



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Diseño Hidráulico del Canal De Regadío La Ventarrona en el  
Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de  
Huancabamba-Piura”**

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

**AUTORES:**

Farfán Gálvez Anggi Elizabeth (ORCID: 0000-0003-1859-1235)

Mejía Zurita Steven Smidt (ORCID: 0000-0002-1432-6867)

**ASESOR:**

Mg. Medina Carbajal Lucio (ORCID: 0000-0001-5207-4421)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**PIURA – PERÚ**

**2022**

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres por estar siempre junto a mí, apoyándome, en especial a una persona que fue muy importante en vida porque siempre me alentó, me aconsejó para seguir adelante y en momentos difíciles de mi vida nunca me dejó sola... mil gracias de verdad.

**Anggi Farfán**

A mis Padres, Hermanas, Familiares por brindarme su apoyo, amor y paciencia incondicional durante todo el trayecto de mi formación profesional y mi compañera que gracias al trabajo en equipo sacamos adelante este proyecto.

**Steven Mejía Zurita**

## **AGRADECIMIENTO**

Le doy gracias a dios por guiar mis pasos.

Agradezco a mi padre JUAN FARFAN ya que gracias a él estoy dando un paso más importante en mi vida, dejándome como herencia el estudio.

Expreso un profundo agradecimiento a STEVEN MEJIA y gran parte de su familia por haberme brindado su apoyo incondicional durante y después de la carrera profesional en buenos y malos momentos.

Agradezco a la universidad cesar vallejo por haber brindado esta nueva modalidad y tener la oportunidad de ser alguien en la vida.

**Anggi Farfán**

A mis seres queridos, quienes me brindaron su apoyo y confianza desde el inicio hasta alcanzar esta meta.

A mi compañera Anggi Farfán Gálvez, por su compromiso y dedicación para la realización de este proyecto y los logros alcanzados durante nuestra formación profesional.

Al mi centro de labores y su personal técnico y administrativo, agradecerles por las facilidades que me otorgaron para lograr este objetivo.

A esta casa universitaria y los docentes, por el asesoramiento y permitirnos cumplir uno de nuestros sueños anhelados.

**Steven Mejía Zurita**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	9
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	11
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	20
3.1 Tipo y Diseño De Investigación. ....	20
3.2 Variables y Operacionalización .....	21
3.3 Población, muestra y muestreo .....	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos. ....	22
3.5 Procedimientos.....	22
3.6 Métodos de análisis de datos .....	23
3.7 Aspectos éticos .....	23
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	24
<b>V. DISCUSIONES</b> .....	93
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	95
<b>VII. RECOMENDACIÓN</b> .....	96
<b>REFERENCIAS</b> .....	97
<b>ANEXOS</b> .....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: “Vías de Acceso al Proyecto” .....	27
Tabla 02: “Cantidad de cultivos por hectáreas” .....	30
Tabla 03: “Detalle de la captación del canal” .....	30
Tabla 04: “Detalle de la situación actual del canal” .....	31
Tabla 05: “Longitud del canal a diseñar” .....	36
Tabla 06: “Detalle de la Ubicación y Cotas de los BMs” .....	40
Tabla 07: “Características de las estaciones del estudio” .....	42
Tabla 08: “Características geomorfológicas de la micro cuenca” .....	43
Tabla 09: “Temperaturas mínimas y máximas” .....	43
Tabla 10: “Temperaturas mínimas y máximas” .....	44
Tabla 11: “Precipitación media de la Cuenca” .....	44
Tabla 12: “Cedula de cultivos proyectadas” .....	46
Tabla 13: “Evapotranspiración Mensual” .....	46
Tabla 14: “Precipitación efectiva” .....	47
Tabla 15: “Coeficiente de cultivo” .....	47
Tabla 16: “Eficiencia de Riego” .....	48
Tabla 17: “Demanda Anual del Agua” .....	50
Tabla 18: “Oferta Hídrica” .....	51
Tabla 19: “Balance Hídrico” .....	51
Tabla 20: “Profundidad de Calicatas” .....	52
Tabla 21: “Resumen de ensayos de laboratorio” .....	54
Tabla 22: “Calicata - 01” .....	54
Tabla 23: “Requerimientos de potencial de agresividad al suelo” .....	55

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: “ubicación del Proyecto” .....	25
Figura 02: “Vista Satelital de la zona del Proyecto” .....	26
Figura 03: “Cálculo de las dimensiones de la sección hidráulica del canal” .....	57
Figura 04: “Sección típica del canal” .....	58
Figura 05: “Análisis hidráulica de la rápida” .....	62
Figura 06: “Perfil longitudinal hidráulico de la Rápida” .....	62
Figura 07: “Perfil del tanque” .....	63
Figura 08: “Vista en planta” .....	63
Figura 09: “Sección del control” .....	64
Figura 10: “Sección de la poza disipadora” .....	65
Figura 11: “Sección de la canal rápida” .....	68
Figura 12: “Calculo Hidráulico de Acueducto” .....	71
Figura 13: “Análisis de Precios Unitarios de la partida de Excavación” .....	90
Figura 14: “Resumen del Presupuesto del Proyecto” .....	92
Figura 15: “Presupuesto” .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo general Realizar el Diseño Hidráulico del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura. Con el fin de mejorar las condiciones del canal y a mejorar el servicio de regadío de los pobladores para sus parcelas, ya que los pobladores del centro poblado tunal se dedican a la agricultura siendo los únicos inconvenientes para que se desarrolle con total normalidad la escasez de agua en la cantidad suficiente y el mal estado en que se encuentra la infraestructura de riego.

El tipo de investigación por ser de carácter no experimental – descriptivo no sugiere el planteamiento de hipótesis, pero la presentación de resultados planteará solución a los problemas propuestos.

El canal la Ventarrona cuenta con población de 6+475 km de longitud. Su revestimiento será de concreto, mediante el estudio topográfico se presentaron obras de arte como: 67 tomas laterales, 20 cruces de quebradas, 09 puentes peatonales, 09 acueductos y 01 Rápida. La sección del canal es rectangular y ha sido diñada con un caudal máximo de 100lts/seg.

**Palabras claves:** Diseño hidráulico, obras de artes, Canal de regadío.

## **ABSTRACT**

The general objective of this research project is to carry out the Hydraulic Design of the Ventarrona irrigation canal in the Tunal Populated Center, Lalaquiz District, Huancabamba-Piura Province. In order to improve the conditions of the canal and to improve the irrigation service of the residents for their plots, since the residents of the Tunal populated center are dedicated to agriculture, the only drawbacks for the water shortage to develop normally in sufficient quantity and the poor state of the irrigation infrastructure. The type of research, being non-experimental - descriptive, does not suggest the approach of hypotheses, but the presentation of results will propose a solution to the proposed problems. The Ventarrona channel has a population of 6+475 km in length. Its coating will be made of concrete, through the topographical study Works of art are presented such as: 67 lateral intakes, 20 crossings of streams, 09 pedestrian bridges, 08 aqueducts and 01 Rapid. The channel section is rectangular and has been designed with a maximum flow of 100lts/sec.

**Keywords:** Hydraulic design, works of art, Irrigation Canal.



## I. INTRODUCCIÓN

En el departamento de Piura, especialmente en las zonas rurales como es el Distrito de Lalaquiz tienen como principal actividad económica la agricultura siendo los únicos inconvenientes para que se desarrolle con total normalidad la escasez de agua en la cantidad suficiente y el mal estado en que se encuentra la infraestructura de riego. Problema que requiere la urgente atención en todo el ámbito que conforma el Alto Piura.

La zona andina de Lalaquiz cuenta con áreas agrícolas de importante potencial para el desarrollo de una serie de cultivos, los suelos de igual manera son adecuados y el clima es semicálido; sin embargo, el servicio de agua para riego es limitado puesto que solamente se cuenta con agua seis meses en promedio proveniente de la escorrentía del periodo lluvioso.

El canal de regadío La Ventarrona, es uno de los canales más importantes del centro poblado Tunal por la cantidad de usuarios que se benefician con las aguas de dicha infraestructura, tiene su área de influencia en el ámbito de la Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico Lalaquiz. No tiene una estructura de captación adecuada, a lo largo de su recorrido existen tramos revestidos en precaria conservación y mayormente el canal es de tierra. El canal tiene su recorrido en zona de ladera hacia el cual convergen causas de quebradas medianas y pequeñas que colmatan el canal en épocas de avenidas como son en los meses de enero a marzo teniendo que improvisar pases aéreos a base de tuberías y parantes de madera, se carece de tomas laterales lo cual impide una entrega eficiente del agua hacia las parcelas.

Actualmente no se presentan proyectos o trabajos que ayuden a mejorar o a diseñar el canal de regadío la Ventarrona. Por esta Razón la siguiente investigación denominada “DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA”, busca dar solución a este problema que favorezca a los pobladores de Tunal mediante el presente diseño, por ende, la formulación del problema se expresa como: ¿Cuál es el diseño hidráulico del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba - Piura?

Es por ello que en la presente investigación se está llevando a cabo debido a la necesidad de los agricultores del centro poblado tunal y anexos, de contar con una infraestructura de riego eficiente ya que por años han venido exigiendo a los gobiernos locales para dar solución a sus problemas, pero no han tenido la mejor de la suerte. Muchas veces han sido apoyados con materiales para reparar algunas estructuras en puntos críticos.

El proyecto tiene como finalidad el mejoramiento de toda la infraestructura del canal La Ventarrona, que permitirá el uso adecuado de los recursos hídricos el crecimiento agrícola y de la misma manera ampliar la frontera agrícola.

La realización de este proyecto resolverá diversos problemas que han tenido que afrontar los usuarios por décadas como son la reparación de la bocatoma cada año sin excepción alguna, así como la colmatación del canal en casi toda su totalidad, la ruptura en cada cruce ya sea con quebradas o pequeñas depresiones del terreno y las tomas parcelarias correspondientes a cada usuario. Es por ello que en la presente investigación se justifica de manera técnica y social. Técnicamente porque debido a su recorrido se ha visualizado que el estado en que se encuentra el canal es deficiente; Social porque se busca mejorar las condiciones del canal y a mejorar el servicio de regadío de los pobladores para sus parcelas. De manera que se ha planteado como objetivo general; Realizar el Diseño Hidráulico del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura. De acuerdo al objetivo general se formulan los siguientes objetivos específicos; Realizar los estudios básicos para el canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura. Determinar la sección del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura. Realizar el diseño de obras de arte del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura. Realizar los costos y presupuesto del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura.

La presente investigación por ser de carácter no experimental – descriptivo no sugiere el planteamiento de hipótesis, pero la presentación de resultados planteará solución a los problemas propuestos.

## II. MARCO TEÓRICO

Dentro del tema a tratar se ha recolectado información de diversos estudios similares e importantes, los cuales no ayuda a dar una proyección previa a los resultados que encontraremos.

A continuación, presentaremos los siguientes estudios a nivel internacional, nacional y local.

RONALD GUARACHI (2018) Con su tesis: “OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE RIEGO USANDO TECNOLOGIAS APROPIADAS (AUTOMATIZACION)”. El presente proyecto se elaboró en la comunidad de Jilatiti Seko, Municipio de Jesús de Machaca de la Provincia Ingavi – Bolivia. Este trabajo consistió en optimizar el sistema de riego usando tecnologías apropiadas, diseñando los elementos y parámetros hidráulicos más adecuados para el dimensionamiento de cada uno de los componentes. La metodología contemplo principalmente el diseño de obras desde la captación, hasta el reservorio regulador, para el cual se diseñó la adecuada infraestructura de obra de toma, basándose en el análisis y cálculos hidráulicos más apropiados para cada componente. Para poder llevarlo a cabo al mencionado proyecto se consideraron los aspectos necesarios que permitieron cuantificar las necesidades de riego y evaluar la factibilidad de su implementación, procediéndose con el levantamiento topográfico de áreas de diseño y consulta climatológica. Cabe indicar que el desarrollo de este proyecto sirvió de experiencia para conocer los diferentes elementos que se consideran en el sistema de riego.

BERNARDO HUMEREZ (2016). En su tesis: “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO COROMATA MEDIA PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA”. En el proyecto se realizó una propuesta de mejoramiento de la infraestructura del sistema de riego Coromata Media para la producción Agrícola en el Municipio de Huarina – Bolivia. A partir del desarrollo del trabajo se pudo comprender mejor las características del riego campesino, propios de las comunidades y proponer alternativas destinadas a mejorar la gestión del riego. El proyecto consistió en identificar los problemas de escasez de agua para riego de los cultivos, con el propósito de caracterizar el comportamiento socioeconómico de

la zona, el análisis hidrológico, el balance hídrico de los cultivos y la evaluación económica financiera. Se concluyó que se construirá un canal abierto de concreto de 0.50 m de base y 0.40 m de altura húmeda con una capacidad de conducir un caudal de 160 l/s, haciendo un total de 3143m de canal.

CLAUDIO REYES (2008). En su proyecto. "PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE OBRAS DE RIEGO POR CANALIZACIÓN, PARA UN PREDIO UBICADO EN LA COMUNA DE SANTA CRUZ". En su proyecto se refiere al diseño y cálculo de obras de mejoramiento de riego mediante canalización, en la comunidad de Santa Cruz, en el sector denominado La Patagua – Chile. El proyecto se centró principalmente en formular un conjunto de obras hidráulicas, cuya ejecución permitirá mejorar las deficiencias actuales de la infraestructura principal, realizando construcciones eficientes que permitan reducir las pérdidas de agua, de tal manera que el proyecto se llame la atención de los agricultores y que este se adapte al entorno agrícola de ese sector. La metodología empleada para la elaboración de la tesis fue en base a materias conocidas en textos, cursos, normas, manuales y cursos de hidráulica y elaboración de proyectos de ingeniería. Y en la elaboración de dicho proyecto se siguió todos los parámetros regulares empleados, desde estudios en terreno, cubicaciones, estudios unitarios y presupuestos, hasta el diseño y dibujo en planos. Según los estudios de terreno y el criterio de la velocidad máxima admisible se concluyó que se debe tener un canal que permita solucionar las necesidades ya antes mencionadas, por lo que se optó por plantear un revestimiento de concreto que impida así la infiltración siendo esta la solución definitiva.

RICARDO BALLON (2018). Tesis: "DISEÑO DE UN CANAL DE RIEGO PARA EL CASERIO OCHAPE BAJO, DISTRITO DE CASCAS, PROVINCIA GRAN CHIMU, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD". El proyecto consistió en detallar todos los parámetros y normas para realizar el diseño de un canal de riego en el caserío de Ochape, teniendo como objetivo principal el diseño de un canal de riego para el caserío de Ochape Bajo. Por lo que llevar a cabo este proyecto se efectuaron estudios básicos de ingeniería, estudios como el topográfico para conocer las pendientes, el estudio de suelos para conocer los sustratos a emplear y el hidrológico para obtener los caudales máximos y mínimos teniendo así la información adecuada para lograr el diseño del canal, bocatoma y obras

de arte planteadas; Se utilizaron software como AutoCAD Civil 3D, AutoCAD, H canales, S10 y Ms Project; Se optó por diseñar un canal abierto revestido de concreto de sección cuadrada teniendo en cuenta la topografía de la zona y al tipo de suelo, siendo este un diseño que coincide con las recomendaciones de la autoridad nacional del agua (ANA).

MONTOYA VILLANUEVA, FILIBERTO RODY (2018). “RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DE TAMBO – DISTRITO PUNTA DE BOMBÓN – PROVINCIA DE ISLAY – AREQUIPA”. La siguiente tesis se refiere al diseño de captación y un sistema de conducción de la línea del Canal Principal de San Juan de Catas en la Región Arequipa, ampliando su volumen para así compensar la demanda hídrica del sector. El objetivo sustancial de este proyecto es proporcionar el recurso hídrico adecuado y óptimo para el lavado de sales y mejora de los terrenos en los meses de enero a marzo, tiempo en el que se desarrollan grandes inundaciones. Para poder desarrollar esta tesis se efectuaron estudios hidrológicos para el cálculo y diseño de la bocatoma así como el canal, estudios topográficos y mecánica de suelos para garantizar un diseño que se adecue a las necesidades y exigencias de los beneficiarios de Bombón; para el diseño del canal de conducción se ha estimado la máxima eficiencia hidráulica teniendo en cuenta los parámetros de diseño con el propósito de optimar el agua para la derivación y se recomendó también tener la información hidrológica precisa a fin de obtener caudales máximos de diseño para que en el futuro se diseñen obras hidráulicas en la zona de Bombón.

DÁVILA ALAN Y ROSALES WILDOR (2018). Con su tesis: “MEJORAMIENTO DEL CANAL DE RIEGO CHUCUPE BAJO EN EL SECTOR CAPOTE, DISTRITO DE PICSÍ, PROVINCIA DE CHICLAYO TRAMO CRÍTICO: Km 4+352.80 AL Km 6+000.00”. Tuvo como objetivo formular la mejor solución técnica para revestir la sección del canal y la instalación de obras de arte con el propósito de atender de la mejor manera la demanda de agua para riego con el fin de acrecentar la cantidad y calidad de la producción contribuyendo a un aumento de los ingresos a los agricultores. La metodología empleada fue utilizando los conocimientos teóricos aplicados a la práctica; se pudo identificar deficiencias y limitaciones en el servicio de conducción, que llevo como resultado determinar la eficiencia de conducción, se realizaron los estudios

básicos para proyectos de ingeniería como: topografía, mecánica de suelos e hidrología siendo estos fundamentales para el diseño óptimo del canal Chucupe Bajo cuyo presupuesto es de s/. 1, 056,239.32 nuevos soles.

TINEO SERGIO (2019). Con su tesis: “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL “EL ALIZO- LA LUCUMA”, EN EL CASERIO CONGOÑA, DISTRITO DE HUARMACA – HUANCABAMBA-PIURA”. Nos habla de que el propósito de su proyecto es de mucha importancia para los pobladores beneficiados, ya que desarrollado este trabajo contarán con el recurso hídrico de manera permanente para así mejorar el desarrollo de sus actividades socioeconómicas en las que destacan la agricultura y ganadería. En su tesis tuvo como objetivo general, realizar el diseño del mejoramiento del sistema de riego del canal El Alizo – La Lúcumá; para poder llevar a cabo el diseño de la infraestructura de riego se tuvo que realizar estudios de topografía, mecánica de suelos, ámbito climático, diseño de estructuras, medio ambiente, costos y presupuestos. Y se determinó un diseño trapezoidal revestido con concreto para el canal, un desarenador, un reservorio y la bocatoma, cuyos detalles y especificaciones se plasmaron en los planos correspondientes.

Sabiendo la magnitud del proyecto recomienda realizar un estudio socio-económico de carácter minuciosa, y de esta forma poder analizar si es viable llevar a cabo una obra de tal magnitud y como está trascenderá en la sociedad.

(SAONA MHARVIN 2021) y su tesis titulada: “DISEÑO DEL SISTEMA DE RIEGO DEL CANAL PEÑA BLANCA – SHAPUCA, EN EL CASERÍO CHAMANA – DISTRITO DE HUARMACA – HUANCABAMBA - PIURA”. Tuvo como objetivo principal el diseño del sistema de riego del canal Peña Blanca – Shapuca. El desarrollo de este proyecto fue debido a que la población beneficiada, tiene como actividades más sobresalientes la agricultura y ganadería, el propósito es esencial para los agricultores ya que contarán con el recurso hídrico de manera constante y podrán realizar sus actividades de manera permanente; con la ejecución de este proyecto de investigación los agricultores usaran de forma adecuada el recurso hídrico más aún en los meses de sequía en donde resulta necesario utilizar en su totalidad el agua que conducirá el canal. El diseño del canal será en su totalidad de tubería debido a lo orografía accidentada en donde los canales de concreto son destruidos en épocas de avenidas, se recomienda

realizar un estudio económico del proyecto y de ese modo el proyecto sea sostenible y duradero.

(CÓRDOVA RICARDO 2015). Con su tesis: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA HIDRÁULICO DE RIEGO DEL CASERIO DE MOSSA - DISTRITO SANTA CATALINA DE MOSSA - PROVINCIA DE MORROPÓN - PIURA". Tuvo como objetivo principal el mejoramiento de la infraestructura de riego del Caserío de Mossa, y optar por darle el uso apropiado y racional del recurso hídrico; para desarrollar este objetivo se empezó con la recopilación de información, la evaluación y análisis de la situación actual de la infraestructura de riego y en base a esa información formular una solución que abarque aspectos técnicos, socio-económicos, culturales y ambientales, siendo de mucha importancia la cooperación de la población en cuanto dure todo el proceso de la investigación.

Los cálculos hidráulicos y estructurales, permitieron proyectar adecuadas obras de arte como: 14 caídas, 10 rápidas, 01 acueducto, canal de conducción de aproximadamente 5.5 km, 08 reservorios, 86 tomas laterales y 10 pases peatonales. Cabe precisar que estos diseños se hicieron en base a los estudios topográficos y a la mecánica de suelos realizada, que indica que por la buena estabilidad de los suelos es casi posible que ocurran fenómenos de licuación de arenas ante un movimiento sísmico de gran magnitud. Córdoba indica que lo más factible es cambiar el tipo de riego, del convencional (por gravedad) al riego por goteo, en cultivos como plátano, caña, café y frejol y riego por aspersión en plantaciones como pastos y forrajes ya que con este tipo de técnicas se aprovecharía mejor el agua especialmente en meses de estiaje.

La hidrología; se define como una rama de la mecánica aplicada que se dedica al estudio del comportamiento de los fluidos en general, ya sean en reposo o en movimiento. Giles, Evett y Liu (2003).

Es fundamental conocer el comportamiento hidrológico de los ríos, arroyos o de los lagos para poder establecer las áreas vulnerables ante posibles eventos hidrometeorológicos; así como para proponer un correcto diseño y aplicación de obras de drenaje. Manual De Hidrología, Hidráulica Y Drenaje (2008).

Para la elaboración de proyectos hidráulicos, el proyectista necesita datos sobre precipitación, caudales, horas de sol, evaporación, vientos, temperatura, etc.

Estos datos se pueden encontrar en el Servicio Nacional de Meteorología e hidrología (SENAMHI). Ramírez Ch. W. (2013).

La Autoridad Nacional del Agua ANA (2010). Dice que cuando se formula proyectos hidráulicos, conocer el caudal es un parámetro esencial en el diseño y está asociado a la disponibilidad del recurso, el tipo de suelo, tipo de cultivo, condiciones climáticas, etc., de manera que al momento de planificar un sistema de riego la experiencia y formación del profesional tiene mucha importancia, destacando en esta especialidad los ingenieros agrícolas y civiles, también Señala que en todo proyecto referente a canales de regadío se tendrá que realizar también las obras de arte a proyectar, que serán los pases aéreos, alcantarillas, tomas laterales, rápidas, caídas, etc.

También, Pérez (2018) se refirió que mediante el diseño hidráulico en tanto a los estudios de exploración y análisis de suelos es de gran importancia ya que se realizan con la finalidad de proveer el comportamiento que se esperaría tener en estos suelos, para tomar decisiones y criterios de revestimiento.

Para Arroyo y Guerrero (2012). En el desarrollo de su tesis cumplieron con los estudios básicos, estudios de impacto ambiental, diseño hidráulico del canal y el diseño estructural de las obras de arte empleando la norma de concreto armado E.060 (p. 6).

También Pérez (2016, p.92) concluyó que los canales “son estructuras de conducción abiertas en las el líquido vital transita por la acción de la gravedad y evitando acción de presión ya que la superficie libre del líquido se halla en contacto con la atmosfera”.

En conclusión, definimos que los canales serán naturales y artificiales, y que trabajan por gravedad.

Por lo tanto, los canales naturales pueden ser de río, arroyuelos, etc. Así lo manifestó Chow (2004, p.19).

Chow (2004, p.19) también expresó que en los canales naturales por ser de secciones irregulares se necesitan de otros estudios como es la hidrología fluvial.



Y con respecto a los canales artificiales, Gálvez y Camacho (2006, p.37) definieron que estos tipos de canales se pueden controlar y diseñar para cubrir las necesidades requeridas gracias a las normas y manuales ya existentes.

La Autoridad Nacional del Agua, clasifica a los canales por su función en:

- Canales de Primer orden; o también conocidos como canal madre o derivadores, son trazados mayormente con pendientes mínimas.
- Canales de Segundo Orden; son llamados canales laterales, todos aquellos que salen de los canales madres o derivadores y que el agua que transportan es repartida hacia los sub- laterales.
- Canales de Tercer Orden; llamados canales sub- laterales que nacen de los canales laterales, son los encargados de repartir el agua hacia los predios agrícolas a través de tomas laterales.

Por otro lado, Villón (2007, p.17) dice los canales artificiales, presentan secciones transversales de diferentes formas geométricas como: circulares, trapezoidales, parabólicas, rectangulares, etc.

Según el ANA en su manual: CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO HIDRICO (2010), nos indica que para el diseño de las secciones hidráulicas se tiene que tener en cuenta ciertos parámetros, tales como: tipo de material, coeficiente de rugosidad, velocidades máximas y mínimas permitidas, pendientes del canal, taludes, etc.

La ecuación más empleada es la de Manning o Strickler que veremos a continuación:

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

**Dónde:**

**Q** = Caudal (M3/S)

**N** = rugosidad

**A** = Área (M2)

**R** = Radio hidráulico = área de la sección húmeda / perímetro húmedo.

Criterios de espesor para el revestimiento; actualmente no hay una norma que defina los espesores del revestimiento, sin embargo, con la experiencia ganada en la construcción de canales en el país se le puede asignar espesores de 5 cm a 7.7 cm en canales pequeños y medianos, y de 10 cm a 15 cm para canales medianos y grandes, siempre y cuando no lleven armadura de acero.

En el caso que se requiera proyectar revestimientos con geomembrana, se debe de tener en cuenta ciertas consideraciones: para canales pequeños usar geomembrana de PVC y en canales grandes geomembranas de polietileno (HDP). Sus espesores variaran de 1 mm a 15 mm. Asociado al concreto también se puede usar un revestimiento de concreto; donde la geomembrana tendrá la función de impermeabilizante, ya que el concreto tiende a deteriorarse a bajas temperaturas, sobre todo en proyectos por encima de los 4, 000 m.s.n.m.

Para el Diseño de Obras de Arte, el Manual del ANA 2010; menciona que cuando se requiera cruzar una depresión de terreno, se debe utilizar estructuras de cruce (Obras de arte), más conveniente para darle solución y tener un funcionamiento hidráulico correcto, que pueden ser: alcantarilla, sifón invertido o puente canal. Para la elección de cada una de estas obras de arte se deben tener en cuenta las características del terreno como: cuando la rasante del canal es menor que la rasante del obstáculo, se puede diseñar una alcantarilla; cuando la rasante del canal es mayor que la rasante del obstáculo a cruzar, se puede plantear un puente canal o un sifón invertido. El puente canal será empleado cuando la altura entre el nivel del agua de la quebrada o río sea suficiente para conseguir el paso del agua con respecto a la rasante del canal, y el uso del sifón invertido será cuando la altura del nivel del agua que cruza sea mayor a la rasante del canal proyectado.

**Altura Libre:** Es la distancia vertical entre el tirante de aguas máximas o de diseño y la parte superior del muro del canal.

**Caudal:** Cantidad de agua que fluye por un punto determinado en un sistema hidráulico en un tiempo dado.

**Cuenca Hidrográfica:** Área de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una única desembocadura.

**Alcantarilla:** conducto subterráneo que se utiliza para conducir aguas de lluvia o servidas, etc.

**Conducción:** Son obras de conducción a aquellas estructuras que permiten el transporte del agua desde su punto de captación hasta un reservorio o predios agrícolas.

**Estudio de Impacto Ambiental:** Consiste generalmente en la evaluación de como un proyecto civil influirá en la sociedad, durante su etapa de funcionamiento.

**Estudios básicos:** Estudios técnicos y económicos del proyecto, mediante los cuales se demostrará si el proyecto a desarrollar es viable.

**Lluvia:** Precipitación en gotas de agua líquida de un diámetro mayor a 0.5 mm, o de gotas más pequeñas de manera más dispersa.

**Parcela:** área de terreno rustico.

**Pelo de agua:** Nivel máximo que alcanza el agua en un conducto abierto.

**Pendiente promedio del terreno:** Es un porcentaje que indica la inclinación de un terreno respecto al plano horizontal.

**Precipitación:** Caída de un conjunto de partículas, con formas de lluvia, llovizna, nieve, nieve granulada, granizo y gránulos de hielo.

**Proyecto:** Conjunto de actividades que contienen información técnica que permite la realización de una obra civil.

**Revestimiento:** Recubrimiento de superficies con espesores variables a estructuras de conducción que permiten la protección a la abrasión de los materiales sólidos arrastrados por el agua.

**Rugosidad:** (coeficiente de rugosidad “n”) depende del cauce y talud, dado a las paredes laterales del mismo, vegetación, irregularidad y trazado del canal.

**Sequía:** es una anomalía recurrente del clima que se caracteriza por la escasez del agua en meses de estiaje.

**Subcuenca:** Área de terreno cuya escorrentía superficial proveniente de ríos secundarios converge en su totalidad en un río principal.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y Diseño De Investigación.**

##### **Tipo de investigación**

Dado que objetivo del estudio será Realizar un diseño hidráulico del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba – Piura, se recurrirá a un diseño no experimental que se aplicará de manera transaccional descriptivo.

##### **Diseño de investigación.**

El tipo de diseño que se utilizó es descriptivo y explicativo debido a que este se emplea en las mediciones directas de campo y utilizando el equipo apropiado, con la finalidad de reunir toda aquella información disponible para los fines de este proyecto.

### **3.2 Variables y Operacionalización**

Puesto que el tipo de investigación que se está elaborando se ha obtenido una variable para lo cual se van a establecer los indicadores y medición de diseño.

**Variable:** En este caso la variable es el “diseño hidráulico del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba - Piura”.

#### **Definición conceptual**

El diseño hidráulico determina las características hidráulicas como la velocidad y el tirante que permite establecer el régimen del flujo de agua en el canal, comprendiendo un conjunto de obras de arte como: capitaciones en quebradas, canal de conducción, canal de distribución, pases aéreos, etc. Con el objetivo de conducir agua a sus diferentes puntos de necesidad y evitar el desperdicio de esta misma.

#### **Definición Operacional**

La presente investigación del canal la Ventarrona, se llevará a cabo con los estudios básicos como: el levantamiento topográfico, el estudio de suelos entre otros, con la finalidad de realizar un diseño que sirva para brindar una mejora a los parámetros hidráulicos como: los pases aéreos, rápidas, la rasante, el tirante y la velocidad, y de alguna u otra manera permita construir el régimen del flujo del agua en el canal.

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

#### **Población**

En esta investigación “población” se tomó como el área de influencia del canal de riego.

#### **Muestra**

Siendo los 72 usuarios y la longitud del canal 6.475 Km.

**Criterios de exclusión:** Por falta de inversión el tramo del canal no ha sido considerado su mejoramiento por parte de las entidades estatales.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

Para obtener información confidencial se visitó el área de estudio donde se recolectaron los siguientes datos.

#### **Técnicas:**

- Información de la comisión de regantes del Canal la Ventarrona.
- Levantamiento topográfico: para el desarrollo de la información obtenida del campo
- Usos del software como: Auto CAD 2020, Software Hcanales, Software Rápidas V1.0, Hojas de cálculo de Exel 2019.
- Captura de fotos del área de estudio

#### **Instrumentos de recolección de datos.**

Se emplearon instrumentos topográficos, así como instrumentos de laboratorio para ser procesados con un software.

#### **Informantes**

La información acoplada fue brindada por la Municipalidad Distrital de Lalaquiz en colaboración de los usuarios del centro poblado Tunal.

#### **Normativa**

- Manual: criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico.
- Manuales.
- Capítulos y tesis publicadas.

### **3.5 Procedimientos**

- Se realizó una verificación previa en el área de estudio con el fin de analizar cuanto es el problema en sí, e identificar posibles obstáculos para el levantamiento topográfico. Se tomarán fotos y se controló el kilometraje del canal.

- Se coordinó con los usuarios del canal la limpieza en los tramos dificultosos para no tener dificultades en el levantamiento topográfico.
- Se Realizó el levantamiento topográfico considerando estaciones y BMS necesarios.
- Se Procesó la información recolectada de campo y se efectuó el diseño hidráulico del canal la Ventarrona; conforme a las normas vigentes.

### **3.6 Métodos de análisis de datos**

En el presente trabajo se recopiló la información recolectada y se facilitó el procesamiento de datos que se usaron en programas como:

- El software AutoCAD, civil 3D para procesar los datos topográficos.
- Software H Canales, para la elaboración del diseño geométrico del canal.
- Se Procesó el análisis de precios unitarios y presupuesto de obra con el programa S10.
- Se utilizó el programa Microsoft Excel, para elaboración de metrados, etc.

### **3.7 Aspectos éticos**

En esta parte del proyecto se trabajó con responsabilidad, y sobre todo con datos reales, desde la presentación de los antecedentes y evidencias, locales, nacionales e internacionales ya que los mismos usuarios del centro poblado tunal serán los beneficiados. De esta manera dejaremos un aporte muy importante en mejorar la industria agrícola, logrando un aporte económico positivo, cumpliendo con la responsabilidad social.

## **IV. RESULTADOS**

### **4.1. Realizar los estudios básicos para el canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura.**

#### **4.1.1. Descripción Del Proyecto**

##### **Nombre de la Intervención**

Diseño Hidráulico del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura.

##### **Ubicación Política**

- Región : Piura
- Departamento : Piura
- Provincia : Huancabamba
- Distrito : Lalaquiz
- Localidad : Tunal

##### **Ubicación Geográfica**

El proyecto se ubica geográficamente entre las siguientes coordenadas UTM: 644167.723 E – 9425505.813 N y 644643.352 E – 9422121.427 N Altitud: Entre 652.73 a 590.24 m.s.n.m.

##### **Ubicación Hidrográfica**

- Cuenca : Rio Piura
- Sub cuenca : Rio Bigote
- Micro cuenca : Quebrada San Lorenzo

##### **Ubicación Administrativa**

- Autoridad Administrativa del Agua : Jequetepeque Zarumilla
- Autoridad Local del Agua : Alto Piura-Huancabamba
- Valle : Alto Piura
- Junta de Usuarios : Alto Piura
- Comisión de Usuarios : Sub Sector Hidráulico Lalaquiz



Figura 01: "ubicación del Proyecto"

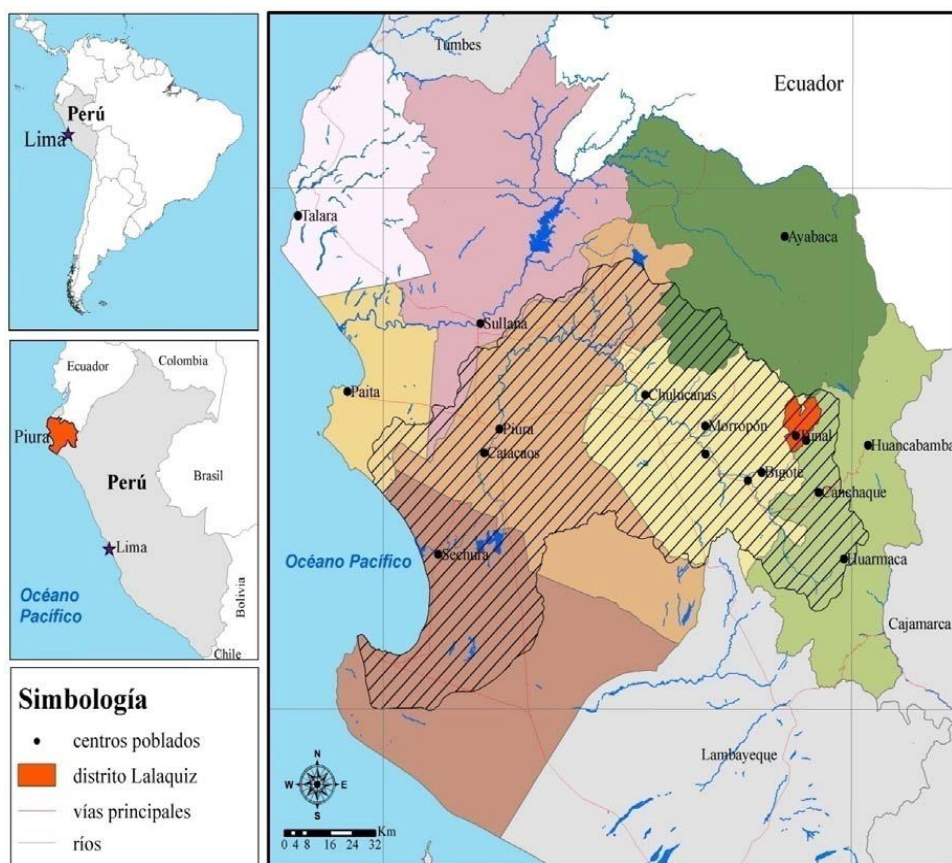


Figura N°01.- Ubicación de la Zona del Proyecto, Fuente Municipalidad de Lalaquiz

La zona de intervención se ubica en la parte alta de la cuenca del Rio Piura y a la margen izquierda de la Quebrada San Lorenzo, tributaria del Rio Bigote. De acuerdo a la última delimitación de cuencas hidrográficas establecida por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), el proyecto se ubica en la Micro cuenca San Lorenzo, Sub Cuenca Rio Bigote, Cuenca del Rio Piura en el ámbito administrativo de la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Jetequepeque – Zarumilla y la Autoridad Local del Agua (ALA) Alto Piura.

Figura 02: **“Vista Satelital de la zona del Proyecto”**

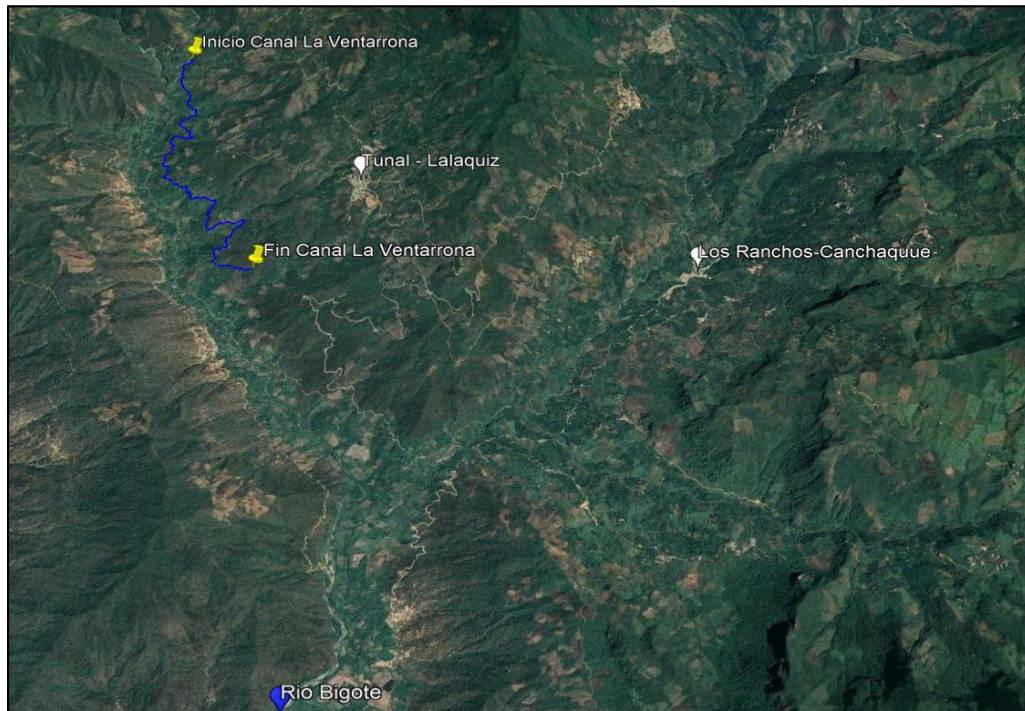


Figura N° 02: Ubicación del Proyecto, Fuente Google Earth

### **Clima:**

El clima en el Centro Poblado Tunal está relacionado con la altitud; se encuentra ubicado en la zona baja de la micro cuenca del Río San Lorenzo, el cual varía entre sub húmedo y semi árido con temperaturas promedios entre 15 a 17 °C de temperatura mínima y entre 28.0 a 30.0 °C de temperatura máxima.

El periodo lluvioso ocurre normalmente desde diciembre hasta abril, presentándose con mayor intensidad durante los meses de enero a marzo. La precipitación media a nivel del Centro Poblado El Tunal es de 740 mm/añual -datos que corresponden a la distribución espacial de las lluvias en la micro cuenca del río San Lorenzo.

Las precipitaciones son regulares en la zona, y cuando se produce el fenómeno de “El Niño” las lluvias son abundantes y excesivas.

### **Topografía:**

Tiene un relieve accidentado caracterizado por presentar superficies que van de los 31° hasta alcanzar los 44° de pendiente y altitudes mayores a los 500 a 700 m.s.n.m. De acuerdo al levantamiento topográfico podemos encontrar en el canal, pendientes de hasta 5% y en otros casos de 3%.

Para el cultivo de los terrenos los agricultores han construido terrazas y en otras aprovechan las planicies naturales.

### **Acceso al lugar del proyecto:**

La zona del proyecto está ubicada en el distrito de Lalaquiz, se encuentra a una distancia de 67 km de la ciudad de Piura, a 540 m.s.n.m., se ubica al sur de la Provincia de Morropón, en el extremo Nor occidental del Territorio peruano.

La ruta es a partir de la Ciudad de Piura (Terminal terrestre Castilla) hacia el lugar de la obra es por la Carretera asfaltada 1NJ y la carretera A, con una distancia aproximada de 167 km. hasta la localidad de Tunal, con un tiempo aproximado de cuatro horas. De esta localidad se toma la trocha carrozable hasta el sector de la Ventarrona la distancia es aproximadamente de 4.0 km.

**Tabla 1. “Vías de Acceso al Proyecto”**

<b>Recorrido</b>	<b>Tipo de Vía</b>	<b>Distancia (km)</b>	<b>Tiempo (h)</b>
Piura - Km. 65 Panamericana Antigua	Carretera asfaltada	65.00	1.50
Km. 65 Panamericana Antigua – San Juan de Bigote	Carretera asfaltada	59.00	1.25
San Juan de Bigote - Tunal	Carretera Afirmada	36.00	1.50
Tunal –Sector de la Ventarrona- Obra	Trocha carrozable	4.00	1.25
<b>Total</b>		<b>164.00</b>	<b>5.50</b>

*Fuente, Municipalidad Distrital de Lalaquiz*

### **Población Beneficiaria:**

Los agricultores registrados en la Comisión de Usuarios Sub Sector Hidráulico Lalaquiz y que irrigan sus tierras con el canal a proyectar ascienden a 74 y pertenecen a la unidad de riego La Ventarrona.

Estos usuarios se encuentran debidamente registrados en un Padrón de Usuarios, a cargo de la Comisión de Usuarios Lalaquiz.

## **Agricultura**

Al año se realizan dos campañas agrícolas, en la primera campaña se desarrollan los cultivos de maíz, frijol, alverja, trigo en segunda campaña los mismos, además existen los cultivos permanentes como; plátano, cacao, caña de guayaquil, caña de azúcar, mamey, mango, pastos y los temporales como yuca, maíz, hortalizas y pastos. En la zona se observa especies forestales.

La primera campaña se desarrolla entre los meses de enero a abril empleando mayormente agua de lluvia y la segunda campaña entre los meses de mayo a diciembre, con el recurso hídrico a través de la infraestructura de riego.

## **Actividad pecuaria**

La mayor parte de la población rural del área de influencia se dedica a la actividad pecuaria de ganado mayor y menor, vacuno y aves, con fines de comercialización en el mercado regional y para consumo propio.

## **Servicios Básicos Existentes**

El poblado de Tunal cuenta con los servicios de energía eléctrica, instalación de agua potabilizada, sistema de alcantarillado, aún en construcción, letrinas, centro de salud, centros educativos de los niveles inicial, primario y secundario, servicios higiénicos, telefonía celular, campo deportivo.

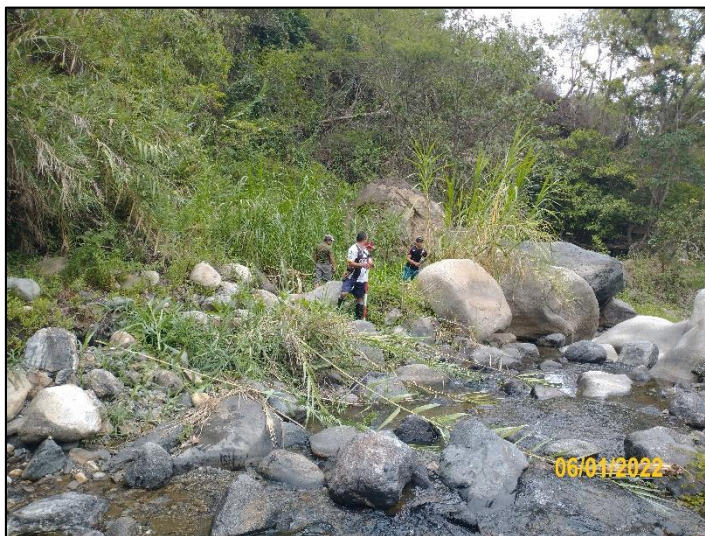
## **Programas Sociales y Organizaciones**

En la zona de influencia del proyecto existen programas sociales y organizaciones como: Cuna Mas, Programa Juntos; Pensión 65, Vaso de Leche, Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios (APPAGROP), Comité de Base de Productores de Cacao Piura (APPROCAP) y Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico de Lalaquiz.

## **Consideraciones Hidrológicas y Recurso Hídrico**

La fuente de abastecimiento es del tipo superficial por escurrimiento, proviene del Rio San Lorenzo y tiene su origen en la parte alta de la Subcuenca del Rio Bigote. El canal la Ventarrona tiene su propia captación y el único caudal captado únicamente para el uso agrícola en toda el área de influencia del proyecto.

Para el canal La Ventarrona la Administración Local del Agua (ALA) del valle del Alto Piura, asigna para el canal La Ventarrona una masa anual de 2 029 629 MMC, proveniente de las aguas del Río San Lorenzo. Debido a la escasez de información pluviométrica de la zona cercana al área de influencia y tratándose de una infraestructura formalizada y reconocida por el ANA; para el diseño hidráulico se empleará los datos de disponibilidad hídrica autorizados mediante Resolución Directoral N° 844 – 2015 – ANA – AAA – JZ – V. Licencia de uso de agua – uso agrario.



*Fotografía N°01: Vista del Río San*

En la vista fotográfica aguas abajo del Río San Lorenzo, se aprecia el cauce la captación del canal proyectado.

### **Área Agrícola Aprovechada**

El área total es de aproximadamente 130 Hectáreas y el área cultivable del proyecto es de 98 hectáreas con cultivos permanentes como: Cacao, Caña de Azúcar, Bambú, Pastos, Café, Plátano, Mamey, Mango, plantas forestales y como cultivos temporales; Maíz, Frijol, etc.

**Tabla 2. “Cantidad de cultivos por hectáreas”**

Cantidad de cultivos por hectárea		
Cultivo	Cantidad	Und
Cacao	60	Ha
Caña	20	Ha
Pastos	24	Ha
Madera	6	Ha
Plátano	4	Ha
Yuca	3	Ha
Bambú	7	Ha
Soya	4	Ha
Mamey	2	Ha
<b>TOTAL</b>	<b>130</b>	<b>Ha</b>

*Fuente, Comision de Usuarios C. la Ventarrona*

### **Situación Actual de la Captación**

El canal La Ventarrona se abastece del Rio San Lorenzo y capta el recurso hídrico para riego a través de una estructura de captación directa a base de rocas propias del cauce del rio en la margen izquierda, tiene una capacidad máxima de salida para riego de 90 lit/seg.

Actualmente esta estructura se encuentra en regulares condiciones, pero aun así es vulnerable en épocas de avenidas máximas, donde es colmatada por completo y a punto de colapsar como ocurre en cada evento lluvioso (Fenómeno del Niño).

**Tabla 3. “Detalle de la captación del canal”**

Captación	Fuente de Captación	Margen	Coordenadas UTM WGS 84
Toma	Rio San Lorenzo	Izquierdo	644167.723 E; 9425505.813 N

*Fuente, Elaboracion Propia*

### **Situación actual del Canal de Conducción**

La infraestructura de conducción se compone de un canal principal de 6.475 km, llamado canal La Ventarrona, el cual se encuentra en su mayoría con tramos de tierra, para un mejor diagnostico se procedió a evaluar toda la longitud del canal.

**Tabla 4. “Detalle de la situación actual del canal”**

<b>CANAL LA VENTARRONA</b>		
<b>Prog. (km)</b>	<b>Estructura Existente</b>	<b>Condición</b>
0+000	Bocatoma	Deteriorada
0+000 – 0+421	Canal de tierra	Deteriorado
0+060	Toma Lateral artesanal	Erosionada
0+130	Toma lateral artesanal	Deteriorado
0+171	Toma lateral artesanal	Deteriorada
0+228	Toma lateral artesanal	Deteriorada
0+275	Toma lateral artesanal	Deteriorada
0+421 – 0+435	Pase aéreo abierto de concreto, A = 0.40m, H=0.45	Deteriorado
0+435 – 1+236	Canal de tierra	Deteriorado
0+475	Toma lateral artesanal	Deteriorado
0+653	Cruce de Quebrada	Erosionado
0+702	Toma lateral artesanal	Erosionada
0+745	Toma lateral artesanal	Deteriorada
0+865	Cruce de quebrada de concreto	Erosionada
0+895	Toma lateral artesanal	Erosionada
0+922	Toma lateral artesanal	Deteriorada
0+980	Toma lateral artesanal	Deteriorada
1+068	Toma lateral artesanal	Erosionada
1+077	Pase peatonal rustico	Deteriorado
1+110	Toma lateral artesanal	Deteriorada
1+236 – 1+250	Pase aéreo abierto de concreto, A=0.50 m, H=0.4m	Deteriorado
1+250 – 1+315	Canal de tierra	Erosionado
1+277	Toma lateral artesanal	Erosionada
1+315 – 1+325	Tramo de canal revestido, A=0.50m, H=0.30 m	Deteriorado
1+325 – 1+753	Canal de tierra	Deteriorado
1+350	Puente peatonal rustico	Deteriorado
1+360	Toma lateral artesanal	Erosionada
1+435	Toma lateral artesanal	Erosionada
1+480	Toma lateral artesanal	Deteriorada
1+520	Toma lateral artesanal	Deteriorada
1+550	Toma lateral artesanal	Deteriorada
1+600	Toma lateral artesanal	Erosionada
1+640	Cruce quebrado	Erosionada
1+680	Toma lateral artesanal	Erosionada
1+703	Cruce de quebrada	Erosionada
1+750	Toma lateral artesanal	Deteriorada
1+753 – 1+765	Tramo de canal con muro lateral derecho revestido, H = 0.3 m	Erosionado
1+765 – 1+917	Canal de tierra	Deficiente
1+848	Cruce de quebrada	Erosionada
1+855	Toma lateral artesanal	Erosionada
1+917 – 1+940	Pase aéreo de tubería, D = 12”	Deteriorado
1+940 – 2+750	Canal de tierra	Deficiente

2+055	Toma lateral artesanal	Erosionada
2+084	Toma lateral artesanal	Erosionada
2+185	toma lateral artesanal	Deficiente
2+193	Puente peatonal rustico	Deteriorado
2+224	toma lateral artesanal	Deficiente
2+226	toma lateral artesanal	Deficiente
2+315	toma lateral artesanal	Deficiente
2+317	Cruce de quebrada	Erosionada
2+360	toma lateral artesanal	Deficiente
2+410	Cruce de quebrada	Erosionada
2+475	toma lateral artesanal	Deficiente
2+476	Puente peatonal rustico	Deteriorado
2+590	Muro de contención, 3m	Buen estado
2+620	Toma lateral artesanal	Erosionada
2+622	Puente peatonal de concreto	Deteriorado
2+709	Toma lateral artesanal	Erosionada
2+750 – 2+765.5	Tramo canal con muro lateral derecho revestido, H = 0.30 m	Deficiente
2+765.5 – 2+813	Canal de tierra	Deficiente
2+813 – 2+828	Pase aéreo abierto de concreto, A = 0.45m, H = 0.40 m	Deficiente
2+828 – 3+515.5	Canal de tierra	Deficiente
2+829.5	Toma lateral concreto en margen izquierda del canal	Deficiente
2+868	toma lateral artesanal	Deficiente
2+950	toma lateral artesanal	Deficiente
3+037	toma lateral artesanal	Deficiente
3+167	toma lateral artesanal	Deficiente
3+225	toma lateral artesanal	Deficiente
3+318	toma lateral artesanal	Deficiente
3+389	toma lateral artesanal	Deficiente
3+390	Cruce de quebrada	Erosionada
3+480	toma lateral artesanal	Deficiente
3+515.5 - 3+525	Tramo de canal revestido, A = 0.50m, H = 0.30 m	Erosionado
3+525 – 3+890	Canal de tierra	Deficiente
3+540	Cruce de quebrada	Erosionado
3+545	toma lateral artesanal	Deficiente
3+690	toma lateral artesanal	Deficiente
3+692 .5	Puente peatonal rustico	Deficiente
3+760	toma lateral artesanal	Deficiente
3+840	toma lateral artesanal	Deficiente
3+890 – 3+900	Tramo de canal con muro lateral derecho revestido, A=0.45	Deficiente
3+900 – 3+910	Pase aéreo, 2 tubos de 10"	Deficiente
3+910 – 4+053	Canal de tierra	Deficiente
3+940	toma lateral artesanal	Deficiente
4+053 – 4+059	Tramo canal revestido, A = 0.50 m, H = 0.30 m	Deficiente
4+059 – 4+073	Canal de tierra	Deficiente
4+073 – 4+100	Canal entubado, 2 tuberías de D = 10"	Deficientes
4+100 – 4+112.5	Pase aéreo abierto, A = 0.40m, H = 0.40m	Deteriorado



4+112.5 – 4+214	Canal de tierra	Erosionado
4+150	toma lateral artesanal	Deficiente
4+170	Puente peatonal rustico	Deficiente
4+214 – 4+252	Tramo de canal en roca, muro lateral derecho y loza de fondo revestidos, A = 0.40m, H = 0.30m	Deficiente
4+221	Caída de H = 0.90 m	Deficiente
4+252 – 5+053	Canal de tierra	Deficiente
4+360	Muro de contención de 2m	Buen estado
4+440	Cruce de quebradilla	Erosionado
4+478	toma lateral artesanal	Deficiente
4+483	Puente peatonal rustico	Mal estado
4+560	toma lateral artesanal	Deficiente
4+675	Cruce de quebrada	Erosionado
4+819	Cruce de quebrada	Erosionado
4+970	toma lateral artesanal	Deficiente
5+053 – 5+072	Tramo rápido con tubería D = 12", H = 4.5 m	Deficiente
5+072 – 5+095.5	Pase aéreo con tubería D = 12"	Deficiente
5+095.5 – 5+580	Canal de tierra	Deficiente
5+160	Cruce de quebrada L = 7.0 m	Erosionada
5+190	toma lateral artesanal	Deficiente
5+290	toma lateral artesanal	Deficiente
5+377	Cruce de quebrada	Erosionado
5+430	toma lateral artesanal	Deficiente
5+580 – 5+590	Pase aéreo con tubería, 2 tubos, D = 10"	Deficiente
5+590 – 4+475	Canal de tierra	Deficiente
5+635	toma lateral artesanal	Deficiente
5+680	Cruce de quebrada	Erosionada
5+685	toma lateral artesanal	Deficiente
5+750	toma lateral artesanal	Deficiente
5+800	toma lateral artesanal	Deficiente
5+880	toma lateral artesanal	Deficiente
5+915	Cruce de quebrada	Erosionada
5+945	toma lateral artesanal	Deficiente
6+000	toma lateral artesanal	Deficiente
6+041	toma lateral artesanal	Deficiente
6+130	toma lateral artesanal	Deficiente
6+240	Cruce de quebrada	Erosionada
6+261	Cruce de quebrada	Erosionada
6+265	toma lateral artesanal	Deficiente
6+270	toma lateral artesanal	Deficiente
6+302	toma lateral artesanal	Deficiente
6+306	Cruce de quebrada	Erosionada
6+365.5	Puente peatonal rustico	Deteriorado
6+370	Cruce de quebrada	Erosionada
6+390	toma lateral artesanal	Deficiente
6+475	Final de canal de tierra	

Fuente, Elaboracion propia

El canal tiene un recorrido a través de terrenos accidentados y de abundante vegetación de trazo irregular; de acuerdo a los trabajos topográficos se evidenció que la infraestructura tiene pendientes variadas, situación que origina a erosión de los suelos en épocas de lluvia, es en estos tramos donde se producen grandes pérdidas de agua por infiltración que llegan hasta un 50 %.

En cuanto a los tramos revestidos se observa erosión principalmente en la loza de fondo por las altas velocidades del agua, la falta de material sellador en las juntas, así como por la antigüedad de las estructuras.

A lo largo del canal existen depresiones de terreno y quebradas, que hacen que los beneficiarios construyan acueductos de concreto sin el asesoramiento y monitoreo técnico haciendo de estas estructuras deficientes en corto plazo, en el peor de los escenarios los usuarios improvisan pases aéreos con tuberías y pilares de madera sin tener en cuenta el diámetro mínimo de las tuberías provocando la obstrucción de las mismas, teniendo como consecuencia pérdida del recurso hídrico.

La extensa longitud del canal y la falta de obras de arte, impide la llegada de los caudales hacia las áreas finales, ocasionando el déficit hídrico de los cultivos y en el otro caso la imposibilidad de instalar toda el área agrícola.

En el trayecto del canal se observan deslizamientos que han cubierto la caja hidráulica por completo, obligando a los agricultores a pasar el agua a través de tubería PVC sin el diámetro adecuado y sin estructuras de entrada y salida.

### **Estructuras de Distribución**

A lo largo de los más de 6.475 kilómetros del canal La Ventarrón, no existen adecuadas tomas laterales, partidores, etc. Lo cual se refleja en un funcionamiento hidráulico deficiente.

Al no contar con las tomas laterales debidamente equipadas, muchos agricultores captan directamente de los canales a través de tuberías PVC, tomas de tierra o concreto. Esto origina desorden en los turnos de riego y se califican estos actos como hurto de agua. Asimismo, se carece de estructuras de retención en los lugares necesarios para distribuir el agua, improvisando a través de maderos y sacos terreros.

#### **4.1.2. Estudio Topográfico**

El presente estudio topográfico se ha realizado con el objetivo de plasmar en planos el canal y las obras de arte considerados en el proyecto, se ha utilizado equipos y recursos humanos adecuados para la zona, que se caracteriza por tener un relieve accidentado y sobre todo con algunas estructuras existentes que se rediseñaran y plantearan para el adecuado funcionamiento del sistema de riego.

El proyecto en estudio se ubica en el Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba, teniendo acceso óptimo a la zona del proyecto mediante una trocha carrozable desde la Localidad de Tunal.

#### **Objetivos del Estudio Topográfico**

El estudio topográfico realizado tiene como objetivos:

- Realizar el levantamiento topográfico del canal, plasmarlo en planos a escalas entre 1:2000 y 1:200, con sus respectivas curvas de nivel. Así mismo del cauce en la zona de capitación.
- Detallar la zona de ubicación del área de influencia, accesos y posibles referencias indicado en los planos.
- Alcanzar la ubicación precisa y las dimensiones de la captación, canal y obras de arte.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo en una futura construcción.
- Proporcionar la información necesaria que nos permitirá cuantificar los trabajos a realizar.

#### **Descripción del área del Proyecto**

La zona del proyecto se ubica en la parte alta de la Sub Cuenca del Rio Bigote y la parte media de la Cuenca del Rio Piura, por lo tanto, el relieve del canal es plano con pendientes que varían entre 4% a 6%. El canal la Ventarrona irriga casi en su totalidad la parte baja de Tunal y una pequeña parte del sector La Ventarrona en la margen izquierda de la Quebrada San Lorenzo.

La Captación del canal La Ventarrona se ubica en el cauce de la Quebrada San Lorenzo, con cotas adecuadas para poder cubrir con agua las áreas bajo el canal. A lo largo del canal existen depresiones, quebradas que cruzan la infraestructura de riego.



Fotografía N°02: Zona de captación en la margen izquierda de la Quebrada

### Infraestructura de Riego en estudio

El sistema de riego principalmente está conformado por un canal de tierra de 6.475 km, con tomas laterales adaptadas con concreto en su mayoría son de tierra, cruces peatonales de material rustico, cruces de quebrada, pases aéreos con tubería y pilares de madera. El canal actualmente está reconocido por la Autoridad Nacional del Agua.

Se cuenta con accesos al proyecto, a nivel de carretera provincial asfaltada, distrital afirmada y rural a través de la misma acequia. Tiene su cauce en ladera paralelo a la Quebrada San Lorenzo y va irrigando los terrenos agrícolas a partir de la progresiva 0 +100.

**Tabla 5. “Longitud del canal a diseñar”**

Longitud del Canal a Diseñar			
Canal	Tramo (km – km)		Long. (km)
La Ventarrona	0+000	6+475	6.475
TOTAL			6.475

*Fuente, Elaboracion propia*

## **Metodología**

Los trabajos realizados están referidos a coordenadas UTM en datum horizontal y datum vertical a nivel medio del mar, se dejaron monumentados y pintados los BMs y estaciones en toda la longitud del canal.

Se realizó el levantamiento topográfico en toda el área del proyecto, teniendo en cuenta los términos de referencia, se tomó detalles; tomas de captación, eje del canal, sección transversal, bordes, accesos, tomas laterales, puentes, cruces de quebradas y vías colindantes al proyecto.

## **Recopilación de Información**

Preliminarmente al inicio del estudio, se recopiló toda la información topográfica existente:

- Carta Nacional a escala elaborada por el Instituto Geográfico Nacional del Perú.
- Padrón de Usuarios del canal proporcionado por la Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico Lalaquiz.
- Fotografía Satelital del Google Earth.

## **Recursos**

En la realización de las medidas en campo se contó con la participación de personal calificado y se emplearon los siguientes equipos e instrumentos.

### **Personal**

- Un (01) Técnico de Topografía
- Dos (02) Tesistas (solicitantes)
- Dos (02) Ayudante de campo

### **Equipos Topográficos y Herramientas**

- 01 estación Total marca LEICA TS06, precisión a 5"
- 01 trípode
- 02 bastones portan prisma y prismas
- 01 GPS Navegador GARMIN 60 M

## Trabajos Realizados

Se realizó un reconocimiento en toda la zona del proyecto, se identificó las áreas de captación, tramos a proteger, canales existentes, cruces de quebradas y se definió la metodología a emplear.

De acuerdo a las condiciones existentes en el área de estudio, se consideraron los siguientes criterios que permitieron un buen desarrollo del estudio.

- a) El eje del canal se mantendrá en el mismo lugar que ocupa actualmente y se realizó el levantamiento topográfico de la faja del canal de riego, en una longitud total de 6.475 km.
- b) Para el levantamiento de las secciones transversales se coordinó con el topógrafo el distanciamiento entre las mismas, determinándose que estas fueran cada 5 metros en curvas y cada 20 metros en tramos rectos.
- c) Medido con wincha y pintado de progresivas de color rojo a cada 20 metros a lo largo del canal en estacas, árboles y estructuras existentes.
- d) Se establecieron y pintaron las Estaciones y BMs en estructuras existentes y objetos de difícil remoción.

La cota de la estación de apoyo al levantamiento topográfico está referida al nivel medio del mar. Asimismo, se efectuó el levantamiento localizado en lugares donde se proyectarán obras de arte como bocatoma y pases aéreos.



Fotografía N°03: Levantamiento de Acueducto sobre Quebrada.

### **Levantamiento Topográfico de Tipo Lineal**

Se realizó el levantamiento topográfico de la faja del canal de riego, todos ubicados en la zona de La Ventarrona y Tunal, en una longitud total de 6.475 km, se consideró una faja de 5 m a cada lado del eje del canal.



*Fotografía N°04: Levantamiento de sección de canal*

### **Levantamiento Topográfico de Superficie**

Se realizó el levantamiento topográfico de áreas en donde se ubicarán las estructuras de bocatoma, zona de protección, pases aéreos, cruces de quebradas, etc.

### **Pintado de Progresivas**

En toda la longitud del canal de conducción proyectado se procedió a pintar progresivas en estacas y estructuras existentes, cada 20 m.



*Fotografía N°05: Pintado de progresivas*

## BMs

En el siguiente cuadro se detalla la ubicación y cotas de los BMs ubicados en hitos y estructuras existentes.

**Tabla 6. “Detalle de la Ubicación y Cotas de los BMs”**

Descripción	Prog. (km)	Norte	Este	Cota
BM-01	0+140	9425417.611	644059.225	648.306
BM-02	0+480	9425417.611	644113.168	642.207
BM-03	2+160	9424278.219	644101.800	638.482
BM-04	2+565	9424036.554	643986.168	630.364
BM-05	2+840	9423836.081	644015.957	629.679
BM-06	3+240	9423581.955	644075.244	632.949
BM-07	3+940	9423287.494	644392.926	622.220
BM-08	4+250	9423091.991	644417.776	617.105
BM-09	5+070	9422849.772	644757.163	607.060
BM-10	5+410	9422659.493	644572.892	598.910
BM-11	6+400	9422157.833	644582.798	591.866

*Fuente, Estudio Topografico.*

## Generación de planos

Los planos han sido trabajados y generados en el programa Autodesk Civil 3D. se han generado los siguientes planos topográficos:

- Plano de ubicación del proyecto.
- Plano topográfico de todo el proyecto.
- Planos de planta, perfil por cada kilómetro del canal de conducción.
- Planos de secciones transversales de todo el canal proyectado.
- Planos topográficos de las obras de arte.



### **4.1.3. Estudio Hidrológico**

#### **Aspectos Generales**

La hidrología en una cuenca que está determinada por patrones climáticos, el relieve, la geología, la vegetación y los sistemas de circulación atmosférica a escala regional y local, en la medida que estos factores interactúan sinérgicamente para configurar el comportamiento temporal y espacial del régimen pluviométrico e hidrológico, que constituyen el soporte hídrico para los procesos ecológicos y socioeconómicos que se desarrollan en este territorio.

La fuente de agua superficial representa el recurso esencial para el desarrollo, más aún cuando este lo utiliza para los distintos usos en sus actividades socio económico, por ende, es necesario definir su ubicación, cantidad, y distribución dentro de la cuenca. Por tal razón es importante una adecuada e idónea representación en forma simplificada el concepto de sistema hidrológico, cuyos componentes principalmente son precipitación, evaporación, escorrentía y otros elementos esenciales que analizados en forma conjunta nos dan como resultado el balance hídrico de una cuenca.

#### **Objetivos**

La realización del presente estudio tiene como objetivos:

- Describir las principales características hidrográficas e hidrológicas de la micro cuenca del Rio San Lorenzo.
- Diagnóstico de las características de la cuenca.
- Modelamiento de la escorrentía superficial.
- Cálculo de la demanda hídrica del rio San Lorenzo para el canal de regadío La Ventarrona.

#### **Datos Hidrometeorológicos**

Para llevar a cabo este estudio se han tomado como referencia la ubicación del conjunto de unidades hidrológicas de la cuenca del Rio Piura, así como las estaciones hidrológicas y meteorológicas existentes en torno al área del proyecto.

**Tabla 7. “Características de las estaciones del estudio”**

Estación	Fuente	Estado	Este	Norte	Altitud	Periodo
Barrios	PECHP	Inoperativo	644146.0	9415195.0	298	1996-1992
Puente Sánchez Cerro	PECHP	Operativo	542497.0	9427948.0	30.44	1971-2017
Chalaco	SENAMHI	Operativo	633949.6	9442939.8	2288	1970-2017

*Fuente. Senamhi.*

### **Ubicación y zona del Proyecto**

La Sub cuenca del río Bigote se ubica en la parte central de la región Piura y ocupa territorialmente gran parte de la sierra central, abarcando territorio de las provincias de Morropón y Huancabamba.

Cubre áreas en los Distritos de San Juan de Bigote, Lalaquiz, Yamango, Canchaque y Huancabamba.

### **Información Pluviométrica**

La información que se empleó en el estudio hidrológico es de una estación meteorológica que se encuentra dentro del área de influencia del proyecto, y que nos entrega las características y el comportamiento espacial de las precipitaciones en la parte alta de la Sub Cuenca del Río Bigote, siendo la estación Chalaco la más adecuada y representativa para el análisis en la micro cuenca del Río San Lorenzo.

En la parte media de la sub cuenca del Río bigote se ubica la estación hidrológica; Barrios perteneciente a la red de estaciones hidrometeorológicas del Proyecto Especial Chira Piura. Los caudales disponibles corresponden al periodo de 1966 – 1992, tomando este periodo para el presente estudio.

El Río Bigote es la principal fuente hídrica de la cuenca sobre el cual discurre hacia el Río Piura. El punto de descarga en la estación Barrios, es de 418 Km<sup>2</sup>, siendo su caudal promedio para este periodo unos 0.0139 m<sup>3</sup>/seg/ Km<sup>2</sup>.

### **Características Geomorfológicas de la Micro cuenca de la Quebrada San Lorenzo**

El sistema hidrográfico donde se encuentra el proyecto está constituido por las quebradas Chorro Blanco, El Limo, Sapanga, Puntillas, De Ullma y Huandón, afluentes del río San Lorenzo, cuyas aguas desembocan en el río Bigote, y aguas abajo sobre el río Piura por su margen derecha, el cual desemboca en la vertiente

del Pacífico. La zona del proyecto se encuentra situado en la parte baja de la microcuenca en el ámbito jurisdiccional del centro poblado El Tunal, capital del Distrito de Lalaquiz.

**Tabla 8. “Características geomorfológicas de la microcuenca”**

Parámetros	Variable	Und	Microcuenca San Lorenzo
Superficie	At	Km <sup>2</sup>	103.30
Superficie total de drenaje	Ad	Km <sup>2</sup>	103.30
Perímetro	P	Km	48.01
Desnivel total	Ht	m	2900
Altitud media de la cuenca	Am	msnm	1409.6
Pendiente de los terrenos	lp	%	16.54
Pendiente media del curso principal	lc	%	10.73
Longitud del curso principal al C.G.	Lc	Km	17.53
Longitud del cauce principal	Lp	Km	23.76
Coefficiente de compacidad	K		1.328
Ancho medio	Am	Km	8.5
Factor de forma	F		0.337

Fuente, Municipalidad Distrital de Lalaquiz, Senamhi.

## Climatología

El clima en el área de estudio está relacionado con la altitud; se encuentra ubicado en la zona baja de la microcuenca de San Lorenzo, el cual varía entre sub húmedo y semi árido con temperaturas promedios entre 15 a 17 °C de temperatura mínima y entre 28.0 a 30.0 °C de temperatura máxima.

## Temperatura

Los registros de la estación meteorológica Chalaco, representativa de la zona alta de la microcuenca San Lorenzo, indican una temperatura media anual de 15.2 °C (Cuadro N°7).

**Tabla 9. “Temperaturas mínimas y máximas”**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom.
<b>Tmax (°C)</b>	18.2	18.1	18.9	19.0	20.0	20.2	20.5	21.3	21.5	21.0	20.5	19.4	19.9
<b>Tmin (°C)</b>	11.1	11.0	11.3	11.3	10.5	9.9	9.3	9.5	10.0	10.4	10.5	10.5	10.4

Fuente. Estacion Chalaco. Periodo: promedio 2002- 2012, Senamhi.

## Lluvia

En el presente cuadro se muestran las precipitaciones medias mensuales en estaciones meteorológicas con influencia en el ámbito del Proyecto.

**Tabla 10. “Temperaturas mínimas y máximas”**

Estación	Este	Norte	Altitud	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total
Pacaipampa	647998	9447581	2041	131.7	206.2	302.9	170.1	55.7	20.6	10.7	2.5	14.3	40.6	92.5	97.5	1145.3
Chalaco	633947	9442934	2550	160.9	274.7	313.7	163.9	43.9	12.2	5.8	2.0	8.6	30.2	53.0	90.1	1159.0
Bigote	627384	9455916	3010	57.8	183.3	218.0	81.3	3.7	0.7	0.0	0.0	1.9	4.7	5.0	10.2	566.6
Barrios	644552	9415865	310	59.4	133.3	227.8	99.6	26.9	9.0	0.6	1.7	1.9	5.6	4.8	25.1	595.7
Canchaque	654659	9406229	1200	192.0	169.7	176.3	89.5	37.6	1.8	0.6	1.6	1.5	9.0	16.5	41.3	737.4
Paz apampa	656415	9434268	2410	118.3	158.4	183.9	113.6	42.7	13.4	5.6	9.5	17.4	52.5	51.6	85.8	852.7

Fuente. Estación Chalaco, Senamhi.

**Tabla 11. “Precipitación media de la Cuenca”**

Unidad hidrográfica	Área de captación (Km <sup>2</sup> )	Precipitación media (mm/año)	Punto de drenaje de la cuenca
Subcuenca Río Bigote	418.0	787.5	Estación Hidrológica Barrios
Microcuenca Río San Lorenzo	78.6	776.6	Toma de captación canal La Ventarrona

Fuente. Estación Chalaco, Senamhi.

## Fuentes de abastecimiento

Las fuentes de agua son de tipo superficial por escurrimiento que tiene su origen en las precipitaciones pluviales que alimenta a la quebrada denominada, “Chorro Blanco” que aguas abajo los agricultores la llaman “Puntillas” y “Huamán”, afluentes del río San Lorenzo y que luego da origen al Río Bigote. Así mismo en el otro flanco existe la quebrada “Ullma” o “Palo Espanto”, que alimenta al sistema de Riego denominado “Palo Espanto”.

En la vista fotográfica (se observa el cauce del río San Lorenzo a la altura de la zona de captación del canal La Ventarrona).



*Fotografía N°06: Zona de captación del canal la Ventarrona*

### **Demanda Hídrica para Uso Agrícola**

En el Diseño hidráulico del canal La Ventarrona, se calcula la demanda que conlleve a desarrollar la actividad agrícola en forma eficiente. Se pretende aprovechar la disponibilidad hídrica para el desarrollo de una segunda campaña en los meses de estiaje.

La demanda del servicio de agua para riego está en función de los factores siguientes: cédula de cultivo, eficiencias, uso consuntivo, precipitación pluvial, evapotranspiración, requerimiento lamina, requerimiento volumen, horas de riego, módulo de riego, kc de cultivos.

### **Área Bajo Riego disponible**

El proyecto dispone de un área total de 130 hectáreas bajo riego, debidamente empadronada por la Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico Lalaquiz.

### **Cédula de Cultivos**

Si bien el canal cuenta con un área total de 130 hectáreas irrigables, no llegándose a cubrir todas por el déficit del recurso hídrico, siendo la infraestructura de riego un factor adverso.

Se calcula la demanda en condiciones actuales de la infraestructura con proyecto, lo cual permitirá evaluar si la oferta hídrica satisface a la demanda en condiciones actuales.

A continuación, se presenta la cedula de cultivos a lo largo del año:

**Tabla 12. “Cedula de cultivos proyectadas”**

CULTIVOS	AREA	%
CACAO	60.00	53.06
CAÑA DE AZUCAR	20.00	14.29
PASTOS	24.00	16.33
MADERA	6.00	6.12
BAMBU	7.00	2.04
SOYA	4.00	2.04
PLATANO	4.00	2.55
YUCA	3.00	2.04
MAMEY	2.00	1.53
<b>TOTAL</b>	<b>130.00</b>	<b>100.00</b>

*Fuente. Comisión de usuarios Canal la Ventarrona.*

### Cálculo

### Demanda Hídrica

de la

La cédula de cultivo es el factor más importante de tal manera que centraremos nuestro análisis en los determinantes de este factor, así tenemos que la cantidad de agua requerida por los cultivos depende de los siguientes indicadores:

### Factor de Cultivo (Kc)

En este factor emplearemos los valores proporcionados por la FAO. Se adjuntan datos.

### Factor Kc Ponderado (Kc pond)

Es el promedio del Kc ponderado en área de siembra.

### Evapotranspiración real del cultivo

Es el consumo real de agua por el cultivo, dependiendo del desarrollo de la planta, considerando los valores del Et o y Kc ponderado.

**Tabla 13. “Evapotranspiración Mensual”**

ESTACION CHALACO												
Et o	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
mm/mes	117.43	129.51	147.56	153.72	155.44	144.98	137.73	121.17	113.23	124.90	116.14	122.62

*Fuente. Estación Chalaco, Senamhi.*

**Precipitación Efectiva (P. Efectiva).** Es la cantidad de agua aprovechada por la planta del total de precipitación, para cubrir sus necesidades.

**Tabla 14. “Precipitación efectiva”**

ESTACION CHALACO												
Prec. Efec.	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
mm/mes	71.92	122.77	140.22	73.24	19.62	5.46	2.61	0.89	3.82	13.49	23.69	40.29

Fuente. Estación Chalaco, Senamhi.

**Coeficiente de Cultivo (Kc).**

**Tabla 15. “Coeficiente de cultivo”**

Coeficientes de Cultivos Representativos													
Cultivos		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
CACAO	Área (Has) 60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Kc	1.00	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
CAÑA DE AZÚCAR	Área (Has) 20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	Kc	0.40	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	0.70	0.70
PASTOS	Área (Has) 24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	Kc	0.50	0.90	0.90	0.85	0.50	0.90	0.90	0.85	0.50	0.90	0.90	0.85
MADERA	Área (Has) 6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Kc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
BAMBÚ	Área (Has) 7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Kc	0.40	0.40	0.65	0.65	0.65	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.85	0.85
PLÁTANO	Área (Has) 4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Kc	0.50	0.50	1.10	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
YUCA	Área (Has) 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Kc	0.3	0.80	0.80	0.80	0.80	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
MAMEY	Área (Has) 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Kc	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
SOYA	Área (Has) 4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Kc	1.15	1.15	1.15	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50

Kc Ponderado: $\Sigma(A \times Kc) / \Sigma A$	0.76	0.99	1.03	1.00	0.93	1.01	1.01	1.00	0.94	1.01	0.92	0.91
---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Fuente. Elaboración propia.

**Requerimiento de agua (Req)**

Es la lámina adicional de agua que se debe aplicar a un cultivo para suplir sus necesidades.

## **Eficiencia de riego (Ef. Riego)**

Indica la capacidad de aprovechamiento del agua, depende de los niveles del sistema de riego, así: por conducción, distribución y aplicación.

El Programa Sub Sectorial de Irrigaciones (PSI) del MINAG, en los años 2006 y 2007, llevó a cabo un programa denominado “Programa de Entrenamiento en Servicio – PES”, en los valles de la Región Piura, con la finalidad de adiestrar a los técnicos, directivos, en aforos, calibración de estructuras hidráulicas de medición, así como mediciones para las eficiencias de riego (conducción, distribución y aplicación), concluyendo con datos promedios que se detallan a continuación.

**Tabla 16. “Eficiencia de Riego”**

<b>EFICIENCIA DE RIEGO</b>	<b>Sin Proyecto</b>
EFICIENCIA DE APLICACIÓN	75.00%
EFICIENCIA DE DISTRIBUCIÓN	95.00%
EFICIENCIA DE CONDUCCION	95.00%
	<b>68%</b>

*Fuente. Municipalidad Distrital de Lalaquiz.*

## **Estimación de la demanda de Agua**

### **Situación proyectada**

Para la situación con proyecto se ha trabajado con una eficiencia de riego del 68% considerando que se mejorará el 100% de la infraestructura para el canal, se ha obtenido un caudal máximo de riego de **100.00 lit/seg**, con un módulo de **0.77 lit/seg**. (Mes de Junio). El requerimiento en masa de agua para todo el año es de **0.776 MMC**.

Los resultados de la demanda demuestran que es el mes de junio donde se presenta el mayor requerimiento por situaciones climáticas y por concentración de área cultivada.

### **Balance Hídrico. Uso Agrícola**

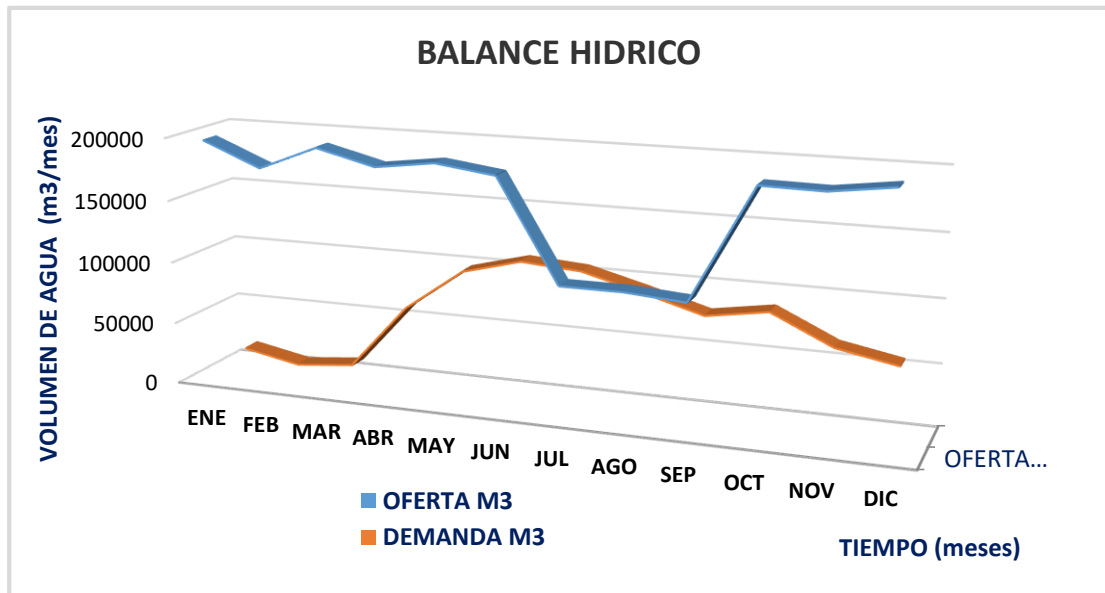
Realizaremos el balance hídrico para uso agrícola del área del proyecto.

### **Disponibilidad Hídrica**



La disponibilidad hídrica está conformada por la oferta superficial obtenida del análisis hidrológico, bajo una probabilidad del 75%, tomamos los caudales disponibles (lit/seg) en el punto de entrega al canal Los Ciruelos, a lo largo del año.

**GRAFICO N° 01: "Balance hídrico"**



Fuente, Elaboracion propia.

**Tabla 17. “Demanda Anual del Agua”**

	Unid	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Eto	mm	117.43	129.51	147.56	153.72	155.44	144.98	137.73	121.17	113.23	124.90	116.14	122.62
Kc del cultivo		0.76	0.99	1.03	1.00	0.93	1.01	1.01	1.00	0.94	1.01	0.92	0.91
Uso consuntivo	mm	89.25	128.21	151.99	153.72	144.56	146.43	139.11	121.17	106.44	126.15	106.85	111.58
Precipitación Efectiva	mm	71.92	122.77	140.22	73.24	19.62	5.46	2.61	0.89	3.82	13.49	23.69	40.29
Requerimiento lamina	mm	17.33	5.44	11.77	80.48	124.94	140.97	136.50	120.28	102.62	112.66	83.16	71.29
Requerimiento volumen	m <sup>3</sup> /ha	173.27	54.45	117.67	804.80	1249.39	1409.70	1364.97	1202.80	1026.16	1126.59	831.59	712.94
Eficiencia de riego		0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
Número de Horas	hrs	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Módulo de Riego	l/s	0.10	0.03	0.06	0.44	0.69	0.77	0.75	0.66	0.56	0.62	0.46	0.39
Área total	ha	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00	130.00
Caudal demandado	l/s	12.37	3.89	8.40	57.44	89.18	<b>100.62</b>	97.43	85.85	73.24	80.41	59.36	50.89

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 18. “Oferta Hídrica”**

	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	STE	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Caudal de Río San Lorenzo	Lts /seg	425	1150.7	1547	893.5	265.4	57.9	52.14	43.25	44.71	44.15	64.7	105.2	
Eficiencia riego (conducción y distribución)	%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	
Días de riego al mes	Días	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
Horas de riego	Horas	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
TOTAL, OFERTA ACTUAL (M3)	M3	197403.00	178300.00	197403.00	185671.00	191860.00	185671.00	105475.00	105475.00	102073.00	191860.00	191035.00	197403.00	2,029,629.00
TOTAL, OFERTA ACTUAL (MMC)	MMC	0.19740	0.17830	0.19740	0.18567	0.19186	0.18567	0.10548	0.10548	0.10207	0.19186	0.19104	0.19740	2.03

Fuente. Elaboración propia.

**Tabla 19. “Balance Hídrico”**

RUBRO	Unidad	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL
TOTAL, OFERTA ACTUAL (M3)	M3	197403	178300	197403	185671	191860	185671	105475	105475	102073	191860	191035	197403	<b>2,029,629</b>
DEMANDA PROYECTADA (M3)	M3	13357	4197	9071	62040	96312	108670	105222	92721	79104	86846	64105	54959	<b>776,603</b>
<b>SALDO (M3)</b>		<b>184046</b>	<b>174103</b>	<b>188332</b>	<b>123631</b>	<b>95548</b>	<b>77001</b>	<b>253</b>	<b>12754</b>	<b>22969</b>	<b>105014</b>	<b>126930</b>	<b>142444</b>	<b>1,253,026</b>

Fuente. Elaboración propia.

#### 4.1.4. Estudio de Mecánica de Suelos

##### Generalidades.

El presente estudio ha sido realizado para el proyecto “DISEÑO HIDRAULICODEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA-PIURA”; con los objetivos de conocer los tipos de substractos, el contenido de humedad, capacidad portante, determinación de nivel freático, presencia de materia orgánica.

##### Trabajos De Campo

Las investigaciones de Campo estuvieron íntimamente ligadas al suelo encontrado. La exploración se realizó mediante 05 calicatas, a cielo abierto, ubicadas estratégicamente, las cuales cubren razonablemente los tramos a investigar.

Las profundidades máximas alcanzadas fueron de 2.20 metros, computados a desde el inicio de las excavaciones, lo que nos permitió visualizar la estratigrafía y determinar el tipo de ensayos de laboratorio a ejecutar de cada uno de los estratos de suelos encontrados, de las muestras disturbadas representativas (Ver descripción de calicatas ejecutadas que se presentan en el siguiente cuadro).

**Tabla 20. “Profundidad de Calicatas”**

N°	Muestra	Profundidad	Nivel Freático
C-1	M-1	0.00-1.20	NO
C-2	M-1	0.00-1.20	NO
C-3	M-1	0.00-2.20	NO
C-4	M-1	0.00-2.00	NO
C-5	M-1	0.00-1.20	NO

*Fuente. Elaboración propia, Estudio de suelos.*

##### Perfil Estratigráfico:

Con la información obtenida en campo y en laboratorio, se han establecido los horizontes de los materiales que se encuentran. Cada exploración genero la descripción de campo de los suelos, la que conjuntamente con los resultados de laboratorio permitió definir los tipos de suelos y los estratos, verificándose la homogeneidad de los

materiales. La representación gráfica del perfil estratigráfico se presenta en el Anexo: “Perfil Estratigráfico”.

La descripción de cada una de las calicatas es la siguiente:

**Calicata – 1:**

0.00– 1.20.- Capa de Limo Con Arcilla, de color beige, en estado poca humedad y de consistencia Poca Dura Clasificada en el sistema SUCS como un ML-CL

No evidenció presencia de nivel freático.

**Calicata – 2:**

0.00– 1.20.- Capa de Arcilla, de Baja Plasticidad color Marrón, en estado húmedo y de consistencia compacta Dura SUCS como un CL.

No evidenció presencia de nivel freático.

**Calicata – 3:**

0.00– 2.20.- Capa de Arcilla, de Baja Plasticidad color Marrón, en estado húmedo y de consistencia compacta Dura SUCS como un CL.

No evidenció presencia de nivel freático.

**Calicata – 4:**

0.00– 2.00.- Capa de Arcilla, de Baja Plasticidad color Marrón, en estado húmedo y de consistencia compacta Dura SUCS como un CL.

No evidenció presencia de nivel freático.

**Calicata – 5:**

0.00– 1.20.- Capa de Arcilla, de Baja Plasticidad color Marrón, en estado húmedo y de consistencia compacta Dura SUCS como un CL.

**Tabla 21. “Resumen de ensayos de laboratorio”**

CALICATA		C-1	C-2	C-3	C-4	C-5
Muestra		M - 1	M - 1	M-1	M-1	M-1
Profundidad (m.)		0.00 – 1.20	0.00 – 1.20	0.00- 2.20	0.00-2.00	0.00-1.20
% Pasa Malla N.º 4		100	100	100	100	100
% Pasa Malla N.º 200		61.00	79.40	79.30	78.60	94.40
% GRAVA		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
% ARENA		39.0	20.60	20.70	21.40	5.60
Límite líquido		27	34	35	35	41
Índice Plástico		6	16	16	17	20
Contenido de humedad %		5.40	12.30	6.80	5.30	9.80
Clasificación de Suelos “SUCS”		ML-CL	CL	CL	CL	CL
Sales solubles totales (%)		0.057	0.056			
Capacidad Portante (kg/cm <sup>2</sup> )		3.56	3.95	3.33	3.42	3.65
Proctor Modificado	MDS (gr/cm <sup>3</sup> )	1.763				
	MDS (OCH %)	9.60				
Corte Directo	° de fricción	29	29	29	29	29
	% de Cohesión	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08

Fuente. Elaboración Propia, Estudio de Suelos.

### **Análisis De La Cimentación.**

En el análisis de cimentación se debe considerar los parámetros de ángulo de rozamiento interno, compacidad relativa del suelo, peso volumétrico, ancho de la zapata y la profundidad. En este caso deberíamos considerar la capacidad admisible por la posible existencia de obras de arte (Acueductos) que se puedan considerar.

**Tabla 22. “Calicata - 01”**

Profundidad de cimentación	Lado	Peso volumétrico	Cohesión	Angulo de fricción (∅)	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>g</sub>	Qc (Ultima)	Pt (Admisible)
	Promedio								
Df (m)	B (m)	γ (gr/cc)	C (kg/cm <sup>2</sup> )					(kg/cm <sup>2</sup> )	(kg/cm <sup>2</sup> )
0.80	1.00	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.11	1.04
0.80	1.20	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.20	1.07
0.80	1.50	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.33	1.11
1.00	1.00	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.33	1.11
1.00	1.20	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.42	1.14
1.00	1.50	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.56	1.19
1.20	1.00	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.56	1.19

1.20	1.20	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.65	1.22
1.20	1.50	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.79	1.26
1.50	1.00	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.90	1.30
1.50	1.20	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.99	1.33
1.50	1.50	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	4.12	1.37

Fuente. Elaboración propia, Estudio de Suelos.

### Presencia de Nivel Freático

Durante el trabajo de campo (ejecución de prospecciones o calicatas) efectuado entre el mes de enero y febrero del 2022. No se registró presencia de nivel freático en todas las calicatas, pero se pudo evidenciar el alto porcentaje de humedad en la zona ya que por estas épocas del año existen precipitaciones pluviales, formando charcos y en algunas zonas dificultando al área de acceso por la carretera.

### Agresión al Suelo de la Cimentación

De los resultados obtenidos del ensayo de Análisis Químico de Sulfatos y Cloruros Agresivos al Concreto y al acero, realizado en las siguientes calicatas, se tiene:

**Tabla 23. “Requerimientos de potencial de agresividad al suelo”**

Calicata	C-1 / M-1	C-2 / M-1
Profundidad	0.00 – 3.30	0.00 – 3.10
Cloruros solubles como ión Cl- (%)	0.020	0.015
Sulfatos solubles como ión SO4 (%)	0.028	0.024
Sales Solubles (%)	0.057	0.056

Fuente. Estudio de suelos.

Estos valores determinan que hay agresividad despreciable de sulfatos al concreto y leve al acero de refuerzo, por lo que no se requiere un cemento con características especiales. Sin embargo, es recomendable el uso de cemento tipo MS o similar porque mejora las características generales del concreto.

## **4.2. Determinar la sección del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura.**

### **Criterios de diseño**

Para el diseño hidráulico y estructural del canal se hará en base a la información obtenida en los trabajos de campo como; las características geométricas del canal y la topografía, a fin de efectuar la aplicación de la ecuación de Manning y del software Hcanales V 3.1 del Ing. Máximo Villón, así como las diferentes hojas de cálculo que se adjuntan en el anexo respectivo, para la determinación de las dimensiones y comportamiento del flujo en las diferentes secciones del canal.

### **Tipo de sección, espesores y base o solera**

De acuerdo con la función de los canales, así como a los esfuerzos a los que estará sometido, se ha diseñado un canal de sección rectangular de 0.40 m de base. La determinación de la base o solera se ha realizado teniendo en cuenta el criterio de máxima eficiencia hidráulica y el uso de la sección natural que es reducida en su mayoría; es decir la conducción del máximo caudal con la mínima sección, por tanto, con la menor solera o base de la sección del canal.

La experiencia en proyectos de obras hidráulicas en los valles del alto Piura, recomiendan que para caudales menores a 3.0 m<sup>3</sup>/seg, el espesor de revestimiento será de 10 cm.

### **Coefficiente de rugosidad de Manning y borde libre**

Considerando que la arena de la cantera del Rio Bigote es relativamente gruesa y bien graduada, se ha adoptado el valor de 0.015 para el coeficiente de rugosidad de Manning en canales de concreto, con lo cual se garantiza en obra la poca trabajabilidad en el pulido de las losas del canal.

El borde libre considerado a lo largo del canal es de 0.15 m, debido a que las fluctuaciones de la superficie del agua en un canal, se puede originar por causas incontrolables. (ANA 2010)



## Análisis hidráulico del canal

Para este análisis se ha tomado en cuenta la pendiente media y pendiente baja, esta última debido a que a lo largo del canal se tiene pendientes variables, donde encontramos en su mayoría pendientes menores al 1.00%. Para el caso de las pendientes altas se considerará diseñar rápidas y caídas, dependiendo si los tramos son largos o cortos respectivamente.

Se ha tomado en cuenta el caudal de diseño de 100 Lt/seg, el ancho de la solera de 0.40 m, la rugosidad de 0.015 y la pendiente que variara dependiendo al tramo del canal.

### Análisis empleando Hcanales V3.1

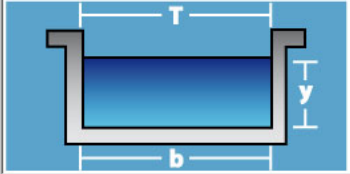
Para el análisis de la pendiente más baja se calculó que para un ancho de solera de 0.40 m se obtuvo un tirante de 0.361 m de altura para abastecer un caudal de  $0.1 \text{ m}^3/\text{seg}$ ; teniendo como resultado una altura de 0.50 m incluyendo el borde libre.

Figura 03: **“Cálculo de las dimensiones de la sección hidráulica del canal”**

Lugar:	<input type="text" value="TUNAL"/>	Proyecto:	<input type="text" value="CANAL LA VENTARRONA"/>
Tramo:	<input type="text" value="2+660 - 2+820"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="CONCRETO"/>



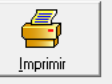



  

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.1"/> m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.4"/> m
Talud (Z):	<input type="text"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.015"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.00166"/> m/m

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3611"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.1221"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1444"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1287"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.6924"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.3679"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3855"/> m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

 Calcular	 Limpiar Pantalla	 Imprimir	 Menú Principal	 Calculadora	 Reporte
--	--	--	--	---	---

Limpiar la pantalla para realizar nuevos cálculos

12:00 p.m. 27/02/2022

Fuente: Elaboración propia, software H-Canales.

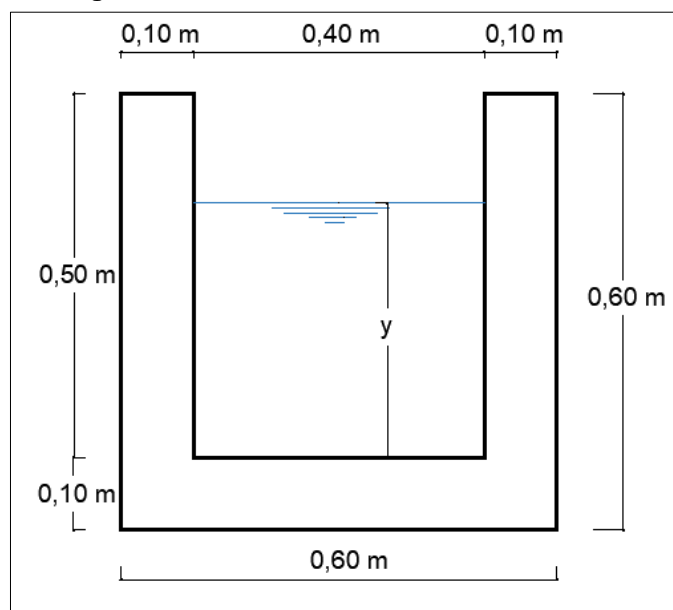
En los Anexos se presentan los cálculos hidráulicos de todos los tramos y sus respectivas pendientes del canal.

### Diseño estructural del canal

En el diseño estructural de cualquier obra de arte se tendrá que conocer las condiciones del suelo en donde se proyectaran estructuras, se tiene que hacer como mínimo una calicata en el lugar donde se proyectaran obras. En base a esa información se podrá calcular o estimar la capacidad del terreno y calcular la presión lateral que este ejerce.

Dimensionamiento:

Figura 04: **“Sección típica del canal”**



Fuente. Elaboración propia.

× Altura	$H$	=	0.60	m
× Espesor de losa y muros	$e$	=	0.10	m
× Talud	$Z$	=	0.00	
× Angulo de inclinación	$\alpha$	=	90.00	grados
× Ancho de solera	$B$	=	0.40	m
× Tirante	$y$	=	0.35	m

Características del Suelo:

* Textura	=		
* Peso unitario del suelo	$\gamma_s$	=	1,410.00 Kg/m <sup>3</sup>
* Angulo de fricción interna	$\phi$	=	29.00
* Capacidad de carga	$\sigma_s$	=	2.51 Kg/m <sup>2</sup>
* Sobre carga	s/c	=	140.00 Kg/m <sup>2</sup>

Características del concreto:

* Concreto	$f'c$	=	175.00 Kg/cm <sup>2</sup>
* Peso unitario del concreto	$\gamma_s$	=	2,400.00 Kg/m <sup>3</sup>
* Acero de refuerzo	$f_y$	=	4,200.00 Kg/cm <sup>2</sup>
* Recubrimiento	r	=	0.04 m

a) Cálculo del Momento de Volteo (Mv)

$$\boxed{-h' = Sc / \gamma_s} \quad \dots (4.2.1)$$

$$h' = 140 / 1410 = 0.099 \text{ m}$$

$$\boxed{-Ka = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}} \quad \dots (4.2.2)$$

$$Ka = 1 - \sin 29 / 1 + \sin 29 = 0.347$$

$$\boxed{-E_1 = Ka \gamma_s h'} \quad \dots (4.2.3)$$

$$E_1 = 0.347 \times 1410 \times 0.099 = 48.576 \text{ kg/m}^2$$

$$\boxed{-E_2 = Ka \gamma_s (h' + H)} \quad \dots (4.2.4)$$

$$E_2 = 0.347 \times 1410 (0.099 + 0.60) = 342.116 \text{ Kg/m}^2$$

$$\boxed{-E = (E_1 + E_2)H/2} \quad \dots (4.2.5)$$

$$E = \frac{(48.576 + 342.116)0.60}{2} = 117.208 \text{ kg}$$

$$\boxed{\bar{y} = \frac{h(2E_1 + E_2)}{3(E_1 + E_2)}}$$

... (4.2.6)

Mom 
$$\bar{y} = \frac{0.60}{3} \left( \frac{2 \times 48.576 + 342.116}{48.576 + 342.116} \right) = 0.225 \text{ m}$$

$$M_v = E \bar{y} \quad \dots (4.2.7)$$

$$M_v = 117.208 \times 0.225 = 26.36 \text{ kg} - \text{m}$$

b) Cálculo del Momento Resistente (Mr)

$$M_r = 0.5 \times \gamma_c \times e \times H^2 \quad \dots (4.2.8)$$

$$M_r = 0.5 \times 2400 \times 0.10 \times 0.6^2 = 43.20 \text{ kg} - \text{m}$$

c) Cálculo del Momento Flector (M)

$$M = M_v - M_r \quad \dots (4.2.9)$$

$$M = 26.36 - 43.20 = -16.84 \text{ kg} - \text{m}$$

- El canal no está trabajando de manera estructural.

❖ Si **M** es (+) El revestimiento está actuando **estructuralmente** y por lo tanto deberá aumentar el espesor o en su defecto reforzarlo.

❖ Si **M** es (-) El revestimiento descansa simplemente sobre su talud y no es necesario el refuerzo, siempre que:

$$M_r / M_v \geq 1.50 \quad \dots (4.2.10)$$

$$43.2 / 26.36 = 1.64 \geq 1.50$$

Cumple la condición; por lo tanto, no necesita refuerzo.

### **4.3. Realizar el diseño de obras de arte del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura.**

#### **Diseño Hidráulico de Rápida.**

##### **Criterios de diseño**

Para el diseño hidráulico y estructural de la rápida del canal se hará en base a la información obtenida en los trabajos de campo como; las características geométricas del canal y la topografía, a fin de efectuar la aplicación del software Rápidas V1.0 desarrollado por Walter Raúl Huatuco López, así como las diferentes hojas de cálculo que se adjuntan en el anexo respectivo.

##### **Análisis hidráulico de la Rápida**

Para este análisis se ha tomado en cuenta la pendiente más alta lo cual lleva a diseñar una rápida ya que cuenta con un tramo mayor de 18 mts. Para su respectivo cálculo se tomaron datos como la progresiva inicial, puntos de elevación inicio y final y la elevación inicio de trayectoria del tramo a diseñar.

Como cálculo obtuvimos este resultado, indicando que el tipo de Disipador (TANQUE RECTANG SIN OBSTACULOS) es "factible".

Figura 05: "Análisis hidráulica de la rápida"

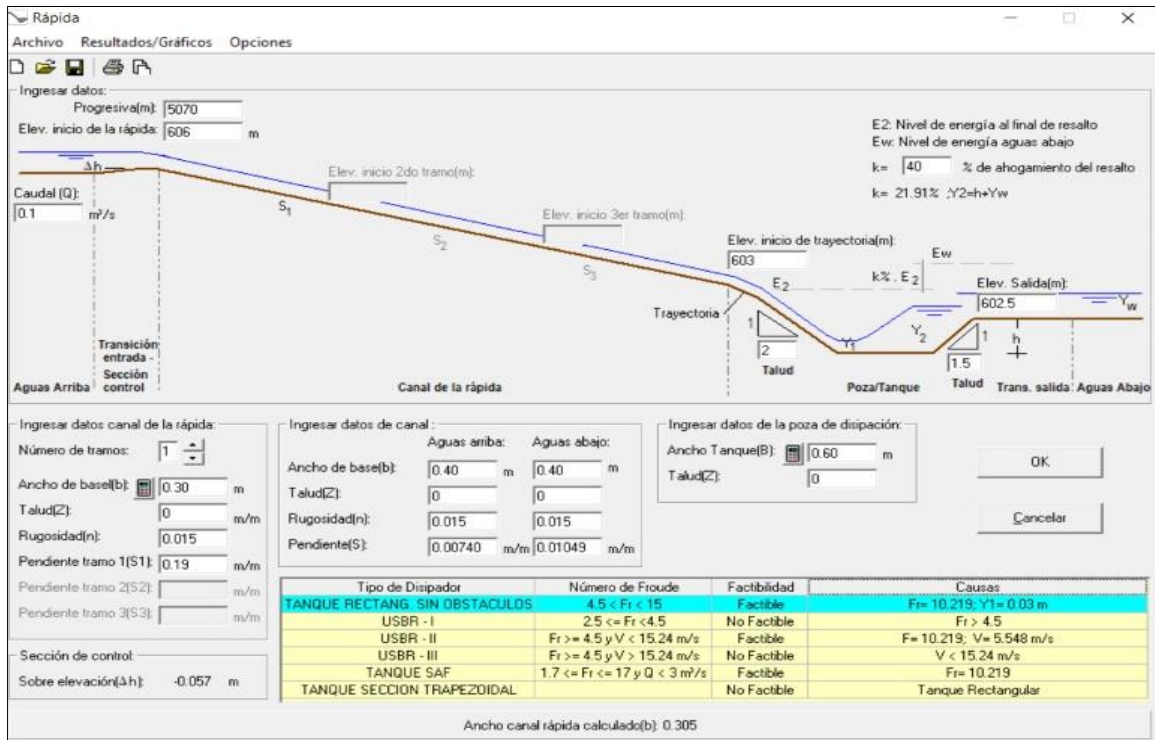
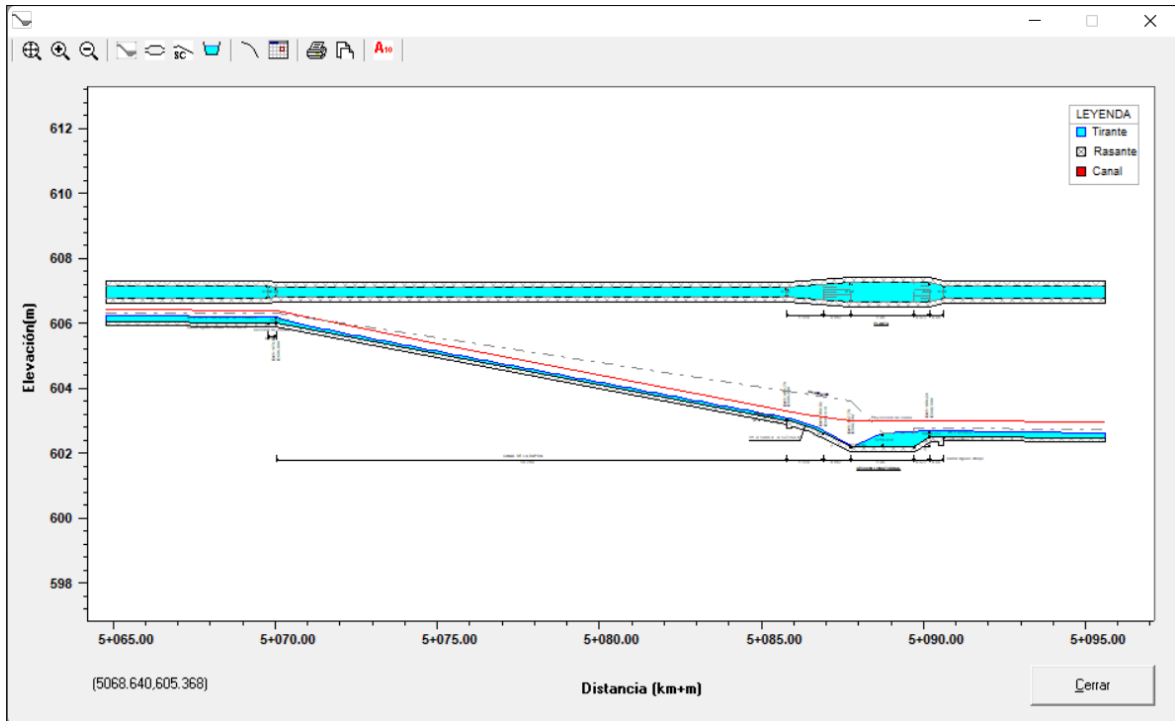
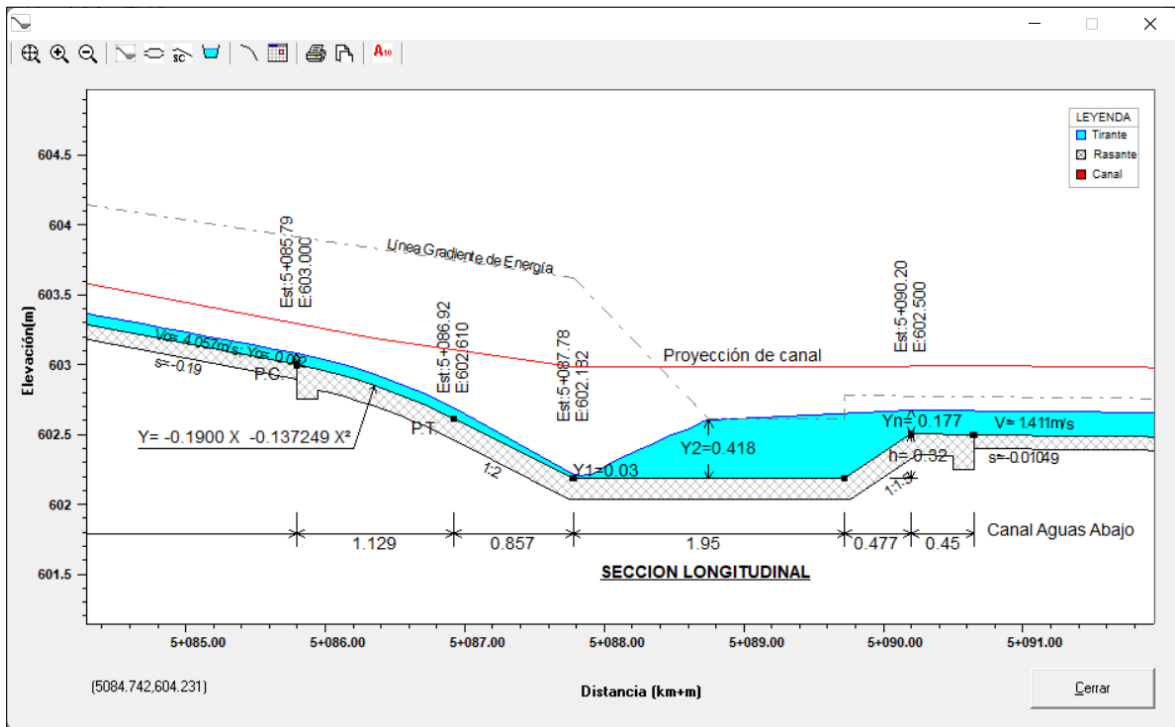


Figura 06: "Perfil longitudinal hidráulico de la Rápida"



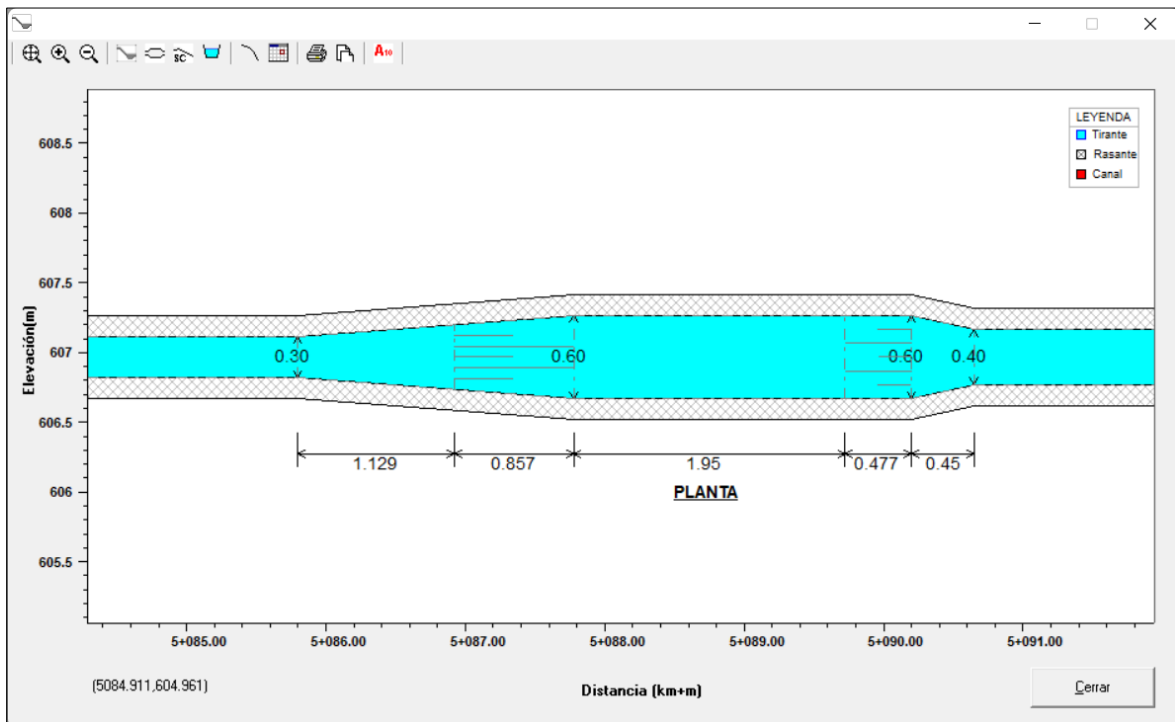
Fuente. Rápidas V1.0.

Figura 07: "Perfil del tanque"



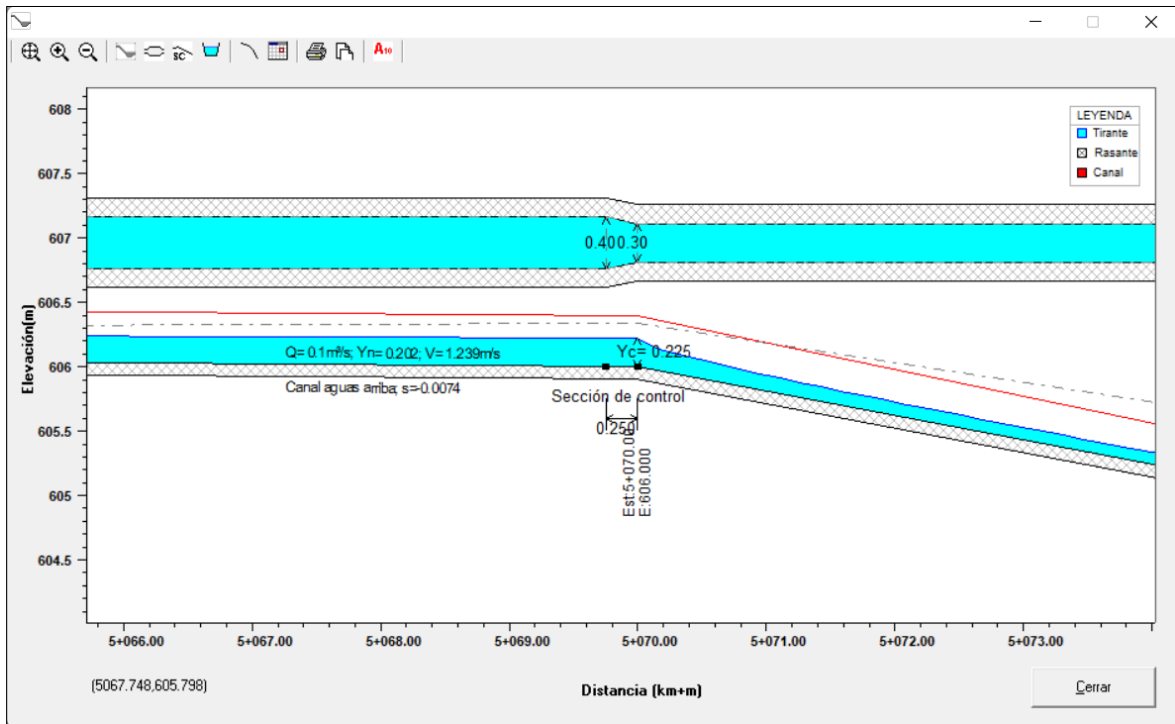
Fuente. Rápidas V 1.0.

Figura 08: "Vista en planta"



Fuente. Rápidas V 1.0.

Figura 09: "Sección del control"



Fuente. Rápidas V 1.0.

Según el software Rápidas V1.0 dio como resultado un ancho de 0.60 m para la poza disipadora, obtuvo un tirante de 0.40 m de altura para abastecer un caudal de  $0.1 \text{ m}^3/\text{seg}$ ; y una altura de 0.80 m incluyendo el borde libre.

Para el Canal Rápida, obtuvo un ancho de 0.30 m, un tirante de 0.10 m de altura para abastecer un caudal de  $0.1 \text{ m}^3/\text{seg}$ ; y una altura de 0.50 m incluyendo el borde libre.

En los Anexos se presenta las secciones transversales y los cálculos hidráulicos de la rápida del canal.

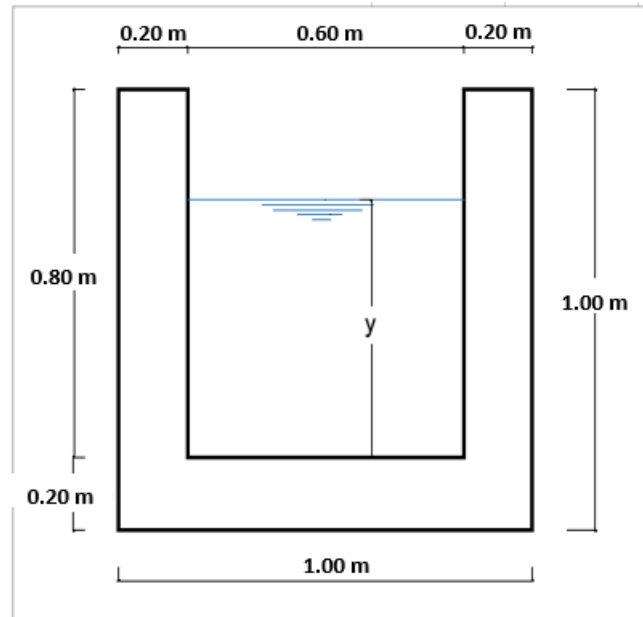
### Diseño estructural de la poza disipadora

En el diseño estructural de cualquier obra de arte se tendrá que conocer las condiciones del suelo en donde se proyectaran estructuras, se tiene que hacer como mínimo una calicata en el lugar donde se proyectaran obras. En base a esa



información se podrá calcular o estimar la capacidad del terreno y calcular la presión lateral que este ejerce.

Figura 10: **“Sección de la poza disipadora”**



Dimensionamiento:

× Altura	$H$	=	0.80	m
× Espesor de losa y muros	$e$	=	0.20	m
× Talud	$Z$	=	0.00	
× Angulo de inclinación	$\alpha$	=	90.00	grados
× Ancho de solera	$B$	=	0.60	m
× Tirante	$y$	=	0.40	m

Características del Suelo:

× Textura		=		
× Peso unitario del suelo	$\gamma_s$	=	1410	Kg/m <sup>3</sup>
× Angulo de fricción interna	$\phi$	=	29.00	
× Capacidad de carga	$\sigma_s$	=	2.51	Kg/m <sup>2</sup>
× Sobre carga	$s/c$	=	240.00	Kg/m <sup>2</sup>

Características del concreto:

× Concreto	$f'c$	=	210.00 Kg/cm <sup>2</sup>
× Peso unitario del concreto	$\gamma_s$	=	2400.00 Kg/m <sup>3</sup>
× Acero de refuerzo	$f_y$	=	0.00 Kg/cm <sup>2</sup>
× Recubrimiento	$r$	=	0.00 m

d) Cálculo del Momento de Volteo (M<sub>v</sub>)

$$\boxed{-h' = Sc/\gamma_s} \quad \dots (4.2.1)$$

$$h' = 240/1410 = 0.170 \text{ m}$$

$$\boxed{-Ka = \frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}} \quad \dots (4.2.2)$$

$$Ka = 1 - \sin 29/1 + \sin 29 = 0.347$$

$$\boxed{-E_1 = Ka \gamma_s h'} \quad \dots (4.2.3)$$

$$E_1 = 0.347 \times 1410 \times 0.170 = 83.274 \text{ kg/m}^2$$

$$\boxed{-E_2 = Ka \gamma_s (h' + H)} \quad \dots (4.2.4)$$

$$E_2 = 0.347 \times 1410 (0.170 + 0.80) = 572.507 \text{ Kg/m}^2$$

$$\boxed{-E = (E_1 + E_2)H/2} \quad \dots (4.2.5)$$

$$E = \frac{(83.274 + 572.507)0.80}{2} = 327.890 \text{ kg}$$

$$\boxed{\bar{y} = \frac{h}{3} \left( \frac{2E_1 + E_2}{E_1 + E_2} \right)} \quad \dots (4.2.6)$$

$$\bar{y} = \frac{0.80}{3} \left( \frac{2 \times 83.274 + 572.507}{83.274 + 572.507} \right) = 0.347 \text{ m}$$

Momento de volteo:

$$\boxed{M_v = E \bar{y}} \quad \dots (4.2.7)$$

$$M_v = 327.890 \times 0.347 = 121.94 \text{ m}$$

e) Cálculo del Momento Resistente ( $M_r$ )

$$M_r = 0.5 \times \gamma_c \times e \times H^2 \quad \dots (4.2.8)$$

$$M_r = 0.5 \times 2400 \times 0.20 \times 0.8^2 = 240 \text{ kg} - m$$

f) Cálculo del Momento Flector ( $M$ )

$$M = M_v - M_r \quad \dots (4.2.9)$$

$$M = 121.94 - 240 = -118.06 \text{ kg} - m$$

- El canal no está trabajando de manera estructural.

- ❖ Si  $M$  es (+) El revestimiento está actuando **estructuralmente** y por lo tanto deberá aumentar el espesor o en su defecto reforzarlo.
- ❖ Si  $M$  es (-) El revestimiento descansa simplemente sobre su talud y no es necesario el refuerzo, siempre que:

$$M_r/M_v \geq 1.50 \quad \dots (4.2.10)$$

$$240/121.94 = 1.97 \geq 1.50$$

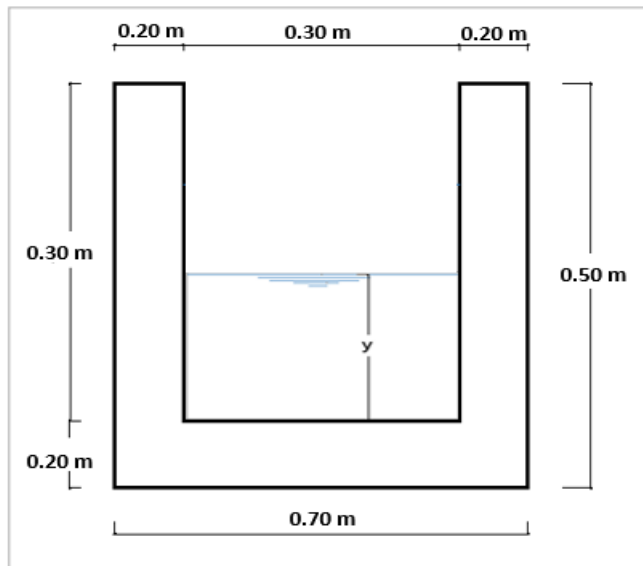
Cumple la condición; por lo tanto, no necesita refuerzo.

### Diseño estructural de la canal rápida

En el diseño estructural de cualquier obra de arte se tendrá que conocer las condiciones del suelo en donde se proyectaran estructuras, se tiene que hacer como mínimo una calicata en el lugar donde se proyectaran obras. En base a esa información se podrá calcular o estimar la capacidad del terreno y calcular la presión lateral que este ejerce.

Dimensionamiento:

Figura 11: “Sección de la canal rápida”



× Altura	$H$	=	0.50	m
× Espesor de losa y muros	$e$	=	0.20	m
× Talud	$Z$	=	0.00	
× Angulo de inclinación	$\alpha$	=	90.00	grados
× Ancho de solera	$B$	=	0.30	m
× Tirante	$y$	=	0.30	m

Características del Suelo:

× Textura		=		
× Peso unitario del suelo	$\gamma_s$	=	1410	Kg/m <sup>3</sup>
× Angulo de fricción interna	$\phi$	=	29.00	
× Capacidad de carga	$\sigma_s$	=	2.51	Kg/m <sup>2</sup>
× Sobre carga	$s/c$	=	30.00	Kg/m <sup>2</sup>

Características del concreto:

× Concreto	$f'c$	=	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
× Peso unitario del concreto	$\gamma_s$	=	2400.00	Kg/m <sup>3</sup>

× Acero de refuerzo	$f_y$	=	0.00	Kg/cm <sup>2</sup>
× Recubrimiento	$r$	=	0.00	m

g) Cálculo del Momento de Volteo ( $M_v$ )

$$\boxed{-h' = Sc/\gamma_s} \quad \dots (4.2.1)$$

$$h' = 30/1410 = 0.021 \text{ m}$$

$$\boxed{-Ka = \frac{1-\sin\phi}{1+\sin\phi}} \quad \dots (4.2.2)$$

$$Ka = 1 - \sin 29/1 + \sin 29 = 0.347$$

$$\boxed{-E_1 = Ka \gamma_s h'} \quad \dots (4.2.3)$$

$$E_1 = 0.347 \times 1410 \times 0.021 = 10.409 \text{ kg/m}^2$$

$$\boxed{-E_2 = Ka \gamma_s (h' + H)} \quad \dots (4.2.4)$$

$$E_2 = 0.347 \times 1410 (0.021 + 0.50) = 255.026 \text{ Kg/m}^2$$

$$\boxed{-E = (E_1 + E_2)H/2} \quad \dots (4.2.5)$$

$$E = \frac{(255.026 + 255.026)0.50}{2} = 66.359 \text{ kg}$$

$$\boxed{\bar{y} = \frac{h}{3} \left( \frac{2E_1 + E_2}{E_1 + E_2} \right)} \quad \dots (4.2.6)$$

$$\bar{y} = \frac{0.50}{3} \left( \frac{2 \times 10.409 + 255.026}{10.409 + 255.026} \right) = 0.312 \text{ m}$$

Momento de volteo:

$$\boxed{M_v = E \bar{y}} \quad \dots (4.2.7)$$

$$M_v = 66.359 \times 0.312 = 20.69 \text{ kg} - \text{m}$$

h) Cálculo del Momento Resistente ( $M_r$ )

$$\boxed{M_r = 0.5 \times \gamma_c \times e H^2} \quad \dots (4.2.8)$$

$$M_r = 0.5 \times 2400 \times 0.20 \times 0.5^2 = 60 \text{ kg} - \text{m}$$

i) Cálculo del Momento Flector (M)

$$\boxed{M = M_v - M_r} \quad \dots (4.2.9)$$

$$M = 20.69 - 60 = -39.31 \text{ kg} - m$$

- El canal no está trabajando de manera estructural.

- ❖ Si **M** es (+) El revestimiento está actuando **estructuralmente** y por lo tanto deberá aumentar el espesor o en su defecto reforzarlo.
- ❖ Si **M** es (-) El revestimiento descansa simplemente sobre su talud y no es necesario el refuerzo, siempre que:

$$\boxed{M_r/M_v \geq 1.50} \quad \dots (4.2.10)$$

$$60/20.69 = 2.90 \geq 1.50$$

Cumple la condición; por lo tanto, no necesita refuerzo.

## Diseño Hidráulico de Acueducto

Para el cálculo hidráulico del Acueducto y la determinación de la sección, se hará en base a la pendiente mínima permitida en obras hidráulicas de 0.001 (1 %) debido a que en este punto la eficiencia hidráulica de la sección es máxima y por ende las cargas en la estructura serán las máximas para el cálculo estructural. El resto de datos, serán los mismos empleados en las anteriores estructuras.

Figura 12: “Calculo Hidráulico de Acueducto”

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	TUNAL	Proyecto:	CANAL LA VENTARRONA
Tramo:	0+423.5 - 0+437.5	Revestimiento:	CONCRETO

**Datos:**

Caudal (Q):	0.1	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.4	m
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.015	
Pendiente (S):	0.0010	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.4443	m	Perímetro (p):	1.2885	m
Area hidráulica (A):	0.1777	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1379	m
Espejo de agua (T):	0.4000	m	Velocidad (v):	0.5627	m/s
Número de Froude (F):	0.2696		Energía específica (E):	0.4604	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

Fuente. Elaborado en H Canales.

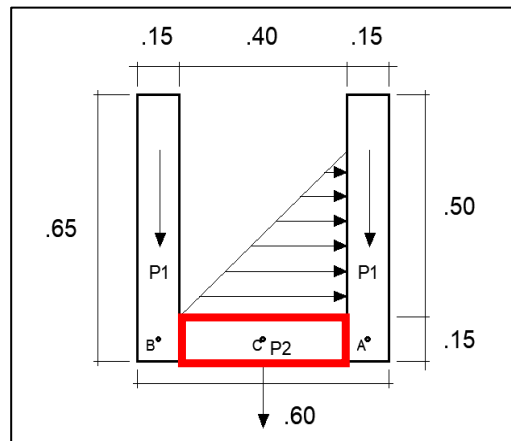
En los resultados del Software H Canales, empleando el gasto de 0.1m<sup>3</sup>/seg nos indica un tirante máximo de 0.44 m que incluyendo el borde libre considerado de 0.15 m, tenemos una sección hidráulica de 0.40 m x 0.60 m.

Para los acueductos proyectados al ser de sección rectangular al igual que el canal principal, no será necesario el diseño de transiciones de entrada ni de salida.

## Diseño Estructural de Acueducto

### Diseño de losa de fondo

<b>B</b>	0.4	m
<b>e</b>	0.15	m
<b>t</b>	0.1	m
$\gamma_c$	2400	kg/m <sup>3</sup>
$\gamma_a$	1000	kg/m <sup>3</sup>
<b>y</b>	0.35	m
<b>fy</b>	4200	kg/cm <sup>2</sup>



- Calculo de la carga uniformemente distribuida:

peso propio	96	kg/m	$\gamma_c \times t \times 1$
S/c	140	kg/m	$\gamma_a \times y \times 1$
<b>wL</b>	<b>236</b>	<b>kg/m</b>	

- Calculo de la luz de diseño:

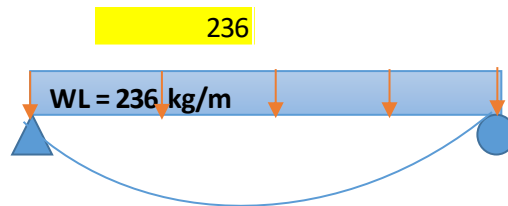
$$L \left\{ \begin{array}{l} b + t \\ l' \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} 0.50 \text{ m} \\ 0.55 \text{ m} \end{array} \right\} \begin{array}{l} l' \text{ distancia entre ejes} \\ \therefore \text{ Se elije el de menor distancia} \end{array}$$

- Calculo de momentos:

Losa simplemente apoyada

- Momento producido por (WL)

$$M_{12} = \frac{W_L \times L^2}{8} = 7.38 \text{ kg-m}$$





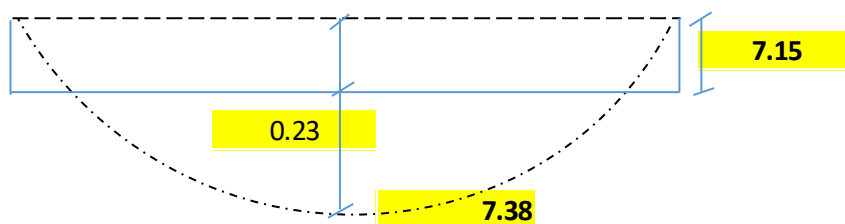
$$F = \bar{P} \times A = \frac{\gamma_a \times y}{2} \times (y \times 1) = \frac{\gamma_a \times y^2}{2}$$

$$F = 61.25 \text{ kg}$$

La fuerza  $F$  actúa a  $\frac{y}{3}$  y genera un momento negativo

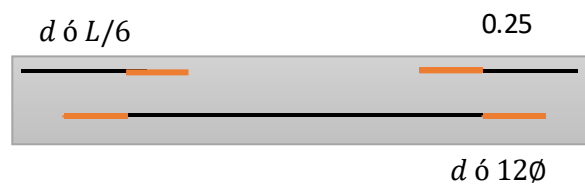
$$M_2 = F \times \frac{y}{3} = 7.15 \text{ kg-m}$$

Combinando  $M_{12}$  con  $M_2$ , se obtiene un Diagrama de Momento para un apoyo rígido, tal como se muestra en la siguiente figura:



Si quisiéramos saber a qué distancia del apoyo se hace cero el Momento Negativo, aplicamos la siguiente fórmula:

$$X = \sqrt{\frac{2M_2}{W_L}} = 0.25 \text{ m}$$



- Calculo de altura útil:

Cálculo del Peralte

$$d = \sqrt{\frac{M}{R * b}}$$

$$(E_s) = 2100000$$

$$(E_c) = 15100$$

$$(f'c) = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2'100000}{15100 * \sqrt{f'c}} = \frac{2'100000}{15100 * \sqrt{175}} = 9.60 \rightarrow 10$$

$$f_s = \frac{f_y}{2.5} = \rightarrow f_s = 1680 \text{ Kg/cm}^2$$

$$f_c = 0.45f'c = \rightarrow f_c = 94.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$k = \frac{1}{1 + \frac{f_s}{n f_c}} = \rightarrow k = 0.360$$

$$j = 1 - \frac{k}{3} = \rightarrow j = 0.88$$

$$R = 0.5f_c * j * k = 14.969 \rightarrow R = 15.00$$

Por lo tanto:

$$d = \sqrt{\frac{M}{R * b}} = 0.7012 \rightarrow d = 0.70 \text{ cm}$$

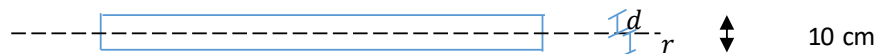
Recubrimiento:

$$r = 5 \text{ cm} \dots\dots \text{ (medido al eje del refuerzo)}$$

$$\text{Espesor Calculado} = t_c = r + d = 5.70 \text{ cm}$$

Por lo tanto el Espesor Calculado es menor que el asumido, para efectos de cálculo se tomará el Espesor Asumido = 10 cm

$$\text{Luego } r = 5 \text{ cm} ; d = 5 \text{ cm}$$



Estos valores de "r" y "d" nos permite colocar en lugar de dos capas, una sola por cuanto las exigencias de acero positivo y negativo son satisfechas, es decir, la de recubrimiento y altura

- Calculo del refuerzo de acero:

$$A_{s \min} = 0.0017 \times b \times t_{as} = 1.7 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{M}{f_s \times j \times d} = 0.10 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \min} > A_s$$

Por lo tanto, se considera:  $A_s = A_{s \min} = 1.7 \text{ cm}^2$

Para un  $\phi = 3/8''$  .... Su:  $A_v = 0.71 \text{ cm}^2$  , entonces:

Según Reglamento:

$$S_{\max} = 3t_{as} \leq 45$$

$$S_{\max} = 30 \leq 45$$

Se escoge el Menor:  $S = 30$  cm; por seguridad.

$$A_s = 1.7 \text{ cm}^2 \longrightarrow 3/8'' @ 30 \text{ cm}$$

$$\text{Número de barras} = \frac{100}{S_{AS}} = 3.33333 \cong 3 \text{ } 3/8'' @ 30$$

- Calculo del acero de temperatura:

Utilizando la siguiente fórmula:

$$A_{st} = 0.0018 \times b \times t = 1.8 \text{ cm}^2. \quad ; \text{ Donde: } A_v = 0.32 \text{ cm}^2.$$

$$S_{Ast} = \frac{A_v}{A_{st}} \times 100 = 17.78 \cong 18 \text{ cm}$$

$$A_s = 1.8 \text{ cm}^2 \longrightarrow \phi = 1/4 @ 18$$

N° barras:	6.00	$\phi =$	1/4	@	18
------------	------	----------	-----	---	----

- Chequeo por esfuerzo cortante:

$$V_{\text{máx}} = 4.2 \text{ Kg/cm}^2$$

Esfuerzo Cortante Nominal:

$$0.1 \text{ Kg/cm}^2$$

$$0.1 \text{ Kg/cm}^2$$

$$4.2 \text{ Kg/cm}^2 \text{ OK}$$

Por lo tanto: Las Dimensiones del espesor de la losa, satisfacen las condiciones de diseño por Corte.

- Chequeo del esfuerzo de adherencia

:

Tiene la finalidad de verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de rej  
Se debe verificar que:

$$u \leq u_{\text{máx}}$$

$$u = \frac{V}{\sum 0 \times j \times d} = u = \frac{0.5WL * L}{\sum 0 \times j \times d}$$

Se utiliza:

$$3.33 \quad \emptyset = 3/8'' \quad @ \quad 0.30 \text{ m} \quad \rightarrow \quad \sum 0 =$$

Cálculo del esfuerzo admisible por adherencia ( $u_{\text{máx}}$ )

$$u_{\text{adm}} = \frac{3.23 \times \sqrt{f'c}}{\emptyset A_s} \leq 35.2 \text{ Kg/cm}^2$$

$$u_{\text{adm}} = \frac{3.23 \times \sqrt{f'c}}{\emptyset \frac{3}{8}} = 49.14 \text{ Kg/cm}^2$$

$$u = \frac{0.5WL * L}{\sum 0 \times j \times d} = 1.3 \text{ Kg/cm}^2$$

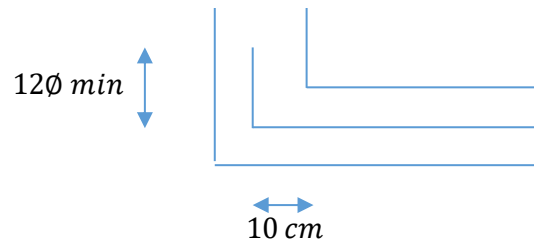
Luego se cumple:

$$1.3 \leq 35.2 \text{ OK}$$

- Longitud de anclaje :

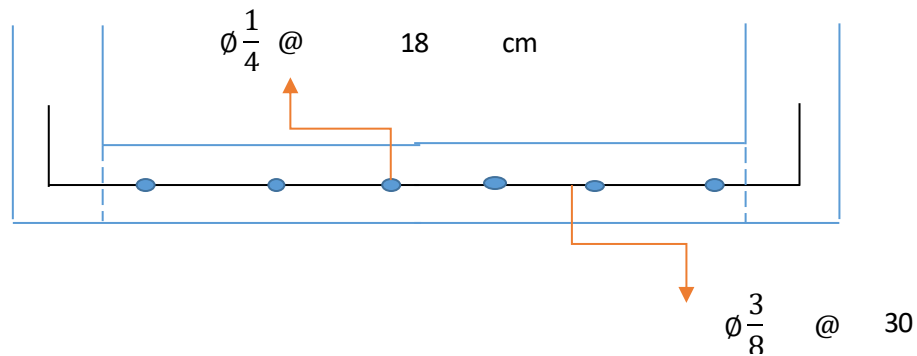
$$L_{min} = \frac{\phi 3/8" \times f_s}{4 \times u_{adm}} = 11.34 \text{ cm}$$

$$L_{m\acute{a}x} = \frac{\phi 3/8" \times f_y}{4 \times u_{adm}} = 28.34 \text{ cm}$$



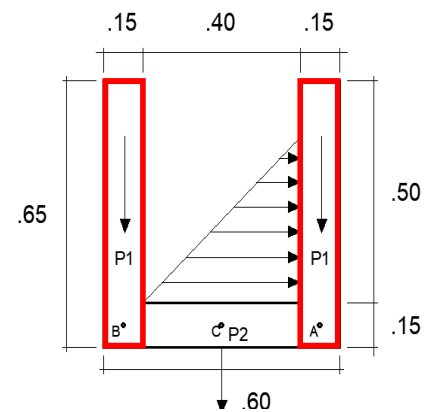
$$L_{10} + 12\phi = 21.43 \text{ cm}$$

$$11.34 < 21.43 < 28.34 \text{ ..... OK}$$



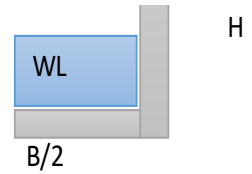
**Diseño de la viga (lateral):**

<b>B</b>	0.4 m	<b>WL</b>	236.00
<b>t</b>	0.1 m	<b>L</b>	6.50
<b>γ<sub>c</sub></b>	2400 kg/m <sup>3</sup>	<b>R</b>	15.00 cm
<b>γ<sub>a</sub></b>	1000 kg/m <sup>3</sup>	<b>b</b>	15 cm
<b>y</b>	0.35 m		
<b>f<sub>y</sub></b>	4200 kg/cm <sup>2</sup>		
<b>H</b>	0.7 m		
<b>e</b>	0.15 m		



- Calculo de la carga uniformemente distribuida:

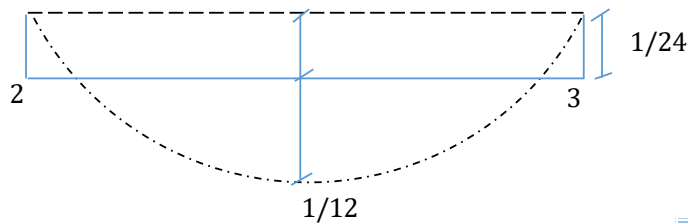
peso propio muro	252.00 kg/m	$\gamma_c \times t \times H$
peso muerto	47.20 kg/m	$W_l \times B/2$
<b>Wv</b>	<b>299.20 kg/m</b>	



- Calculo de la luz de diseño:

$$L \begin{cases} L + H & 7.20 \text{ m} \\ l' & 6.80 \text{ m} \end{cases} \quad \therefore \text{ Se elige el MENOR... } L = 6.80$$

- Calculo de momentos:



$$M_2 = M_3 = \frac{W_v \times L^2}{24} = 576.46 \text{ kg-m}$$

$$M_{23} = \frac{W_v \times L^2}{12} = 1152.92 \text{ kg-m}$$

<b>f<sub>s</sub></b>	1680
<b>f<sub>c</sub></b>	94.5
<b>k</b>	0.36
<b>j</b>	0.88
<b>R</b>	15.00
<b>f'<sub>c</sub></b>	210

- Calculo de altura Util:

$$d = \sqrt{\frac{M}{R * b}} = 22.64 \text{ cm}$$

Si "recubrimiento" =  $r = 4 \text{ cm}$   
 $h = d + r = 26.6 \text{ cm}$

Por lo que h que es igual 26.64 cm **VERDADERO**

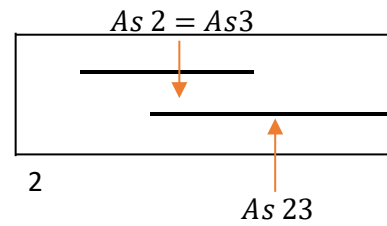
$h = 70.00 \text{ cm}$   
 $d = 66 \text{ cm}$

- Calculo de acero de refuerzo:

$$A_s = \frac{M}{f_s \times j \times d}$$

$$A_{s2} = A_{s3} = 0.59 \text{ cm}^2$$

$$A_{s23} = 1.18 \text{ cm}^2$$



b	h
15.00	70.00

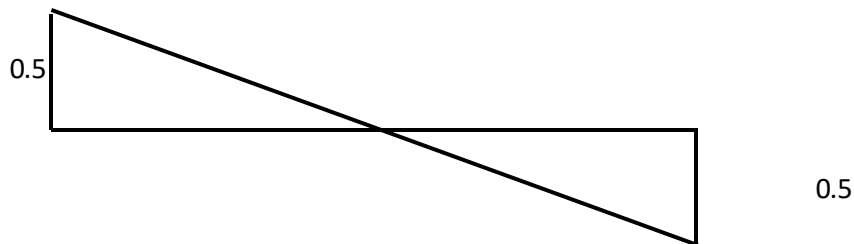
Confrontando con  $A_{s \text{ min}}$

$$A_{s \text{ min}} = 0.0020 \times b \times h = 2.1 \text{ cm}^2$$

En la tabla:

$$N \frac{\text{barras}}{m} = \frac{A_s}{A_v} = 1.65354331 \rightarrow 2.000 \quad \phi \quad 1/2''$$

- Chequeo por corte:



$$V_c \leq V_{\text{admissible}}$$

$$V_{\text{adm}} = 0.29 \times \sqrt{f'_c} = 4.2 \text{ Kg/cm}^2$$

Esfuerzo Cortante Nominal:

$$v_c = \frac{V}{b \times j \times d} = \frac{0.5 \times W_V \times L}{b \times j \times d} = 1.101 \text{ Kg/cm}^2$$

$$v_c = 1.10 \text{ Kg/cm}^2 \leq V_{\text{máx}} = 4.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Implica que la viga no requiere estribos, pero para fines de montaje es neces

En este caso optaremos por el criterio de colocarle estribos de  $\phi = 3/8''$  y coloca distancia máxima dada la siguiente expresión según reglamento:

$$S_{m\acute{a}x} \leq \frac{d}{2} \leq 60$$

$$S_{m\acute{a}x} \leq 35.00 \leq 60$$

Por seguridad:  $S_{m\acute{a}x} = 35.00$  cm

Estribos	$\phi$	3/8"	@	30.00	cm
----------	--------	------	---	-------	----

- Calculo de refuerzo de temperatura:

Acero de temperatura para barras corrugadas = 1/4"  $\longrightarrow$   $A_{st} = 0.0025 \times$

Utilizando acero de temperatura:  $\phi = 1/4''$

Utilizando la siguiente fórmula:

$A_{st} = 0.0025 \times b \times h = 2.63$  Cm2. ; Donde:  $A_v = 0.32$  cm2.

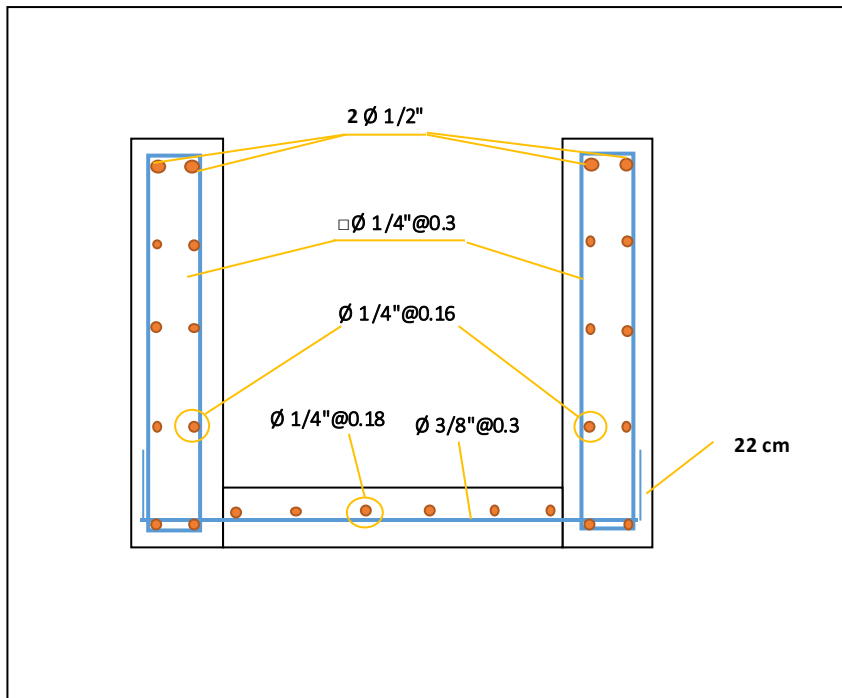
$S_{Ast} = \frac{A_v}{A_{st}} \times 100 = 12.190 \cong 12.00$  cm  $\overset{\uparrow}{16}$

Si la desdoblamos en dos capas se tiene: 1.3 cm2

$A_s = 1.31$  cm2  $\longrightarrow$   $\phi = 1/4''$  @ 16

$N^\circ \text{barras po metro} = \frac{A_{st}}{A_v} = \frac{4.10}{2 \phi 1/2''}$  redondeando 4

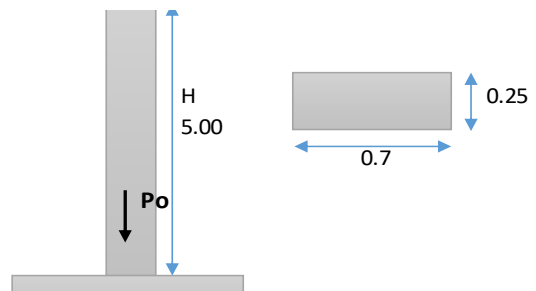




### Diseño de Columna:

Datos de las dimensiones de la columna

$H$	5.00	m
$a$	0.25	m
$l$	0.70	m
$\gamma_c$	2400.00	kg/m <sup>3</sup>
$f'_c$	210.00	Kg/cm <sup>2</sup>
$f_s$	1680.00	Kg/cm <sup>2</sup>



- Calculo de la carga total:

Peso de las vigas	$W1 = 2P$	4069.12 kg
Peso de la columna	$W2 = \gamma_c * a * l * H$	2100.00 kg
Peso total	$Po = W1 + W2$	6169.12 kg

- Esbeltez o no de columna:

Esbelta si :  $R \leq 1$

No esbelta si :  $R > 1$

$$R = 1,32 - 0,006 * \frac{H}{r}$$

$$r = 0,25t \dots \dots \dots \text{para columna}$$

$$r = 0,30t \dots \dots \dots \text{para columna}$$

Calculos:

$$H = 5,00 \text{ m}$$

$$r = 0,175$$

$$R = 1,32 - 0,006 * \frac{H}{r}$$

$$R = 1,149$$

$R > 1 \rightarrow$  no es esbelta

Entonces:

$$P = P_0 = 6169,12$$

- Calculo de la máxima carga:

Si:  $P < P_{adm} \dots$  Ok

$P_{adm}$  : Se define como la máxima carga que la columna es capaz de soportar

$$P_{adm} = 0,70(0,85 * f' c * A_g + A_s * f_s)$$

Según el ACI, Indica que:

Para una columna cuadrada mínimo	4 Barras
para una columna circular mínimo	6 Barras
El área mínima de una columna	600 cm <sup>2</sup>

$$\text{Cuantía } (\rho) \rightarrow 0,01 \leq \rho \leq 0,08$$

$$\rho = \frac{A_s}{b t} \rightarrow A_s = \rho \cdot b \cdot t$$

Una Cuantía crítica corresponde al mínimo rango . . . . .  $\rho = 0,01$

Si :  $b = 0.25$  }  $A_s = \rho \cdot b \cdot t \rightarrow A_s = 0.00175 \text{ m}^2 \rightarrow 17.50$   
 $t = 0.70$

Si :  $f'_c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$   $Ag = b \cdot T = 1750$   
 $Ag = 1750 \text{ cm}^2$   
 $f'_s = 1680.00 \text{ kg/cm}^2$

Remplazando en la Ecuación de Máxima carga de la Columna:

$P_{adm} = 0.70(0.85 * f'_c * Ag + A_s * f_s) = 239242.50 \text{ kg}$

Es decir :  $P = 6169.12 < P_{adm} = 239242.50 \text{ OK}$

Por lo tanto, la sección de  $0.25 \times 0.70$  y para una cuantía de 0.01 es admisible a las cargas que soporta.


- Calculo del refuerzo:

$\rho = \frac{A_s}{b \cdot t} \rightarrow A_s = \rho \cdot b \cdot t \rightarrow 17.50 \text{ cm}^2$

Para  $17.50 \text{ cm}^2 \rightarrow 6 \phi 5/8" + 4 \phi 1/2"$

- Calculo de estribos:

El RNE. En la NTP E.060, nos indica el diametro a emplear según el diametro de la barra princi

Estribo	As Principal	Varilla de $\phi$	
		1/2" - 1"	> 1"
		3/8"	1/2"

Para definir el espaciamento (S), se utilizan las siguientes relaciones:

$S = b = 25.00$   
 $S = 48 \phi_{estribos} = 48.00$   
 $S = 16 \phi_{\perp} = 24.93$

Se elige el MENOR.  $S = 25 \text{ cm}$

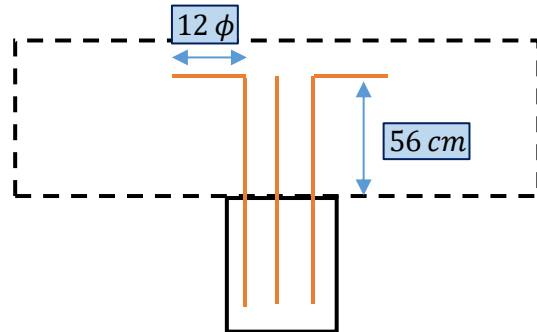
- Longitud de anclaje:

Según el ACI : Si  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2 \dots L = 36 \phi \geq 30 \text{ cm}$

$$L = 56.09 = 56 \text{ cm}$$

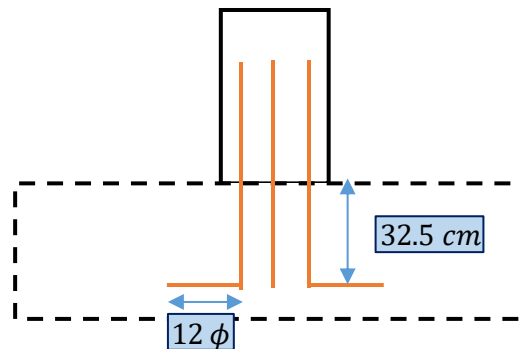
Anclaje de la Viga :

$$L = 56 + 12 \phi \rightarrow 74.70 \rightarrow 75 \text{ cm}$$



Anclaje de la Zapata :

$$L = 32.5 + 12 \phi \rightarrow 51.20 \rightarrow 51 \text{ cm}$$



**Diseño de Zapata:**

- Peso total de zapata:

Queda definido por:

- Peso debido a la columna:  $P_o = P$  6169.12 kg
- Peso propio de la Zapata:  $P_p$  308.456 kg

$$\therefore P_t = P + P_p \quad P_t = 6477.58 \text{ kg}$$

- Dimensionamiento de la zapata:

- Primer intento

Es asumir una dimensión de zapata que transmita una fatiga al suelo, igual a su capacidad  $f$

$$\sigma_z = \sigma_s$$

$$\sigma = \frac{P}{A} \quad \sigma_z = \frac{Pt}{AZ}$$

Suponiendo que  $\sigma_s = 1.5 \text{ kg/cm}^2$

$$\sigma_z = \sigma_s = 1.5 \quad Az = 4318.384 \text{ cm}^2$$

$$Az = L^2 \text{ ó } L_1 \times L_2 = 65.71 \text{ cm} \quad L = 70.00$$

- Segundo intento

Es ajustar una dimensión de zapata que transmita una fatiga al suelo, menor que su capacidad. Esto se consigue incrementando la dimensión antes obtenida. Por ejemplo:

$$L = 1.4 \text{ m} \quad 140 \text{ cm}$$

$$\sigma_z = \frac{Pt}{AZ} = 3304.89 \text{ kg/m}^2 \quad \approx \quad 0.33 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_z < \sigma_s \quad 0.33 < 1.5 \quad \dots \text{ OK}$$

Pero a su vez, debe verificarse el siguiente coeficiente de seguridad:

$$\frac{\sigma_s}{\sigma_z} = \geq 1.5 \quad 4.54 \dots \text{ OK}$$

- calculo del momento:

$\sigma'_z =$  Fatiga que transmite el peso que soporta la columna P.

$$\sigma'_z = \frac{P}{AZ} = 3147.51 \text{ kg/m}^2 \quad 0.315 \text{ kg/cm}^2$$

Considerando un extremo a partir de la columna:

$$a = 0.25 \quad l = \frac{L - a}{2} = 0.58 \text{ m} \quad 58 \text{ cm}$$

$$\sigma'_z = \frac{P'}{A'_z} \rightarrow P' = A'_z \cdot \sigma'_z = 2533.75 \text{ kg}$$

$$M_o = P' \frac{l}{2} \rightarrow 728.45 \text{ kg-m}$$

- Calculo de la altura útil:

R =	15.00
b =	140.00 cm
f'c =	210.00 kg/cm <sup>2</sup>
j =	0.88

$$d = \sqrt{\frac{M}{R \cdot b}} \rightarrow 5.89 \text{ cm}$$

$$S_i r = 7.5 \text{ cm}$$

$$H = r + d \rightarrow 13.39 \text{ cm}$$

Como  $h$  asumido = 40 cm ...OK

$$\therefore h = 40, \quad d = 32.5 \text{ cm}$$

- Calculo de la fuerza cortante a una distancia  $d'$  a partir de la cara de la columna:

$$\sigma''_z = \frac{P''}{A''_z} \rightarrow P'' = A''_z \cdot \sigma''_z =$$

$$P'' = (l - d)(L)\sigma''_z = 1101.63 \text{ kg}$$

$$P'' = V = 1101.63 \text{ kg}$$

$V = \text{Fuerza Cortante}$

- Chequeo por corte:

Si :  $V_c \leq V_{adm}$  . . . . No requiere estribos, se coloca solo por armadura

Si :  $V_c \geq V_{adm}$  . . . . Requiere estribos.

$$V_{adm} = 0.29 \sqrt{f'c} = 4.20 \text{ kg/cm}^2$$

$$V_c = \frac{v}{b.i.d} = 0.28 \text{ kg/cm}^2$$

$$\therefore V_c \leq V_{adm} \quad \text{OK}$$

$$0.28 \leq 4.20 \quad \text{OK}$$

- Comprobar si la altura útil  $d$ , resiste al punzonamiento:

$$\sigma'_z = \frac{V_o}{A''z} \rightarrow V_o = A''z \cdot \sigma''_z = \sigma''_z (L^2 - l^2)$$

$$l = a + \frac{2d}{2} = 57.5 \quad \begin{matrix} 3306.25 \\ 19600 \end{matrix}$$

$$V_o = \sigma''_z (L^2 - l^2) = 5128.47 \text{ kg}$$

$$\therefore V_o = V'_o \quad \text{Equilibrio}$$

$$A_p = 4.e.d \quad v_o = \frac{V_o}{A_p} = 0.69 \text{ kg/cm}^2$$

$$v_o < V_{adm} \quad \text{OK}$$

$$V_{adm} = 0.5 \sqrt{f'c} = 7.25 \text{ kg/cm}^2$$

$$0.69 < 7.25 \quad \text{OK}$$

- Calculo del refuerzo:

$$A_s = \frac{M}{f_s \cdot j \cdot d} = 1.51 \text{ cm}^2$$

$$A_{s_{min}} = 0.0020 \cdot b \cdot h = 8 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto:

$$N^\circ \text{ Barras } \times m := \frac{A_s}{A_v} = 6.30 \rightarrow 7.00$$

$$S_{As} = \frac{100}{N^\circ \text{ barras}} = 14.29 \rightarrow 15 \text{ cm}$$

}  $\phi 1/2" @ 15$

### Diseño de Tomas Laterales

A lo largo del canal principal se han proyectado 65 Tomas Laterales. El caudal de diseño de la toma lateral es de 0.10 m<sup>3</sup> /seg, debido a que el área de influencia de riego del 50% al 100 % por toma parcelaria, por lo que para el diseño hidráulico, se ha considerado lo siguiente:

Caudal de Diseño	<b>Qd</b>	0.1	m <sup>3</sup> /s
Altura del Canal	<b>H</b>	0.5	m
Tirante aguas arriba	<b>Y1</b>	0.35	m
velocidad asumida	<b>V1</b>	0.6974	m/s
Abertura de la compuerta	<b>a</b>	0.3	m
Coef. De contraccion	<b>Cc</b>	0.62	
Base de la Toma L.	<b>b</b>	0.3	m

- Calculo del coeficiente de velocidad:

$$C_v = 0.960 + 0.0979 \cdot \frac{a}{y_1} = 1.04$$



- Cálculo del coeficiente de descarga:

$$Cv = \frac{Cc \cdot Cv}{\sqrt{1 + \frac{Cca}{y_1}}} = 0.60$$

- Calculo del tirante Y2 en el conducto cubierto:

$$Y_2 = Cc \cdot a = 0.19 \text{ m}$$

- Calculo de la longitud desde la compuerta hasta Y2:

$$L_1 = \frac{a}{Cc} = 0.48 \text{ m}$$

$$Q = V_2 \cdot A \rightarrow V_2 = \frac{Q}{A} = 0.52 \text{ m/s}$$

- Calculo del tirante normal en el conducto cubierto:

$$Y_3 = \frac{Y_2}{2} (\sqrt{8 \cdot F_1 + 1} - 1) =$$

$$F_1 = \frac{V_2}{\sqrt{gY_2}}$$

o:

$$F_1 = 0.38$$

$$Y_3 = 0.04 \text{ m}$$

- Calculo del resalto hidráulico Lz, se tiene:

$$L_2 = 6 (Y_2 - Y_1) = 0.85$$

$$L_2 = 5 (Y_2 - Y_1) = 0.71$$

$$\text{Promedio} = 0.78 \approx 0.80 \text{ m}$$

Por medidas constructivas las compuertas tendrán las dimensiones siguientes:

Ancho :	0.30 m
Altura :	0.40 m
Losa Sup.	1.00 m

#### 4.4. Realizar el Presupuesto del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura.

Los costos y presupuestos del proyecto en estudio, se realizaron recurriendo a las planillas de metrados y previamente a su elaboración de planos generales correspondientes, para ello se recurrirá a las partidas necesarias, realizando en cada una de ellas los Análisis de Precios Unitarios haciendo el uso del Software S10 para el presupuesto.

#### Metrados

Luego de elaborar los planos generales y detalles del proyecto se seleccionan las partidas y se procede a realizar los metrados correspondientes de las actividades que participan en la ejecución del proyecto.

Los metrados y planos correspondientes serán sustentados en Anexos.

#### Análisis de Precios Unitarios

Los Análisis de Precios han sido elaborados teniendo en cuenta las normativas, rendimientos reales y precios actuales. Los cuales han sido procesados empleando el Software S10 que serán sustentados en los anexos.

Figura 13: **“Análisis de Precios Unitarios de la partida de Excavación”**

Partida	04.02	EXCAVACION MANUAL DE CAJA DE CANAL						
Rendimiento	m3/DIA	9.0000	EQ. 9.0000	to unitario directo por : m3			56.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.4444	19.12	8.50		
0101010005	PEON	hh	3.0000	2.6667	17.28	46.08		
							<b>54.58</b>	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	54.58	1.64		
							<b>1.64</b>	

### **Costos Directos**

Los costos directos son los que tienen relación con la ejecución de la obra ascendiendo a la suma de s/. 1, 574, 649.46 (UN MILLON QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y NUEVE CON 46/100 NUEVOS SOLES). Se componen de la suma del costo de mano de obra, costo de Materiales, costo de equipos y Herramientas.

### **Gastos Generales**

Son los costos indirectos relacionados con la ejecución de la obra, como son: gastos del personal profesional, técnico y administrativo e implementación, servicios de alquiler, seguros, apoyos logísticos, movilización, combustible e impuestos. En el presente proyecto los Gastos Generales ascienden a s/. 161, 208.73 (CIENTO SESENTA Y UNO MIL DOSCIENTOS OCHO CON 73/100 NUEVOS SOLES), siendo el (10.24 %) del Costo Directo.

### **Utilidades del 10%**

El costo por utilidades viene a ser el 10 % del Costo Directo, teniendo s/. 157, 464.95 (CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO CON 95/100 NUEVOS SOLES).

### **Presupuesto**

Teniendo toda la información anterior, sumando el Costo del IGV (18 %), más el costo por supervisión y elaboración de expediente técnico el presupuesto total del Proyecto del Canal La Ventarrona, tiene un valor referencial de s/. 2, 363, 836.06 (DOS MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 06/100 NUEVOS SOLES).

Figura 14: *“Resumen del Presupuesto del Proyecto”*

<b>RESUMEN DE PRESUPUESTO</b>		
<b>DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA</b>		<b>1,574,649.46</b>
	(CD) S/.	1,574,649.46
<b>COSTO DIRECTO</b>		<b>1,574,649.46</b>
GASTOS GENERALES (10.24%)		161,208.73
UTILIDAD (10%)		157,464.95
		=====
<b>SUBTOTAL</b>		<b>1,893,323.14</b>
IGV (18%)		340,798.16
		=====
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION DE OBRA</b>		<b>2,234,121.30</b>
COSTO DE SUPERVISION		97,214.76
COSTO DE EXPEDIENTE TECNICO		32,500.00
		=====
<b>PRESUPUESTO TOTAL DE PROYECTO</b>		<b>2,363,836.06</b>
		22/03/2022

## V. DISCUSIONES

El presente trabajo de investigación diseño hidráulico del canal de regadío la Ventarrona en el centro poblado Tunal, distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba – Piura, se elaboró con el fin de mejorar la infraestructura del canal para que los usuarios cuenten con un mejor servicio de riego. De esta manera en el trabajo se aplicaron criterios técnicos, normativas, principios de hidrología e hidráulica.

En el primer objetivo se Realizaron los estudios de topografía, hidrología, mecánica de suelos y la descripción de la situación actual; los que nos permitieron conocer el perfil longitudinal del terreno, secciones transversales, ubicación de obras arte, cedula de cultivos, cálculo de demanda, oferta hídrica, estratigrafía del terreno y capacidad portante mediante estos resultados se pudo evidenciar la no agresividad de los suelos a las futuras cimentaciones.

Estos datos sirvieron para la representación gráfica del canal, para la elaboración de los planos de perfiles longitudinales y permitió conocer las obras de arte como: Tomas laterales, acueductos y Rápidas. Así mismo RICARDO BALLON (2018), quien realizó su levantamiento topográfico tuvo que plantear una proyección del canal para realizar un trazo tentativo, lo cual se realizó con el área de división de proyectos de la Municipalidad provincial de Gran Chimú y de esta manera obtuvo su proyección del canal utilizando herramientas de estación total, un prisma y su estudio topográfico.

El estudio hidrológico presenta el caudal de diseño de 0.10 m<sup>3</sup>/seg. Para parcelas bajo riego de 130 hectáreas, los principales productos que se cultivan son el Cacao, Caña de azúcar, Pastos, Madera, Bambú, Soya, Plátano, Yuca y Mamey. para (SAONA MHARVIN 2021), cuenta con un caudal total de 16 lt/seg

El cual le permitió irrigar 88 hectáreas aproximadamente y los principales productos que se cultivaban eran: frejol, yuca, maíz, y otros productos en pequeñas cantidades

En los resultados de estudio de suelos la extracción de las muestras que se ha excavado hasta una profundidad de 2.20 m, de los análisis se ha obtenido que tiene una capa de arcilla de baja plasticidad color Marrón, en estado húmedo y de consistencia compacta dura, según la clasificación SUCS resalta estratos superficiales del tipo "CL". Y no se evidenció la presencia de nivel freático. Así mismo para (SAONA MHARVIN 2021), donde realizó su estudio de suelos según la clasificación de SUCS obtuvo un tipo de suelo "SC" (arenas arcillosas de mediana plasticidad, de consistencia media y características semi-cohesivas consideradas como suelos que se tornan plásticos y vulnerables e incapaces de soportar cargas de desplante cuando llegan a la saturación

En el segundo objetivo se determinó la sección del canal de regadío la Ventarrona, obteniendo como resultado la pendiente promedio más baja del canal de 0.00166 % debido a que mayormente el 80% de las pendientes del canal son bajas. Para el revestimiento se consideró un espesor de 0.15m y las características del canal hidráulico se calcularon mediante el Software H-CANALES 3.1 además se hizo una comparación con el método algebraico. Estos resultados tienen relación con el trabajo de investigación de RICARDO BALLON (2018), como resultado obtuvo el ancho de la solera de 0.80m y la rugosidad de 0.014.

En el tercer objetivo se determinaron los diseños de obras de arte teniendo como resultado según la topografía del canal, 67 tomas laterales, 8 pases aéreos de concreto, 20 cruce de quebradas, 9 puentes peatonales.

## **VI. CONCLUSIONES**

En los resultados obtenidos del estudio topográfico señala que el terreno tiene una pendiente pronunciada la cual varía entre 1% a 14%, su data se utilizó para diseñar los planos de perfiles longitudinales, ubicación de obras de arte y el uso adecuado y racional del recurso hídrico. Los resultados del estudio hidrológico se llegaron a determinar un caudal de diseño de 100 lt/ seg. que equivalen a 0.10 m<sup>3</sup>/seg. Necesario para irrigar las parcelas bajo riego de 130 hectáreas.

Los resultados del estudio de suelos se resumen que tenemos un terreno de "CL" (arcillas con baja plasticidad) según SUCS, y no se evidenció la presencia de nivel freático.

De acuerdo a la variedad de pendientes encontradas en el estudio topográfico, se obtuvieron diferentes alturas para el canal, tomando como diseño la sección de mayor altura, debido a que en ese punto el tirante de agua es máximo. Por lo tanto, el diseño geométrico del canal será de 0.40 m por 0.50 m incluido el borde libre.

El recorrido del canal es en zona llana o ladera cruzando depresiones de terreno (quebradas y pequeñas zanjas) y caminos de herradura. Para poder librar estos obstáculos, se han proyectado; 20 Cruces de Quebradas (canoas), 09 Pases Peatonales, 09 Acueductos, 01 Rápidas y 67 Tomas Laterales.

Se elaboraron planos y mayores metrados para atender una demanda de agua de 0.100 m<sup>3</sup>/seg. Que corresponderá a un presupuesto total de s/2, 363, 836.06 (DOS MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y TRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 06/100 NUEVOS SOLES) de donde se tiene un Costo Directo de s/. 1, 574, 649.46, Gastos Generales (10.24 %) s/. 161, 208.73, Utilidad de (10.00 %) s/. 157, 464.95, IGV de (18.00 %) s/ 340, 798.16 y gastos de supervisión de s/. 97, 214.76.

## **VII. RECOMENDACIÓN**

Se recomienda a los especialistas instituciones locales y regionales la ejecución del presente proyecto para contribuir al control de calidad del agua.

Se debe dar a conocer a la población del lugar importante que es el mantenimiento del proyecto, ya que si esta cuenta con un manejo y adecuado se logrará un mejor funcionamiento del canal.

Debido a la presencia de arcillas de baja plasticidad se recomienda realizar una compactación antes de realizar el trabajo con el concreto y así evitar futuros deslizamientos

Para el manejo hídrico, capacitaciones perennes a los usuarios, teniendo inducciones semanales para reducir perdidas en su desarrollo, incrementando el manejo eficiente de riego.



## REFERENCIAS

- Ballón, R. (2018). *UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO repositorio Digital institucional*. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27716>.
- Carhuapoma, R. C. (2015). *Mejoramiento del sistema hidraulico de riesgo del caserío de mossa distrito santa catalina de mossa provincia de morropon piura*. Obtenido de Repositoria Institucional UNP: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/368>.
- Dávila Pachamora, A. R. (2018). *"Mejoramiento del canal de riego chucupe bajo en el sector capote, distrito de Picsi, provincia de Chiclayo tramo crítico: Km 4+352.80 al Km 6+000.00"*. Obtenido de UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO repositorio : <https://hdl.handle.net/20.500.12692/27657>.
- Montoya Villanueva, F. R. (2018). *Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo – Distrito Punta de Bombón – Provincia de Ilay – Arequipa*. Obtenido de ALICIA CONCYTEC: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/8440>.
- Reyes Alarcon, C. R. (2008). *PROYECTO DE MEJORAMIENTO DE OBRAS DE RIEGO POR CANALIZACION, PARA UN PERIODO UBICADO EN LA COMUNA DE SANTA CRUZ*. Valdivia.
- Ronal, G. (2018). *OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE RIEGO USANDO TECNOLOGIAS APROPIADAS (AUTOMATIZACION)*. En G. Ronal. La Paz. Obtenido de <https://docplayer.es/199019936-Universidad-mayor-de-san-andres.html>.
- Saona Adrianzén, M. A. (2021). *Diseño del sistema de riego del canal peña blanca – Shapuca, en el caserío Chamana – distrito de Huarmaca – Huancabamba - Piura*. Obtenido de UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO repositorio digital institucional: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/64883>.
- Tineo Huancas, S. R. (2019). *Diseño del mejoramiento del sistema de riego del Canal "El Alizo- La Lucumo", en el Caserío Congoña, Distrito de Huarmaca - Huancabamba-Piura*. Obtenido de UNIVERSIDAD CESAR VALEJO repositorio digital institucional: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/29944>.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA (2010). *Manual de criterios de Diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afinamiento hídrico.*

VILLON, *Máximo*. *Diseño de estructuras hidráulicas. Instituto tecnológico de Costa Rica Escuela de Ingeniería Agrícola.*

SENNAMI. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2021).

MORALES M. R. (2006). *Diseño de Concreto Armado, Lima Perú: 3era edición ICG.*

RAMIREZ Ch. W. (2013). *Apuntes de clase de Hidrología. Piura-Perú: Universidad Nacional de Piura. Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola.*

## **ANEXOS**

**ANEXO N° 01: MATRIZ SE CONSISTENCIA**

**TITULO:** Diseño hidráulico del canal de regadío la Ventarrona en el Centro poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba - Piura.

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>
<b>GENERAL:</b>	<b>GENERAL</b>	<b>GENERAL</b>	<b>INDEPENDIENTE</b>
¿Cuál es el diseño hidráulico del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura?	Realizar el diseño hidráulico del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura	La investigación por ser de carácter no experimental no sugiere el planteamiento de hipótesis	Diseño hidráulico del canal
<b>ESPECÍFICOS</b>	<b>ESPECÍFICOS</b>	<b>ESPECÍFICA</b>	<b>DIMENSIONES</b>
¿Cuáles son los Estudios Básicos para el Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura?	Realizar los estudios básicos para el canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura		1. ESTUDIOS BASICOS.
¿Cuál es la Sección del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura?	Determinar la sección del canal de regadío la Ventarrona en el Centro Poblado Tunal distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba - Piura		2. SECCION DEL CANAL.
¿Cuáles son las Obras de Arte del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura?	Realizar el diseño de obras de arte del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura		3. OBRAS DE ARTE.
¿Cuál es el Presupuesto de Obra del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura?	Realizar el Presupuesto del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura.		4. PRESUPUESTO DE OBRA.

**ANEXO N° 02: MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLE**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL.</b>	El diseño hidráulico determina las características hidráulicas como la velocidad y el tirante que permiten establecer el régimen del flujo de agua en el canal, comprendiendo un conjunto de obras de arte como: capitaciones en quebradas, canal de conducción, canal de distribución, puentes aéreos, etc. Con el objetivo de conducir agua a sus diferentes puntos de necesidad y evitar el desperdicio de esta misma.	La investigación del diseño hidráulico del canal la ventarrona, se llevará a cabo con los estudios básicos como: El levantamiento topográfico, el estudio de suelos entre otros, con la finalidad de realizar un diseño que sirva para brindar una mejora a los parámetros hidráulicos como: los puentes aéreos, rápidas, la rasante, etc. y de alguna u otra manera permita construir el régimen del flujo del agua en el canal.	<b>A. ESTUDIOS BASICOS</b>	Vista en plantas y secciones
			ESTUDIO TOPOGRÁFICO	Obras de arte
				Curvas de nivel
				Perfil Longitudinal
			Caudal Máximo Evotranspiración Potencial Calculo del uso consuntivo	ESTUDIOS HIDROLÓGICO
				Kc
			ESTUDIO DE SUELOS	Perfile estratigráfico
				Contenido de humedad
			<b>B. SECCIÓN DEL CANAL.</b>	Base del canal
				Tipo de sección
				Espejo del canal
			<b>C. OBRAS DE ARTE.</b>	Diseño de toma lateral
				Diseño de pase aéreo
<b>D. PRESUPUESTO DE OBRA.</b>	Costos y Presupuestos			

*Fuente: Elaboración propia*

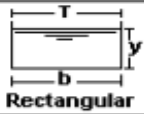


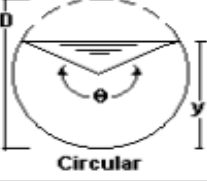

**ANEXO N° 03: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS AL APLICAR POR OBJETOS Y UNIDAD DE INVESTIGACION**

<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>MUESTRA</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Realizar los estudios básicos para el canal de regadío la ventarrona en el centro poblado Tunal, distrito de lalaquiz, provincia de Huancabamba – Piura.	CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA - HUANCABAMBA - PIURA	Para la presente investigación el tramo donde se va a desarrollar es de 6+475 Km.	Técnica de recolección de datos, procesamiento de información	Estación total, trípode, bastones porta prisma y prismas, GPS navegador GARMIN 60 M, Software AUTO CAD Civil 3D, Padrón de usuarios.
Determinar la sección del canal de regadío la ventarrona en el centro poblado Tunal distrito de lalaquiz, provincia de Huancabamba - Piura			Técnica de recolección de datos, procesamiento de información	Software H CANALES, Microsoft Excel.
Realizar el diseño de obras de arte del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba - Piura.			procesamiento de información	Software Rápidas V1.0, hojas de cálculo de transiciones y tomas laterales, Microsoft Excel, Software H CANALES, Software AUTO CAD.
Realizar los costos y presupuesto del Canal de Regadío La Ventarrona en el Centro Poblado Tunal, Distrito de Lalaquiz, Provincia de Huancabamba-Piura.			procesamiento de información	Software S10 Presupuestos, hojas de cálculo, Microsoft Excel.

*Fuente: Elaboración propia*

## ANEXO N°04 TABLAS

### TABLA N°01 RELACIONES GEOMÉTRICAS DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES MÁS FRECUENTES

Sección	Área 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	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}) \frac{D}{4}$	$(\text{sen} \frac{\theta}{2}) D$ ó $2\sqrt{y(D-y)}$
 Parabólica	$\frac{2}{3} Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T+8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

*Fuente: Autoridad Nacional del Agua*

**Tabla N°02** Valores de rugosidad “n” de Manning propuestos por Horton

n	Material
0.014	Tubos de barro para drenaje
0.012	Superficie de cemento pulido
0.015	Tuberías de concreto
0.014	Canales revestidos con concreto
0.020	Superficie de mampostería con cemento
0.012	Acueductos semicirculares, metálicos, lisos
0.025	Acueductos semicirculares, metálicos corrugados
0.025	Canales en tierra, alineados y uniformes
0.033	Canales en roca, lisos y uniformes
0.040	Canales en roca, con salientes y sinuosos
0.0275	Canales dragados en tierra
0.035	Canales con lecho pedregoso y bordos de tierra enhierbados
0.033	Canales con plantilla de tierra y taludes ásperos
0.030	Corrientes naturales limpias, bordos rectos, sin hendiduras ni charcos profundos
0.035	Corrientes naturales, igual al anterior, pero con algo de hierba y piedra
0.055	Corrientes naturales, igual al anterior, pero menos profundas, con secciones pedregosas
0.070	Ríos con tramos lentos, cauce enhierbado o con charcos profundos
0.125	Playas muy enhierbadas

Fuente: Máximo Villon Bejar (1985) “Hidráulica de canales”, editorial Horizonte Latinoamericano S.A, Lima.

# ANEXO N°05 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

## REGISTRO DE EXCAVACIONES



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES**



<b>PROYECTO</b>	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
<b>SOLICITA</b>	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

### REGISTRO DE EXPLORACIÓN (NTP 339.150)

<b>CALICATA</b>	: C-1	N.F. (m)	: NO
<b>Prof. Total (m)</b>	: 1.20		

Prof. (m.)	Espesor estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
1.20	1.20	M - 1	NO	0,00 - 1.20 .-Capa de Limo Con Arcilla, de color beige, en estado poca humedad y de consistencia Poca Dura. Se clasifica según SUCS como ML-CL, espesor del estrato 1.20 m	ML-CL A-4(2)		

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO

**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO







**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES**



PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN  
(NTP 339.150)**

CALICATA	: C-2	N.F. (m)	: NO
Prof. Total (m)	: 1.20		

Prof. (m.)	Espesor estrato (m)	Muestra	N.F.	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
1.20	1.20	M - 1	NO	0,00 - 1.20 .-Capa de Arcilla, de Baja Plasticidad color Marron , en estado humedo y de consistencia compacta Dura. Se clasifica según SUCS como CL espesor del estrato 1.20 m	CL A - 6 (11)		

*[Handwritten Signature]*  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO

*[Handwritten Signature]*  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**  
(NTP 339.150)

CALICATA	: C-3	N.F. (m)	: NO
Prof. Total (m)	: 2.20		

Prof. (m.)	Espesor estrato (m)	Muestra	N.F.	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
2.20	2.20	M - 1	NO	0,00 - 2.20 .-Capa de Arcilla, de Baja Plasticidad color Marron , en estado poca humedad y de concistencia compacta Dura. Se clasifica según SUCS como CL espesor del estrato 2.20 m	CL A - 6(12)		

*Daniel Ipanaque Oliva*  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO

*Dwight Smith Guzaga Laban*  
**DWIGHT SMITH GUZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO DE INVESTIGACION DE SUELOS Y ASFALTO





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**  
(NTP 339.150)

CALICATA	: C-4	N.F. (m)	: NO
Prof. Total (m)	: 2.00		

Prof. (m.)	Espesor estrato (m)	Muestra	N.F.	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
2.00	2.00	M - 1	NO	0,00 - 2.00.-Capa de Arcilla, de Baja Plasticidad color Marron , en estado humedo y de consistencia compacta Dura. Se clasifica según SUCS como CL espesor del estrato 2.00 m	CL A - 6(12)		

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO

**DWIGHT SMITH GOZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

**REGISTRO DE EXPLORACIÓN**  
(NTP 339.150)

CALICATA	: C-5	N.F. (m)	: NO
Prof. Total (m)	: 1.20		

Prof. (m.)	Espesor estrato (m)	Muestra	N.F	Descripción Visual del Estrato	Clasificación SUCS	Simbología Gráfica	Observación
1.20	1.20	M - 1	NO	0,00 - 1.20 .-Capa de Arcilla, de Baja Plasticidad color Marron , en estado humedo y de consistencia compacta Dura. Se clasifica según SUCS como CL espesor del estrato 1.20 m	CL A - 7-8(21)		

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO

**DWIGHT SMITH GOZAGA LAHAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP N° 255038  
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES SUELOS CONCRETO Y ASFALTO



**ANEXO 2:  
CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO**



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE  
MATERIALES**



<b>PROYECTO</b>	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
<b>SOLICITA</b>	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

**METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO  
( NTP 339.127 )**

IDENTIFICACION	Muestra	PROFUNDIDAD (m)	PESO SUELO HUMEDO + TARA (gr)	PESO SUELO SECO + TARA (gr)	PESO TARA (gr)	PESO AGUA (gr)	PESO SUELO SECO (gr)	% DE HUMEDAD
C1	M-1	0.00 - 1.20	81.36	77.87	13.66	3.49	64.21	5.4
C2	M-1	0.00 - 1.20	93.32	84.56	13.59	8.76	70.97	12.3
C3	M-1	0.00 - 2.20	90.76	85.85	13.67	4.91	72.18	6.8
C4	M-1	0.00 - 2.00	91.11	87.22	13.63	3.89	73.59	5.3
C5	M-1	0.00 - 1.20	76.57	70.93	13.6	5.64	57.33	9.8

**Observacion:** Muestra fue obtenido por personal del Laboratorio

  
 -----  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO

  
 -----  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



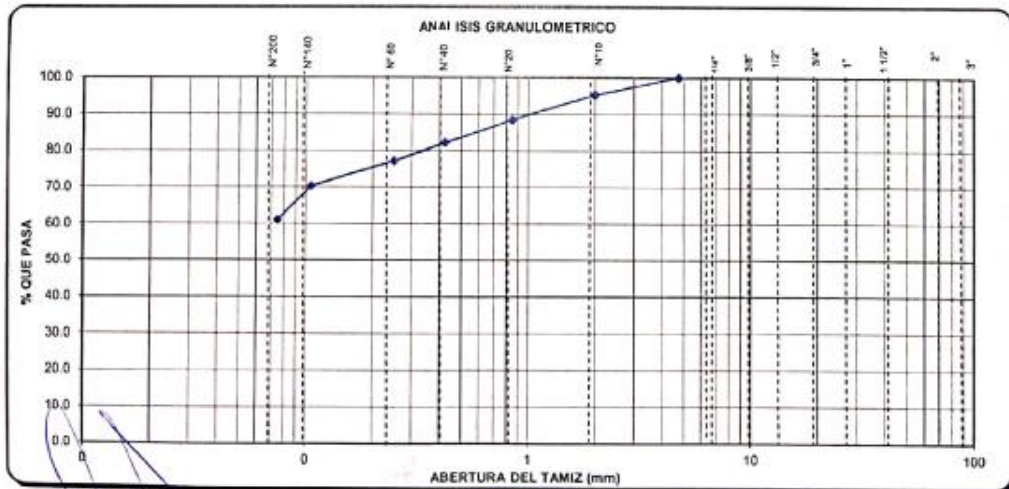
PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO**  
(NTP 339.128 / ASTM D 422)

CALICATA	: C - 1
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.20

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	11.5	4.6	4.6	95.4
20	0.850	17.1	6.9	11.5	88.5
40	0.425	15.8	6.3	17.8	82.2
60	0.250	12.7	5.1	22.9	77.1
140	0.106	17.1	6.8	29.7	70.3
200	0.075	23.2	9.3	39.0	61.0
BANDEJA		182.5	61.0	100.0	

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
PORCION DE FINOS (gr)	250.00
% DE HUMEDAD	5.40
% GRAVA [N° 4 < ϕ < 3"]	0.0
% ARENA [N° 200 < ϕ < N° 4]	39.0
FINOS [ϕ < N° 200]	61.0
L.L. (%)	27
I.P. (%)	21
I.P. (%)	6
CLASIFIC. SUCS	ML-CL
CLASIFIC. AASHTO	A - 4 (2)
D10	C <sub>u</sub>
D30	C <sub>c</sub>
D60	0.029
OBSERVACIONES:	
LIMO ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	



Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA  
DE SUELOS Y ASFALTO



**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



**MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

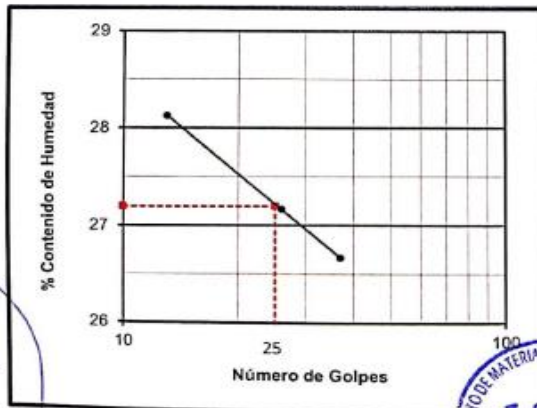
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA
CALICATA	: C - 1
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD(m)	: 0.00 - 1.20

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (MTC E110)**

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	9	30	19
2	Peso de la Tara grs.	9.42	9.03	9.58
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	28.42	27.80	28.85
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	24.42	23.79	24.62
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	4.00	4.01	4.23
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	15.00	14.76	15.04
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	26.7	27.2	28.1
8	N° De Golpes	37	26	13

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (MTC E111)**

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	4	11		
2	Peso de la Tara grs.	12.03	12.29		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	19.70	20.07		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	18.37	18.71		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	1.33	1.36		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	6.34	6.42		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	21.0	21.2		
Promedio de Limite Plástico :		21			



<b>RESULTADOS:</b>	
L.L. :	27
L.P. :	21
I.P. :	6

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 Observador:  
 TÉCNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 LABORATORIO GEOTÉCNICO Y MECÁNICO DE SUELOS Y ASFALTO



*[Signature]*  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250639  
 LABORATORIO GEOTÉCNICO Y MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



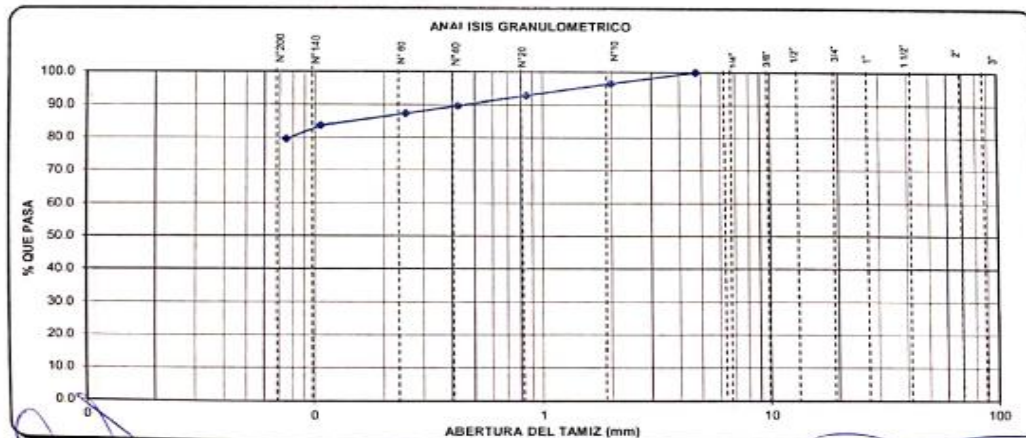
PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

### METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128 / ASTM D 422)

CALICATA	: C - 2
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD	: 0.00 - 1.20

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	8.8	3.5	3.5	96.5
20	0.850	9.2	3.7	7.2	92.8
40	0.425	7.8	3.1	10.3	89.7
60	0.250	6.0	2.4	12.7	87.3
140	0.106	9.5	3.8	16.5	83.5
200	0.075	10.3	4.1	20.6	79.4
BANDEJA		198.5	79.4	100.0	

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
PORCION DE FINOS (gr)	250.00
% DE HUMEDAD	12.30
% GRAVA [N° 4 < Ø < 3"]	0.0
% ARENA [N° 200 < Ø < N° 4]	20.6
FINOS [Ø < N° 200]	79.4
LL (%)	34
LP (%)	18
IP (%)	16
CLASIFIC. SUCS	CL
CLASIFIC. AASHTO	A - 6 (11)
D10	C <sub>u</sub>
D30	C <sub>c</sub>
D60	
OBSERVACIONES:	
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	



Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFARTE  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA  
DE SUELOS Y ASFALTO



**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



**MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

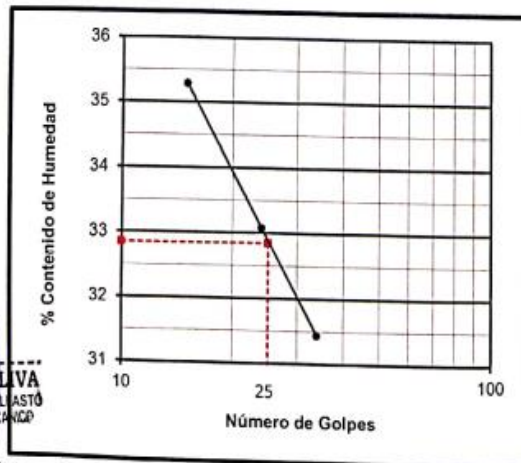
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA
CALICATA	: C - 2
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD(m)	: 0.00 - 1.20

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (MTC E110)**

Nº	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	97	23	9
2	Peso de la Tara grs.	9.27	9.31	8.87
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	25.24	25.16	21.10
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	21.42	21.22	17.91
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.82	3.94	3.19
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	12.15	11.91	9.04
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	31.4	33.1	35.3
8	N°. De Golpes	34	24	15

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (MTC E111)**

Nº	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	45	11		
2	Peso de la Tara grs.	12.29	12.35		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	17.73	18.00		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.88	17.13		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.85	0.87		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	4.59	4.78		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %	18.5	18.2		
Promedio de Limite Plástico :		18			



<b>RESULTADOS:</b>	
L.L. :	34
L.P. :	18
I.P. :	16

*Daniel Ipanaque Oliva*  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TÉCNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 LABORATORIO GEOTÉCNICO Y MECÁNICA  
 DE SUELOS Y ASFALTO

Observación:  
 Ensayo efectuado al material en estado natural.

*Dwight Smith-Gonzaga Laban*  
**DWIGHT SMITH-GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTÉCNICO Y MECÁNICA DE SUELOS Y ASFALTO





## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



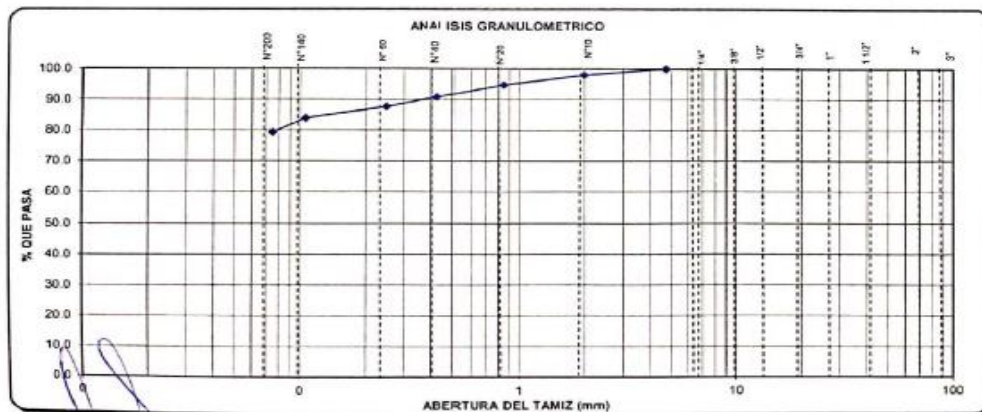
<b>PROYECTO</b>	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
<b>SOLICITA</b>	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

### METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128 / ASTM D 422)

<b>CALICATA</b>	: C - 3
<b>MUESTRA</b>	: M - 1
<b>PROFUNDIDAD</b>	: 0.00 - 2.20

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	5.0	2.0	2.0	98.0
20	0.850	8.2	3.3	5.3	94.7
40	0.425	9.8	3.9	9.2	90.8
60	0.250	7.9	3.2	12.4	87.6
140	0.106	9.5	3.8	16.2	83.8
200	0.075	11.4	4.6	20.7	79.3
<b>BANDEJA</b>		<b>196.2</b>	<b>79.3</b>	<b>100.0</b>	<b>79.3</b>

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
PORCION DE FINOS (gr)	250.00
% DE HUMEDAD	6.80
% GRAVA [N° 4 < Ø < 3"]	0.0
% ARENA [N° 200 < Ø < N° 4]	20.7
FINOS [Ø < N° 200]	79.3
L.L. (%)	35
I.P. (%)	19
I.P. (%)	16
CLASIFIC. SUCS	CL
CLASIFIC. AASHTO	A - 6(12)
D10	C <sub>u</sub>
D30	C <sub>c</sub>
D60	C <sub>c</sub>
<b>OBSERVACIONES:</b>	
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	



Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFALTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO



**DWIGHT SMITH CONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



**MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

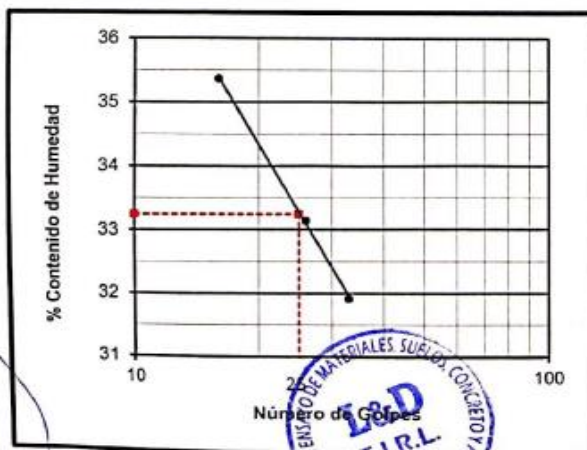
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA
CALICATA	: C - 3
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD(r)	: 0.00 - 2.20

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (MTC E110)**

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	88	52	77
2	Peso de la Tara grs.	9.36	9.29	9.22
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	25.23	26.24	24.72
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	21.39	22.02	20.67
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.84	4.22	4.05
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	12.03	12.73	11.45
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	31.9	33.2	35.4
8	N°. De Golpes	33	26	16

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (MTC E111)**

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	200	47		
2	Peso de la Tara grs.	12.22	11.79		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	15.52	15.06		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	15.02	14.56		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.50	0.50		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	2.80	2.77		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	17.9	18.1		
Promedio de Límite Plástico :		18			



<b>RESULTADOS:</b>	
L.L. :	35
L.P. :	19
I.P. :	16

Observación:  
 - Ensayo efectuado al material en estado natural.  
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFARZO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO



*(Signature)*  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



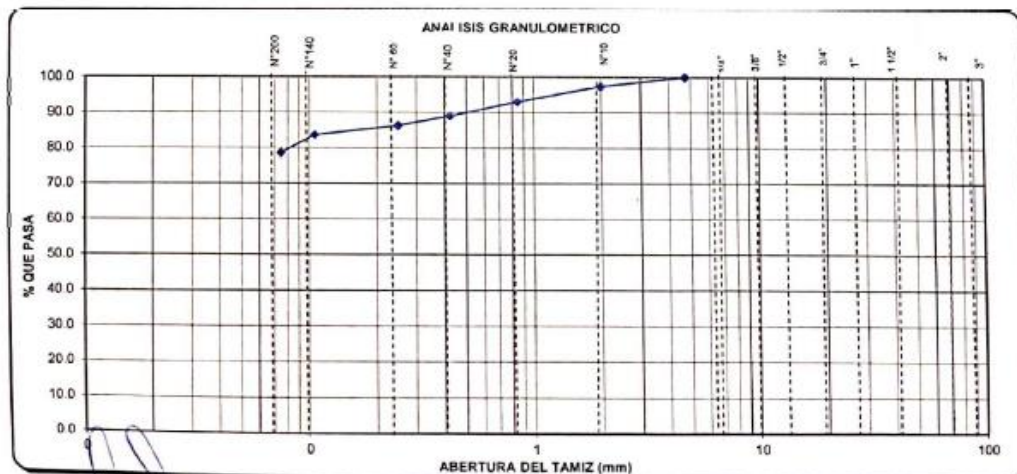
<b>PROYECTO</b>	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
<b>SOLICITA</b>	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

### METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128 / ASTM D 422)

<b>CALICATA</b>	: C - 4
<b>MUESTRA</b>	: M - 1
<b>PROFUNDIDAD</b>	: 0.00 - 2.00

TAMICES ASTM	ABERTURA (m.m.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	75				
2"	50				
1 1/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	6.5	2.6	2.6	97.4
20	0.850	10.9	4.4	6.9	93.1
40	0.425	10.2	4.1	11.0	89.0
60	0.250	6.0	2.7	13.7	86.3
140	0.106	6.6	2.6	16.4	83.6
200	0.075	12.5	5.0	21.4	78.6
<b>BANDEJA</b>		196.5	78.6	100.0	

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
PORCION DE FINOS (gr)	250.00
% DE HUMEDAD	5.30
% GRAVA [N° 4 < Ø < 3"]	0.0
% ARENA [N° 200 < Ø < N° 4]	21.4
FINOS [Ø < N° 200]	78.6
LL. (%)	35
L.P. (%)	18
I.P. (%)	17
CLASIFIC. SUCS	CL
CLASIFIC. AASHTO	A - 6(12)
	C <sub>u</sub>
	C <sub>c</sub>
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	



Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



*[Signature]*  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES**



**MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS**

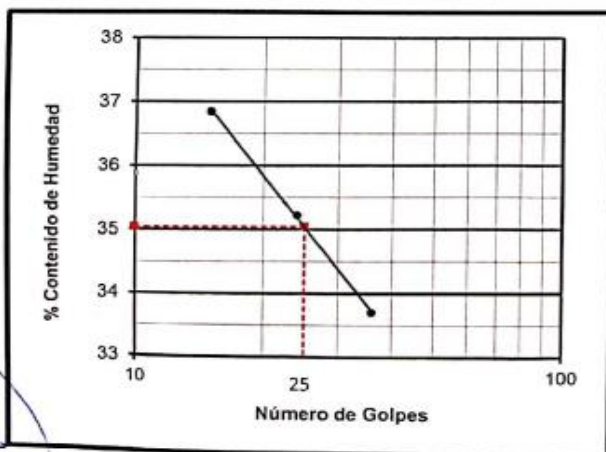
UBICACIÓN : CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA  
 CALICATA : C - 4  
 MUESTRA : M - 1  
 PROFUNDIDAD(r : 0.00 - 2.00

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (MTC E110)**

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	56	9	23
2	Peso de la Tara grs.	12.09	11.90	12.11
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	25.34	23.80	24.18
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	22.00	20.70	20.93
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.34	3.10	3.25
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	9.91	8.80	8.82
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	33.7	35.2	36.8
8	Nº. De Golpes	36	24	15

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (MTC E111)**

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	85	34		
2	Peso de la Tara grs.	12.20	12.20		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	14.09	14.17		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	13.80	13.87		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.29	0.30		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	1.60	1.67		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	18.1	18.0		
Promedio de Límite Plástico :		18			



RESULTADOS:		
L.L.	:	35
L.P.	:	18
I.P.	:	17

*[Handwritten signature]*  
**Observación:**  
 Ensayo efectuado al material en estado natural.

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TÉCNICO SUELOS CONCRETO Y ALFARZO  
 LABORATORIO GEOTÉCNICO Y MECÁNICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756

*[Handwritten signature]*  
**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTÉCNICO Y MECÁNICO DE SUELOS Y ASFALTO

**L&D**  
 E.I.R.L.  
 CENTRO DE ENSAYO DE MATERIALES, SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO



## LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



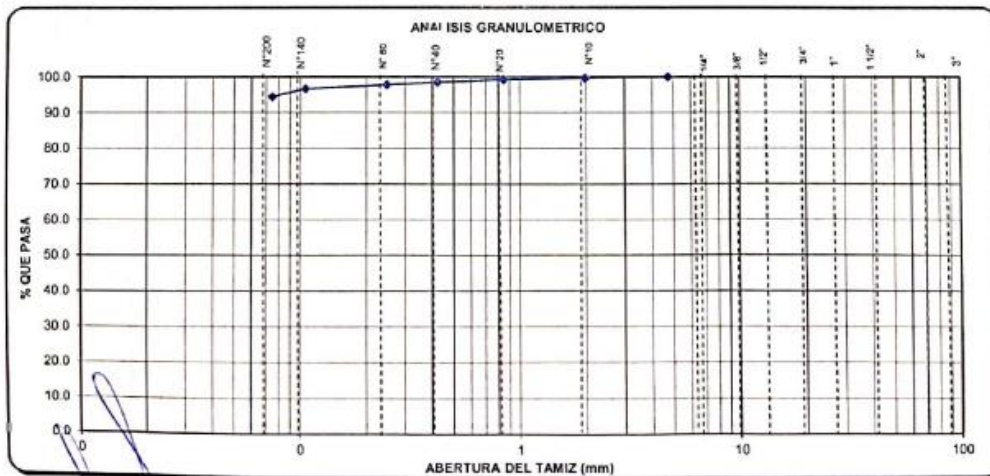
<b>PROYECTO</b>	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
<b>SOLICITA</b>	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

### METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO (NTP 339.128 / ASTM D 422)

<b>CALICATA</b>	: C - 5
<b>MUESTRA</b>	: M - 1
<b>PROFUNDIDAD</b>	: 0.00 - 1.20

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	QUE PASA (%)
3"	75				
2"	50				
11/2"	37.5				
1"	25.0				
3/4"	19.0				
1/2"	12.5				
3/8"	9.5				
1/4"	6.3				
4	4.75	0.0	0.0	0.0	100.0
10	2.00	0.8	0.3	0.3	99.7
20	0.850	1.2	0.5	0.8	99.2
40	0.425	1.9	0.7	1.5	98.5
60	0.250	1.7	0.7	2.2	97.8
140	0.106	2.8	1.1	3.3	96.7
200	0.075	5.6	2.2	5.6	94.4
<b>BANDEJA</b>		<b>236.1</b>	<b>94.4</b>	<b>100.0</b>	

DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
PORCION DE FINOS (gr)	250.00
% DE HUMEDAD	9.80
% GRAVA [N° 4 < Ø < 3"]	0.0
% ARENA [N° 200 < Ø < N° 4]	5.6
FINOS [Ø < N° 200]	94.4
L.L. (%)	41
L.P. (%)	20
I.P. (%)	21
CLASIFIC. SUCS	CL
CLASIFIC. AASHTO	A - 7-6(21)
D10	C <sub>u</sub>
D30	C <sub>g</sub>
D60	
OBSERVACIONES:	
ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD	



Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA  
DE SUELOS Y ASFALTO



**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES



MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

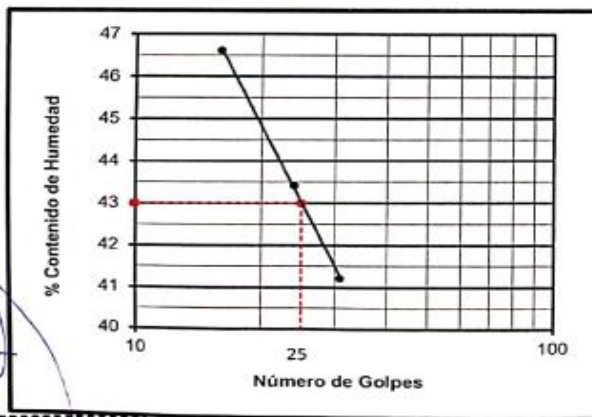
UBICACIÓN	: CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA
CALICATA	: C - 5
MUESTRA	: M - 1
PROFUNDIDAD(π)	: 0.00 - 1.20

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (MTC E110)

N°	MUESTRA	1	2	3
1	Tara N°	7	23	8
2	Peso de la Tara grs.	9.23	9.18	9.27
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	22.80	26.82	24.21
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	18.84	21.48	19.46
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.96	5.34	4.75
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	9.61	12.30	10.19
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	41.2	43.4	46.6
8	N°. De Golpes	31	24	16

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (MTC E111)

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	12	53		
2	Peso de la Tara grs.	12.12	12.13		
3	Peso Suelo Húmeso + Tara grs.	16.76	15.94		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	16.02	15.32		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	0.74	0.62		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	3.90	3.19		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	19.0	19.4		
Promedio de Limite Plástico :		20			



RESULTADOS:	
L.L.	: 41
L.P.	: 20
I.P.	: 21

DANIEL IPANQUE OLIVA  
 TECNICO SUELOS Y CONCRETO  
 LABORATORIO GEO TECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO  
 material en estado natural.

*[Signature]*  
 DWIGHT SMITH-GONZAGA LABA.,  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250630  
 LABORATORIO GEO TECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756

METODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E

LABORATORIO TECNICO GUANO CONCRETO Y ASFALTO

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E111)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E112)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E113)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E114)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E115)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E116)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E117)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E118)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E119)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E120)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E121)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E122)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E123)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E124)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E125)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E126)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E127)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E128)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E129)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E130)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E131)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E132)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E133)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E134)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E135)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E136)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E137)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E138)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E139)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E140)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E141)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E142)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E143)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E144)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E145)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E146)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E147)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E148)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E149)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E150)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E151)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E152)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E153)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E154)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E155)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E156)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E157)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E158)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E159)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E160)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E161)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E162)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E163)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E164)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E165)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E166)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E167)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E168)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E169)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E170)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E171)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E172)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E173)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E174)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E175)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E176)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E177)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E178)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E179)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E180)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E181)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E182)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E183)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E184)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E185)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E186)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E187)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E188)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E189)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E190)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E191)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E192)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E193)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E194)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E195)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E196)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E197)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E198)

FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E199)

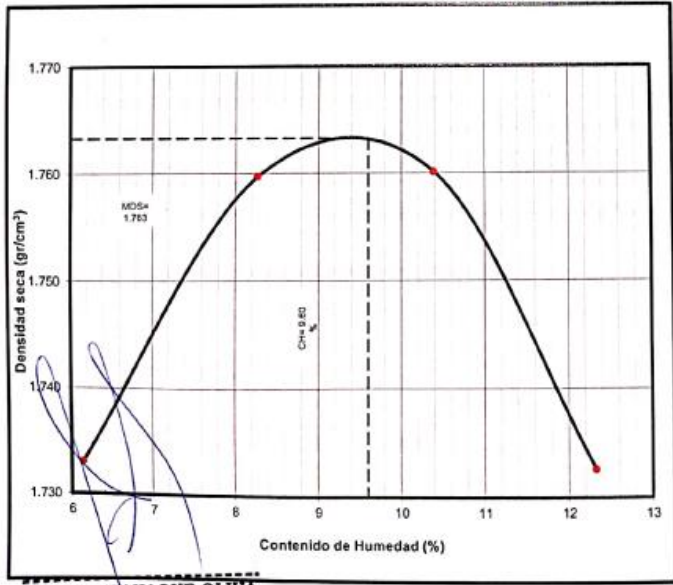
FORMULARIO PARA REGISTRO DE DATOS DE LOS SUELOS (MTC E200)

PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

COMPACTACION DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (2,700 KN - m/m3)  
(NTP 339.141, ASTM D1557, MTC E115-2000)

CALICATA	:C-1
MUESTRA	: M-1
PROFUND	:0.00-1.50

N° de capas	: 5	Altura de caída pisón:	45.8	cm	Peso de pisón (kg):	4.529	Molde:	"A"		
Energía de Compact. Modificada:	27.7	kg cm / cm3			Número de golpes/capa:	25	Pisón Manual:	"A"		
1	Peso molde + Suelo Húmedo	gr	3672		3733	3768	3771			
2	Peso de Molde	gr	1963		1963	1963	1963			
3	Peso suelo Húmedo Compactado	gr	1709		1770	1805	1808			
4	Volumen del Molde	cm³	929		929	929	929			
5	Densidad Suelo Húmedo	gr/cm³	1.840		1.905	1.943	1.946			
6	Resipiente N°		3	55	2	67	6	42	9	55
7	Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr	195.0	186.8	159.0	173.5	176.7	150.3	158.4	152.6
8	Peso del Suelo Seco + Tara	gr	186.0	179.8	149.5	162.9	163.4	139.6	144.7	140.0
9	Peso del Agua	gr	9.0	9.0	9.5	10.6	13.2	10.7	13.7	12.6
10	Peso de Tara	gr	35.3	36.7	35.3	33.3	34.9	37.3	34.8	36.4
11	Peso de Suelo Seco	gr	150.7	143.0	114.1	129.6	128.5	102.2	109.9	103.6
12	Contenido de Humedad	%	6.0	6.3	8.4	8.2	10.3	10.5	12.5	12.2
13	Promedio de Humedad	%	6.1		8.3		10.4		12.3	
14	Densidad del Suelo Seco	gr/cm³	1.733		1.760		1.760		1.733	
15	Cantidad de Agua	cm³	420		480		540		600	



Procedimiento utilizado : "A"  
 Método de Preparación utilizado : Húmedo  
 Máxima densidad seca : 110.08 lb/ft³  
 1.763 gr/cm³  
 Óptimo contenido de humedad : 9.6%

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO

L&D  
 E.I.R.L.  
 LABORATORIO DE MATERIALES, SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

DANIEL IPANAQUE OLIVA  
 TECNICO GUANO CONCRETO Y ASFALTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO  
 Cel. 945515326 - RUC: 20607462756



MÉTODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, E INDICE DE FLUJOS DE LOS SUELOS

LABORATORIO DE MATERIALES SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA

SOLICITA: MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI

FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

CEL: 945515326 - RUC: 20607462756

PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

CALICATA	:C-1
MUESTRA	:M-1
PROFUNDIDAD	: 0.00-1.20

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	5	6
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	40mL	40mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	67.62	67.10
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.44	32.22
4.- PESO PIREX	32.42	32.20
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.02	0.02
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	35.18	34.88
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.057	0.057
PROMEDIO %	0.057	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C  
7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

CALICATA	Muestra	PROFUNDIDAD	% Cloruros (CL <sup>-</sup> )	% Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )
			Norma de ensayo	
			NTP 339.177	NTP 339.178
C - 1	M - 1	0.00 - 1.20	0.020	0.028

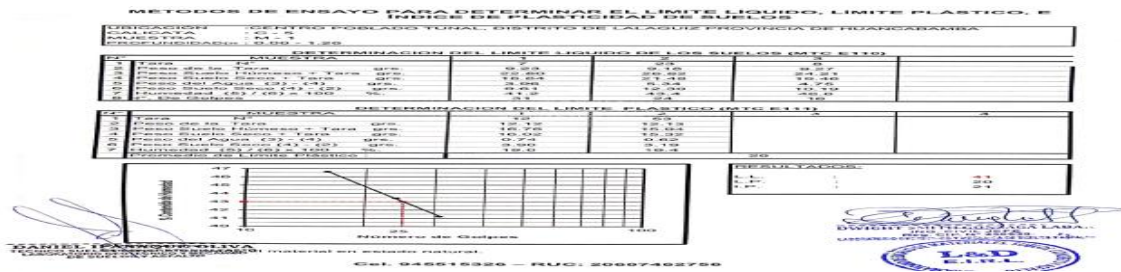
Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

DANIEL IPANAQUE OLIVA  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
DE SUELOS Y ASFALTO



DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS

Cel. 945515326 – RUC: 20607462756



PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO POR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

CALICATA	:C-2
MUESTRA	M-1
PROFUNDIDAD	: 0.00-1.20

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	9	2
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	40mL	40mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	67.23	67.16
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	32.89	32.45
4.- PESO PIREX	32.87	32.43
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0.019	0.02
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	34.341	34.71
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.055	0.058
PROMEDIO %	0.056	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C  
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

CALICATA	Muestra	PROFUNDIDAD	% Cloruros (CL <sup>-</sup> )	% Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )
			Norma de ensayo	
			NTP 339.177	NTP 339.178
C-2	M-1	0.00 - 1.20	0.015	0.024

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.

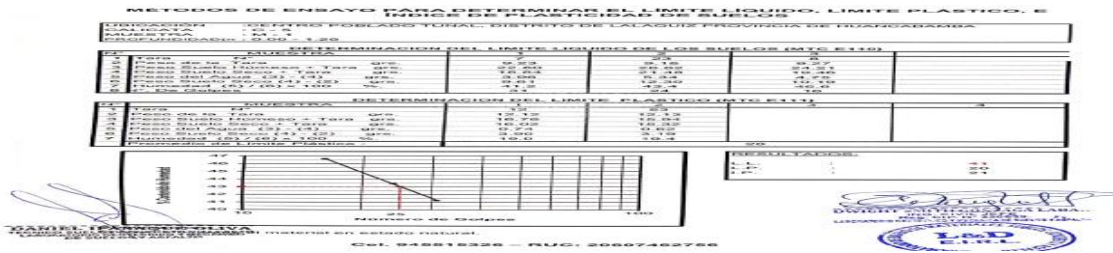
**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO

**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250639  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756

## ANEXO 6: CAPACIDAD DE CARGA Y PRESIÓN ADMISIBLE



<b>PROYECTO</b>	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
<b>SOLICITA</b>	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

<b>Ubicación</b>	CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
<b>Calicata</b>	: C - 1	
<b>Profundidad</b>	: 0.00 -1.20	HUMEDAD : 5.40 %

**NTP 339.171  
MÉTODO DE ENSAYO ESTANDAR DE CORTE DIRECTO**

Dimensiones del Material		
Nro Ensayo	Altura de la Muestra (cm)	Diámetro de la Muestra (cm)
1	2.000	6.310
2	2.000	6.310
3	2.000	6.310

Parámetros Iniciales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	159.270	150.740	25.600
2	163.210	155.320	26.200
3	152.870	144.700	25.340

Parámetros Finales			
Nro Ensayo	Peso Suelo Humedo + Contenedor (g)	Peso Suelo Seco + Contenedor (g)	Peso Contenedor (g)
1	165.320	145.200	24.650
2	182.700	160.950	27.580
3	166.870	142.914	26.740

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFASTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO

**DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



Cel. 945515326 – RUC: 20607462756

METODOS DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO, E

LABORATORIO TECNICO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL CARRIL DE CALADURA PROVENIENTE DE HUACABAMBRA

PROCESO: 1.3.2.2

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS (Método 200)

Nº	Descripción	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	W <sub>L</sub> - W <sub>p</sub>	W <sub>L</sub> / (W <sub>L</sub> - W <sub>p</sub> )	W <sub>p</sub> / (W <sub>L</sub> - W <sub>p</sub> )	W <sub>L</sub> / (W <sub>L</sub> - W <sub>p</sub> )
1	SUELO	25.0	15.0	10.0	2.5	1.5	1.67
2	SUELO	25.0	15.0	10.0	2.5	1.5	1.67
3	SUELO	25.0	15.0	10.0	2.5	1.5	1.67

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO (Método 100)

Nº	Descripción	W <sub>L</sub>	W <sub>p</sub>	W <sub>L</sub> - W <sub>p</sub>	W <sub>L</sub> / (W <sub>L</sub> - W <sub>p</sub> )	W <sub>p</sub> / (W <sub>L</sub> - W <sub>p</sub> )	W <sub>L</sub> / (W <sub>L</sub> - W <sub>p</sub> )
1	SUELO	25.0	15.0	10.0	2.5	1.5	1.67
2	SUELO	25.0	15.0	10.0	2.5	1.5	1.67
3	SUELO	25.0	15.0	10.0	2.5	1.5	1.67

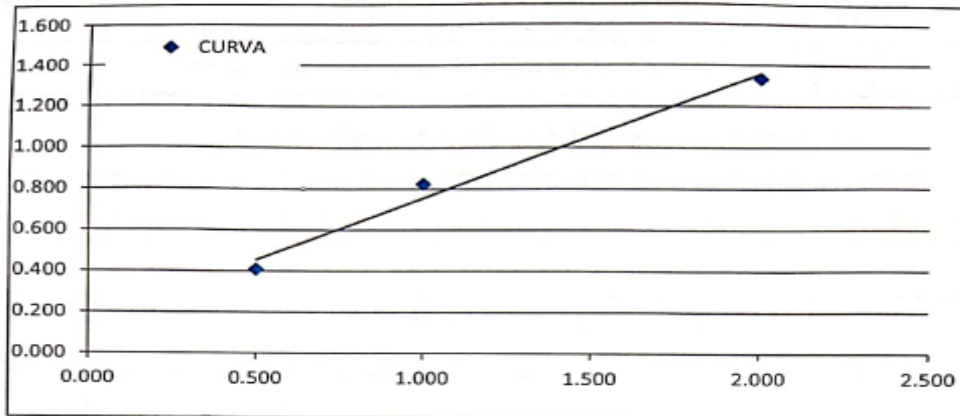
LABORATORIO TECNICO SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

CEL: 945515326 - RUC: 20607462756

L&D E.I.R.L.

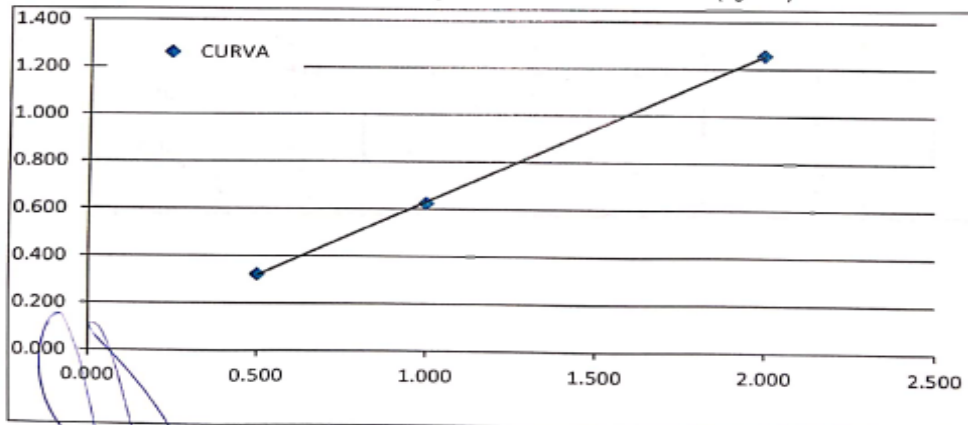
**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm<sup>2</sup>) vs ESFUERZO NORMAL MÁXIMO(Kg/Cm<sup>2</sup>)



Angulo de Fricción (°)	29.993
Cohesión	0.086

ESFUERZO CORTANTE(Kg/Cm<sup>2</sup>) vs ESFUERZO NORMAL MÍNIMO(Kg/Cm<sup>2</sup>)

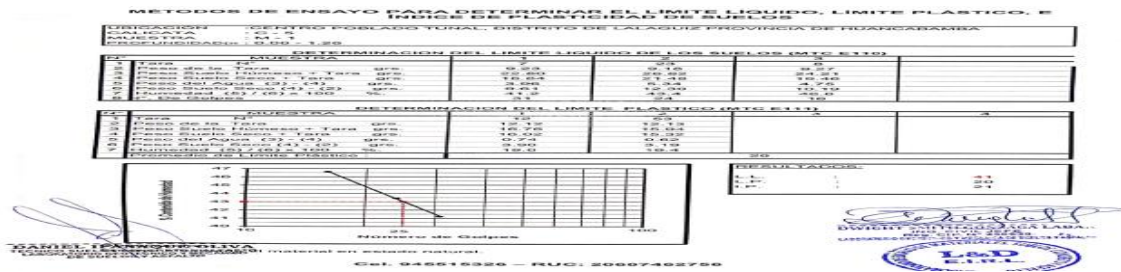


Angulo de Fricción (°)	29.995
Cohesión	0.080

**DANIEL IPANAQUE OLIVA**  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO  
 DE SUELOS Y ASFALTO



**DWIGHT SMITH GONZAGA LABA**  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

### CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE

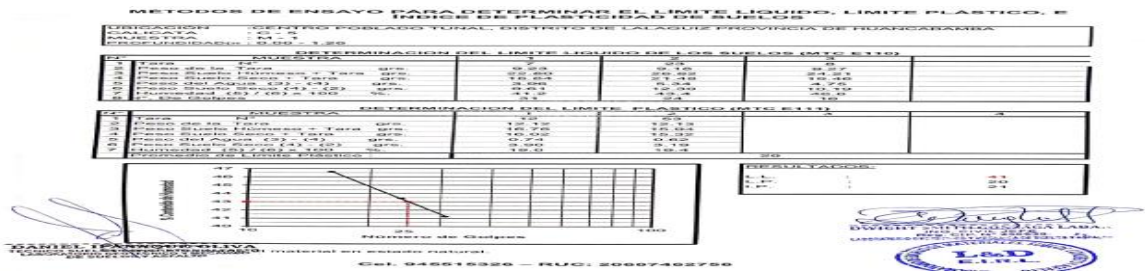
UBICACIÓN	: LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	Estructura	EDIFICACIÓN
CALICATA	: C - 1 / m 1	Tipo de cimentación :	Cimiento Continuo

Profundidad de cimentación Df ( m )	Lado Promedio B ( m )	Peso volumétrico $\gamma$ ( gr/cc )	Cohesión C ( kg/cm <sup>2</sup> )	Angulo de fricción ( $\phi$ )	N <sub>c</sub>	N <sub>q</sub>	N <sub>\gamma</sub>	Qc (Ultima) ( kg/cm <sup>2</sup> )	Pt (Admisible) ( kg/cm <sup>2</sup> )
0.80	0.45	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	2.51	0.84
0.80	0.60	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	2.59	0.86
0.80	0.80	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	2.70	0.90
1.00	0.45	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	2.73	0.91
1.00	0.60	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	2.82	0.94
1.00	0.80	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	2.93	0.98
1.20	0.45	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	2.96	0.99
1.20	0.60	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.04	1.01
1.20	0.80	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.15	1.05
1.50	0.45	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.30	1.10
1.50	0.60	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.38	1.13
1.50	0.80	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.49	1.16

DANIEL IPANAQUE OLIVA  
TECNICO SUELOS CONCRETO Y ASFALTO  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICO DE SUELOS Y ASFALTO



DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
ING. CIVIL JEFE  
Reg. CIP. N° 250638  
LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO



PROYECTO	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	
SOLICITA	MEJIA ZURITA STEVEN - FARFAN GALVEZ ANGGI	FECHA DE INFORME: FEBRERO DEL 2022

### CAPACIDAD DE CARGA Y PRESION ADMISIBLE

UBICACIÓN	: LALAQUIZ PROVINCIA DE HUANCABAMBA	Estructura	EDIFICACIÓN
CALICATA	: C - 1 / m 1	Tipo de cimentación :	Zapata Cuadrada

Profundidad de cimentación Df ( m )	Lado Promedio B ( m )	Peso volumétrico $\gamma$ ( gr/cc )	Cohesión C ( kg/cm <sup>2</sup> )	Angulo de fricción ( $\phi$ )	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	Qc (Ultima) ( kg/cm <sup>2</sup> )	Pt (Admisible) ( kg/cm <sup>2</sup> )
0.80	1.00	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.11	1.04
0.80	1.20	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.20	1.07
0.80	1.50	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.33	1.11
1.00	1.00	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.33	1.11
1.00	1.20	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.42	1.14
1.00	1.50	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.56	1.19
1.20	1.00	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.56	1.19
1.20	1.20	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.65	1.22
1.20	1.50	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.79	1.26
1.50	1.00	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.90	1.30
1.50	1.20	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	3.99	1.33
1.50	1.50	1.410	0.08	29°	18.00	8.00	8.00	4.12	1.37

DANIEL IPANAQUE OLIVA  
 TECNICO SUELOS CONCRETO Y ALFARZO  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA  
 DE SUELOS Y ASFALTO

DWIGHT SMITH GONZAGA LABAN  
 ING. CIVIL JEFE  
 Reg. CIP. N° 250638  
 LABORATORIO GEOTECNICO Y MECANICA DE SUELOS Y ASFALTO





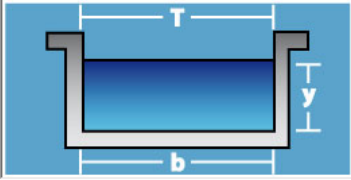
# ANEXO N°07: DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL EMPLEANDO EL SOFTWARE H CANALES.

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **TUNAL** Proyecto: **LA VENTARRONA**  
 Tramo: **0+000** Revestimiento: **CONCRETO**





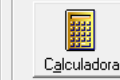

**Datos:**

Caudal (Q): **0.1** m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): **0.4** m  
 Talud (Z): **0**  
 Rugosidad (n): **0.015**  
 Pendiente (S): **0.0185** m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): **0.1440** m Perímetro (p): **0.6881** m  
 Área hidráulica (A): **0.0576** m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): **0.0837** m  
 Espejo de agua (T): **0.4000** m Velocidad (v): **1.7356** m/s  
 Número de Froude (F): **1.4600** Energía específica (E): **0.2976** m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Supercrítico**

 Calcular
  Limpiar Pantalla
  Imprimir
  Menú Principal
  Calculadora
  Reporte

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **TUNAL** Proyecto: **LA VENTARRONA**  
 Tramo: **0+120** Revestimiento: **CONCRETO**


**Datos:**

Caudal (Q): **0.1** m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): **0.4** m  
 Talud (Z): **0**  
 Rugosidad (n): **0.015**  
 Pendiente (S): **0.00577** m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): **0.2216** m Perímetro (p): **0.8433** m  
 Área hidráulica (A): **0.0887** m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): **0.1051** m  
 Espejo de agua (T): **0.4000** m Velocidad (v): **1.1280** m/s  
 Número de Froude (F): **0.7650** Energía específica (E): **0.2865** m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Subcrítico**

 Calcular
  Limpiar Pantalla
  Imprimir
  Menú Principal
  Calculadora
  Reporte



🏠 Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

**Lugar:** 
**Proyecto:**   
**Tramo:** 
**Revestimiento:**

**Datos:**  
 Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**  
 Tirante normal (y):  m  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>  
 Espejo de agua (T):  m  
 Número de Froude (F):   
 Tipo de flujo:

Perímetro (p):  m  
 Radio hidráulico (R):  m  
 Velocidad (v):  m/s  
 Energía específica (E):  m-Kg/Kg

🏠 Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

**Lugar:** 
**Proyecto:**   
**Tramo:** 
**Revestimiento:**

**Datos:**  
 Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**  
 Tirante normal (y):  m  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup>  
 Espejo de agua (T):  m  
 Número de Froude (F):   
 Tipo de flujo:

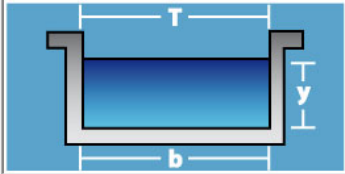
Perímetro (p):  m  
 Radio hidráulico (R):  m  
 Velocidad (v):  m/s  
 Energía específica (E):  m-Kg/Kg

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **TUNAL** Proyecto: **LA VENTARRONA**  
 Tramo: **1+050** Revestimiento: **CONCRETO**

**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m Perímetro (p):  m  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R):  m  
 Espejo de agua (T):  m Velocidad (v):  m/s  
 Número de Froude (F):  Energía específica (E):  m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Subcrítico**

Calculador Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

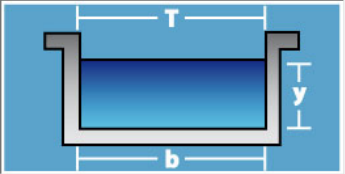
Ejecuta las operaciones 02:20 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **TUNAL** Proyecto: **LA VENTARRONA**  
 Tramo: **1+280** Revestimiento: **CONCRETO**

**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m Perímetro (p):  m  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R):  m  
 Espejo de agua (T):  m Velocidad (v):  m/s  
 Número de Froude (F):  Energía específica (E):  m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Subcrítico**

Calculador Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

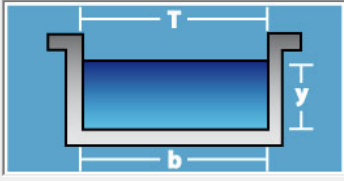
Ingresar el valor de la pendiente del canal 02:23 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **TUNAL** Proyecto: **LA VENTARRONA**  
 Tramo: **1+680** Revestimiento: **CONCRETO**

**Datos:**

Caudal (Q): **0.1** m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): **0.4** m  
 Talud (Z): **0**  
 Rugosidad (n): **0.015**  
 Pendiente (S): **0.00743** m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): **0.2014** m Perímetro (p): **0.8029** m  
 Área hidráulica (A): **0.0806** m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): **0.1004** m  
 Espejo de agua (T): **0.4000** m Velocidad (v): **1.2410** m/s  
 Número de Froude (F): **0.8828** Energía específica (E): **0.2799** m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Subcrítico**

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

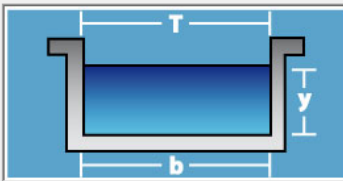
Ejecuta las operaciones 02:26 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **TUNAL** Proyecto: **LA VENTARRONA**  
 Tramo: **2+000** Revestimiento: **CONCRETO**

**Datos:**

Caudal (Q): **0.1** m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): **0.4** m  
 Talud (Z): **0**  
 Rugosidad (n): **0.015**  
 Pendiente (S): **0.00577** m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): **0.2216** m Perímetro (p): **0.8433** m  
 Área hidráulica (A): **0.0887** m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): **0.1051** m  
 Espejo de agua (T): **0.4000** m Velocidad (v): **1.1280** m/s  
 Número de Froude (F): **0.7650** Energía específica (E): **0.2865** m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Subcrítico**

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

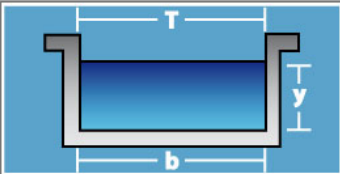
Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 02:29 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar:  Proyecto:   
 Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m Perímetro (p):  m  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R):  m  
 Espejo de agua (T):  m Velocidad (v):  m/s  
 Número de Froude (F):  Energía específica (E):  m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo:

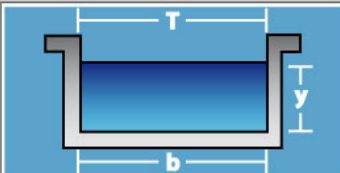
Realiza la impresión de la pantalla 02:30 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar:  Proyecto:   
 Tramo:  Revestimiento:

**Datos:**

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b):  m  
 Talud (Z):   
 Rugosidad (n):   
 Pendiente (S):  m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):  m Perímetro (p):  m  
 Área hidráulica (A):  m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R):  m  
 Espejo de agua (T):  m Velocidad (v):  m/s  
 Número de Froude (F):  Energía específica (E):  m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo:

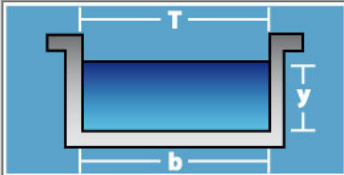
Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 02:33 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **TUNAL** Proyecto: **LA VENTARRONA**  
 Tramo: **3+500** Revestimiento: **CONCRETO**

**Datos:**

Caudal (Q): **0.1** m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): **0.4** m  
 Talud (Z): **0**  
 Rugosidad (n): **0.015**  
 Pendiente (S): **0.01054** m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): **0.1769** m Perímetro (p): **0.7537** m  
 Área hidráulica (A): **0.0707** m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): **0.0939** m  
 Espejo de agua (T): **0.4000** m Velocidad (v): **1.4136** m/s  
 Número de Froude (F): **1.0732** Energía específica (E): **0.2787** m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Supercrítico**

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

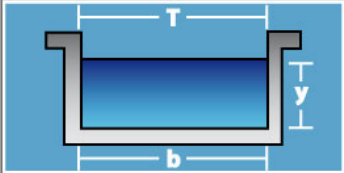
Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 02:35 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **TUNAL** Proyecto: **LA VENTARRONA**  
 Tramo: **4+000** Revestimiento: **CONCRETO**

**Datos:**

Caudal (Q): **0.1** m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): **0.4** m  
 Talud (Z): **0**  
 Rugosidad (n): **0.015**  
 Pendiente (S): **0.00557** m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): **0.2246** m Perímetro (p): **0.8492** m  
 Área hidráulica (A): **0.0898** m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): **0.1058** m  
 Espejo de agua (T): **0.4000** m Velocidad (v): **1.1130** m/s  
 Número de Froude (F): **0.7498** Energía específica (E): **0.2878** m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Subcrítico**

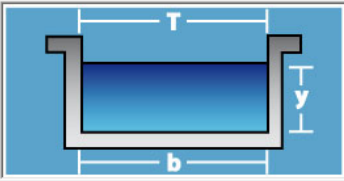
Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora Reporte

Genera reporte con los datos y resultados 02:40 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

**Lugar:** TUNAL **Proyecto:** LA VENTARRONA  
**Tramo:** 5+000 **Revestimiento:** CONCRETO

**Datos:**  
 Caudal (Q): 0.1 m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): 0.4 m  
 Talud (Z): 0  
 Rugosidad (n): 0.015  
 Pendiente (S): 0.0074 m/m



**Resultados:**  
 Tirante normal (y): 0.2018 m      Perímetro (p): 0.8035 m  
 Área hidráulica (A): 0.0807 m<sup>2</sup>      Radio hidráulico (R): 0.1004 m  
 Espejo de agua (T): 0.4000 m      Velocidad (v): 1.2391 m/s  
 Número de Froude (F): 0.8808      Energía específica (E): 0.2800 m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Subcrítico**

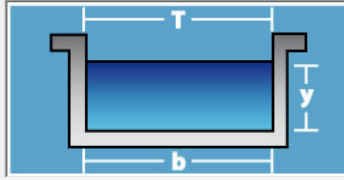
[Calcular] [Limpiar Pantalla] [Imprimir] [Menú Principal] [Calculadora] [Reporte]

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 02:41 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

**Lugar:** TUNAL **Proyecto:** LA VENTARRONA  
**Tramo:** 6+000 **Revestimiento:** CONCRETO

**Datos:**  
 Caudal (Q): 0.1 m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): 0.4 m  
 Talud (Z): 0  
 Rugosidad (n): 0.015  
 Pendiente (S): 0.00879 m/m



**Resultados:**  
 Tirante normal (y): 0.1892 m      Perímetro (p): 0.7784 m  
 Área hidráulica (A): 0.0757 m<sup>2</sup>      Radio hidráulico (R): 0.0972 m  
 Espejo de agua (T): 0.4000 m      Velocidad (v): 1.3215 m/s  
 Número de Froude (F): 0.9701      Energía específica (E): 0.2782 m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: **Subcrítico**

[Calcular] [Limpiar Pantalla] [Imprimir] [Menú Principal] [Calculadora] [Reporte]

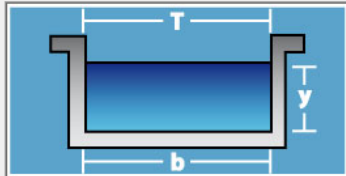
Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 02:43 p.m. 31/03/2022

**Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular**

Lugar: **TUNAL** Proyecto: **LA VENTARRONA**  
Tramo: **6+470** Revestimiento: **CONCRETO**







**Datos:**

Caudal (Q): **0.1** m<sup>3</sup>/s  
Ancho de solera (b): **0.4** m  
Talud (Z): **0**  
Rugosidad (n): **0.015**  
Pendiente (S): **0.0074** m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y): **0.2018** m Perímetro (p): **0.8035** m  
Área hidráulica (A): **0.0807** m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): **0.1004** m  
Espejo de agua (T): **0.4000** m Velocidad (v): **1.2391** m/s  
Número de Froude (F): **0.8808** Energía específica (E): **0.2800** m-Kg/Kg  
Tipo de flujo: **Subcrítico**

 Calcular
 Limpiar Pantalla
 Imprimir
 Menú Principal
 Calculadora
 Reporte

Ejecuta las operaciones 02:44 p.m. 31/03/2022

## ANEXO N°08: DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CANAL.

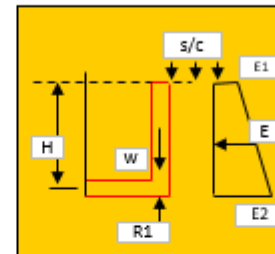
### CALCULO ESTRUCTURAL DEL CANAL LA VENTARRONA

#### CANAL RECTANGULAR

#### DISEÑO ESTRUCTURAL

#### DIMENSIONAMIENTO

Altura	H =	0.60	m
Espesor de loza y muros	e =	0.10	m
Talud	Z =	0.00	
Angulo de inclinacion	$\alpha$ =	90.00	Grados
Ancho solera	B =	0.40	m
Tirante	y =	0.35	m
	h =	0.20	m



#### CARACTERISTICAS DEL SUELO

Textura	=		
Peso unitario suelo	$\gamma_s$ =	1410.00	Kg/m3
Angulo de friccion intern	$\phi$ =	29.00	
Capacidad de carga	$\sigma_s$ =	2.51	Kg/m2
sobre carga	s/c =	140.00	Kg/m2

#### CARACTERISTICAS DEL CONCRETO

Concreto	f'c =	175.00	Kg/cm2
Peso Unitario del concre	$\gamma_c$ =	2400.00	Kg/m3
Acero de refuerzo	f y =		Kg/cm2
Recubrimiento	r =		m

$$E_1 = K_a \gamma_s h'$$

$$E_1 = 48.576 \text{ Kg/m}^2$$

$$E_2 = K_a \gamma_s (h' + H)$$

$$E_2 = 342.116 \text{ Kg/m}^2$$

$$E = (E_1 + E_2)H/2$$

$$E = 117.208 \text{ Kg}$$

$$h' = S_c / \gamma_s$$

$$h' = 0.099 \text{ m}$$

$$\bar{y} = \frac{h}{3} \left( \frac{2E_1 + E_2}{E_1 + E_2} \right)$$

$$\bar{y} = 0.225 \text{ m}$$

$$K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$K_a = 0.347$$



### DETERMINACION DE CARGAS

Empuje de tierra  $E = 117$  Kg  
Peso de Estructura  $w = 144$  Kg

### MOMENTOS

Momento de Volteo  $(M_v)$   $\longrightarrow$   $M_v = E \bar{y}$   $M_v = 26.36$  Kg-m

Momento Resistente  $(M_r)$   $\longrightarrow$   $M_r = \frac{0.5 \gamma_c e H^2 \cos \alpha}{\text{sen}^2 \alpha}$   $M_r = 43.2$  Kg-m

Momento flector  $(M)$   $M = M_v - M_r$   $M = -16.84$  Kg-m **No trabaja estructuralmente**

❖ Si  $M$  es (+) El revestimiento esta actuando **estructuralmente** y por lo tanto debera aumentar el espesor o en su defecto reforzarlo

❖ Si  $M$  es (-) El revestimiento descansa simplemente sobre su talud y no es necesario el refuerzo, siempre que:

$M_r/M_v \geq 1.50$   $= 1.64$  **ok, no necesita refuerzo estructura**

## ANEXO N°09: DISEÑO ESTRUCTURAL DE MUROS DE POZA DISIPADORA.

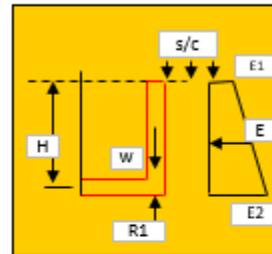
### CALCUO ESTRUCTURAL DE POZA DISIPADORA - LA VENTARRONA

#### SECCION RECTANGULAR

#### DISEÑO ESTRUCTURAL

#### DIMENSIONAMINETO

Altura	H =	1.00	m
Espesor de loza y muros	e =	0.18	m
Talud	Z =	0.00	
Angulo de inclinacion	$\alpha$ =	90.00	Grados
Ancho solera	B =	0.60	m
Tirante	y =	0.40	m
	h =	0.33	m



#### CARACTERISTICAS DEL SUELO

Textura	=	
Peso unitario suelo	$\gamma_s$ =	1410.00 Kg/m <sup>3</sup>
Angulo de friccion intern	$\phi$ =	29.00
Capacidad de carga	$\sigma_s$ =	2.51 Kg/m <sup>2</sup>
sobre carga	s/c =	240.00 Kg/m <sup>2</sup>

#### CARACTERISTICAS DEL CONCRETO

Concreto	f'c =	210.00 Kg/cm <sup>2</sup>
Peso Unitario del concre	$\gamma_c$ =	2400.00 Kg/m <sup>3</sup>
Acero de refuerzo	f <sub>y</sub> =	Kg/cm <sup>2</sup>
Recubrimiento	r =	m

$$E_1 = K_a \gamma_s h'$$

$$E_1 = 83.274 \text{ Kg/m}^2$$

$$E_2 = K_a \gamma_s (h' + H)$$

$$E_2 = 572.507 \text{ Kg/m}^2$$

$$E = (E_1 + E_2)H/2$$

$$E = 327.890 \text{ Kg}$$

$$h' = S_c / \gamma_s$$

$$h' = 0.170 \text{ m}$$

$$\bar{y} = \frac{h(2E_1 + E_2)}{3(E_1 + E_2)}$$

$$\bar{y} = 0.376 \text{ m}$$

$$K_a = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$K_a = 0.347$$

### DETERMINACION DE CARGAS

Empuje de tierra  $E = 328$  Kg  
Peso de Estructura  $w = 432$  Kg

### MOMENTOS

Momento de Volteo (Mv)  $\longrightarrow$   $M_v = E \bar{y}$   $M_v = 123.18$  Kg-m

Momento Resistente (Mr)  $\longrightarrow$   $M_r = \frac{0.5 \gamma_c e H^2 \cos \alpha}{\text{sen}^2 \alpha}$   $M_r = 216$  Kg-m

Momento flector (M)  $M = M_v - M_r$   $M = -92.82$  Kg-m **No trabaja estructuralmente**

❖ Si  $M$  es (+) El revestimiento esta actuando **estructuralmente** y por lo tanto debera aumentar el espesor o en su defecto reforzarlo

❖ Si  $M$  es (-) El revestimiento descansa simplemente sobre su talud y no es necesario el refuerzo, siempre que:

$M_r/M_v \geq 1.50$  = **1.75** **ok, no necesita refuerzo estructural**

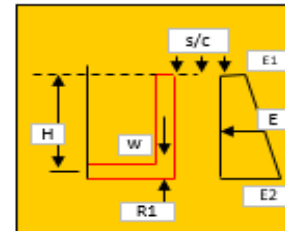
## ANEXO N°10: DISEÑO ESTRUCTURAL DE MUROS DE POZA DISIPADORA.

### CALCUO ESTRUCTURAL DE RAPIDA - LA VENTARRONA SECCION RECTANGULAR

#### DISEÑO ESTRUCTURAL

#### DIMENSIONAMINETO

Altura	H =	0.40	m
Espesor de loza y muros	e =	0.15	m
Talud	Z =	0.00	
Angulo de inclinacion	$\alpha$ =	90.00	Grados
Ancho solera	B =	0.40	m
Tirante	y =	0.07	m
	h =	0.13	m



7

#### CARACTERISTICAS DEL SUELO

Textura	=	
Peso unitario suelo	$\gamma_s$ =	1410.00 Kg/m <sup>3</sup>
Angulo de friccion intern	$\phi$ =	29.00
Capacidad de carga	$\sigma_s$ =	2.51 Kg/m <sup>2</sup>
sobre carga	s/c =	28.00 Kg/m <sup>2</sup>

#### CARACTERISTICAS DEL CONCRETO

Concreto	f'c =	210.00 Kg/cm <sup>2</sup>
Peso Unitario del concre	$\gamma_c$ =	2400.00 Kg/m <sup>3</sup>
Acero de refuerzo	f <sub>y</sub> =	
Recubrimiento	r =	

$$E_1 = Ka \gamma_s h'$$

$$E_1 = 9.715 \text{ Kg/m}^2$$

$$E_2 = Ka \gamma_s (h' + H)$$

$$E_2 = 205.409 \text{ Kg/m}^2$$

$$E = (E_1 + E_2)H/2$$

$$E = 43.025 \text{ Kg}$$

$$h' = S_c / \gamma_s$$

$$h' = 0.020 \text{ m}$$

$$\bar{y} = \frac{h}{3} \left( \frac{2E_1 + E_2}{E_1 + E_2} \right)$$

$$\bar{y} = 0.139 \text{ m}$$

$$Ka = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$Ka = 0.347$$

### DETERMINACION DE CARGAS

Empuje de tierra  $E = 43$  Kg

Peso de Estructura  $w = 144$  Kg

### MOMENTOS

Momento de Volteo (Mv)  $\longrightarrow$   $M_v = E \bar{y}$   $M_v = 6.00$  Kg-m

Momento Resistente (Mr)  $\longrightarrow$   $M_r = \frac{0.5 \gamma_c e H^2 \cos \alpha}{\text{sen}^2 \alpha}$   $M_r = 28.8$  Kg-m

Momento flector (M)  $M = M_v - M_r$   $M = -22.80$  Kg-m **No trabaja estructuralmente**

❖ Si  $M$  es (+) El revestimiento esta actuando **estructuralmente** y por lo tanto debera aumentar el espesor o en su defecto reforzarlo

❖ Si  $M$  es (-) El revestimiento descansa simplemente sobre su talud y no es necesario el refuerzo, siempre que:

$M_r/M_v \geq 1.50$   $= 4.80$  **ok, no necesita refuerzo estructural**





**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**  
**3.00 BOCATOMA - CAPTACION**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Mar-22

Item	Partida / Detalle	Unid	Tipo	N° de Veces	Dimensiones			Metrado				Parcial	Total
					Largo	Ancho	Altura	Lon.	Área	Vol.	Kg.		
<b>03.00</b>	<b>CAPTACION "RIO SAN LORENZO"</b>												
<b>03.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL EN TERRENO CONGLOMERADO</b>	<b>M3</b>											<b>13.20</b>
	Barraje			1.00	6.00				1.40	8.40		8.40	
	Muro rectangular de protección, excavación uñas laterales		uñas	2.00	20.00	0.20	0.40			3.20		3.20	
	Muro trapezoidal de protección, excavación uñas laterales		uñas	2.00	10.00	0.20	0.40			1.60		1.60	
<b>03.02</b>	<b>CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2+30% P.G.</b>	<b>M3</b>											<b>31.20</b>
	Barraje			1.00	6.00				1.70	10.20		10.20	
	Muro			1.00	30.00	2.80	0.25			21.00		21.00	
<b>03.03</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA</b>	<b>M2</b>											<b>48.00</b>
	Barraje			1.00	6.00		0.50					3.00	
	Muro de protección			1.00	30.00		1.50					45.00	



**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**

**4.00. REVESTIMIENTO DE CANAL**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Mar-22

Item	Partida / Detalle	Unidad	Tipo	Nº de	Dimensiones			Factor	Parcial	Total
					Largo	Ancho	Altura			
04.00	REVESTIMIENTO CANAL									
	Longitud de revestimiento con concreto	6319.20	m							
	Longitud de canal rápida	19.00	m m							
04.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION		DIA	100					100	100
04.02	EXCAVACION MANUAL CAJA DE CANAL		M3	1					1743.71	1743.71
	Según Planilla de Movimiento de Tierras	1,743.71								
04.04	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO		M3							59.41
	CANAL DE CONCRETO, PLANILLA MOV. TIERRA	41.91		1			1.20	41.91		50.29
	CANAL RAPIDA		Capa Superior	1	19.00	0.70	0.40	1.20	6.38	6.38
			Costados	2	19.00	0.15	0.40	1.20	2.74	2.74
4.05	CAMA DE HORMIGON, E = 0.10 M		M3							418.53
		CANAL CONCRETO		1	6319.20	0.60	0.10	1.10	417.07	
		TRAMO DE RAPIDA		1	19.00	0.70	0.10	1.10	1.46	
4.06	CONCRETO F'C=1000 KG/CM2, SOLADO= 0.05 M		M2							7.60
		TRAMO DE RAPIDA		1	19.00	0.40			7.60	
4.07	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 PARA REVESTIMIENTO		M3							1011.07
		CANAL	Muros	2	6319.20	0.10	0.50		631.92	
			Losa fondo	1	6319.20	0.60	0.10		379.15	

**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**  
**4.00. REVESTIMIENTO DE CANAL**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Mar-22

Item	Partida / Detalle	Unidad	Tipo	N° de	Dimensiones			Factor	Parcial	Total
					Largo	Ancho	Altura			
4.08	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2 (MUROS Y LOSA DE RAPIDA)	M3								3.705
	Muros			2	19.00	0.15	0.50		2.85	
	Losa de fondo			1	19.00	0.30	0.15		0.855	
4.09	ACERO ESTRUCTURAL FY = 4,200 KG/CM2	Kg								174.4855
	Tramo de Rapida		Fierro	N° Veces	Long. Piez	N° Elemen	Long. Tot	Kg/m	Parcial	
	Longitudinal		1/2"	1	19.00	6	118.75	0.994	118.04	
	Transversal		3/8"	1	1.05	96	100.80	0.560	56.45	
4.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	M2								25276.80
	CANAL									
	Cara exterior			2	6319.20		12,638.40		12,638.40	
	Cara interior			2	6319.20		12,638.40		12,638.40	
4.11	JUNTAS DE DILATACION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO	M								1105.86
	Cada 8.00 m L tramo/8.00									
	CANAL			790	1.40				1105.86	
4.12	JUNTAS DE CONTRACCION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO	M								3317.58
	Cada 2.00 m L canal/2.00 - N° Junt Dilat									
	CANAL			2370	1.40				3317.58	
4.14	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO DE 0.40 x 0.50 x 1.20	Und								1.00
				1					1.00	

**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**  
**5.00 TOMAS LATERALES CANAL DE CONCRETO**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Feb-22

Item	DESCRIPCION	UNID	N° DE VECES	Dimensiones			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Altura		
	<b>TOMAS LATERALES TIPO I EN CANAL RECTANGULAR</b>							
	N° Tomas <b>67</b>							
5.01	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO	M3	1	1.60	0.60	0.50	0.48	32.16
5.02	RELLENO MANUAL COMPACTADO	M3	2	1.40	0.20	0.40	0.22	15.01
5.03	CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, SOLADO E= 0.05 M	M3	1	1.20	0.60	0.05	0.04	2.41
5.04	CONCRETO CICLOPEO F'C = 175 KG/CM2 + 30% P.G.	M3						10.05
	Muros		2	0.60	0.20	0.40	0.10	
	Losa fondo		1	0.60	0.45	0.20	0.05	
5.05	CONCRETO F'C =210 KG/CM2	M3						20.90
	Muros		2	1.00	0.15	0.60	0.18	
	Losa fondo		1	1.30	0.60	0.10	0.08	
	Losa superior		1	0.90	0.60	0.10	0.05	

**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**  
**5.00 TOMAS LATERALES CANAL DE CONCRETO**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Feb-22

Item	DESCRIPCION	UNID	N° DE VECES	Dimensiones			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Altura		
5.05	CONCRETO F'C =210 KG/CM2	M3						20.90
	Muros		2	1.00	0.15	0.60	0.18	
	Losa fondo		1	1.30	0.60	0.10	0.08	
	Losa superior		1	0.90	0.60	0.10	0.05	
5.06	ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM2	KG						859.50
		Fierro	N° Veces	Long. Piez	N° Elemen	Long. Tot	Kg/m	Parcial
	MUROS							
	Longit	3/8"	1	0.90	9	7.65	0.589	4.51
	Transversal	3/8"	1	1.50	6	8.25	0.589	4.86
	LOSA							
	Longit	3/8"	1	0.82	4	3.28	0.589	1.93
	Transversal	3/8"	1	0.52	5	2.60	0.589	1.53
5.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2						178.89
	Muros		4	1.00	-	0.60	2.40	
	Losa superior		1	0.90	0.30		0.27	
5.08	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE 0.30 M x 0.40 M	UND	1				1.00	67.00
5.09	ATAGUIA E=1"	UND	1				1.00	67.00
5.10	JUNTAS DE DILATACION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO	M						107.20
	Muro		2	0.50			1.00	
	Losa		1	0.60			0.60	

**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**

**7.00 POZAS DE DISIPACION**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Feb-22

Item	DESCRIPCION	UNID	N° DE VECES	Dimensiones			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Alto		
	<b>POZAS DE DISIPACION EN CANAL DE CONCRETO</b>							
	L = 3.00 m	Lp = 1.70	m					
	<b>1 Und</b>	H= 1.00 m						
		h1= 0.80 m						
		a = 0.80 m						
		B= 0.60 m						
		e = 0.20 m	Espesor muros y losa					
	Altura canal	= 0.35 m						
<b>7.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO</b>		M3					
				1	5.15	2.20	2.00	22.66
<b>7.02</b>	<b>RELLENO MANUAL COMPACTADO</b>		M3					
		Costados		1	5.15	0.50	2.00	5.15
<b>7.03</b>	<b>CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, SOLADO</b>		M2					
				1	5.15	1.20	-	6.18
<b>7.04</b>	<b>CONCRETO F'C = 210 KGCM2</b>		M3					
		Losa talud entrada		1	3.50	0.80	0.15	0.42
		Losa talud salida		1	0.45	0.80	0.15	0.05
		Muros laterales entrada		2	3.00	0.20	0.75	0.90
		Muros laterales centrales		2	1.70	0.15	1.00	0.51
		Muros laterales salida		2	0.45	0.15	0.75	0.10
		Losa fondo central		1	1.70	0.80	0.15	0.20

**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**

**7.00 POZAS DE DISIPACION**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Feb-22

Item	DESCRIPCION	UNID	N° DE VECES	Dimensiones			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Alto		
7.03	CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, SOLADO	M2	1	5.15	1.20	-	6.18	6.18
7.04	CONCRETO F'C = 210 KGCM2	M3						2.19
	Losa talud entrada		1	3.50	0.80	0.15	0.42	
	Losa talud salida		1	0.45	0.80	0.15	0.05	
	Muros laterales entrada		2	3.00	0.20	0.75	0.90	
	Muros laterales centrales		2	1.70	0.15	1.00	0.51	
	Muros laterales salida		2	0.45	0.15	0.75	0.10	
	Losa fondo central		1	1.70	0.80	0.15	0.20	
7.05	ACERO FY = 4200 KG/CM2	Fierro	N° Veces	Long. Piez	N° Elemen	Long. Tot	Kg/m	86.52
			1	2.60	28	73.45	0.589	43.26
			1	5.65	13	73.45	0.589	43.26
7.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2						17.15
	Muros laterales entrada		4	3.00	-	0.75	9.00	
	Muros laterales centrales		4	1.70	-	1.00	6.80	
	Muros laterales salida		4	0.45	-	0.75	1.35	

**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**

**8.0 ACUDUCTOS**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Feb-22

Item	DESCRIPCION	UNID	N° DE VECES	Dimensiones			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Alto		
	<b>PASE AEREO APOYADO</b>							
	<b>N° PA 9</b>							
	<b>Dimensiones</b>							
	<b>Requerimiento</b>							
	ACUEDUCTO 1: 0+423.5 - 0+437 L= 14.00 m H= 5.00 m		02 Columnas 02 Apoyos					
	ACUEDUCTO 2: 1+233.6 - 1+247 L= 14.00 m H= 3.50 m		02 Columnas 02 Apoyos					
	ACUEDUCTO 3: 1+918.4 - 1+941 L= 23.00 m H= 5.00 m		04 Columnas 02 Apoyos					
	ACUEDUCTO 4: 2+822.2 - 2+837 L= 15.00 m H= 2.50 m		02 Columnas 02 Apoyos					
	ACUEDUCTO 5: 3+927 - 3+937 L= 10.00 m H= 2.00 m		02 Columnas 02 Apoyos					
	ACUEDUCTO 6: 4+123.5 - 4+136 L= 12.50 m H= 4.00 m		02 Columnas 02 Apoyos					
	ACUEDUCTO 7: 5+089.5 - 5+113 L= 23.50 m H= 5.00 m		04 Columnas 02 Apoyos					
	ACUEDUCTO 8: 5+637 - 5+647 L= 10.00 m H= 2.00 m		02 Columnas 02 Apoyos					
	ACUEDUCTO 9: 6+361 - 6+372 L= 11.00 m H= 2.50 m		02 Columnas 02 Apoyos					
	Lt= 133.0 m Ht= 3.50 m							
<b>8.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO</b>							
		<b>M3</b>						<b>66.14</b>
		Zapatas	1	1.40	1.40	1.20	2.35	
		Apoyos	1	1.00	1.00	0.80	0.80	
<b>8.02</b>	<b>CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, SOLADO E= 0.05 M</b>							
		<b>M2</b>						<b>61.12</b>
		Zapatas	1	1.40	1.40		1.96	
		Apoyos	1	1.00	1.00		1.00	
<b>8.03</b>	<b>CONCRETO F'C =210 KG/CM2</b>							
		<b>M3</b>						<b>73.72</b>
		Zapatas	22	1.40	1.40	0.40	17.25	
		Columnas	22	0.30	0.70	3.50	16.17	
		Apoyos	18	0.70	0.70	0.80	7.06	
		Muros	2	133.00	0.15	0.70	27.93	
		Losa	1	133.00	0.40	0.10	5.32	

**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**  
**8.0 ACUDUCTOS**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Feb-22

Item	DESCRIPCION	UNID	N° DE VECES	Dimensiones			PARCIAL	TOTAL
				Largo	Ancho	Alto		
			1	133.00	0.40	0.10	5.32	
<b>8.04</b>	<b>ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM2</b>	<b>KG</b>						<b>1,494.05</b>
		<b>Fierro</b>	<b>N° Veces</b>	<b>Long. Piez</b>	<b>N° Elemen</b>	<b>Long. Tot</b>	<b>Kg/m</b>	<b>Parcial</b>
			1	4.10	4	16.40	0.934	15.32
			1	4.10	6	24.60	1.459	35.89
			1	1.96	27	52.92	0.526	27.84
			1	1.36	27	36.72	0.526	19.31
			1	1.02	628	640.56	0.526	336.93
			1	0.84	628	527.52	0.526	277.48
			1	1.80	72	129.60	0.934	121.05
			1	0.60	162	97.20	0.934	90.78
			2	1.26	8	20.16	0.934	18.83
			1	133.00	20	2,660.00	0.207	550.62
<b>8.05</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA</b>	<b>M2</b>						<b>510.16</b>
			22	1.90		3.50	146.30	
			22	5.60		0.40	49.28	
			18	2.80		0.70	35.28	
			2	133.00		0.70	186.20	
			1	133.00	0.70		93.10	
<b>8.06</b>	<b>JUNTAS CON WATER STOP</b>	<b>ML</b>						<b>27.00</b>
			18	1.50			27.00	



**Planilla de Sustentación de Metrados - Canal La Ventarrona**  
**9.0 CRUCE DE QUEBRADAS**

OBRA: CANAL LA VENTARRONA

Feb-22

Item	DESCRIPCION	UNID	N° DE VECES	Dimensiones			PARCIAL	TOTAL	
				Largo	Ancho	Alto			
	<b>CRUCE DE QUEBRADAS</b>								
	(PLANO: CQ)								
	N° Cruce Qdas	20		L =	2.70	m			
				A =	2.50	m			
				H =	0.80	m			
				e =	0.20	Espesor muros			
				e =	0.15	Losa			
9.01	EXCAVACION MANUAL EN CONGLOMERADO			Poza					
		M3	1		3.00	2.50	0.30	2.25	
9.02	RELLENO MANUAL COMPACTADO								
		M3	2		3.00	0.35	0.30	0.63	
9.03	CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, SOLADO E= 0.05 M								
		M3	1		2.30	2.10		4.83	
19.04	MAMPOSTERIA DE PIEDRA								
		M2	1		2.70	0.60	0.20	0.32	
9.05	CONCRETO F'C =210 KG/CM2								
		M3		Sardineles	1	2.80	0.20	0.40	0.22
				Losa	1	2.20	1.50	0.15	0.50
					4	0.80	0.15	0.15	0.07
9.06	ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM2								
				Fierro	N° Veces	Long. Piez	N° Elemen	Long. Tot	Kg/m
				1/2"	1	2.70	10	27.00	0.589
				1/2"	1	1.80	15	26.10	0.589
9.07	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO TIPO CARAVISTA								
		M2		Sardineles	2	2.70		0.55	2.97
				Exterior	2	2.70		0.40	2.16
				Losa	1	2.20	2.50		5.50
									625.52
									Parcial
									15.90
									15.37
									212.60



## RESUMAN DE METRADOS

CANAL LA VENTARRONA			
RESUMEN DE METRADOS			
Partida	Descripción	Unidad	Cantidad
<b>1.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
1.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80 X 3.60 M	UND	1.00
1.02	CASETA PAR ALMACEN DE LA OBRA Y GUARDIANA	M2	40.00
1.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZ DE EQUIPOS	GLB	1.00
<b>2.00</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
2.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE VEGETACION	M2	12950.00
2.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	KM	6475.000
<b>3.00</b>	<b>BOCATOMA Y CAPTACION = 01 UND</b>		
3.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3	13.20
3.02	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2+30% P.G.	M3	31.20
3.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	48.00
<b>4.00</b>	<b>REVESTIMIENTO DE CANAL = 4741.37 M</b>		
4.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	DIA	100
4.02	EXCAVACION MANUAL DE CAJA DE CANAL	M3	1743.71
4.03	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	M3	59.41
4.04	CAMA DE ARENA GRUESA, E = 0.10 M	M3	418.53
4.05	CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, PARA SOLADO E = 0.10 M	M2	7.60
4.06	CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 PARA REVESTIMIENTO	M3	1011.07
4.07	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	M3	3.71
4.08	ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM2	KG	174.49
4.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	25276.80
4.10	JUNTA DE DILATACION SELLADA CON ELASTOMERICO DE POLIURET. E=1	M	1105.86
4.11	JUNTA DE CONSTRUC. SELLADA CON ELASTOMERICO DE POLIURET. E=1	M	3317.58
4.12	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO MODELO 5.0, DE 0.55 X 0.50 M	UND	1.00
<b>5.00</b>	<b>TOMAS LATERALES = 47</b>		
5.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3	32.16
5.02	RELLENO MANUAL COMPACTADO	M3	15.01
5.03	CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, SOLADO E=0.05 M	M2	2.41
5.04	CONCRETO CICLOPEO F'C = 175 KG/CM2+30% P.G. (PROTEC. SALIDA)	M3	10.05
5.05	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	M3	20.90
5.06	ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM2	KG	859.50
5.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	178.89
5.08	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE 0.30 M X 0.40 M	UND	67.00
5.08	ATAGUIA E=1/2"	UND	67.00
5.09	JUNTA WATER STOP	M	107.20
<b>6.00</b>	<b>PUENTE PEATONAL = 04</b>		
6.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3	4.32
6.02	MURO SECO DE PIEDRA GRANDE	M3	3.60
6.03	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	M3	2.43
6.04	ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM2	KG	165.66
6.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	2.59

<b>7.00</b>	<b>POZAS DE DISIPACION = 01</b>		
7.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3	22.66
7.02	RELLENO MANUAL COMPACTADO	M3	5.15
7.03	CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, SOLADO E=0.05 M	M2	6.18
7.04	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	M3	2.19
7.05	ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM2	KG	86.52
7.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	17.15
<b>8.00</b>	<b>ACUEDUCTOS = 09</b>		
8.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3	66.14
8.02	CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, SOLADO	M2	61.12
8.03	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	M3	73.72
8.04	ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM2	KG	1,494.05
8.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	510.16
<b>9.00</b>	<b>CRUCE CON QUEBRADAS = 20</b>		
9.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	M3	45.00
9.02	RELLENO MANUAL COMPACTADO	M3	12.60
9.03	CONCRETO F'C = 100 KG/CM2, SOLADO E=0.05 M	M2	96.60
9.04	MAMPOSTERIA DE PIEDRA	M2	6.48
9.05	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	M3	15.82
9.06	ACERO DE REFUERZO FY = 4,200 KG/CM2	KG	625.52
9.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2	212.60
<b>10.00</b>	<b>PLAN DE MITIGACION AMBIENTAL</b>		
10.01	BAÑOS QUIMICOS	UND	4.00
10.02	PROVISION DE DEPOSITOS PARA RESIDUOS SOLIDOS	UND	2.00
10.03	ACONDICIONAMIENTO PARA BOTADERO	M3	20.00
10.04	TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS	M3	18.00
10.05	RESTAURACION DE AREAS AFECTADAS	M2	200.00
10.06	REVEGETACION DE SUELO AGRICOLA	Ha	1.00
<b>11.00</b>	<b>FLETES</b>		
11.01	FLETE TERRESTRE	GLOB	1.00
11.02	FLETE RURAL	GLOB	1.00
<b>12.00</b>	<b>SEGURIDAD EN OBRA</b>		
12.01	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	GLOB	1.00
12.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLOB	1.00
12.03	PLAN COVID	GLOB	1.00

# ANEXO N°12: Presupuesto del Proyecto.

S10				Página	1
<b>Presupuesto</b>					
Presu	1202001	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA			
Subpr	001	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA			
Client	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LALAQUIZ			Costo al	22/03/2022
Lugar	PIURA - HUANCABAMBA - LALAQUIZ				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>7,342.67</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M	und	1.00	1,516.89	1,516.89
01.02	CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANA	m2	40.00	85.34	3,413.60
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	est	1.00	2,412.18	2,412.18
<b>02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>17,550.77</b>
02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE VEGETACION	m2	12,950.00	1.10	14,245.00
02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	km	6.50	508.58	3,305.77
<b>03</b>	<b>CAPTACION</b>				<b>14,637.56</b>
03.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	13.20	57.31	756.49
03.02	CONCRETO CICLOPEO 175 KG/CM2 + 30 % PG	m3	31.20	398.66	12,438.19
03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARA VISTA	m2	48.00	30.06	1,442.88
<b>04</b>	<b>REVESTIMIENTO CANAL</b>				<b>1,218,217.64</b>
04.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE EJECUCION	DIA	1.00	231.49	231.49
04.02	EXCAVACION MANUAL DE CAJA DE CANAL	m3	1,743.71	56.22	98,031.38
04.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	59.41	40.26	2,391.85
04.04	CONCRETO ARMADO f'c = 210 kg/cm2	m3	3.71	522.44	1,938.25
04.05	CAMA DE ARENA GRUESA	m3	418.53	127.94	53,546.73
04.06	CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)	m2	7.60	22.97	174.57
04.07	CONCRETO f'c = 175 kg/cm2 (rev estimiento)	m3	1,011.07	519.31	525,058.76
04.08	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2	kg	174.49	6.64	1,158.61
04.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARA VISTA	m2	15,000.00	30.06	450,900.00
04.10	JUNTA DE DILATACION SELLADA CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURET.	m	1,105.86	20.92	23,134.59
04.11	JUNTA DE CONSTRUCCION SELLADA CON ELASTOMERICO DE	m	3,317.58	18.17	60,280.43
04.12	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO DE 0.40 x 0.50 x 1.20 m	und	1.00	1,370.98	1,370.98
<b>05</b>	<b>TOMAS LATERALES</b>				<b>57,702.19</b>
05.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	32.16	57.31	1,843.09
05.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	15.01	40.26	604.30
05.03	CONCRETO f'c = 100 kg/cm2 (solado)	m2	2.41	22.97	55.36
05.04	CONCRETO CICLOPEO 175 KG/CM2 + 30 % PG	m3	10.05	398.66	4,006.53
05.05	CONCRETO ARMADO f'c = 210 kg/cm2	m3	21.00	522.44	10,971.24
05.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	860.00	5.58	4,798.80
05.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TIPO CARA VISTA	m2	179.00	30.06	5,380.74
05.08	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA	und	67.00	448.39	30,042.13

<b>06</b>	<b>PUENTE PEATONAL</b>				<b>3,388.93</b>
06.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	4.32	57.31	247.58
06.02	MURO SECO DE PIEDRA GRANDE	m3	3.60	229.25	825.30
06.03	CONCRETO ARMADO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3	2.43	522.44	1,269.53
06.04	ACERO CORRUGADO $FY = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60	kg	166.00	5.58	926.28
06.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO TIPO CARA VISTA	m2	4.00	30.06	120.24
<b>07</b>	<b>POZAS DE DISIPACION</b>				<b>3,785.55</b>
07.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	22.60	57.31	1,295.21
07.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	5.15	40.26	207.34
07.03	CONCRETO $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ (solado)	m2	6.18	22.97	141.95
07.04	CONCRETO ARMADO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3	2.19	522.44	1,144.14
07.05	ACERO CORRUGADO $FY = 4200 \text{ kg/cm}^2$ GRADO 60	kg	86.00	5.58	479.88
07.06	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO TIPO CARA VISTA	m2	17.20	30.06	517.03
<b>08</b>	<b>ACUEDUCTOS</b>				<b>71,555.27</b>
08.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	66.14	57.31	3,790.48
08.02	CONCRETO $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ (solado)	m2	61.12	22.97	1,403.93
08.03	CONCRETO ARMADO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3	73.72	522.44	38,514.28
08.04	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	1,494.00	6.64	9,920.16
08.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO TIPO CARA VISTA	m2	510.00	30.06	15,330.60
08.06	JUNTA WATER STOP	m	107.00	24.26	2,595.82
<b>09</b>	<b>CRUCE CON QUEBRADAS</b>				<b>26,170.94</b>
09.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO	m3	45.00	57.31	2,578.95
09.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	12.60	40.26	507.28
09.03	CONCRETO $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$ (solado)	m2	96.60	22.97	2,218.90
09.04	CONCRETO ARMADO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	m3	15.82	522.44	8,265.00
09.05	ACERO DE REFUERZO $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	625.52	6.64	4,153.45
09.06	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO TIPO CARA VISTA	m2	212.00	30.06	6,372.72
09.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA	m2	6.48	320.16	2,074.64
<b>10</b>	<b>PLAN DE MITIGACION AMBIENTAL</b>				<b>9,697.94</b>
10.01	BAÑOS QUIMICOS	mes	4.00	1,638.24	6,552.96
10.02	PROVISION DE DEPOSITOS PARA RESIDUOS SOLIDOS	und	2.00	191.85	383.70
10.03	ACONDICIONAMIENTO PARA BOTADERO	m3	20.00	10.00	200.00
10.04	TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS	m3	18.00	16.72	300.96
10.05	RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTOS, PATIO DE MAQUINAS Y PLANTAS PROCESADORAS	m2	200.00	0.28	56.00
10.06	REVEGETACION DEL SUELO AGRICOLA	ha	1.00	2,204.32	2,204.32
<b>11</b>	<b>FLETES</b>				<b>102,450.00</b>
11.01	FLETE TERRESTRE	qlb	1.00	40,000.00	40,000.00
11.02	FLETE RURAL	qlb	1.00	62,450.00	62,450.00
<b>12</b>	<b>SEGURIDAD EN OBRA</b>				<b>42,150.00</b>
12.01	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	qlb	1.00	6,500.00	6,500.00
12.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	21,100.00	21,100.00
12.03	PLAN COVID	glb	1.00	14,550.00	14,550.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,574,649.46</b>

### Precios y Cantidades de Recursos Requeridos Por Tipo

Obra	1202001	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA			
Subpresupuesto	001	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL,			
Fecha	22/03/2022				
Lugar	200305	PIURA - HUANCABAMBA - LALAQUIZ			
<b>Código</b>	<b>Recurso</b>	<b>Unida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	7.303.7683	24.22	176.897.27
0101010004	OFICIAL	hh	8.553.5164	19.12	163.543.23
0101010005	PEON	hh	20.280.2130	17.28	350.442.08
					<b>690,882.58</b>
<b>MATERIALES</b>					
0201030001	GASOLINA	gal	13.8255	21.18	292.82
0203020002	FLETE RURAL Y ACARREO	qlb	1.0000	62.450.00	62.450.00
0203020003	FLETE TERRESTRE	qlb	1.0000	40.000.00	40.000.00
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kq	6.388.0800	5.47	34.942.80
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kq	91.7604	5.59	512.94
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kq	27.8000	5.59	155.40
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kq	3.565.1905	3.94	14.046.85
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2" 3" Y 4"	kq	1.614.8200	5.50	8.881.51
0204320004	COMPUERTA METALICA TIPO AMRCO DE ACERO INOX. 0.5 m x 0.60 m x 1.20 m	und	1.0000	1.200.00	1.200.00
0204320005	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE ACERO 0.30 m x 0.40 m	und	67.0000	380.00	25.460.00
0204330001	CALAMINA 10'	pln	20.0000	26.80	536.00
02070100010005	PIEDRA DE 1/2" A 3/4"	m3	631.7824	110.17	69.603.47
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	23.7510	67.80	1.610.32
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	1.055.5729	93.22	98.400.51
0207030001	HORMIGON	m3	29.3005	84.75	2.483.22
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	255.3368	4.23	1,080.07
02100400010002	TECNOPOR DE 1"X4X8'	pln	33.1758	11.87	393.80
0210060002	WATER STOP 6"	m	112.3500	16.95	1,904.33
0213010007	CEMENTO TIPO MS (42.5 kg)	bol	10,012.8979	23.40	234,301.81
02130300010003	YESO BOLSA 25 kg	bol	0.4800	20.00	9.60
0222060006	BACKER ROAD 1 1/4"	m	1,161.1530	3.30	3,831.80
0222060007	BACKER ROD DE 1/2"	m	3,483.4590	2.24	7,802.95

0222140001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO	gal	798.5100	79.24	63,273.93
02221600010012	SELLADOR ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal	353.8752	130.00	46,003.78
02221800010015	CURADOR ANTISOL	gal	11.8870	27.37	325.35
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	3,229.0400	5.20	16,791.01
02310100010003	MADERA TORNILLO 2"x 3"x8'	p2	40.0000	5.20	208.00
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	34.0000	32.97	1,120.98
0231050003	TRIPALY LUPUNA 4' x 8' x 16 mm	pln	558.9570	88.98	49,735.99
0231220002	PUERTA CONTRAPLACADA	und	1.0000	144.07	144.07
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	0.1400	29.66	4.15
0240080012	THINNER	gal	11.0586	10.17	112.47
0240150001	IMPRIMANTE	gal	14.3761	126.69	1,821.31
0259010002	HITOS DE CONCRETO CILINDRICOS DE 0.10 M X 0.80 M	und	13.0000	15.00	195.00
0291020003	ABONOS NATURALES	sac	200.0000	7.78	1,556.00
0292010001	CORDEL	m	5.0000	0.22	1.10
02930100010001	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 X 2.40	und	1.0000	500.00	500.00
0293010002	BANNER PARA GIGANTOGRAFIA	m2	12.5000	25.00	312.50
0294010002	BAÑOS QUIMICOS PORTATILES	mes	8.0000	750.00	6,000.00
					<b>798,005.84</b>
<b>EQUIPOS</b>					
03010000090001	ESQUIPO DE ESTACION TOTAL	hm	39.1465	12.70	497.16
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	38.6665	5.30	204.93
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			25,527.05
0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	día	9.2170	12.72	117.24
0301220004	CAMION VOLQUETE	hm	18.0000	118.65	2,135.70
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.2006	160.00	192.10
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	421.3129	10.17	4,284.75
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	43.2212	10.17	439.56
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	934.1855	11.02	10,294.72
03013500010010	CONTENEDOR PLASTICO CON TAPA	und	2.0000	50.85	101.70
					<b>43,794.91</b>
<b>SUBCONTRATOS</b>					
0423210002	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	glb	1.0000	6,500.00	6,500.00
0423210003	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	alib	1.0000	21,100.00	20,916.13
423210004	PLAN COVID	alib	1.0000	14,550.00	14,550.00
					<b>41,966.13</b>
				<b>Total</b>	<b>S/. 1,574,649.46</b>
Fecha : 30/03/2022 11:12:12 p.m.					

<b>RESUMEN DE INVERSION</b>		
OBRA: DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA		
UBICACIÓN:	TUNAL	
DISTRITO:	LALAQUIZ	
PROVINCIA:	HUANCABAMBA	
DEPARTAMENTO:	PIURA	
FECHA:	Mar-22	
ITEM	DESCRIPCION	MONTO TOTAL S/.
1	PRESUPUESTO DE OBRA (VR):	
	COSTO DIRECTO (CD)	<b>1,574,649.46</b>
	GASTOS GENERALES (GG): 10.24% CD	161,208.73
	UTILIDAD (UTI): 10.00 % CD	157,464.95
	SUB TOTAL	1,893,323.14
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV): 18%	340,798.17
	TOTAL OBRA	<b>2,234,121.31</b>
2	SUPERVISION DE OBRA	<b>97,214.76</b>
3	EXPEDIENTE TECNICO (ASUMIDO POR MUNICIPALIDAD)	<b>32,500.00</b>
<b>TOTAL INVERSION</b>		<b>2,363,836.07</b>





**DESAGREGADO ANALITICO DE GASTOS GENERALES**

<b>Proyecto</b>	DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA					
<b>Localizacion</b>						
<b>Plazo de Ejecucion</b>	: 4.0 meses					
<b>Modalidad Ejecucion</b>	: Contrata					
<b>Modalidad Supervision</b>	: Supervisión Externa					
<b>Fecha de Elaboracion</b>	Mar-22			9		
<b>Costo Directo (S/.)</b>	1,574,649.46					
<b>Resumen de Gastos Generales</b>						
GASTOS VARIABLES (A+B+C+D)	135,548.20	8.6082%				
GASTOS FIJOS (E+F+G+H+I)	25,660.53	1.6296%				
	161,208.73	10.2377537%				
<b><u>GASTOS VARIABLES</u></b>						
<b><u>Personal</u></b>						
	<b>Especifica</b>	<b>Perfil</b>	<b>Participacion</b>	<b>Cantidad/mes</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
<b><u>Personal Profesional</u></b>						
Residente de Obra	ing. Civil o Agrícola	1.00	4.00	5,000.00	20,000.00	
Asistente de Residente de Obra	ing. Civil o Agrícola	1.00	4.00	3,000.00	12,000.00	
Ingeniero Ambiental	Ingeniero Ambiental	0.50	4.00	3,000.00	6,000.00	
Ingeniero de Seguridad	Ingeniero de Seguridad	0.50	4.00	3,000.00	6,000.00	
Administrador	Administrador	1.00	4.00	2,500.00	10,000.00	
				<b>PARCIAL</b>	<b>54,000.00</b>	
				<b>LEYES SOCIALES (11.4%)</b>	<b>6,156.00</b>	
				<b>Sub Total</b>	<b>60,156.00</b>	
<b><u>Personal Tecnico</u></b>						
Topografo	Tec. Ing.	1.00	3.00	2,500.00	7,500.00	
Chofer	Chofer	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00	
Maestro de obra	Tecnico	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00	
				<b>PARCIAL</b>	<b>23,500.00</b>	
				<b>LEYES SOCIALES (11.4%)</b>	<b>2,679.00</b>	
				<b>Sub Total</b>	<b>26,179.00</b>	
<b><u>Personal Obrero</u></b>						
Almacenero	Oficial	1.00	4.00	1,200.00	4,800.00	
				<b>PARCIAL</b>	<b>4,800.00</b>	
				<b>LEYES SOCIALES (11.4%)</b>	<b>547.20</b>	
				<b>Sub Total</b>	<b>5,347.20</b>	
<b><u>Personal Auxiliar</u></b>						
Vigilante	Peon	1.00	4.00	1,000.00	4,000.00	
				<b>PARCIAL</b>	<b>4,000.00</b>	
				<b>LEYES SOCIALES (11.4%)</b>	<b>456.00</b>	
				<b>Sub Total</b>	<b>4,456.00</b>	
				<b>Total</b>	<b>96,138.20</b>	
<b><u>Servicios</u></b>						
	<b>Especificacion</b>	<b>Unidad</b>	<b>Meses</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Parcial (S/.)</b>
<b><u>Apoyo Logistico</u></b>						
Ploteo de planos	U		20.00	5.00	100.00	
Legalización de cuadernos de obra	U		2.00	35.00	70.00	
Pago de luz y agua	U	4.00	1.00	50.00	200.00	
				<b>Sub Total</b>	<b>370.00</b>	
<b><u>Alquileres</u></b>						
Camioneta 4x4	U	4.00	1.00	5,000.00	20,000.00	
				<b>Sub Total</b>	<b>20,000.00</b>	
<b><u>Alquileres de equipos topográficos</u></b>						
Estación Total	U	2.00	1.00	2,000.00	4,000.00	
Nivel de ingeniero	U	4.00	1.00	900.00	3,600.00	
				<b>Sub Total</b>	<b>7,600.00</b>	
<b><u>Ensayos de Laboratorio</u></b>						
Diseño de Mezclas de Concreto	U	1.00	3.00	300.00	900.00	
Control de Concreto (Rotura de briquetas)	U	1.00	30.00	30.00	900.00	
Ensayos de Densidad de Campo	U	1.00	20.00	30.00	600.00	
				<b>Sub Total</b>	<b>2,400.00</b>	
				<b>Total</b>	<b>30,370.00</b>	



<b>Combustibles</b>					
Especificacion	Unidad	Meses	Cantidad	Costo Unitario	Parcial (\$/.)
Petroleo para camioneta	Gln	4.00	60.00	21.00	5,040.00
				<b>Sub Total</b>	<b>5,040.00</b>
				<b>Total</b>	<b>5,040.00</b>
<b>Plan de Monitoreo Arqueológico</b>					
Especificacion	Unidad	Meses	Cantidad	Costo Unitario	Parcial (\$/.)
Elaboración del Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA)			1.00	1,500.00	1,500.00
Aprobación del Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA)			1.00	1,500.00	1,500.00
Aprobación del Informe Final del Plan de Monitoreo Arqueológico			1.00	1,000.00	1,000.00
				<b>Total</b>	<b>4,000.00</b>
<b>GASTOS FIJOS</b>					
<b>Garantias</b>					
Especificacion	Unidad	Meses	Cantidad	Costo Unitario	Parcial (\$/.)
Garantía de Fiel Cumplimiento del Contrato (10% CD S/IGV)		4	0.50%	157,464.95	3,149.30
Garantía del Adelanto Directo (10% CD S/IGV)		4	0.50%	157,464.95	3,149.30
Garantía del Adelanto para Materiales (20% CD S/IGV)		4	0.50%	314,929.89	6,298.60
Gastos Bancarios (ITF)			0.05%	1,574,649.46	787.32
				<b>Total</b>	<b>13,384.52</b>
<b>Seguros</b>					
Especificacion	Unidad	Meses	Cantidad	Costo Unitario	Parcial (\$/.)
Seguros de Accidentes Personales (SCTR)			2.3954%	30,000.00	718.62
Riesgos en Ingeniería (Poliza C.A.R.)			0.1215%	2,322,607.95	2,822.90
Responsabilidad Civil Contra Terceros			0.1600%	1,574,649.46	2,519.44
				<b>Total</b>	<b>6,060.96</b>
<b>Bienes</b>					
Especificacion	Unidad	Meses	Cantidad	Costo Unitario	Parcial (\$/.)
<b>Equipamiento de Bienes Duraderos</b>					
Silla de madera		U	2.00	100.00	200.00
Escritorio		U	2.00	150.00	300.00
Mueble para Archivar		U	1.00	150.00	150.00
Mesa de Trabajo		U	1.00	150.00	150.00
Modulo para computadoras		U	1.00	200.00	200.00
Equipos de comunicación en obra (radios)		Glb	1.00	300.00	300.00
				<b>Sub Total</b>	<b>1,300.00</b>
<b>Bienes de Consumo</b>					
Articulos de Limpieza		Mes	4.00	75.00	300.00
Imprevistos de Bienes de Consumo		Glb	1.00	98.43	98.43
				<b>Sub Total</b>	<b>398.43</b>
<b>Material de Escritorio</b>					
Cuadernos empastados		U	6.00	5.00	30.00
Cuaderno de obra		U	2.00	50.00	100.00
Archivadores		U	6.00	10.00	60.00
Boligrafos		Cja	2.00	30.00	60.00
CDs		Cono	1.00	50.00	50.00
Engrampador		U	1.00	50.00	50.00
Perforador		U	1.00	20.00	20.00
Fastener		Cja	1.00	10.00	10.00
File folder		Cto	1.00	50.00	50.00
Papel A4		Mll	5.00	30.00	150.00
				<b>Sub Total</b>	<b>580.00</b>
				<b>Total</b>	<b>2,278.43</b>
<b>Impuestos</b>					
Especificacion	Unidad	Meses	Cantidad	Costo Unitario	Parcial (\$/.)
SENCICO (0.2% PRESUPUESTO SIN IGV)	%		0.25%	1,574,649.46	S/. 3,936.62
				<b>Sub Total</b>	<b>3,936.62</b>
				<b>Total</b>	<b>3,936.62</b>

S10

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1202001 DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE REGADIO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROV

Fecha presupuesto

22/03/2022

Partida	02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				
(001)02.02						
Rendimiento	km/DIA	MO. 0.7500	EQ. 0.7500		Costo unitario directo por : km	508.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.00	21.3333	17.28	368.64
						<b>368.64</b>
<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON	m3		0.0270	84.75	2.29
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0200	29.66	0.59
0259010002	HITOS DE CONCRETO CILINDRICOS DE 0.10 und			2.0000	15.00	30.00
						<b>32.88</b>
<b>Equipos</b>						
03010000090001	ESQUIPO DE ESTACION TOTAL	hm	0.50	5.3333	12.70	67.73
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.50	5.3333	5.30	28.27
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	368.64	11.06
						<b>107.06</b>
Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 4.80 X 3.60 M				
(001)01.01						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : und	1,516.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	8.0000	24.22	193.76
0101010005	PEON	hh	2.00	16.0000	17.28	276.48
						<b>470.24</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2" kg			1.8000	5.50	9.90
0207030001	HORMIGON	m3		0.2500	84.75	21.19
0213010007	CEMENTO TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.9000	23.40	21.06
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		35.0000	5.20	182.00
02530100010001	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 X 2.40	und		1.0000	500.00	500.00
0253010002	BANNER PARA GIGANTOGRAFIA	m2		12.5000	25.00	312.50
						<b>1,046.65</b>
Partida	01.02	CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANIA				
(001)01.02						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2	85.34
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.5333	24.22	12.92
0101010005	PEON	hh	2.00	1.0667	17.28	18.43
						<b>31.35</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2" kg			0.4000	5.50	2.20
0204330001	CALAMINA 10 "	pin		0.5000	26.80	13.40
02310100010003	MADERA TORNILLO 2"x 3"x8"	p2		1.0000	5.20	5.20

02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	0.8500	32.97	28.02
0231220002	PUERTA CONTRAPLACADA	und	0.0250	144.07	3.60
					<b>52.42</b>

**Equipos**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	31.35	1.57
					<b>1.57</b>

Partida **03.01** **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL CONGLOMERADO**

(001)03.01 05.01 06.01 07.01 08.01 09.01

Rendimiento	m3/DIA	MO. 9.0000	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>57.31</b>
-------------	--------	------------	------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	0.50	0.4444	19.12	8.50
0101010005	PEON	hh	3.00	2.6667	17.28	46.08
						<b>54.58</b>

**Equipos**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	54.58	2.73
					<b>2.73</b>

Partida **04.03** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO**

(001)04.03 05.02 07.02 09.02

Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>40.26</b>
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	0.50	0.4000	19.12	7.65
0101010005	PEON	hh	2.00	1.6000	17.28	27.65
						<b>35.30</b>

**Materiales**

0201030001	GASOLINA	gal		0.1500	21.18	3.18
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1200	4.23	0.51
						<b>3.69</b>

**Equipos**

0301100003	COMPACTADORA DE PLANCHA	dia	1.00	0.1000	12.72	1.27
						<b>1.27</b>

Partida **06.02** **MURO SECO DE PIEDRA GRANDE**

(001)06.02

Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3	<b>229.25</b>
-------------	--------	------------	------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	2.6667	24.22	64.59
0101010005	PEON	hh	2.00	5.3333	17.28	92.16
						<b>156.75</b>

**Materiales**

0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		1.0000	67.80	67.80
						<b>67.80</b>

**Equipos**

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	156.75	4.70
					<b>4.70</b>

Partida **03.02** **CONCRETO CICLOPEO 175 KG/CM2 + 30 % PG**

(001)03.02 05.04

Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			398.66
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	1.3333	24.22	32.29	
0101010004	OFICIAL	hh	2.00	1.3333	19.12	25.49	
0101010005	PEON	hh	10.00	6.6667	17.28	115.20	
<b>172.98</b>							
<b>Materiales</b>							
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3000	67.80	20.34	
0207030001	HORMIGON	m3		0.7000	84.75	59.33	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1000	4.23	0.42	
0213010007	CEMENTO TIPO MS (42.5 kg)	bol		6.0000	23.40	140.40	
<b>220.49</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	172.98	5.19	
<b>5.19</b>							

Partida **04.04** **CONCRETO ARMADO f'c = 210 kg/cm2**

(001)04.04 05.05 06.03 07.04 08.03 09.04

Rendimiento	m3/DIA	MO. 11.0000	EQ. 11.0000	Costo unitario directo por : m3			522.44
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.00	1.4545	24.22	35.23	
0101010004	OFICIAL	hh	2.00	1.4545	19.12	27.81	
0101010005	PEON	hh	8.00	5.8182	17.28	100.54	
<b>163.58</b>							
<b>Materiales</b>							
02070100010005	PIEDRA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.5500	110.17	60.59	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	93.22	50.34	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	4.23	0.89	
0213010007	CEMENTO TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.7300	23.40	227.68	
02221800010015	CURADOR ANTISOL	gal		0.1000	27.37	2.74	
<b>342.24</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	163.58	4.91	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.50	0.3636	10.17	3.70	
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	1.00	0.7273	11.02	8.01	
<b>16.62</b>							

Partida **03.03** **ENCOFRADO Y DEENCOFRADO TIPO CARA VISTA**

(001)03.03 04.09 05.07 06.05 07.06 08.05 09.06

Rendimiento	m2/DIA	MO. 26.0000	EQ. 26.0000	Costo unitario directo por : m2			30.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.3077	24.22	7.45	
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.3077	19.12	5.88	
0101010005	PEON	hh	1.00	0.3077	17.28	5.32	
<b>18.65</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDON° 8	kg		0.4000	5.47	2.19	
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2"	kg		0.1000	5.50	0.55	
0222140001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO	gal		0.0500	79.24	3.96	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.2000	5.20	1.04	
0231050003	TRIPALY LUPUNA 4' x 8' x 16 mm	pln		0.0350	88.98	3.11	

							<b>10.85</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000		18.65	0.56
							<b>0.56</b>

Partida (001)04.10	<b>04.10</b>	<b>JUNTA DE DILATACION SELLADA CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURET.</b>					
Rendimiento	mDIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000		Costo unitario directo por : m	<b>20.92</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0444	24.22	1.08
0101010004	OFICIAL	hh	2.00	0.0889	19.12	1.70
0101010005	PEON	hh	4.00	0.1778	17.28	3.07
						<b>5.85</b>
	<b>Materiales</b>					
02100400010002	TECNOFOR DE 1"X4X8'	pln		0.0300	11.87	0.36
0222060006	BACKER ROAD 1 1/4"	m		1.0500	3.30	3.47
02221600010012	SELLADOR ELASTOMERICO DE POLIURETA	gal		0.0800	130.00	10.40
0240080012	THINNER	gal		0.0040	10.17	0.04
0240150001	IMPRIMANTE	gal		0.0040	126.69	0.51
						<b>14.78</b>

	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		5.85	0.29
							<b>0.29</b>

Partida (001)04.11	<b>04.11</b>	<b>JUNTA DE CONSTRUCCION SELLADA CON ELASTOMERICO DE POLIURET.</b>					
Rendimiento	mDIA	MO. 220.0000	EQ. 220.0000		Costo unitario directo por : m	<b>18.17</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0364	24.22	0.88
0101010004	OFICIAL	hh	2.00	0.0727	19.12	1.39
0101010005	PEON	hh	4.00	0.1455	17.28	2.51
						<b>4.78</b>
	<b>Materiales</b>					
0222060007	BACKER ROD DE 1/2"	m		1.0500	2.24	2.35
02221600010012	SELLADOR ELASTOMERICO DE POLIURETA	gal		0.0800	130.00	10.40
0240080012	THINNER	gal		0.0020	10.17	0.02
0240150001	IMPRIMANTE	gal		0.0030	126.69	0.38
						<b>13.15</b>

	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000		4.78	0.24
							<b>0.24</b>

Partida (001)08.06	<b>08.06</b>	<b>JUNTA WATER STOP</b>					
Rendimiento	mDIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000		Costo unitario directo por : m	<b>24.26</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.2667	24.22	6.46
						<b>6.46</b>
	<b>Materiales</b>					
0210060002	WATER STOP 6"	m		1.0500	16.95	17.80



17.80

Partida	05.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60					
(001)05.06	06.04	07.05					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 260.0000	EQ. 260.0000		Costo unitario directo por :	kg 5.58	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0308	24.22	0.75	
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.0308	19.12	0.59	
						<b>1.34</b>	
	<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRON° 16	kg		0.0250	5.59	0.14	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRAI	kg		1.0400	3.94	4.10	
						<b>4.24</b>	
Partida	04.12	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO DE 0.40 x 0.50 x 1.20 m					
(001)04.12							
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000		Costo unitario directo por :	und 1,370.98	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	4.0000	24.22	96.88	
0101010005	PEON	hh	1.00	4.0000	17.28	69.12	
						<b>166.00</b>	
	<b>Materiales</b>						
0204320004	COMPUERTA METALICA TIPO AMRCO DE Al	und		1.0000	1,200.00	1,200.00	
						<b>1,200.00</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	166.00	4.98	
						<b>4.98</b>	
Partida	05.08	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA					
(001)05.08							
Rendimiento	und/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000		Costo unitario directo por :	und 448.39	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	1.6000	24.22	38.75	
0101010005	PEON	hh	1.00	1.6000	17.28	27.65	
						<b>66.40</b>	
	<b>Materiales</b>						
0204320005	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE/	und		1.0000	380.00	380.00	
						<b>380.00</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	66.40	1.99	
						<b>1.99</b>	
Partida	11.01	FLETE TERRESTRE					
(001)11.01							
Rendimiento	gib/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por :	gib 40,000.00	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
0203020003	FLETE TERRESTRE	gib		1.0000	40,000.00	40,000.00	
						<b>40,000.00</b>	

Partida (001)11.02	11.02	FLETE RURAL					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb	<b>62,450.00</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>						
0203020002	FLETE RURAL Y ACARREO		glb		1.0000	62,450.00	62,450.00 <b>62,450.00</b>
Partida (001)12.02	12.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb	<b>21,100.00</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Subcontratos</b>						
0423210003	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL		glb		1.0000	21,100.00	21,100.00 <b>21,100.00</b>
Partida (001)12.01	12.01	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : glb	<b>6,500.00</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Subcontratos</b>						
0423210002	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL		glb		1.0000	6,500.00	6,500.00 <b>6,500.00</b>
Partida (001)12.03	12.03	PLAN COVID					
Rendimiento	glb/DIA	MO.	EQ.			Costo unitario directo por : glb	<b>14,550.00</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Subcontratos</b>						
0423210004	PLAN COVID		glb		1.0000	14,550.00	14,550.00 <b>14,550.00</b>
Partida (001)02.01	02.01	DESBROCE Y LIMPIEZA DE VEGETACION					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000			Costo unitario directo por : m2	<b>1.10</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL		hh	1.00	0.0100	19.12	0.19
0101010005	PEON		hh	5.00	0.0500	17.28	0.86 <b>1.05</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.05	0.05 <b>0.05</b>
Partida (001)01.03	01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS					
Rendimiento	est/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : est	<b>2,412.18</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON		hh	2.00	16.0000	17.28	276.48 <b>276.48</b>
	<b>Equipos</b>						



<b>Materiales</b>						
02070100010005	PIEDRA DE 1/2" A 3/4"	m3		0.0500	110.17	5.51
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0275	93.22	2.56
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0090	4.23	0.04
0213010007	CEMENTO TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.3000	23.40	7.02
						<b>15.13</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	7.26	0.36
03012900030002	MEZCLADORA DE TROMPO 9 P3 (8 HP)	hm	0.50	0.0200	11.02	0.22
						<b>0.58</b>

Partida	04.08	ACERO DE REFUERZO fy= 4200 kg/cm2					
(001)04.08	08.04	09.05					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por :		kg	6.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.00	0.0364	24.22	0.88	
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.0364	19.12	0.70	
0101010005	PEON	hh	1.00	0.0364	17.28	0.63	
						<b>2.21</b>	

<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0400	5.59	0.22
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRAI	kg		1.0500	3.94	4.14
						<b>4.36</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.21	0.07
						<b>0.07</b>

Partida	04.02	EXCAVACION MANUAL DE CAJA DE CANAL					
(001)04.02							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 9.0000	EQ. 9.0000	Costo unitario directo por :		m3	56.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	0.50	0.4444	19.12	8.50	
0101010005	PEON	hh	3.00	2.6667	17.28	46.08	
						<b>54.58</b>	

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	54.58	1.64
						<b>1.64</b>

Partida	04.05	CAMA DE ARENA GRUESA					
(001)04.05							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por :		m3	127.94
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.5333	19.12	10.20	
0101010005	PEON	hh	2.00	1.0667	17.28	18.43	
						<b>28.63</b>	

<b>Materiales</b>						
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		1.0500	93.22	97.88
						<b>97.88</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	28.63	1.43

Partida (001)10.02	10.02 PROVISION DE DEPOSITOS PARA RESIDUOS SOLIDOS						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		191.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.00	8.0000	17.28	138.24 138.24	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	138.24	2.76	
03013500010010	CONTENEDOR PLASTICO CON TAPA	und		1.0000	50.85	50.85 53.61	

Partida (001)10.03	10.03 ACONDICIONAMIENTO PARA BOTADERO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m3		10.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.00	0.2667	19.12	5.10	
0101010005	PEON	hh	1.00	0.2667	17.28	4.61 9.71	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.71	0.29 0.29	

Partida (001)10.04	10.04 TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3		16.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	5.00	0.3333	17.28	5.76 5.76	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.76	0.29	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.00	0.0667	160.00	10.67 10.96	

Partida (001)10.01	10.01 BAÑOS QUIMICOS						
Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes		1,638.24	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.00	8.0000	17.28	138.24 138.24	
	<b>Materiales</b>						
0294010002	BAÑOS QUIMICOS PORTATILES	mes		2.0000	750.00	1,500.00 1,500.00	

Partida (001)10.05	10.05 RESTAURACION DE AREAS AFECTADA POR CAMPAMENTOS, PATIO DE MAQUINAS Y PLANTAS PROCESADORAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2		0.28	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	4.00	0.0160	17.28	0.28
						<b>0.28</b>

Partida (001)10.06	10.06	REVEGETACION DEL SUELO AGRICOLA					
Rendimiento	ha/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : ha		<b>2,204.32</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010004	OFICIAL	hh	0.50	4.0000	19.12	76.48
0101010005	PEON	hh	4.00	32.0000	17.28	552.96
						<b>629.44</b>

	<b>Materiales</b>					
0291020003	ABONOS NATURALES	sac		200.0000	7.78	1,556.00
						<b>1,556.00</b>

	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	629.44	18.88
						<b>18.88</b>

Partida (001)04.01	04.01	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE EJECUCION					
Rendimiento	DI/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : DIA		<b>231.49</b>	

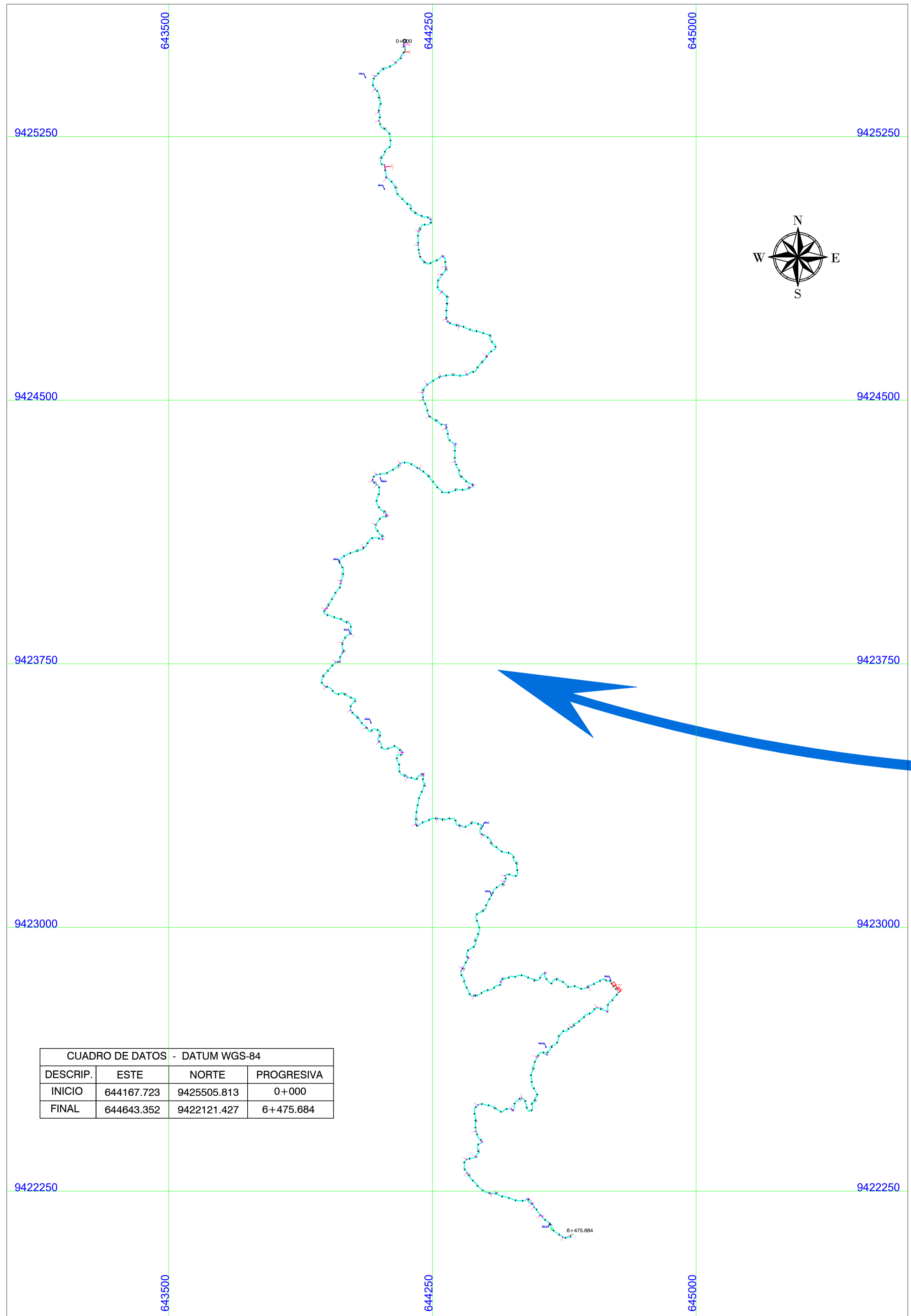
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	1.00	8.0000	17.28	138.24
						<b>138.24</b>

	<b>Materiales</b>					
02130300010003	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.4800	20.00	9.60
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0100	29.66	0.30
0292010001	CORDEL	m		5.0000	0.22	1.10
						<b>11.00</b>

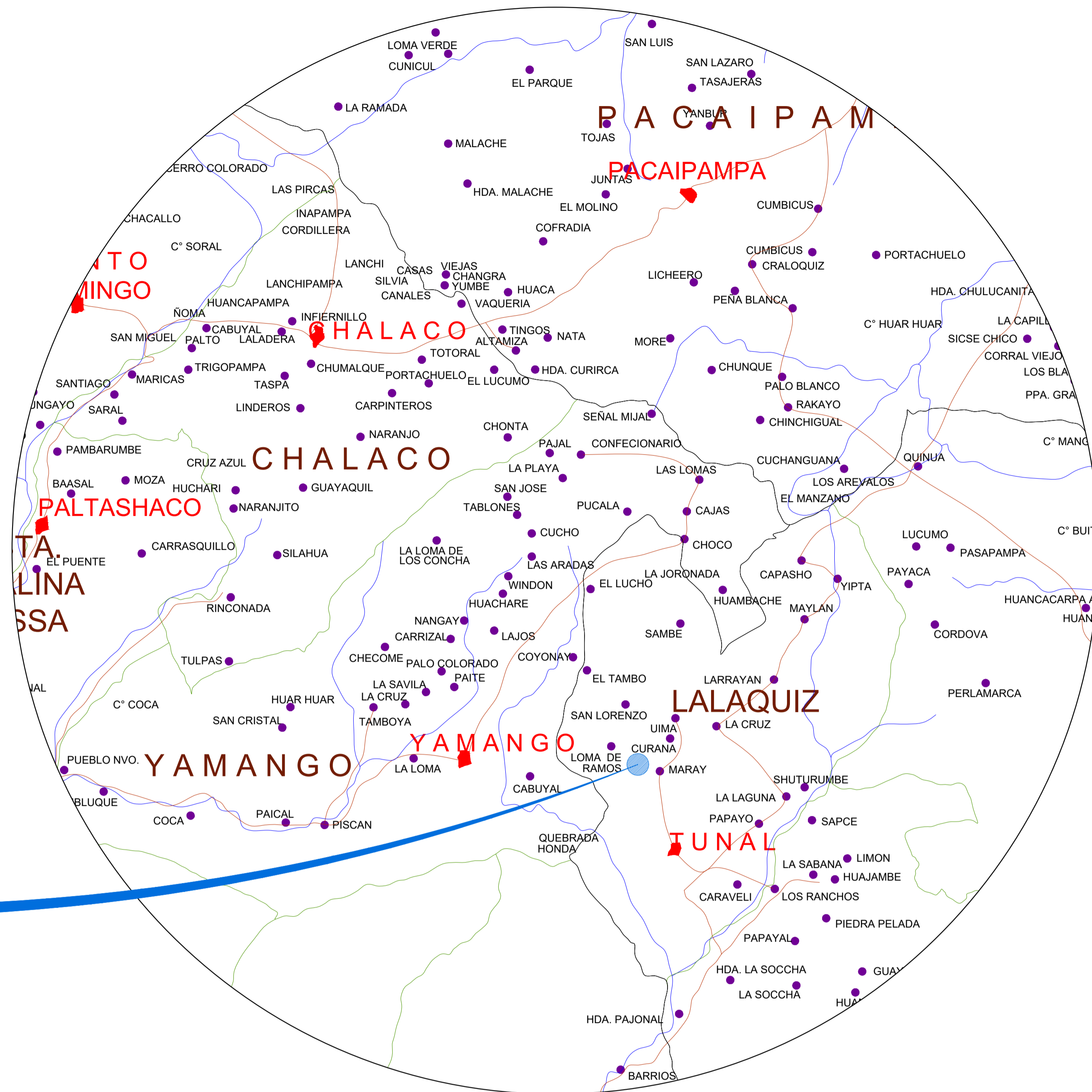
	<b>Equipos</b>					
03010000090001	ESQUIPO DE ESTACION TOTAL	hm	0.56	4.4800	12.70	56.90
0301000020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.50	4.0000	5.30	21.20
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	138.24	4.15
						<b>82.25</b>


Fecha : 01/04/2022 09:47:27 a.m.

**ANEXO N°13: Planos Generales.**

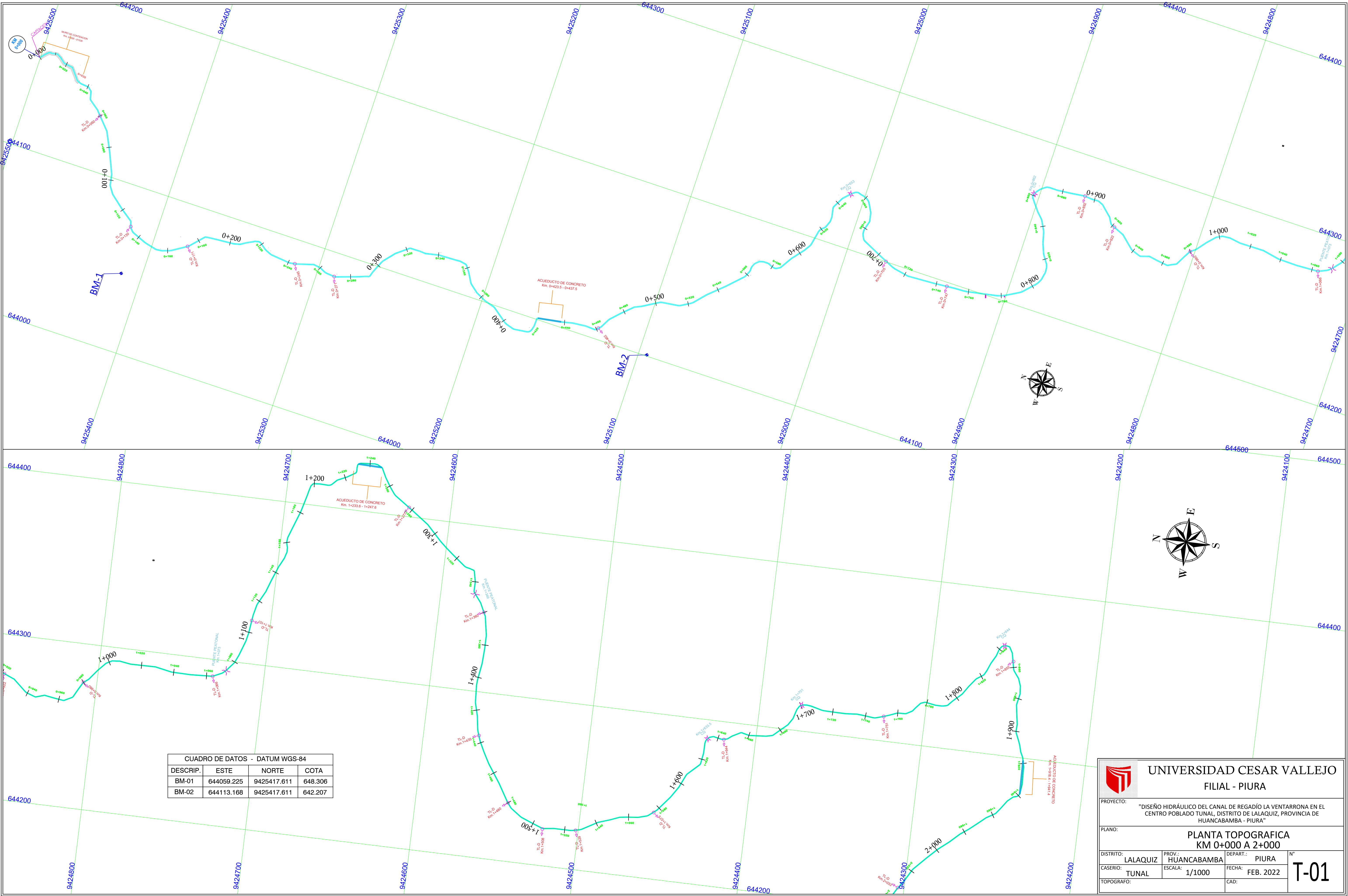


CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84			
DESCRIP.	ESTE	NORTE	PROGRESIVA
INICIO	644167.723	9425505.813	0+000
FINAL	644643.352	9422121.427	6+475.684



 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FILIAL - PIURA			
PLANO: <b>UBICACION Y LOCALIZACION</b>			
DISTRITO:	PROV.:	DEPART.:	N°
LALAQUIZ	HUANCABAMBA	PIURA	U-01
CASERIO:	ESCALA:	FECHA:	
TUNAL	1/7500	ENE. 2022	
TOPOGRAFO:	CAD:		

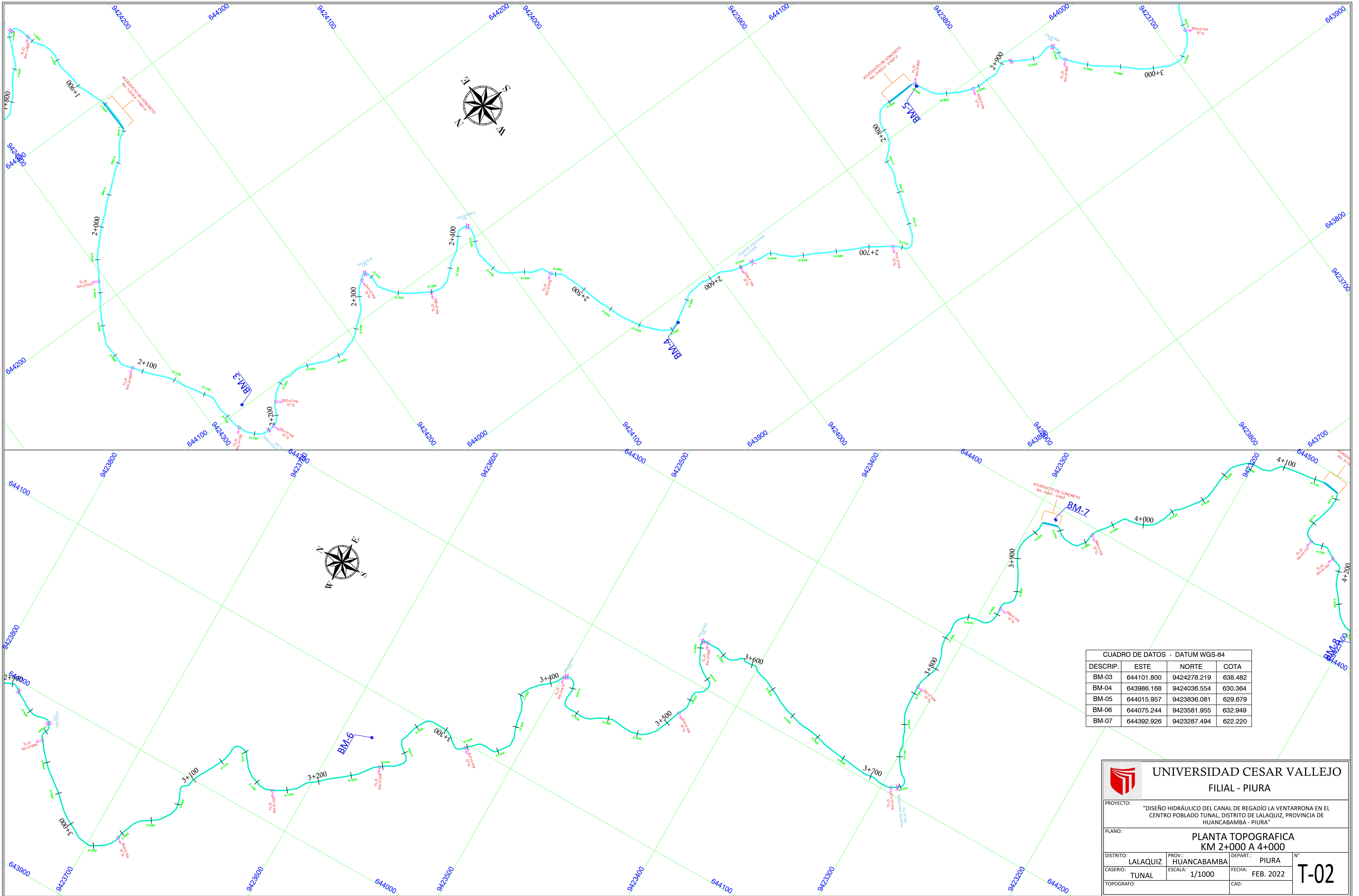




CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84

DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-01	644059.225	9425417.611	648.306
BM-02	644113.168	9425417.611	642.207

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FILIAL - PIURA			
PLANO: <b>PLANTA TOPOGRAFICA</b> <b>KM 0+000 A 2+000</b>			
DISTRITO:	PROV.:	DEPART.:	N°
LALAQUIZ	HUANCABAMBA	PIURA	<b>T-01</b>
CASERIO:	ESCALA:	FECHA:	
TUNAL	1/1000	FEB. 2022	
TOPOGRAFO:	CAD:		



CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84

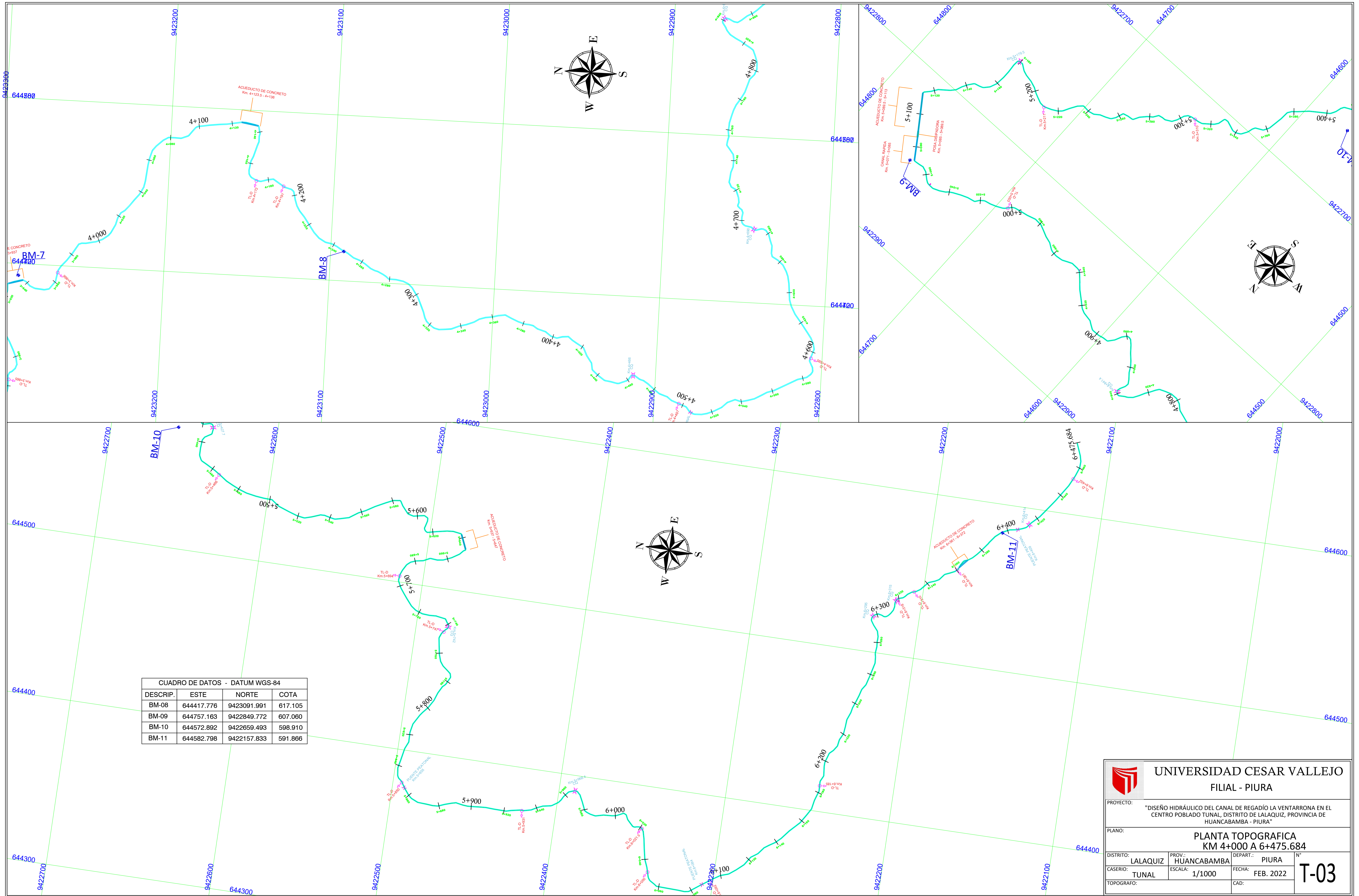
DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-03	644101.800	9424278.219	638.482
BM-04	643986.168	9424036.554	630.364
BM-05	644015.957	9423836.081	629.679
BM-06	644075.244	9423581.955	632.949
BM-07	644392.926	9423287.494	622.220

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FILIAL - PIURA

PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

PLANO: **PLANTA TOPOGRAFICA**  
**KM 2+000 A 4+000**

DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: 1/1000	FECHA: FEB. 2022	<b>T-02</b>
TOPOGRAFO:		CAD:	



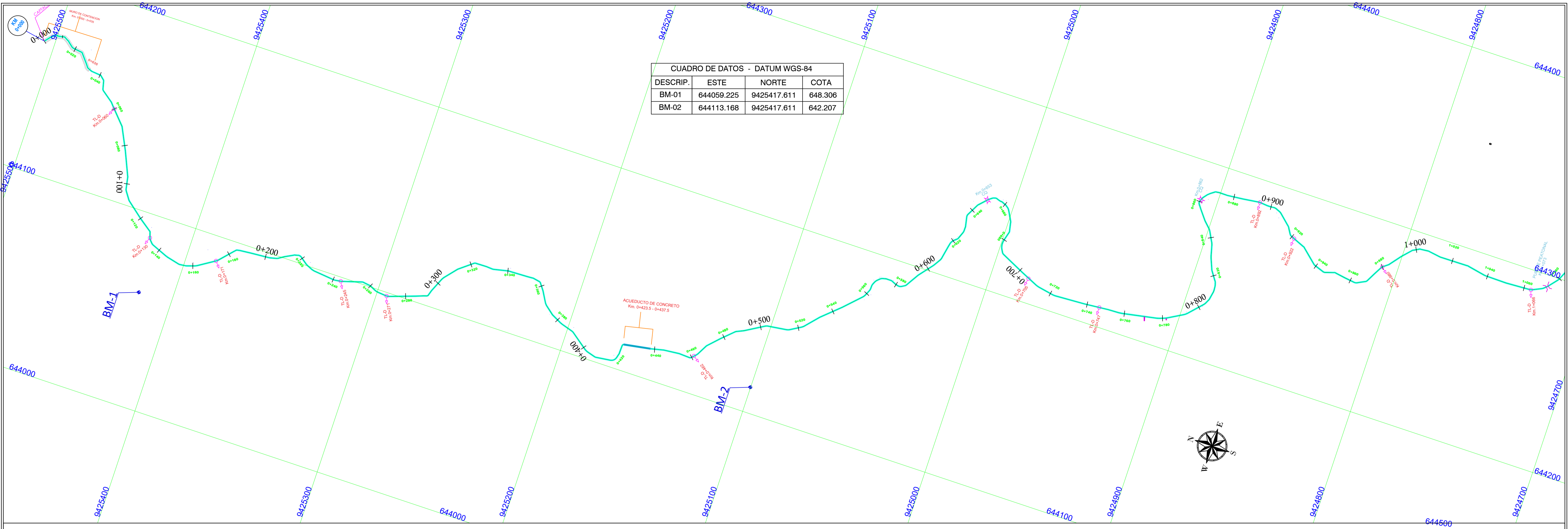
CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84

DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-08	644417.776	9423091.991	617.105
BM-09	644757.163	9422849.772	607.060
BM-10	644572.892	9422659.493	598.910
BM-11	644582.798	9422157.833	591.866

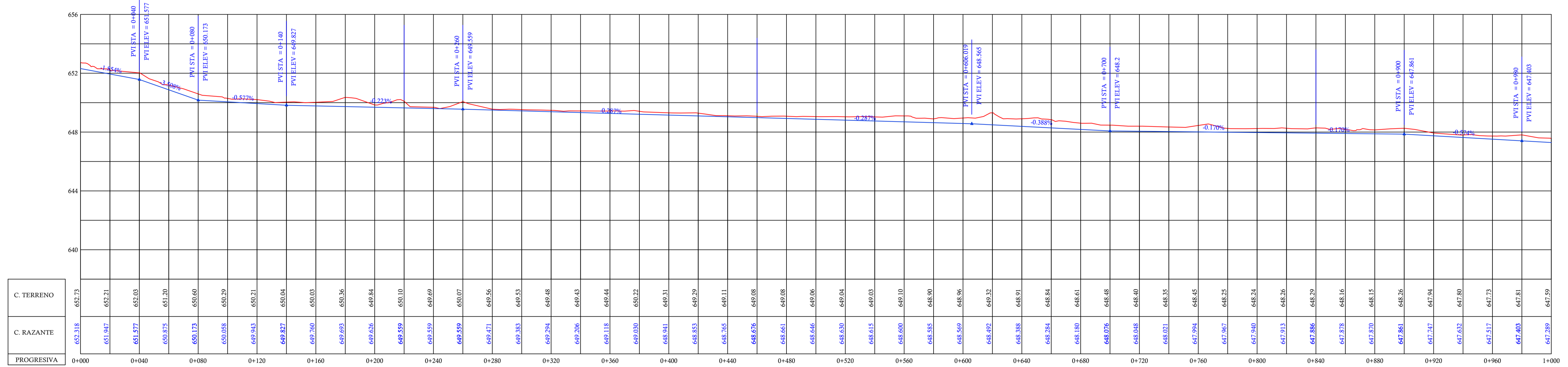


**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FILIAL - PIURA

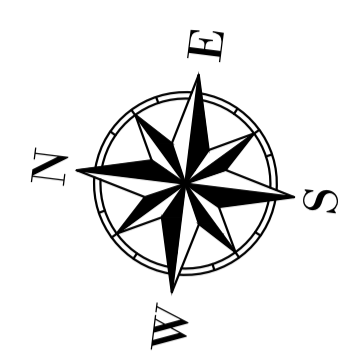
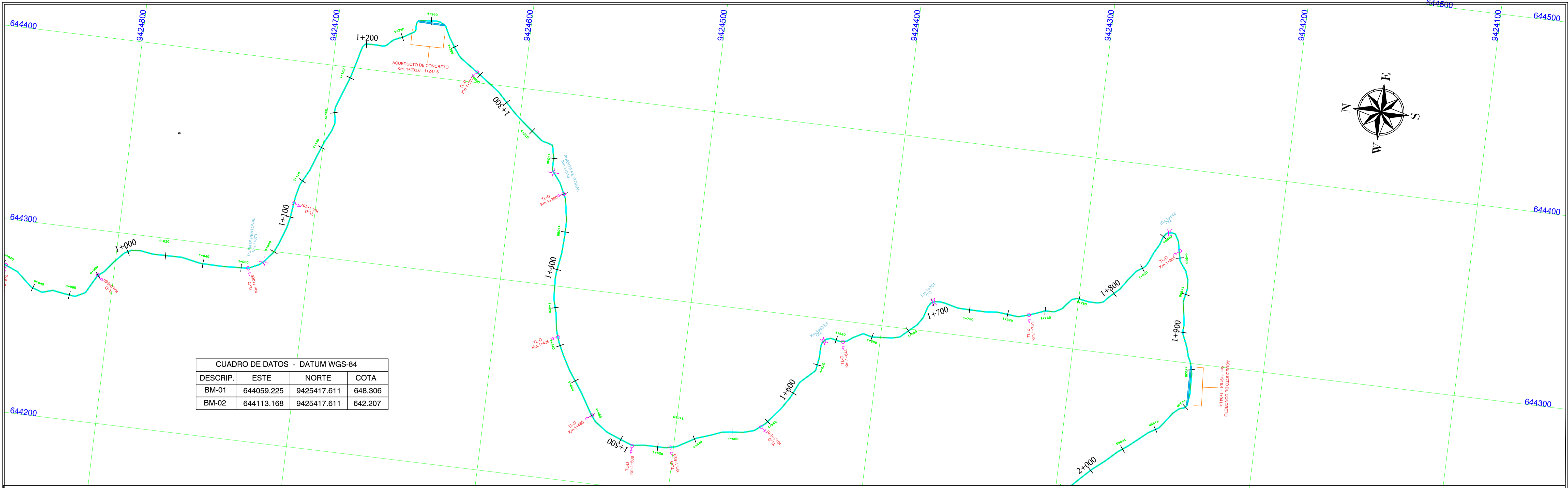
PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"			
PLANO: <b>PLANTA TOPOGRAFICA</b> KM 4+000 A 6+475.684			
DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: 1/1000	FECHA: FEB. 2022	T-03
TOPOGRAFO:		CAD:	



CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84			
DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-01	644059.225	9425417.611	648.306
BM-02	644113.168	9425417.611	642.207

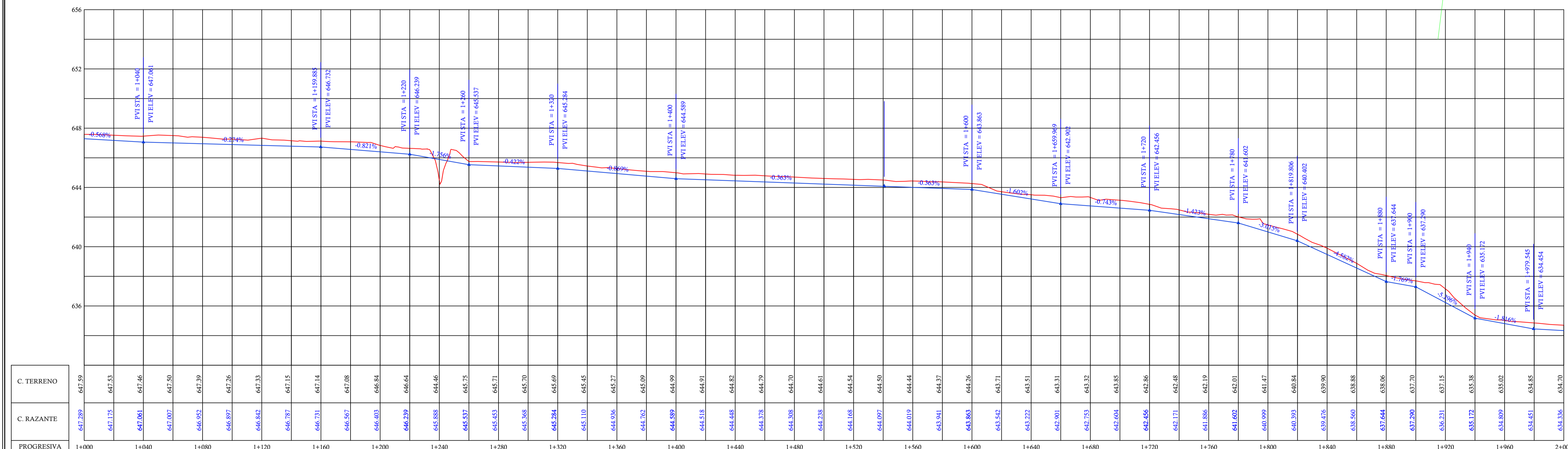


			
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
FILIAL - PIURA			
PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"			
PLANO: <b>PERFIL LONGITUDINAL</b> KM 0+000 A 1+000			
DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: 1/1000	FECHA: FEB. 2022	<b>PL-01</b>
TOPOGRAFO: LENIN MEJIA PRECIADO	CAD:		



CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84

DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-01	644059.225	9425417.611	648.306
BM-02	644113.168	9425417.611	642.207



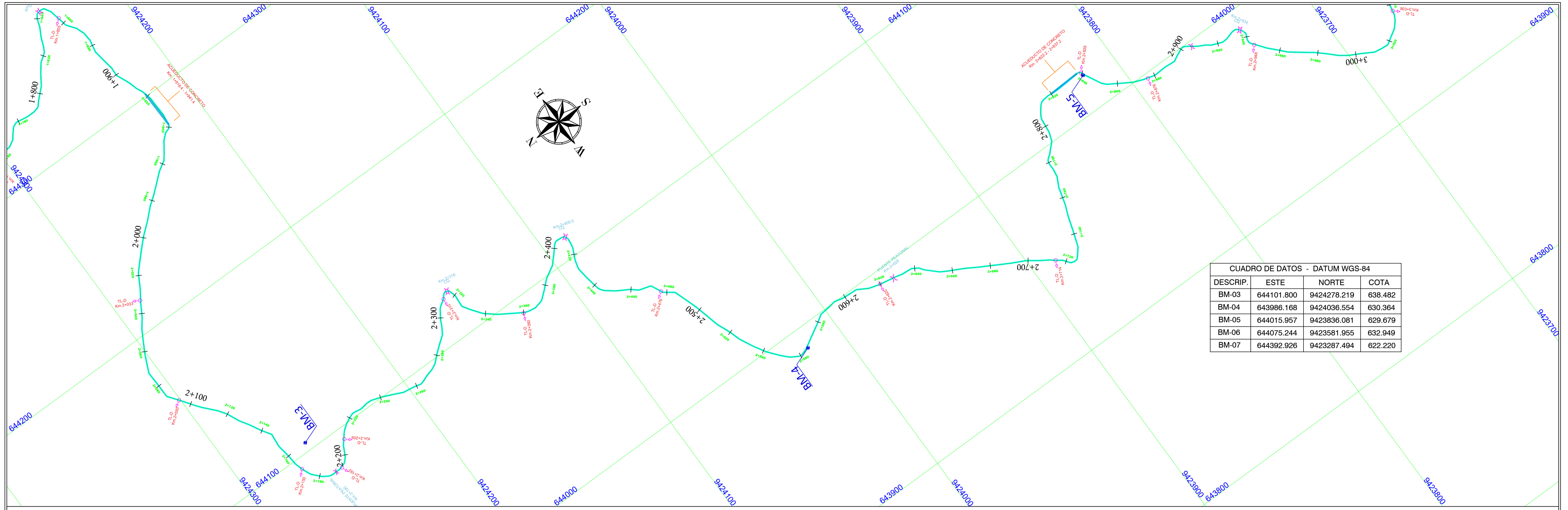
PROGRESIVA	C. TERRENO	C. RAZANTE
1+000	647.59	647.289
1+040	647.53	647.175
1+080	647.46	647.061
1+120	647.50	647.007
1+160	647.39	646.952
1+200	647.26	646.897
1+240	647.33	646.842
1+280	647.15	646.787
1+320	647.14	646.731
1+360	647.08	646.677
1+400	646.84	646.403
1+440	646.64	646.239
1+480	644.46	645.888
1+520	645.75	645.537
1+560	645.71	645.453
1+600	645.70	645.368
1+640	645.69	645.284
1+680	645.45	645.110
1+720	645.27	644.936
1+760	645.09	644.762
1+800	644.99	644.589
1+840	644.91	644.518
1+880	644.82	644.448
1+920	644.79	644.378
1+960	644.70	644.308
2+000	644.61	644.238

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FILIAL - PIURA

PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

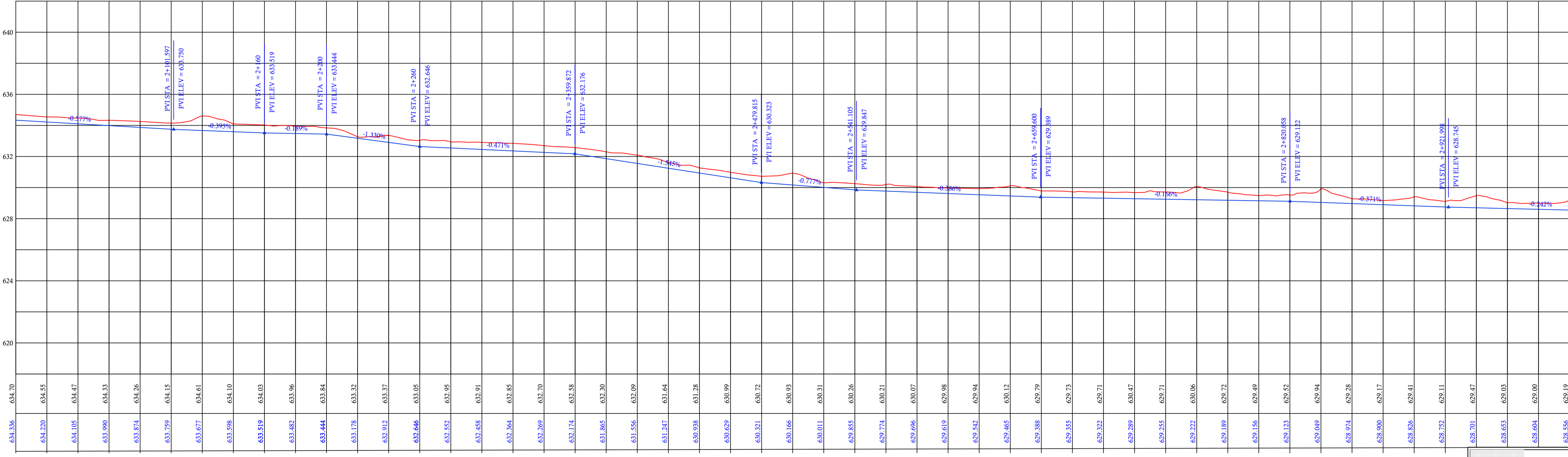
PLANO: **PERFIL LONGITUDINAL**  
KM 1+000 A 2+000

DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: 1/1000	FECHA: FEB. 2022	<b>PL-02</b>
TOPOGRAFO: LENIN MEJIA PRECIADO	CAD:		



CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84

DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-03	644101.800	9424278.219	638.482
BM-04	643986.168	9424036.554	630.364
BM-05	644015.957	9423836.081	629.679
BM-06	644075.244	9423581.955	632.949
BM-07	644392.926	9423287.494	622.220



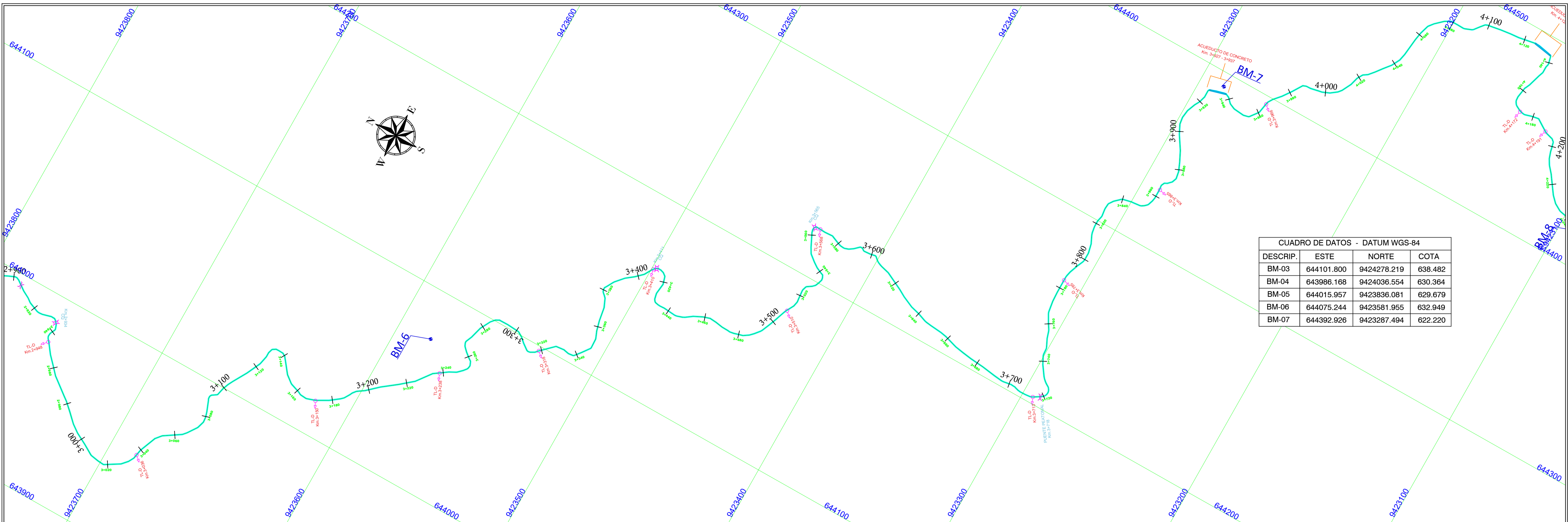
PROGRESIVA	C. TERRENO	C. RAZANTE
2+000	634.70	634.336
2+040	634.55	634.220
2+080	634.47	634.105
2+120	634.33	633.990
2+160	634.26	633.874
2+200	634.15	633.759
2+240	634.61	633.677
2+280	634.10	633.598
2+320	634.03	633.519
2+360	633.96	633.482
2+400	633.84	633.444
2+440	633.32	633.178
2+480	633.37	633.912
2+520	633.05	632.646
2+560	632.95	632.552
2+600	632.91	632.458
2+640	632.85	632.364
2+680	632.70	632.269
2+720	632.58	632.174
2+760	632.30	631.865
2+800	632.09	631.556
2+840	631.64	631.247
2+880	631.28	630.938
2+920	630.99	630.629
	630.72	630.321
	630.93	630.166
	630.31	630.011
	630.26	629.855
	630.21	629.774
	630.07	629.696
	629.98	629.619
	629.94	629.542
	630.12	629.465
	629.79	629.388
	629.73	629.315
	629.71	629.322
	630.47	629.289
	629.71	629.235
	630.06	629.222
	629.72	629.189
	629.49	629.156
	629.52	629.123
	629.94	629.049
	629.28	628.974
	629.17	628.900
	629.41	628.826
	629.11	628.752
	629.47	628.701
	629.03	628.653
	629.00	628.604
	629.19	628.556

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FILIAL - PIURA

PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

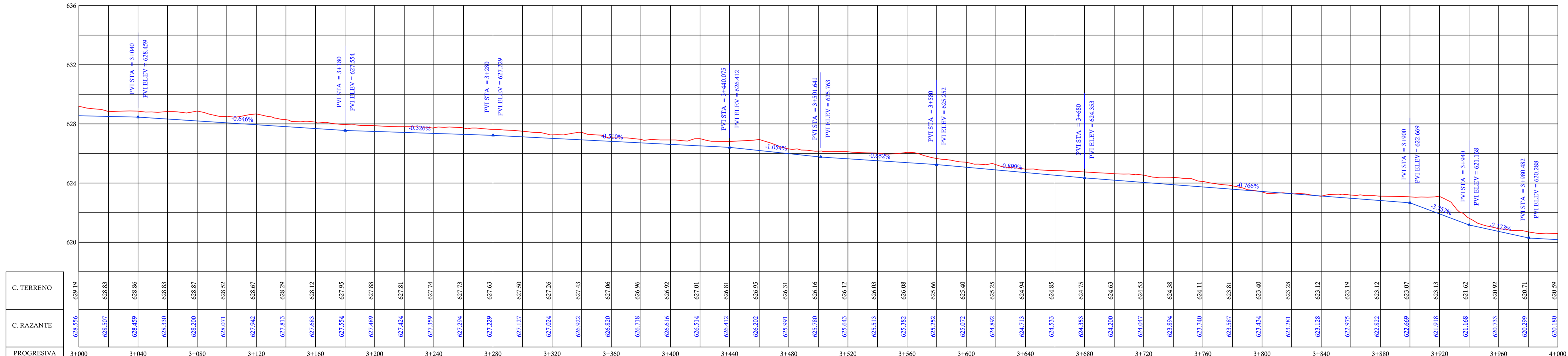
PLANO: **PERFIL LONGITUDINAL**  
KM 2+000 A 3+000

DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: 1/1000	FECHA: FEB. 2022	<b>PL-03</b>
TOPOGRAFO: LENIN MEJIA PRECIADO	CAD:		



CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84

DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-03	644101.800	9424278.219	638.482
BM-04	643986.168	9424036.554	630.364
BM-05	644015.957	9423836.081	629.679
BM-06	644075.244	9423581.955	632.949
BM-07	644392.926	9423287.494	622.220

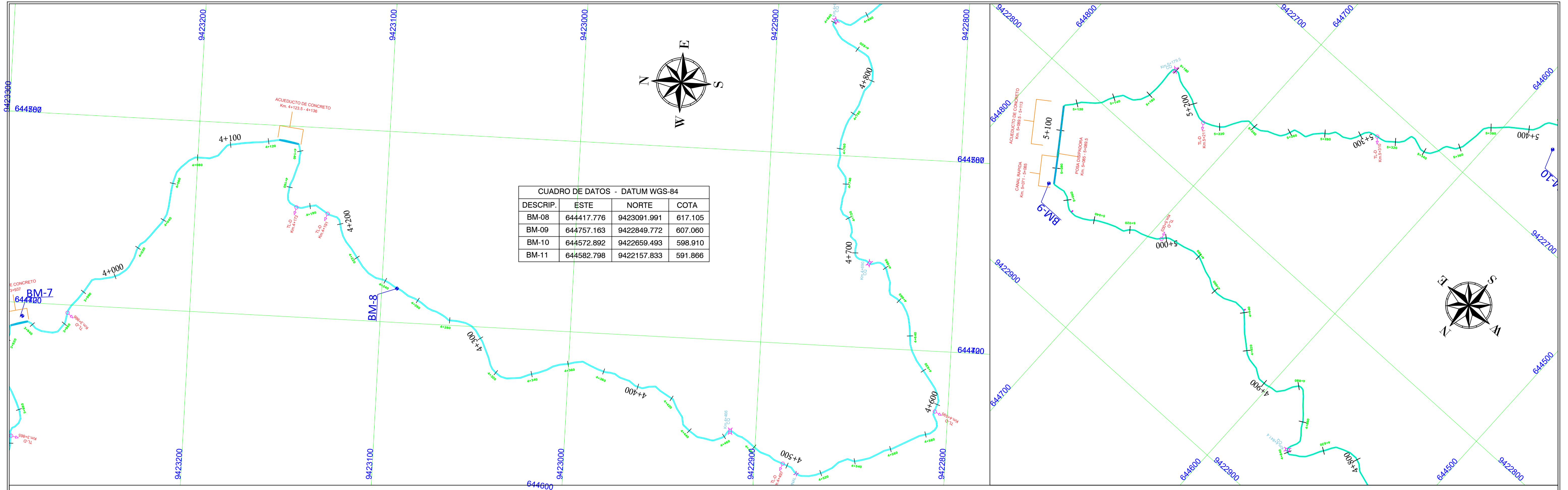


**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FILIAL - PIURA

PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

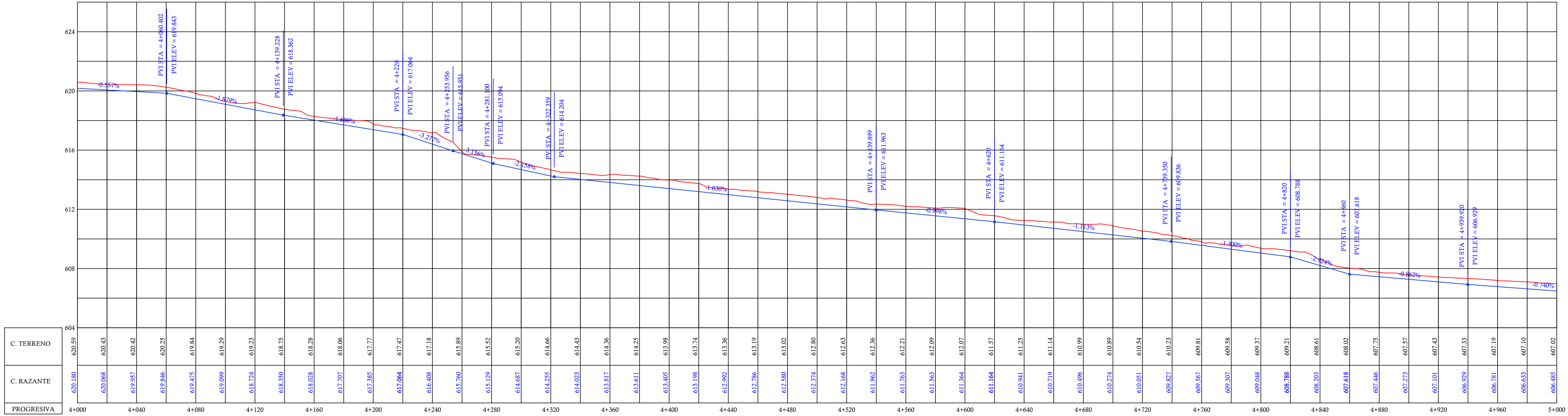
PLANO: **PERFIL LONGITUDINAL**  
KM 3+000 A 4+000

DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: 1/1000	FECHA: FEB. 2022	<b>PL-04</b>
TOPOGRAFO: LENIN MEJIA PRECIADO	CAD:		



CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84

DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-08	644417.776	9423091.991	617.105
BM-09	644757.163	9422849.772	607.060
BM-10	644572.892	9422659.493	598.910
BM-11	644582.798	9422157.833	591.866





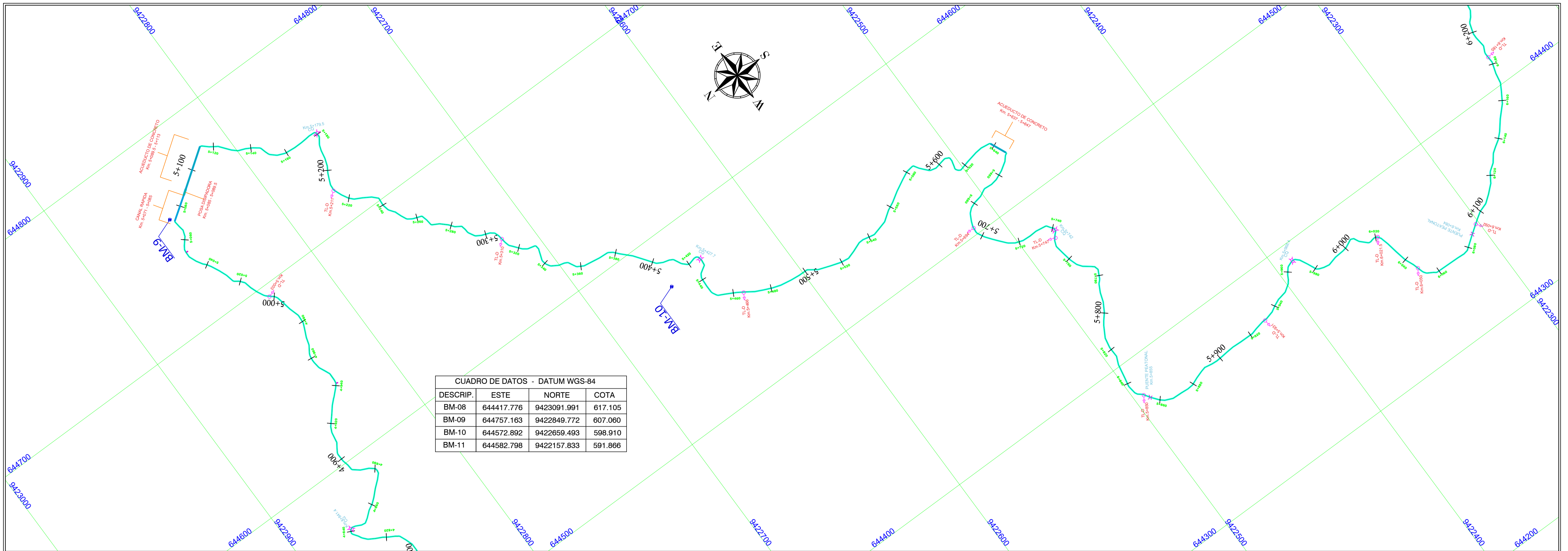
**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FILIAL - PIURA

PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

PLANO: **PERFIL LONGITUDINAL**  
KM 4+000 A 5+000

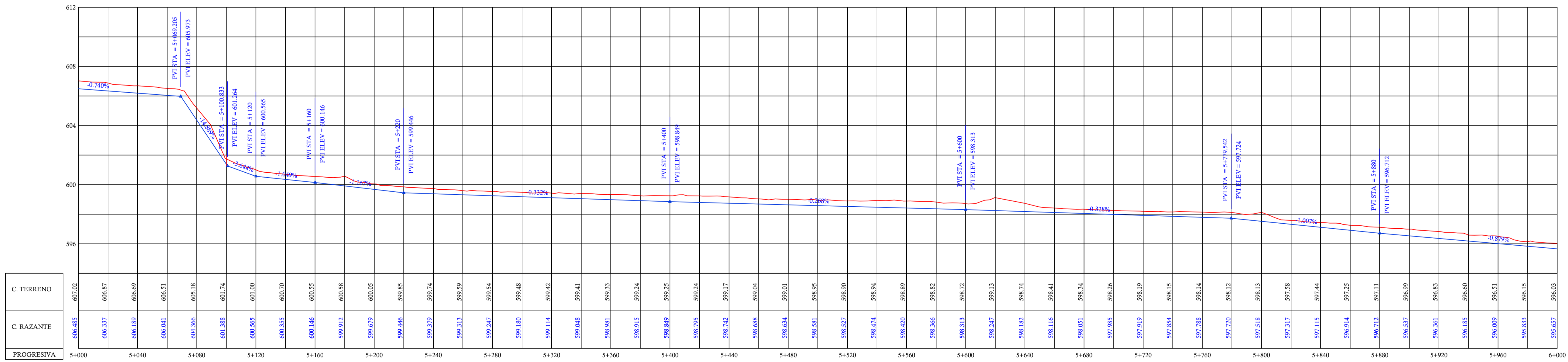
DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: 1/1000	FECHA: FEB. 2022	PL-05
TOPOGRAFO: LENIN MEJIA PRECIADO	CAD:		





CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84

DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-08	644417.776	9423091.991	617.105
BM-09	644757.163	9422849.772	607.060
BM-10	644572.892	9422659.493	598.910
BM-11	644582.798	9422157.833	591.866



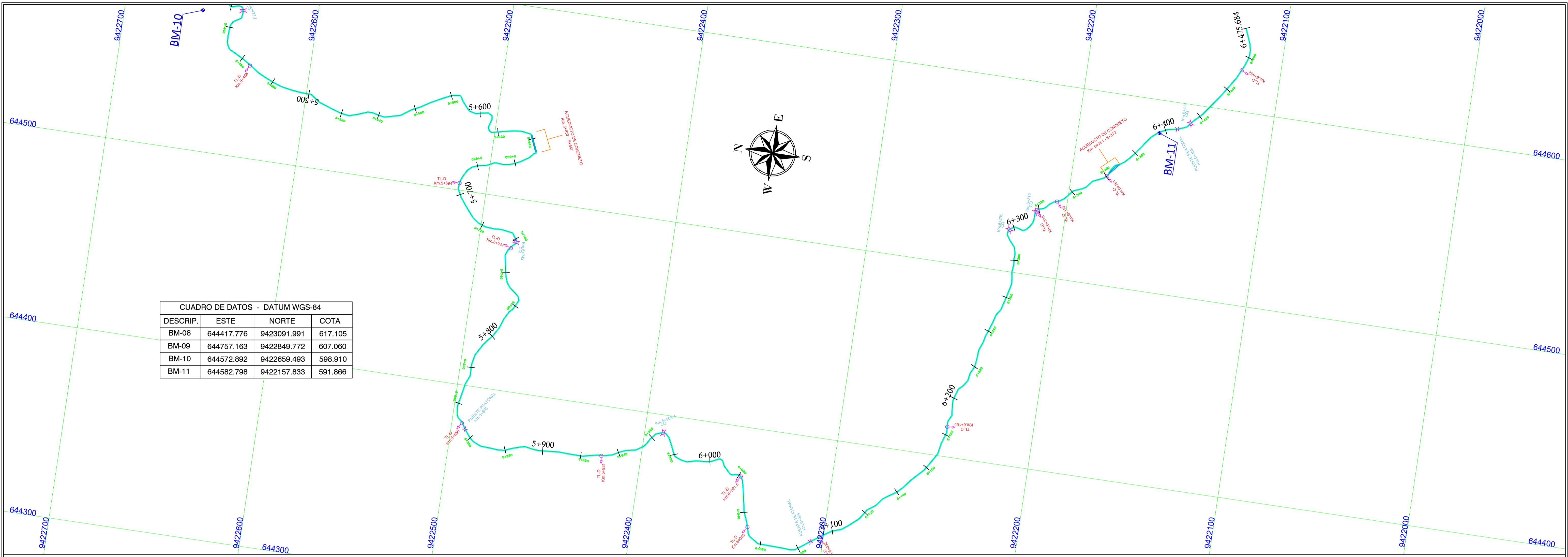


**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FILIAL - PIURA

PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

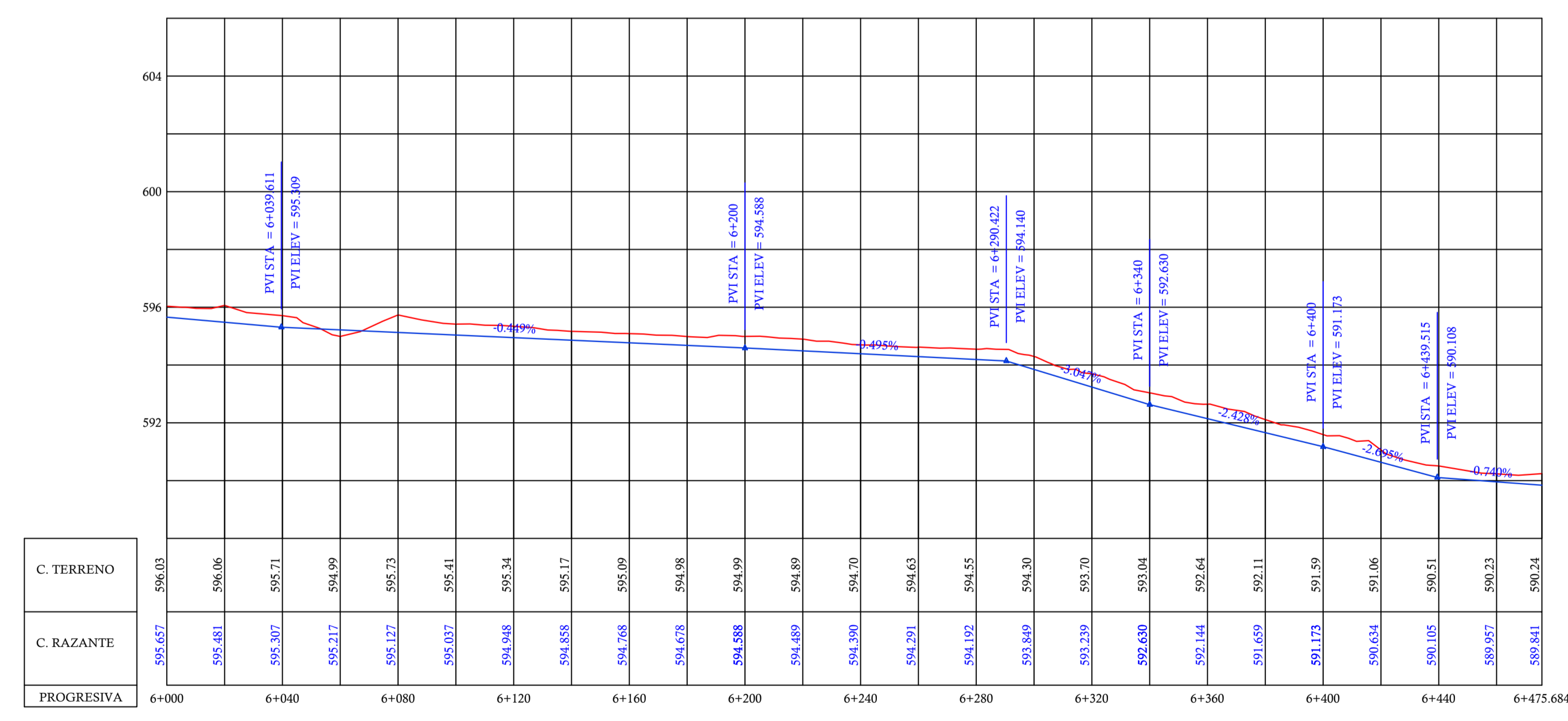
PLANO: **PERFIL LONGITUDINAL**  
KM 5+000 A 6+000

DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: 1/1000	FECHA: FEB. 2022	PL-06
TOPOGRAFO: LENIN MEJIA PRECIADO	CAD:		



CUADRO DE DATOS - DATUM WGS-84

DESCRIP.	ESTE	NORTE	COTA
BM-08	644417.776	9423091.991	617.105
BM-09	644757.163	9422849.772	607.060
BM-10	644572.892	9422659.493	598.910
BM-11	644582.798	9422157.833	591.866



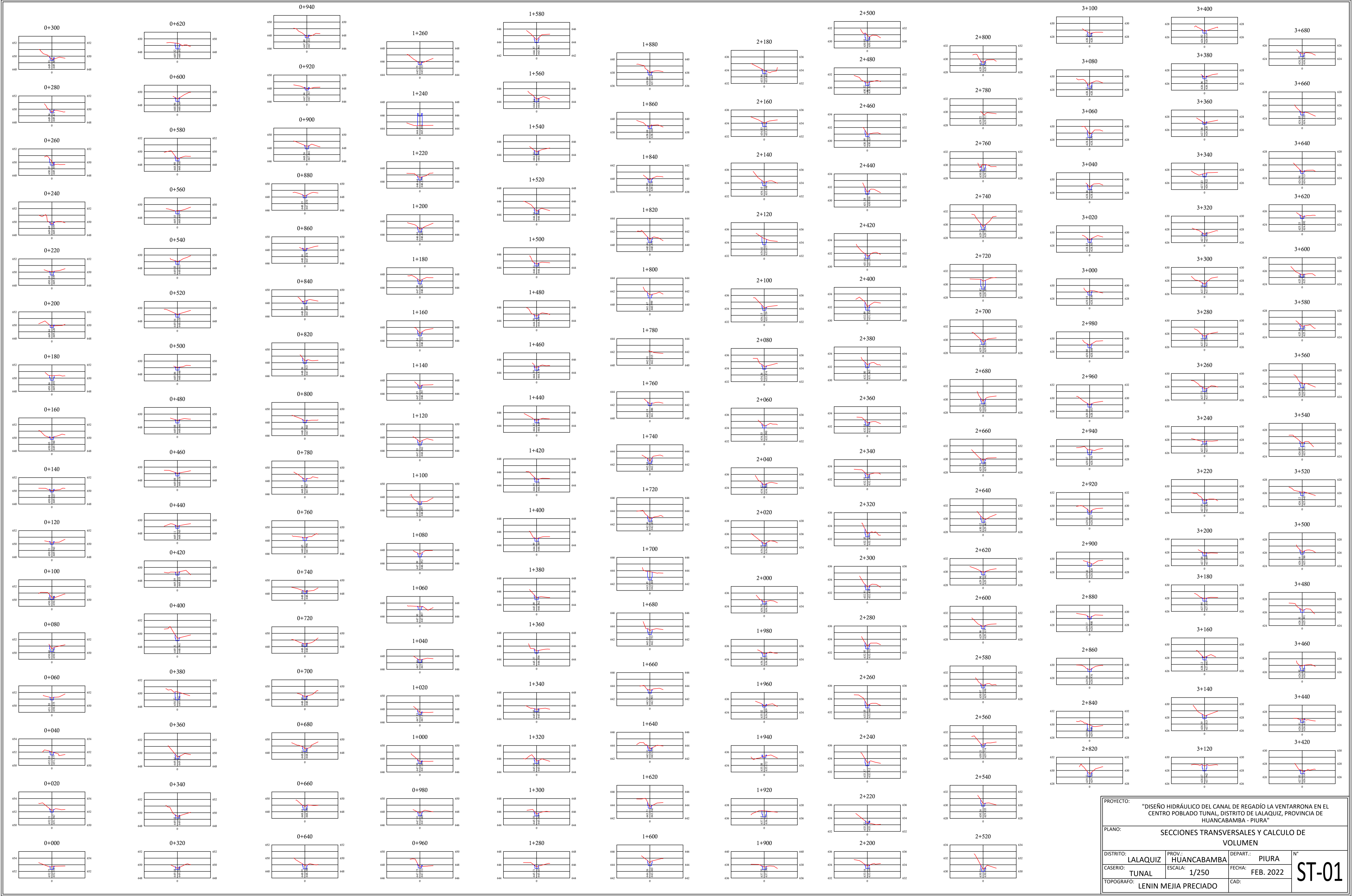


**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FILIAL - PIURA

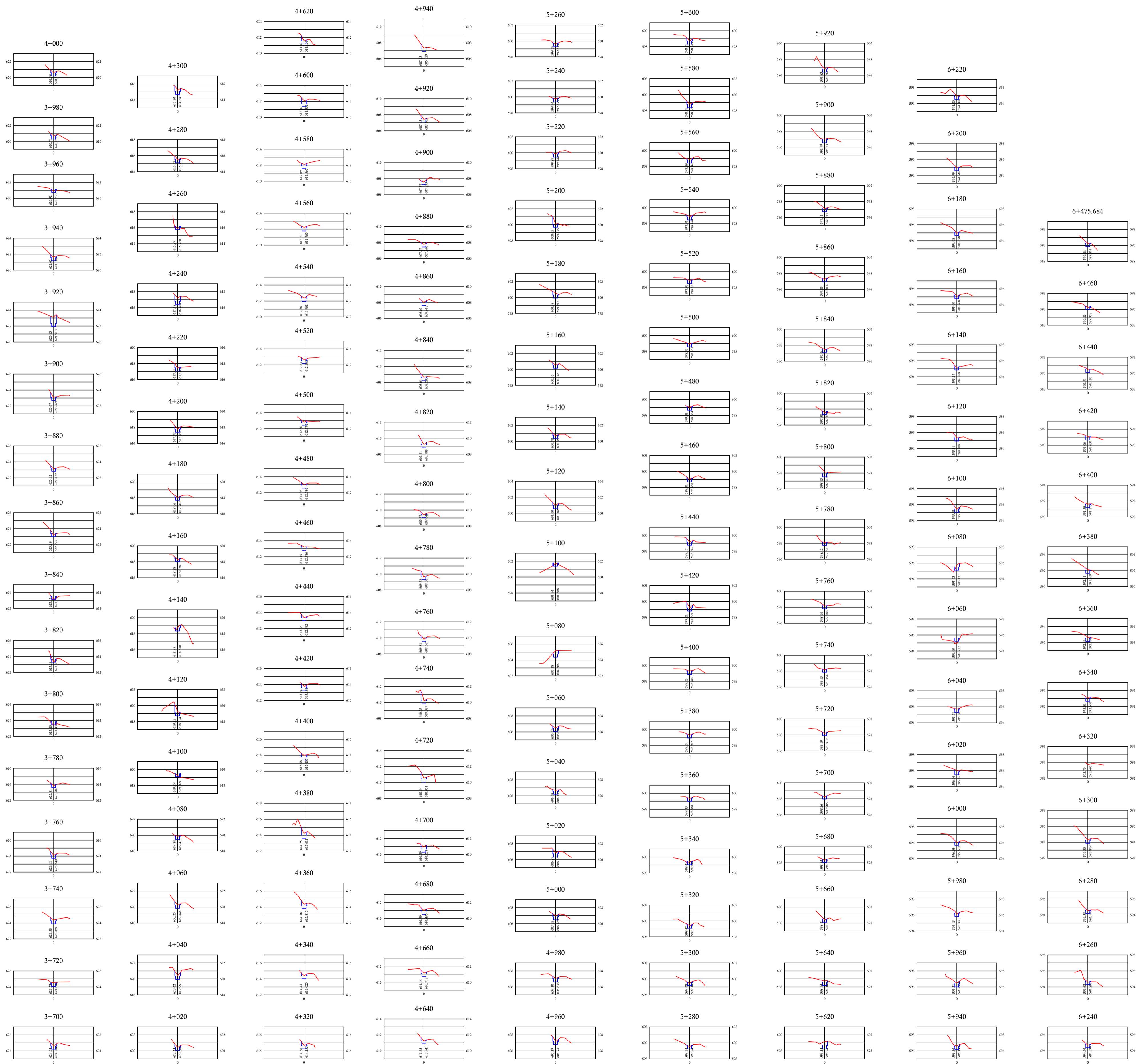
PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

PLANO: **PERFIL LONGITUDINAL**  
KM 6+000 A 7+475.68

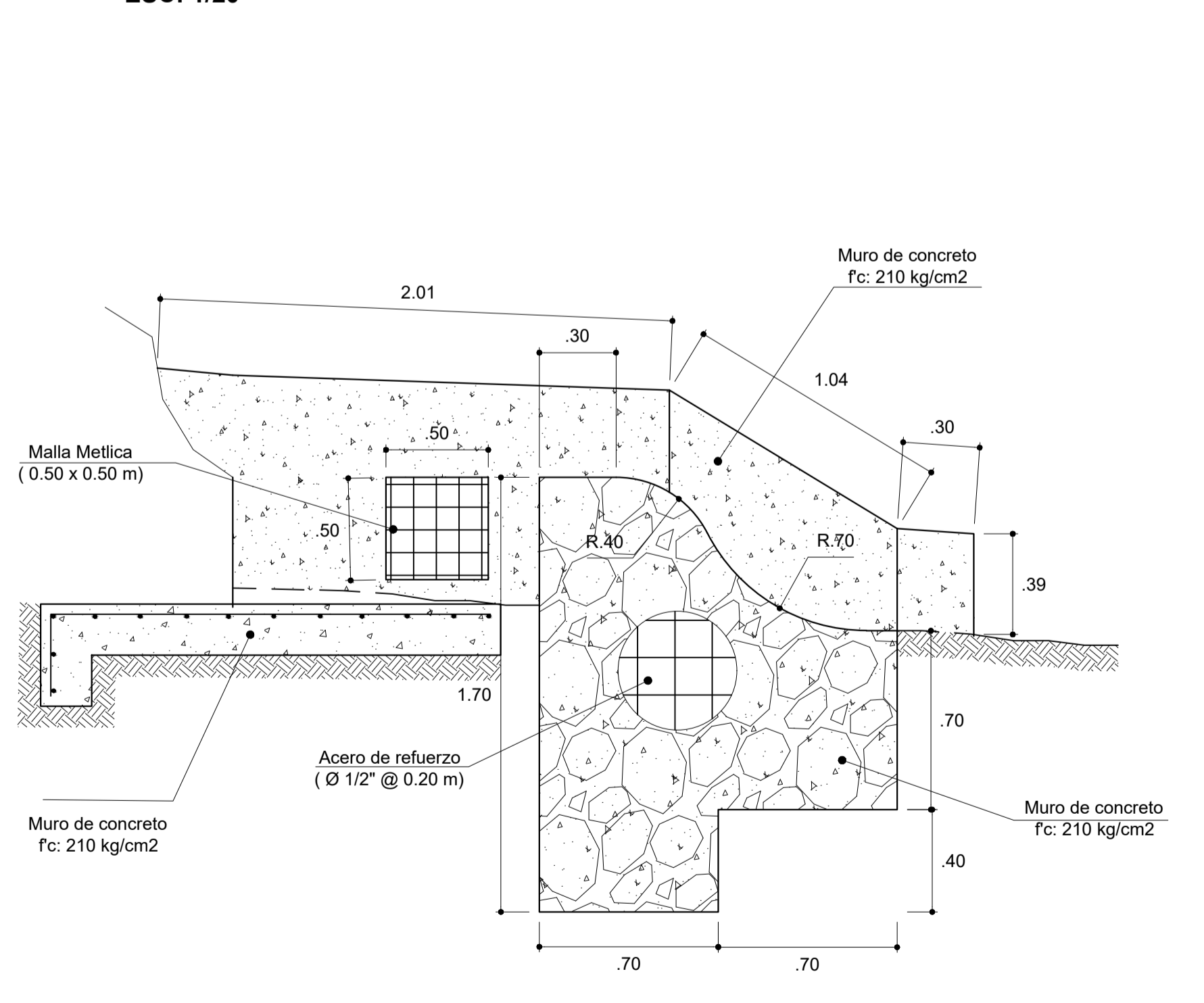
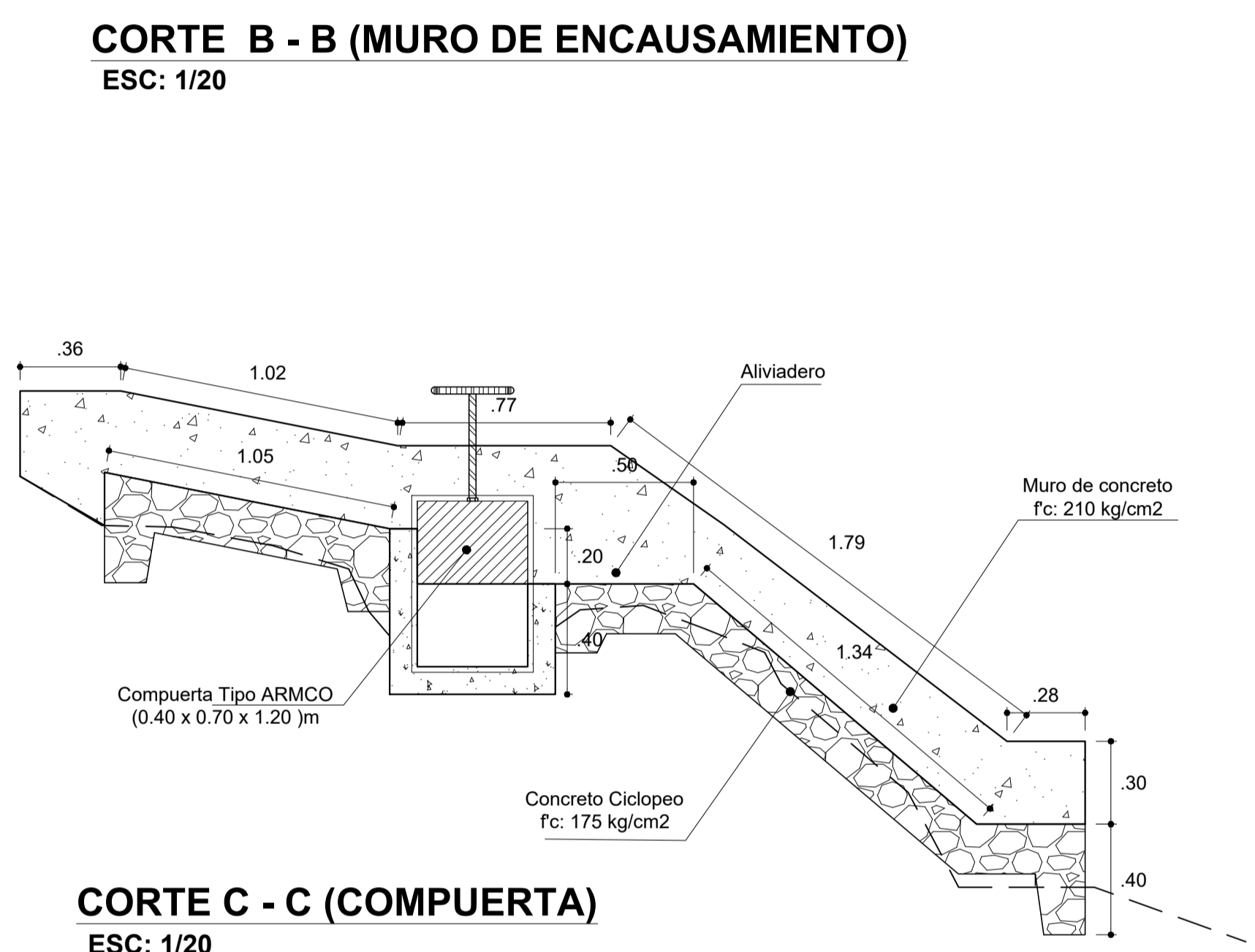
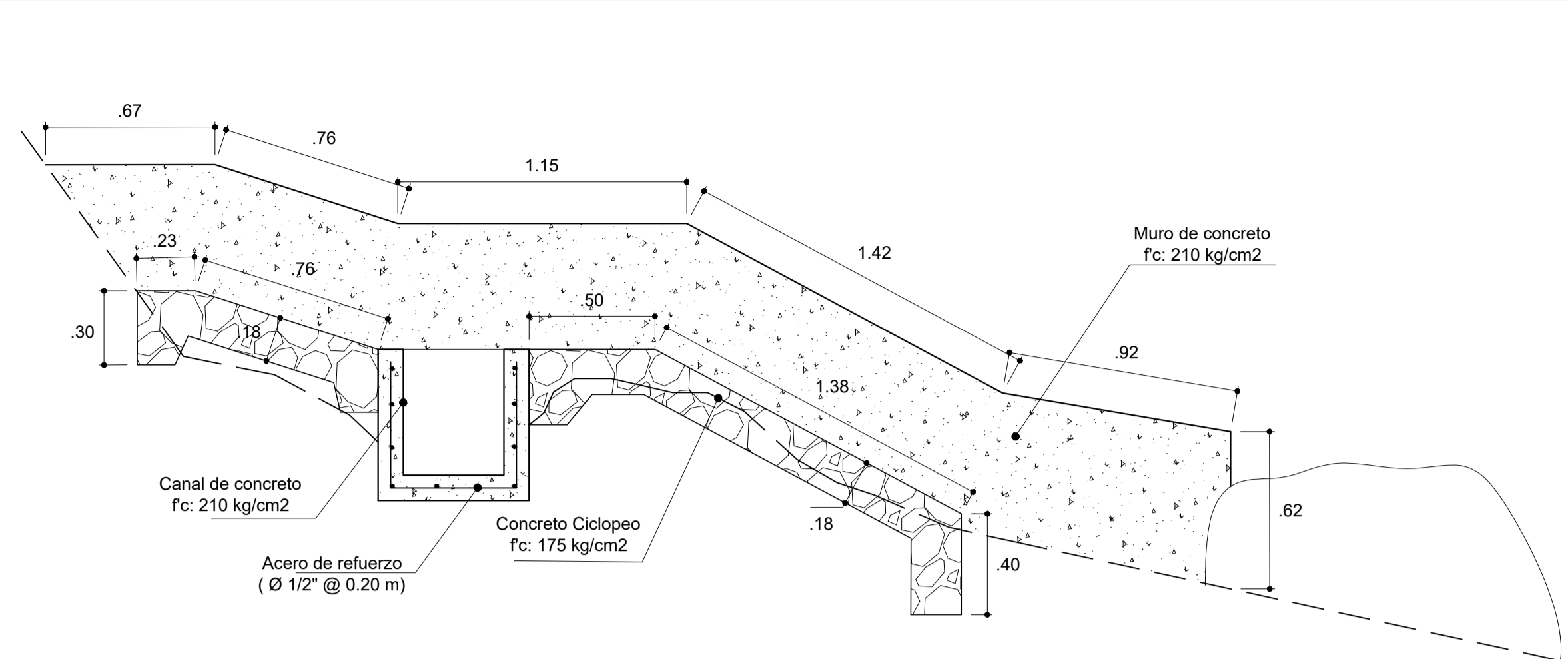
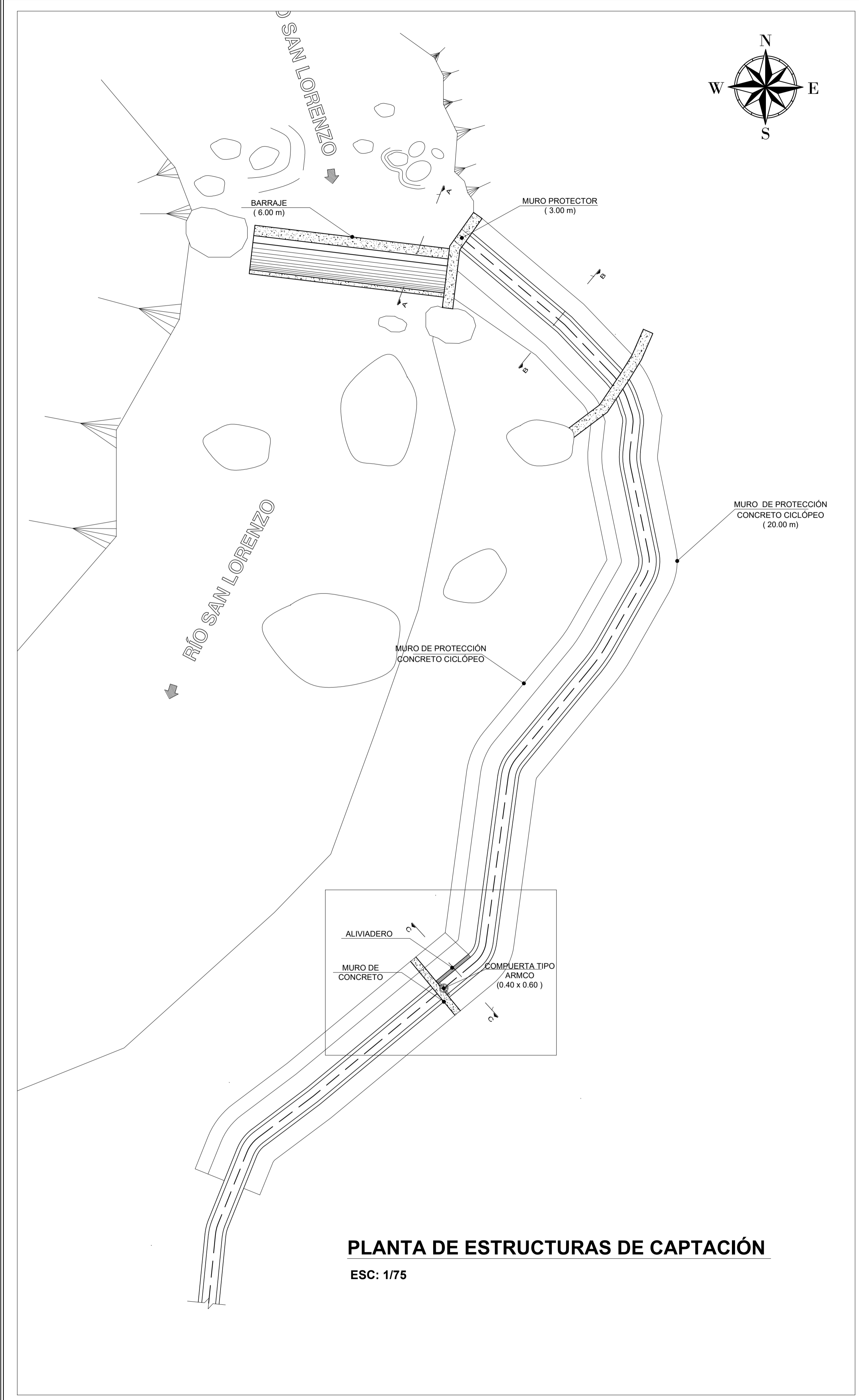
DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: 1/1000	FECHA: FEB. 2022	PL-07
TOPOGRAFO: LENIN MEJIA PRECIADO	CAD:		



PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"			
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES Y CALCULO DE VOLUMEN			
DISTRITO:	PROV.:	DEPART.:	N°
LALAQUIZ	HUANCABAMBA	PIURA	ST-01
CASERO:	ESCALA:	FECHA:	
TUNAL	1/250	FEB. 2022	
TOPOGRAFO:	CAD:		
LENIN MEJIA PRECIADO			



ESTACION	ÁREA		VOLUMEN		CUMULATIVO VOLUMEN	
	Superficie	Perímetro	Cúbico	Perímetro	Cúbico	Perímetro
4+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4+010	0.18	0.00	4.22	0.03	4.22	0.03
4+020	0.34	0.00	8.43	0.06	12.65	0.09
4+030	0.50	0.00	12.64	0.10	19.29	0.19
4+040	0.67	0.00	16.85	0.14	28.14	0.33
4+050	0.83	0.00	21.06	0.18	39.20	0.51
4+060	1.00	0.00	25.27	0.22	52.47	0.73
4+070	1.16	0.00	29.48	0.26	67.95	0.99
4+080	1.33	0.00	33.69	0.30	85.64	1.29
4+090	1.50	0.00	37.90	0.34	105.54	1.63
4+100	1.67	0.00	42.11	0.38	127.65	2.01
4+110	1.83	0.00	46.32	0.42	151.97	2.43
4+120	2.00	0.00	50.53	0.46	178.50	2.89
4+130	2.17	0.00	54.74	0.50	207.24	3.39
4+140	2.33	0.00	58.95	0.54	238.19	3.93
4+150	2.50	0.00	63.16	0.58	271.35	4.51
4+160	2.67	0.00	67.37	0.62	306.72	5.13
4+170	2.83	0.00	71.58	0.66	344.30	5.79
4+180	3.00	0.00	75.79	0.70	384.09	6.49
4+190	3.17	0.00	80.00	0.74	426.09	7.23
4+200	3.33	0.00	84.21	0.78	470.30	8.01
4+210	3.50	0.00	88.42	0.82	516.72	8.83
4+220	3.67	0.00	92.63	0.86	565.35	9.69
4+230	3.83	0.00	96.84	0.90	616.19	10.59
4+240	4.00	0.00	101.05	0.94	669.24	11.53
4+250	4.17	0.00	105.26	0.98	724.50	12.51
4+260	4.33	0.00	109.47	1.02	781.97	13.53
4+270	4.50	0.00	113.68	1.06	841.65	14.59
4+280	4.67	0.00	117.89	1.10	903.54	15.69
4+290	4.83	0.00	122.10	1.14	967.64	16.83
4+300	5.00	0.00	126.31	1.18	1033.95	18.01
4+310	5.17	0.00	130.52	1.22	1102.47	19.23
4+320	5.33	0.00	134.73	1.26	1173.20	20.49
4+330	5.50	0.00	138.94	1.30	1246.14	21.79
4+340	5.67	0.00	143.15	1.34	1321.29	23.13
4+350	5.83	0.00	147.36	1.38	1398.65	24.51
4+360	6.00	0.00	151.57	1.42	1478.22	25.93
4+370	6.17	0.00	155.78	1.46	1560.00	27.39
4+380	6.33	0.00	160.00	1.50	1644.00	28.89
4+390	6.50	0.00	164.21	1.54	1730.21	30.43
4+400	6.67	0.00	168.42	1.58	1818.63	32.01
4+410	6.83	0.00	172.63	1.62	1909.26	33.63
4+420	7.00	0.00	176.84	1.66	2002.10	35.29
4+430	7.17	0.00	181.05	1.70	2097.15	36.99
4+440	7.33	0.00	185.26	1.74	2194.41	38.73
4+450	7.50	0.00	189.47	1.78	2293.88	40.51
4+460	7.67	0.00	193.68	1.82	2395.56	42.33
4+470	7.83	0.00	197.89	1.86	2500.45	44.19
4+480	8.00	0.00	202.10	1.90	2608.55	46.09
4+490	8.17	0.00	206.31	1.94	2719.86	48.03
4+500	8.33	0.00	210.52	1.98	2834.38	49.99
4+510	8.50	0.00	214.73	2.02	2952.11	51.99
4+520	8.67	0.00	218.94	2.06	3073.05	54.03
4+530	8.83	0.00	223.15	2.10	3197.20	56.11
4+540	9.00	0.00	227.36	2.14	3324.56	58.23
4+550	9.17	0.00	231.57	2.18	3455.13	60.39
4+560	9.33	0.00	235.78	2.22	3588.91	62.59
4+570	9.50	0.00	240.00	2.26	3725.91	64.83
4+580	9.67	0.00	244.21	2.30	3866.12	67.11
4+590	9.83	0.00	248.42	2.34	4009.54	69.43
4+600	10.00	0.00	252.63	2.38	4156.17	71.79
4+610	10.17	0.00	256.84	2.42	4305.01	74.19
4+620	10.33	0.00	261.05	2.46	4457.06	76.63
4+630	10.50	0.00	265.26	2.50	4612.32	79.11
4+640	10.67	0.00	269.47	2.54	4770.79	81.63
4+650	10.83	0.00	273.68	2.58	4932.47	84.19
4+660	11.00	0.00	277.89	2.62	5097.36	86.79
4+670	11.17	0.00	282.10	2.66	5265.46	89.43
4+680	11.33	0.00	286.31	2.70	5436.77	92.11
4+690	11.50	0.00	290.52	2.74	5611.29	94.83
4+700	11.67	0.00	294.73	2.78	5789.02	97.59
4+710	11.83	0.00	298.94	2.82	5969.96	100.39
4+720	12.00	0.00	303.15	2.86	6154.11	103.23
4+730	12.17	0.00	307.36	2.90	6341.47	106.11
4+740	12.33	0.00	311.57	2.94	6532.04	109.03
4+750	12.50	0.00	315.78	2.98	6725.82	112.09
4+760	12.67	0.00	320.00	3.02	6922.82	115.19
4+770	12.83	0.00	324.21	3.06	7123.03	118.33
4+780	13.00	0.00	328.42	3.10	7326.45	121.51
4+790	13.17	0.00	332.63	3.14	7533.08	124.73
4+800	13.33	0.00	336.84	3.18	7742.92	128.09
4+810	13.50	0.00	341.05	3.22	7955.97	131.49
4+820	13.67	0.00	345.26	3.26	8172.23	134.93
4+830	13.83	0.00	349.47	3.30	8391.70	138.41
4+840	14.00	0.00	353.68	3.34	8614.38	141.93
4+850	14.17	0.00	357.89	3.38	8840.27	145.49
4+860	14.33	0.00	362.10	3.42	9069.37	149.09
4+870	14.50	0.00	366.31	3.46	9301.68	152.73
4+880	14.67	0.00	370.52	3.50	9537.20	156.41
4+890	14.83	0.00	374.73	3.54	9775.93	160.13
4+900	15.00	0.00	378.94	3.58	10017.87	163.89
4+910	15.17	0.00	383.15	3.62	10263.02	167.69
4+920	15.33	0.00	387.36	3.66	10511.38	171.53
4+930	15.50	0.00	391.57	3.70	10762.95	175.41
4+940	15.67	0.00	395.78	3.74	11017.73	179.33
4+950	15.83	0.00	400.00	3.78	11275.73	183.29
4+960	16.00	0.00	404.21	3.82	11536.94	187.29
4+970	16.17	0.00	408.42	3.86	11801.36	191.33
4+980	16.33	0.00	412.63	3.90	12069.00	195.41
4+990	16.50	0.00	416.84	3.94	12340.84	199.53
5+000	16.67	0.00	421.05	3.98	12615.89	203.69
5+010	16.83	0.00	425.26	4.02	12894.15	207.89
5+020	17.00	0.00	429.47	4.06	13175.62	212.13
5+030	17.17	0.00	433.68	4.10	13460.30	216.41
5+040	17.33	0.00	437.89	4.14	13748.19	220.73
5+050	17.50	0.00	442.10	4.18	14039.29	225.09
5+060	17.67	0.00	446.31	4.22	14333.60	229.49
5+070	17.83	0.00	450.52	4.26	14631.12	233.93
5+080	18.00	0.00	454.73	4.30	14931.85	238.41
5+090	18.17	0.00	458.94	4.34	15235.79	242.93
5+100	18.33	0.00	463.15	4.38	15542.94	247.49
5+110	18.50	0.00	467.36	4.42	15853.30	252.09
5+120	18.67	0.00	471.57	4.46	16166.87	256.73
5+130	18.83	0.00	475.78	4.50	16483.65	261.41
5+140	19.00	0.00	480.00	4.54	16803.65	266.13
5+150	19.17	0.00	484.21	4.58	17126.86	270.89
5+160	19.33	0.00	488.42	4.62	17453.28	275.69
5+170	19.50	0.00	492.63	4.66	17782.91	280.53
5+180	19.67	0.00	496.84	4.70	18115.75	285.41
5+190	19.83	0.00	501.05	4.74	18451.80	290.33
5+200	20.00	0.00	505.26	4.78	18791.06	295.29
5+210	20.17	0.00	509.47	4.82	19133.53	300.29
5+220	20.33	0.00	513.68	4.86	19479.21	305.33
5+230	20.50	0.00	517.89	4.90	19828.10	310.41
5+240	20.67	0.00	522.10	4.94	20180.20	315.53
5+250	20.83	0.00	526.31	4.98	20535.51	320.69
5+260	21.00	0.00	530.52	5.02	20894.02	325.89
5+270	21.17	0.00	534.73	5.06	21255.75	331.13
5+280	21.33	0.00	538.94	5.10	21620.69	336.41
5+290	21.50	0.00	543.15	5.14	21988.84	341.73
5+300	21.67	0.00	547.36	5.18	22360.20	347.09
5+310	21.83	0.00	551.57	5.22	22734.77	352.49
5+320	22.00	0.00	555.78	5.26	23112.55	357.93
5+330	22.17	0.00	560.00	5.30	23493.55	363.41
5+340	22.33	0.00	564.21	5.34	23877.76	368.93
5+350	22.50	0.00	568.42	5.38	24265.18	374.49
5+360	22.67	0.00	572.63	5.42	24655.81	380.09
5+370	22.83	0.00	576.84	5.46	25049.65	385.73
5+380	23.00	0.00	581.05	5.50	25446.70	391.41
5+390	23.17	0.00	585.26	5.54	25846.96	397.13
5+400	23.33	0.00	589.47	5.58	26250.43	402.89
5+410	23.50	0.00	593.68	5.62	26657.11	408.69
5+420	23.67	0.00	597.89	5.66	27067.00	414.53
5+430	23.83	0.00	602.10	5.70	27479.10	420.41
5+440	24.00	0.00	606.31	5.74	27893.41	426.33
5+450	24.17	0.00	610.52	5.78	28310.93	432.29
5+460	24.33	0.00	614.73	5.82	28731.66	438.29
5+470	24.50	0.00	618.94	5.86	29155.60	444.33
5+480	24.67	0.00	623.15	5.90	29582.75	450.41
5+490	24.83	0.00	627.36	5.94	30013.11	456.53
5+500	25.00	0.00	631.57	5.98	30446.68	462.69
5+510	25.17	0.00	635.78	6.02	30883.46	468.89
5+520	25.33	0.00	640.00	6.06	31323.46	475.13
5+530	25.50	0.00	644.21	6.10	31766.67	481.41
5+540	25.67	0.00	648.42	6.14	32213.09	487.73
5+550	25.83	0.00	652.63	6.18	32662.72	494.09
5+560	26.00	0.00	656.84	6.22	33115.56	500.49
5+570	26.17	0.00	661.05	6.26	33571.61	506.93
5+580	26.33	0.00	665.26	6.30	34030.87	513.41
5+590	26.50	0.00				

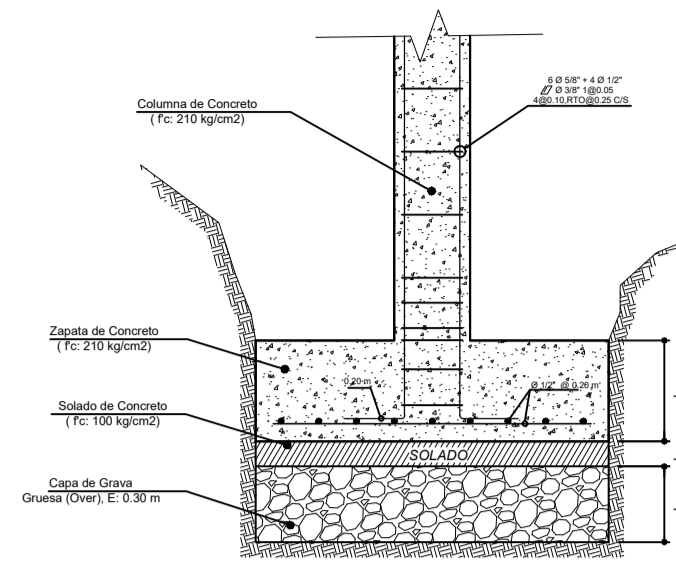
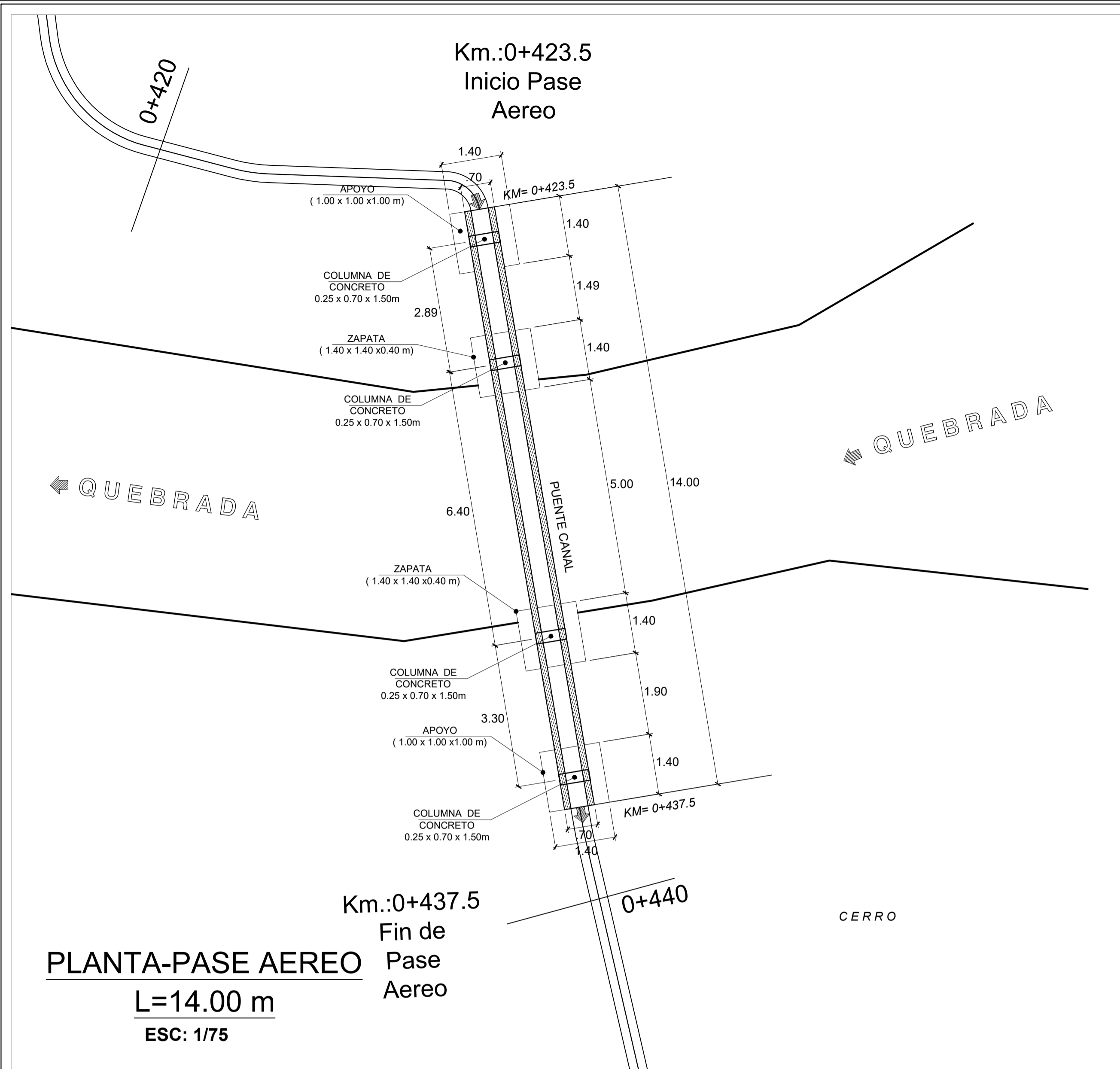


- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- CONCRETO  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS DE CONCRETO ARMADO
  - CONCRETO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS DE PROTECCIÓN
  - CONCRETO  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.G.}$ : EN MUROS DE PROTECCIÓN
  - CEMENTO A USAR ,PORTLAND, TIPO MS
  - AGREGADO MAXIMO GRUESO= $\varnothing 3/4"$
  - ACERO GRADO 60  $f_y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$
  - RECUBRIMIENTO= $4\text{cm}$  EN OBRAS HIDRAULICAS
  - TRASLAPES:  
 $\varnothing 3/8"=0.30\text{cm}$   
 $\varnothing 1/2"=0.40\text{cm}$
  - ENCOFRADO TIPO CARAVISTA
  - MALLA DE ACERO INOXIDABLE

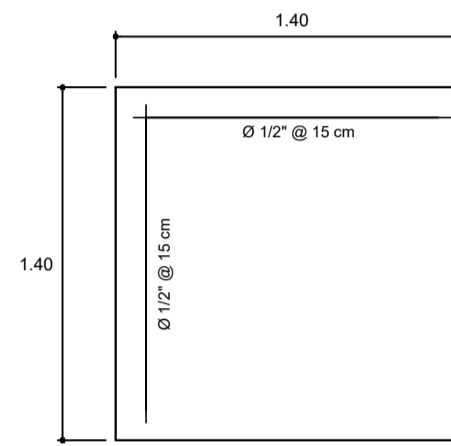
**NOTA:**  
 - CUALQUIER MODIFICACION SE REALIZARA EN BASE A LAS CONDICIONES DE CAMPO EXISTENTES PREVIA VERIFICACION Y APROBACION DE LA SUPERVISION.  
 - EN LO POSIBLE ADECUAR LOS NIVELES A LAS CONDICIONES QUE PRESENTE EL TERRENO AL MOMENTO DE INICIO DE OBRA

		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
		FILIAL - PIURA	
PROYECTO:	"DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"		
PLANO:	ESTRUCTURAS DE CAPTACIÓN Km. 0+000 - 0+035		
DISTRITO:	LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA
CASERIO:	TUNAL	ESCALA: INDICADA	FECHA: FEB. 2022
ELABORACION:	ANGGI FARFAN G. / STEVEN MEJÍA Z.		

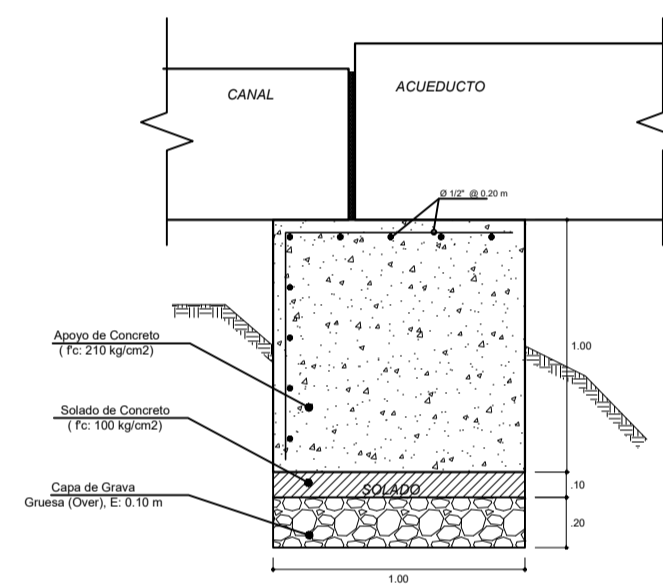
**EC-01**



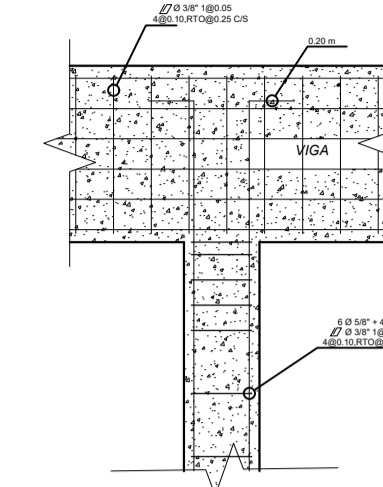
DETALLE DE ZAPATAS  
ESC: 1/20



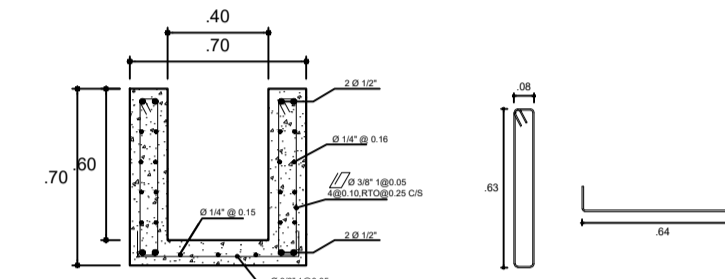
ACERO EN ZAPATAS  
ESC: 1/30



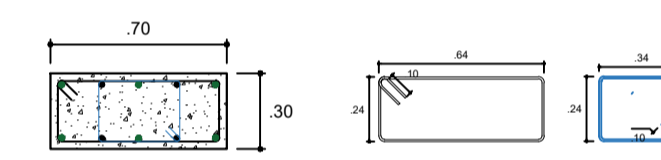
DETALLE DE APOYOS  
ESC: 1/30



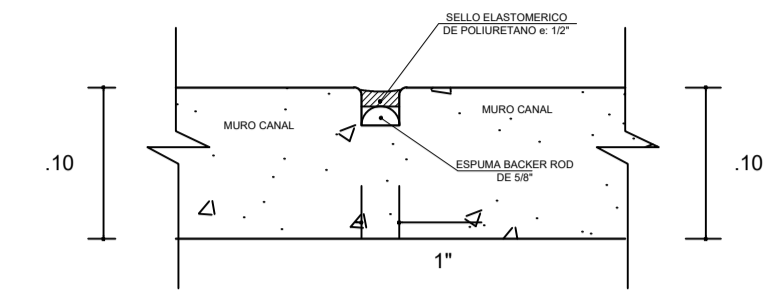
DETALLE COLUMNA - VIGA  
ESC: 1/20



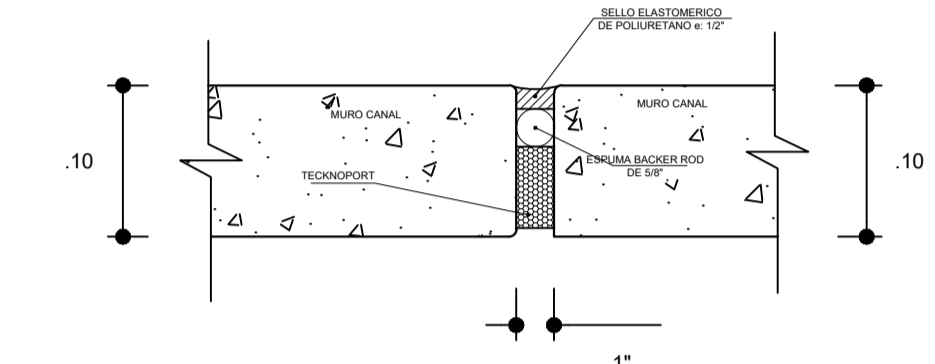
SECCION DE ACUEDUCTO  
ESC: 1/30



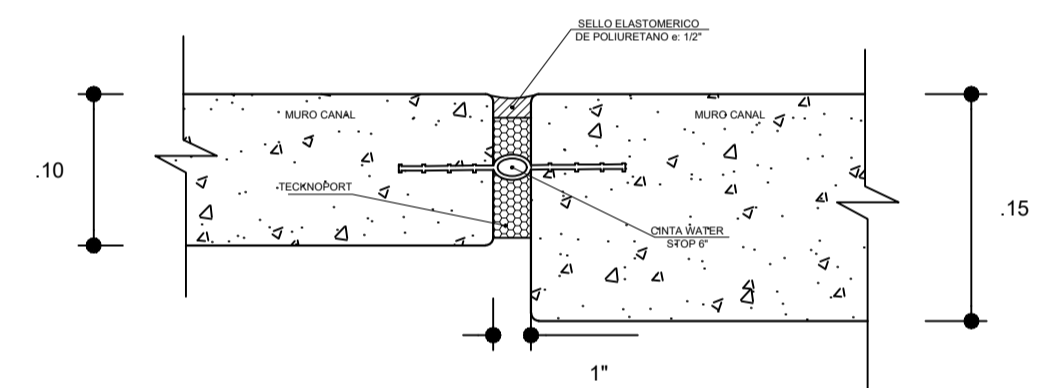
SECCION DE COLUMNAS  
ESC: 1/30



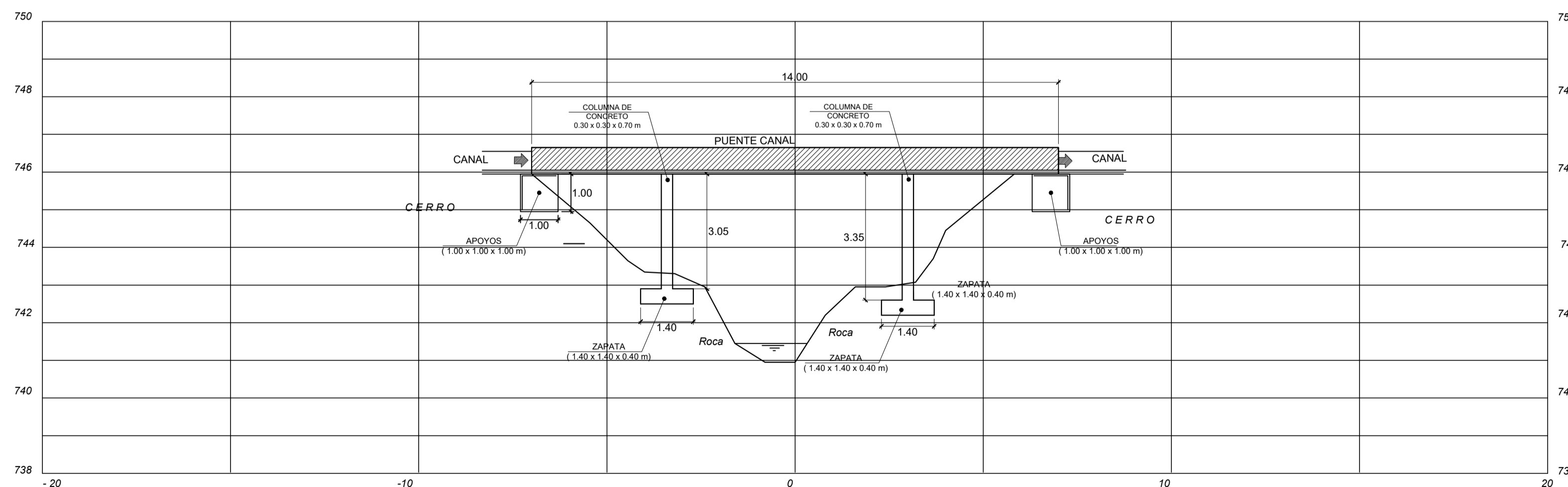
JUNTA DE TRACCION  
ESC: 1/5



JUNTA DE DILATACION  
ESC: 1/5



JUNTA WATER STOP  
ESC: 1/5



SECCIÓN LONGITUDINAL  
PASE AEREO L=14.00 m  
ESC: 1/100

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- CONCRETO  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS DE CONCRETO ARMADO
- CONCRETO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS
- CONCRETO  $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.G.}$ : EN MUROS DE PROTECCIÓN
- CEMENTO A USAR, PORTLAND, TIPO MS
- AGREGADO MAXIMO GRUESO= $\varnothing 3/4"$
- ACERO GRADO 60  $f'y=4,200 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTO=4cm EN OBRAS HIDRAULICAS
- TRASLAPES:  
 $\varnothing 3/8"=0.30\text{cm}$   
 $\varnothing 1/2"=0.40\text{cm}$
- ENCOFRADO TIPO CARAVISTA
- MALLA DE ACERO INOXIDABLE

**NOTA:**

- CUALQUIER MODIFICACION SE REALIZARA EN BASE A LAS CONDICIONES DE CAMPO EXISTENTES PREVIA VERIFICACION Y APROBACION DE LA SUPERVISION.
- EN LO POSIBLE ADECUAR LOS NIVELES A LAS CONDICIONES QUE PRESENTE EL TERRENO AL MOMENTO DE INICIO DE OBRA

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FILIAL - PIURA

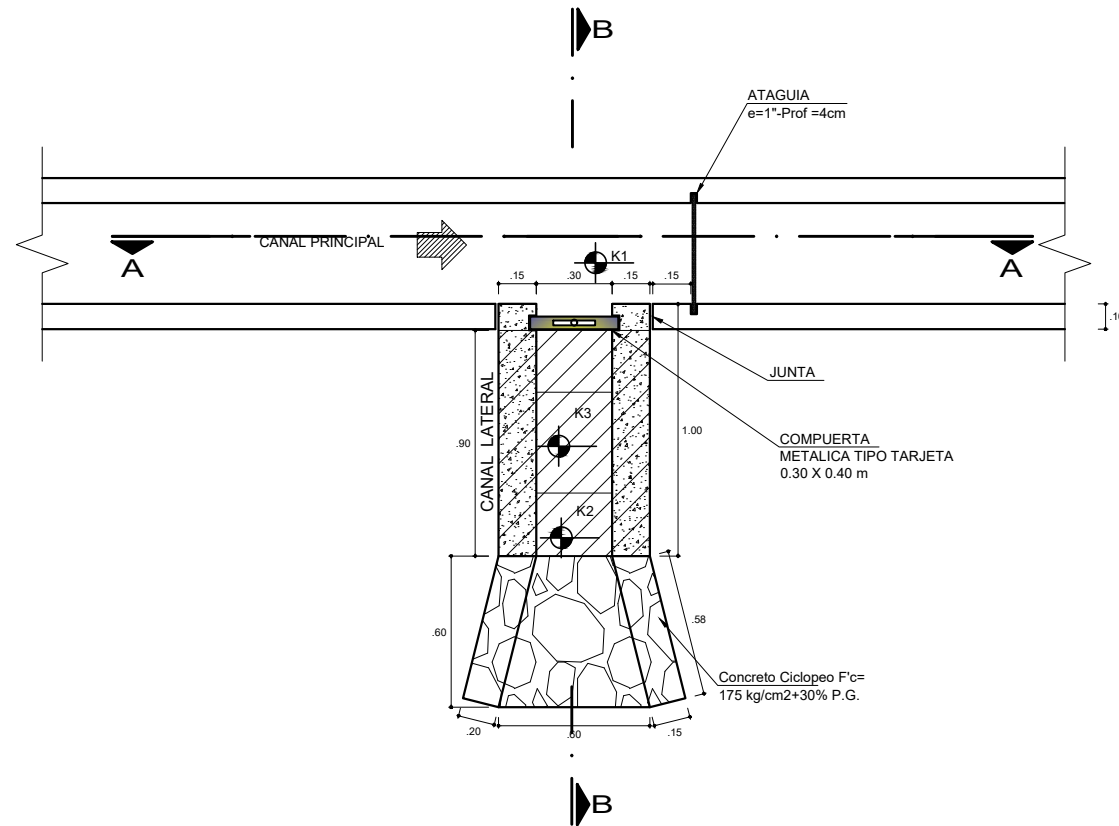
PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

PLANO: ESTRUCTURAS DE ACUEDUCTO Km. 0+423 - 0+437

DISTRITO: LALAQUIZ	PROV.: HUANCABAMBA	DEPART.: PIURA	N°
CASERIO: TUNAL	ESCALA: INDICADA	FECHA: FEB. 2022	

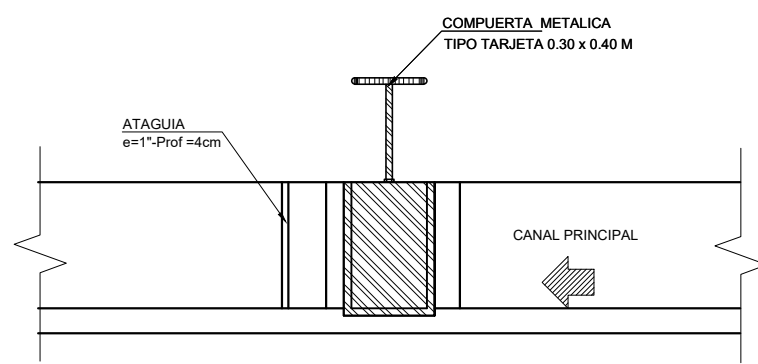
ELABORACION: ANGGI FARFAN G. / STEVEN MEJÍA Z.

**EA-01**



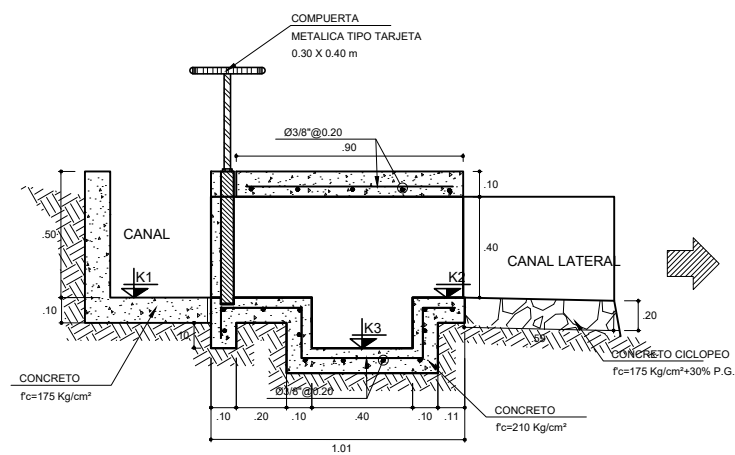
**PLANTA TOMA LATERAL**

ESC: 1/30



**CORTE A - A**

ESC: 1/30



**CORTE B - B**

ESC: 1/30

**TOMAS LATERALES  
CANAL LA VENTARRONA**

Toma (Nº)	Ubicación (km)	Dimensión Canal (m)			Dimensiones Compuerta (m)	
		b	H	B	b	h
01	0+060	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
02	0+130	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
03	0+171	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
04	0+245	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
05	0+271	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
06	0+462	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
07	0+705	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
08	0+747	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
09	0+892	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
10	0+922	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
11	0+980	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
12	1+066	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
13	1+107	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
14	1+277	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
15	1+360	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
16	1+435	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
17	1+480	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
18	1+508	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
19	1+529	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
20	1+575	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
21	1+644	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
22	1+751	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
23	1+855	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
24	2+033	0.30	0.40	0.60	0.30	0.40
25	2+093	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
26	2+150	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
27	2+192	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
28	2+209	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
29	2+310	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
30	2+360	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
31	2+476	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
32	2+620	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
33	2+714	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
34	2+839	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
35	2+876	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
36	2+948	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
37	3+036	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
38	3+150	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
39	3+190	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
40	3+238	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
41	3+318	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
42	3+410	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
43	3+452	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
44	3+510	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
45	3+568	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
46	3+713	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
47	3+785	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
48	3+865	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
49	3+966	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
50	4+172	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
51	4+191	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
52	4+497	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
53	4+595	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
54	5+003	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
55	5+211	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
56	5+310	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
57	5+466	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
58	5+694	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
59	5+747	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
60	5+850	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
61	5+931	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
62	6+021.5	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
63	6+050	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
64	6+092	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
65	6+185	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
66	6+310	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
67	6+318	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
68	6+361	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40
69	6+452	0.30	0.40	0.70	0.30	0.40

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- CONCRETO  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS DE CONCRETO ARMADO
- CONCRETO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS DE PROTECCIÓN
- CONCRETO CICLOPEO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30\% \text{ P.G.}$
- CEMENTO A USAR, PORTLAND, TIPO MS
- AGREGADO MAXIMO GRUESO =  $\phi 3/4"$
- ESPESOR DE PIEDRA GRANDE 6"
- ACERO GRADO 60  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTO = 4cm EN OBRAS HIDRAULICAS
- TRASLAPES:  
  - $\phi 3/8" = 0.30 \text{ cm}$
  - $\phi 1/2" = 0.40 \text{ cm}$
- ENCOFRADO TIPO CARAVISTA
- COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA
- ATAGUIA DE MADERA

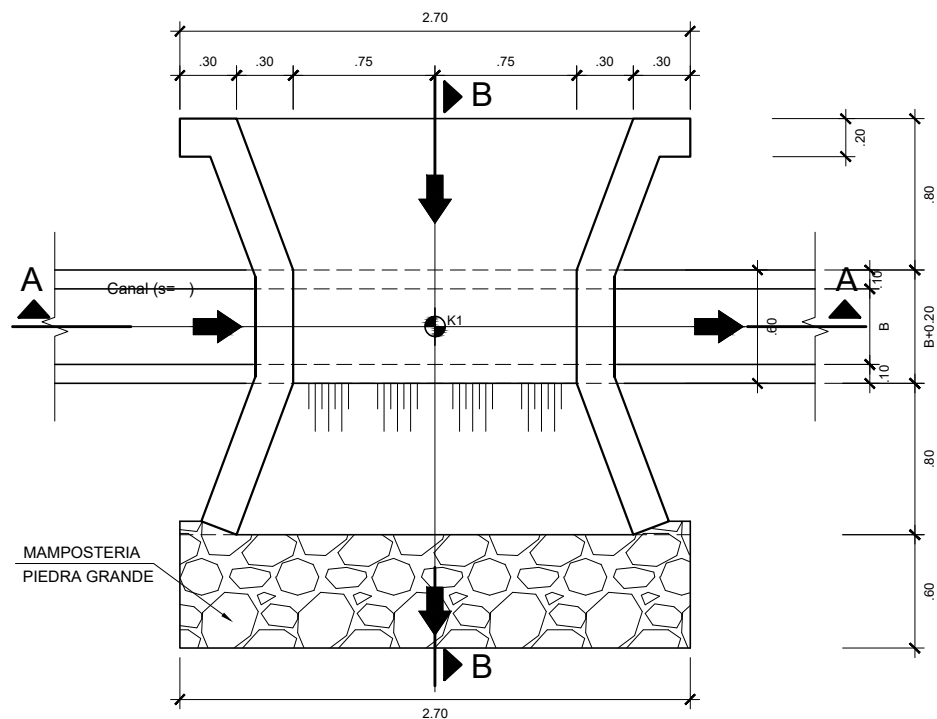
**NOTA:**  
 - CUALQUIER MODIFICACION SE REALIZARA EN BASE A LAS CONDICIONES DE CAMPO EXISTENTES PREVIA VERIFICACION Y APROBACION DE LA SUPERVISION.  
 - EN LO POSIBLE ADECUAR LOS NIVELES A LAS CONDICIONES QUE PRESENTE EL TERRENO AL MOMENTO DE INICIO DE OBRA

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
 FILIAL - PIURA

PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

PLANO: TOMA LATERAL

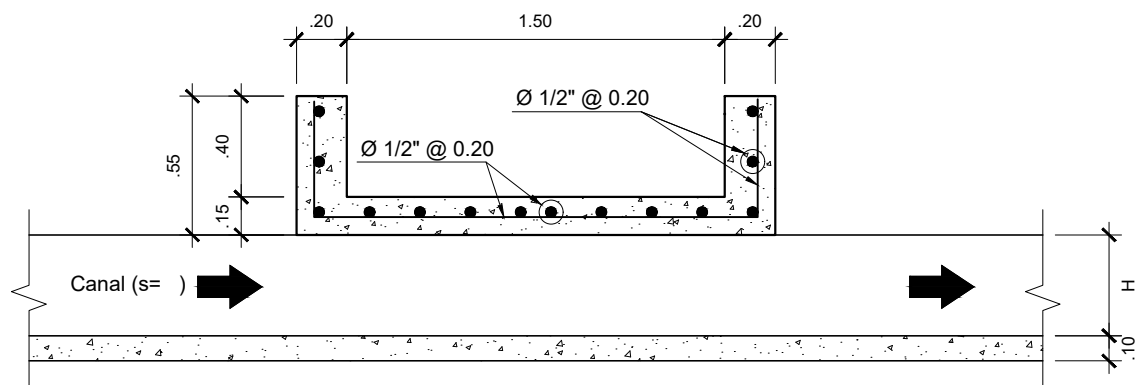
DISTRITO:	LALAQUIZ	PROV.:	HUANCABAMBA	DEPART.:	PIURA	Nº:	
CASERIO:	TUNAL	ESCALA:	INDICADA	FECHA:	FEB. 2022		
ELABORACION: ANGGI FARFAN G. / STEVEN MEJÍA Z.							<b>TL-01</b>



### PLANTA

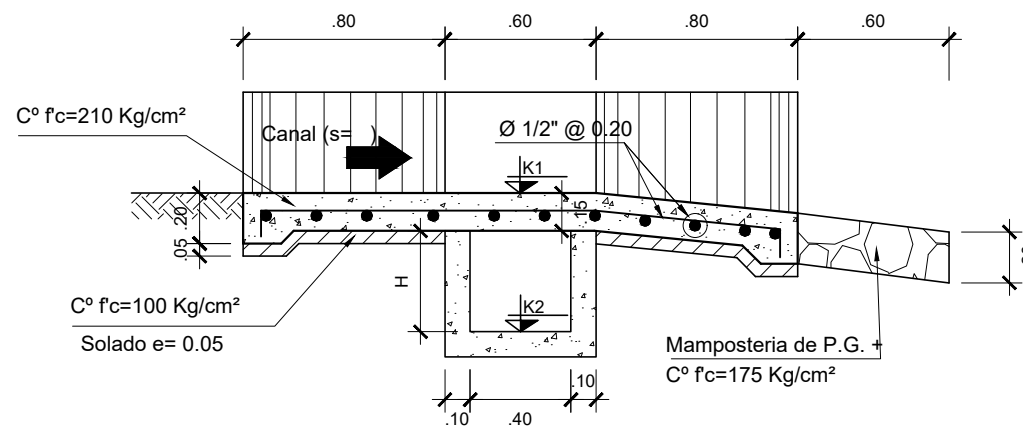
ESC: 1/40

CANAL LA VENTARRONA					
N°	PROGRESIVA (KM)	OBRA	DIMENSIONES DE CANAL		
			b	h	B
1	0+653	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
2	0+862	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
3	1+073	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
4	1+633	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
5	1+701	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
6	1+844	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
7	2+316	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
8	2+409.5	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
9	2+934	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
10	3+411	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
11	3+565	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
12	4+466	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
13	4+690	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
14	4+841.4	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
15	5+427.7	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
16	5+742	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
17	5+968.4	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
18	6+295	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
19	6+315	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60
20	6+414	CRUCE DE QUEBRADA	0.40	0.50	0.60



### CORTE A - A

ESC: 1/30




### CORTE B - B

ESC: 1/30

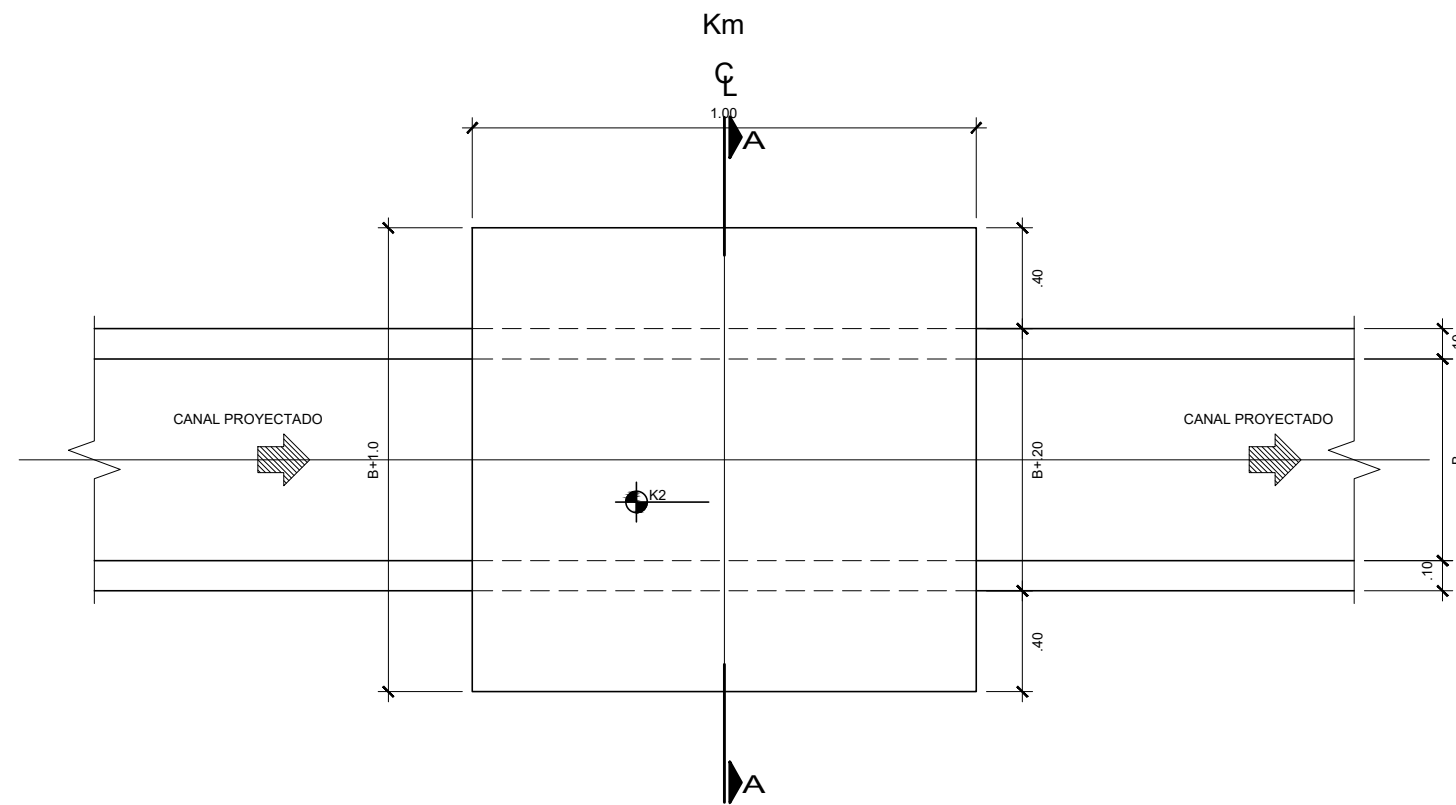
### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS DE CONCRETO ARMADO
- CONCRETO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS DE PROTECCIÓN
- CONCRETO CICLOPEO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30 \% \text{ P.G.}$
- CEMENTO A USAR ,PORTLAND, TIPO MS
- AGREGADO MAXIMO GRUESO= $\varnothing 3/4"$
- ESPESOR DE PIEDRA GRANDE 6"
- ACERO GRADO 60  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTO= $4 \text{ cm}$  EN OBRAS HIDRAULICAS
- TRASLAPES:  
 $\varnothing 3/8" = 0.30 \text{ cm}$   
 $\varnothing 1/2" = 0.40 \text{ cm}$
- ENCOFRADO TIPO CARAVISTA
- COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA
- ATAGUIA DE MADERA

**NOTA:**  
 - CUALQUIER MODIFICACION SE REALIZARA EN BASE A LAS CONDICIONES DE CAMPO EXISTENTES PREVIA VERIFICACION Y APROBACION DE LA SUPERVISION.  
 - EN LO POSIBLE ADECUAR LOS NIVELES A LAS CONDICIONES QUE PRESENTE EL TERRENO AL MOMENTO DE INICIO DE OBRA

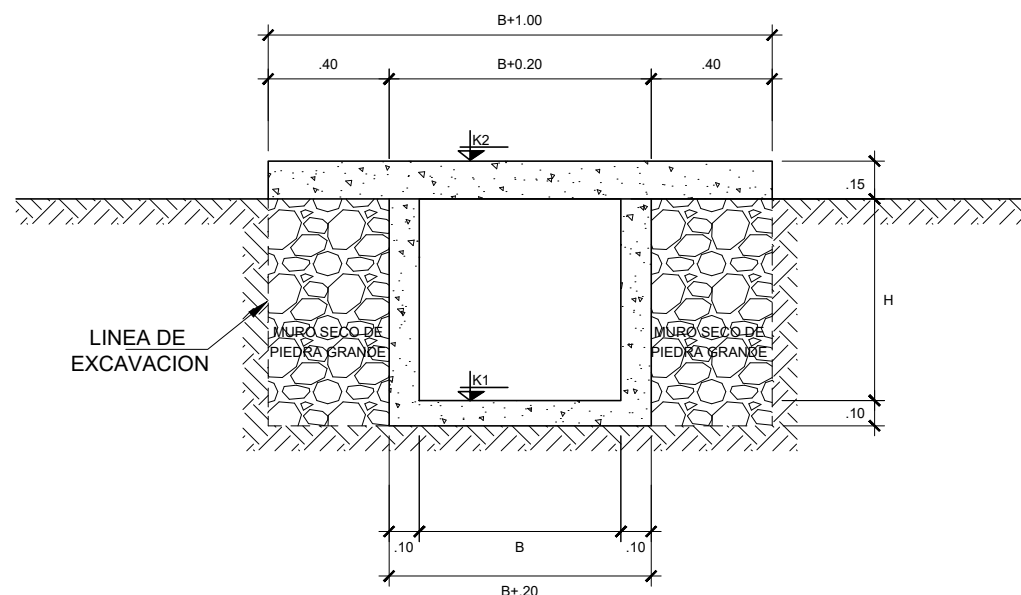
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FILIAL - PIURA			
PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"			
PLANO: <b>CRUCE DE QUEBRADA</b>			
DISTRITO:	PROV.:	DEPART.:	N°:
LALAQUIZ	HUANCABAMBA	PIURA	
CASERIO:	ESCALA:	FECHA:	<b>CQ-01</b>
TUNAL	INDICADA	FEB. 2022	
ELABORACION: ANGGI FARFAN G. / STEVEN MEJÍA Z.			





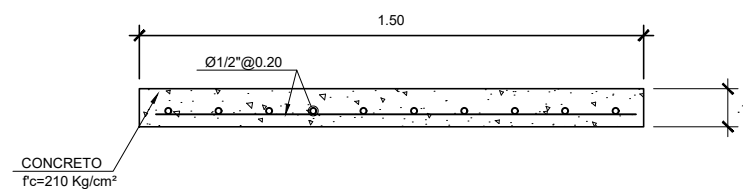
PLANTA PASE PEATONAL

ESCALA : 1/20



CORTE A-A

ESCALA : 1/20



DET. ARMADURA LOSA

ESCALA : 1/20

CANAL LA VENTARRONA				
N°	OBRA	PROGRESIVA (KM)	DIMENSIONES DE CANAL	
			B	H
1	PUENTE PEATONAL	1+073	0.40	0.50
2	PUENTE PEATONAL	1+349	0.40	0.50
3	PUENTE PEATONAL	2+190	0.40	0.50
4	PUENTE PEATONAL	2+628	0.40	0.50
5	PUENTE PEATONAL	3+718	0.40	0.50
6	PUENTE PEATONAL	4+508	0.40	0.50
7	PUENTE PEATONAL	5+855	0.40	0.50
8	PUENTE PEATONAL	6+084	0.40	0.50
9	PUENTE PEATONAL	6+409	0.40	0.50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS DE CONCRETO ARMADO
- CONCRETO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ : EN MUROS Y LOSAS DE PROTECCIÓN
- CONCRETO CICLOPEO  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 30 \% \text{ P.G.}$
- CEMENTO A USAR ,PORTLAND, TIPO MS
- AGREGADO MAXIMO GRUESO= $\varnothing 3/4"$
- ESPESOR DE PIEDRA GRANDE 6"
- ACERO GRADO 60  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTO= $4 \text{ cm}$  EN OBRAS HIDRAULICAS
- TRASLAPES:  
 $\varnothing 3/8" = 0.30 \text{ cm}$   
 $\varnothing 1/2" = 0.40 \text{ cm}$
- ENCOFRADO TIPO CARAVISTA
- COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA
- ATAGUIA DE MADERA

NOTA:

- CUALQUIER MODIFICACION SE REALIZARA EN BASE A LAS CONDICIONES DE CAMPO EXISTENTES PREVIA VERIFICACION Y APROBACION DE LA SUPERVISION.
- EN LO POSIBLE ADECUAR LOS NIVELES A LAS CONDICIONES QUE PRESENTE EL TERRENO AL MOMENTO DE INICIO DE OBRA

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
FILIAL - PIURA

PROYECTO: "DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL DE REGADÍO LA VENTARRONA EN EL CENTRO POBLADO TUNAL, DISTRITO DE LALAQUIZ, PROVINCIA DE HUANCABAMBA - PIURA"

PLANO: PUENTE PEATONAL

DISTRITO:	LALAQUIZ	PROV.:	HUANCABAMBA	DEPART.:	PIURA	N°
CASERIO:	TUNAL	ESCALA:	INDICADA	FECHA:	FEB. 2022	PP-01
ELABORACION:	ANGGI FARFAN G. / STEVEN MEJÍA Z.					