,898.065	TN

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
3511	367,996.089	8,909,701.937	1,898.108	TN
3512	367,995.337	8,909,700.740	1,898.360	TN
3513	367,994.647	8,909,699.716	1,897.811	TN
3514	367,991.026	8,909,703.060	1,897.624	TN
3515	367,991.666	8,909,703.591	1,898.321	TN
3516	367,992.133	8,909,704.532	1,898.453	TN
3517	367,992.598	8,909,704.984	1,898.128	TN
3518	367,989.430	8,909,707.767	1,897.833	TN
3519	367,988.747	8,909,707.237	1,898.250	TN
3520	367,988.179	8,909,706.535	1,898.275	TN
3521	367,987.501	8,909,705.812	1,897.409	TN
3522	367,985.142	8,909,710.792	1,898.047	TN
3523	367,984.882	8,909,710.348	1,898.482	TN
3524	367,984.515	8,909,709.652	1,898.359	TN
3525	367,983.447	8,909,708.880	1,898.205	TN
3526	367,982.699	8,909,708.062	1,897.939	TN
3527	368,000.238	8,909,697.397	1,898.165	TN
3528	368,002.012	8,909,695.525	1,898.282	TN
3529	368,004.245	8,909,694.136	1,897.839	TN
3530	368,007.793	8,909,693.329	1,897.922	TN
3531	368,009.736	8,909,692.272	1,897.864	TN
3532	368,013.261	8,909,693.366	1,898.362	TN
3533	368,015.773	8,909,693.697	1,898.151	TN
3534	367,983.554	8,909,711.453	1,898.536	TN
3535	367,983.296	8,909,711.130	1,898.545	TN
3536	367,981.647	8,909,708.406	1,897.915	TN
3537	367,981.544	8,909,713.236	1,896.477	CA
3538	367,981.610	8,909,714.181	1,896.725	CA
3539	367,981.879	8,909,714.735	1,897.974	TN
3540	367,980.006	8,909,715.563	1,897.627	TN
3541	367,979.773	8,909,714.959	1,896.257	CA
3542	367,979.373	8,909,714.113	1,896.394	CA
3543	367,977.058	8,909,714.970	1,896.587	CA
3544	367,977.185	8,909,715.799	1,896.544	CA
3545	367,977.246	8,909,716.682	1,897.763	TN
3546	367,974.998	8,909,716.955	1,897.854	TN
3547	367,974.694	8,909,716.605	1,896.296	CA
3548	367,974.323	8,909,715.690	1,896.507	CA
3549	367,972.394	8,909,715.986	1,896.440	CA
3550	367,972.719	8,909,717.035	1,896.328	CA
3551	367,972.546	8,909,717.555	1,897.680	TN
3552	367,969.251	8,909,717.623	1,896.256	TN
3553	367,969.368	8,909,717.605	1,896.301	CA
3554	367,969.136	8,909,717.013	1,896.407	CA
3555	367,969.460	8,909,718.797	1,897.244	TN
3556	367,967.143	8,909,719.656	1,897.340	TN
3557	367,966.862	8,909,718.388	1,896.870	TN
3558	367,966.677	8,909,718.059	1,896.329	CA
3559	367,966.519	8,909,717.317	1,896.367	CA
3560	367,964.444	8,909,719.646	1,898.055	TN
3561	367,964.487	8,909,718.978	1,896.712	TN
3562	367,964.266	8,909,718.713	1,896.280	CA
3563	367,964.105	8,909,718.016	1,896.308	CA
3564	367,960.040	8,909,718.975	1,896.368	CA
3565	367,960.162	8,909,720.080	1,896.286	CA
3566	367,960.274	8,909,720.380	1,896.714	TN
3567	367,960.379	8,909,720.791	1,896.980	TN
3568	367,960.570	8,909,721.172	1,897.896	TN
3569	367,957.537	8,909,722.415	1,898.237	TN
3570	367,957.352	8,909,722.083	1,897.265	TN
3571	367,956.992	8,909,721.207	1,896.741	TN
3572	367,956.984	8,909,720.843	1,896.334	CA
3573	367,956.614	8,909,719.922	1,896.348	CA
3574	367,953.767	8,909,720.500	1,896.519	CA
3575	367,953.925	8,909,721.417	1,896.540	CA

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
3576	367,954.031	8,909,721.703	1,896.752	TN
3577	367,953.894	8,909,722.414	1,897.015	TN
3578	367,954.124	8,909,722.827	1,897.832	TN
3579	367,951.204	8,909,722.804	1,897.869	TN
3580	367,951.297	8,909,722.345	1,896.962	TN
3581	367,951.345	8,909,722.033	1,896.840	TN
3582	367,951.188	8,909,721.645	1,896.465	CA
3583	367,951.200	8,909,720.722	1,896.450	CA
3584	367,948.249	8,909,722.048	1,897.754	TN
3585	367,948.286	8,909,721.592	1,896.510	CA
3586	367,948.413	8,909,720.620	1,896.465	CA
3587	367,946.047	8,909,722.147	1,897.804	TN
3588	367,945.955	8,909,721.436	1,897.251	TN
3589	367,945.869	8,909,721.262	1,896.575	CA
3590	367,945.730	8,909,720.498	1,896.702	CA
3591	367,942.519	8,909,721.528	1,896.433	CA
3592	367,942.407	8,909,720.643	1,896.488	CA
3593	367,942.230	8,909,721.467	1,896.917	TN
3594	367,941.745	8,909,721.939	1,897.804	TN
3595	367,942.154	8,909,720.358	1,896.910	TN
3596	367,942.681	8,909,718.812	1,897.187	TN
3597	367,942.703	8,909,717.365	1,897.804	TN
3598	367,948.367	8,909,720.267	1,896.749	TN
3599	367,948.584	8,909,718.854	1,897.444	TN
3600	367,948.645	8,909,717.022	1,897.805	TN
3601	367,955.556	8,909,719.164	1,897.499	TN
3602	367,955.275	8,909,717.340	1,897.656	TN
3603	367,955.116	8,909,715.422	1,898.006	TN
3604	367,961.486	8,909,718.168	1,897.088	TN
3605	367,961.182	8,909,716.818	1,897.798	TN
3606	367,961.209	8,909,715.642	1,897.886	TN
3607	367,960.941	8,909,715.269	1,897.259	TN
3608	367,960.745	8,909,714.667	1,897.245	TN
3609	367,971.050	8,909,715.378	1,897.942	TN
3610	367,970.470	8,909,713.760	1,898.114	TN
3611	367,970.210	8,909,711.632	1,897.586	TN
3612	367,975.785	8,909,713.917	1,898.146	TN
3613	367,974.775	8,909,711.699	1,898.272	TN
3614	367,974.147	8,909,710.650	1,897.860	TN
3615	367,982.874	8,909,711.214	1,898.225	TN
3616	367,982.323	8,909,709.960	1,898.275	TN
3617	367,981.573	8,909,709.259	1,898.103	TN
3618	367,934.217	8,909,717.934	1,897.384	TN
3619	367,934.495	8,909,718.820	1,897.477	TN
3620	367,934.427	8,909,720.022	1,896.794	CA
3621	367,934.410	8,909,719.394	1,896.783	CA
3622	367,934.457	8,909,720.218	1,897.354	TN
3623	367,934.774	8,909,720.979	1,898.085	TN
3624	367,929.280	8,909,716.648	1,896.756	TN
3625	367,929.390	8,909,717.208	1,897.177	TN
3626	367,929.131	8,909,717.631	1,897.393	TN
3627	367,929.225	8,909,718.565	1,897.221	TN
3628	367,929.147	8,909,718.859	1,896.995	TN
3629	367,928.993	8,909,719.240	1,896.679	CA
3630	367,928.801	8,909,720.561	1,896.617	CA
3631	367,928.801	8,909,721.016	1,896.956	TN
3632	367,928.635	8,909,721.936	1,897.749	TN
3633	367,923.980	8,909,720.589	1,897.120	TN
3634	367,924.270	8,909,719.482	1,896.955	TN
3635	367,924.595	8,909,718.541	1,896.846	CA
3636	367,924.307	8,909,718.692	1,896.684	CA
3637	367,924.605	8,909,717.915	1,896.787	CA
3638	367,924.605	8,909,717.394	1,897.028	TN
3639	367,924.634	8,909,717.070	1,897.028	TN
3640	367,924.649	8,909,715.963	1,896.871	TN

<b>PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>				
---	--	--	--	--

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
3641	367,921.660	8,909,714.856	1,896.726	TN
3642	367,921.462	8,909,715.230	1,897.115	TN
3643	367,921.142	8,909,716.098	1,897.018	TN
3644	367,921.138	8,909,716.203	1,896.622	CA
3645	367,920.823	8,909,717.167	1,896.601	CA
3646	367,920.643	8,909,717.664	1,896.927	TN
3647	367,920.369	8,909,718.551	1,897.429	TN
3648	367,917.983	8,909,713.210	1,896.714	TN
3649	367,917.725	8,909,713.976	1,897.328	TN
3650	367,917.484	8,909,714.442	1,897.218	TN
3651	367,917.384	8,909,714.540	1,896.656	CA
3652	367,916.944	8,909,715.447	1,896.865	CA
3653	367,916.542	8,909,716.209	1,897.188	TN
3654	367,914.774	8,909,711.783	1,896.763	TN
3655	367,914.291	8,909,712.326	1,897.169	TN
3656	367,914.089	8,909,712.918	1,897.162	TN
3657	367,914.124	8,909,712.987	1,896.833	CA
3658	367,913.782	8,909,713.777	1,896.989	CA
3659	367,913.411	8,909,714.355	1,896.946	TN
3660	367,913.101	8,909,715.190	1,897.421	TN
3661	367,909.369	8,909,713.363	1,897.604	TN
3662	367,909.822	8,909,712.437	1,897.187	TN
3663	367,909.989	8,909,711.922	1,897.043	CA
3664	367,910.408	8,909,710.806	1,897.094	CA
3665	367,910.409	8,909,710.413	1,897.122	TN
3666	367,910.662	8,909,709.791	1,897.163	TN
3667	367,907.302	8,909,708.252	1,896.677	TN
3668	367,907.203	8,909,708.666	1,897.371	TN
3669	367,906.924	8,909,709.300	1,897.324	TN
3670	367,906.632	8,909,709.587	1,897.107	CA
3671	367,906.202	8,909,710.410	1,897.236	CA
3672	367,906.036	8,909,711.096	1,897.749	TN
3673	367,905.906	8,909,711.034	1,898.121	TN
3674	367,903.168	8,909,710.444	1,898.514	TN
3675	367,903.389	8,909,709.647	1,897.707	TN
3676	367,903.766	8,909,709.419	1,897.192	CA
3677	367,904.185	8,909,708.869	1,897.222	CA
3678	367,904.219	8,909,708.455	1,897.797	TN
3679	367,904.556	8,909,707.629	1,897.941	TN
3680	367,902.881	8,909,705.809	1,897.564	TN
3681	367,902.432	8,909,705.935	1,898.278	TN
3682	367,901.668	8,909,706.792	1,898.135	TN
3683	367,901.258	8,909,706.984	1,897.570	CA
3684	367,900.523	8,909,707.552	1,897.859	CA
3685	367,900.139	8,909,707.965	1,898.307	TN
3686	367,899.961	8,909,708.352	1,898.875	TN
3687	367,898.599	8,909,706.490	1,899.322	TN
3688	367,899.006	8,909,706.320	1,898.315	TN
3689	367,899.288	8,909,706.263	1,897.870	CA
3690	367,899.972	8,909,705.580	1,897.837	CA
3691	367,900.155	8,909,705.276	1,898.128	TN
3692	367,900.795	8,909,704.683	1,897.981	TN
3693	367,901.096	8,909,704.006	1,897.449	TN
3694	367,897.411	8,909,701.407	1,897.457	TN
3695	367,897.273	8,909,701.690	1,898.137	TN
3696	367,896.634	8,909,702.211	1,898.365	TN
3697	367,896.341	8,909,702.236	1,898.183	TN
3698	367,896.081	8,909,702.458	1,898.170	TN
3699	367,896.033	8,909,702.744	1,898.511	TN
3700	367,895.520	8,909,703.395	1,899.496	TN
3701	367,892.569	8,909,701.831	1,899.818	TN
3702	367,893.401	8,909,701.077	1,898.933	TN
3703	367,893.754	8,909,700.361	1,898.360	CA
3704	367,893.546	8,909,700.676	1,898.310	CA
3705	367,894.160	8,909,699.849	1,898.545	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
3706	367,894.296	8,909,699.564	1,898.544	TN
3707	367,894.572	8,909,699.115	1,897.594	TN
3708	367,890.636	8,909,696.594	1,897.645	TN
3709	367,890.342	8,909,697.217	1,898.498	TN
3710	367,889.855	8,909,697.787	1,898.471	TN
3711	367,889.566	8,909,698.465	1,898.468	CA
3712	367,889.608	8,909,698.061	1,898.481	CA
3713	367,889.485	8,909,698.607	1,898.736	TN
3714	367,889.154	8,909,699.267	1,900.041	TN
3715	367,885.198	8,909,697.222	1,900.124	TN
3716	367,885.391	8,909,696.481	1,898.990	TN
3717	367,885.348	8,909,696.175	1,898.661	CA
3718	367,885.718	8,909,695.737	1,898.884	CA
3719	367,885.759	8,909,695.430	1,898.894	TN
3720	367,886.091	8,909,694.699	1,898.301	TN
3721	367,883.290	8,909,692.651	1,897.859	TN
3722	367,882.960	8,909,693.013	1,898.764	TN
3723	367,882.163	8,909,693.908	1,898.722	TN
3724	367,881.783	8,909,694.331	1,898.991	TN
3725	367,881.331	8,909,694.902	1,900.115	TN
3726	367,878.567	8,909,693.542	1,900.425	TN
3727	367,878.926	8,909,692.942	1,899.533	TN
3728	367,879.066	8,909,692.649	1,898.921	CA
3729	367,879.476	8,909,692.081	1,899.001	CA
3730	367,879.898	8,909,691.632	1,899.223	TN
3731	367,880.224	8,909,691.148	1,899.065	TN
3732	367,880.567	8,909,690.557	1,898.094	TN
3733	367,876.748	8,909,688.624	1,899.463	TN
3734	367,876.063	8,909,689.851	1,899.418	TN
3735	367,875.902	8,909,690.295	1,898.936	CA
3736	367,875.658	8,909,691.105	1,898.994	CA
3737	367,875.700	8,909,691.202	1,900.251	TN
3738	367,872.690	8,909,686.967	1,900.155	TN
3739	367,872.506	8,909,687.901	1,899.987	TN
3740	367,872.334	8,909,688.584	1,899.733	TN
3741	367,871.896	8,909,689.217	1,898.909	CA
3742	367,871.909	8,909,689.982	1,898.961	CA
3743	367,871.853	8,909,690.267	1,900.161	TN
3744	367,869.119	8,909,686.184	1,899.322	TN
3745	367,869.058	8,909,686.879	1,900.016	TN
3746	367,868.972	8,909,687.557	1,899.500	TN
3747	367,868.735	8,909,687.907	1,899.467	TN
3748	367,868.318	8,909,688.561	1,898.885	CA
3749	367,868.189	8,909,688.986	1,899.008	CA
3750	367,868.127	8,909,689.190	1,900.161	TN
3751	367,868.069	8,909,689.653	1,900.795	TN
3752	367,864.832	8,909,685.813	1,899.543	TN
3753	367,864.687	8,909,686.255	1,899.760	TN
3754	367,864.379	8,909,687.217	1,899.417	TN
3755	367,864.214	8,909,687.732	1,898.630	CA
3756	367,863.854	8,909,688.014	1,898.694	CA
3757	367,863.713	8,909,688.128	1,899.900	TN
3758	367,863.370	8,909,688.669	1,900.468	TN
3759	367,860.109	8,909,685.024	1,900.722	TN
3760	367,860.199	8,909,684.757	1,900.739	TN
3761	367,860.043	8,909,685.474	1,900.711	TN
3762	367,859.865	8,909,686.287	1,900.787	TN
3763	367,859.836	8,909,686.610	1,900.068	CA
3764	367,834.027	8,909,668.496	1,899.260	BM-00
3765	367,828.767	8,909,664.897	1,898.908	TN
3766	367,830.183	8,909,663.829	1,899.268	TN
3767	367,830.329	8,909,663.678	1,898.523	CA
3768	367,830.713	8,909,663.214	1,898.388	CA
3769	367,832.907	8,909,665.648	1,898.538	CA
3770	367,832.473	8,909,666.211	1,898.438	CA



**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
3771	367,832.266	8,909,666.331	1,899.111	TN
3772	367,831.457	8,909,667.053	1,898.924	TN
3773	367,833.301	8,909,669.765	1,898.902	TN
3774	367,833.939	8,909,669.002	1,899.085	TN
3775	367,834.638	8,909,668.467	1,899.206	TN
3776	367,834.697	8,909,668.514	1,898.470	CA
3777	367,835.183	8,909,668.137	1,898.801	CA
3778	367,837.522	8,909,669.804	1,898.563	CA
3779	367,836.996	8,909,670.519	1,898.755	CA
3780	367,836.667	8,909,670.734	1,899.120	TN
3781	367,835.502	8,909,671.976	1,899.022	TN
3782	367,839.949	8,909,672.103	1,898.356	CA
3783	367,839.339	8,909,672.742	1,898.744	CA
3784	367,839.048	8,909,673.046	1,899.063	TN
3785	367,838.338	8,909,673.874	1,899.071	TN
3786	367,840.019	8,909,676.155	1,899.146	TN
3787	367,840.690	8,909,675.590	1,899.285	TN
3788	367,841.014	8,909,675.256	1,899.228	TN
3789	367,841.278	8,909,675.167	1,898.460	CA
3790	367,842.211	8,909,674.540	1,898.537	CA
3791	367,844.261	8,909,677.746	1,898.544	CA
3792	367,843.651	8,909,678.422	1,898.764	CA
3793	367,843.046	8,909,678.670	1,899.190	TN
3794	367,842.229	8,909,679.286	1,899.550	TN
3795	367,846.389	8,909,681.223	1,898.631	CA
3796	367,845.796	8,909,681.890	1,898.503	CA
3797	367,845.298	8,909,682.076	1,899.409	TN
3798	367,849.045	8,909,682.796	1,898.720	CA
3799	367,848.500	8,909,683.628	1,898.919	CA
3800	367,848.306	8,909,684.056	1,899.635	TN
3801	367,853.296	8,909,684.956	1,898.509	CA
3802	367,853.261	8,909,685.762	1,898.944	CA
3803	367,853.029	8,909,686.295	1,899.139	TN
3804	367,857.090	8,909,685.838	1,898.747	CA
3805	367,857.212	8,909,686.540	1,899.001	CA
3806	367,857.205	8,909,686.927	1,899.370	TN
3807	367,857.616	8,909,687.414	1,900.445	TN
3808	367,860.881	8,909,686.688	1,898.810	CA
3809	367,860.893	8,909,687.461	1,898.964	CA
3810	367,861.090	8,909,685.111	1,899.356	TN
3811	367,860.978	8,909,685.423	1,899.512	TN
3812	367,861.014	8,909,685.996	1,899.258	TN
3813	367,860.970	8,909,687.461	1,900.048	TN
3814	367,858.469	8,909,685.717	1,899.388	TN
3815	367,857.955	8,909,684.906	1,899.390	TN
3816	367,857.816	8,909,683.906	1,899.462	TN
3817	367,855.279	8,909,684.850	1,899.312	TN
3818	367,855.250	8,909,684.068	1,899.303	TN
3819	367,855.348	8,909,682.676	1,898.769	TN
3820	367,853.053	8,909,684.669	1,899.274	TN
3821	367,853.125	8,909,684.292	1,899.212	TN
3822	367,853.326	8,909,683.344	1,898.713	TN
3823	367,853.518	8,909,682.555	1,898.444	TN
3824	367,851.695	8,909,681.652	1,898.546	TN
3825	367,851.049	8,909,682.157	1,899.313	TN
3826	367,850.653	8,909,682.818	1,899.339	TN
3827	367,850.530	8,909,683.236	1,899.484	TN
3828	367,850.372	8,909,683.548	1,899.457	TN
3829	367,848.675	8,909,682.536	1,899.508	TN
3830	367,848.767	8,909,682.445	1,899.374	TN
3831	367,849.425	8,909,681.628	1,899.474	TN
3832	367,849.807	8,909,680.970	1,899.102	TN
3833	367,848.959	8,909,678.327	1,898.470	TN
3834	367,848.128	8,909,678.868	1,899.604	TN
3835	367,847.600	8,909,679.138	1,899.584	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
3836	367,846.333	8,909,680.110	1,899.269	TN
3837	367,846.830	8,909,675.304	1,898.195	TN
3838	367,845.639	8,909,676.351	1,899.545	TN
3839	367,845.112	8,909,676.655	1,899.619	TN
3840	367,844.113	8,909,677.119	1,899.220	TN
3841	367,844.318	8,909,671.688	1,898.552	TN
3842	367,843.135	8,909,672.572	1,899.582	TN
3843	367,842.462	8,909,673.082	1,899.685	TN
3844	367,841.807	8,909,673.482	1,899.488	TN
3845	367,841.261	8,909,668.302	1,898.559	TN
3846	367,840.353	8,909,669.243	1,899.570	TN
3847	367,839.775	8,909,669.842	1,899.628	TN
3848	367,839.158	8,909,670.485	1,899.501	TN
3849	367,837.067	8,909,664.758	1,898.390	TN
3850	367,836.365	8,909,665.572	1,899.675	TN
3851	367,835.376	8,909,666.566	1,899.680	TN
3852	367,835.051	8,909,667.382	1,899.099	TN
3853	367,834.581	8,909,662.493	1,898.767	TN
3854	367,833.701	8,909,663.201	1,899.693	TN
3855	367,833.114	8,909,663.780	1,899.515	TN
3856	367,832.373	8,909,664.188	1,899.469	TN
3857	367,830.519	8,909,658.784	1,898.210	TN
3858	367,829.665	8,909,659.899	1,899.342	TN
3859	367,828.743	8,909,660.578	1,899.377	TN
3860	367,828.323	8,909,660.712	1,898.629	TN
3861	367,828.349	8,909,660.727	1,898.657	TN
3862	367,827.917	8,909,661.323	1,898.702	CA
3863	367,827.880	8,909,661.466	1,899.198	TN
3864	367,827.089	8,909,662.192	1,899.596	TN
3865	367,825.283	8,909,655.546	1,898.499	TN
3866	367,824.865	8,909,656.640	1,899.378	TN
3867	367,824.399	8,909,657.103	1,899.460	TN
3868	367,824.328	8,909,657.186	1,899.538	TN
3869	367,823.698	8,909,658.113	1,898.494	CA
3870	367,823.446	8,909,658.568	1,899.101	CA
3871	367,823.061	8,909,659.143	1,899.234	TN
3872	367,822.800	8,909,659.449	1,899.961	TN
3873	367,822.457	8,909,661.284	1,900.142	TN
3874	367,818.495	8,909,659.532	1,900.274	TN
3875	367,818.550	8,909,657.906	1,900.245	TN
3876	367,813.431	8,909,658.530	1,900.475	TN
3877	367,814.178	8,909,656.608	1,900.511	TN
3878	367,814.209	8,909,656.106	1,899.191	TN
3879	367,814.761	8,909,654.826	1,899.357	TN
3880	367,819.059	8,909,656.824	1,899.189	TN
3881	367,818.815	8,909,657.393	1,899.532	TN
3882	367,819.125	8,909,656.555	1,898.751	CA
3883	367,819.584	8,909,655.791	1,899.180	CA
3884	367,814.655	8,909,654.356	1,898.707	CA
3885	367,815.014	8,909,653.627	1,898.916	CA
3886	367,815.089	8,909,653.077	1,899.260	TN
3887	367,815.242	8,909,652.506	1,899.499	TN
3888	367,815.654	8,909,651.159	1,898.410	TN
3889	367,819.889	8,909,655.452	1,899.349	TN
3890	367,820.349	8,909,654.795	1,899.534	TN
3891	367,820.806	8,909,654.122	1,899.680	TN
3892	367,821.136	8,909,653.315	1,898.829	TN
3893	367,810.161	8,909,650.486	1,898.029	TN
3894	367,810.153	8,909,650.896	1,899.424	TN
3895	367,809.952	8,909,651.384	1,899.334	TN
3896	367,809.724	8,909,652.045	1,898.795	CA
3897	367,809.933	8,909,653.053	1,898.886	CA
3898	367,809.908	8,909,653.600	1,899.319	TN
3899	367,809.586	8,909,654.608	1,899.610	TN
3900	367,805.099	8,909,654.648	1,899.629	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
3901	367,805.720	8,909,652.649	1,899.314	TN
3902	367,805.794	8,909,652.086	1,898.825	CA
3903	367,805.957	8,909,650.875	1,898.895	CA
3904	367,805.897	8,909,650.260	1,899.217	TN
3905	367,805.789	8,909,649.681	1,899.230	TN
3906	367,805.693	8,909,648.931	1,898.038	TN
3907	367,801.602	8,909,647.560	1,898.105	TN
3908	367,801.110	8,909,648.681	1,899.248	TN
3909	367,800.987	8,909,649.012	1,899.356	TN
3910	367,801.035	8,909,649.482	1,898.878	CA
3911	367,800.777	8,909,650.559	1,898.863	CA
3912	367,800.704	8,909,651.073	1,899.251	TN
3913	367,800.486	8,909,652.135	1,900.117	TN
3914	367,794.796	8,909,650.969	1,899.994	TN
3915	367,795.074	8,909,650.211	1,899.268	TN
3916	367,795.263	8,909,649.846	1,898.755	CA
3917	367,795.254	8,909,648.979	1,898.947	CA
3918	367,795.151	8,909,648.326	1,899.272	TN
3919	367,794.944	8,909,647.223	1,899.240	TN
3920	367,794.998	8,909,645.990	1,898.624	TN
3921	367,788.606	8,909,646.368	1,898.476	TN
3922	367,788.564	8,909,647.368	1,899.333	TN
3923	367,788.576	8,909,648.162	1,899.351	TN
3924	367,788.328	8,909,648.915	1,898.714	CA
3925	367,788.047	8,909,649.529	1,898.820	CA
3926	367,788.188	8,909,649.901	1,899.236	TN
3927	367,787.139	8,909,650.935	1,900.092	TN
3928	367,782.526	8,909,651.661	1,900.474	TN
3929	367,782.458	8,909,649.822	1,899.609	TN
3930	367,782.627	8,909,648.755	1,899.276	TN
3931	367,782.529	8,909,648.328	1,898.625	CA
3932	367,782.925	8,909,647.371	1,898.575	CA
3933	367,782.716	8,909,647.213	1,899.325	TN
3934	367,782.891	8,909,646.452	1,899.270	TN
3935	367,783.360	8,909,645.869	1,898.924	TN
3936	367,778.013	8,909,644.921	1,898.688	TN
3937	367,778.040	8,909,645.870	1,899.304	TN
3938	367,777.940	8,909,646.291	1,899.353	TN
3939	367,778.064	8,909,646.915	1,898.766	CA
3940	367,777.827	8,909,648.194	1,898.881	CA
3941	367,777.891	8,909,648.977	1,899.359	TN
3942	367,777.616	8,909,650.276	1,899.972	TN
3943	367,773.130	8,909,649.330	1,899.733	TN
3944	367,773.135	8,909,648.180	1,899.133	TN
3945	367,773.156	8,909,647.723	1,898.800	CA
3946	367,773.206	8,909,646.826	1,898.932	CA
3947	367,772.996	8,909,646.505	1,899.593	TN
3948	367,773.096	8,909,645.975	1,899.565	TN
3949	367,772.925	8,909,645.643	1,898.342	TN
3950	367,765.903	8,909,647.229	1,898.280	TN
3951	367,766.313	8,909,647.984	1,899.230	TN
3952	367,766.421	8,909,648.102	1,899.376	TN
3953	367,766.345	8,909,648.465	1,898.816	CA
3954	367,766.667	8,909,649.249	1,898.933	CA
3955	367,766.885	8,909,649.911	1,899.320	TN
3956	367,767.133	8,909,650.236	1,900.958	TN
3957	367,685.046	8,909,667.019	1,900.514	RIO
3958	367,686.190	8,909,669.626	1,899.859	RIO
3959	367,686.534	8,909,672.242	1,899.781	RIO
3960	367,686.854	8,909,674.167	1,899.553	RIO
3961	367,687.282	8,909,676.003	1,899.466	RIO
3962	367,687.460	8,909,677.450	1,899.207	RIO
3963	367,687.778	8,909,679.643	1,898.856	RIO
3964	367,687.930	8,909,681.108	1,899.139	RIO
3965	367,687.884	8,909,682.058	1,899.327	RIO

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
3966	367,688.090	8,909,682.986	1,899.453	RIO
3967	367,688.861	8,909,685.411	1,900.310	RIO
3968	367,690.558	8,909,683.919	1,900.176	RIO
3969	367,692.099	8,909,681.938	1,899.177	RIO
3970	367,691.666	8,909,679.638	1,899.066	RIO
3971	367,691.655	8,909,678.245	1,899.133	RIO
3972	367,691.570	8,909,678.051	1,898.935	RIO
3973	367,691.751	8,909,675.107	1,899.142	RIO
3974	367,691.668	8,909,674.287	1,899.308	RIO
3975	367,691.240	8,909,672.184	1,899.499	RIO
3976	367,690.997	8,909,669.707	1,899.617	RIO
3977	367,690.602	8,909,667.596	1,899.970	RIO
3978	367,690.478	8,909,665.563	1,900.552	RIO
3979	367,695.012	8,909,663.733	1,900.560	RIO
3980	367,695.773	8,909,665.429	1,900.061	RIO
3981	367,696.438	8,909,667.215	1,899.738	RIO
3982	367,696.938	8,909,669.150	1,899.767	RIO
3983	367,697.382	8,909,670.740	1,899.448	RIO
3984	367,697.354	8,909,672.559	1,899.313	RIO
3985	367,697.671	8,909,674.407	1,899.051	RIO
3986	367,697.884	8,909,674.554	1,898.979	RIO
3987	367,698.542	8,909,676.241	1,898.787	RIO
3988	367,699.930	8,909,674.387	1,898.757	RIO
3989	367,696.920	8,909,677.568	1,898.855	RIO
3990	367,697.516	8,909,679.830	1,899.124	RIO
3991	367,698.086	8,909,681.558	1,899.872	RIO
3992	367,698.302	8,909,683.924	1,901.425	RIO
3993	367,706.819	8,909,679.638	1,901.152	RIO
3994	367,705.920	8,909,677.818	1,899.783	RIO
3995	367,705.350	8,909,676.688	1,899.268	RIO
3996	367,704.538	8,909,674.104	1,898.651	RIO
3997	367,703.298	8,909,673.111	1,898.700	RIO
3998	367,702.672	8,909,671.476	1,899.066	RIO
3999	367,701.630	8,909,669.430	1,899.282	RIO
4000	367,700.594	8,909,666.500	1,899.661	RIO
4001	367,699.610	8,909,664.488	1,899.932	RIO
4002	367,698.652	8,909,662.067	1,900.512	RIO
4003	367,702.183	8,909,661.317	1,900.472	RIO
4004	367,704.873	8,909,664.712	1,899.494	RIO
4005	367,706.217	8,909,666.006	1,899.324	RIO
4006	367,707.330	8,909,667.042	1,899.153	RIO
4007	367,708.339	8,909,668.288	1,899.162	RIO
4008	367,709.193	8,909,669.343	1,898.804	RIO
4009	367,710.430	8,909,670.145	1,898.743	RIO
4010	367,710.898	8,909,670.542	1,898.715	RIO
4011	367,710.890	8,909,670.563	1,898.772	RIO
4012	367,711.526	8,909,671.793	1,898.962	RIO
4013	367,712.260	8,909,673.218	1,899.118	RIO
4014	367,713.342	8,909,673.977	1,899.767	RIO
4015	367,714.348	8,909,675.878	1,901.226	RIO
4016	367,720.970	8,909,674.839	1,900.953	RIO
4017	367,720.580	8,909,672.717	1,900.036	RIO
4018	367,720.425	8,909,671.236	1,899.223	RIO
4019	367,719.817	8,909,670.185	1,898.822	RIO
4020	367,716.727	8,909,666.177	1,898.242	RIO
4021	367,715.286	8,909,665.081	1,898.233	RIO
4022	367,725.417	8,909,671.819	1,901.116	RIO
4023	367,724.134	8,909,670.149	1,899.710	RIO
4024	367,723.628	8,909,668.828	1,899.226	RIO
4025	367,723.477	8,909,666.954	1,898.950	RIO
4026	367,722.422	8,909,665.216	1,898.755	RIO
4027	367,722.058	8,909,664.020	1,898.673	RIO
4028	367,721.161	8,909,662.697	1,898.354	RIO
4029	367,725.649	8,909,660.544	1,898.705	RIO
4030	367,727.455	8,909,663.101	1,899.029	RIO

<b>PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO</b>				
---	--	--	--	--

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
4031	367,728.411	8,909,664.617	1,899.166	RIO
4032	367,729.498	8,909,666.541	1,899.354	RIO
4033	367,729.551	8,909,667.741	1,900.437	RIO
4034	367,730.079	8,909,668.601	1,900.951	RIO
4035	367,733.060	8,909,667.452	1,900.413	RIO
4036	367,732.835	8,909,665.954	1,899.839	RIO
4037	367,732.095	8,909,665.042	1,899.294	RIO
4038	367,731.357	8,909,663.518	1,899.139	RIO
4039	367,730.649	8,909,661.426	1,898.933	RIO
4040	367,729.932	8,909,659.223	1,898.756	RIO
4041	367,729.637	8,909,657.553	1,898.714	RIO
4042	367,729.373	8,909,656.216	1,898.655	RIO
4043	367,728.661	8,909,654.775	1,898.761	RIO
4044	367,727.986	8,909,653.503	1,898.851	RIO
4045	367,726.903	8,909,651.904	1,899.023	RIO
4046	367,724.597	8,909,653.512	1,899.087	RIO
4047	367,722.912	8,909,654.623	1,899.110	RIO
4048	367,720.991	8,909,655.435	1,899.391	RIO
4049	367,718.570	8,909,656.767	1,899.303	RIO
4050	367,723.116	8,909,659.544	1,898.672	RIO
4051	367,718.875	8,909,660.843	1,898.658	RIO
4052	367,715.453	8,909,658.164	1,899.356	RIO
4053	367,714.034	8,909,662.713	1,899.052	RIO
4054	367,709.086	8,909,663.619	1,899.246	RIO
4055	367,708.654	8,909,664.469	1,899.251	RIO
4056	367,707.078	8,909,665.406	1,899.327	RIO
4057	367,709.291	8,909,659.626	1,900.592	RIO
4058	367,737.035	8,909,630.769	1,903.067	base_2
4059	367,834.027	8,909,668.496	1,899.260	BM-00
4060	367,907.867	8,909,711.753	1,897.439	C-3
4061	367,942.526	8,909,713.290	1,894.669	RIO
4062	367,942.299	8,909,715.228	1,895.829	TN
4063	367,938.921	8,909,715.649	1,895.662	TN
4064	367,938.093	8,909,713.543	1,894.808	RIO
4065	367,932.971	8,909,713.340	1,894.857	RIO
4066	367,933.033	8,909,715.061	1,895.895	TN
4067	367,929.642	8,909,713.322	1,894.874	RIO
4068	367,929.338	8,909,715.528	1,896.049	TN
4069	367,927.069	8,909,713.676	1,894.807	RIO
4070	367,926.246	8,909,715.351	1,895.984	TN
4071	367,924.250	8,909,712.042	1,894.845	RIO
4072	367,923.041	8,909,713.903	1,895.805	TN
4073	367,920.930	8,909,710.605	1,894.669	RIO
4074	367,920.551	8,909,712.810	1,896.104	TN
4075	367,918.914	8,909,710.063	1,894.824	RIO
4076	367,918.608	8,909,711.193	1,895.061	TN
4077	367,918.054	8,909,712.260	1,896.183	TN
4078	367,915.379	8,909,708.996	1,894.857	RIO
4079	367,914.717	8,909,710.308	1,895.518	TN
4080	367,914.418	8,909,710.829	1,896.171	TN
4081	367,912.254	8,909,707.363	1,894.750	RIO
4082	367,911.237	8,909,708.512	1,895.368	TN
4083	367,910.642	8,909,709.091	1,896.254	TN
4084	367,908.215	8,909,705.761	1,894.867	RIO
4085	367,907.154	8,909,706.717	1,895.552	TN
4086	367,905.938	8,909,704.371	1,894.810	RIO
4087	367,904.572	8,909,705.171	1,895.970	TN
4088	367,903.524	8,909,700.921	1,894.747	RIO
4089	367,901.484	8,909,702.014	1,895.635	TN
4090	367,900.639	8,909,703.093	1,896.636	TN
4091	367,900.187	8,909,698.020	1,894.744	RIO
4092	367,898.777	8,909,699.037	1,895.530	TN
4093	367,897.658	8,909,700.215	1,896.600	TN
4094	367,895.259	8,909,694.756	1,894.670	RIO
4095	367,894.161	8,909,696.085	1,895.691	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
4096	367,893.037	8,909,697.005	1,896.823	TN
4097	367,891.959	8,909,693.017	1,894.946	RIO
4098	367,890.968	8,909,694.655	1,896.352	TN
4099	367,889.962	8,909,691.199	1,894.932	RIO
4100	367,889.167	8,909,693.547	1,896.303	TN
4101	367,885.433	8,909,689.172	1,895.160	RIO
4102	367,884.393	8,909,691.011	1,896.510	TN
4103	367,881.928	8,909,687.150	1,895.159	RIO
4104	367,880.965	8,909,688.685	1,896.514	TN
4105	367,877.690	8,909,683.633	1,895.131	RIO
4106	367,876.115	8,909,685.655	1,896.078	TN
4107	367,871.604	8,909,685.419	1,896.990	TN
4108	367,871.856	8,909,682.665	1,896.354	TN
4109	367,872.009	8,909,681.465	1,895.707	RIO
4110	367,873.189	8,909,679.526	1,895.333	RIO
4111	367,873.949	8,909,678.162	1,895.162	RIO
4112	367,870.972	8,909,674.040	1,895.178	RIO
4113	367,869.287	8,909,676.918	1,895.436	RIO
4114	367,868.116	8,909,679.146	1,895.777	RIO
4115	367,867.229	8,909,681.164	1,896.507	RIO
4116	367,866.440	8,909,683.624	1,897.339	TN
4117	367,865.444	8,909,670.151	1,895.624	RIO
4118	367,864.269	8,909,671.856	1,895.827	RIO
4119	367,863.139	8,909,673.225	1,896.032	RIO
4120	367,861.702	8,909,675.184	1,896.284	RIO
4121	367,860.323	8,909,676.538	1,896.352	RIO
4122	367,859.370	8,909,678.053	1,896.559	RIO
4123	367,858.108	8,909,679.854	1,896.853	TN
4124	367,853.843	8,909,677.095	1,896.694	TN
4125	367,854.947	8,909,675.103	1,896.436	RIO
4126	367,855.907	8,909,672.841	1,896.235	RIO
4127	367,856.677	8,909,670.666	1,896.190	RIO
4128	367,857.857	8,909,667.087	1,895.998	RIO
4129	367,852.739	8,909,663.252	1,896.107	RIO
4130	367,851.196	8,909,664.436	1,896.229	RIO
4131	367,849.909	8,909,665.595	1,896.532	RIO
4132	367,848.480	8,909,667.338	1,896.755	RIO
4133	367,847.116	8,909,668.724	1,896.791	RIO
4134	367,845.228	8,909,670.346	1,897.260	TN
4135	367,841.690	8,909,666.575	1,897.151	TN
4136	367,842.405	8,909,664.238	1,896.803	RIO
4137	367,843.025	8,909,662.699	1,896.709	RIO
4138	367,843.646	8,909,660.862	1,896.445	RIO
4139	367,844.100	8,909,659.728	1,896.404	RIO
4140	367,844.979	8,909,658.299	1,896.373	RIO
4141	367,846.537	8,909,655.596	1,896.136	RIO
4142	367,847.348	8,909,654.245	1,896.252	RIO
4143	367,848.039	8,909,653.087	1,896.168	RIO
4144	367,848.924	8,909,650.240	1,896.351	RIO
4145	367,849.612	8,909,647.388	1,896.920	RIO
4146	367,850.632	8,909,645.078	1,898.060	TN
4147	367,845.594	8,909,642.209	1,897.321	TN
4148	367,843.669	8,909,644.945	1,897.044	TN
4149	367,841.813	8,909,646.860	1,896.557	RIO
4150	367,841.120	8,909,648.285	1,896.117	RIO
4151	367,840.410	8,909,649.209	1,895.990	RIO
4152	367,840.294	8,909,649.684	1,895.914	RIO
4153	367,839.886	8,909,650.382	1,895.899	RIO
4154	367,839.318	8,909,651.243	1,896.067	RIO
4155	367,838.802	8,909,652.324	1,896.079	RIO
4156	367,838.066	8,909,653.806	1,896.228	RIO
4157	367,837.291	8,909,654.961	1,896.310	RIO
4158	367,836.668	8,909,656.060	1,896.458	RIO
4159	367,836.312	8,909,656.967	1,896.562	RIO
4160	367,835.717	8,909,658.145	1,896.980	RIO

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
4161	367,835.093	8,909,659.327	1,896.923	TN
4162	367,834.399	8,909,660.829	1,897.482	TN
4163	367,830.114	8,909,657.661	1,897.432	TN
4164	367,831.477	8,909,656.285	1,896.799	RIO
4165	367,832.047	8,909,654.042	1,896.619	RIO
4166	367,832.154	8,909,651.831	1,896.292	RIO
4167	367,832.555	8,909,651.093	1,896.522	RIO
4168	367,833.182	8,909,648.830	1,896.036	RIO
4169	367,833.558	8,909,647.939	1,896.034	RIO
4170	367,833.726	8,909,646.889	1,896.225	RIO
4171	367,833.962	8,909,645.263	1,896.175	RIO
4172	367,834.316	8,909,643.664	1,896.416	RIO
4173	367,834.397	8,909,642.276	1,896.947	TN
4174	367,834.481	8,909,639.701	1,897.483	TN
4175	367,835.390	8,909,638.380	1,897.656	TN
4176	367,836.067	8,909,637.008	1,897.930	TN
4177	367,831.374	8,909,633.017	1,898.331	TN
4178	367,830.094	8,909,635.544	1,897.723	TN
4179	367,828.693	8,909,637.312	1,897.810	TN
4180	367,827.444	8,909,638.841	1,897.763	TN
4181	367,826.956	8,909,640.163	1,896.803	TN
4182	367,826.908	8,909,641.431	1,896.429	RIO
4183	367,826.022	8,909,642.689	1,896.426	RIO
4184	367,825.253	8,909,644.351	1,896.461	RIO
4185	367,824.439	8,909,645.718	1,896.200	RIO
4186	367,823.861	8,909,646.741	1,895.713	RIO
4187	367,817.199	8,909,644.408	1,895.991	RIO
4188	367,818.317	8,909,637.802	1,897.407	TN
4189	367,818.208	8,909,635.341	1,897.992	TN
4190	367,811.850	8,909,641.355	1,896.347	RIO
4191	367,812.384	8,909,638.982	1,896.818	RIO
4192	367,812.652	8,909,636.659	1,897.281	TN
4193	367,812.544	8,909,635.111	1,897.789	TN
4194	367,812.017	8,909,632.536	1,897.594	TN
4195	367,811.442	8,909,631.022	1,898.168	TN
4196	367,811.546	8,909,629.361	1,898.725	TN
4197	367,811.844	8,909,628.125	1,898.224	TN
4198	367,816.191	8,909,630.512	1,898.062	TN
4199	367,818.745	8,909,627.502	1,898.664	TN
4200	367,818.205	8,909,632.581	1,897.980	TN
4201	367,815.416	8,909,633.447	1,898.108	TN
4202	367,805.921	8,909,626.713	1,896.986	TN
4203	367,805.040	8,909,630.087	1,898.070	TN
4204	367,805.247	8,909,633.076	1,897.690	TN
4205	367,805.463	8,909,635.591	1,897.212	TN
4206	367,805.657	8,909,637.627	1,896.810	RIO
4207	367,805.524	8,909,639.677	1,896.675	RIO
4208	367,805.389	8,909,641.809	1,896.418	RIO
4209	367,805.327	8,909,642.824	1,896.533	RIO
4210	367,805.211	8,909,643.817	1,896.782	RIO
4211	367,805.183	8,909,645.499	1,897.149	RIO
4212	367,804.283	8,909,647.893	1,897.989	TN
4213	367,810.318	8,909,649.789	1,897.987	TN
4214	367,810.829	8,909,647.828	1,897.167	RIO
4215	367,811.235	8,909,646.021	1,896.912	RIO
4216	367,811.610	8,909,644.388	1,896.274	RIO
4217	367,811.859	8,909,643.003	1,896.316	RIO
4218	367,814.713	8,909,650.417	1,897.439	RIO
4219	367,816.125	8,909,648.055	1,896.401	RIO
4220	367,816.853	8,909,645.567	1,896.012	RIO
4221	367,817.194	8,909,644.507	1,895.890	RIO
4222	367,818.686	8,909,651.058	1,897.291	TN
4223	367,819.540	8,909,648.237	1,896.242	RIO
4224	367,820.359	8,909,645.675	1,895.942	RIO
4225	367,823.718	8,909,647.123	1,895.740	RIO

### PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
4226	367,823.659	8,909,649.154	1,895.882	RIO
4227	367,823.534	8,909,650.573	1,896.354	RIO
4228	367,822.564	8,909,653.028	1,897.067	TN
4229	367,827.500	8,909,655.858	1,897.420	TN
4230	367,828.375	8,909,652.632	1,896.522	RIO
4231	367,827.834	8,909,650.935	1,896.428	RIO
4232	367,828.146	8,909,649.368	1,896.285	RIO
4233	367,828.089	8,909,647.437	1,896.080	RIO
4234	367,828.429	8,909,646.291	1,895.979	RIO
4235	367,798.953	8,909,624.558	1,898.693	TN
4236	367,797.886	8,909,627.692	1,898.318	TN
4237	367,798.075	8,909,629.251	1,898.168	TN
4238	367,798.143	8,909,631.310	1,897.822	TN
4239	367,797.543	8,909,633.206	1,897.555	TN
4240	367,797.702	8,909,635.115	1,897.030	RIO
4241	367,797.373	8,909,637.069	1,896.872	RIO
4242	367,797.182	8,909,638.949	1,896.732	RIO
4243	367,797.228	8,909,640.774	1,896.791	RIO
4244	367,796.426	8,909,642.834	1,896.848	RIO
4245	367,795.821	8,909,644.659	1,897.663	TN
4246	367,795.726	8,909,645.837	1,898.085	TN
4247	367,785.867	8,909,646.121	1,898.133	TN
4248	367,786.149	8,909,644.302	1,897.871	TN
4249	367,786.344	8,909,643.234	1,897.195	RIO
4250	367,786.229	8,909,641.244	1,897.048	RIO
4251	367,786.023	8,909,639.971	1,896.962	RIO
4252	367,785.806	8,909,638.459	1,896.957	RIO
4253	367,786.177	8,909,636.690	1,896.922	RIO
4254	367,786.766	8,909,635.071	1,897.262	RIO
4255	367,786.349	8,909,632.925	1,897.529	TN
4256	367,786.772	8,909,630.594	1,898.151	TN
4257	367,787.239	8,909,628.277	1,898.686	TN
4258	367,786.900	8,909,622.292	1,900.207	TN
4259	367,787.283	8,909,624.500	1,899.407	TN
4260	367,779.462	8,909,623.228	1,900.444	TN
4261	367,778.898	8,909,626.764	1,899.502	TN
4262	367,779.083	8,909,629.457	1,898.913	TN
4263	367,779.903	8,909,631.365	1,898.242	TN
4264	367,779.884	8,909,633.298	1,897.844	TN
4265	367,779.475	8,909,635.057	1,897.603	TN
4266	367,779.615	8,909,636.713	1,897.299	RIO
4267	367,779.895	8,909,638.246	1,897.048	RIO
4268	367,780.443	8,909,639.738	1,896.994	RIO
4269	367,780.437	8,909,640.625	1,896.979	RIO
4270	367,780.399	8,909,642.156	1,897.467	RIO
4271	367,780.245	8,909,644.354	1,897.773	RIO
4272	367,776.205	8,909,644.973	1,898.615	TN
4273	367,776.041	8,909,643.909	1,897.995	TN
4274	367,775.243	8,909,642.829	1,897.731	RIO
4275	367,774.802	8,909,641.923	1,897.433	RIO
4276	367,774.461	8,909,641.039	1,897.225	RIO
4277	367,774.075	8,909,640.022	1,897.289	RIO
4278	367,773.966	8,909,639.131	1,897.349	RIO
4279	367,774.033	8,909,637.578	1,897.616	RIO
4280	367,773.707	8,909,636.411	1,897.645	RIO
4281	367,773.169	8,909,635.134	1,898.045	TN
4282	367,772.876	8,909,633.489	1,898.805	TN
4283	367,772.440	8,909,632.142	1,898.955	TN
4284	367,771.999	8,909,631.251	1,899.299	TN
4285	367,768.407	8,909,631.859	1,899.723	TN
4286	367,768.456	8,909,635.174	1,898.800	TN
4287	367,768.717	8,909,636.749	1,898.249	TN
4288	367,768.443	8,909,638.133	1,897.697	RIO
4289	367,768.987	8,909,639.879	1,897.634	RIO
4290	367,769.510	8,909,641.319	1,897.478	RIO



**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
4291	367,769.857	8,909,642.625	1,897.218	RIO
4292	367,770.351	8,909,643.727	1,897.470	RIO
4293	367,770.338	8,909,645.548	1,897.975	TN
4294	367,769.012	8,909,645.848	1,897.835	QUEBRADA
4295	367,768.954	8,909,646.424	1,899.366	QUEBRADA
4296	367,766.431	8,909,647.170	1,899.562	QUEBRADA
4297	367,766.244	8,909,646.883	1,898.210	QUEBRADA
4298	367,765.411	8,909,645.262	1,897.706	RIO
4299	367,764.944	8,909,643.860	1,897.589	RIO
4300	367,764.670	8,909,642.666	1,897.718	RIO
4301	367,763.876	8,909,641.824	1,897.459	RIO
4302	367,763.461	8,909,640.582	1,898.020	RIO
4303	367,762.849	8,909,638.912	1,898.481	TN
4304	367,762.850	8,909,637.111	1,898.928	TN
4305	367,762.263	8,909,635.559	1,899.540	TN
4306	367,761.520	8,909,633.255	1,899.689	TN
4307	367,760.942	8,909,630.341	1,900.169	TN
4308	367,756.424	8,909,630.837	1,900.303	TN
4309	367,757.191	8,909,633.377	1,899.815	TN
4310	367,758.089	8,909,635.589	1,899.650	TN
4311	367,758.503	8,909,638.340	1,899.409	TN
4312	367,758.950	8,909,639.381	1,898.534	TN
4313	367,759.269	8,909,641.518	1,897.981	RIO
4314	367,759.735	8,909,643.069	1,897.892	RIO
4315	367,760.038	8,909,644.234	1,897.815	RIO
4316	367,760.241	8,909,645.777	1,897.720	RIO
4317	367,760.839	8,909,646.830	1,898.052	RIO
4318	367,761.159	8,909,647.568	1,898.287	RIO
4319	367,761.417	8,909,648.520	1,898.421	RIO
4320	367,761.886	8,909,649.421	1,899.345	RIO
4321	367,761.995	8,909,649.793	1,898.910	RIO
4322	367,762.257	8,909,650.573	1,898.843	RIO
4323	367,762.552	8,909,651.405	1,898.965	RIO
4324	367,762.743	8,909,651.792	1,899.231	TN
4325	367,762.946	8,909,652.297	1,900.489	TN
4326	367,760.588	8,909,653.834	1,900.393	TN
4327	367,760.090	8,909,653.200	1,899.355	TN
4328	367,759.976	8,909,652.662	1,899.076	RIO
4329	367,759.708	8,909,652.146	1,899.018	RIO
4330	367,759.376	8,909,651.390	1,898.789	RIO
4331	367,759.017	8,909,650.903	1,899.048	RIO
4332	367,758.947	8,909,650.672	1,899.335	RIO
4333	367,758.683	8,909,650.338	1,898.728	RIO
4334	367,758.176	8,909,649.573	1,898.672	RIO
4335	367,757.734	8,909,648.785	1,898.467	RIO
4336	367,757.627	8,909,647.746	1,898.095	RIO
4337	367,757.200	8,909,646.872	1,897.751	RIO
4338	367,757.041	8,909,645.844	1,897.811	RIO
4339	367,757.088	8,909,644.995	1,897.822	RIO
4340	367,756.651	8,909,643.518	1,897.753	RIO
4341	367,756.206	8,909,642.088	1,897.923	RIO
4342	367,755.802	8,909,640.574	1,898.749	TN
4343	367,754.817	8,909,638.515	1,899.260	TN
4344	367,753.227	8,909,636.696	1,899.888	TN
4345	367,752.409	8,909,634.566	1,900.256	TN
4346	367,752.283	8,909,631.738	1,900.571	TN
4347	367,748.041	8,909,633.399	1,900.023	TN
4348	367,748.511	8,909,635.424	1,899.800	TN
4349	367,748.560	8,909,637.211	1,899.941	TN
4350	367,748.994	8,909,638.461	1,899.548	TN
4351	367,748.745	8,909,639.579	1,899.185	TN
4352	367,749.381	8,909,641.002	1,899.114	TN
4353	367,749.472	8,909,642.250	1,898.864	TN
4354	367,750.440	8,909,643.726	1,898.131	RIO
4355	367,750.706	8,909,644.503	1,897.960	RIO

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**


<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
4356	367,751.130	8,909,645.523	1,897.944	RIO
4357	367,751.572	8,909,646.889	1,898.071	RIO
4358	367,751.784	8,909,647.429	1,898.069	RIO
4359	367,752.081	8,909,647.817	1,898.352	RIO
4360	367,752.470	8,909,649.547	1,898.473	RIO
4361	367,753.028	8,909,650.883	1,898.666	RIO
4362	367,753.476	8,909,652.001	1,898.729	RIO
4363	367,753.588	8,909,652.826	1,899.049	RIO
4364	367,753.759	8,909,653.341	1,899.220	RIO
4365	367,753.771	8,909,653.788	1,899.079	RIO
4366	367,754.253	8,909,654.553	1,898.999	RIO
4367	367,754.482	8,909,655.314	1,899.025	RIO
4368	367,754.585	8,909,655.710	1,899.186	RIO
4369	367,754.811	8,909,656.198	1,899.811	TN
4370	367,755.216	8,909,657.593	1,900.790	TN
4371	367,752.163	8,909,658.133	1,900.163	TN
4372	367,751.634	8,909,656.940	1,899.211	TN
4373	367,751.613	8,909,656.941	1,899.196	RIO
4374	367,751.280	8,909,656.098	1,899.009	RIO
4375	367,750.601	8,909,655.253	1,899.094	RIO
4376	367,750.313	8,909,654.947	1,899.353	RIO
4377	367,749.924	8,909,654.230	1,899.171	RIO
4378	367,749.616	8,909,653.738	1,898.966	RIO
4379	367,748.602	8,909,652.719	1,898.658	RIO
4380	367,748.161	8,909,651.292	1,898.638	RIO
4381	367,747.548	8,909,650.233	1,898.671	RIO
4382	367,746.880	8,909,649.084	1,898.536	RIO
4383	367,746.643	8,909,647.796	1,898.501	RIO
4384	367,746.060	8,909,646.769	1,898.116	RIO
4385	367,745.221	8,909,644.825	1,898.389	RIO
4386	367,744.741	8,909,642.380	1,898.685	TN
4387	367,744.543	8,909,640.819	1,899.177	TN
4388	367,742.378	8,909,638.056	1,900.224	TN
4389	367,741.249	8,909,636.500	1,900.554	TN
4390	367,740.006	8,909,634.361	1,900.861	TN
4391	367,737.782	8,909,634.551	1,900.956	TN
4392	367,738.465	8,909,636.719	1,900.742	TN
4393	367,739.329	8,909,639.004	1,900.695	TN
4394	367,739.848	8,909,639.966	1,900.561	TN
4395	367,740.182	8,909,641.026	1,900.105	TN
4396	367,740.348	8,909,641.623	1,899.231	TN
4397	367,740.711	8,909,642.837	1,898.717	TN
4398	367,741.440	8,909,644.523	1,898.644	TN
4399	367,744.270	8,909,646.551	1,898.434	RIO
4400	367,742.623	8,909,647.335	1,898.151	RIO
4401	367,742.977	8,909,648.093	1,898.152	RIO
4402	367,743.363	8,909,648.861	1,898.151	RIO
4403	367,743.684	8,909,649.644	1,898.444	RIO
4404	367,744.173	8,909,650.894	1,898.567	RIO
4405	367,744.456	8,909,652.023	1,898.602	RIO
4406	367,744.963	8,909,653.395	1,898.665	RIO
4407	367,745.086	8,909,653.859	1,899.291	RIO
4408	367,745.016	8,909,654.351	1,899.036	RIO
4409	367,745.500	8,909,654.872	1,898.553	RIO
4410	367,745.640	8,909,655.581	1,898.702	RIO
4411	367,745.959	8,909,656.312	1,898.600	RIO
4412	367,746.185	8,909,657.069	1,898.705	RIO
4413	367,746.512	8,909,657.971	1,899.021	RIO
4414	367,746.959	8,909,658.833	1,899.056	RIO
4415	367,747.340	8,909,659.832	1,899.455	RIO
4416	367,741.571	8,909,655.741	1,898.648	RIO
4417	367,741.752	8,909,657.111	1,898.753	RIO
4418	367,742.100	8,909,658.188	1,898.822	RIO
4419	367,742.155	8,909,658.754	1,899.095	RIO
4420	367,740.719	8,909,662.922	1,900.265	C-2

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
4421	367,740.049	8,909,662.415	1,899.697	TN
4422	367,739.538	8,909,661.811	1,899.083	RIO
4423	367,738.905	8,909,660.521	1,898.738	RIO
4424	367,738.463	8,909,659.461	1,898.790	RIO
4425	367,738.118	8,909,658.385	1,898.962	RIO
4426	367,737.885	8,909,657.243	1,898.963	RIO
4427	367,737.710	8,909,656.743	1,899.366	RIO
4428	367,737.459	8,909,656.392	1,898.893	RIO
4429	367,737.224	8,909,655.519	1,898.846	RIO
4430	367,736.608	8,909,654.311	1,898.997	RIO
4431	367,736.100	8,909,653.077	1,898.743	RIO
4432	367,735.806	8,909,652.097	1,899.007	RIO
4433	367,734.915	8,909,650.387	1,898.980	RIO
4434	367,734.404	8,909,648.868	1,898.882	RIO
4435	367,733.930	8,909,647.465	1,899.026	RIO
4436	367,733.429	8,909,646.192	1,899.307	RIO
4437	367,732.942	8,909,644.413	1,899.843	TN
4438	367,741.057	8,909,654.326	1,898.696	RIO
4439	367,740.687	8,909,653.196	1,898.690	RIO
4440	367,740.458	8,909,651.946	1,898.697	RIO
4441	367,740.011	8,909,650.774	1,898.683	RIO
4442	367,739.487	8,909,649.355	1,898.657	RIO
4443	367,739.141	8,909,648.104	1,898.834	RIO
4444	367,738.608	8,909,646.911	1,898.805	RIO
4445	367,738.364	8,909,645.665	1,898.771	RIO
4446	367,737.824	8,909,644.205	1,899.073	RIO
4447	367,737.753	8,909,643.094	1,899.305	RIO
4448	367,737.437	8,909,642.625	1,899.805	TN
4449	367,736.781	8,909,641.334	1,900.294	TN
4450	367,735.933	8,909,640.025	1,900.704	TN
4451	367,735.326	8,909,638.495	1,900.851	TN
4452	367,729.018	8,909,641.565	1,900.916	TN
4453	367,729.886	8,909,643.068	1,900.641	TN
4454	367,730.946	8,909,644.310	1,900.310	TN
4455	367,731.420	8,909,645.480	1,899.783	TN
4456	367,732.133	8,909,647.104	1,899.273	C-1
4457	367,732.866	8,909,649.554	1,898.891	RIO
4458	367,727.659	8,909,648.386	1,899.583	RIO
4459	367,728.115	8,909,649.743	1,899.345	RIO
4460	367,728.659	8,909,650.713	1,899.214	RIO
4461	367,728.994	8,909,651.539	1,898.779	RIO
4462	367,730.558	8,909,653.158	1,898.793	RIO
4463	367,731.325	8,909,654.399	1,898.790	RIO
4464	367,732.088	8,909,655.342	1,898.676	RIO
4465	367,732.494	8,909,656.466	1,898.753	RIO
4466	367,732.520	8,909,656.429	1,898.736	RIO
4467	367,732.825	8,909,657.352	1,899.098	RIO
4468	367,733.125	8,909,657.774	1,899.272	RIO
4469	367,733.420	8,909,658.278	1,899.152	RIO
4470	367,733.450	8,909,658.315	1,898.880	RIO
4471	367,734.060	8,909,659.576	1,898.934	RIO
4472	367,734.398	8,909,660.316	1,899.055	RIO
4473	367,734.690	8,909,660.722	1,899.075	RIO
4474	367,735.023	8,909,661.388	1,899.041	RIO
4475	367,735.450	8,909,662.186	1,899.139	RIO
4476	367,735.885	8,909,662.924	1,899.374	RIO
4477	367,736.146	8,909,663.625	1,899.575	TN
4478	367,736.684	8,909,664.582	1,900.152	TN
4479	367,736.893	8,909,665.239	1,900.907	TN
4480	367,742.979	8,909,662.595	1,901.225	TN
4481	367,742.782	8,909,661.465	1,900.821	TN
4482	367,742.681	8,909,660.975	1,900.333	TN
4483	367,742.337	8,909,660.081	1,899.969	TN
4484	367,742.038	8,909,659.101	1,899.998	TN
4485	367,743.404	8,909,658.781	1,900.908	TN

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
4486	367,743.672	8,909,659.768	1,901.224	TN
4487	367,744.127	8,909,661.152	1,901.117	TN
4488	367,744.404	8,909,662.114	1,901.924	TN
4489	367,744.730	8,909,661.624	1,901.496	TN
4490	367,743.170	8,909,662.316	1,901.147	BMC-02
4491	367,746.385	8,909,660.187	1,901.237	TN
4492	367,747.028	8,909,660.331	1,901.516	TN
4493	367,748.503	8,909,660.300	1,901.736	TN
4494	367,749.864	8,909,659.833	1,901.844	TN
4495	367,751.005	8,909,659.260	1,901.804	TN
4496	367,753.094	8,909,658.422	1,902.037	TN
4497	367,755.012	8,909,657.994	1,902.331	TN
4498	367,756.580	8,909,656.850	1,902.231	TN
4499	367,754.019	8,909,659.401	1,902.331	BMC-01
4500	367,732.472	8,909,640.427	1,900.970	TN
4501	367,730.752	8,909,641.401	1,901.004	TN
4502	367,728.609	8,909,642.407	1,900.872	TN
4503	367,726.794	8,909,643.253	1,900.880	TN
4504	367,723.970	8,909,644.234	1,900.883	TN
4505	367,722.446	8,909,644.613	1,900.966	TN
4506	367,720.206	8,909,645.440	1,901.232	TN
4507	367,717.928	8,909,646.503	1,901.239	TN
4508	367,715.522	8,909,648.081	1,900.927	TN
4509	367,713.716	8,909,649.621	1,901.308	TN
4510	367,711.706	8,909,651.452	1,901.305	TN
4511	367,709.704	8,909,652.631	1,901.230	TN
4512	367,706.821	8,909,654.081	1,901.287	TN
4513	367,703.961	8,909,655.611	1,901.178	TN
4514	367,701.439	8,909,656.634	1,901.438	TN
4515	367,699.121	8,909,657.807	1,901.681	TN
4516	367,696.074	8,909,659.051	1,902.007	TN
4517	367,693.961	8,909,661.036	1,901.373	TN
4518	367,692.667	8,909,662.387	1,901.543	TN
4519	367,695.636	8,909,657.993	1,901.249	TN
4520	367,697.731	8,909,656.081	1,901.016	TN
4521	367,699.546	8,909,655.318	1,901.052	TN
4522	367,701.574	8,909,653.983	1,901.117	TN
4523	367,703.462	8,909,652.817	1,901.182	TN
4524	367,707.032	8,909,650.404	1,901.090	TN
4525	367,710.524	8,909,648.388	1,900.927	TN
4526	367,714.266	8,909,646.566	1,900.906	TN
4527	367,716.759	8,909,645.481	1,900.791	TN
4528	367,719.344	8,909,644.181	1,901.258	TN
4529	367,722.061	8,909,643.097	1,901.087	TN
4530	367,725.480	8,909,641.698	1,900.957	TN
4531	367,728.518	8,909,640.895	1,901.098	TN
4532	367,731.605	8,909,639.609	1,901.116	TN
4533	367,734.662	8,909,638.327	1,901.008	TN
4534	367,738.220	8,909,636.593	1,900.880	TN
4535	367,756.418	8,909,657.415	1,902.284	TN
4536	367,757.469	8,909,656.816	1,902.510	TN
4537	367,759.024	8,909,656.081	1,902.534	TN
4538	367,759.821	8,909,655.352	1,902.696	TN
4539	367,761.397	8,909,654.438	1,902.759	TN
4540	367,762.809	8,909,653.675	1,902.616	TN
4541	367,764.708	8,909,652.330	1,902.587	TN
4542	367,764.618	8,909,652.388	1,902.551	TN
4543	367,765.990	8,909,651.624	1,902.330	TN
4544	367,767.235	8,909,651.679	1,901.959	TN
4545	367,767.582	8,909,652.564	1,902.289	TN
4546	367,766.753	8,909,653.210	1,902.559	QUEBRADA
4547	367,766.532	8,909,654.592	1,903.124	QUEBRADA
4548	367,766.423	8,909,655.664	1,903.113	QUEBRADA
4549	367,765.773	8,909,657.227	1,903.216	QUEBRADA
4550	367,768.042	8,909,648.913	1,899.668	QUEBRADA

	<b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>				<b>TESIS : DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERIO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022</b>			
	<b>UBICACIÓN</b>	: CASERIO: CONCHUMAYO	<b>DISTRITO:</b> SANTA MARÍA DEL VALLE	<b>PROVINCIA:</b> HUÁNUCO	<b>DEPARTAMENTO:</b> HUÁNUCO			
<b>REALIZADO POR</b> : BACH. ING. CIVIL JUSTINIANO OBREGÓN JUAN DANIEL							<b>AÑO:</b> 2022	

**PUNTOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
4551	367,768.065	8,909,649.718	1,899.800	QUEBRADA
4552	367,769.823	8,909,649.385	1,899.714	QUEBRADA
4553	367,768.618	8,909,650.938	1,899.982	QUEBRADA
4554	367,770.447	8,909,650.499	1,900.155	QUEBRADA
4555	367,768.469	8,909,652.430	1,900.403	QUEBRADA
4556	367,770.513	8,909,651.848	1,900.953	QUEBRADA
4557	367,771.549	8,909,652.955	1,900.339	QUEBRADA
4558	367,770.318	8,909,653.636	1,900.155	QUEBRADA
4559	367,769.202	8,909,653.935	1,900.334	QUEBRADA
4560	367,768.536	8,909,654.454	1,900.721	QUEBRADA
4561	367,767.596	8,909,654.049	1,901.193	QUEBRADA
4562	367,767.722	8,909,655.871	1,901.120	QUEBRADA
4563	367,767.737	8,909,657.025	1,901.307	QUEBRADA
4564	367,769.339	8,909,656.733	1,901.326	QUEBRADA
4565	367,771.364	8,909,652.834	1,900.329	QUEBRADA
4566	367,772.137	8,909,651.179	1,900.582	QUEBRADA
4567	367,772.734	8,909,650.259	1,901.903	QUEBRADA
4568	367,773.791	8,909,651.086	1,902.003	QUEBRADA
4569	367,773.134	8,909,652.725	1,900.260	QUEBRADA
4570	367,773.369	8,909,653.429	1,901.642	QUEBRADA
4571	367,773.757	8,909,652.248	1,902.447	QUEBRADA
4572	367,774.518	8,909,653.485	1,902.195	QUEBRADA
4573	367,771.587	8,909,649.567	1,900.565	QUEBRADA
4574	367,770.037	8,909,647.104	1,899.664	QUEBRADA



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, DANTE DOLORES ANAYA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DEL CANAL DE RIEGO DEL CASERÍO DE CONCHUMAYO, DISTRITO SANTA MARÍA DEL VALLE, HUÁNUCO, 2022", cuyo autor es JUSTINIANO OBREGON JUAN DANIEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

HUARAZ, 27 de Octubre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
DANTE DOLORES ANAYA <b>DNI:</b> 31656954 <b>ORCID:</b> 0000-0003-4433-8997	Firmado electrónicamente por: DDOLORESAN el 16- 11-2022 17:03:34

Código documento Trilce: TRI - 0436106