UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

TESIS

Generación de propuesta técnica de mejoramiento del servicio de agua para riego del canal San Bernardino, distrito Túcume, región Lambayeque

Para optar el título profesional de:

INGENIERO (A) AGRÍCOLA

AUTORES:

Bach. Fiorela Liset Mino Falla

Bach. Yerson Maneses Siesquen Santamaria

ASESOR

Ing. MSc. Juan Vicente Hernández Alcántara

Lambayeque – Perú

2026

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

TESIS

Generación de propuesta técnica de mejoramiento del servicio de agua para riego del canal San Bernardino, distrito Túcume, región Lambayeque

Para optar el título profesional de:

INGENIERO (A) AGRÍCOLA

AUTORES:

Bach. Fiorela Liset Mino Falla

Bach. Yerson Maneses Siesquen Santamaria

Aprobado por:

.....
Ing. Dr. Juan Manuel Saavedra Tineo
Presidente

.....
Ing. Dr. Enoch Abraham Montes Bances
Secretario

.....
Ing. M.Sc. Ernesto Contreras Ocampo
Vocal

.....
Ing. M.I Juan Vicente Hernández Alcántara
Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN N°013-2026-UINV-FIA

Siendo las 12:30 m horas del día 29 de mayo de 2026, en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Agrícola, se reunieron los Miembros del Jurado designado mediante Resolución N°111-2026-FIA, conformado por:

ING. DR. JUAN MANUEL SAAVEDRA TINEO	**Presidente**
ING. DR. ENOCH ABRAHAM MONTES BANCES	**Secretario**
ING. MSC. ERNESTO CONTRERAS OCAMPO	**Vocal**

Para llevar a cabo la sustentación de tesis, citados mediante Resolución N°167-2026-FIA; denominado **"GENERACIÓN DE PROPUESTA TECNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME REGIÓN LAMBAYEQUE"**, *bajo la responsabilidad de los bachilleres:* **FIORELA LISET MINO FALLA Y YERSON MANESES SIESQUEN SANTAMARIA,** asesorado por *el* ***Ing. M.I. Juan Vicente Hernández Alcántara*****;** para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrícola.

Luego de culminar la sustentación, el Jurado procedió a realizar las preguntas a los sustentantes y si hubiera observaciones, anotándolas para su corrección respectiva, el jurado luego de evaluar las rubricas decidió ....Aprobar..... la tesis con el calificativo de .....Bueno..... correspondiente a la nota de .17..... (..Diecisiete.....).

En consecuencia, los referidos Bachilleres quedan aptos para obtener el Título Profesional de Ingeniero (a) Agrícola, de acuerdo a la Ley Universitaria N°30220, el Estatuto y Reglamento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 13:30..... horas del mismo día, se dio por finalizado el acto de sustentación y se procedió a firmar la presente acta los que en ella han intervenido.

ING. DR. JUAN MANUEL SAAVEDRA TINEO
Presidente de jurado

ING. DR. ENOCH ABRAHAM MONTES BANCES
Secretario de jurado

ING. M.SC. ERNESTO CONTRERAS OCAMPO
Vocal del jurado

ING. M.I. JUAN VICENTE HERNANDEZ ALCANTARA
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Ing. Dr. Alfredo Díaz Córdova
Director de la Unidad de Investigación -FIA

ANEXO 01

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Juan V. Hernández Alcántara, Asesor de la Tesis, de los **Bachilleres YERSON MANESES SIESQUEN SANTAMARIA y FIORELA LISET MINO FALLA,**

Titulada: **"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE";** luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un **índice de similitud de 15 %** verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 04 de octubre de 2025

……

Ing. M.I. JUAN VICENTE HERNANDEZ ALCANTARA
DNI: 16460970
ASESOR

Se adjunta:
Resumen del Reporte (Con porcentaje y parámetros de configuración)
Recibo digital

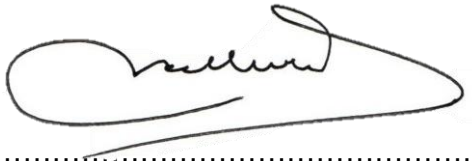
"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	15%	4%	4%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

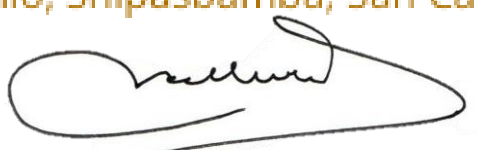
1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
5	repositorio.ana.gob.pe Fuente de Internet	<1%
6	vsip.info Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.datosabiertos.gob.pe Fuente de Internet	<1%



.....

Ing. M.I. JUAN VICENTE HERNANDEZ ALCANTARA
DNI: 16460970
ASESOR

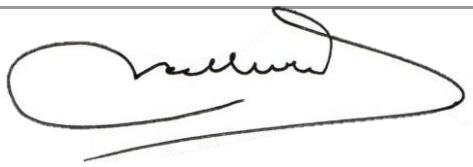
9	Submitted to Organismo de Evaluación y Fiscalización Trabajo del estudiante	<1 %
10	idoc.tips Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.unica.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	www.ana.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
14	fdocuments.ec Fuente de Internet	<1 %
15	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
16	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
17	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	CONSORCIO ORIENTAL CONSULTANTS-CESEL-GEA. "DIA del Proyecto Ampliación y Mejoramiento de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales en los Centros Poblados Urbanos de las Localidades de Pedro Ruiz Gallo, Shipasbamba, San Carlos,	<1 %



.....

Ing. M.I. JUAN VICENTE HERNANDEZ ALCANTARA
DNI: 16460970
ASESOR

	Cuispes, Churuja y San Pablo de Valera y los Centros Rurales de Suyubamba, Chosgón, San Gerónimo y Cocachimba, Provincia de Bongará - Amazonas-IGA0000863", R.A. N° 160-2016-MPB, 2021 Publicación	
19	pdfcookie.com Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	www.agrorural.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	Rodríguez Limachi, Omar Moisés. "Estimación de beneficios y análisis de riesgo en proyectos de inversión pública del sector educación", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru) Publicación	<1 %
25	purl.org Fuente de Internet	<1 %
26	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %



.....

Ing. M.I. JUAN VICENTE HERNANDEZ ALCANTARA
DNI: 16460970
ASESOR

turnitin

Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Yerson Maneses Siesquen Santamaria Fiorela Liset Mino Falla
Título del ejercicio:	Quick Submit
Título de la entrega:	"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO D...
Nombre del archivo:	INFORME_DE_TESIS_SIESQUEN-MINO_REV_JHA_corregido.docx
Tamaño del archivo:	23.77M
Total páginas:	173
Total de palabras:	28,615
Total de caracteres:	149,351
Fecha de entrega:	04-oct-2025 10:06p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega:	2771001666

Derechos de autor 2025 Turnitin. Todos los derechos reservados.

.....

Ing. M.I. JUAN VICENTE HERNANDEZ ALCANTARA
DNI: 16460970
ASESOR

DEDICATORIA

FIORELA L. MINO FALLA

Dedico este logro a Dios, por guiar mi vida, brindándome la sabiduría necesaria y sobre todo permitirme culminar esta etapa tan importante.

A mis padres Segundo y Victoria por amarme desde el primer momento de mi existencia, por apoyarme en cada una de mis decisiones, acompañándome siempre con esfuerzo y dedicación, por haberme enseñado que con trabajo y perseverancia todo es posible.

A mis abuelos por brindarme un hogar lleno de paciencia y valores, estoy profundamente agradecida por todo el amor y por inculcarme los principios que hoy me definen y por ser el pilar fundamental en mi vida, dándome refugio de enseñanza y calidez.

A mi hermano Fabian, que es mi mejor amigo, por acompañarme en cada instante de mi vida, por llenar mis días de alegría, espero ser el mejor ejemplo para ti.

A toda mi familia que de una u otra forma contribuyeron a la realización de este proyecto de tesis y la culminación de esta etapa de mi vida.

A mi mamita Consuelo que siempre estará en mi recuerdo con mucho cariño. Sé que desde el cielo cuidas de mí, guías mis pasos y tu amor incondicional sigue vivo en mi corazón, siempre sentiré tu presencia acompañándome a lo largo de mi vida

YERSON M. SIESQUEN SANTAMARIA

En primer lugar, dedico este logro a Dios, ya que sin el no hubiera sido posible concluir esta etapa tan importante en mi vida.

A mis padres Carmen y Juana quienes a su largo de sus vidas me han inculcado la cultura por el trabajo y estudio, son la base fundamental de mi vida, su amor incondicional e incomparable y su apoyo constante me han sostenido en cada paso de mi vida, inspirándome a perseguir mis metas, puedo decir que no son únicamente mis metas si no los sueños de ustedes plasmados y reflejados en mí. Su dedicación y esfuerzo constante para asegurarme una educación son un regalo que valoro más allá de las palabras. Esta tesis es el testimonio de su sacrificio y amor, y un recordatorio constante de la importancia del trabajo duro y la educación en nuestras vidas.

A mis queridos 6 hermanos, que han sido una fuente constante de apoyo y alegría.

A mis queridos sobrinos y sobrinas que siempre son una fuente constante de apoyo.

AGRADECIMIENTO

FIORELA L. MINO FALLA

Quiero extender mis agradecimientos principalmente a Dios, por brindarme la sabiduría y fortaleza, por guiarme en este camino académico y el entendimiento necesarios para alcanzar esta meta.

Con profunda gratitud y amor, agradezco este logro a mis padres por su inquebrantable apoyo, sacrificio y amor incondicional, han sido la luz que ha guiado mi caminar, cada éxito que logro es también suyo, ya que su constante aliento y ejemplo han sido mi mayor inspiración, por demostrarme que, sin nada, pero con mucha dedicación puedo conseguir todo.

Y a mi compañero de tesis por emprender esta aventura que hoy vemos culminada.

Gracias por ser mis pilares en los momentos más desafiantes y por celebrar conmigo cada triunfo. Este logro lleva su nombre y dedicación y es en honor a ustedes que continúo esforzándome por alcanzar mis metas. Con todo mi cariño esta tesis lleva grabado su nombre en cada página.

YERSON M. SIESQUEN SANTAMARIA

Quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta esta etapa de mi vida, por guiarme y permitirme mantenerme constante en el camino de cumplir mis metas.

Agradezco infinitamente a mis padres, por su amor y sobre todo su fe puesta en mí, sé que se sienten orgullosos de cada logro, porque saben lo constante y el esfuerzo que le dedico a cada proyecto, por su apoyo incansable y su compañía.

A mis hermanos y sobrinas, quienes han estado en todo momento impulsándome a continuar este camino, por brindarme la fuerza en cada paso.

Con toda mi gratitud a mi compañera de tesis, porque a pesar del tiempo hoy vemos reflejado nuestro esfuerzo en la culminación de este proyecto.

Y a toda mi familia, por estar siempre presente en cada etapa.

A mi hermano JONATHAN, mi mejor amigo y confidente. Gracias por tu apoyo incondicional durante toda esta etapa. Tus sabios consejos y tu constante animo fueron luz en momentos de dificultad. Este logro también lleva tu nombre y estoy eternamente agradecido por tu compañía y tu fe en mí.

RESUMEN

El canal de riego San Bernardino, ubicado en el sector San Bernardino, distrito Túcume, provincia y región Lambayeque, de una longitud total de 4+872 km y caudal circulante que va desde 0.20 m^3/s a 1.00 m^3/s, dota de agua de riego a 191 Usuarios Productores Agrarios con 146.04 ha y siembra de cultivos de maíz, lenteja, fríjol y huertos; sin embargo, esta provisión de agua de riego lo realiza de forma deficiente sin la dotación adecuada del volumen de riego, generando bajos rendimientos en los cultivos y por ende una baja utilidad y altos niveles de pobreza de los Agricultores y esto debido a que el canal es de tierra, presenta altas pérdidas de filtraciones, fugas de agua en las obras rústicas de arte y tomas de distribución; por tanto, el proyecto de investigación, se ha generado una propuesta técnica para mejorar el servicio de agua de riego. De acuerdo a los análisis técnicos de los estudios básicos realizados en campo y gabinete tales como topografía, geología y geotécnica e hidrología, balance hídrico, cálculos hidráulicos y estructural y entre otros aspectos técnicos, se plantea como propuesta técnica para el mejoramiento del servicio de provisión de agua para riego, el revestimiento del canal con concreto simple de F´c 210 kg/cm^2 con una sección trapezoidal y la construcción de diferentes obras de arte concreto simple y concreto armado de F´c 175 kg/cm^2 y F´c 210 kg/cm^2 como retenciones, acueductos, alcantarillas, partidores, tomas laterales, tomas prediales, compuertas y las transiciones de ingreso y salida en las obras de arte. De acuerdo al diseño hidráulico, ha sido considerado como una sección trapezoidal para transportar caudales que varían de 1.00 m^3/s en el tramo inicial de una longitud de 734 m con un ancho de solera de 0.80 m, talud 1:1, un tirante de 1.00 m y una profundidad de rasante o altura de caja de 1.85 m, un espejo de agua de 2.808 m y un caudal menor de 0.20 m^3/s en el último tramo de una longitud de 724 m con un ancho de solera de 0.50 m, un tirante de 0.57 m y una profundidad de rasante de 0.85 m con un espejo de agua de 1.64 m.

Palabras clave: Canal de riego, revestimiento de canal, mejoramiento del servicio de agua, eficiencia de riego, oferta y demanda hídrica.

ABSTRACT

The San Bernardino irrigation canal, located in the San Bernardino sector, Túcume district, Lambayeque province and region, with a total length of 4+872 km and circulating flow ranging from 0.20 m3/s to 1.00 m3/s, provides irrigation water to 191 Agricultural Producer Users with 146. 04 ha and planting crops of corn, lentils, beans and orchards; however, this provision of irrigation water is done poorly without adequate provision of irrigation volume, generating low crop yields and therefore a low utility and high levels of poverty of farmers and this because the channel is earthen, has high losses of seepage, water leaks in the rustic works of art and distribution intakes; Therefore, the research project has generated a technical proposal to improve the irrigation water service. According to the technical analysis of the basic studies carried out in the field and in the office, such as topography, geology, geotechnical and hydrology, water balance, hydraulic and structural calculations, among other technical aspects, the technical proposal for the improvement of the irrigation water supply service is the lining of the canal with simple concrete of F'c 210 kg/cm2 with a trapezoidal section and the construction of different works of art, simple concrete and reinforced concrete of F'c 175 kg/cm2 and F'c 175 kg/cm2, the lining of the canal with simple concrete of F'c 210 kg/cm2 with a trapezoidal section and the construction of different works of art simple concrete and reinforced concrete of F'c 175 kg/cm2 and F'c 210 kg/cm2 as retentions, aqueducts, culverts, dividers, lateral intakes, property intakes, floodgates and inlet and outlet transitions in the works of art. According to the hydraulic design, it has been considered as a trapezoidal section to convey flows varying from 1.00 m3/s in the initial section of a length of 734 m with a sill width of 0.80 m, slope 1:1, a gradient of 1. 00 m and a depth of gradient or box height of 1.85 m, a water mirror of 2.808 m and a lower flow of 0.20 m3/s in the last section of a length of 724 m with a sill width of 0.50 m, a depth of gradient of 0.57 m and a depth of gradient of 0.85 m with a water mirror of 1.64 m.

Key words: irrigation canal, canal lining, water service improvement, irrigation efficiency, water supply and demand.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema 18

1.2. Formulación del Problema 19

1.3. Objetivos de la Investigación 19

1.3.1. Objetivo General 19

1.3.2. Objetivos Específicos 19

1.4. Justificación del Estudio 20

1.5. Limitaciones de la Investigación 21

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio 22

2.2. Bases Teóricas 24

2.2.1. Canales de riego 24

2.2.2. Obras de arte 26

2.2.3. Revestimiento de canal 31

2.2.4. Riego 32

2.2.5. Eficiencia de riego 33

2.2.6. Estudio hidrológico 34

2.2.7. Estudio topográfico 35

2.2.8. Mecánica de suelos 35

2.3. Definición de Términos 36

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General 38

2.4.2. Hipótesis Específicas 38

2.5. Variables, definición y operacionalización 39

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación 40

3.2. Descripción del ámbito de investigación 40

3.3. Población y Muestra 45

3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos 46

3.5. Validez y confiabilidad del instrumento 47

3.6. Plan de recolección y procesamiento de datos 48

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Aspectos generales 51

4.2. Caracterización climática 53

4.3. Diagnóstico de la infraestructura de riego 56

4.4. Estudio topográfico 65

4.5. Estudio hidrológico 73

4.6. Estudio de geología y geotécnica 83

4.7. Estudio de gestión de riesgos y desastres… 94

4.8. Estudio social 103

4.9. Evaluación ambiental preliminar 117

4.10. Balance hídrico 119

4.11. Diseño hidráulico y estructural 121

4.12. Componentes de la propuesta técnica de la infraestructura de riego 140

4.13. Metrados, costos y presupuesto 148

CAPÍTULO V. DISCUSIONES 150

CONCLUSIONES 157

RECOMENDACIONES 159

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 160

ANEXOS 161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Vías de acceso al proyecto 53
Tabla 2 Datos de precipitación media mensual (mm) - estación convencional meteorológica Lambayeque 54
Tabla 3 Datos de temperaturas máximas promedio mensual (°C)- estación meteorológica Lambayeque . 54
Tabla 4 Temperaturas mínimas promedio mensual (°C)- estación meteorológica Lambayeque 55
Tabla 5 Datos de Humedad Relativa mensual (%) - estación meteorológica Lambayeque 56
Tabla 6 Diagnóstico de la infraestructura de riego del canal L2-San Bernardino 56
Tabla 7 Cuadro de la poligonal abierta del canal 68
Tabla 8 Oferta asignada al bloque bajo riego San Bernardino 73
Tabla 9 Demanda Volumétrica total (m3/mes) - Sin proyecto 80
Tabla 10 Demanda Volumétrica total (m3/mes) - con proyecto 81
Tabla 11 Tipos de ensayo, uso y propósito del estudio realizado en laboratorio de mecánica de suelos 86
Tabla 12 Resumen de resultados de los ensayos y análisis de suelos desde la calicata 01 - 09 87
Tabla 13 Resumen de resultados de los ensayos y análisis de suelos desde la calicata 09 - 18 87
Tabla 14 Análisis químico del suelo de Calicata 05-M1 88
Tabla 15 Análisis químico del suelo de Calicata 11-M1 89
Tabla 16 Capacidad portante Calicata C2-M1 90
Tabla 17 Capacidad portante Calicata C3-M1 90
Tabla 18 Capacidad portante Calicata C5-M1 90
Tabla 19 Capacidad portante Calicata C7-M1 90
Tabla 20 Capacidad portante Calicata C8-M1 91
Tabla 21 Capacidad portante Calicata C10-M1 91
Tabla 22 Capacidad portante Calicata C12-M1 91
Tabla 23 Capacidad portante Calicata C13-M1 91
Tabla 24 Capacidad portante Calicata 16-M1 92
Tabla 25 Capacidad portante Calicata C17-M1 92
Tabla 26 Resultados de cálculo de asentamientos 93
Tabla 27 Pesos volumétricos de las calicatas estudiadas en el trazo del canal 93
Tabla 28 Intensidad de peligros identificados 94
Tabla 29 Caracterización de los principales peligros que puedan ocurrir 95
Tabla 30 Medición de la escala de frecuencia de los peligros 96
Tabla 31 Medición de la escala de intensidad de los peligros en la zona de estudio 96
Tabla 32 Intensidad de peligros identificados 97
Tabla 33 Exposición de la Unidad Productora frente a los peligros identificados 97
Tabla 34 Resumen de Fragilidad, resiliencia y nivel de vulnerabilidad de la UP frente a los peligros 98
Tabla 35 Estimación del Nivel de riesgo de los peligros de la unidad productora 98
Tabla 36 Estimación de daños y pérdidas en cada uno de los activos de la infraestructura de riego 99
Tabla 37 Análisis de exposición de los elementos de la infraestructura a los Peligros del Área de Estudio 100
Tabla 38 Análisis de fragilidad, resiliencia y nivel de vulnerabilidad de la UP frente a los peligros 101
Tabla 39 Estimación del riesgo residual y de los daños y pérdidas del proyecto de inversión 101
Tabla 40 Balance Hídrico con Proyecto en m3/mes. 119
Tabla 41 Resumen Del diseño de las Características Hidráulicas Y Geométricas Canal San Bernardino KM 0+000 - 4+872 121
Tabla 42 Resumen de diseño hidráulico de los partidores en diferentes tramos del canal 123
Tabla 43 Retenciones consideradas en el diseño del canal San Bernardino 140

Tabla 44 Tomas laterales y prediales en el diseño del canal San Bernardino 141
Tabla 45 Alcantarillas consideradas en el diseño del canal San Bernardino 145
Tabla 46 Pases peatonales considerados en el diseño del canal San Bernardino 147
Tabla 47 Partidores considerados en el diseño del canal San Bernardino 148
Tabla 48 Resumen de costo de ejecución de la obra del Canal San Bernardino 149

ÍNDICE DE FÍGURAS

Figura 1 Transición como obra de arte en un canal de riego 27
Figura 2 Acueducto de riego 28
Figura 3 Modelo de alcantarilla de concreto de sección circular 29
Figura 4 Esquema general de ubicación de obras de cruce 29
Figura 5 Vista en planta de un partidor de caudales diferentes 30
Figura 6 Toma lateral con doble compuerta 31
Figura 7 Pérdidas en Canales de Distribución y Conducción 34
Figura 8 *Ubicación Regional y provincial del proyecto de investigación* 41
Figura 9 Ubicación distrital y local 41
Figura 10 Vista satelital del canal L2-San Bernardino 42
Figura 11 Delimitación de la cuenca Motupe - La Leche 43
Figura 12 Sub cuenca Motupe - La Leche 44
Figura 13 Cuenca Río La Leche 45
Figura 14 Canal L2-San Bernardino 52
Figura 15 Posicionamiento de 02 puntos geodésicos-PG 01 67
Figura 16 Posicionamiento de 02 puntos geodésicos-PG 02 67
Figura 17 Monumentación de punto geodésico 70
Figura 18 Plano topográfico canal L2 San Bernardino 72
Figura 19 Determinación de la Precipitación Efectiva con el Software CROPWAT 75
Figura 20 Datos determinados de la ETP por el método de Penman - Monteith 76
Figura 21 Cedula y calendario de cultivo con proyecto 77
Figura 22 Valores de Kc de cultivo en situación con proyecto 78
Figura 23 Eficiencia de riego sin proyecto 78
Figura 24 Eficiencia de riego con proyecto 79
Figura 25 Pozo exploratorio a cielo (calicata de 1.50 m) 84
Figura 26 Pozo exploratorio de 1.60 m en la progresiva 0+340 m del canal San Bernardino 85
Figura 27 Rango de edad de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 104
Figura 28 Rango de ingresos de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 105
Figura 29 Actividad primaria de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 105
Figura 30 Actividad secundaria de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 106
Figura 31 Realiza alguna inversión o ahorro los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 107
Figura 32 Deuda para la actividad agrícola de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 107
Figura 33 Tipo de vivienda de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 108
Figura 34 Material de vivienda de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 109
Figura 35 Número de parcelas que manejan los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 109
Figura 36 Asesoramiento técnico para la actividad agrícola de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 110
Figura 37 Temas de interés a capacitar a los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 111
Figura 38 Tipo de semilla que usan los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 112
Figura 39 Modalidad de riego que usan los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 112
Figura 40 Tipo de fuente de financiamiento para la actividad agrícola de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 113
Figura 41 Tipo de organización a la que pertenece los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 114
Figura 42 Servicios que brinda la organización que pertenecen los agricultores del canal San Bernardino 114
Figura 43 Destino de la producción de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 115

Figura 44 Problemas en la comercialización de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino 116
Figura 45 Nuevo modo de pago de tarifa de agua de los agricultores del canal San Bernardino 116
Figura 46 Descripción grafica del balance hídrico en m3/mes 120
Figura 47 Ubicación de la zona del proyecto de investigación 163
Figura 48 Plano clave - Canal L2 San Bernardino 164
Figura 49 Plano esquema hidráulico - Canal L2 San Bernardino 165
Figura 50 Plano de planta y perfil - Canal L2 San Bernardino 166
Figura 51 Plano de secciones típicas - Canal L2 San Bernardino 167
Figura 52 Plano de tomas laterales tipo I con detalles - Canal L2 San Bernardino 168
Figura 53 Plano de retenciones típicas con sus detalles de diseño - Canal L2 San Bernardino 169
Figura 54 Plano de detalles de pase peatonal - Canal L2 San Bernardino 170
Figura 55 Plano de diseño de alcantarillas - Canal L2 San Bernardino 171
Figura 56 Plano de diseño de partidores - Canal L2 San Bernardino 172
Figura 57 Resultados de ensayos de material de cantera Tres Tomas 174
Figura 58 Resultados de análisis químicos de fuente de agua para ensayo de laboratorio de diseño de mezclas 174
Figura 59 Resultados de análisis químicos de agregado fino y grueso 175
Figura 60 Proporciones de mezcla por tipo de concreto 175

INTRODUCCIÓN

Los agricultores del sector San Bernardino, distrito Túcume, provincia y región Lambayeque, se dotan de agua de riego procedente del Canal de segundo orden (L-2) San Bernardino perteneciente a la Comisión de Usuarios de Túcume - Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor La Leche – Clase B y se dedican principalmente a la actividad agrícola con la siembra de cultivos tradicionales de la región Lambayeque tales como el maíz, lenteja, frijol y huertas; y este bloque de riego está conformado por 191 Usuarios de agua de riego y 146.04 ha bajo riego. El canal que abastece de agua a este bloque de riego es el canal de segundo orden (L-2) San Bernardino que sale del canal L1-Tucume y éste a su vez sale del canal CD Huaca De La Cruz con cuya captación es la bocatoma Huaca De La Cruz, el canal en estudio (San Bernardino) es de tierra con sección irregular, con una longitud total de 4,872 m y según el diagnóstico realizado en campo, es un canal permeable, con altas pérdidas por percolación o filtración en la sección del canal y fugas de agua en las tomas laterales y otras obras de arte en el trayecto del canal y por ende, se genera una baja eficiencia de conducción de hasta 54.00 %, acarreando como consecuencia una baja en los rendimientos de los cultivos, bajos ingresos económicos, pérdida de capital de trabajo y un alto nivel de pobreza de los Productores Agrarios; por el cual se requiere una atención urgente con un estudio o proyecto para la generación de una propuesta técnica de mejoramiento del suministro de agua para riego; por el cual, en la presente investigación, se buscó como objetivo generar una propuesta técnica de mejoramiento del servicio de provisión de agua para riego del canal San Bernardino, determinar los estudios básicos de topografía, geología y geotécnica e hidrología del sistema de riego del canal San Bernardino que contribuyan al sustento técnico de la propuesta de mejoramiento del servicio de provisión de agua de riego, estimar el balance hídrico del sistema de riego del canal San Bernardino a través de la oferta de agua y demanda agrícola del ámbito del sistema de riego y estimar el área óptima de riego, el diseño hidráulico y estructural y estimar el costo total de inversión que implicaría invertir en el mejoramiento de la infraestructura de riego.

A fin de cumplir con los objetivos planteados de generar una propuesta técnica de mejoramiento del servicio de provisión de agua para riego del canal San Bernardino, se realizaron los estudios básicos de topografía, geología y geotécnica e hidrología de la zona de estudio, evaluación preliminar de los aspectos ambientales y riesgos que implicaría la ejecución del proyecto, toma de información básica de campo para proceder con los cálculos empíricos de balance hídrico del sistema de riego del canal San Bernardino a través de la oferta de agua y demanda agrícola del ámbito del sistema de riego y estimar el área óptima de riego, el planteamiento y cálculos del diseño hidráulico y diseño estructural, así como la estimación del costo total de inversión de la propuesta técnica de mejoramiento de la infraestructura de riego. Se realizaron cálculos empíricos aplicando las fórmulas de Máximo Villon y los manuales de cálculo de diseño hidráulico y diseño estructural de canales de irrigación de la Autoridad Nacional de Agua (ANA) y García Rico.

El estudio hidrológico se ha enfocado en lo más importante relacionado con la disponibilidad de agua en el sistema y la operación; se estableció una cédula de cultivo (lenteja, frijol, maíz, huertas) del área total de 146.04 ha de acuerdo a la información obtenida de campo la cual se utilizó para estimar la demanda, se estimó que la eficiencia de riego en situación futura al realizar el mejoramiento de la infraestructura del sistema de conducción y distribución, obteniendo un valor de 95 % para la situación con proyecto y la eficiencia operativa del sistema de riego sin proyecto es de 32.40 % y para la situación futura con proyecto con el revestimiento del canal se proyecta a un mejoramiento del 90.25 %, con un incremento del 57.85 %, y según el balance hídrico realizado, el volumen de la oferta anual asignada se puede concluir que se puede atender al 100 % de la demanda estimada para las 146.04 hectáreas bajo riego en una condición futura.

El estudio geológico y geotécnico se desarrolló con el fin de clasificar el suelo y establecer sus propiedades físicas y mecánicas, determinar su capacidad portante, definir el perfil estratigráfico de toda el área y establecer parámetros y directrices para el diseño estructural del canal y obras de arte. El estudio también se desarrolló con la intención de obtener resultados importantes para la toma de decisiones sobre

la propuesta técnica para la mejora del canal de riego, lo cual se consideró en las estructuras a diseñar. Dentro de los resultados obtenidos en el estudio geológico y geotécnico, se resalta en lo siguiente: el suelo predominando en el tramo del canal son arenas limosas clasificado estratigráficamente como “SM”, el suelo presenta un bajo grado de expansión y 10% de cambio de volumen del estado seco a saturado, no hay problemas o riesgo de asentamiento en el trayecto del canal; pero si hay un problema con la presencia de sales el cual se debe tener en cuenta el tipo de cemento a utilizar y de preferencia se sugiere usar un cemento “TIPO MS”, que la resistencia a la compresión de los diseños para el hormigón con valores de F'c de 175 kg/cm² y F'c de 210 kg/cm² ha sido satisfactorios el cual deben ser considerados en el diseño estructural y además se sugiere que el valor de F'c no debe ser inferior a 210 kg/cm² durante la construcción de obras de hormigón debido a que el suelo en toda la sección del canal está ligeramente afectado por sales.

Debido a la variabilidad de la sección del canal para los caudales que distribuye, el diseño hidráulico del canal L2 de San Bernardino ha considerado cinco secciones trapezoidales. Estas secciones transportan caudales que van desde 0.20 m³/s hasta 1.00 m³/s, lo que resulta en diferencias en la caja hidráulica. Un caudal de 1,00 m³/s en el primer tramo de 734 metros (progresivo de 0+00 a 0+734 kilómetros), y el diseño del canal se propone con un ancho de solera de 0.80 metros, talud 1:1, tirante de 1.00 m y una profundidad o altura de caja de 1.85 metros y espejo de agua de 2.808 m. Además, hay un caudal menor de 0.20 m³/s en el tramo final de 724 metros (progresivo de 4+148 a 4+872 km) y hace que la sección hidráulica del canal se reduce con un ancho de solera de 0.50 metros, un tirante de 0.57 metros y una profundidad de 0.85 metros junto con un espejo de agua de 1.64 metros. Así mismo, se realizó el diseño estructural del canal y se determinó que su revestimiento debe ser de concreto simple de F'c 210 kg/cm² a lo largo de toda su sección. Además, para las obras de arte que soportan cargas vivas y muertas, se debe utilizar concreto simple y concreto armado de F'c 175 kg /cm² y F'c 210 kg/cm². Esta conclusión se obtuvo tras considerar las características geométricas e hidráulicas del canal, base de un análisis la propuesta técnica que se puede

realizar para mejorar el servicio de agua de riego a los usuarios del Canal San Bernardino, sería el revestimiento de canal con concreto simple y la construcción de diversas obras de arte como retenciones, acueductos, alcantarillas, compuertas y partidores, entre otras, con el fin de mejorar el servicio de agua de riego a los usuarios del Canal de San Bernardino.

El presupuesto total de la inversión de la propuesta técnica, asciende a S/ 7`218,372.04 (siete millones doscientos dieciocho mil trescientos setenta y dos con 04/100 soles) en el cual se incluye los costos directos, gastos generales, utilidad de acuerdo a ley, IGV, gastos de supervisión y el costo de los estudios definitivos considerando que se ejecutará como un proyecto de inversión de acuerdo al marco normativo del invierte.pe.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Debido a la deficiencia del recurso hídrico en el sector San Bernardino ubicado en el bloque de riego San Bernardino perteneciente a la Comisión de Usuarios de Túcume - Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor La Leche – Clase B, buscan mejores formas de conducir el agua de riego a través del revestimiento del canal L2-San Bernardino, lo que aumentará el suministro de agua y por ende aumentará el rendimiento de los cultivos, mejorando de esta forma las condiciones de vida de los Usuarios productores agrarios.

El sistema hidráulico del subdistrito de riego La Leche suministra agua de riego a la zona agrícola de la Organización de Usuarios del Agua. El agua proviene del río La Leche, que forma parte de la cuenca del río La Leche, es captada a través de la Bocatoma Huaca de la Cruz y derivada a través del canal principal Huaca de la Cruz, luego, un canal de primer orden (L-1) Túcume capta el agua, y es de este canal que nace el canal L-2 conocido como San Bernardino. El canal San Bernardino se encuentra construido en tierra desde 1970 para irrigar una determinada área bajo riego; sin embargo, con el transcurrir de los años se ha ido ampliando su frontera agrícola con mayor área bajo riego de los agricultores, el deterioro de la sección del canal, la presencia de sedimentos y las irregularidades en la rasante y talud, generando como consecuencia altas perdidas por infiltración o percolación profunda y viéndose disminuido el caudal de agua y sobre todo en la parte más baja o culata del canal, siendo más deficiente la provisión de agua de riego a las zonas de los tramos finales del canal, quienes los Usuarios reciben menos agua en función al caudal solicitado a la Organización de Usuarios. La sedimentación de partículas en suspensión hace que el fondo de la caja hidráulica a lo largo del curso del canal se arene continuamente. Debido a ello, los Usuarios retiran manualmente de manera periódica los sedimentos del fondo del canal, lo que requiere una importante cantidad de horas de trabajo para el mantenimiento del canal.

1.2. Formulación del Problema

Basándose en la problemática expresada y de acuerdo a la necesidad de investigar dicha realidad a fin de contribuir a su solución, se plantean las siguientes interrogantes:

- ¿Qué propuesta técnica es factible para el mejoramiento del servicio de provisión de agua para riego del canal San Bernardino, distrito Túcume, provincia Lambayeque, departamento Lambayeque y optimizar su eficiencia de distribución?
- ¿Los estudios básicos de topografía, geología y geotécnica, y estudios hidrológicos, son aptos para generar la propuesta técnica de mejoramiento del servicio de provisión de agua de riego del canal San Bernardino?
- ¿Cuál es el área óptima a regar con la oferta de agua del canal L2- San Bernardino a través de un análisis de la oferta de agua y demanda agrícola del ámbito del sistema de riego?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Generar una propuesta técnica de mejoramiento del servicio de provisión de agua para riego del canal San Bernardino, distrito Túcume, región Lambayeque.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar los estudios básicos de topografía, geología y geotécnica e hidrología del sistema de riego del canal San Bernandino que contribuyan al sustento técnico de la propuesta de mejoramiento del servicio de provisión de agua de riego.
- Estimar el balance hídrico del sistema de riego del canal San Bernardino a través de la oferta de agua y demanda agrícola del ámbito del sistema de riego y estimar el área óptima de riego.

- Realizar el diseño hidráulico y estructural del canal San Bernardino y estimar el costo total de inversión de mejoramiento de la infraestructura de riego.

1.4. Justificación del Estudio

El bloque de riego del canal San Bernardino ubicado en el sector San Bernardino, distrito Túcume, provincia Lambayeque, está conformado por 191 Usuarios de agua de riego y 146.04 ha bajo riego con derechos de uso de agua y dedicados a la actividad agrícola con la siembra de cultivos tradicionales de la región tales como el maíz, lenteja, frijol y huertas, el cual se dotan de agua de riego procedente del Canal de segundo orden (L-2) San Bernardino perteneciente a la Comisión de Usuarios de Túcume - Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor La Leche – Clase B; el mismo que tiene una deficiente provisión de agua por parte de la Organización de Usuarios de Agua, y esto debido a que el canal de 4,872 m es de tierra y permeable con altas pérdidas por percolación y filtración en la sección del canal y fugas de agua en las tomas laterales y otras obras de arte a lo largo del canal y por ende, generando una baja eficiencia de conducción de hasta 54%, acarreando como consecuencia una baja en los rendimientos de los cultivos, bajos ingresos, perdida de capital de trabajo y un alto nivel de pobreza de los Productores Agrarios; por el cual se requiere una atención urgente con una propuesta técnica de mejoramiento de la provisión de agua para riego, el mismo, que se plantea en la presente investigación el revestimiento del canal con concreto, la instalación de las obras de arte tales como retenciones, tomas laterales, tomas prediales, partidores y medidores para mejorar la eficiencia de conducción hasta un 95%, tener una oferta optimizada de agua de riego y mejorar los rendimientos de los cultivos y su capacidad económica de los Productores Agrarios, así como el fortalecimiento de la Organización de Usuarios de Agua (OUA) para una eficiente operación y mantenimiento de la infraestructura de riego por la parte de la OUA.

1.5. Limitaciones de la Investigación

La presencia de sedimentos y malezas en la sección del canal ha generado algunos retrasos y mayores tiempos en el proceso del levantamiento topográfico, así como el desplazamiento por el camino de vigilancia para toma de información básica y diagnóstico de la infraestructura de riego.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del Estudio

Las altas pérdidas de agua por filtración y escorrentía superficial en los canales de riego de conducción y distribución ha contribuido a una baja producción de los cultivos de los Productores del sector San Simón Bolivar del distrito Usquil – Otuzco – La Libertad; por el cual Guevara (2017), toma la iniciativa de desarrollar una investigación para el mejoramiento del canal de riego La Manzana y optimizar su uso de agua de riego así como contribuir a un incremento de la producción de los cultivos de los Productores y mejoras de su calidad de vida, llegándose a realizar estudios topográficos, hidrológicos, mecánica de suelos, entre otros estudios básicos que sirvieron para la toma de decisiones técnicas, concluyéndose que se debe revestir con concreto simple F´c= 175 kg/cm^2 de sección rectangular con una longitud de 1800 metros para un caudal de diseño de 50 L/s e irrigar 50.00 ha, además, de la construcción de la bocatoma y tomas laterales para hacer una eficiente distribución del agua de riego.

Fiestas & Fiestas (2021) en Lambayeque realizaron una investigación del Canal Yencala León con el objeto de generar una propuesta técnica de mejoramiento de la infraestructura de riego, encontró que dicho canal funciona de manera deficiente por las causas de sedimentación del canal, presencia de vegetación y principalmente por ser un canal de tierra, generando altas perdidas por infiltración o percolación profunda; y teniendo en cuenta el criterio técnico de los resultados de estudios técnicos de mecánica de suelos (arenas limosas y mal graduadas) optó por el diseño de un canal de sección trapezoidal para un caudal de 0.60 m^3/s y revestido con concreto simple F´c=210 kg/cm^2.

En tanto, De La Cruz y Ruiz (2018) en el ámbito de la Comisión de Usuarios Muy Finca de Mochumi realizaron una investigación en el Tramo II del Canal Limón a fin de generar una propuesta técnica de mejoramiento del canal y por ende la mejora en la provisión del agua para la actividad

agrícola, siendo la principal problemática la baja eficiencia de riego, perdiéndose hasta el 29.5% del agua a nivel de la conducción en el tramo del canal y esto se debe a que el canal es de tierra, generando altas perdidas por infiltración; así mismo, según los resultados de los estudios básicos realizados en campo propone diseñar el canal con las siguientes tipologías: sección trapezoidal, caudal de 4.00 m^3/s, velocidad de diseño de 1.68 m/s, talud de canal 1:1, ancho de solera: 1.5 m, espejo de agua: 3.427 m, tirante de agua: 0.9637 m, longitud de canal: 2,153 m y ser revestido con simple de 175 kg/cm^2, espesor de 0.10 m y obras de arte con concreto armado 210 kg/cm^2.

Así mismo, Quintana y Cieza (2021) evaluaron el canal Huascarcocha – La Primavera del distrito Chota, encontrándose altas perdidas de agua a nivel del canal de conducción, distribución y aplicación, arrojando una eficiencia de riego de 8.59%, generando un alto déficit hídrico para cubrir y satisfacer la demanda de agua de los cultivos agrícolas; estas pérdidas de agua se debe principalmente al tipo de canal de tierra, el uso del sistema de riego por gravedad; el mismo que genera altas pérdidas por escorrentía y desbordamiento, infiltración; por tanto, requiere técnicamente del revestimiento del canal a fin de mejorar la conducción del agua de riego y el cambio progresivo de un sistema de riego por gravedad a un riego tecnificado con mayor eficiencia de riego. Arguedas (2017), a nivel de tesis de pregrado de ingeniería agrícola, hizo una investigación en el canal de riego El Paraíso del distrito de Marcabal – Sánchez Carrión – La Libertad a fin de mejorar la infraestructura hidráulica del canal y determinar la demanda hídrica para un área bajo riego de 90.00 ha para diferentes cultivos como papa, maíz amiláceo, cebada, frutales, olluco, oca, mashua y trigo, requiriéndose una oferta de 796,000.00 m^3/año, siendo equivalente a 8,845 m^3/ha/año y satisfacer una demanda hídrica de 90.00 ha para 15 familias productoras; así mismo, propone que el canal debe construirse de una sección circular por tratarse de un flujo supercrítico en una longitud de 3,790.00 m, con un diámetro que varía entre 200 mm a 315 mm para un circulante de 60.00 L/s.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Canales de riego

Dado que la superficie libre del conducto que contiene el líquido está en contacto con la atmósfera, los canales de riego se describen como canales por los que el agua fluye gravitatoriamente y sin presión alguna (Villon, 2000). La acción de la fuerza de la gravedad genera el flujo del canal, siendo siempre un líquido y por lo general agua y se caracteriza porque está expuesto a la presión atmosférica y el movimiento del agua está afectado por la viscosidad del líquido, por la geometría del canal y el tipo de material (Sotelo, 2002). Existen diferentes tipos de canal según la sección del canal:

Sección trapezoidal. Generalmente, se usa en el diseño de canales revestidos y canales de tierra.

Sección rectangular. Esta sección se usa para canales revestidos, canales excavados en roca o canales que cumplen la función de acueductos de madera.

Sección triangular. Se utiliza en el diseño y construcción de canales de tierra, cunetas y alcantarillas de carreteras para conducir principalmente el agua de lluvia o hacer la función de drenaje pluvial.

Sección parabólica. Se usa en canales revestidos, ya sea de concreto o mampostería, sobre todo en canales nuevos construidos.

En tanto, ANA (2010) establece que los canales de uso agrícola tienen diferentes denominaciones según la función que desempeñan:

Canal de 1° orden. - También denominado canal de derivación o canal madre.

Canal de 2° orden. - Son canales de riego que se derivan del canal madre y se les denomina como canales laterales. El área de riego que dota un lateral se le conoce como unidad de riego.

Canal de 3° orden. - Se les denomina sub – laterales y se originan desde los canales laterales en los cuales el caudal que ingresa a ellos es distribuido hacia las parcelas.

Rosell (1991) establece que para el diseño hidráulico de un canal hay que tener los siguientes elementos:

– Elementos geométricos: Tirante, ancho de fondo, área mojada, perímetro mojado, tirante crítico, talud y borde libre.

– Elementos cinéticos: velocidad media, caudal, gasto unitario.

– Elementos dinámicos: Coeficiente de rugosidad y pendiente hidráulica.

De la misma forma Villon (1995) establece que los elementos geométricos de la sección transversal de un canal están compuestos por el tirante de agua, ancho de solera, espejo de agua, ancho de corona, profundidad total del canal, borde libre, un ángulo de inclinación de las paredes laterales y el talud.

Tipos de flujos en los canales

Villon (2000) realiza la siguiente clasificación del flujo de un canal en función de diferentes variables:

– Flujo permanente: Se da cuando el flujo de agua no cambia en el tiempo y es permanente los parámetros de tirante de agua, velocidad y área del canal; es decir, se mantienen constantes.

– Flujo uniforme y variado: Se da cuando los parámetros de tirante de agua, velocidad y área del canal del flujo de agua se mantienen constantes en función del espacio.

– Flujo laminar y turbulento: Hace referencia a que el flujo del canal está incidido por efectos de la viscosidad y gravedad en la relación a las fuerzas de inercia del flujo.

– Flujo crítico, sub crítico y supercrítico: Estos tipos de flujo se dan relacionado con el efecto de la gravedad, por tanto, El flujo subcrítico se da cuando se tiene una baja velocidad, siendo tranquilo y lento, el flujo crítico se da cuando las fuerzas de inercia y gravedad están en equilibrio, y en el

caso del flujo supercrítico se da cuando el estado de las fuerzas de inercia con más pronunciadas y el flujo uniforme tiene una gran velocidad, siendo rápido y torrentoso.

Velocidad en los canales

Este es un criterio muy importante a tener en cuenta en el diseño de una canal de riego, por ello, Villon (2000) indica que hay que tener en cuenta la velocidad mínima para que no se produzca sedimentos o sólidos en suspensión y la velocidad máxima para que se produzca erosión en el fondo y paredes del canal; además, indica que los valores máximos por encima de lo permisible, generan impactos negativos, modificando la rasante del canal y deficiencias en su funcionamiento del canal. Para los canales en tierra estas velocidades están comprendidos entre un rango de 0.30 a 0.90 m/s, en cambio, García (1987) establece que la velocidad permisible en canales de tierra debe ser un valor de 0.762 m/s, la misma que no produce sedimentación y evita el crecimiento de la vegetación en el canal.

2.2.2. Obras de arte

Retenciones

Las retenciones son estructuras de arte que se construyen principalmente en un canal de riego con la finalidad de mantener el tirante de agua para que ingrese el agua a las tomas laterales de los canales o tomas de las parcelas y sobre todo funcionan cuando el caudal que circula en el canal llega a su mínima capacidad (García, 1987).

Una retención está compuesta por los siguientes componentes:

– Transición de entrada

– Transición de salida

– Cuerpo de la retención.

Figura 1

Transición como obra de arte en un canal de riego

Acueductos

Es una estructura de arte que se construye para transportar agua en un cruce con depresión, una quebrada, dren, vía de transporte o un curso de agua poco profundo y, por lo general, se construye de concreto armado y de una sección rectangular. Para el diseño hidráulico se deben tener en cuenta las especificaciones hidráulicas del canal y los desniveles referentes a la rasante del canal tanto aguas arriba como aguas abajo (García, 1987).

Figura 2

Acueducto de riego

Alcantarillas

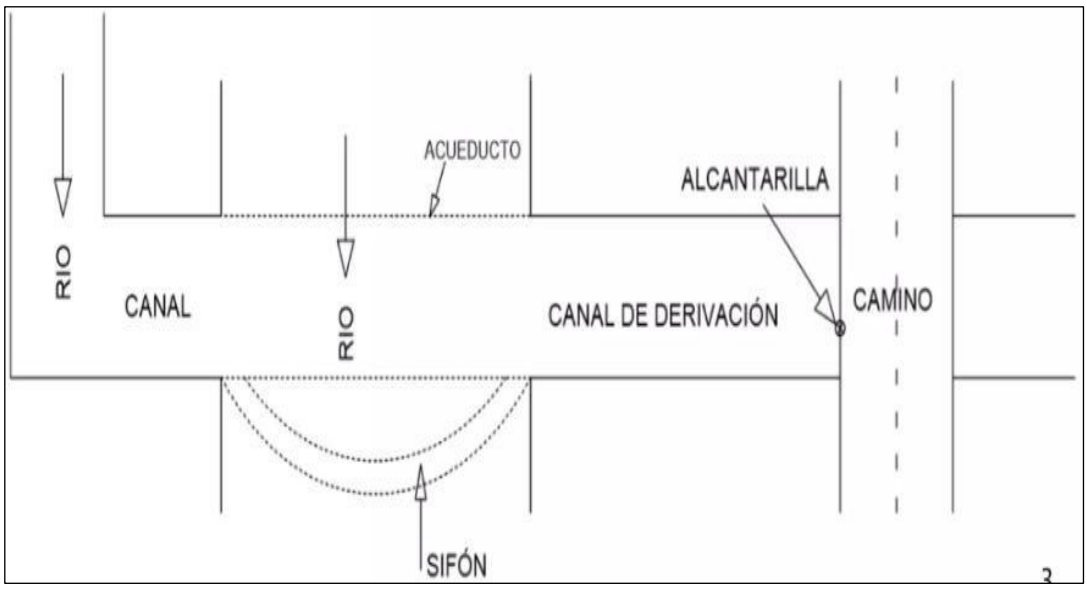
Se le considera como una obra de arte a las alcantarillas porque tienen la función de conducir el agua de un canal por debajo de otro canal o camino y reducir el cauce de la corriente de agua y se diseñan o construyen de diferentes secciones, para algunas estructuras de sección circular, cuadrada o rectangular, en función a las condiciones topográficas de la zona. Cabe indicar, que estas estructuras represan el agua a la entrada de la sección e incrementan la velocidad dentro del conducto y a la salida de la sección (García, 1987).

Figura 3

Modelo de alcantarilla de concreto de sección circular

Figura 4

Esquema general de ubicación de obras de cruce



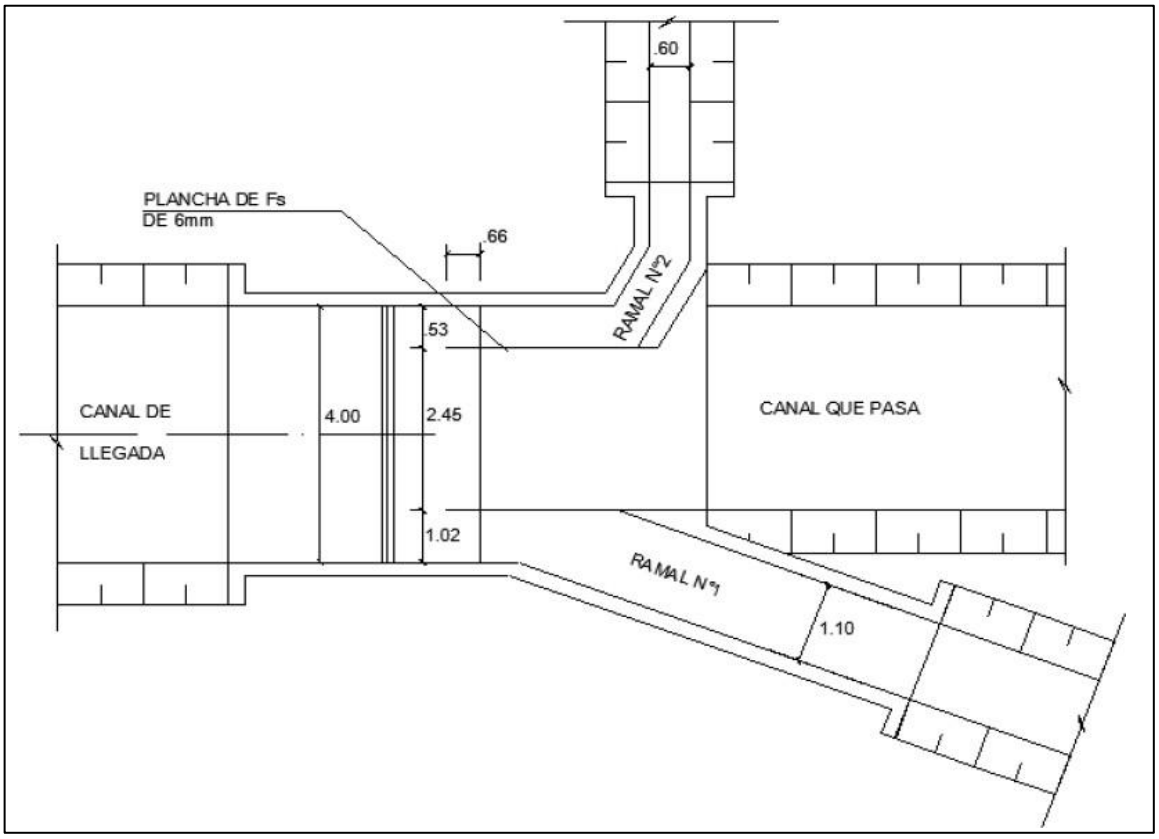
Nota: Criterios de ubicación y selección del tipo de obra de arte de cruce de un canal de riego (Pérez, 2016).

Partidores

Son estructuras de concreto que se instalan en los canales de riego con 2 a más ramales o laterales y se requiere repartir el caudal de manera proporcional, pero independientes del canal que circula en el canal. Estos partidores se pueden construir de manera fija o móviles, los cuales de tratarse de un partidor móvil se construye de elementos metálicos móviles y en el caso de un partidor permanente de concreto o albañilería (García, 1987). ANA (2010) los clasifica a estas estructuras de escurrimiento crítico (pueden ser por barrera o por escurrimiento), sección rectangular o de resalto.

Figura 5

Vista en planta de un partidor de caudales diferentes



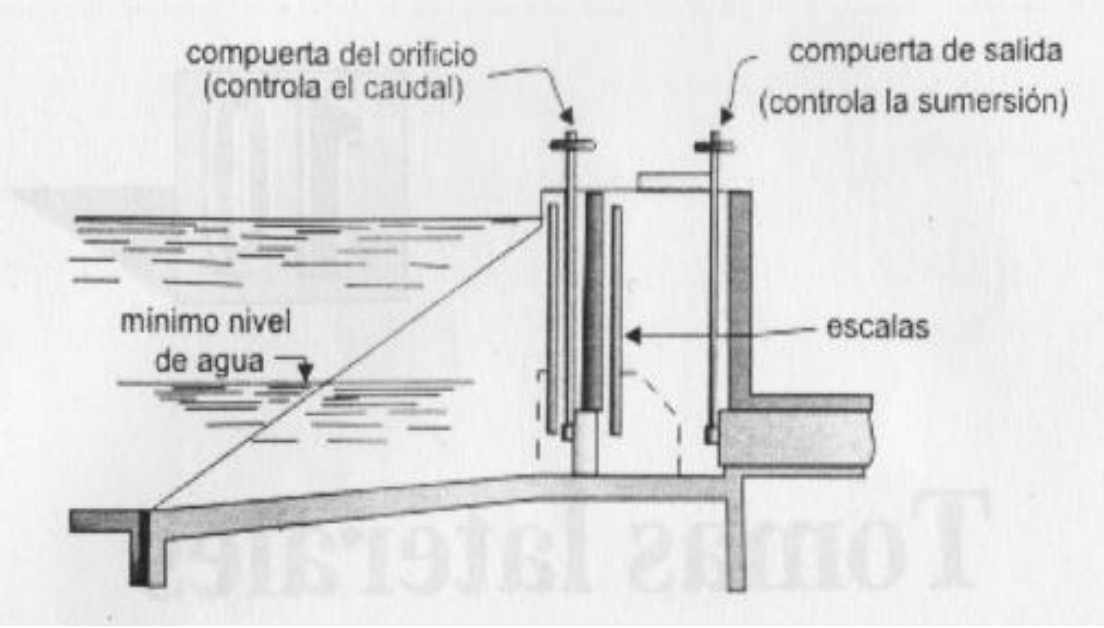
Nota: vista de planta de un partidor permanente en un canal que distribuye caudales diferentes en dos laterales de riego (ANA, 2010).

Tomas laterales

Las tomas son dispositivos hidráulicos que se construyen en un canal con el fin de derivar y regular el caudal del canal principal a los laterales o de los laterales a los sub laterales o de este último a los ramales y dotar de agua a las parcelas.

Figura 6

Toma lateral con doble compuerta



Nota: Las tomas laterales dobles tienen una doble función tanto para distribuir el agua como para medir el gasto que circula (Villón, 2010).

2.2.3. Revestimiento de canal

En la conducción del agua de riego es una de las mayores fuentes de pérdidas de agua, debido a las altas filtraciones del terreno, derrames de agua o filtración por el deterioro de la infraestructura (Quiroga, s.f); así mismo, el Instituto de Cemento Portland Argentino – ICPA (s.f), indica que las mayores pérdidas por infiltración o percolación se producen en los canales de tierra, llegando a valores extremos de hasta el 50% de pérdidas; por tanto, las altas pérdidas de agua en los

canales o la baja eficiencia se solucionan con el revestimiento de los canales el cual tiene la ventaja de eliminar las pérdidas por infiltración, erosión del canal, facilita la medición del agua que circula en el canal y distribución óptima del agua a nivel de conducción y distribución de manera eficiente (Quiroga, s.f).

Quiroga (s.f) indica que existen diferentes técnicas o tipos de revestimiento de canales, los cuales están en función a diferentes factores como suelo, topografía, calidad de agua, accesibilidad, entre otros. A continuación, se detallan las técnicas de revestimiento de canal:

- ✓ Revestimiento de concreto
- ✓ Revestimiento de suelo – cemento
- ✓ Revestimiento de asfalto
- ✓ Revestimiento de mampostería
- ✓ Revestimiento con uso de geomembrana de PVC y HDPE

2.2.4. Riego

El riego es esencial para el progreso económico de un país; el mismo que contribuye a reducir la pobreza de una nación y la gestión integrada del recurso hídrico y por ende contribuye a la adaptación del cambio climático (Banco Mundial, 2013).

Para Gurovich (1995), el riego se define como el proceso de aplicar agua a un perfil de suelo de manera consistente y oportuna con el fin de restaurar el agua que los cultivos utilizan entre riegos. La finalidad fundamental del riego es “satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos mediante una aplicación uniforme y eficiente del agua, es decir, que la mayor cantidad de agua aplicada se almacene en la zona radicular de la planta” (Tarjuelo, 1991, p. 15). Este es el objetivo que se persigue con el riego. De manera que en la misma línea, Israelsen y Hansen (1965) definen el riego como el proceso de aplicar agua al suelo de manera artificial con el fin de forma artificial para proporcionarle

la humedad adecuada para el crecimiento suministrar las plantas. El riego cumple múltiples funciones, entre ellas, el aporte de humedad a los cultivos, el enfriamiento del suelo y la atmósfera, la disolución de las sales presentes en el suelo, la reducción de la formación de drenaje natural y el aclimatamiento del suelo. El suelo con la humedad adecuada para el crecimiento de las plantas. El riego cumple múltiples funciones, como el aporte de humedad a los cultivos, el enfriamiento del suelo y la atmósfera, la disolución de las sales presentes en el suelo y la reducción de la formación de drenaje natural y temperado del suelo.

2.2.5. Eficiencia de riego

DGIAR (2015), afirma que "la eficiencia del riego se compone de la eficiencia de conducción en el canal principal, la eficiencia de distribución en los canales laterales y la eficiencia de aplicación a nivel de parcela, y el producto de estas tres eficiencias determina la eficiencia de riego de un sistema de riego" (p. 7).

$$\boldsymbol{Ef_r = Ef_c \text{ x } Ef_d \, x \, Ef_a}$$

Donde:

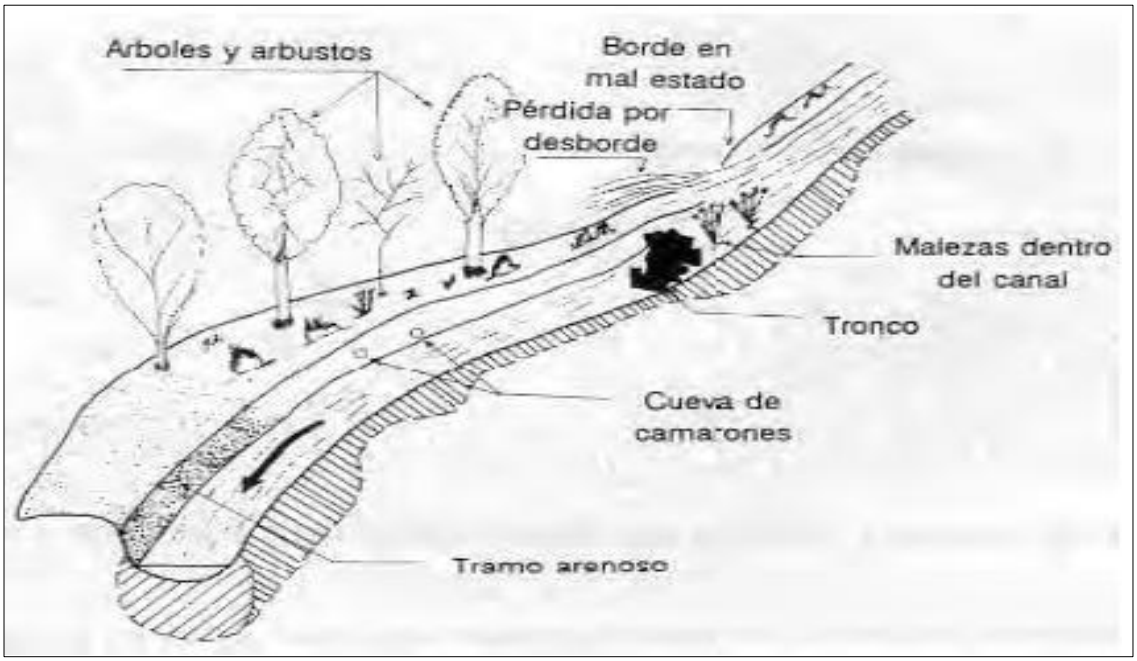
Efc: Eficiencia de conducción

Efd: Eficiencia de distribución

Efa: Eficiencia de aplicación

Figura 7

Pérdidas en Canales de Distribución y Conducción



Nota: descripción principal de las pérdidas de agua en un canal en función al tipo de suelo, malezas, arbustos, bordes, etc. (DGIAR, 2015).

2.2.6. Estudio hidrológico

INRENA (2007), indica que:

> Se pueden conocer y evaluar las características físicas y geomorfológicas de una cuenca, comprender su sistema hidrológico, determinar la demanda de agua de las zonas de regadío, hallar el balance hídrico y procesar y analizar los datos hidrometeorológicos disponibles en la actualidad. La escorrentía de los registros históricos puede analizarse y evaluarse para obtener caudales sintéticos. (p. 1)

En tanto, Villón (2002), define a la hidrología como

> Estudio de la naturaleza que estudia la presencia, el flujo y la distribución del agua en la superficie terrestre, así como sus propiedades físicas y químicas y sus interacciones con otros seres vivos. También implica que la hidrología ofrece a los ingenieros soluciones a problemas

> prácticos que surgen en el curso del diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas hidráulicos. (p. 15)

2.2.7. Estudio topográfico

Para comprender las formas, las características naturales y los detalles artificiales de una determinada zona de terreno, se estudia la topografía. Por ello, los estudios topográficos son cruciales para los proyectos de infraestructuras de riego que implican el revestimiento de diversos canales, ya que proporcionan información sobre el trazado del eje del canal, el arte, el eje lateral del canal y otros detalles. (Rodríguez, 1980).

En tanto, SAGARPA (s.f) indica lo siguiente:

> Antes de diseñar y construir infraestructuras para el aprovechamiento hidráulico y la conducción, así como para la conservación del suelo y la humedad, es necesario realizar estudios topográficos. Además de medir los volúmenes de construcción y establecer puntos de control y niveles útiles durante toda la fase de construcción, estos estudios proporcionan datos de campo para el diseño geométrico de estas estructuras.

2.2.8. Mecánica de suelos

Juárez y Rico (2005) establecen lo siguiente:

> La mecánica de suelos abarca tres áreas de estudio principales: 1) el análisis de las propiedades físicas de los suelos reales; 2) la aplicación de los conocimientos teóricos y empíricos a contextos prácticos; y 3) la elaboración de teorías sobre el comportamiento de los suelos bajo carga basadas en las simplificaciones necesarias dado el estado de la técnica. (p. 28)

A fin de prevenir problemas como agrietamientos, asentamientos, deslizamientos u otros como erosiones del suelo es importante evaluar el comportamiento del suelo; por tanto, la mecánica de suelos es sustancial realizar este tipo de estudio para proyectos que contemplan diseños estructurales como obras hidráulicas, edificaciones u otros y evaluar. En tanto, Juárez y Rico (2005), hacen la siguiente definición:

> Independientemente del contenido orgánico de las rocas, el campo de la ingeniería de la mecánica de suelos aplica los principios de la mecánica y la hidráulica a los problemas relativos a los sedimentos y otras acumulaciones no consolidadas de partículas sólidas que resultan de la descomposición mecánica o química de las rocas. (p. 28)

2.3. Definición de Términos

Caudal de Diseño. - Es el caudal más alto que se utiliza para construir un sistema de riego que debe transportar el agua que necesitan o desean los cultivos de un área determinada.

Demanda Máxima. - Es el volumen máximo de agua que necesita un cultivo concreto para satisfacer sus necesidades hídricas.

Oferta Hídrica. – Cantidad de agua en caudal o volumen que se dispone de una fuente de agua para satisfacer la demanda de los cultivos.

Cédula de Cultivo. - Se trata de una lista de todos los cultivos que está previsto plantar a lo largo de los doce meses que dura la campaña.

Área hidráulica de un canal: se define como la superficie ocupada por el líquido en una sección transversal normal.

Eficiencia de riego. - Es la relación entre la cantidad de agua que llega a los cultivos y la que se pierde durante la conducción por el canal, que comienza en la captación y termina en la explotación donde se cultivan los productos.

Concreto armado: Es el material de construcción producto de la combinación de hormigón y acero corrugado.

Concreto simple: Es una mezcla de agua más arena y grava y cemento que se utiliza en la construcción con una alta resistencia a comprensión, pero con debilidad a la tracción.

2.4. Hipótesis

2.4.3. Hipótesis General

La propuesta técnica para optimizar la eficiencia de distribución y mejoramiento de provisión del servicio de agua para riego del canal San Bernardino, distrito Túcume, región Lambayeque, es factible técnicamente con el revestimiento del canal con concreto simple.

2.4.4. Hipótesis Específicas

- Es factible generar una propuesta técnica con el revestimiento del canal con concreto para mejorar el servicio de provisión de agua para riego a los Usuarios del canal San Bernardino.

- Contribuyen al sustento técnico los estudios básicos de topografía, geología y geotécnica e hidrología para determinar la propuesta de mejoramiento del servicio de provisión de agua de riego del canal San Bernandino.

- Es óptimo el balance hídrico del sistema de riego del canal San Bernardino, considerando la oferta y demanda agrícola con proyecto y si abastece para irrigar el total del área agrícola bajo riego del canal San Bernardino.

- Con el diseño hidráulico y estructural y estimación de costos, permitiría tener el sustento técnico para el generar la propuesta de mejoramiento de provisión del servicio de agua para riego del canal San Bernardino.

2.5. Variables, definición y operacionalización

De acuerdo con los objetivos y planteamiento de la hipótesis en este proyecto de investigación, se presentan las variables con sus respectivos indicadores e índices de medición y técnicas que han sido aplicadas para el desarrollo y producto final de la investigación.

Variables	Indicadores	Sub indicadores	Índices	Técnicas
Propuesta técnica para mejorar la eficiencia de distribución del canal	Planteamiento hidráulico y diseños	Planificación física	Producto/informe	Trabajo en gabinete y aplicación de métodos de planificación
		Dimensionamientos y cálculos justificatorios	Producto/informe	Trabajo en gabinete y aplicación de fórmulas empíricas
		Diseño hidráulico	Producto/informe	Trabajo en gabinete y aplicación de fórmulas empíricas
		Diseño estructural	Producto/informe	Trabajo en gabinete y aplicación de fórmulas empíricas
		Metrados	Producto/informe	Trabajo en gabinete y aplicación de fórmulas empíricas
		Presupuesto	S/	Trabajo en gabinete y aplicación de fórmulas empíricas
Estudios básicos del sistema de riego	Estudios básicos de ingeniería	Estudio topográfico	Producto/informe	Evaluación de campo
		Estudios de geología	Producto/informe	Evaluación de campo
		Estudios de geotecnia	Producto/informe	Evaluación de campo
		Estudios hidrológicos	Producto/informe	Evaluación de campo
		Inventario de estructuras del canal	Producto/informe	Evaluación de campo

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

Según la problemática encontrada en el canal San Bernardino de 4,872.00 m de longitud; éste es de tierra, es bastante permeable y tiene una baja eficiencia de conducción del 54%, por ende, hay altas perdidas de agua por infiltración o percolación profunda, siendo más deficiente la provisión de agua de riego a las zonas de los tramos finales del canal, quienes los Usuarios reciben menos agua en función al caudal solicitado a la Organización de Usuarios y según los objetivos planteados, la investigación tiene un carácter descriptivo explicativo, el diseño es no experimental por la no manipulación de variables y de tipo transversal por la temporalidad de los datos y según la estrategia o enfoque metodológico es cualitativo y los datos fueron obtenidos de fuente primaria.

3.2. Descripción del ámbito de investigación

Ubicación política

Departamento : Lambayeque

Provincia : Lambayeque

Distrito : Túcume

Localidad : San Bernardino

Figura 8

Ubicación Regional y provincial del proyecto de investigación

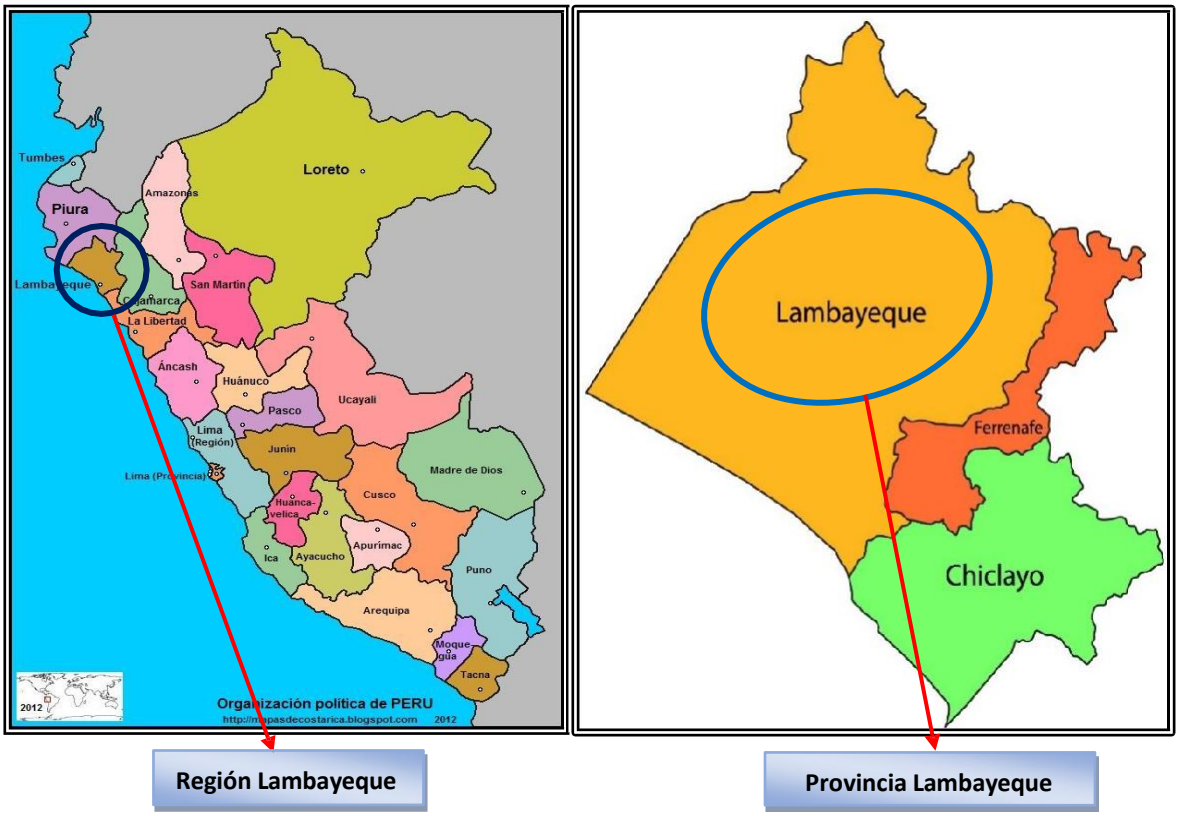
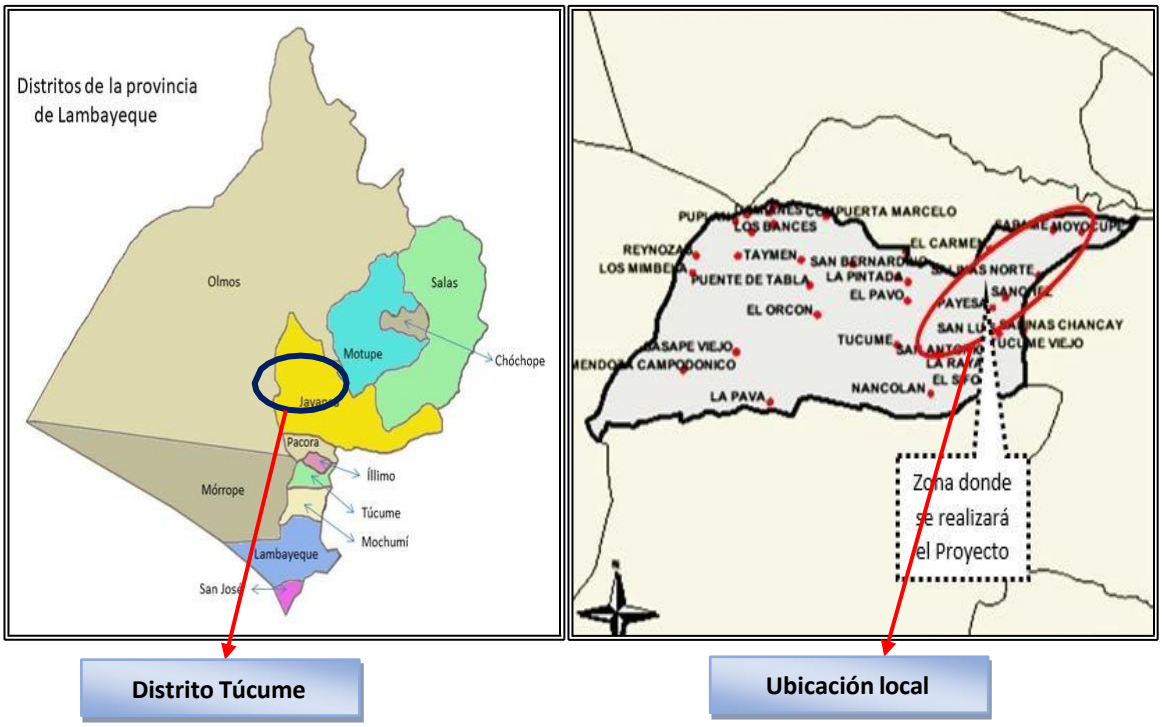


Figura 9

Ubicación distrital y local



Ubicación geográfica

La zona del proyecto de investigación desarrollado en el canal L2- San Bernardino, está localizado en las siguientes coordenadas UTM.

- ✓ Datum: WGS 84
- ✓ Zona: 17 M
- ✓ Coordenadas UTM: E: 629929.036, N: 9281868.967/ E: 625492.408, N: 9282345.020
- ✓ Altitud: 47 m.s.n.m

Figura 10

Vista satelital del canal L2-San Bernardino

Ubicación hidrográfica

- ✓ AAA : Jequetepeque - Zarumilla
- ✓ ALA : Motupe, Olmos – La Leche
- ✓ Cuenca : Motupe – La Leche
- ✓ Junta de Usuarios : Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor La Leche – Clase B
- ✓ Comisión de Usuarios: Túcume

Figura 11

Delimitación de la cuenca Motupe - La Leche

Figura 12

Sub cuenca Motupe - La Leche

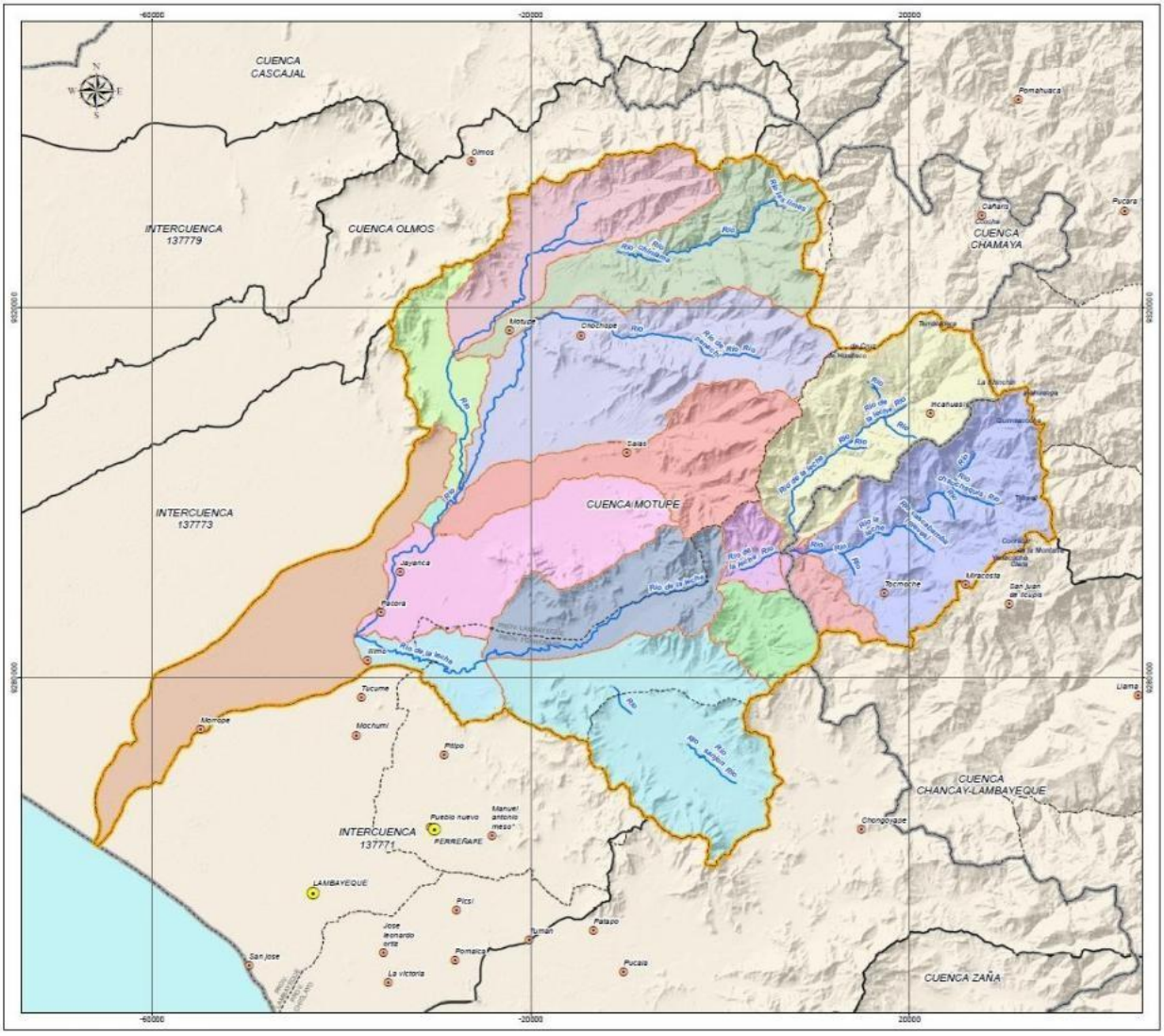
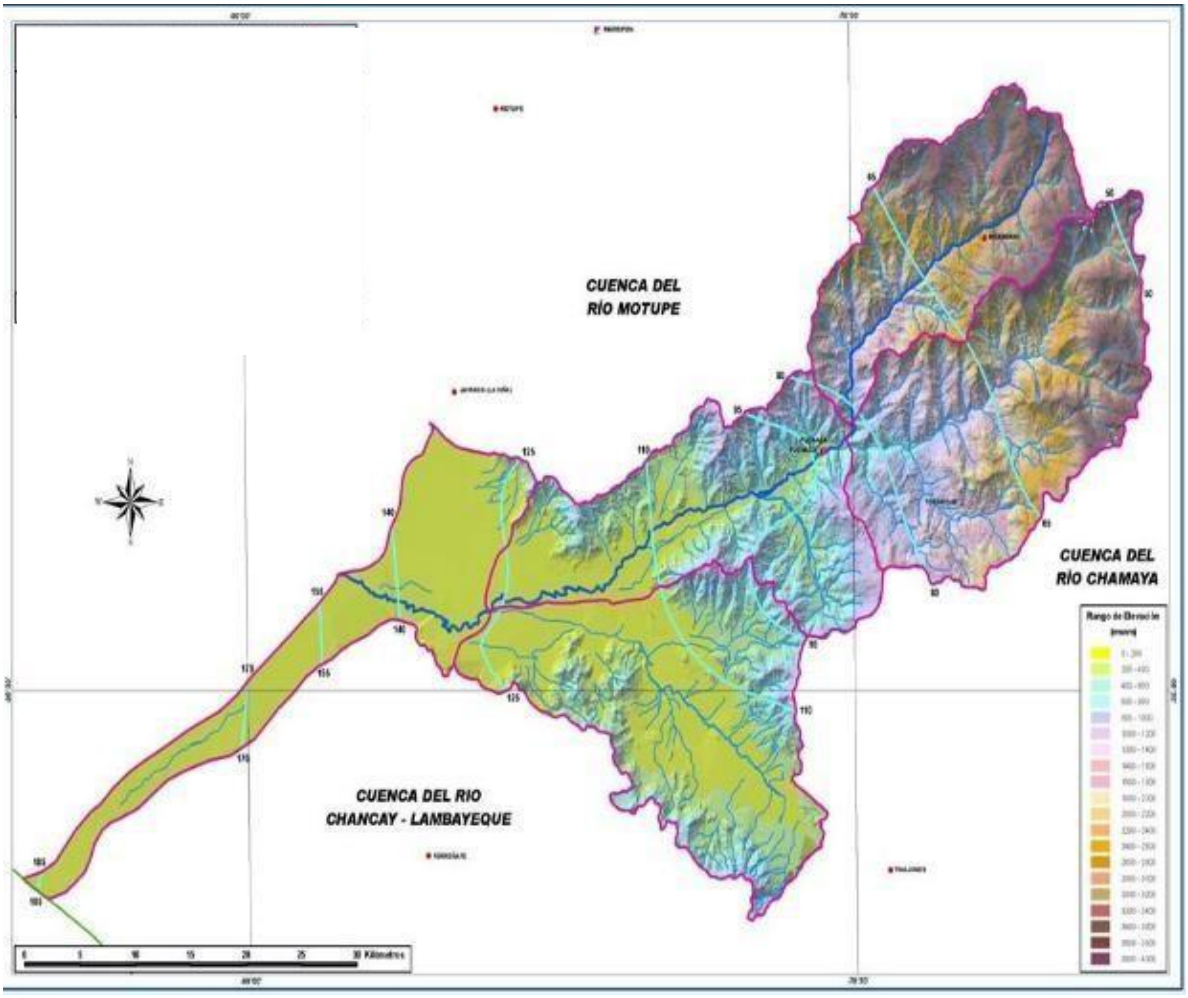


Figura 13

Cuenca Río La Leche



3.3. Población y Muestra

La investigación se realizó en el canal de 2° orden (L-2) San Bernardino perteneciente a la Comisión de Usuarios Túcume – JU La Leche, ubicado en el sector San Bernardino, distrito Túcume, provincia Lambayeque, bloque de riego conformado por 191 Usuarios de riego con 146.04 ha bajo riego por gravedad con cultivos de lenteja, frijol, maíz, huertas, con un caudal de 0.65 m^3/s y una longitud de 4,872.00 m.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Para generar una propuesta técnica y mejorar el servicio de abastecimiento de agua para riego del canal San Bernardino, se realizaron estudios topográficos, geológicos, geotécnicos e hidrológicos básicos del sistema de riego. Estos estudios se llevaron a cabo para realizar cálculos empíricos del balance hídrico a través de la oferta y la demanda agrícola del sistema, así como para estimar el área óptima de riego, el enfoque y los cálculos del diseño hidráulico y estructural, y la estimación de los costos totales de inversión para la propuesta de mejora de la infraestructura de riego.

Instrumentos de recolección de datos

Para generar la propuesta técnica de mejoramiento del servicio de provisión de agua para riego del canal San Bernardino a través del diseño hidráulico y estructural de la infraestructura de riego, se realizaron a través de cálculos empíricos aplicando las fórmulas de Máximo Villon y manuales de cálculo de diseño hidráulico y diseño estructural de canales de irrigación de la Autoridad Nacional de Agua (ANA) y García Rico.

Indicadores	Índices	Fuente	Técnica	Instrumento
Planteamiento hidráulico y diseños	Unidad	Canal de segundo orden San Bernardino	Aplicación de fórmulas empíricas	Calculo empírico aplicando las fórmulas de Máximo Villon y manuales de cálculo de diseño hidráulico y diseño estructural de canales de irrigación.
Estudios básicos de ingeniería	Unidad	Canal de segundo orden San Bernardino	Evaluación de campo	Aplicación de guías de estudio para estudio de topografía, estudio hidrológico, y estudios de geología y geotecnia.

3.5. Validez y confiabilidad del instrumento

Para generar una propuesta técnica para el "Mejoramiento del Servicio de Agua para el Riego del Canal San Bernardino, distrito de Túcume, región Lambayeque ", comenzamos con la recopilación básica de datos de campo a nivel de la organización de usuarios del agua, que incluyó tanto a los usuarios del canal como a la Comisión y Junta de Usuarios de Túcume. Además, se realizó el trabajo de campo, incluyendo un levantamiento topográfico detallado, como paso inicial en el proceso de desarrollo de la propuesta técnica. Como resultado de esto, fueron posibles el levantamiento y evaluación de datos topográficos, el reconocimiento e identificación de puntos de referencia terrestre e infraestructura de riego, la monumentalización de puntos de referencia, la lectura de puntos de referencia terrestre, el establecimiento de dos redes y el levantamiento horizontal y vertical del perfil longitudinal y secciones transversales del eje de la ruta principal del canal de San Bernardino, así como la ubicación de las obras de arte a lo largo del canal. El estudio hidrológico permitió la caracterización pluviométrica de la unidad hidrográfica del área de estudio, así como la determinación de los caudales de diseño para el enfoque hidráulico del proyecto y la elaboración del Balance Hídrico del área irrigable del Canal de San Bernardino. Esto se sumó a los estudios de mecánica de suelos, realizados para determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, así como su resistencia a la deformación y otras características. La unidad hidrográfica del área de estudio, así como la determinación de los caudales de diseño para la aproximación hidráulica. El proyecto y la realización del Balance Hídrico de la zona irrigable del Canal de San Bernardino; esto se sumó a los estudios de mecánica de suelos, realizados para determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo, así como su resistencia a la deformación y otras características. Se utilizó el estudio y desarrollo de un balance hídrico para llevar a cabo el proceso de modernización de la infraestructura de riego.

3.6. Plan de recolección y procesamiento de datos

A fin de generar una propuesta técnica de mejoramiento del servicio de provisión de agua para riego del canal San Bernardino y cumplir con los objetivos planteados en la investigación, se ha seguido el siguiente proceso:

a. Trabajo de campo

- ✓ Coordinación con los representantes del canal, Comisión y Junta de Usuarios y municipalidad distrital a fin de tener acceso a la zona del proyecto y apoyo de los beneficiarios directos y autoridades del ámbito de influencia.
- ✓ Diagnóstico rápido de la zona de estudio y adquirir información primaria del estado situacional de la infraestructura existente, zonas críticas de colmatación del canal, mediciones de las secciones del canal, aforos de las fuentes de agua, e información básica de los beneficiarios, cultivos, áreas bajo riego, entre otros.
- ✓ Levantamiento topográfico del canal.
- ✓ Estudios básicos de geología y geotécnica
- ✓ Estudio de hidrología
- ✓ Inventario de infraestructura hidráulica del canal
- ✓ Estudio de gestión de riesgos.

b. Trajo de gabinete

- ✓ Procesamiento de datos obtenidos de campo y determinación de alternativa de mejoramiento del canal.
- ✓ Cálculo de Evapotranspiración del cultivo.
- ✓ Elaboración de balance hídrico.
- ✓ Procesamiento de datos del estudio topográfico

- ✓ Procesamiento de los estudios de geología y geotécnica
- ✓ Procesamiento e informe del estudio de hidrología
- ✓ Procesamiento de información del Inventario de infraestructura hidráulica (georreferenciado)
- ✓ Análisis y procesamiento del estudio de gestión de riesgos.
- ✓ Diseño Hidráulico y estructural del canal
- ✓ Metrados y presupuesto final de la inversión.
- ✓ Análisis y discusiones de resultados técnicos.
- ✓ Elaboración del informe con los resultados obtenidos.

Materiales de campo

- Estudio topográfico

- ✓ 01 trípode plegable.
- ✓ 02 baterías de 12 V.
- ✓ 01 estación total Modelo SUNWAY – ATS – 120R.
- ✓ 01 nivel de Ingeniero.
- ✓ 03 prismas.
- ✓ 01 GPS Tipo Garmin GPSmap 60csx.
- ✓ Wincha métrica de 5 m. y 30 m.
- ✓ 01 libreta de campo.
- ✓ 01 cámara fotográfica.
- ✓ 02 radios Marca Motorola Modelo t5525

- Estudio de geología y geotécnica

- ✓ Martillo
- ✓ Bolsa de plástico

- ✓ Etiquetas
- ✓ GPS
- ✓ Palana
- ✓ Wincha
- Estudio hidrología
- ✓ Wincha de 5 m
- ✓ Cronómetro
- ✓ Tecnopor
- ✓ GPS
- ✓ Libreta de campo

- Material de gabinete.
- ✓ Laptop con microsoft office (Word, Excel, power point)
- ✓ Software: software Civil CAD 2018 y Civil CAD 3D 2018
- ✓ Impresora
- ✓ Plotter
- ✓ Pizarra

Fuente de datos

Canal L-2 San Bernardino de la Comisión de Usuarios Túcume – Junta de Usuarios La Leche – Clase, conformado por 191 Usuarios, 146.04 ha y una longitud de 4.782 km.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Aspectos generales

- Ubicación política

  - ✓ Departamento : Lambayeque
  - ✓ Provincia : Lambayeque
  - ✓ Distrito : Túcume
  - ✓ Localidad : San Bernardino

- Ubicación geográfica

  - ✓ Datum : WGS 84
  - ✓ Zona : 17 M
  - ✓ Coordenadas UTM : E: 629929.036, N: 9281868.967/ E: 625492.408, N: 9282345.020
  - ✓ Altitud : 47 m.s.n.m

- Ubicación hidrográfica

  - ✓ AAA : Jequetepeque - Zarumilla
  - ✓ ALA : Motupe, Olmos – La Leche
  - ✓ Cuenca : Motupe – La Leche
  - ✓ Junta de Usuarios : Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor La Leche – Clase B
  - ✓ Comisión de Usuarios: Túcume

- Datos del canal

  - ✓ Nombre del canal : San Bernardino
  - ✓ Tipo de lateral : Segundo Orden (L-2)

- ✓ Longitud : 4.872 km
- ✓ Caudal de diseño : 0.65 m3/s
- ✓ Sección del canal : Trapezoidal
- ✓ Área bajo riego : 146.04 ha
- ✓ Número de Usuarios : 191
- ✓ Bloque de riego : San Bernardino PMOL-08-B30

Figura 14

Canal L2-San Bernardino

- Accesos al proyecto

En la siguiente tabla se presenta la ruta a tener en cuenta para el acceso al proyecto, la distancia y los tiempos que se tarda en cada uno de los tramos.

Tabla 1

Vías de acceso al proyecto

Desde	Hasta	Distancia (Km)	Tiempo (minutos)	Medio de Transporte	Estado de Vía
Chiclayo	Lambayeque	11.40	15.00	Camioneta	Asfaltada
Lambayeque	Mochumí	18.20	23.00	Camioneta	Asfaltada
Mochumí	Túcume	5.40	10.00	Camioneta	Asfaltada
Túcume	Partidor	2.00	5.00	Camioneta	Trocha

4.2. Caracterización climática

Precipitación media mensual

Para estimar este parámetro, se ha tenido en consideración las estaciones de registro meteorológico dentro del ámbito de estudio. En este punto se especifica puntualmente el valor determinado para la caracterización de la zona de interés, por lo tanto, se realizó la caracterización en función de la estación (Lambayeque) y se evaluó en función de una serie histórica del año 2017 hasta 2021 (5 años).

La precipitación media mensual es un dato importante para estimar de la oferta y demanda hídrica, en el cual se presentan en la siguiente tabla los datos de los últimos 5 años de la estación convencional meteorológica Lambayeque.

Tabla 2

Datos de precipitación media mensual (mm) - estación convencional meteorológica Lambayeque

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2017	1.7	69.5	124.6	0.0	19.9	0.0	0.0	0.0	5.4	0.0	0.0	0.0
2018	4.9	0.0	3.3	2.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	5.4
2019	0.0	19.7	3.1	1.6	0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	0.9	0.0	2.1
2020	0.0	0.2	0.0	S/D	S/D	S/D	1.6	0.0	0.3	1.4	0.4	5.3
2021	3.4	0.0	11.6	7.1	4.0	0.3	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
PROMEDIO	**1.7**	**22.4**	**32.8**	**1.3**	**6.8**	**0.0**	**0.5**	**0.0**	**1.4**	**0.7**	**0.4**	**3.2**

Temperatura máxima promedio mensual

De acuerdo con el análisis realizado, se puede establecer que, en la zona de estudio, las temperaturas máximas promedio se presentan en el mes de febrero con un promedio de 29.7 °C, para esto se tomó como referencia los registros de la estación convencional meteorológica Lambayeque.

Tabla 3

Datos de temperaturas máximas promedio mensual (°C)- estación meteorológica Lambayeque

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2017	30.5	31.7	31.6	28.4	27.0	25.3	23.2	22.9	23.1	23.1	23.6	26.5
2018	27.8	28.6	27.1	27.1	24.4	22.4	22.7	22.6	22.9	24.2	25.6	27.6
2019	29.9	30.3	29.0	27.2	26.9	24.5	22.3	21.5	22.4	23.2	24.5	26.9
2020	28.5	28.8	30.5	S/D	S/D	S/D	21.8	21.6	22.2	23.1	23.9	26.1
2021	27.5	28.9	29.1	26.0	23.7	22.8	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
PROMEDIO	**28.8**	**29.7**	**29.5**	**27.2**	**25.5**	**23.7**	**22.5**	**22.1**	**22.6**	**23.4**	**24.4**	**26.8**

Temperatura mínima promedio mensual

De acuerdo con el análisis realizado, se puede establecer que, en la zona de estudio, las temperaturas mínimas promedio se presentan en el mes de agosto con un valor promedio de 15.4 °C, para esto se tomó como referencia los registros de la estación convencional meteorológica Lambayeque.

Tabla 4

Temperaturas mínimas promedio mensual (°C)- estación meteorológica Lambayeque

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2017	21.0	22.8	23.5	20.6	18.8	18.0	16.3	16.0	15.7	15.5	14.9	16.5
2018	18.7	20.2	19.2	18.8	17.4	16.7	16.3	16.0	15.9	16.5	18.3	19.7
2019	21.8	23.2	21.2	19.8	19.1	17.0	15.9	15.2	15.6	16.0	17.7	19.8
2020	20.9	21.5	22.3	S/D	S/D	S/D	15.1	14.3	14.9	15.8	15.8	18.1
2021	19.0	20.0	20.7	17.9	17.4	17.7	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
PROMEDIO	**20.3**	**21.5**	**21.4**	**19.3**	**18.2**	**17.3**	**15.9**	**15.4**	**15.5**	**16.0**	**16.7**	**18.5**

Humedad relativa media mensual

La humedad relativa es un parámetro importante que permite estimar la evapotranspiración dentro del ámbito de trabajo, la zona de estudio se encuentra bajo la influencia de los registros medidos en la estación meteorológica Lambayeque, por lo tanto, se presenta una Humedad Relativa que varía desde 79% en el mes de enero hasta un máximo de 84% en el mes de junio.

Tabla 5

Datos de Humedad Relativa mensual (%) - estación meteorológica Lambayeque

AÑOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2017	78.1	79.9	82.4	83.2	81.5	82.8	82.2	80.3	80.5	79.6	79.1	77.9
2018	81.3	79.7	84.1	82.8	83.9	85.0	83.4	83.1	82.3	80.3	78.5	78.9
2019	77.1	81.8	80.2	86.9	81.1	80.5	82.9	83.9	81.3	80.1	81.5	80.2
2020	80.3	82.1	76.0	S/D	S/D	S/D	83.2	85.2	84.3	82.5	79.2	81.3
2021	79.9	78.4	81.9	83.8	86.1	87.9	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
PROMEDIO	**79**	**80**	**81**	**84**	**83**	**84**	**83**	**83**	**82**	**81**	**80**	**80**

4.3. Diagnóstico de la infraestructura de riego

En la siguiente tabla se presenta un compendio del estado situacional de cada una de las estructuras ubicadas a lo largo del canal L2-San Bernardino de la Comisión de Usuarios Túcume, así como las progresivas en el cual está ubicado y la descripción del tipo de estructura y la propuesta de mejora para que funcione de manera óptima y eficiente la infraestructura de riego. Así mismo, este diagnóstico permitió proponer técnicamente las mejoras que se deben realizar y las consideraciones técnicas a tener en cuenta en el diseño hidráulico y estructural para la generación de la propuesta técnica de mejora de la infraestructura de riego.

Tabla 6

Diagnóstico de la infraestructura de riego del canal L2-San Bernardino

ESTRUCTURA	BENEFICIARIO	PROGRES.	DESCRIPCION	DETALLE
CAPTACION		0+000		PINTADO DE BARANDA Y PARAPETO, TARRAJEO DE MUROS, LEVANTAR MURO Y COLOCAR PASARELLA
ALCANTARILLA 01	BERTILA PIZARRO RIVERA	0+090	CONCRETO Y PALOS L=4.50 A=1.27 H=0.90 E=0.50	DEMOLER Y CONSTRUCCION NUEVA, SOCAVACION EXISTENTE EN SALIDA DE ESTRUCTURA, DAR MAS ALTURA A LA ESTRUCTURA

GRADAS PARA NIÑOS		0+100.00		CONSTRUIR PARA BENEFICIO DE NIÑOS
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				COLOCAR TUBERIA GALBANIZADA
ALCANTARILLA 02	FAMILIA BRAVO VENTURA	0+108.00	CONCRETO Y PALOS L=3.50 A=1.30 H=0.80 E=0.80	DEMOLER Y CONSTRUCCION NUEVA, DAR MAS ALTURA A LA ESTRUCTURA
PASE AEREO DE ELECTRICIDAD D=1" GALBANIZADO L=5.50				COLOCAR TUBERIA GALBANIZADA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				COLOCAR TUBERIA GALBANIZADA
ALCANTARILLA 03	MANUEL BRAVO VENTURA	0+176.00	PALOS L=6.00 A=3.30 H=1.30	DEMOLER Y CONSTRUCCION NUEVA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				COLOCAR TUBERIA GALBANIZADA
ALCANTARILLA 04	CAMINO HACIA LOS SANCHEZ, SAPAME, MOYOCUPE	0+347.00	CONCRETO Y PALOS L=6.00 A=2.10 H=0.80 E=0.80	DEMOLER Y NUEVO CONSTRUCCIÓN, SE ENCUENTRA EN DIAGONAL, DAR MAS ALTURA A LA ESTRUCTURA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				COLOCAR TUBERIA GALBANIZADA
COLOCHE - ACUEDUCTO	MARGARITA DAMIAN ZEÑA	0+390.00	EN TIERRA	NUEVO, DAR MAS ALTURA A LA ESTRUCTURA
PASARELLA 01	MARGARITA DAMIAN ZEÑA	0+400.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 05	JULIA SANDOVAL BANCES	0+480.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
COLOCHE - ACUEDUCTO	JULIA SANDOVAL BANCES	0+503.00	LADRILLO L=8.60 A=0.66 H=0.55 E=0.15	DEMOLER Y NUEVO, DAR MAS ALTURA A LA ESTRUCTURA
TOMA 01 LATERAL - M IZQ.	MANUEL SIESQUEN CHAPOÑAN	0+531.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA, TOMA MUY ALTA
RETENCION 01		0+536.00	CONCRETO L=2.07 A=1.58 H=1.17 E=0.30	DEMOLER Y NUEVO
PASARELLA 02	MARTINA SIESQUEN CAJUSOL	0+552.00		DE PALOS, PROYECTAR NUEVA
MALLA DE PROTECCION		0+729.00		PROYECTAR NUEVA
PARTIDOR 001	L 3 - RAMA ACOSTA	0+734.00	ESTRUCTURAS	DEMOLER Y CONSTRUIR NUEVO
TOMA 02 PREDIAL - M DER.	ENRIQUE BALDERA BRAVO	0+870.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 02		0+873.00		PROYECTAR NUEVA

TOMA 03 PREDIAL - M IZQ.	SIMONA BALDERA BRAVO	0+947.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 03		0+950.00		PROYECTAR NUEVA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				
ALCANTARILLA 06	ACOSTA MONTALVAN CALISTRO	1+065.00	PARA PASE DE TRACTOR	NUEVO
PASARELLA 03	PATROCINIO ACOSTA BALDERA	1+120.00		NUEVO
ALCANTARILLA 07	CAMINO A LOS VIDAURRES	1+170.00	PARA CAMINO	PROYECTAR NUEVA
TOMA 04 LATERAL - M IZQ.	RAMA ÑORBOL - FAMILIA RIOJAS	1+180.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.40 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 04		1+184.00		PROYECTAR NUEVA
TOMA 05 LATERAL - M DER.	SANTOS VIDARURRE ACOSTA	1+217.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 06 LATERAL - M IZQ.	SANTOS VIDARURRE ACOSTA	1+217.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 05		1+220.00		PROYECTAR NUEVA
MALLA DE PROTECCION		1+255.00		PROYECTAR NUEVA
PARTIDOR 002	L3 - RAMA LA PAZ	1+259.00		DEMOLER Y CONSTRUIR NUEVO
TOMA 07 PREDIAL - M DER.	SIPRIANO BALDERA SESPEDES	1+309.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 08 LATERAL - M IZQ.	SIPRIANO BALDERA SESPEDES	1+309.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 06		1+313.00	CONCRETO L=2.90 A=1.20 H=0.60 E=0.30	DEMOLER Y NUEVO
PASARELLA 04	SIPRIANO BALDERA CESPEDES	1+320.00		PASARELLA DE PALOS, PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 08	CAMINO PAYEZA A LOS RIOJAS	1+460.00	PARA CAMINO	PROYECTAR NUEVA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				COLOCAR TUBERIA GALBANIZADA
PASARELLA 05	MELCHORA SANDOVAL DE SUCLUPE	1+479.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 09	CAMINO PAYEZA A GREGORIO BALDERA	1+540.00	PARA CAMINO	PROYECTAR NUEVA, CERCA A POZO

TOMA 09 LATERAL - M IZQ.	LLAUCE SANCHEZ RICARDINA	1+550.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 10 PREDIAL - M DER.	LLAUCE SANCHEZ RICARDINA	1+550.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 07		1+554.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 10	LLAUCE SANCHEZ RICARDINA	1+560.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
TOMA 11 LATERAL - M IZQ.	FAM. LLAUCE RIOJAS	1+655.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 08		1+660.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 11	FAM. LLAUCE RIOJAS	1+720.00	CONCRETO Y PALOS L=2.90 A=1.30 H=0.65 E=0.30	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 12	FAM. LLAUCE SANDOVAL	1+740.00	PALOS L=2.50 A=2.00 H=0.65	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
TOMA 12 LATERAL - M IZQ.	SANDOVAL CORONADO JOSE MERCEDES	1+758.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 09		1+764.00		PROYECTAR NUEVA
PASARELLA 06	FAMILIA SANDOVAL CORONADO	1+770.00		PASARELLA DE PALOS, PROYECTAR NUEVA ALCANTARILLA
TOMA 13 LATERAL - M IZQ.	SANDOVAL CORONADO JULIO	1+828.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 10		1+835.00		PROYECTAR NUEVA
PASARELLA 07	FAMILIA SANDOVAL CORONADO	1+933.00		PASARELLA DE PALOS, PROYECTAR NUEVA
TOMA 14 LATERAL - M IZQ.	PAULA SANCHEZ CAJUSOL	1+947.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 15 LATERAL - M IZQ.	PAULA SANCHEZ CAJUSOL	1+965.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 11		1+970.00		PROYECTAR NUEVA
PASARELLA 08	ALEJANDRO VENTURA LLAUCE	1+981.00		PASARELLA DE PALOS, PROYECTAR NUEVA
TOMA 16 LATERAL - M IZQ.	ALEJANDRO VENTURA LLAUCE	1+984.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 17 LATERAL - M IZQ.	JOSE SANTOS LLAUCE LOPEZ	1+995.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 18 LATERAL - M IZQ.	CATALINA SANDOVAL CHOZO	2+013.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 12		2+016.00		PROYECTAR NUEVA

ALCANTARILLA 13	CATALINA SANDOVAL CHOZO	2+040.00	PARA PASE DE TRACTOR	PARA TRACTOR - PROYECTAR NUEVA
TOMA 19 LATERAL - M IZQ.	SEGUNDO LLAUCE SANDOVAL	2+068.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 20 LATERAL - M IZQ.	EMILIO LLAUCE RIOJAS	2+078.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 21 LATERAL - M IZQ.	CESAR LLAUCE VELIZ	2+090.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 13		2+092.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 14	FAM. LLAUCE VELIZ	2+096.00	PALOS L=2.50 A=2.00 H=1.00	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				COLOCAR TUBERIA GALBANIZADA
ALCANTARILLA 15	FAM. LLAUCE BALDERA	2+118.00	PALOS L=2.50 A=2.00 H=1.00	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
TOMA 22 LATERAL - M IZQ.	MANUEL LLAUCE SIESQUEN	2+131.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 23 LATERAL - M IZQ.	MERCEDES LLAUCE DE LOPEZ	2+165.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 14		2+170.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 16	CRUCE PAYEZA A ILLIMO	2+207.00	CONCRETO Y PALOS L=5.50 A=3.00 H=0.90	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
TOMA 24 LATERAL - M IZQ.	SALVADOR SANDOVAL BALDERA	2+216.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, EN DIAGONAL DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
RETENCION 15		2+220.00		PROYECTAR NUEVA
TOMA 25 LATERAL - M IZQ.	TEODORO SANDOVAL LLONTOP	2+480.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 26 LATERAL - M DER.	TEODORO SANDOVAL ACOSTA	2+486.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 16		2+491.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 17	CRUCE PAYEZA A ILLIMO	2+615.00	PARA CAMINO	ACERO EXPUESTO, MAL ESTADO, DEMOLER PROYECTAR NUEVA
TOMA 27 LATERAL - M IZQ.	VICTORIA ODOLINDA SORALUZ PAZ	2+625.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 17		2+630.00		PROYECTAR NUEVA
TOMA 28 PREDIAL - M DER.	ARTURO FERNANDEZ TEJADA	2+725.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 29 PREDIAL - M IZQ.	ARTURO FERNANDEZ TEJADA	2+725.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA

RETENCION 18		2+780.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 18	FAMILIA FERNANDEZ SUAREZ	2+785.00	PASE DE TRACTOR - NUEVO	PASARELLA DE PALOS PROYECTAR NUEVA
TOMA 30 LATERAL - M DER.	ELISA SUARES PAZ	2+803.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 31 PREDIAL - M IZQ.	ELISA SUARES PAZ	2+811.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 19		2+815.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 19	FAMILIA SUAREZ ALEMAN	2+894.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
TOMA 32 PREDIAL - M IZQ.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	2+914.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 33 PREDIAL - M DER.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	2+953.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 34 PREDIAL - M IZQ.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	2+953.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 35 PREDIAL - M DER.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	2+983.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 20		2+986.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 20	ANTONIO SANCHEZ VIDAURRE	3+065.00	PALOS L=4.90 A=4.50 H=1.00	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
PASARELLA 09	FAMILIA SANCHEZ VIDAURRE	3+091.00		PASARELLA DE PALOS, PROYECTAR NUEVA
TOMA 36 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	3+108.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
PASARELLA 10	FAMILIA SANCHEZ BALDERA	3+115.00		PASARELLA DE PALOS, PROYECTAR NUEVA
TOMA 37 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	3+148.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 21		3+152.00		PROYECTAR NUEVA
TOMA 38 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	3+234.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 22		3+238.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 21	FAMILIA VERA SANDOVAL	3+273.00	CONCRETO Y PALOS L=4.90 A=4.50 H=1.00	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
TOMA 39 PREDIAL - M IZQ.	MARIA SANCHEZ BALDERA	3+339.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA/ CON ALCANTARILLA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				

TOMA 40 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	3+360.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 23		3+366.00		PROYECTAR NUEVA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				
ALCANTARILLA 22	PEDRO VELIZ PAZ	3+410.00	PALOS L=4.90 A=4.50 H=1.00	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				
PASARELLA 11	FAMILIA SANCHES CHAPOÑAN	3+421.00		PASARELLA DE PALOS, PROYECTAR NUEVA
TOMA 41 PREDIAL - M DER.	MARICELA CHAVEZ CHAPOÑAN	3+447.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 24		3+451.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 23	LUIS VELIZ PAZ	3+470.00	PALOS L=4.00 A=4.00 H=1.00	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				
TOMA 42 LATERAL - M DER.	ASUNCION VELIZ PAZ	3+508.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 43 LATERAL - M DER.	LUIS VELIZ PAZ	3+548.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 44 PREDIAL - M IZQ.	BERNARDINO GRANADOS MORI	3+566.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 25		3+575.00		PROYECTAR NUEVA
TOMA 45 LATERAL - M DER.	ASUNCION VELIZ PAZ	3+605.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 46 PREDIAL - M IZQ.	BERNARDINO GRANADOS MORI	3+608.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA/ CON ALCANTARILLA
RETENCION 26		3+611.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 24	SR. ASUNCIONN VELIZ PAZ	3+627.00	PALOS L=4.00 A=6.00 H=1.00	SE ENCUENTRA EN DIAGONAL DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				
TOMA 47 LATERAL - M DER.	LUCILA SANTISTEBAN DE BENITES	3+655.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 48 PREDIAL - M IZQ.	ANGEL GRANADOS MORI	3+690.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 49 PREDIAL - M DER.	ORLANDO GRANADOS MORI	3+703.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 27		3+706.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 25	MARGARITA SANTISTEBAN DE BENITES	3+733.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA

TOMA 50 PREDIAL - M DER.	ORLANDO GRANADOS MORI	3+739.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 51 LATERAL - M DER.	AUGUSTO GRANADOS MORI	3+759.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 52 PREDIAL - M IZQ.	AUGUSTO GRANADOA MORI	3+763.00	TOMA CON ALCANTARILLA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA/ CON ALCANTARILLA
ALCANTARILLA 26	FAMILIA GRANADOS MORI	3+770.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
PASE AEREO DE AGUA D=2" GALBANIZADO L=5.50				
TOMA 53 PREDIAL - M DER.		3+798.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 28		3+802.00		PROYECTAR NUEVA
MALLA DE PROTECCION		3+833.00		PROYECTAR NUEVA
PARTIDOR 003	L 3 - RAMA GRANADOS - HUACHO	3+838.00		DEMOLER Y CONSTRUIR NUEVO
MEDIDOR		3+843.00		
ALCANTARILLA 27	FAM. GRANADOS TEJADA	3+900.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 28	FAM SANDOVAL DE LA CRUZ	3+966.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
PASARELLA 12	PARA COLEGIO - LICEO AGUIRRE - LA PINTADA	4+020.00		PROYECTAR NUEVA
PUENTE DE PANAMERICANA KM 22		4+040.00	NO CUENTA CON LOSA DE FONDO Y ACERO EXPUESTO	CONSTRUIR TRANSICIONES DE EMPALME A LA ESTRUCTURA , LOSA DE FONDO Y MEJORAR LOSA SUPERIOR
ALCANTARILLA 29	FAM. BALDERA LLAUCE	4+130.00	CONCRETO L=3.00 A=2.00 H=1.00	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
MALLA DE PROTECCION		4+140.00		PROYECTAR NUEVA
PARTIDOR 004	L 3 - RAMA SANTAMARIA	4+148.00		DEMOLER Y CONSTRUIR NUEVO
ALCANTARILLA 30	FAM. INOÑAN ALAMO	4+174.00	CONCRETO L=3.40 A=2.00 H=0.90	DEMOLER Y PROYECTAR NUEVA
TOMA 54 PREDIAL - M IZQ.		4+233.00	EN TIERRA	PROYECTAR NUEVO
RETENCION 29		4+240.00		PROYECTAR NUEVA

TOMA 55 PREDIAL - M IZQ.	DOMITILA SAAVEDRA DE MENDOZA	4+318.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 56 PREDIAL - M IZQ.	DOMITILA SAAVEDRA DE MENDOZA	4+350.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 30		4+353.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 31	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	4+360.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
TOMA 57 PREDIAL - M IZQ.	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	4+371.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 58 PREDIAL - M IZQ.	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	4+385.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 59 PREDIAL - M DER.	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	4+398.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 31		4+400.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 32	FAMILIA CAJUSOL ACOSTA	4+410.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
TOMA 60 PREDIAL - M IZQ.	SANTAMARIA PETRONILA	4+445.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 32		4+448.00		PROYECTAR NUEVA
TOMA 61 PREDIAL - M IZQ.	ANTONIO CALVAY SANTAMARIA	4+503.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 33		4+505.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 33	FAMILIA CALVAY SANTAMARIA	4+510.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
TOMA 62 PREDIAL - M IZQ.	L3 - RAMA CARNERO	4+574.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 63 PREDIAL - M IZQ.	JUANA SANDOVAL BANCES	4+614.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 34		4+617.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 34	SIPRIANO SANDOVAL BANCES	4+656.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
TOMA 64 PREDIAL - M IZQ.	SIPRIANO SANDOVAL BANCES	4+664.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
TOMA 65 PREDIAL - M IZQ.	JULIA SANTAMARIA BANCES	4+695.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 35		4+698.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 35	EMILIO DAMIAN SIESQUEN	4+704.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 36	PARA CASA	4+760.00	PARA CASA	PROYECTAR NUEVA

TOMA 66 PREDIAL - M IZQ.	MARIA SANTAMARIA DE LA CRUZ	4+782.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA
RETENCION 36		4+852.00		PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 37	MARIA SANTAMARIA DE LA CRUZ	4+788.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
ALCANTARILLA 38	FAMILIA ALAMO CHOZO	4+825.00	PARA PASE DE TRACTOR	PROYECTAR NUEVA
TOMA 67 PREDIAL - M IZQ.	ALAMO CHOZO PEDRO	4+845.00	EN TIERRA	Q= 0.20 M3, PROYECTAR NUEVA

4.4. Estudio topográfico

El objetivo principal del levantamiento topográfico es obtener planos precisos y confiables en segundo orden es obtener puntos de referencia o puntos de control en número suficiente para verificar la precisión de las elevaciones. Para completar el levantamiento topográfico se establecieron puntos de control tanto en configuración horizontal como vertical y se establecieron puntos de control tanto en configuración horizontal como vertical.

Se encontraron puntos con coordenadas UTM y puntos de control vertical, como BM en la región donde se realizó el levantamiento topográfico. Ambos tipos de puntos de control se ubicaron en la misma zona. Para determinar las pendientes hidráulicas del eje del canal, se elaboraron secciones transversales para el cálculo de las planillas de movimiento de tierras y la respectiva digitalización de los planos. Esto incluye la sección del canal cada 20 metros, así como la presentación de planos de planta y perfil, secciones típicas del canal y obras de arte típicas a una escala adecuada para su presentación en formato A1.

- Trabajos de campo

Reconocimiento del Área en Estudio

Como etapa previa al planteamiento preliminar del Canal, se hizo un reconocimiento de la zona basándose en el diagnóstico inicial. Del procesamiento de la información levantada en campo, se

obtuvo secciones transversales, perfiles longitudinales y planta. La nivelación se realizó cada 20 m y como parte del reconocimiento se menciona la evaluación del trazo, ubicación de obras de arte, búsqueda de puntos de triangulación y BM's (Bench Mark) para control horizontal y altimétrico, planificación de los trabajos topográficos, etc.

Levantamiento Topográfico Planimétrico

Luego de ubicado el punto de inicio y teniendo en cuenta todos los criterios técnicos necesarios, se procedió a trazar el tramo proyectado del canal. Se establecieron un total de 25 PI y trazar el eje proyectado de forma coincidente con el cauce del canal de tierra existente. Esto nos permitió evitar el impacto en las zonas agrícolas ubicadas a ambas orillas del canal. Además, se realizó algunas mejoras (se evitaron curvas cerradas con radios pequeños y se alinearon algunos tramos) cuando el terreno lo permitió.

En el anexo 01 se presentan los planos de planta con las coordenadas y los elementos de curva de cada uno de los PI que corresponde al trazo del canal.

Figura 15

Posicionamiento de 02 puntos geodésicos-PG 01

Figura 16

Posicionamiento de 02 puntos geodésicos-PG 02

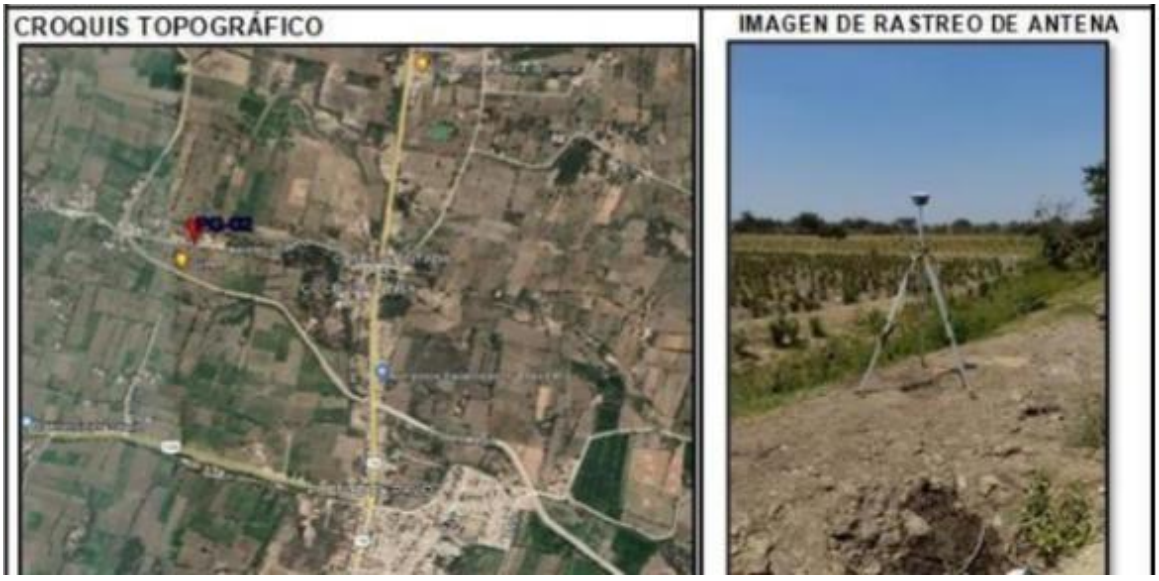


Tabla 7

Cuadro de la poligonal abierta del canal

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	CODIGO
2021	9281842.87	629883.298	53.358	"E01"
2022	9281833.42	629847.76	52.737	"E02"
2024	9281836.69	629818.885	53.306	"E03"
2025	9281838.78	629761.166	53.157	"E04"
2026	9281847.59	629730.301	53.301	"E05"
2027	9281859.93	629681.48	52.864	"E06"
2028	9281822.07	629609.527	52.152	"E07"
2029	9281801.09	629572.613	52.758	"E08"
2030	9281784.35	629529.388	52.545	"E09"
2031	9281752.56	629496.537	52.051	"E10"
2032	9281740.74	629447.868	52.78	"E11"
2033	9281685.88	629378.844	52.008	"E12"
2034	9281679.54	629316.157	51.954	"E13"
2035	9281673.35	629257.103	52.289	"E14"
2036	9281641.13	629225.511	51.71	"E15"
2037	9281650.43	629118.346	51.955	"E16"
2038	9281675.47	629031.782	51.491	"E17"
2039	9281639.89	628945.874	51.335	"E18"
2040	9281597.33	628897.033	51.051	"E19"
2041	9281584.71	628832.053	51.768	"E20"
2042	9281609.11	628741.049	51.108	"E21"
2043	9281628.12	628686.946	50.337	"E22"
2044	9281611.9	628624.393	50.769	"E23"
2045	9281605.75	628595.91	50.183	"E24"
2046	9281595.46	628560.531	50.507	"E25"
2047	9281553.54	628531.797	50.323	"E26"
2048	9281536.77	628487.198	50.256	"E27"
2049	9281561.16	628454.189	50.182	"E28"
2050	9281556.84	628386.916	50.462	"E29"
2051	9281522.96	628314.739	50.175	"E30"
2052	9281508.58	628265.476	49.676	"E31"
2053	9281486.72	628234.409	49.392	"E32"
2054	9281486.46	628114.629	50.182	"E33"
2055	9281462.75	628029.522	49.668	"E34"
2056	9281458.3	627922.756	50.174	"E35"
2057	9281453.88	627793.131	48.675	"E36"
2058	9281488.29	627729.864	49.791	"E37"
2059	9281527.7	627619.524	49.953	"E38"
3133	9282172.55	626328.995	46.126	"E54"
3432	9281639.09	627458.396	48.188	"E30"
3433	9281488.28	627729.904	49.783	"E37"

3435	9281574.79	627567.233	48.559	"E39"
3436	9281651.36	627338.351	49.061	"E41"
3437	9281690.7	627257.472	48.476	"E42"
3438	9281737.76	627213.174	48.541	"E43"
3439	9281786.5	627162.601	47.679	"E44"
3440	9281880.22	627114.491	48.352	"E45"
3441	9281940.61	627058.858	48.522	"E46"
3442	9281971.14	627012.138	47.95	"E47"
3443	9282020.97	626969.907	48.138	"E48"
3444	9282042.38	626842.78	47.88	"E49"
3445	9282057.87	626815.551	48.276	"E50"
3446	9282111.96	626680.05	46.961	"E51"
3447	9282141.33	626567.906	47.599	"E52"
3448	9282141.77	626488.987	47.763	"E53"
3449	9282172.55	626329.007	46.126	"E54"
3450	9282188.28	626272.709	46.872	"E55"
3451	9282216.97	626187.657	46.674	"E56"
3452	9282238.8	626100.956	46.588	"E57"
3453	9282217.28	626026.972	46.174	"E58"
3454	9282266.01	625841.244	45.877	"E59"
3455	9282284.71	625706.23	45.884	"E60"
3456	9282307.75	625635.911	45.471	"E61"
3457	9282326.74	625556.142	45.405	"E62"

Figura 17

Monumentación de punto geodésico

- Trabajos de gabinete

Procesamiento de la información de campo

Se utilizó el programa AutoCAD para enviar toda la información que se recopiló en campo a la computadora que se utilizó en el trabajo. Esta La información fue procesada por el módulo básico,

lo que permitió disponer de un archivo de radiaciones que no contenía ningún error de cálculo y contaba con su correspondiente codificación según la posición de puntos. Se utilizó el software de topografía AutoCAD Software de topografía Civil 3D 2018 para procesar toda la información de campo que se recopiló.

Dibujo CAD

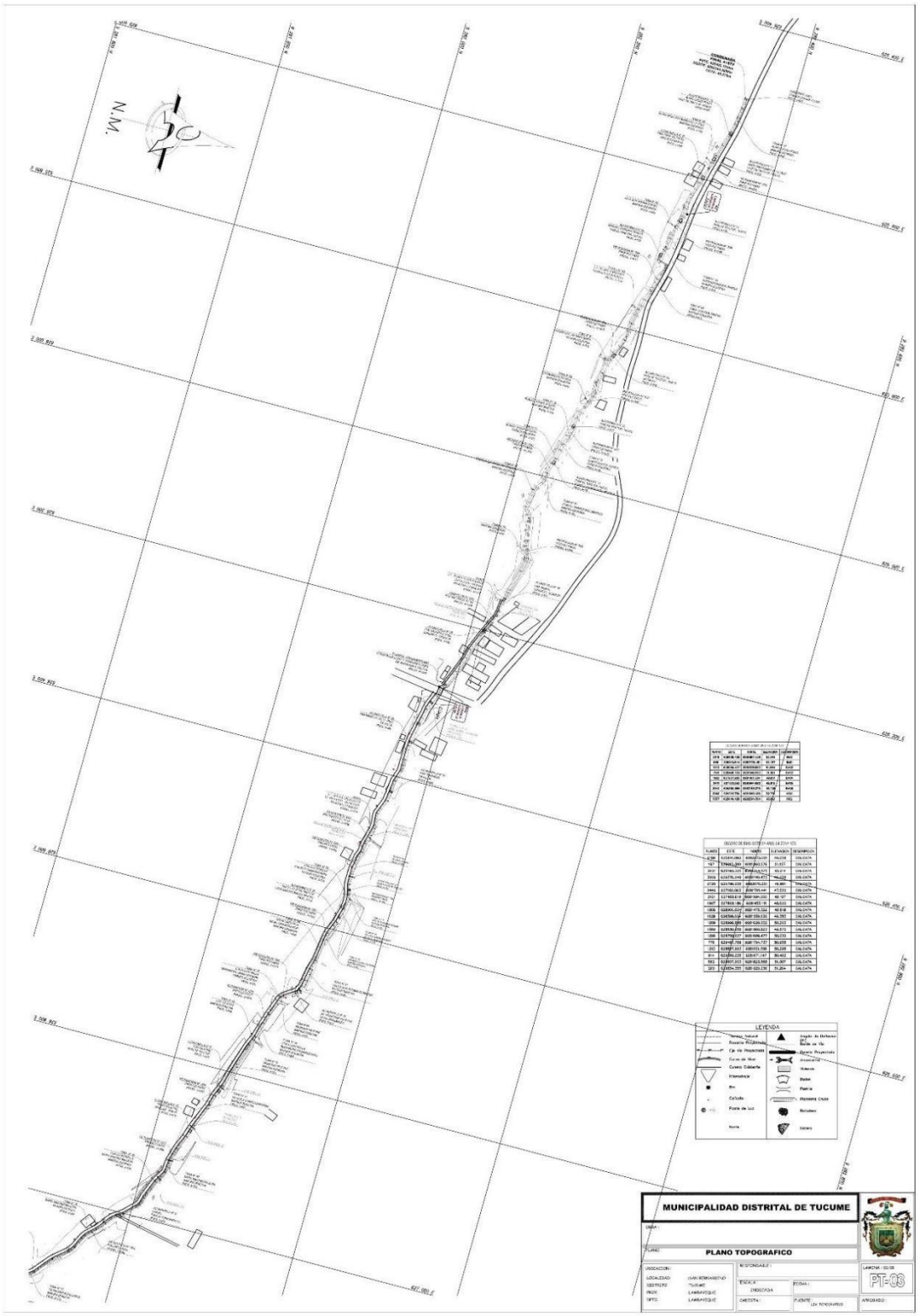
Una vez culminado el procesamiento de datos obtenidos en campo con la topografía, se procedió a digitalizar en el programa AutoCAD Civil 3D y la edición de los dibujos técnicos se realizó con el programa AutoCAD 2018, tal como se presentan en el Anexo 01.

Conclusiones del estudio topográfico

Como resultado del estudio topográfico, se puede concluir en lo siguiente: se han instalado hitos de concreto como BM'S en un total de 11 a lo largo del canal y también en las tomas y alcantarillas, se ha considerado la toma de información topográfica a detalle en todas las obras de arte existentes y a proyectarse en el nuevo diseño de la propuesta técnica, dentro de ellas las tomas laterales, tomas prediales, retenciones, acueductos, alcantarillas, partidores, transiciones y pases peatonales; además, se ha considerado el levantamiento topográfico de una longitud de 25.00 m a la margen izquierda y derecha del eje del canal San Bernardino.

Figura 18

Plano topográfico canal L2 San Bernardino



4.5. Estudio hidrológico

El estudio hidrológico se centró en el mejoramiento de canales de riego y para ello el aspecto hidrológico más importante está relacionado con la disponibilidad de agua en el sistema y la operación. El objetivo del estudio hidrológico estuvo enmarcado en los siguientes objetivos: Establecer la caracterización pluviométrica de la unidad hidrográfica de la zona en estudio, determinar los caudales de diseño para el planteamiento hidráulico del proyecto y generar una data para realizar el balance hídrico del área bajo riego del Canal San Bernardino.

Oferta hídrica

El agua de riego tiene como fuente principal el Río La leche, perteneciente a la cuenca hidrográfica del río La Leche, captados mediante la Bocatoma Huaca de la Cruz y conducido por el canal de derivación Huaca de la Cruz, ubicados geográficamente en las coordenadas UTM Este: 628946 - 625131 - 625881 - 628854 Norte 9281568 - 9282185 - 9283335 - 9282157. Posteriormente capta el agua mediante el canal de primer orden L1 Túcume, de este canal nace el canal L2 denominado San Bernardino.

Tabla 8

Oferta asignada al bloque bajo riego San Bernardino

OFERTA HIDRICA PARA EL BLOQUE DE RIEGO												
Mes	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Dias de Oferta (*)	14	14	14	14	10	10	4	4	5	10	10	10
Oferta Hidrica (lit/seg)	**625**	598	**697**	475	394	284	330	352	287	328	332	367
Oferta Hidrica (m3/seg)	0.625	0.598	0.697	0.475	0.394	0.284	0.330	0.352	0.287	0.328	0.332	0.367
Oferta Hidrica (m3/mes)	755 554	723 050	843 683	574 216	340 600	245 404	114 077	121 520	124 067	283 427	286 903	316 836
Oferta Hidrica (Hm^3)	0.7556	0.7230	0.8437	0.5742	0.3406	0.2454	0.1141	0.1215	0.1241	0.2834	0.2869	0.3168
DEMANDA TOTAL.	**4.7293 Hm3**											

Nota: Datos obtenidos de la Comisión de Usuarios Túcume

Demanda hídrica del proyecto

El agua se usa principalmente en la actividad agrícola y excepcionalmente en años de sequillas se usa para consumo poblacional de los centros poblados aledaños, por lo tanto, se ha considerado principalmente la estimación de la demanda de agua de uso agrario. La demanda se estimó en función de una cédula proyectada, la misma que tuvo como base los cultivos y áreas evaluadas para elaboración de la propuesta técnica.

- Determinación de la precipitación efectiva

Cabe resaltar que existen diversos métodos para estimar la precipitación efectiva (PE), en este caso para el presente estudio, ha sido calculada por el método USDA S.C (mm), siendo determinada a partir de una precipitación media del área de estudio, específicamente se considera series históricas de la estación meteorológica Lambayeque, la misma que está ubicada en la altitud 6°44’3.75”, longitud 79°54’35.4” y altitud 18.0 – código 106108 de la región Lambayeque.

Figura 19

Determinación de la Precipitación Efectiva con el Software CROPWAT

Station: Est. LAMBAYEQUE | Eff. rain method: USDA S.C. Method

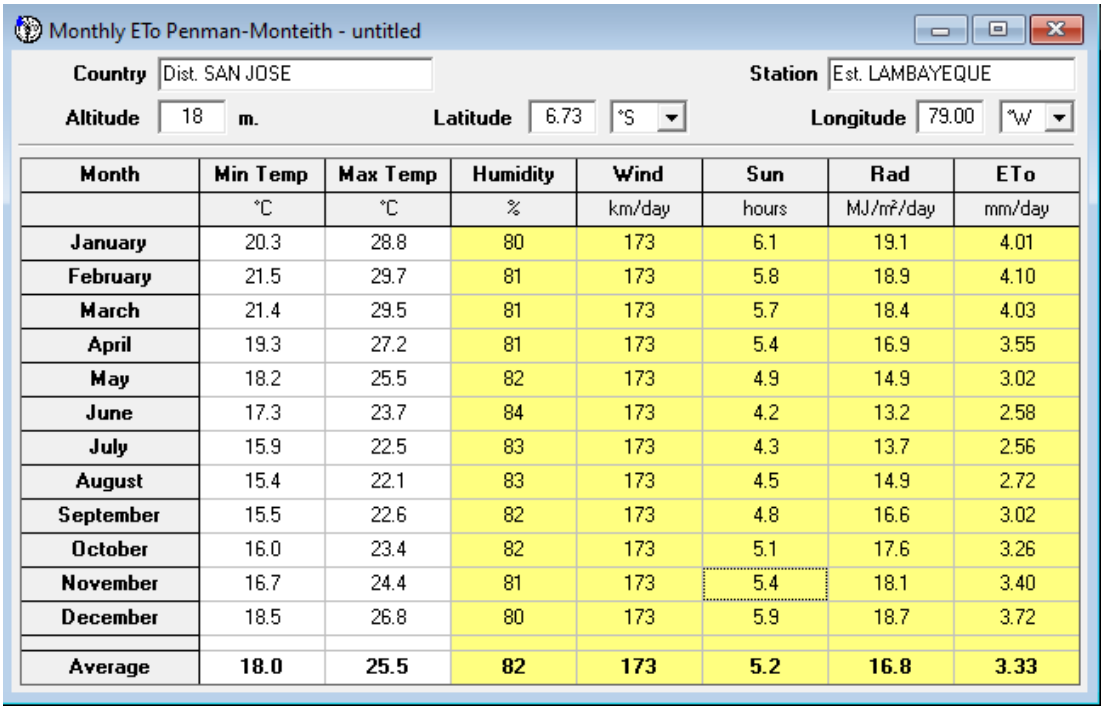
	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	1.7	1.7
February	22.4	21.6
March	32.8	31.1
April	1.3	1.3
May	6.8	6.7
June	0.0	0.0
July	0.5	0.5
August	0.0	0.0
September	1.4	1.4
October	0.7	0.7
November	0.4	0.4
December	3.2	3.2
Total	71.2	68.6

- Determinación de la evapotranspiración potencial (ETP)

La evapotranspiración potencial ETP, se determinó mediante el procedimiento de Penman - Monteith, en este método se analizaron dos casos: En base a la Temperatura mínima y máxima, y tomando como base sobre la radiación solar extraterrestre, cuyos resultados se han calculado con el software Cropwat, se consideran los parámetros climáticos de la Estación Meteorológica Lambayeque.

Figura 20

Datos determinados de la ETP por el método de Penman - Monteith



Monthly ETo Penman-Monteith - untitled

Country: Dist. SAN JOSE Station: Est. LAMBAYEQUE

Altitude: 18 m. Latitude: 6.73 °S Longitude: 79.00 °W

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	hours	MJ/m²/day	mm/day
January	20.3	28.8	80	173	6.1	19.1	4.01
February	21.5	29.7	81	173	5.8	18.9	4.10
March	21.4	29.5	81	173	5.7	18.4	4.03
April	19.3	27.2	81	173	5.4	16.9	3.55
May	18.2	25.5	82	173	4.9	14.9	3.02
June	17.3	23.7	84	173	4.2	13.2	2.58
July	15.9	22.5	83	173	4.3	13.7	2.56
August	15.4	22.1	83	173	4.5	14.9	2.72
September	15.5	22.6	82	173	4.8	16.6	3.02
October	16.0	23.4	82	173	5.1	17.6	3.26
November	16.7	24.4	81	173	5.4	18.1	3.40
December	18.5	26.8	80	173	5.9	18.7	3.72
Average	**18.0**	**25.5**	**82**	**173**	**5.2**	**16.8**	**3.33**

- Cedula de cultivos

Este parámetro se ha determinado de manera global, considerando que el área de estudio se encuentra dentro del bloque de riego, tomado como base los cultivos planteados en los planes de intención de siembra de la Comisión de Usuarios Túcume, la misma que ha sido modificada de acuerdo a las consideraciones y calendarios de siembra en que tienen mejor desarrollo.

Figura 21

Cedula y calendario de cultivo con proyecto

Campaña Principal		AREA (Has)											
CULTIVO	**Area (Has)**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Lenteja - fejol	39.75	40	40	40	40	40	40	40	40	0	0	0	0
Maiz blanco	100.29	100	100	100	100	100	0	0	0	100	100	100	100
HUERTA	6.00	6	6	6	6	6	0	0	0	6	6	6	6
Total	**146.04**	**146**	**146**	**146**	**146**	**146**	**40**	**40**	**40**	**106**	**106**	**106**	**106**

En la situación actual no son atendidos el 100 % de las áreas disponibles, esto es debido a que gran parte del recurso se pierde por en el sistema de conducción y sistema de distribución, por lo que, es indispensable realizar un mejoramiento de la infraestructura de riego con el afán de mejorar la eficiencia de riego a través del sistema de conducción y distribución.

- Coeficiente de cultivo (Kc)

Los coeficientes de cultivo (Kc) se presentan con el fin de relacionar la evapotranspiración de un cultivo en condiciones óptimas y con la producción óptima de rendimientos. Se consideran los valores promedio otorgados para la asignación de agua al Bloque de Riego. El Kc establecido para el calendario de siembra se basa en los valores promedio gestionados por la Comisión de Usuarios. Esto se realiza para considerar los efectos de las características del cultivo en sus necesidades hídricas. En la figura siguiente, se presenta el Kc de los cultivos de frijol, maíz, lenteja y huertas, sus Kc mensualizados según el periodo vegetativo y el Kc ponderado para cada mes del año.

Figura 22

Valores de Kc de cultivo en situación con proyecto

DETERMINACION DEL COEFICIENTES Kc PONDERADO DE LOS CULTIVOS													
Cultivo	Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	Dias	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Lenteja - fejol	39.75	0.90	0.90	1.10	1.15	1.10	1.10	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Maiz blanco	100.29	1.00	1.20	1.25	0.60	0.20	0.00	0.00	0.00	0.40	0.80	0.80	0.80
HUERTA	6.00	1.00	1.25	1.25	0.60	0.20	0.00	0.00	0.00	0.40	0.80	0.80	0.80
kc ponderado	**146.04**	**0.97**	**1.12**	**1.21**	**0.75**	**0.44**	**1.10**	**0.50**	**0.50**	**0.40**	**0.80**	**0.80**	**0.80**

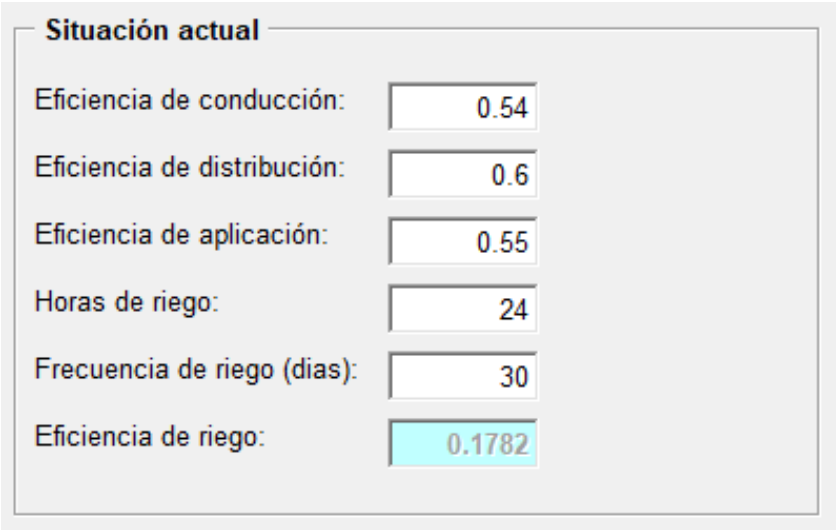
- Eficiencia de riego

Eficiencia de riego sin proyecto

De acuerdo al análisis realizado y la visita de campo, además de obtener información de la Comisión de Usuarios, la zona de riego presenta un sistema riego por gravedad, se presenta una estimación de los parámetros de la eficiencia de riego en condiciones actuales.

Figura 23

Eficiencia de riego sin proyecto

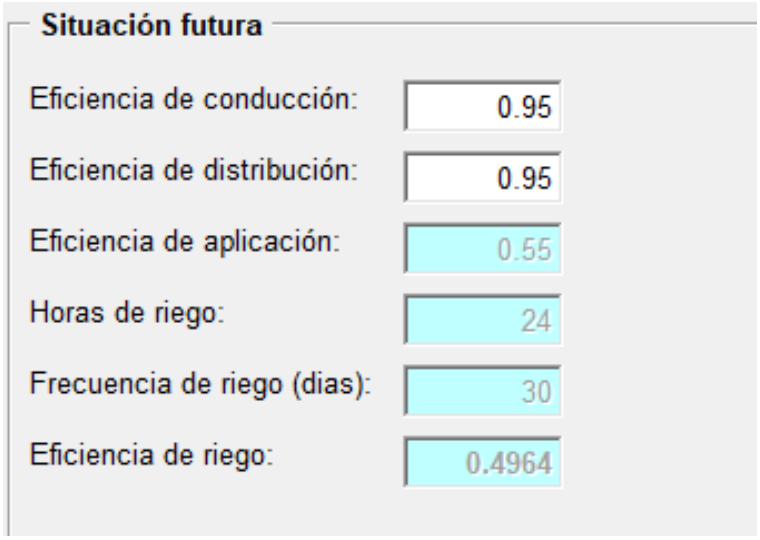


Eficiencia de riego con proyecto

Para las estimaciones de eficiencia de conducción de riego de acuerdo al Manual de cálculo de eficiencia de sistemas de riego: La eficiencia de conducción en canales de riego mide la relación entre el agua entregada al campo y la desviada desde la fuente. Los valores varían según el revestimiento, siendo típicos un 70% para tierra, 75-85% para mampostería y sobre 95% para concreto bien mantenido, ya que en este último el 5% se pierde por evaporación o infiltración. En cambio, canales deteriorados pueden tener eficiencias bajas, incluso inferiores al 60%. Con el mejoramiento la infraestructura de riego del canal San Bernardino, se proyecta que el sistema de irrigación tendrá un óptimo uso del recurso, por ende, se proyecta una mejora de la eficiencia de riego promedio que asciende al 95.00%, para su estimación se ha tenido en cuenta la inspección técnica y de acuerdo a la mejora del sistema de conducción y distribución del proyecto planteado.

Figura 24

Eficiencia de riego con proyecto



- Demanda sin proyecto

El propósito del análisis es demostrar la deficiencia del recurso hídrico que existe para abastecer el cien por ciento de las 146.04 hectáreas que se encuentran por debajo del nivel del agua del canal. En la siguiente tabla se presentan los resultados del cálculo de la demanda hídrica para cada uno de los sectores involucrados en el ámbito del presente proyecto de investigación; se ha realizado un cálculo para cada uno de los cultivos incluidos en la cédula del proyecto, así como para cada uno de los distintos periodos de siembra. Esto se debe a que la necesidad de agua fluctúa constantemente debido a las diversas condiciones climatológicas que prevalecen en cada mes del año.

Tabla 9

Demanda Volumétrica total (m3/mes) - Sin proyecto

CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA DE RIEGO SIN PROYECTO													
Variable	**Unid.**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1. Evapotransp. Potencia	mm/mes	124.31	114.80	124.93	106.50	93.62	77.40	79.36	84.32	90.60	101.06	102.00	115.32
2. Factor Ponderado (Kp	-	0.97	1.12	1.21	0.75	0.44	1.10	0.50	0.50	0.40	0.80	0.80	0.80
3. Evapotransp. Real del	mm/mes	120.93	128.62	151.06	79.84	41.66	85.14	39.68	42.16	36.24	80.85	81.60	92.26
4. Precipitación Efectiva	mm/mes	1.70	21.60	31.10	1.30	6.70	0.00	0.50	0.00	1.40	0.70	0.40	3.20
5. Deficit de Humedad	mm/mes	119.23	107.02	119.96	78.54	34.96	85.14	39.18	42.16	34.84	80.15	81.20	89.06
6. Deficit Volumétrico de	m3/ha/mes	1192.26	1070.22	1199.62	785.44	349.58	851.40	391.80	421.60	348.40	801.48	812.00	890.56
7. Eficiencia de Riego	%	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**	**21.45%**
8. Número de Horas de	hr	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
9. Días	-	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
10. Modulo de Riego	lit/seg/ha	2.07	2.06	2.09	1.41	0.61	1.53	0.68	0.73	0.63	1.39	1.46	1.55
11. Area Total	ha	146.04	146.04	146.04	146.04	146.04	39.75	39.75	39.75	106.29	106.29	106.29	106.29
Caudal Demandado en	lit/seg	302.95	301.07	304.82	206.23	88.83	60.85	27.10	29.16	66.58	148.22	155.17	164.69
Demanda Mensual	**m3/mes**	**811 413.2**	**728 351.6**	**816 418.0**	**534 539.6**	**237 912.9**	**157 715.7**	**72 578.1**	**78 098.3**	**172 570.3**	**396 990.9**	**402 201.7**	**441 114.2**
Demanda Total Anual	**m3/año**	**4849 904.5**											

De acuerdo a los cultivos predominantes según la Comisión de Usuarios en el bloque bajo riego que asciende a 146.04 ha y en base al análisis de los parámetros hidrológicos se determinó que en las condiciones actuales para irrigar estas hectáreas bajo riego se necesita un volumen bruto anual de 4.8499 Hm^3, el mismo que es distribuido de manera mensualizada tal como se muestra en la tabla 10, por lo que, si hacemos una simple comparación podremos determinar que para poder abastecer al 100% de las áreas disponibles existe un déficit Hídrico de 2.0492 Hm^3 anualmente.

- Demanda con proyecto

Considerando la misma cédula de cultivo proyectada y teniendo en consideración las mejoras que acarrea la implementación de proyecto que implica el mejoramiento de infraestructura de conducción y el sistema de distribución del canal.

Tabla 10

Demanda Volumétrica total (m3/mes) - con proyecto

CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA DE RIEGO CON PROYECTO													
Variable	**Unid.**	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Set**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
1. Evapotransp. Potencial del	mm/mes	124.31	114.80	124.93	106.50	93.62	77.40	79.36	84.32	90.60	101.06	102.00	115.32
2. Factor Ponderado (Kpon)	-	0.97	1.12	1.21	0.75	0.44	1.10	0.50	0.50	0.40	0.80	0.80	0.80
3. Evapotransp. Real del Culti	mm/mes	120.93	128.62	151.06	79.84	41.66	85.14	39.68	42.16	36.24	80.85	81.60	92.26
4. Precipitación Efectiva	mm/mes	1.70	21.60	31.10	1.30	6.70	0.00	0.50	0.00	1.40	0.70	0.40	3.20
5. Deficit de Humedad	mm/mes	119.23	107.02	119.96	78.54	34.96	85.14	39.18	42.16	34.84	80.15	81.20	89.06
6. Deficit Volumétrico de Agu	m3/ha/mes	1192.26	1070.22	1199.62	785.44	349.58	851.40	391.80	421.60	348.40	801.48	812.00	890.56
7. Eficiencia de Riego	%	34.0%	34.0%	34.0%	34.0%	34.0%	34.0%	34.0%	34.0%	34.0%	34.0%	34.0%	34.0%
8. Número de Horas de Riego	hr	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
9. Días	-	31.00	28.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00	31.00	30.00	31.00	30.00	31.00
10. Modulo de Riego	lit/seg/ha	1.31	1.30	1.32	0.89	0.38	0.97	0.43	0.46	0.40	0.88	0.92	0.98
11. Area Total	ha	146.04	146.04	146.04	146.04	146.04	39.75	39.75	39.75	106.29	106.29	106.29	106.29
Caudal Demandado en cabe	lit/seg	191.20	190.01	192.38	130.16	56.06	38.40	17.10	18.40	42.02	93.55	97.93	103.94
Demanda Mensual	**m3/mes**	**512 105**	**459 683**	**515 264**	**337 363**	**150 153**	**99 539**	**45 806**	**49 290**	**108 914**	**250 552**	**253 841**	**278 399**
Demanda Total Anual	**m3/año**	**3060 907.8**											

De acuerdo con los cultivos predominantes en el bloque, el área bajo riego es de 146.04 ha. Por tanto, con la mejora de la infraestructura de riego se mejora la eficiencia de riego dentro de las hectáreas bajo riego y para lo que será necesario es un volumen bruto anual de 3.0609 Hm³, el mismo que es distribuido de manera mensualizada tal como se muestra en la tabla 11. El volumen determinado coincide con la oferta hídrica asignada por la Comisión.

- Caudales de diseño

Para cubrir las demandas del cultivo en la situación futura con proyecto se eligió el caudal de 191.20 L/s que corresponde a todo el mes de enero (31 días), el mismo que equivale a un volumen de 512,105 m^3 en dicho mes, pero según el cronograma de asignación de agua a los bloques de riego por parte de la Comisión de Usuarios el volumen asignado se distribuye en solamente 14 días tal como se indica en la tabla 10, por lo que, el caudal de diseño del canal principal será para un caudal de diseño según el cálculo que se presenta a continuación:

$$755\ 553.98\ m^3 = 14\ dias$$

$$53{,}968.14\ m^3 = 1 dias$$

$$Q = 0.6246\ {}^{m^3}/_{s} \rightarrow \boldsymbol{Q = \ 625\ {}^{l}/_{s}}$$

Según el cálculo realizado, se determina que el caudal de diseño será de 650 litros por segundo para el tramo principal de entrada.

Conclusiones del estudio hidrológico

- ✓ Se estableció una cédula de cultivo de maíz, lenteja, fríjol y huertas que se encuentran dentro del área total del canal, la cual se utilizó para estimar la demanda.
- ✓ Se evaluó que la eficiencia de riego en situación futura al realizar el mejoramiento de la infraestructura del canal a nivel de conducción y distribución, obteniendo un valor de 95.00 % para la situación con proyecto.
- ✓ La eficiencia operativa del sistema de riego sin proyecto es de 32.40 % y para la situación futura con proyecto con el revestimiento del canal se proyecta a un 90.25 %, con un incremento del 57.85 %. Cabe indicar que cuando se habla de eficiencia operativa, se refiere a la eficiencia de conducción y distribución, la misma que es responsabilidad de la Organización de Usuarios en velar por su mejoramiento.
- ✓ Se determinó que el caudal de diseño será de 650 L/s o 0.65 m^3/s para el tramo principal de entrada; el mismo que debe ser considerado en el diseño de la infraestructura del riego.
- ✓ Según el balance hídrico realizado, el volumen de la oferta anual asignada, se puede concluir que podemos atender al 100 % de la demanda estimada para las 146.04 hectáreas en una condición futura en beneficio de 191 Usuarios.

4.6. Estudio de geología y geotécnica

4.6.1. Estudio geológico

Geología de la zona de estudio

Compuesta por sedimentos aluviales areno limosos y adicionalmente actúa las actividades eólicas que transporta arenas finas depositadas en llanuras costeras Q-e. Así mismo se ubican en el área de estudio rocas de origen ígneo de origen de vulcanismo como rocas plutónicas intrusivas de la cordillera de costa.

Estratigrafía

Los suelos arenosos de origen eólico (Q-e) transportados por vientos del litoral costero y arenas limosas de origen aluvial (Q-a) transportadas por las aguas producto de las intensas precipitaciones pluviales de fenómenos naturales como el niño. Los 4.872 km del canal San Bernardino se fundan en términos generales en suelos areno limosos del cuaternario reciente Q-al.

En la progresiva 0+000 a la 2+000 predominan los suelos arenosos de grano medio a fino con poco contenido de limo; de la progresiva 2+000 a la 3+068 el contenido limoso incrementa y de igual forma el contenido de material orgánica. En tanto, entre la progresiva 3+068 está fundado de un puente carrozable y alcantarilla de paso y en la progresiva 4+040 en ancha se ubica el puente Túcume – 2 con suelos areno limosos de fundación del puente aludido macroscópicamente con contenidos de óxidos de hierro y sales sódico – cálcicos. En las progresivas siguientes hasta la 4+872 a la macroscopía varía a suelos limo arenosos con alta humedad a 0.80 m de profundidad.

Geomorfología

El canal San Bernardino longitudinalmente se desplaza sobre suelos de la terraza aluvial, ocupando parte de la planicie-terraza agrícola Túcume, aflora rocas cuarcitas sacaroides, surcado por fierro

hidrotermal al pie del complejo arqueológico Túcume; así mismo afloran rocas ígneas extrusivas e intrusivas.

Figura 25

Pozo exploratorio a cielo (calicata de 1.50 m)

Nota: Pozo exploratorio a cielo (calicata de 1.50 m) ubicada a 20 m del partidor en el cauce del Canal San Bernardino. Además, se observa la colmatación de caja de canal con sedimentos de acarreo por agua y su depositación.

Figura 26

Pozo exploratorio de 1.60 m en la progresiva 0+340 m del canal San Bernardino

Nota: Pozo exploratorio de 1.60 m en la progresiva 0+340 ubicado a pie de cruce de la vía carrozable y el canal donde se muestran suelos areno limosos sin humedad con sedimentos de acarreo y depositación cubriendo más del 80% de la caja del canal.

4.6.2. Estudio geotécnico

El objetivo del estudio geotécnico fue definir el perfil estratigráfico de toda la región, clasificar el suelo y determinar sus características mecánicas y físicas, conocer la capacidad portante del suelo y establecer algunos parámetros y lineamientos para el diseño del proyecto. Se abrieron pozos de 1.00 × 1.00 dentro del área del proyecto para exploración directa con el fin de determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo. A partir de ahí, se utilizó una excavadora de postes para alcanzar una profundidad de -3.00 metros y -1.5 metros, lo que permitió obtener la conformación litológica de los suelos con suficiente aproximación.

Con el fin de identificar y categorizar los suelos utilizando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), que es el más descriptivo basado en el reconocimiento del tipo y predominio de sus componentes, fue posible utilizar los resultados para examinar las características físicas y mecánicas del suelo, así como crear perfiles estratigráficos que correspondieron a las perforaciones realizadas.

Tabla 11

Tipos de ensayo, uso y propósito del estudio realizado en laboratorio de mecánica de suelos

ENSAYO	USO	AASHTO	ASTM	PROPOSITO
Análisis Granulométrico por tamizado	clasificación	T 88	D422	Determinar la distribución del tamaño de partículas del suelo
Limite liquido	clasificación	T 89	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados líquidos y plástico
Limite plástico	clasificación	T 90	D4318	Hallar el contenido de agua entre los estados plástico y semisólido
Índice plástico	clasificación	T 90	D4318	Hallar el rango contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Abrasión (los Ángeles)	Calidad Agregado	T 96	C131 C535	Cuantificación de la dureza o resistencia al impacto de los agregados gruesos.
Proctor modificado	Diseño de espesores	T 180	D1557	Determinación del Optimo Contenido de Humedad y de la máxima densidad seca del material.
CBR	Diseño de espesores	T 193	D1883	Determina la capacidad de soporte del suelo, el cual permite inferir el módulo resiliente del suelo

Perfil estratigráfico

Se determinaron los perfiles estratigráficos en 18 calicatas a lo largo de todo el canal San Bernardino, los mismos que se presentan a continuación en las siguientes tablas.

Tabla 12

Resumen de resultados de los ensayos y análisis de suelos desde la calicata 01 - 09

CALICATA / MUESTRA		C1- M 1	C2- M 1	C3- M 1	C4- M 1	C5- M 1	C6- M 1	C7- M 1	C8- M 1	C9- M 1
Km/Progresiva		00+015	-----	-----	00+500	-----	01+000	-----	-----	01+500
Estructura		-----	ESTRUCTURAS	ESTRUCTURAS	-----	ESTRUCTURAS	-----	ESTRUCTURAS	ESTRUCTURAS	-----
Coordenadas UTM Sistema WGS 84	E	629912.3	629834.355	629607.903	629467.769	629260.235	628998.89	628827.993	628750.627	628530.656
	N	9281860.58	9281829.24	9281823.57	9281754.74	9281671.15	9281629.00	9281601.56	9281609.48	9281560.62
Profundidad (m)		0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00
Humedad Natural.		4.32%	4.81%	7.71%	8.75%	5.72%	6.05%	8.41%	5.92%	6.87%
Sales Totales.		0.176%	0.186%	0.167%	0.151%	0.188%	0.143%	0.188%	0.153%	0.188%
Limite Líquido (%).		22.1	25.1	21.6	18.6	22.6	19.5	23.0	22.1	21.5
Limite Plástico (%).		20.7	22.7	19.6	17.2	20.6	17.8	20.7	20.3	18.9
Índice Plástico (%).		1.4	2.4	2.0	1.4	2.0	1.7	2.3	1.8	2.6
Cohesión (kg/cm²)		-----	0.02	0.01	-----	0.02	-----	0.03	0.03	-----
Angulo de Friccion Interna (°)		-----	35.00	35.20	-----	35.15	-----	34.05	34.00	-----
Densidad Natural (gr/cm³)		-----	1.693	1.736	-----	1.706	-----	1.691	1.734	-----
Densidad Saturada (gr/cm³)		-----	1.813	1.870	-----	1.822	-----	1.820	1.849	-----
Capacidad de carga ultima o carga limite σu kg/cm²		-----	2.23	2.19	-----	2.25	-----	2.21	2.27	-----
Capacidad de carga admisible σadm kg/cm²		-----	0.74	0.73	-----	0.75	-----	0.74	0.76	-----
Clasificación SUCS		SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
Nivel Freatico (m)		-1.60	-1.30	-1.30	-1.70	-1.60	-1.40	-1.50	-1.20	-1.50

Tabla 13

Resumen de resultados de los ensayos y análisis de suelos desde la calicata 09 - 18

CALICATA / MUESTRA		C10- M 1	C11- M 1	C12- M 1	C13- M 1	C14- M 1	C15- M 1	C16- M 1	C17- M 1	C18- M 1
Km/Progresiva		-----	02+000	-----	02+500	03+000	03+500	04+000	04+500	04+868
Estructura		ESTRUCTURAS	-----	ESTRUCTURAS	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Coordenadas UTM Sistema WGS 84	E	628398.664	628066.824	627868.186	627488.618	627182.063	626798.658	626276.048	625841.093	625493.325
	N	9281559.63	9281475.32	9281455.11	9281584.00	9281791.44	9282070.25	9282190.47	9282273.00	9282344.58
Profundidad (m)		0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00	0.20 a 3.00
Humedad Natural.		4.36%	3.19%	7.18%	6.62%	3.14%	6.93%	3.83%	8.21%	6.54%
Sales Totales.		0.174%	0.193%	0.174%	0.183%	0.170%	0.181%	0.161%	0.164%	0.137%
Limite Líquido (%).		20.8	19.6	21.3	20.1	19.7	21.0	18.5	19.1	20.3
Limite Plástico (%).		18.8	18.1	18.8	18.8	17.8	18.9	17.3	16.9	18.6
Índice Plástico (%).		2.0	1.5	2.5	1.3	1.9	2.1	1.2	2.2	1.7
Cohesión (kg/cm²)		0.02	-----	0.03	0.02	-----	-----	0.02	0.03	-----
Angulo de Friccion Interna (°)		35.30	-----	34.70	35.00	-----	-----	35.45	34.80	-----
Densidad Natural (gr/cm³)		1.701	-----	1.728	1.707	-----	-----	1.706	1.724	-----
Densidad Saturada (gr/cm³)		1.790	-----	1.830	1.826	-----	-----	1.831	1.842	-----
Capacidad de carga ultima o carga limite σu kg/cm²		2.18	-----	2.23	2.26	-----	-----	2.27	2.25	-----
Capacidad de carga admisible σadm kg/cm²		0.73	-----	0.74	0.75	-----	-----	0.76	0.75	-----
Clasificación SUCS		SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
Nivel Freatico (m)		-1.30	-1.50	-1.60	-1.50	-1.70	-2.00	-1.60	-1.60	-1.90

Contenido de sales

Las sales juegan un rol muy importante adverso en la construcción del material de fierro y concreto, volviéndolos susceptibles al colapso; por el cual según los análisis de laboratorio se ha determinado el contenido de sales en las 18 muestras de las calicatas exploradas. El máximo contenido de sales ocurre en la calicata denominada como C5 – M1, C 11 – M1, y valen 0.188 % y 0.193 %; por tanto, el suelo se encuentra ligeramente afectado de sales, siendo una limitante para construcción, por lo que se sugiere usar cemento Tipo MS y la resistencia mínima del concreto a usarse debe ser f´c = 210 kg/cm^2 tomando en consideración a la metodología y criterios técnicos de la Uniform Bullding Code.

Según los resultados se tiene la presencia de sales que son agresivas y generan daños por el efecto químico al acero del cimiento y al concreto, siendo estas sales los cloruros y sulfatos, por el cual se debe tener en consideración en la construcción del canal.

Tabla 14

Análisis químico del suelo de Calicata 05-M1

Calicata	Profundidad (m)	Ensayo	Resultados	Especificación	Observación
C5 - M1	0.20 - 3.00	Sulfatos SO_4 (ppm)	94.5	600 máx.	Cumple
		Cloruros Cl^- ppm	191.2	1000 máx.	Cumple
		Sales Solubles Totales	1880.0	15000 máx.	Cumple
		pH	6.02	5.5 – 8.0	Cumple

Tabla 15

Análisis químico del suelo de Calicata 11-M1

Calicata	Profundidad (m)	Ensayo	Resultados	Especificación	Observación
C11 - M1	0.20 - 3.00	Sulfatos SO_4 (ppm)	91.2	600 máx.	Cumple
		Cloruros Cl^- ppm	205.4	1000 máx.	Cumple
		Sales Solubles Totales	1930.0	15000 máx.	Cumple
		pH	6.7	5.5 – 8.0	Cumple

Expansibilidad

Los límites líquidos máximos ocurren en las calicatas C2-M1 y C5-M1 y valen 25.1 % y 22.6 %, sus correspondientes índices de plasticidad son de 2.4 % y 2.0 %. El grado de expansión del suelo es bajo, y el cambio de volumen del suelo del estado seco al saturado es menor al 10 %.

Corte directo y capacidad portante

En las tablas siguientes se muestran los resultados de la capacidad portante del suelo. Cabe resaltar que se puede tener el problema de una falla con sobrepase la capacidad de carga límite ya sea por punzonamiento o corte local.

Tabla 16

Capacidad portante Calicata C2-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C2-M1	35.00	0.02	1.00	0.57	0.58	0.83
			1.50	0.74	0.75	1.01
			2.00	0.91	0.93	1.18

Tabla 17

Capacidad portante Calicata C3-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C3-M1	35.20	0.01	1.00	0.55	0.54	0.81
			1.50	0.73	0.72	0.99
			2.00	0.92	0.91	1.18

Tabla 18

Capacidad portante Calicata C5-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C5-M1	35.15	0.02	1.00	0.58	0.59	0.84
			1.50	0.75	0.76	1.01
			2.00	0.92	0.94	1.19

Tabla 19

Capacidad portante Calicata C7-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C7-M1	34.05	0.03	1.00	0.58	0.60	0.87
			1.50	0.74	0.76	1.03
			2.00	0.90	0.92	1.19

Tabla 20

Capacidad portante Calicata C8-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C8-M1	34.00	0.03	1.00	0.59	0.62	0.89
			1.50	0.76	0.78	1.06
			2.00	0.92	0.95	1.22

Tabla 21

Capacidad portante Calicata C10-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C10-M1	35.30	0.02	1.00	0.56	0.57	0.81
			1.50	0.73	0.74	0.98
			2.00	0.89	0.90	1.15

Tabla 22

Capacidad portante Calicata C12-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C12-M1	34.70	0.03	1.00	0.58	0.61	0.88
			1.50	0.74	0.77	1.04
			2.00	0.90	0.93	1.20

Tabla 23

Capacidad portante Calicata C13-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C13-M1	35.00	0.02	1.00	0.58	0.59	0.84
			1.50	0.75	0.76	1.02
			2.00	0.93	0.94	1.19

Tabla 24

Capacidad portante Calicata 16-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C16-M1	35.45	0.02	1.00	0.58	0.59	0.85
			1.50	0.76	0.77	1.02
			2.00	0.93	0.94	1.20

Tabla 25

Capacidad portante Calicata C17-M1

Calicata	Angulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm²)	Profundidad de cimentación (Df)	Capacidad admisible (σ=kg/cm²) Tipo de Cimentación		
				Corrida	Cuadrada	Circular
C17-M1	34.80	0.03	1.00	0.59	0.61	0.89
			1.50	0.75	0.78	1.05
			2.00	0.91	0.94	1.21

Cálculo de asentamientos

En los estudios realizados se espera un asentamiento promedio inferior a lo permisible equivalente a 2.54 cm, por lo que no se presentarán problemas de por asentamiento en la zona de estudio, dando una mayor seguridad en la sostenibilidad de la obra sin mayores riesgos de asentamiento o hundimiento y por tanto pueda cumplir la vida útil de la infraestructura.

Tabla 26

Resultados de cálculo de asentamientos

Calicata	σ admisible (kg/cm²)	B (cm)	U	If (cm/m)	Es (kg/cm²)	δ (cm)
C2-M1	0.74	1	0.25	150	900	1.16
C3-M1	0.73	1	0.25	150	900	1.14
C5-M1	0.75	1	0.25	150	900	1.17
C7-M1	0.74	1	0.25	150	900	1.16
C8-M1	0.76	1	0.25	150	900	1.19
C10-M1	0.73	1	0.25	150	900	1.14
C12-M1	0.74	1	0.25	150	900	1.16
C13-M1	0.75	1	0.25	150	900	1.17
C16-M1	0.76	1	0.25	150	900	1.19
C17-M1	0.75	1	0.25	150	900	1.17

Tabla 27

Pesos volumétricos de las calicatas estudiadas en el trazo del canal

CANAL SAN BERNARDINO	Densidad en estado natural. (gr/cm3)	Densidad en estado saturado. (gr/cm3)	Densidad en estado saturado sumergido. (gr/cm³)
C2-M1	1.693	1.813	0.813
C3-M1	1.736	1.870	0.870
C5-M1	1.706	1.822	0.822
C7-M1	1.691	1.820	0.820
C8-M1	1.734	1.849	0.849
C10-M1	1.701	1.790	0.790
C12-M1	1.728	1.830	0.830
C13-M1	1.707	1.826	0.826
C16-M1	1.706	1.831	0.831
C17-M1	1.724	1.842	0.842

4.7. Estudio de gestión de riesgos y desastres

Desastres causados por fenómenos naturales

- ✓ Sismos
- ✓ Inundaciones

Evaluación de riesgos

En las siguientes tablas se presentan la identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto del canal San Bernardino del distrito Túcume.

Los peligros identificados han sido agrupados en los siguientes parámetros:

Tabla 28

Intensidad de peligros identificados

Peligro	Intensidad del peligro
Sismo	baja
Luvias intensas	Media
Inundaciones	Media
Sequias	Baja

Exposición de la UP frente a los peligros identificados

La relación de riesgo – peligros identificados en la zona de estudio, a continuación, se muestran los peligros que se pueden presentar en la zona del proyecto, tomando en cuenta su identificación realizada en función de su magnitud de daño y ocurrencia en el tiempo.

- ✓ Desborde
- ✓ Ruptura
- ✓ Pérdida de cosecha

- Desborde: este riesgo puede ser producido a causa de las lluvias intensas o de producirse un EFEN, lo cual produciría una acumulación de agua en exceso, así como también por la acumulación de desechos en el vertedero, impidiendo la salida del agua.

- Ruptura: este riesgo puede ser producido si se presentaran 2 de los peligros identificados como son las lluvias intensas - EFEN causando el llenado excesivo del canal o por Sismos considerando que Lambayeque está ubicado dentro de una zona de sismicidad intermedia a alta de producirse un fenómeno sísmico de falla estructuralmente, por lo que en la ejecución se debe tener en cuenta los procedimientos de construcción según las normas técnicas E-30, para contrarrestar este fenómeno sísmico.

- Perdida de cosechas: este riesgo puede ser producido si se presentan 2 de los peligros identificados como son lluvias intensas, ya que esta produciría inundaciones en los campos de cultivo, produciendo las pérdidas de las cosechas. También se puede producir la pérdida de las cosechas si se presentara una sequía, ya que la falta de agua produciría un estrés hídrico de las plantas y, por consiguiente, la pérdida de los cultivos y su cosecha.

Tabla 29

Caracterización de los principales peligros que puedan ocurrir

Descripción de los peligros	S	N	Frecuencia (a)				Severidad (b)				Resultado
			B	M	A		B	M	A		(C)= (a)*(b)
DESBORDE DE CANAL											
Inundación	X			2			1				2
Lluvias intensas	X			2			1				2
Sismos											
Sequias											

RUPTURA DE CANAL											
Inundación	X			2			1				2
Lluvias intensas	X			2			1				2
Sismos	X		1				1				1
Sequias											
PERDIDA DE COSECHAS											
Inundación	X			2			1				2
Lluvias intensas	X			2			1				2
Sismos											
Sequias	X			1			1				1

Tabla 30

Medición de la escala de frecuencia de los peligros

Descripción de Peligros presentados	Frecuencia promedio		Cantidad de veces que ocurre el peligro dentro del horizonte de evaluación		Escala de frecuencia	Fuente de información
Inundaciones	10	años	1	Número de veces	Baja	SIMPAD - INDECI
Lluvias intensas	15	años	1	Número de veces	Baja	SIMPAD - INDECI
Sismos	20	años	1	Número de veces	Baja	SIMPAD - INDECI
Sequías	7	años	1	Número de veces	Baja	SIMPAD - INDECI

Tabla 31

Medición de la escala de intensidad de los peligros en la zona de estudio

Peligros presentados en la zona	Paralización del servicio	Escala de intensidad	Fuente de información
Inundaciones	De 1 a 3 meses	Alta	SIMPAD – INDECI
Lluvias intensas	De 1 a 3 meses	Alta	SIMPAD – INDECI
Sismos	Solo por algunos días	Baja	SIMPAD - INDECI
Sequías	Solo por algunos días	Baja	SIMPAD - INDECI

Tabla 32

Intensidad de peligros identificados

Peligros	Caracterización de los peligros		
	Frecuencia	Intensidad	Nivel de peligro
Inundaciones	Baja	Alta	Media
Lluvias intensas	Baja	Alta	Media
Sismos	Baja	Baja	Baja
Sequías	Baja	Baja	Baja

Diagnóstico de la Unidad Productora

El sistema de riego en el cual el canal San Bernardino forma para de la Unidad Productora y está expuesta a diferentes peligros como las intensas lluvias, inundaciones, sismos y sequías en cada uno de sus componentes (bocatoma, canales de conducción y distribución y las diferentes obras de arte ubicados en el canal).

Tabla 33

Exposición de la Unidad Productora frente a los peligros identificados

Elemento / Activo	Peligro	Exposición	¿Es posible disminuir la exposición del elemento?	Comentario
Estructura de Captación (Bocatoma)	Inundaciones	Si	No	Según el SIGRID y las encuestas a los Usuario beneficiarios directos del proyecto, La toma lateral de donde se capta el agua para riego que abastece al canal SAN BERNARDINO se vio afectado ante peligros por lluvias intensas, inundaciones
	Lluvias intensas	Si	No	
	Sismos	Si	No	
	Sequías	Si	No	
Canal de conducción	Inundaciones	Si	No	El canal SAN BERNARDINO se encuentra expuesta ante diferentes pelirgos
	Lluvias intensas	Si	No	
	Sismos	Si	No	

	Sequías	Si	No	
Canal de conducción - Obras de arte	Inundaciones	Si	No	Las obras de arte que conforman el canal de conducción se encuentran expuestas ante varios peligros
	Lluvias intensas	Si	No	
	Sismos	Si	No	
	Sequías	Si	No	
Obras de arte en canal de distribución	Inundaciones	Si	No	Las obras de arte que conforman el canal de conducción se encuentran expuestas ante varios peligros
	Lluvias intensas	Si	No	
	Sismos	Si	No	
	Sequías	Si	No	

Tabla 34

Resumen de Fragilidad, resiliencia y nivel de vulnerabilidad de la UP frente a los peligros

Peligros	Nivel de Fragilidad	Nivel de Resiliencia	Nivel de Vulnerabilidad
Inundaciones	Media	Muy alta	Baja
Lluvias intensas	Media	Alta	Media
Sismos	Media	Alta	Media
Sequías	Baja	Alta	Baja

Tabla 35

Estimación del Nivel de riesgo de los peligros de la unidad productora

Peligros	Nivel de Peligro	Nivel de Vulnerabilidad	Nivel de Riesgo
Inundaciones	Media	Baja	Baja
Lluvias intensas	Media	Media	Media
Sismos	Baja	Media	Baja
Sequías	Baja	Baja	Baja

Tabla 36

Estimación de daños y pérdidas en cada uno de los activos de la infraestructura de riego

Peligros	Elemento / Activo	Unidad	Tramo	Total	Daños y pérdidas
Inundaciones	Estructura de Captación (Bocatoma)	und	0	0.5	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo
	Canal de conducción	ml	4872	0.5	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo
	Canal de conducción - Obras de arte	und	38	0.5	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo
	Obras de arte en canal de distribución	und	67	0.5	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo
Lluvias intensas	Estructura de Captación (Bocatoma)	und	0	0.5	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo
	Canal de conducción	ml	4872	0.75	El nivel de daño ocasionado por este peligro es medio
	Canal de conducción - Obras de arte	und	38	0.75	El nivel de daño ocasionado por este peligro es medio
	Obras de arte en canal de distribución	und	67	0.75	El nivel de daño ocasionado por este peligro es medio
Sismos	Estructura de Captación (Bocatoma)	und	0	0.25	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo
	Canal de conducción	ml	4872	0.5	El nivel de daño ocasionado por este peligro es alto
	Canal de conducción - Obras de arte	und	38	0.25	El nivel de daño ocasionado por este peligro es alto
	Obras de arte en canal de distribución	und	67	0.25	El nivel de daño ocasionado por este peligro es alto
Sequías	Estructura de Captación (Bocatoma)	und	0	0.25	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo
	Canal de conducción	ml	4872	0.5	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo
	Canal de conducción - Obras de arte	und	38	0.25	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo
	Obras de arte en canal de distribución	und	67	0.25	El nivel de daño ocasionado por este peligro es Bajo

Tabla 37

Análisis de exposición de los elementos de la infraestructura a los Peligros del Área de Estudio

Elementos / Activos mejorados y/o ampliados	Peligro	Exposición	¿Se puede cambiar de localización a otra que disminuya la exposición?	Comentario
Estructura de Captación (Bocatoma)	Inundaciones	Si	Si	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Lluvias intensas	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Sismos	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Sequías	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
Canal de conducción	Inundaciones	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Lluvias intensas	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Sismos	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Sequías	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
Canal de conducción - Obras de arte	Inundaciones	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Lluvias intensas	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Sismos	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Sequías	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
Obras de arte en canal de distribución	Inundaciones	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.

	Lluvias intensas	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Sismos	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.
	Sequías	Si	No	Estructura expuesta visiblemente ante peligros.

Tabla 38

Análisis de fragilidad, resiliencia y nivel de vulnerabilidad de la UP frente a los peligros

Peligros	Nivel de fragilidad	Nivel de resiliencia	Nivel de Vulnerabilidad
Inundaciones	Media	Muy alta	Baja
Lluvias intensas	Media	Alta	Media
Sismos	Media	Alta	Media
Sequías	Baja	Alta	Baja

Tabla 39

Estimación del riesgo residual y de los daños y pérdidas del proyecto de inversión

Peligros	Elemento / Activo	Unidad	Tramo	Total	Daños y pérdidas
Inundaciones	Estructura de Captación (Bocatoma)	und	0	0.5	DETERIORO DE LA CAPTACION
	Canal de conducción	ml	4872	0.5	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO
	Canal de conducción - Obras de arte	und	38	0.5	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO
	Obras de arte en canal de distribución	und	67	0.5	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO
Lluvias intensas	Estructura de Captación (Bocatoma)	und	0	0.5	INUNDACION DE CANAL DE CAPTACION
	Canal de conducción	ml	4872	0.75	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO

	Canal de conducción - Obras de arte	und	38	0.75	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO
	Obras de arte en canal de distribución	und	67	0.75	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO
Sismos	Estructura de Captación (Bocatoma)	und	0	0.25	DETERIORO DE LA ESTRUCTURAY MAL FUNCIONAMIENTO
	Canal de conducción	ml	4872	0.5	DETERIORO DE LA ESTRUCTURAY MAL FUNCIONAMIENTO
	Canal de conducción - Obras de arte	und	38	0.25	DETERIORO DE LA ESTRUCTURAY MAL FUNCIONAMIENTO
	Obras de arte en canal de distribución	und	67	0.25	DETERIORO DE LA ESTRUCTURAY MAL FUNCIONAMIENTO
Sequías	Estructura de Captación (Bocatoma)	und	0	0.25	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO
	Canal de conducción	ml	4872	0.5	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO
	Canal de conducción - Obras de arte	und	38	0.25	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO
	Obras de arte en canal de distribución	und	67	0.25	DAÑOS AL TERRENO Y CULTIVO INSTALADO

Conclusiones

- ✓ El nivel de peligro ante riesgos y desastres es MEDIO.
- ✓ Del análisis de vulnerabilidad económica, social y ambiental, analizando la fragilidad y resiliencia, se identificó que presentan nivel de VULNERABILIDAD MEDIA.
- ✓ Teniendo como resultado el nivel de PELIGRO BAJO, siendo un riesgo mitigable y reservado para fines de riego y actividades agrícolas.
- ✓ Se establece que el nivel de aceptabilidad y tolerancia identificado al RIESGO ALTO, por lo cual se deben desarrollar actividades para hacer frente a este riesgo de las lluvias intensas que se presentan a inicio de cada año o de forma cíclica ante un fenómeno natural.

4.8. Estudio social

El siguiente acápite se presenta los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los agricultores del canal San Bernardino del distrito Túcume.

En el estudio social obtenido de los estudios en campo a través de encuestas a los beneficiarios del proyecto, en el cual se describen las características socioeconómicas de los agricultores que utilizan el canal San Bernardino, en esta encuesta se consultó a los agricultores sus aspectos generales, aspectos económicos, aspectos de vivienda, aspecto agropecuario (agrícola), nivel tecnológico, aspecto financiero, aspecto organizativo, aspecto de comercialización, y costos de los servicios de agua para riego. Esto se complementó con reuniones y entrevistas que resaltan las diferencias entre la base social de los agricultores y la posición que sostienen sus representantes en la Comisión de Usuarios Túcume – JU La Leche, por el cual dieron su percepción sobre la problemática de toda el canal de regadío y su disposición a apoyar las acciones administrativas o, alternativamente, a movilizarse para un mejor servicio de agua para riego, para los agricultores del canal San Bernardino del distrito de Túcume.

Beneficiarios

Con respecto a los beneficiarios, vienen hacer los agricultores, su unidad de medida es personas (usuarios), y su cantidad en el último año del horizonte de evaluación es de 191 usuarios, y la sumatoria de beneficiarios en el horizonte del proyecto es de 3,172 usuarios.

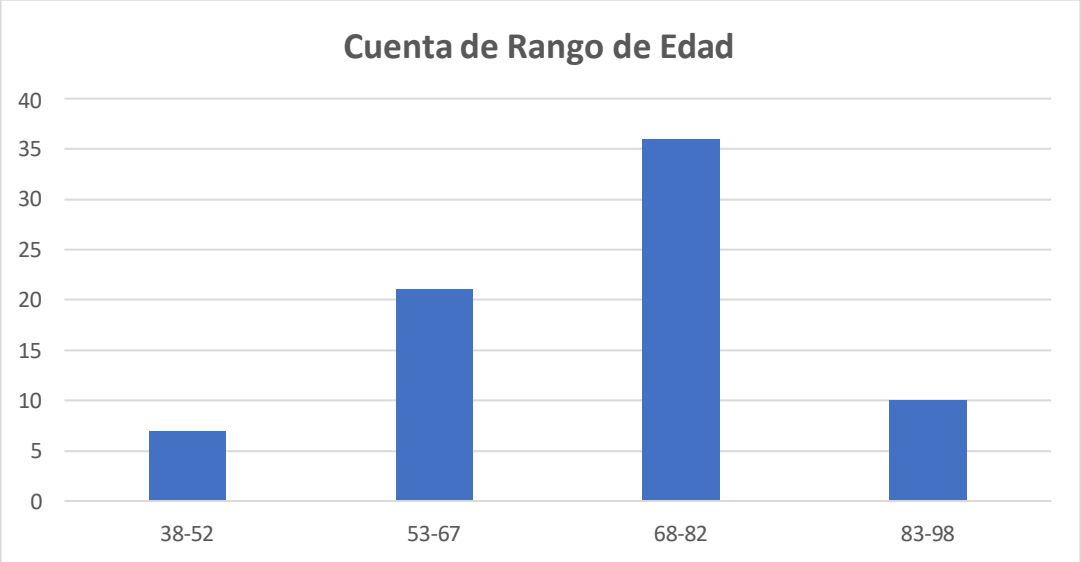
Rango de edad

En relación con el rango de edad, se registró un mínimo de 38 años en la población total de encuestados, y un máximo de 98 años, para un mejor manejo de los datos, se establecieron intervalos de amplitud de valor 5, lo cual, muestra que en su mayoría, específicamente el 48.64% pertenece al grupo etario determinado entre los 68 y 82 años de edad, mientras que el grupo etario

de encuestados entre 53 a 67 años, tiene una representatividad de 32.4%, el 13.5% lo abarca en 10 personas con un promedio de edad de 90 años, por otro lado, únicamente un 9% corresponde a las personas que comparten una media de edad de 45 años.

Figura 27

Rango de edad de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

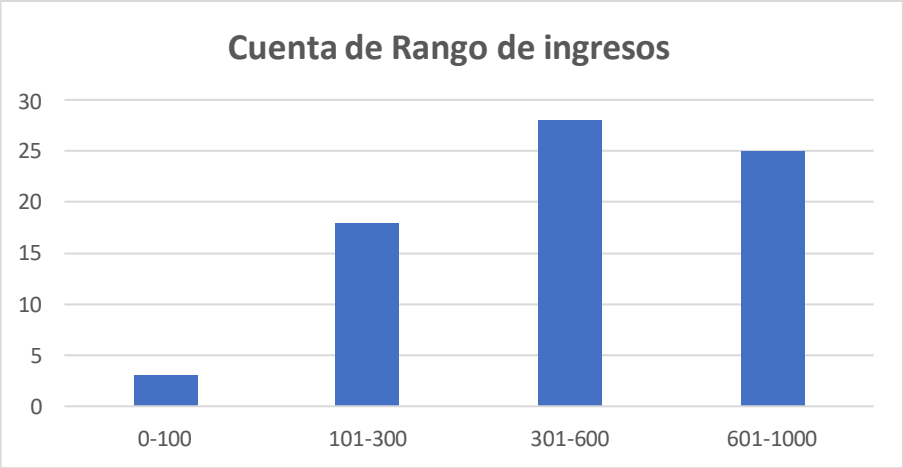


Rango de Ingresos

Ubicados en intervalos con una media de 250 en cuanto a su amplitud, se obtuvieron resultados tales como: un 37.8% indicó que su promedio de ingresos mensuales se sitúa en S/. 450, mientras que, un 33% señaló que su rango de ingresos por mes oscila entre los S/. 601 a S/.1000; del mismo modo, 18 de los encuestados (24.3% de la población total) obtienen ingresos entre S/.101 a S/.300.

Figura 28

Rango de ingresos de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

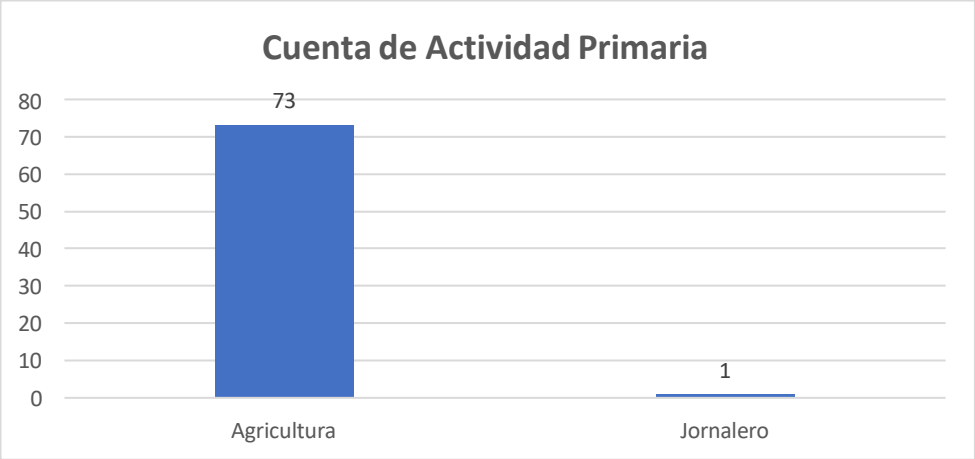


Actividad Primaria

Cuando a los encuestados se le consultó sobre su actividad primaria, obteniendo respuestas tal que el 98.64% tiene como actividad primaria a la agricultura, y solo un 1.35% tiene por actividad primaria o principal a ser jornalero.

Figura 29

Actividad primaria de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino



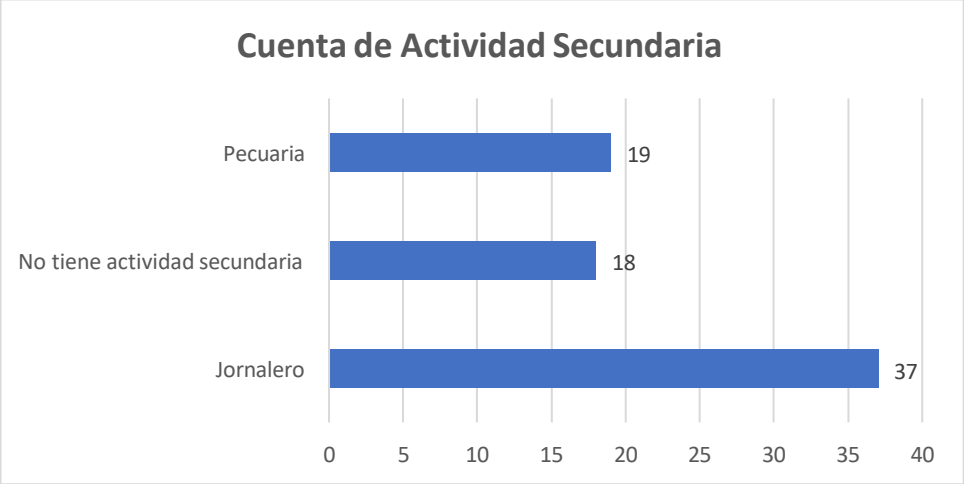
Actividad Secundaria

Al realizar las encuestas, se les preguntó sobre su actividad secundaria, ante lo cual se obtuvieron resultados como, la mayor parte de la muestra, precisamente 37 encuestados equivalentes al 50%

de la misma, indicó que su actividad secundaria predominante es trabajar como jornalero, mientras que otro 25.6% respondió que su actividad secundaria es la actividad pecuaria, por otro lado, también se obtuvieron respuestas en un 24.32%, en las que el encuestado respondió que no tenía actividad secundaria, sino que únicamente se dedica a la actividad agrícola.

Figura 30

Actividad secundaria de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

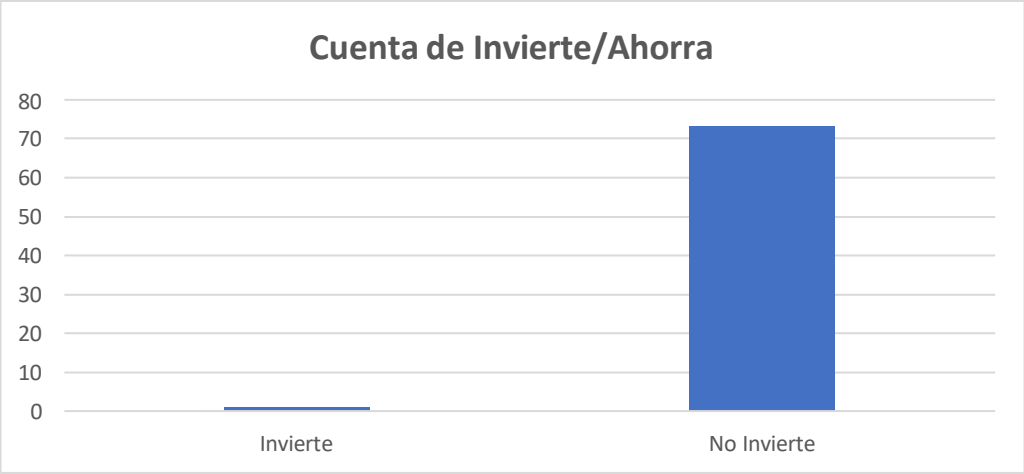


Invierte o Ahorra

Al consultar sobre si parte de sus ingresos van a parar en actividades de inversión, se obtuvo que, el 98.64% de los encuestados no considerar ni un porcentaje mínimo para la inversión, mientras que, un 1.35% indicó que sí destina cierta parte de sus ingresos para la realización de actividades de inversión. Concluyendo que, la actividad agrícola que se realiza, es de autoconsumo, y el porcentaje de ganancias son repartidas especialmente entre las necesidades básicas de la familia, y la chacra, para una nueva campaña de siembra y cosecha.

Figura 31

Realiza alguna inversión o ahorro los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

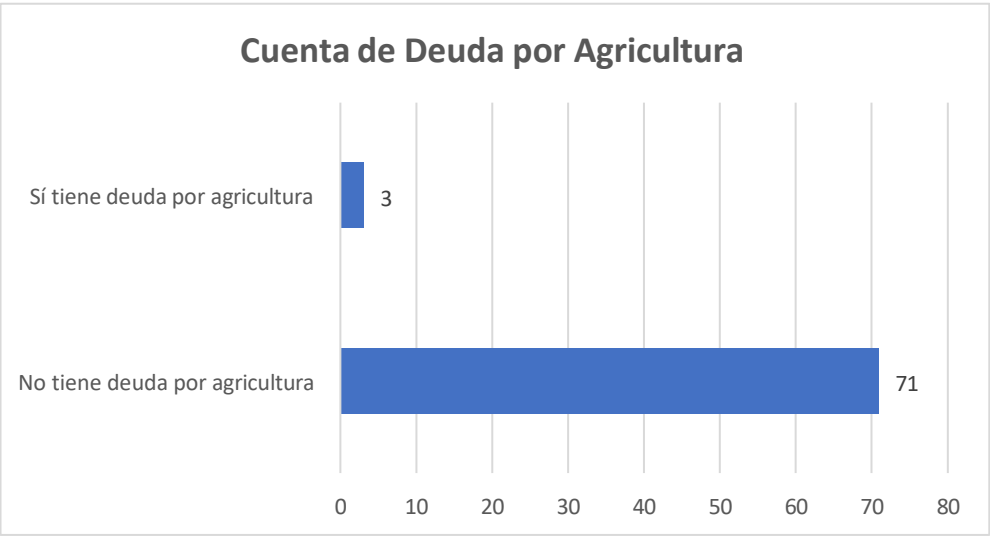


Deuda por agricultura

En relación a si los encuestados tienen o no una deuda por agricultura, es decir, si es que se encuentran abonando periódicamente por financiamiento que fue explícitamente para fines de inversión en su actividad económica, el 95.9% contestó que no tiene deuda, mientras que 4.05% contestó que sí presenta endeudamiento para la agricultura.

Figura 32

Deuda para la actividad agrícola de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

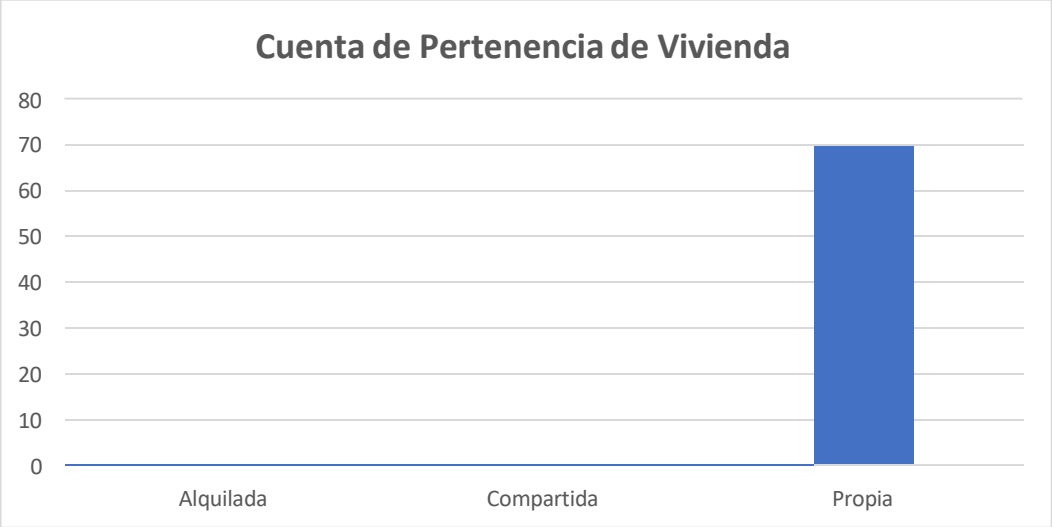


Pertenencia o tipo de Vivienda

Al ser consultados sobre la pertenencia de la vivienda donde habitan, el 94.5% de la población entrevistada, expresó que habita en una vivienda propia, mientras que un 2.7% indicó que vive en una propiedad alquilada, del mismo modo y en el mismo porcentaje, indicaron que habita en un piso compartido.

Figura 33

Tipo de vivienda de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

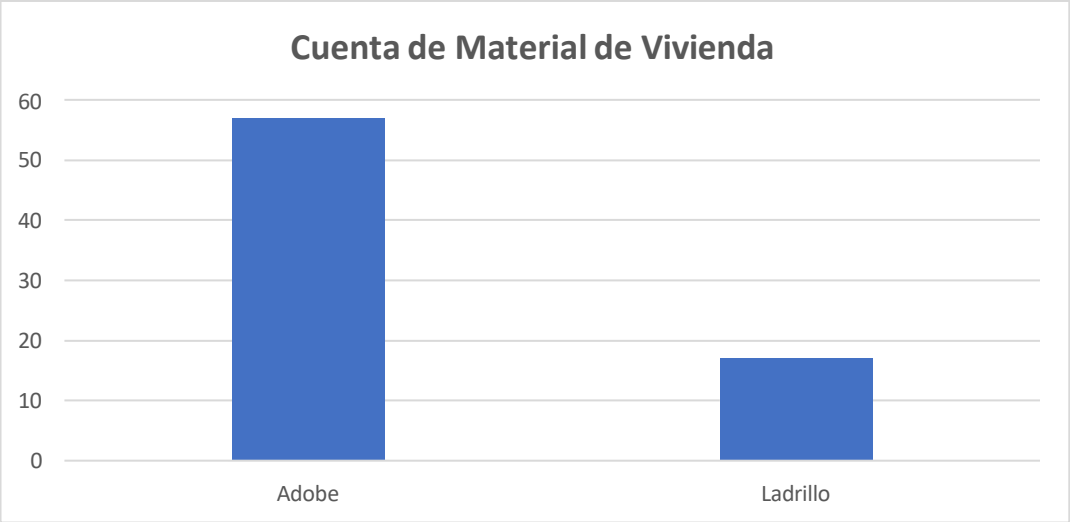


Material de Vivienda

En relación al material de la vivienda en la cual habitan, un 57 de los encuestados, que en términos porcentuales equivalen a 77.02% del total de la muestra, señaló que el material del que está construida su vivienda es adobe, mientras que, otro 22.97% indicó que su morada está erigida por ladrillo.

Figura 34

Material de vivienda de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

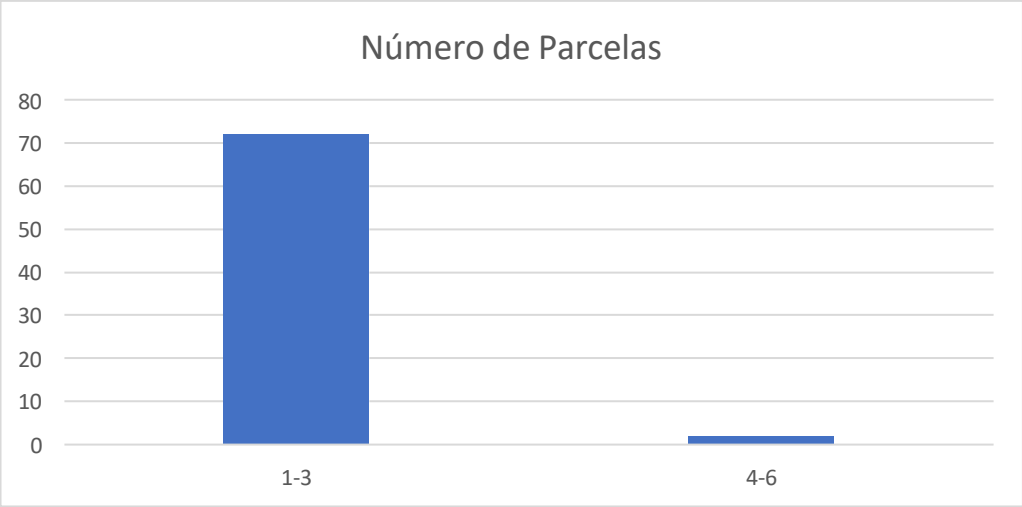


Número de Parcelas

Cuando se les consultó por el número de parcelas que cultiva o tiene a su cargo, el 53.68 % de los encuestados, que en términos nominales son 72 entrevistados, indicaron que se encuentran en un rango entre 1 a 3 parcelas a su cargo, mientras que, solo un 1.48 % tiene a cargo un rango entre 4-6 parcelas.

Figura 35

Número de parcelas que manejan los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

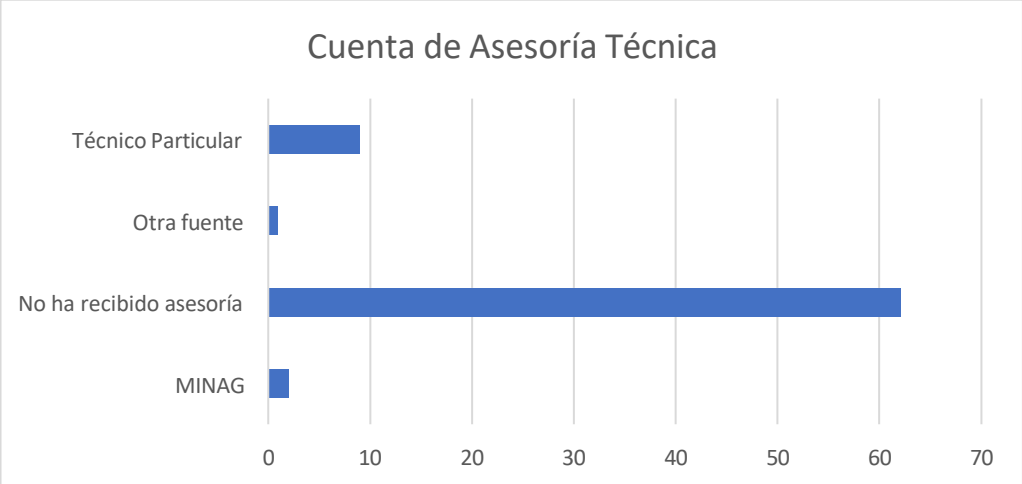


Asesoría Técnica

En cuanto a la asesoría técnica, y de parte de qué institución la recibieron, se obtuvieron resultados como: un 2.7% ha recibido asesoramiento por parte del MIDAGRI, un 12.16% de un técnico particular, 1.35% de alguna otra institución o fuente, mientras que un 83.78%, representado a 62 encuestados, no ha recibido asesoría técnica alguna.

Figura 36

Asesoramiento técnico para la actividad agrícola de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

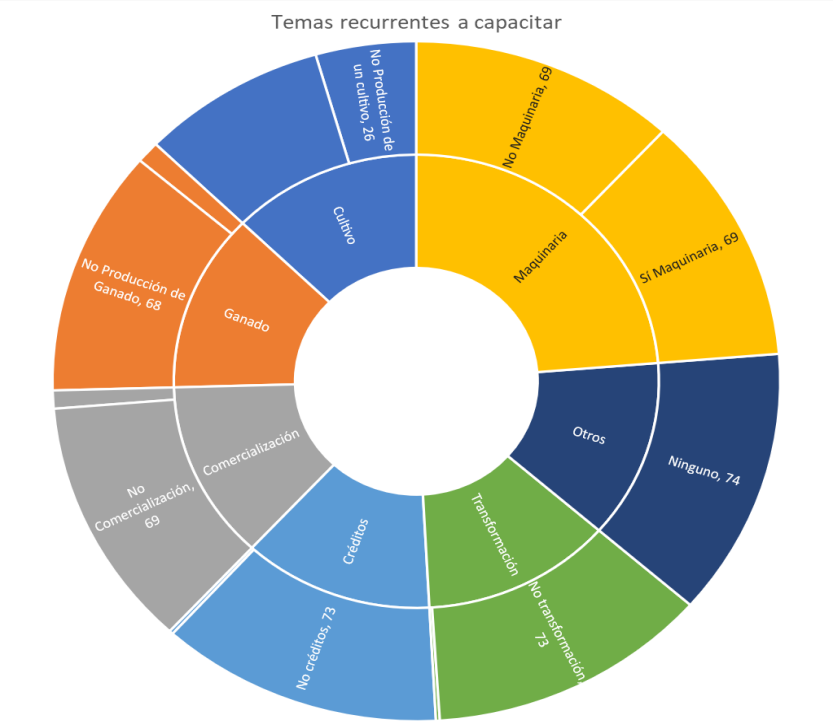


Temas recurrentes a capacitar

Al consultar sobre los temas más recurrentes a capacitar o de la preferencia del encuestado, se tomaron registros de que un 35.52% de la muestra, considera oportuno la capacitación sobre producción de un producto agrícola, un 4.44% indicó que le gustaría recibir capacitación sobre actividad ganadera, un 3.7% priorizaría las capacitaciones sobre actividad comercial, por otra parte, el 51.06% de encuestados también considera prioridad al conocimiento acerca de la maquinaria agrícola, apenas un 0.74% estima conveniente tener capacitaciones sobre los créditos.

Figura 37

Temas de interés a capacitar a los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

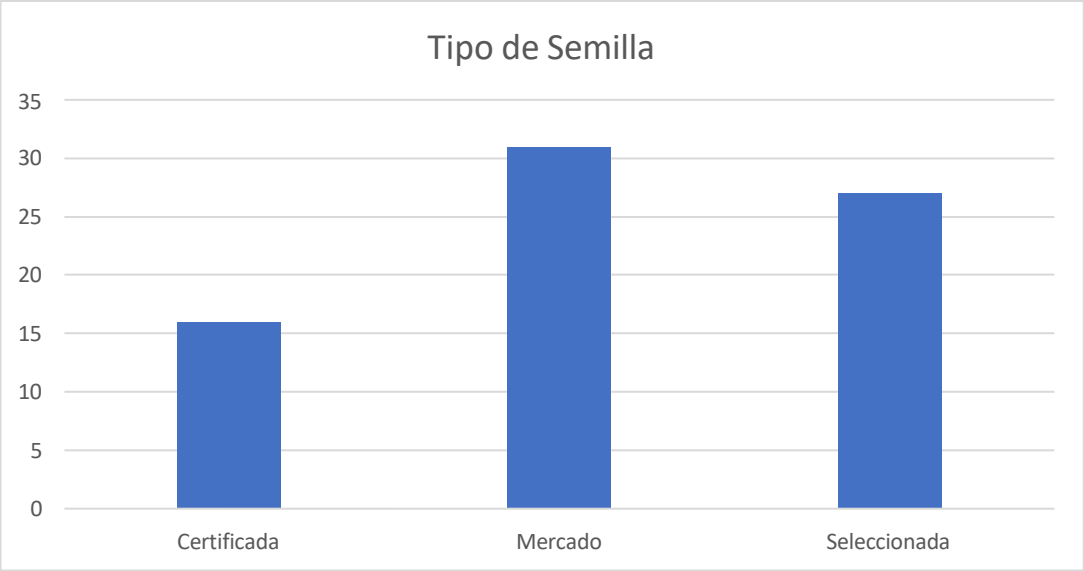


Procedencia de las semillas

La procedencia de las semillas, conforme a los datos obtenidos de la encuesta, un 21.62% de los encuestados utiliza semilla de tipo certificada, un 41.89% compuesto por 31 integrantes de la muestra, señaló que las semillas que emplea las consigue en el mercado, del mismo modo, el 36.49%, específicamente 27 individuos, expresó que utiliza semilla de tipo seleccionada.

Figura 38

Tipo de semilla que usan los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

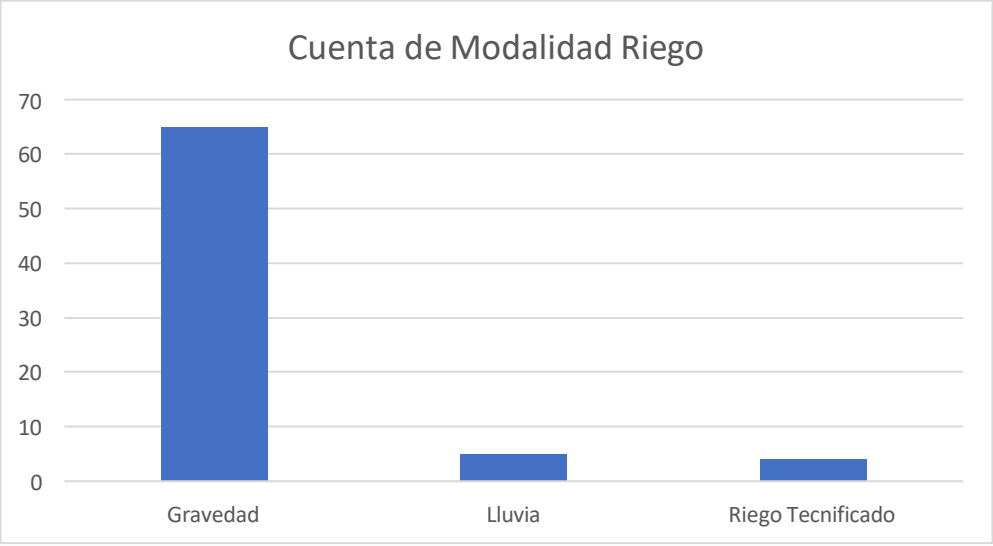


Modalidad de Riego

Al consultarles sobre la modalidad de riego que emplean en su actividad agrícola, se obtuvo que el 87.84% riega sus cultivos mediante la modalidad del riego por gravedad, mientras que un 6.76% lo hace por lluvia, en tanto que únicamente un 5.41% lo hace mediante el riego tecnificado.

Figura 39

Modalidad de riego que usan los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

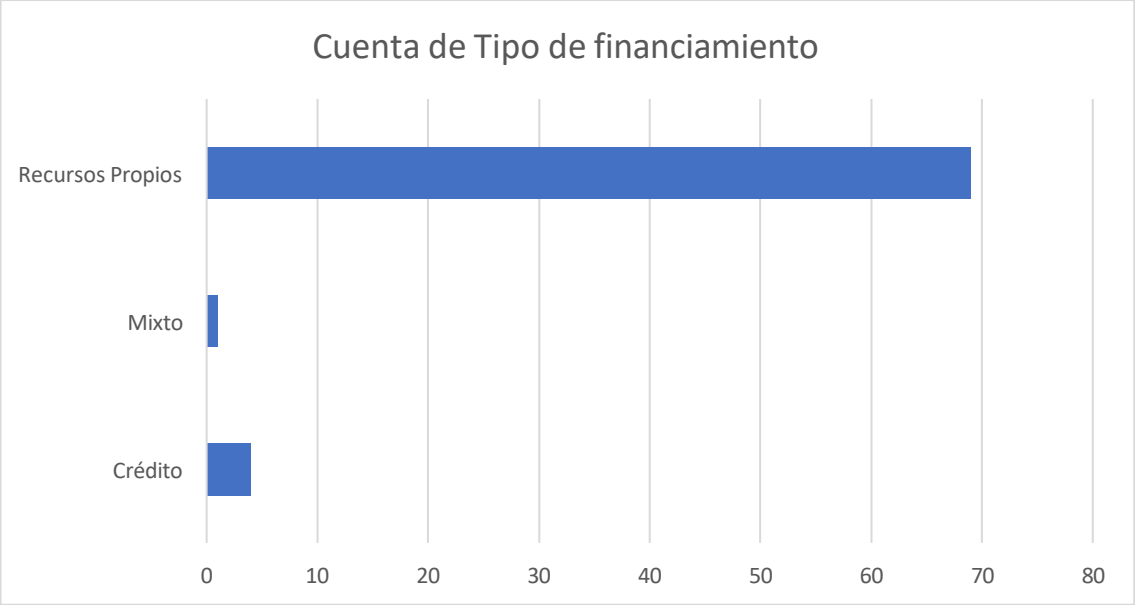


Tipo de Financiamiento

El tipo de financiamiento con el cual lleva a cabo su actividad agrícola, el 93.24% señaló que lo hace con recursos propios, mientras que un 5.41% depende del crédito para poder sembrar, asimismo, también se registró que en un 1.35% de la muestra, tiene un financiamiento de tipo mixto.

Figura 40

Tipo de fuente de financiamiento para la actividad agrícola de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

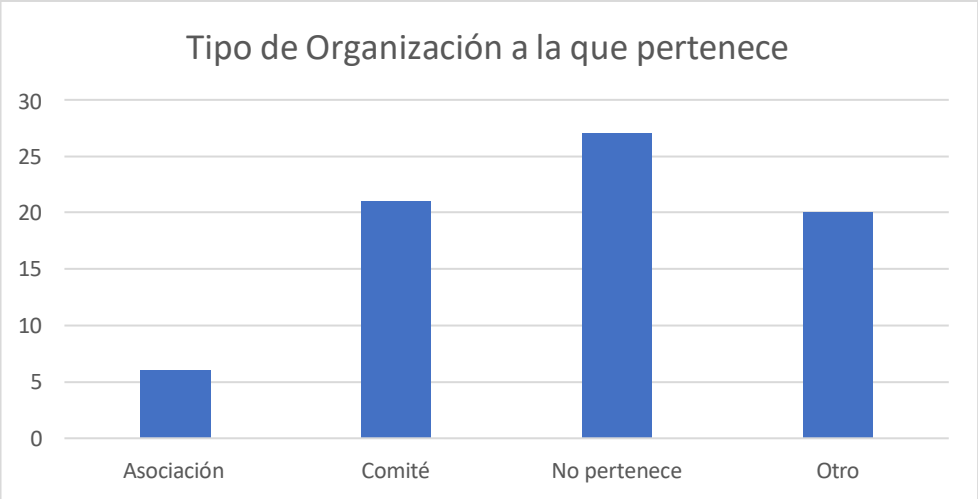


Organización a la que pertenece

Al ser consultados sobre el tipo de organización a la que pertenece, se recogieron datos como un 8.11% forma parte de una asociación de agricultores, mientras que un 28.38% integra un comité, y 27.03% del total de la muestra, pertenece a otro tipo de organización, asimismo, un 27.03% precisó que no forma parte de alguna organización.

Figura 41

Tipo de organización a la que pertenece los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

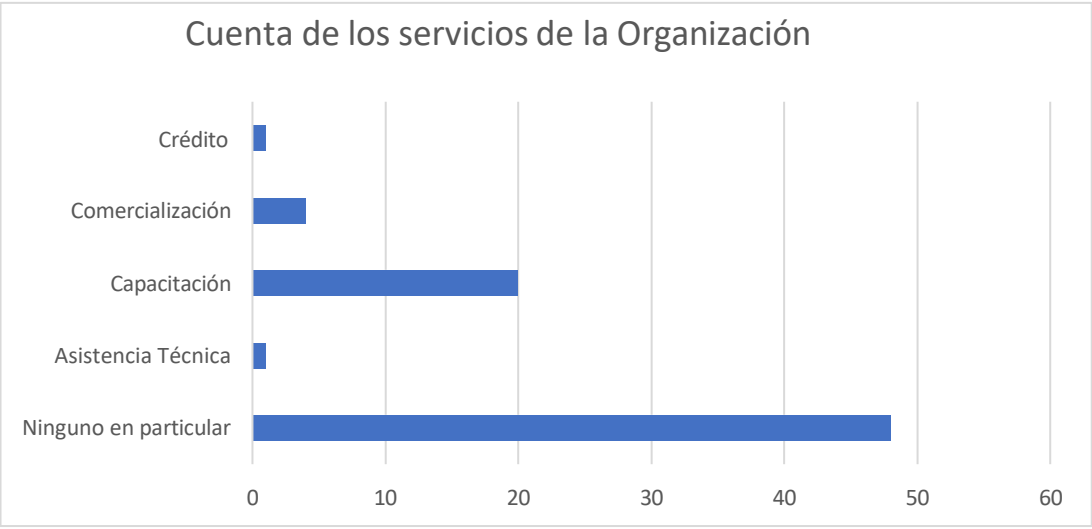


Servicios de la Organización

Con respecto a los servicios que brinda la organización a la que pertenecen, exactamente cuál de los servicios es el que brinda su institución, 1.35% del total de encuestados, indicó que por la asistencia técnica que les ofrecen, otro 27.03% por la capacitación, un 5.41% por la comercialización y un 1.35% por el crédito, mientras que, un 64.86% señaló que no hay un servicio en particular que utilicen.

Figura 42

Servicios que brinda la organización que pertenecen los agricultores del canal San Bernardino

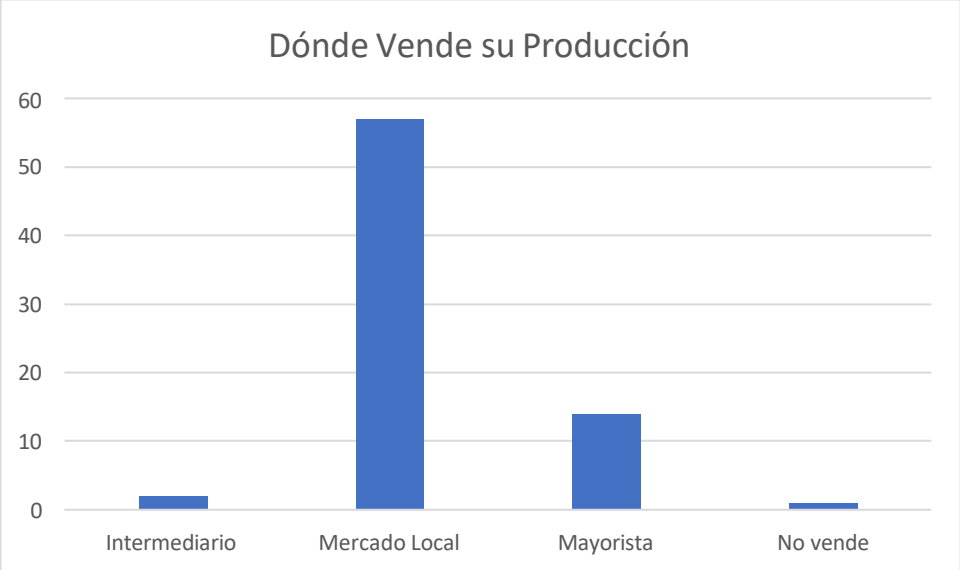


Dónde vende su producción

El destino de la producción agraria de los encuestados, en un 77.03% del total, es comercializado en un mercado local, un 2.7% llega a manos de un intermediario, un 18.92% es comercializado en un mercado mayorista y un 1.35% no vende su producción.

Figura 43

Destino de la producción de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

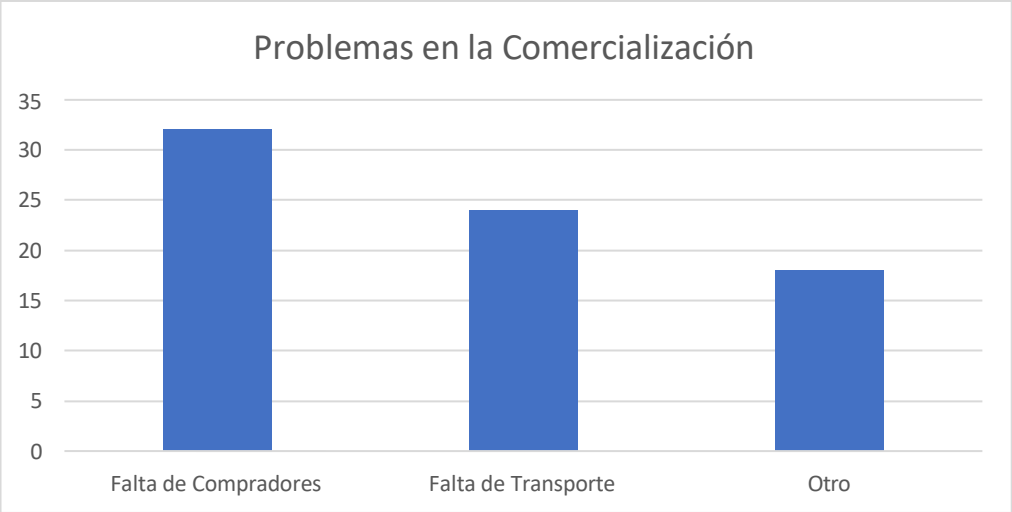


Problemas en la Comercialización

Sobre si es que han reconocido problemas en el proceso de comercialización, 32 de los encuestados, es decir, 43.24% del total de la muestra, indica la falta de compradores es la principal limitante, mientras que, un 32.43% que representa a 24 personas entrevistadas, señala que el principal problema radica en la falta de transporte, 18 de la población indica que el problema real es uno diferente al transporte o a los consumidores o compradores finales.

Figura 44

Problemas en la comercialización de los agricultores Usuarios del canal San Bernardino

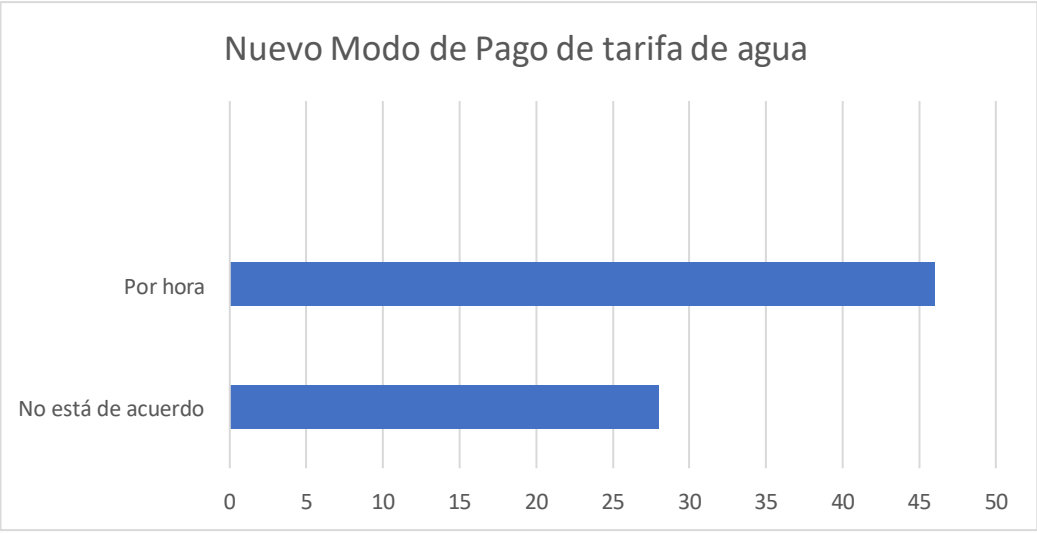


Nuevo Modo de pago de tarifa de agua

Se les consultó sobre un nuevo modo de pago a emplearse, obteniendo respuestas como que el 62.16% de la población que conforma la muestra prefiere que se mantenga el régimen de pagar por cada hora de haber usado el servicio, por otro lado, un 37.84%, no está de acuerdo con el aumento de la tarifa por costos de operación y mantenimiento.

Figura 45

Nuevo modo de pago de tarifa de agua de los agricultores del canal San Bernardino



4.9. Evaluación ambiental preliminar

- Descripción y evaluación de los posibles impactos ambientales potenciales

De acuerdo con las matrices de identificación y evaluación de impactos ambientales, se puede apreciar que la mayoría de los impactos ambientales evaluados se sitúan en la escala de significancia de poco a muy poco significativos. Esto se debe a que el área donde se llevará a cabo el proyecto es una zona urbana y rural, en la que actualmente se llevan a cabo una serie de actividades humanas que, de manera u otra, han modificado gradualmente las características del medio ambiente.

Así, resulta claro que el progreso del proyecto no provocará cambios significativos o significativos en el entorno circundante, teniendo en cuenta que es un entorno ya intervenido; por lo tanto, los efectos ambientales producidos están más vinculados principalmente con las actividades durante la etapa de edificación. En el estudio de las matrices de impactos, la etapa de construcción es la que posee la mayor relevancia, dado que produce más impactos ambientales perjudiciales. Como es conocido, las actividades de construcción producen impactos asociados a la instalación de estructuras provisionales, movimientos de tierra y obras de hormigón que provocan la liberación de partículas sueltas, ruidos y desechos provenientes de la edificación.

Igualmente, se puede notar que el elemento ambiental más impactado es la calidad del aire y el ruido (atmosfera), en menor medida por la emisión de gases, pero en mayor medida por el ruido de los equipos y maquinaria utilizados durante la etapa de construcción, además de la producción de partículas finas de material por el movimiento de tierras. En relación al ruido y la producción de partículas sueltas finas, son los impactos más significativos debido a su impacto en la población circundante y al tipo de área donde se encuentra el proyecto, que es mayoritariamente residencial. Respecto al aspecto social, este se ve favorecido en ambas etapas del Proyecto debido al trabajo generado por su implementación, además de la hermosura arquitectónica y paisajística que proporcionará el Proyecto.

- Plan de manejo ambiental

Medidas preventivas, medidas mitigadoras y medidas de control

Las acciones de mitigación se enfocan en minimizar al máximo los efectos adversos en el medio ambiente, ya sea alterando los elementos del proyecto o las condiciones ambientales del entorno afectado. Por otro lado, las acciones de control son paliativas, que se implementan cuando no es posible afrontar los efectos ambientales de un proyecto. Estas acciones buscan disminuir los impactos adversos de un proyecto, garantizando que estos se encuentren dentro de los límites máximos permitidos.

Se sugiere que el equipo que participe en el proyecto posea un entendimiento detallado de los Planes Ambientales o Programas de la DIA, además de su acatamiento obligatorio de acuerdo a los marcos normativos. Todo el equipo debería seguir los protocolos en términos de salud, seguridad y medio ambiente, dictados por la autoridad correspondiente. Antes de su puesta en marcha, todos los equipos, maquinaria y medios de transporte deber ser inspeccionados, deben adherirse a las especificaciones técnicas del fabricante y deben tener un registro y certificación de mantenimiento regular. La compañía empleadora necesitará tener un experto en Seguridad, Salud Laboral y Medio Ambiente. Todo el equipo participante recibirá formación continua en aspectos de seguridad y medio ambiente. Estas juntas serán de naturaleza informativa y deberán ser obligatorias.

Los impactos mas resaltantes en la parte constructiva, sobre todo en las actividades de excavación y construcción de la infraestructura del canal serán la generación de ruidos por la operación de maquinaria, la generación de polvos, gases de combustión producto del funcionamiento de todo el equipo de maquinaria, cuando los desechos tóxicos o domésticos caen al suelo y agua y generan una contaminación, la obstaculización vehicular y peatonal por restricción al área de trabajo, los cuales todos estos impactos se deben reducir con la implementación de un plan de mitigación ambiental.

4.10. Balance hídrico

Para determinar el balance hídrico, se efectúo el comparativo entre la oferta hídrica disponible y la demanda y de esta manera se determinó el porcentaje de garantía hídrica que existe en el canal existente, tanto a nivel volumétrico como a nivel mensual, para la satisfacción de las citadas demandas.

La oferta Hídrica para el Bloque del área de intervención está establecida por parte de la Organización de Usuarios de Túcume, el volumen de asignación al Bloque conformado por el canal del proyecto.

Tabla 40

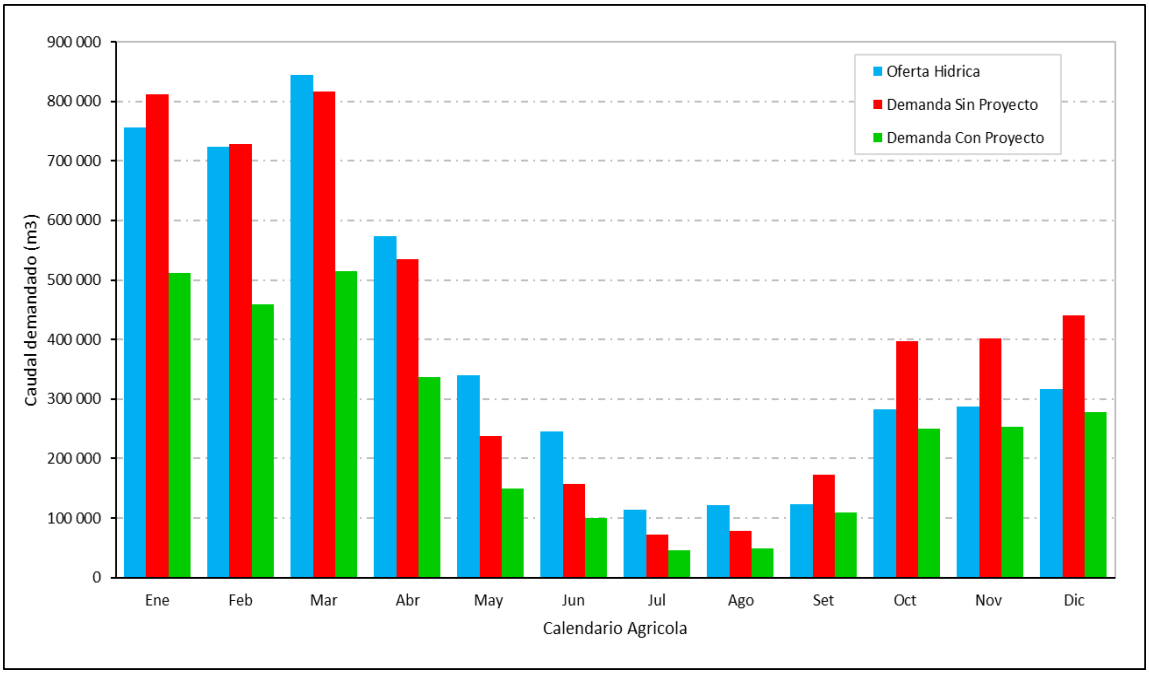
Balance Hídrico con Proyecto en m3/mes.

Descripcion	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Oferta Hidrica	755 554	723 050	843 683	574 216	340 600	245 404	114 077	121 520	124 067	283 427	286 903	316 836
Demanda Sin Proyecto	811 413	728 352	816 418	534 540	237 913	157 716	72 578	78 098	172 570	396 991	402 202	441 114
Demanda Con Proyecto	512 105	459 683	515 264	337 363	150 153	99 539	45 806	49 290	108 914	250 552	253 841	278 399

Del balance Hídrico para la situación sin proyecto y considerando el 100 % del área bajo riego, podremos determinar que existe un déficit Hídrico de 2.0492 Hm^3 anualmente debido a la baja eficiencia que se tiene a nivel de la conducción y distribución del canal existente, por ser de tierra con altas perdidas de agua por filtración y escorrentía en las obras de arte ubicadas a lo largo del canal.

Figura 46

Descripción grafica del balance hídrico en m3/mes



Según el balance hídrico en la condición con el mejoramiento de la eficiencia de riego a través del mejoramiento de la red de conducción y sistema de distribución como parte del mejoramiento de la infraestructura de riego, el volumen de la oferta anual asignada por la Comisión de Usuarios, se puede concluir que podemos atender al 100 % de la demanda estimada, por lo tanto, existe Oferta Hídrica necesaria para el desarrollo del proyecto.

4.11. Diseños hidráulico y estructural

4.11.1. Diseño hidráulico

En cualquier proyecto, el concepto fundamental que se aborda está vinculado con el caudal para llevar a cabo el diseño hidráulico de las obras a proyectar. Este debe cumplir de manera óptima y adecuada con las necesidades básicas del proyecto. Para ello, se considera la demanda hídrica de los cultivos que se siembran campaña tras campaña, de acuerdo con las condiciones climáticas y las pérdidas de agua que se producen en el sistema, que está estrechamente vinculado

A. Diseño hidráulico del canal San Bernardino

En la presente tabla se presenta un resumen del diseño hidráulico del canal San Bernardino; el mismo que ha sido dividido en cinco tramos por las condiciones del canal, dado que transporta caudales que varía desde 1.00 m^3/s hasta 0.20 m^3/s y por ende hay cambios en la sección hidráulica del canal. Cabe precisar que estos cambios se dan por la distribución de agua a nivel de compuertas laterales de riego para los predios agrícolas y a medida que va avanzando el agua en el canal va disminuyendo su caudal por que va distribuyendo progresivamente.

Tabla 41

Resumen Del diseño de las Características Hidráulicas Y Geométricas Canal San Bernardino KM 0+000 - 4+872

TRAMO Km a Km	SECCION TIPO	CAUDAL m3/s	S m/m	n	Z 1/z	B m.	b m.	Y m.	H m.	V m.	b.l. m.	A m2	P m.	E (m-kg2/kg)	T m.	F m.	TIPO DE FLUJO
TIRANTE NORMAL CON CAUDAL MAXIMO																	
0+000 - 0+734	TRAPEZOIDAL	1.00	0.000125	0.013	1.00	3.50	0.80	1.00	1.35	0.5400	0.35	1.8430	3.6710	1.0298	2.8080	0.2130	Subcritico
0+734 - 1+259	TRAPEZOIDAL	0.80	0.000125	0.013	1.00	3.30	0.80	0.92	1.25	0.5100	0.33	1.5580	3.3750	0.9364	2.6460	0.2120	Subcritico
1+259 - 3+838	TRAPEZOIDAL	0.60	0.000158	0.013	1.00	2.80	0.70	0.79	1.05	0.5200	0.26	1.1500	2.9000	0.8069	2.2860	0.2340	Subcritico
3+838 - 4+148	TRAPEZOIDAL	0.40	0.000110	0.013	1.00	2.60	0.60	0.73	1.00	0.4100	0.27	0.9720	2.6660	0.7376	2.0580	0.1900	Subcritico
4+148 - 4+872	TRAPEZOIDAL	0.20	0.000102	0.013	1.00	2.20	0.50	0.57	0.85	0.3400	0.28	0.5940	2.0840	0.5759	1.6400	0.1800	Subcritico

DISEÑO HIDRÁULICO DE CANALES

MÁXIMA EFICIENCIA HIDRÁULICA

Proyecto : "GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

PROGRESIVA :0+000 - 0+734 KM

Datos

Caudal de Diseño Q	: 1.000	Pendiente (S) a diseñar	: 0.0001250	Talud Lateral (Z)	: 1
Rugosidad (n)	: 0.013			Revestimiento Concreto	: 175

CALCULO DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Tirante (y)		Base (b)		Área (A)		Perímetro Mojado (P)		Radio Hidráulico	
$y = K_5 * (Q * n / S^{1/2})^{3/8}$	y	$b = K_2 * y$	b	$Área = (y / K_1)^2$	A	$P = K_4 * y$	P		
$K_5 = [2^{2/3}/(2 *(1+Z^2)^{1/2} -Z)]^{3/8}$	1.00	$K_2 = 2 * [(1 + Z^2)^{1/2}-Z]$	0.80	$K_1 =[1/(2*(1+ Z^2)^{1/2}-Z)]^{1/2}$	1.84	$K_4 =2*[2*(1+Z^2)^{1/2} - Z]$	3.67	R = A/P	0.5
$K_5 =$ 0.95		$K_2 =$ 0.83		$K_1 =$ 0.74		$K_4 =$ 3.66			

Velocidad (V)		Clase de revestimiento del canal	Rando de y	Comprobación de la pendiente (S)		Espejo de Agua (T)
$V = K_7 * (Q^{1/4} * S^{3/8} / n^{3/4})$	V	Revestimiento con concreto f'c = 175 kg/cm2	1<= y <2	$S = K_6 * (n^2 * v^{8/3} / Q^{2/3})$	S	T (m) : b + 2 * z * y
$K_7=[1/(2.52*(2*(1+Z^2)^{1/2}-Z)^{2/3})]^{3/8}$	0.54	Velocidades Máx. Permisibles (m/s)		$K_6 =2.52*[2*(1+Z^2)^{1/2}-Z)]^{2/3}$	-	T = 2.808
$K_5 =$ 0.61		8.0 - 9.2 ==========>>>>	LOS CALCULOS ESTÁN CORRECTOS	$K_6 =$ 3.77	OK	

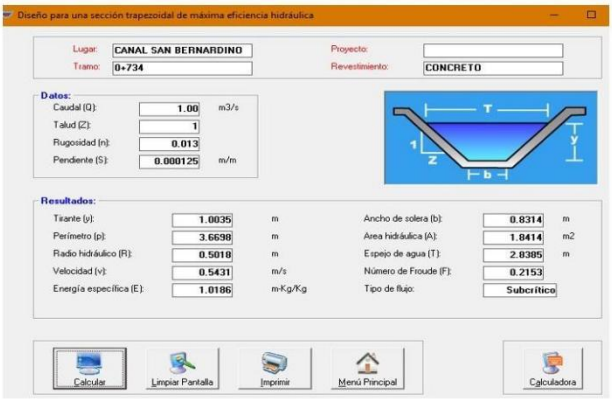
Numero de Froude (F)		Altura Total del Canal	H (m)	Comprobación del Caudal (Q)		
$F = V / (g * A / T)^{1/2}$ =	0.213	H (m) : y + 30 =	1.30	Por Manning :	Q	$Q_{DISEÑO}$
FLUJO SUB CRITICO		Ajustamos ======> H =	1.35	$Q = A * R^{2/3} * s^{1/2} / n$	- ≈	1

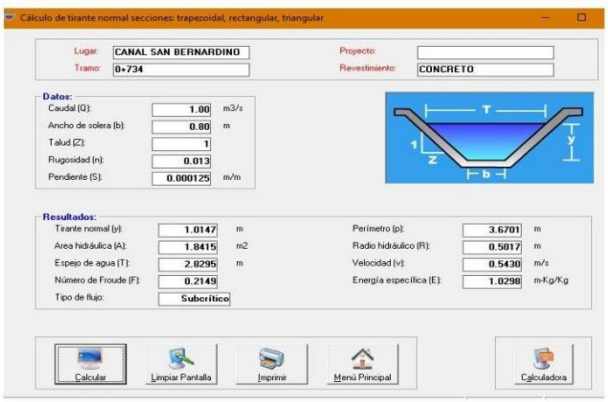
>>>>>>>> EN RESUMEN

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
b	=	0.80 m
Z	=	1
T	=	2.808 m
P	=	3.67 m
H	=	1.35 m

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS		
Q	=	1.000 m^3/seg
y	=	1.00 m
V	=	0.54 m/s
S	=	0.000125 m/m
n	=	0.013
A	=	1.84 m^2
R	=	0.502 m
F	=	0.213
BL	=	0.30 m

DISEÑO HIDRAULICO CON H CANALES





Referencia : CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO HIDRICO - ANA

B. Diseño hidráulico de los partidores

Dada las condiciones hidráulicas del canal y la distribución de agua establecido por la Organización de Usuarios de Agua – CU Túcume, se ha diseñado 4 partidores en las diferentes progresivas del canal para repartir a los laterales L3 Rama Acosta, Rama La Paz, Rama Granados – Huacho y la Rama Santamaría; las mismas que coinciden con las progresivas de los diseños de los cambios de sección hidráulica del canal de sección trapezoidal con un régimen subcrítico.

El partidor 01 se ha diseñado en la progresiva 0+734 km para un caudal de entrada de 1.00 m^3/s, una base de 1.90 m, altura de 1.30 m, un caudal de salida en la sección 01 de 0.80 m^3/s y de salida en la sección 02 de 0.20 m^3/s; en tanto, para el partidor final se ha diseñado en la progresiva 4+148 km para un caudal de entrada de 0.40 m^3/s, una base de 1.40 m, altura de 1.00 m, un caudal de salida en la sección 01 de 0.20 m^3/s y de salida en la sección 02 de 0.20 m^3/s.

Tabla 42

Resumen de diseño hidráulico de los partidores en diferentes tramos del canal

PARTIDORES			ENTRADA					SALIDA 01					SALIDA 02				
ESTRUCTURA	BENEFICIARIO	PROGRES.	CAUDAL ENTRADA (m^3/s)	BASE B(m)	ALTURA H(m)	PENDIENTE (s)	TRANS. SAL. (m)	CAUDAL SALIDA (m^3/s)	BASE B1(m)	ALTURA H1(m)	PENDIENTE (s)	TRANS. SAL. (m)	CAUDAL SALIDA (m^3/s)	BASE B2(m)	ALTURA H2(m)	PENDIENTE (s)	TRANS. SAL. (m)
PARTIDOR 001	L 3 - RAMA ACOSTA	0+734.00	1.00	1.90	1.30	0.000125	2.50	0.80	1.80	1.30	0.000125	2.50	0.20	1.10	1.30	0.000125	1.50
PARTIDOR 002	L3 - RAMA LA PAZ	1+259.00	0.80	1.80	1.20	0.000125	2.50	0.60	1.50	1.20	0.000158	2.50	0.20	1.10	1.20	0.000125	1.50
PARTIDOR 003	L 3 - RAMA GRANADOS - HUACHO	3+838.00	0.60	1.50	1.10	0.000158	2.50	0.40	1.40	1.10	0.000110	2.50	0.20	1.10	1.10	0.000125	1.50
PARTIDOR 004	L 3 - RAMA SANTAMARIA	4+148.00	0.40	1.40	1.00	0.000110	2.50	0.20	1.10	1.00	0.000102	2.00	0.20	1.10	1.00	0.000125	1.50

Diseño Hidráulico del Partidor

DISEÑO HIDRÁULICO DE PARTIDORES

MÁXIMA EFICIENCIA HIDRÁULICA

Proyecto : "GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

PROGRESIVA :0+734 KM

Datos

Caudal de Diseño Q	1.000	Pendiente (S) a diseñar	0.0001250	Talud Lateral (Z)	0
Rugosidad (n)	0.013			Revestimiento Concreto	175

CALCULO DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

Tirante (y)		Base (b)		Área (A)		Perímetro Mojado (P)		Radio Hidráulico	
$y = K_5 * (Q * n / S^{1/2})^{3/8}$	y	$b = K_2 * y$	b	$Área = (y / K_1)^2$	A	$P = K_4 * y$	P		
$K_5 = [2^{2/3}/(2 *(1+Z^2)^{1/2} -Z)]^{3/8}$	0.97	$K_2 = 2 * [(1 + Z^2)^{1/2}-Z]$	1.90	$K_1 =[1/(2*(1+ Z^2)^{1/2}-Z)]^{1/2}$	1.88	$K_4 =2*[2*(1+Z^2)^{1/2} - Z]$	3.88	R = A/P	0.5
$K_5 =$ 0.92		$K_2 =$ 2.00		$K_1 =$ 0.71		$K_4 =$ 4.00			

Velocidad (V)		Clase de revestimiento del canal	Rando de y	Comprobación de la pendiente (S)		Espejo de Agua (T)
$V = K_7 * (Q^{1/4} * S^{3/8} / n^{3/4})$	V	Revestimiento con concreto f'c = 175 kg/cm2	0.4 <= y < 1	$S = K_6 * (n^2 * v^{8/3} / Q^{2/3})$	S	T (m) : b + 2 * z * y
$K_7=[1/(2.52*(2*(1+Z^2)^{1/2}-Z)^{2/3})]^{3/8}$	0.53	Velocidades Máx. Permisibles (m/s)		$K_6 =2.52*[2*(1+Z^2)^{1/2}-Z)]^{2/3}$	-	T = 1.9
$K_5 =$ 0.59		6.6 - 8.0 ========>>>>	LOS CALCULOS ESTÁN CORRECTOS	$K_6 =$ 4.00	OK	

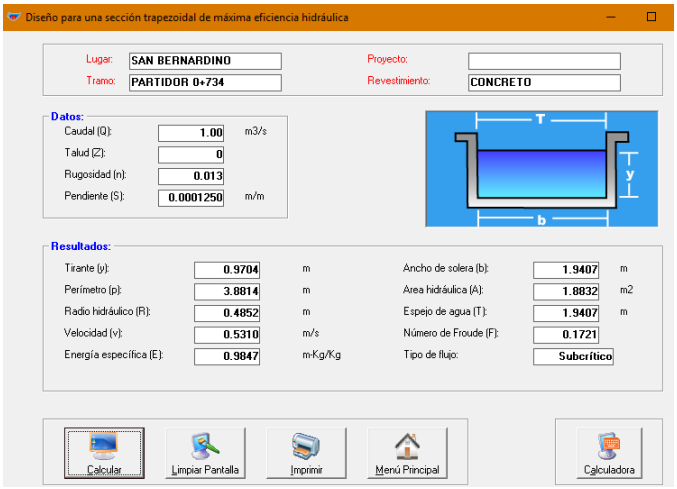
Numero de Froude (F)		Altura Total del Canal	H (m)	Comprobación del Caudal (Q)		
$F = V / (g * A / T)^{1/2}$ =	0.17	H (m) : y + 30 =	1.27	Por Manning :	Q	$Q_{DISEÑO}$
FLUJO SUB CRITICO		Ajustamos ======> H =	1.3	$Q = A * R^{2/3} * s^{1/2} / n$	- ≈	1

>>>>>>>> EN RESUMEN

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS		
b	=	1.90 m
Z	=	0
T	=	1.9 m
P	=	3.88 m
H	=	1.3 m

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS		
Q	=	1.000 m^3/seg
y	=	0.97 m
V	=	0.53 m/s
S	=	0.000125 m/m
n	=	0.013
A	=	1.88 m^2
R	=	0.485 m
F	=	0.17
BL	=	0.30 m

DISEÑO HIDRAULICO CON H CANALES



Referencia : CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO HIDRICO - ANA

C. Diseño hidráulico en toma lateral

Dada las condiciones hidráulicas del canal y con la finalidad de lograr una distribución óptima de agua por la Organización de Usuarios de Agua y pueda llegar el agua hasta los predios de los Usuarios regulados por una compuerta, se ha diseñado 29 tomas laterales y 38 tomas prediales en las diferentes progresivas del canal tanto a la margen izquierda como derecha del eje del canal, tal como se muestran en la tabla 44.

CALCULO HIDRAULICO EN TOMA LATERAL

Proyecto: **"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"**

Ubicación: SAN BERNARDINO - TUCUME

Toma Lateral

Caudal			
0.05	**m3/seg**	**0.025**	**m3/seg**
50	Lt/Seg	25	Lt/Seg

$$C_d = \frac{C_c C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_c a}{y_1}}}$$

DATOS DE LA COMPUERTA			
Ancho de la Compuerta	(b)	0.500	m
Tirante aguas arriba Q (Min)	(y1)	**0.9300**	m
Coeficiente de Contraccion	(Cc)	0.620	

b = ancho compuerta, m
a = abertura compuerta, m
y1 = tirante aguas arriba compuerta, m
Cd = coeficiente descarga
Cc = coeficiente contracción
Cv = coeficiente velocidad

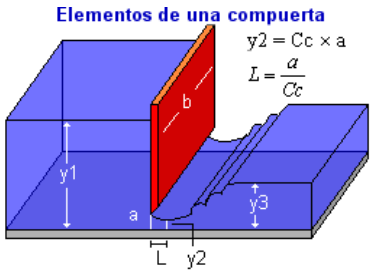
para fines prácticos:
Cc = 0.62

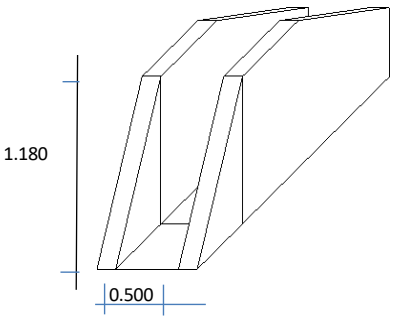
$$C_v = 0.96 + 0.079\frac{a}{y_1}$$

CAUDAL SEGÚN ABERTURA DE COMPUERTA

$$Q = C_d b a \sqrt{2 g y_1} \quad m^3/s$$

Abertura de la Compuerta (a) mts	Cv	Cd	Q (m3/s)	Q (Lt/s)	y2	L
0.01	0.9608	0.5938	**0.0127**	12.681	0.006	0.016
0.02	0.9617	0.5923	**0.0253**	25.301	0.012	0.032
0.03	0.9625	0.5909	**0.0379**	37.861	0.019	0.048
0.04	0.9634	0.5895	**0.0504**	**50.362**	0.025	0.065
0.05	0.9642	0.5881	**0.0628**	62.805	0.031	0.081
0.10	0.9685	0.5814	**0.1242**	124.175	0.062	0.161
0.11	0.9693	0.5801	**0.1363**	136.287	0.068	0.177
0.12	0.9702	0.5788	**0.1483**	148.348	0.074	0.194
0.13	0.9710	0.5775	**0.1604**	160.356	0.081	0.210
0.14	0.9719	0.5763	**0.1723**	172.315	0.087	0.226
0.15	0.9727	0.5750	**0.1842**	184.224	0.093	0.242
0.16	0.9736	0.5738	**0.1961**	196.083	0.099	0.258
0.17	0.9744	0.5726	**0.2079**	207.895	0.105	0.274
0.18	0.9753	0.5714	**0.2197**	219.660	0.112	0.290
0.19	0.9761	0.5702	**0.2314**	231.377	0.118	0.306
0.20	0.9770	0.5690	**0.2430**	243.049	0.124	0.323
0.21	0.9778	0.5678	**0.2547**	254.675	0.130	0.339
0.30	0.9855	0.5578	**0.3574**	357.382	0.186	0.484
0.31	0.9863	0.5567	**0.3686**	368.591	0.192	0.500
0.32	0.9872	0.5556	**0.3798**	379.761	0.198	0.516
0.33	0.9880	0.5546	**0.3909**	390.893	0.205	0.532





D. Diseño hidráulico de retención

Dada la función que cumplen las retenciones como estructuras de control para asegurar el ingreso de agua tanto a las tomas laterales o tomas directas del canal, por tanto, se ha considerado el diseño de 36 retenciones en diferentes progresivas del canal y cumplan la función de elevar el nivel de agua cuando se tiene bajos caudales que conduce el canal y nos es posible captar directamente. En la tabla 43 se presenta el detalle de las retenciones y la ubicación a lo largo del canal.

CALCULO HIDRAULICO DE RETENCION

Proyecto: **"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"**

Ubicación: SAN BERNARDINO - TUCUME

Rentencion

Caudal	
1	**m3/seg**
1,000.00	Lt/Seg

$$C_d = \frac{C_c C_v}{\sqrt{1 + \frac{C_c a}{y_1}}}$$

DATOS DE LA COMPUERTA			
Ancho de la Compuerta	(b)	1.800	m
Tirante aguas arriba Q (Min)	(y1)	**1.0000**	m
Coeficiente de Contraccion	(Cc)	0.620	

b = ancho compuerta, m
a = abertura compuerta, m
y1 = tirante aguas arriba compuerta, m
Cd = coeficiente descarga
Cc = coeficiente contracción
Cv = coeficiente velocidad

para fines prácticos:
Cc = 0.62

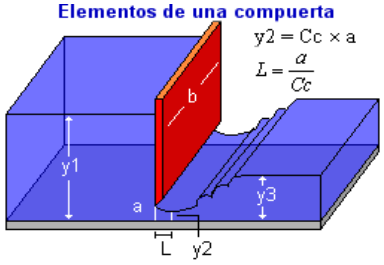
$$C_v = 0.96 + 0.079\frac{a}{y_1}$$

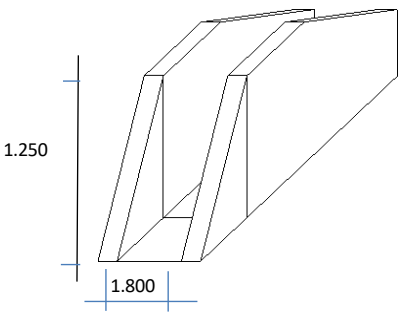
CAUDAL SEGÚN ABERTURA DE COMPUERTA

Abertura de la Compuerta (a) mts	Cv	Cd	Q (m3/s)	Q (Lt/s)	y2	L
0.01	0.9608	0.5939	**0.0473**	47.348	0.006	0.016
0.04	0.9628	0.5905	**0.1648**	164.794	0.022	0.056
0.06	0.9647	0.5873	**0.2810**	280.960	0.037	0.097
0.09	0.9667	0.5842	**0.3959**	395.894	0.053	0.137
0.11	0.9687	0.5811	**0.5096**	509.642	0.068	0.177
0.14	0.9707	0.5781	**0.6222**	622.246	0.084	0.218
0.16	0.9726	0.5752	**0.7337**	733.749	0.099	0.258
0.19	0.9746	0.5723	**0.8442**	844.189	0.115	0.298
0.21	0.9766	0.5695	**0.9536**	953.603	0.130	0.339
0.24	0.9786	0.5668	**1.0620**	**1062.028**	0.146	0.379
0.26	0.9805	0.5642	**1.1695**	1169.496	0.161	0.419
0.29	0.9825	0.5616	**1.2760**	1276.042	0.177	0.460
0.31	0.9845	0.5590	**1.3817**	1381.695	0.192	0.500
0.34	0.9865	0.5565	**1.4865**	1486.485	0.208	0.540
0.36	0.9884	0.5541	**1.5904**	1590.442	0.223	0.581
0.39	0.9904	0.5517	**1.6936**	1693.591	0.239	0.621
0.41	0.9924	0.5494	**1.7960**	1795.959	0.254	0.661
0.44	0.9944	0.5471	**1.8976**	1897.572	0.270	0.702
0.46	0.9963	0.5449	**1.9985**	1998.452	0.285	0.742
0.49	0.9983	0.5427	**2.0986**	2098.623	0.301	0.782
0.51	1.0003	0.5406	**2.1981**	2198.107	0.316	0.823
0.54	1.0023	0.5385	**2.2969**	2296.925	0.332	0.863
0.56	1.0042	0.5364	**2.3951**	2395.098	0.347	0.903
0.59	1.0062	0.5344	**2.4926**	2492.644	0.363	0.944
0.61	1.0082	0.5324	**2.5896**	2589.583	0.378	0.984
0.64	1.0102	0.5305	**2.6859**	2685.932	0.394	1.024
0.66	1.0121	0.5286	**2.7817**	2781.710	0.409	1.065

$$Q = C_d b a \sqrt{2 g y_1} \quad m^3/s$$

Elementos de una compuerta



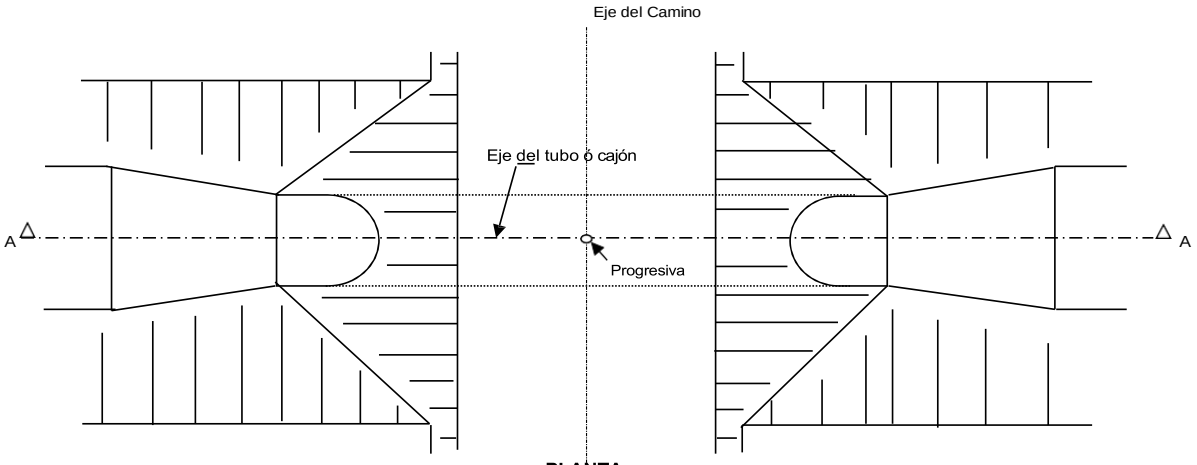


E. Diseño hidráulico de alcantarillas

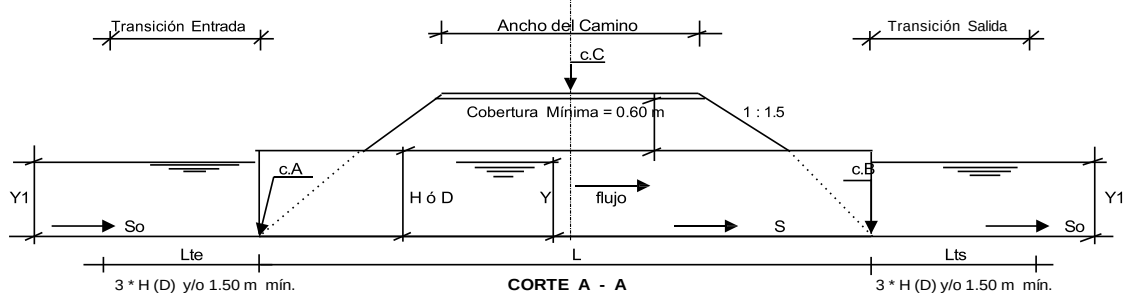
Dada las necesidades de cruzar el canal ya sea de forma peatonal o vehicular, se han diseñado 38 alcantarillas en las diferentes progresivas del canal, tal como se muestra en la tabla 45.

DISEÑO HIDRAULICO DE ALCANTARILLA

CANAL SAN BERNARDINO KM: 0+000.00 - 0+734.00 Pág. 1



PLANTA



CORTE A - A

Características Hidráulicas del Canal

Q =	1.000	m3/s	Y1 =	1.004	m
b =	0.800	m	A =	1.84	m2
So =	0.000125	m/m	R =	0.50	m
n =	0.013		T =	2.81	m
Z =	1.0		V1 =	0.540	m/s
h =	1.34		hv1 =	0.015	m
h asum. =	1.30	m	F =	0.21	
Longitud de alcantarilla (m)			L =	4.00	
			E =	1.019	

Cotas

c.A =	51.607	msnm
c.B =	51.606	

Características del Camino

Ancho del camino mas bermas : b1 =	0.00	
Cota centro de Carretera (msnm) : c.C =	51.330	

1) Determinación del tirante de agua en el cajón (Y)

Igualando niveles de energía entre el canal y el cajón : Y1 = Y = 1.004

$Y1 + V1^2/(2*g) = Y + (Q/(B*Y))^2/(2*g)$

$0.015 = 0.0506 / B^2$

B = 1.70 Asumiendo : **B =** **1.60** **m. (Criterio)**

0.015 = 0.018 O.K. !

2) Determinación de la pendiente en el cajón (S)

Area mojada en el cajón (m2) : B * Y	A =	1.706
Perímetro mojado (m) : B + 2 * Y	P =	3.707
Radio hidráulico (m) : A / P	R =	0.46

Pendiente (m/m) $S = [Q * n / (A * R^{2/3})]^2$ Pág. 2

$S = 0.00016$

3) Determinación del tirante crítico (Yc)

Yc (m) : $0.46714 * (Q / B)^{2/3}$ Yc = 0.328 < 1.00 El régimen es subcrítico, OK!

4) Determinación de la altura del cajón (H)

H (m) : Y / 0.75 **H = 1.34** Asumiendo : **H = 1.40 m.**

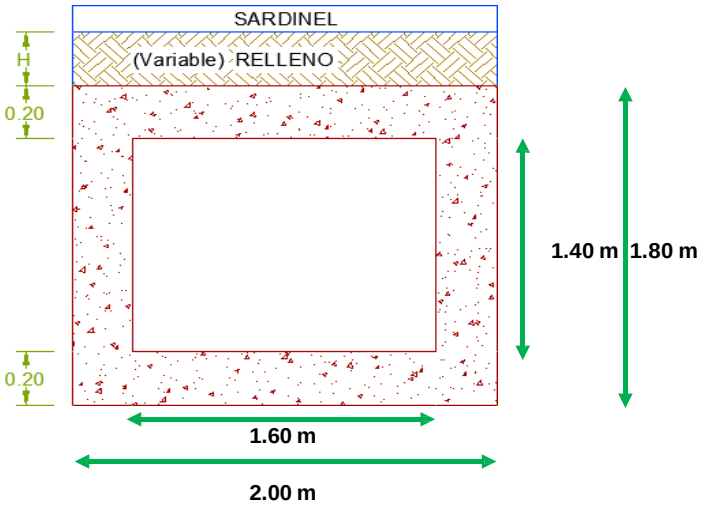
5) Determinación de las longitudes de transición de salida y de entrada, respectivamente (Lte y Lts)

Lte (m) = [((b / 2) + Z * Y1) - B / 2] / (tan(12.5°)) Lte = 2.50

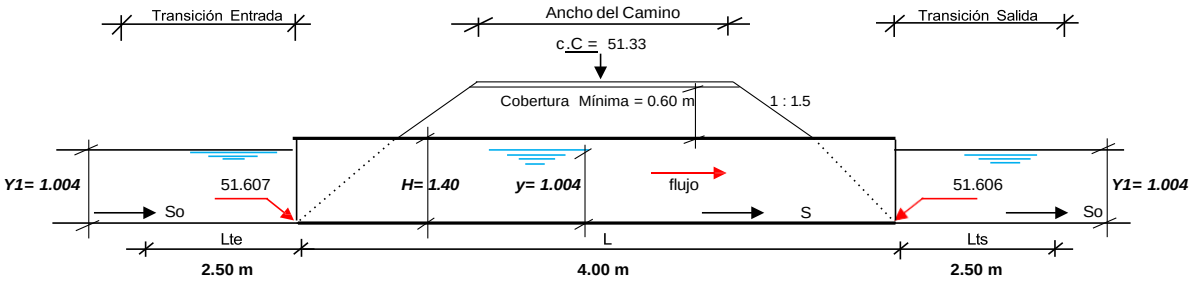
Asumimos : **Lte = 2.50**

Lts (m) = [((b / 2) + Z * Y) - B / 2] / (tan(12.5°)) Lts = 2.50

Asumimos : **Lts = 2.50**



SECCION DE CANAL



4.11.2. Diseño estructural

El análisis y diseño de las estructuras de concreto simple o armado se ha realizado de acuerdo a los requisitos y exigencias que fija el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES en la Norma técnica E060 CONCRETO ARMADO.

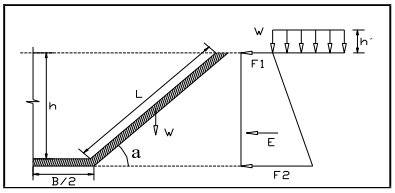
A. Diseño estructural del canal

DISEÑO ESTRUCTURAL CANAL SAN BERNARDINO

DISEÑO ESTRUCTURAL TRAMO : **KM 0+000 AL KM 0+734**

DISEÑO DE CARAS LATERALES

DIMENSIONAMIENTO



Altura	h=	1.35	m
Espesor de la losas y paredes	de=	0.1	m
	H =	1.450	m
Talud	Z =	1	
Tirante	y =	1	m
	T =	2.81	m
Ancho de solera	B =	0.800	m
Ángulo de inclinación **del talud**	α =	45.00	º
Longitud	L =	1.909	m
Ángulo de inclinación del terreno	β =	0	º

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Textura	t =		
Peso unitario del material seco	´Ys =	1775	kg/m3
ángulo de fricción interna,	Φ =	11	º
capacidad de carga de! terreno.	σ t =	0.805	kg/cm2

CARGA VÍVA DEL TRAFICO

Carga H15-44, que **representa** un camión con **dos** ejes

Carga eje postenor	=	13500	kg
Carga eje delantero	=	3632	kg
sobrecarga	Se =	550	kg/m2
	h' =	0.31	m

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Concreto	f'c =	175	kg/cm2
Peso unitario del concreto	´Yc =	2300	kg/m3

CALCULO DEL EMPUJE DE TIERRAS (E)

$$E = 0.5\ Cea\ \acute{Y}s\ H\ (H+2h')$$

$$Cea = \left\{ \frac{Cosec\ \alpha\ ,\ Sen\ (\alpha - \Phi)}{\sqrt{Sen\ (\alpha + \delta)} + \sqrt{\frac{Sen\ (\Phi + \delta)\ Sen\ (\Phi - \beta)}{Sen\ (\alpha - \beta)}}} \right\}^2$$

0.67

Según Terzaghi, para fines prácticos ($\Phi/2 < \delta < 2/3\ \Phi$) $\delta =$ 6.38 º

Cea = 0.09

E = 238.00 kg

MOMENTO DE EMPUJE O MOMETO DE VUELCO (Mv)

Mv = E x Y

Y = Punto de aplicación de la fuerza de empuje

$$Y = \frac{H^2 + 3Hh'}{3\ (H+2h')}$$

Y = 2.38 m

Mv= 566.55 Kg-m

MOMENTO DEBIDO AL PESO O MOMENTO RESISTENTE (Mr)

$$Mr = \frac{0.5 \acute{Y}c.de.H^2 Cos\alpha}{Sen^2 \alpha}$$

Mr = 341.94 kg - m

MOMENTO ACTUANTE FINAL (M)

***M* = Mv - Mr**

M= 224.61 kg . m

Mr/ Mv = 0.60

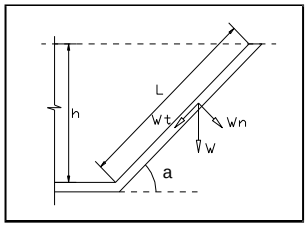
DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

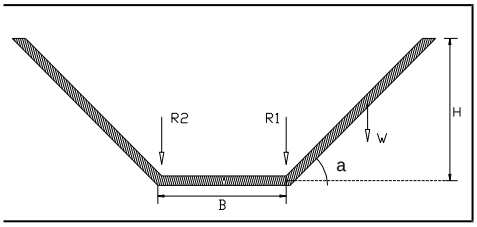
Datos:

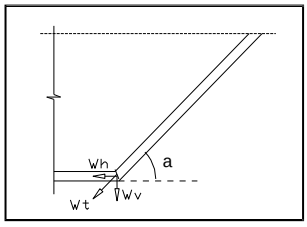
Para el análisis estructural se considera a la losa como una viga semí empotrada

El valor del momneto de u*na v*iga semi empotrada esta dado por la siguiente fórmula

$$M = \frac{WL^2}{10}$$







Wv = Wt Sen α
Wt= Wsen α
Wv = W Sen^2 α

W = $\acute{Y}$c.de.L .1 = 439.07 kg

L = H / Sen α = 2.05 m

R1 = R2 = Wv = 219.54 kg

Como P = 2 R_1 Carga total

P = Wb_1 ⇨ $M = \frac{P\, b_1}{10}$

M= 0.2 H.b_1.de.$\acute{Y}$c.senα

M = 51.37 kg-m

Ec = 15000b√f´c

Es = 2E+06 kg/cm2

Fy = 4200 kg/cm2

recub = 3 cm

b = 100

b_1 = 117

n = Ec/Es= 10

fs = 0.4.fy = 1690 (fatiga acero)

fc = 0.45.f´c= 78.75 (fatiga concr)

j = 1- k_1/3 = 0.89

Peralte efectivo debido al momento flextonante

$$d = \sqrt{\frac{M}{K\,b}} = 2.15 \text{ cm}$$

$$K = 0.5\, fc.k_1.j = 11.14$$

$$k_1 = \frac{1}{1+\frac{fs}{n.fc}} = 0.32$$

dec = 5.15 cm ≤ 10 cm !OK!

Chequeo por corte

$$Vc = \frac{V}{de\ j\ b}$$

V = 168 kg

Vc = 0.19 kg/cm2 $V_{adm} = 0.29\sqrt{f'c} =$ 3.84 kg/cm2

Vc <= Vadm

0.19 <= 3.84 !OK!

Fatiga actuante (σ)

$$\sigma_{act} = \frac{6\ M}{(100\ de)^2} = 3.08 \text{ kg/cm2}$$

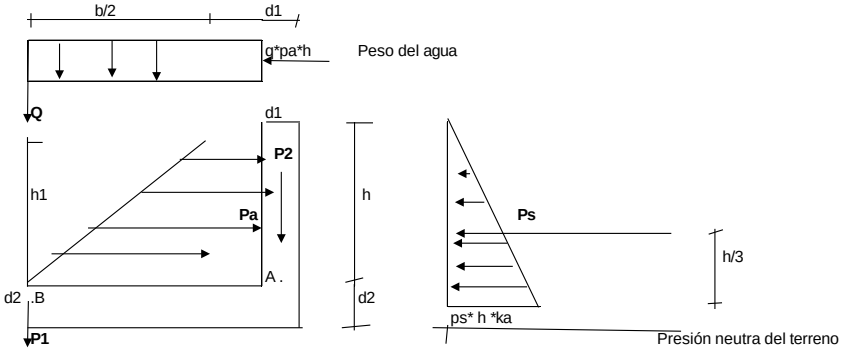
σ_c = 0.08 f´c = 14.00 kg/cm2

σ_{act} <= σc

3.08 <= 14.00 !OK!

B. Diseño estructural de toma lateral

CALCULO ESTRUCTURAL TOMA LATERAL



DISEÑO ESTRUCTURAL DE CANAL

Datos :		
d1 =	0.20	m
d2 =	0.20	m
b =	0.50	m
h =	1.25	m
O =	1.150.65	l/seg
ps =	1773.57	kg/m3
pc=	2400.00	kg/m3
qc =	0.82	kg/cm2
pn =	0.43	factor de presión neutra
pa =	1000.00	kg/m3
h1 =	1.00	m

I.- CALCULO PRESIÓN NEUTRA DEL TERRENO (Pnt)

Pnt = 1/2 *pn * h^2 * ps
Pnt = 595.81 kg/m

II.- CALCULO PRESIÓN DEL AGUA (Pag)

Pag = 1/2 * h^2 * pa
Pag = 500.00 kg/m

III.- CALCULO MOMENTOS EN EL PUNTO (A)

MA1 = 1/3 * h * Pnt : MA1 248.25 kg-m/m
(canal sin agua)
MA2 = 1/3* h * Pag - 1/3 * h * Pnt : MA2 39.92 kg-m/m
(canal con agua)

IV.- MOMENTO EN EL PUNTO (B)

MB1 = MA1 - 1/8 *q1 * d1^2 : MB1 247.25 kgm/m
donde :
q1 = pa * d2 : q1 200 kg/m2

MB2 = =- MA2 + 1/8 * q2 * b^2 : MB2 -0.86 kgm/m
donde :
q2 = pa * h : q2 1250 kg/m2

Resistencia a la rotura por fuerza cortante(Tu)

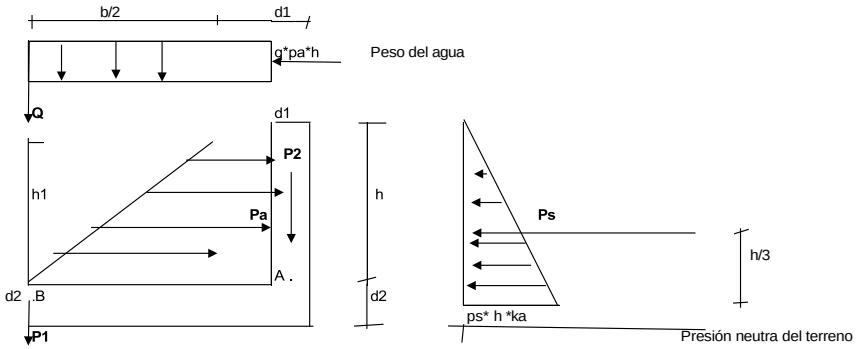
V = Pnt : V 595.81 kg/m
Vu = 1.8 * V : Vu = 1072.46 kg/m
Tu = Vu / b * d = : Tu = 1.75 kg/cm2
Tc = 0.5 * C * f'c^0.5 f'c =175 kg/cm2 : Tc = 5.622 kg/cm2 Tc > Tu , O
: f'c 175 kg/cm2
: C 0.85

Espesor Efectiva de pared : d = 6.13 cm
Espesor Efectiva de piso : d1= 10 cm

V 500.00 kg/m
Se considera espesores minimo Vu = 900 kg/m
d =20cm Tu = 0.90 kg/cm2
d1=20cm Tc = 5.622 kg/cm2 Tc > Tu , O
f'c 175 kg/cm2
C 0.85

C. Diseño estructural de retención

CALCULO ESTRUCTURAL RETENCION



DISEÑO ESTRUCTURAL DE CANAL

Datos :		
d1 =	0.20	m
d2 =	0.20	m
b =	0.50	m
h =	1.25	m
O =	1.150.65	l/seg
ps =	1773.57	kg/m3
pc=	2400.00	kg/m3
qc =	0.82	kg/cm2
pn =	0.43	factor de presión neutr
pa =	1000.00	kg/m3
h1 =	1.00	m

I.- CALCULO PRESIÓN NEUTRA DEL TERRENO (Pnt)

Pnt = 1/2 *pn * h^2 * ps
Pnt = 595.81 kg/m

II.- CALCULO PRESIÓN DEL AGUA (Pag)

Pag = 1/2 * h^2 * pa
Pag = 500.00 kg/m

III.- CALCULO MOMENTOS EN EL PUNTO (A)

MA1 = 1/3 * h * Pnt : MA1 248.25 kg-m/m
(canal sin agua)
MA2 = 1/3* h * Pag - 1/3 * h * Pnt : MA2 39.92 kg-m/m
(canal con agua)

IV.- MOMENTO EN EL PUNTO (B)

MB1 = MA1 - 1/8 *q1 * d1^2 : MB1 247.25 kgm/m
donde :
q1 = pa * d2 : q1 200 kg/m2

MB2 = =- MA2 + 1/8 * q2 * b^2 : MB2 -0.86 kgm/m
donde :
q2 = pa * h : q2 1250 kg/m2

Resistencia a la rotura por fuerza cortante(Tu)

V = Pnt : V 595.81 kg/m
Vu = 1.8 * V : Vu = 1072.46 kg/m
Tu = Vu / b * d = : Tu = 1.75 kg/cm2
Tc = 0.5 * C * f'c^0.5 f'c =175 kg/cm2 : Tc = 5.622 kg/cm2 Tc > Tu , Ok
: f'c 175 kg/cm2
: C 0.85

Espesor Efectiva de pared : d = 6.13 cm
Espesor Efectiva de piso : d1= 10 cm

V 500.00 kg/m
Vu = 900 kg/m
Tu = 0.90 kg/cm2
Tc = 5.622 kg/cm2 Tc > Tu , Ok
f'c 175 kg/cm2
C 0.85

Se considera espesores minimo
d =20cm
d1=20cm

D. Diseño estructural de pase peatonal

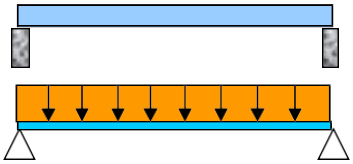
DISEÑO DE PASE PEATONAL (TIPO LOSA)

Tramos:
Datos :

B (m):	1.50	**Largo (m) :**	3.30	**Espesor (m):**	0.10	**Wl (Kg/m²)**	210.00
rec (cm):	1.50	**F'c (Kg/cm²):**	210.00				

A) Diseño de la Super Estructura :

Metrado de Cargas



WD : 240 **Kg/m**
WL : 210 **Kg/m**

Wu : 738 **Kg/m**

Momento Maximo :

Mu : 1004.6025 **Kg-m** **Se diseña como una viga simplemente apoyada**

Verificación del Espesor :

Cortante :

d : 0.079 **m**
Vd : 1159.66 **Kg**
ÆVc : 5134.56 **Kg** **Bien**

Diseño del refuerzo :

Acero Longitudinal :

Asmin : 1.42 **cm²**

a :	1.57	0.88	0.84	0.84	0.84
As :	3.75	3.58	3.57	3.57	3.57

Usar: **1/2** **@** **17 cm**

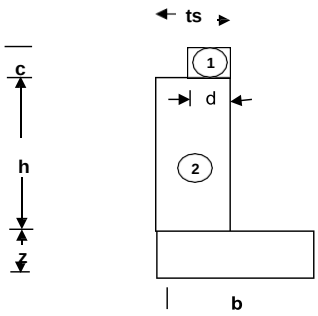
Acero por Contracción y Temperatura

Asmin: 1.42 **cm²**

Usar: **3/8** **@** **25 cm**

B) Diseño de los Estribos (Concreto Armado)

a :	0.100 **m**		
b :	0.600 **m**	**h :**	0.500 **m**
c :	0.100 **m**	**z :**	0.400 **m**
d :	0.200 **m**	**Æ :**	36.100
ti :	0.800 **m**	**P WD :**	396.000 **Kg**
ts :	0.100 **m**	**P WL :**	346.500 **Kg**
gs :	1526.0 **Kg/m³**	**gcs :**	2000.000 **Kg/m³**
m :	0.350	**σ :**	0.810 **Kg/cm²**
F'c:	175.0 **Kg/m²**	**Ancho :**	1.500 **m**

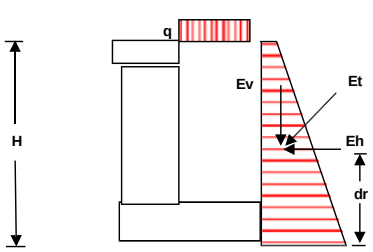


Verificaciones de la Estabilidad:

Fuerzas y Momentos sin Puente (Peso Propio + Relleno)

#	Area (m²)	F (Kg)	r (m)	M (Kg-m)
1	0.020	40.000	0.800	32.000
2	0.050	100.000	0.850	85.000
3	0.600	1200.000	0.750	900.000
4	0.175	350.000	0.450	157.500
5	0.360	549.360	1.200	659.232
å		2239.360		1833.732

Empuje :



H :	1.000 **m**
h' :	0.100 **m**
q :	152.600
Ka :	0.258
Et :	236.681 **Kg**
Eh :	225.033 **Kg**
Ev :	27.819 **Kg**
dr :	0.361 **m**

Resumen :

Tipo	FH	r	Ma	Tipo	FV	r	Mr
Eh	225.033	0.361	81.262	**FPP**	2239.360		1833.732

Estabilidad al Deslizamiento :

FSD : 3.483 **Bien**

Estabilidad al Volteo :

FSV : 22.566 **Bien**

Fuerzas y Momentos con Puente (Peso Propio + Relleno + Estructura + Agua)

#	Area (m²)	F (Kg)	r (m)	M (Kg-m)
1	0.020	40.000	0.800	32.000
2	0.050	100.000	0.850	85.000
3	0.600	1200.000	0.750	900.000
4	0.175	350.000	0.450	157.500
5	0.360	549.360	1.200	659.232
6		742.500	0.850	631.125
å		2981.860		2464.857

E. Diseño estructural de partidor

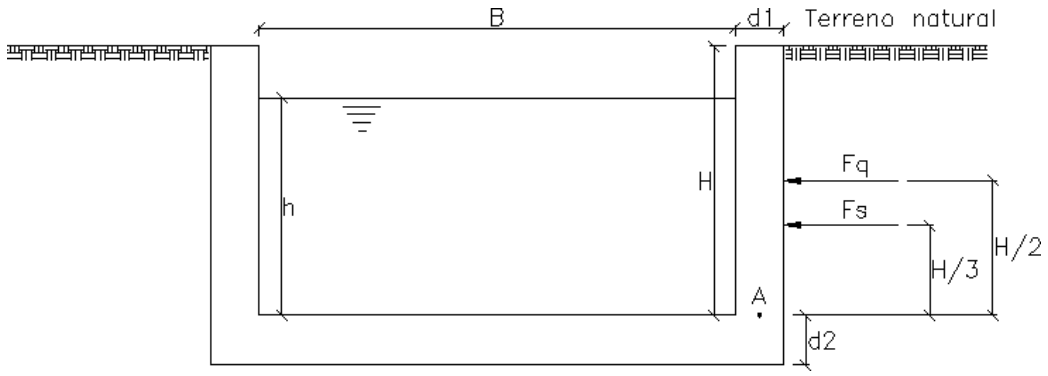
PARTIDOR LATERAL

ZONA DE INGRESO

Datos de Campo

σ	=	0.940	kg/cm2	Capacidad portante del terreno
ϕ	=	10 ^{o}		Ángulo de fricción interna
γ_s	=	1773.57	Kg/m3	Peso unitario del material del terreno
γ_a	=	1000	Kg/m3	Peso unitario del agua
γ_c	=	2400	Kg/m3	Peso unitario del concreto

Textura del terreno = Arcilla



Fs	=	Fuerza del Terreno	Kg	B= 0.50
Fq	=	Fuerza de una sobre carga	Kg	h = 0.65

Analizando para un metro de ancho de muro

$$Fs = \frac{1}{2}\lambda_n \gamma_s H^2$$ Kg

donde:

$$\lambda_n = 1 - sen\phi$$

λ_n	=	0.826	
H	=	0.850	m.

Fs = 529.45 Kg

$$Fq = \lambda_n qt H^2$$ Kg

donde :

qt	=	1500	Kg/m2	Carga unitaria por tránsito de camiones y camionetas

Fq = 895.56 Kg

Calculo del Momento en el Punto A

$M_{A=}$ FsxH/3+FqxH/2 Kgxm.

M_A = 530.622 Kgxm.

Calculo de la Subpresión

$q = \gamma_a(h + d2)$ Kgxm2

h =	0.65	m.	altura del nivel del agua máximo
d2 =	0.25	m.	espesor del piso incluido solado
q =	900	Kgxm2	

Q = q (B+2d1) Kg/m.

B =	0.50	m.	Ancho de la toma
d1 =	0.15	m.	Espesor de los muros
Q =	720	Kg/m.	

Seguridad contra la Subpresión

Pp =	(B+2d1)d2 γ_c	Kg/m	Peso del piso
Pp =	480	Kg/m	
Pm =	d1.H γ_c	Kg/m	Peso del muro
Pm =	306	Kg/m	
P_{agua} =	h.B. γ_a	Kg/m	Peso del agua
P_{agua} =	325	Kg/m	
P_{resal} =	3P1.B γ_a/2	Kg/m	Peso de la rampa y resalto
P1 =	0.60	m.	Altura del resalto de medidor
P_{resal} =	1080	Kg/m	

Factor seguridad

$$F = \frac{Pp + 2Pm + P_{agua} + P_{resal}}{Q} \geq 1.10$$

F = 3.47 **Ok**

Calculo de la Resistencia Requerida de Diseño

$Mu = 1.5\ C_M + 1.8\ C_V$

donde:

C_M	=	Momento de Carga Muertas		
C_V	=	Momento de Carga Vivas		

C_M	=	0	
C_V	=	M_A	

por lo tanto

Mu	=	955.12	Kgxm.
Mu	=	95511.96	Kgxcm

Cálculo de la cuantia

$$\rho_s = \left(\frac{1-\sqrt{1-\frac{2.36.Mu}{\varphi.f'c.b.d^2}}}{1.18}\right)\left(\frac{f'c}{F'y}\right)$$

donde:

φ	=	0.90	factor de reducción de calidad para flexión y fracción simple.	
d	=	11.0	cm	Distancia desde la superficie extrema hasta el centroide de las varillas de la capa externa
d1	=	15	cm	Espesor de muro
b	=	80.00	cm	Ancho de muro
f`'c	=	210	Kg/cm2	Resistencia a la compresión
F'y	=	4200	Kg/cm2	Resistencia a la flexión

ρ_s = 0.00270

Cálculo del Area de acero

As	=	ρ_s xbxd	cm2
As	=	2.373	cm2

Cálculo de la cuantia mínima y area de acero mínima

$$\rho_{min} = \frac{0.70\sqrt{f'c}}{F'y}$$

ρ_{min} = 0.00242

A_{min} = ρ_{min} xbxd cm2

A_{min} = 2.1254 cm2

como $\rho_s > \rho_{min}$

Acero corrugado ϕ = 1/2" Area = 1.29 cm2

Acero corrugado ϕ = 1/2" Area = 1.29 cm2

Varillas 3/8" = As/Area = 1.84 Varillas verticales

Varillas 1/2" = As/Area = 1.84 Varillas verticales

por lo tanto se toma: 2 varillas de ϕ = 1/2" Varillas verticales @ 0.20

Cálculo de las varillas horizontales

Varillas 3/8" = A_{min}/Area = 1.65 horizontales

Varillas 1/2" = A_{min}/Area = 1.65 horizontales

por lo tanto se toma: 6 varillas de ϕ = 3/8" horizontales @ 0.20

Calculo de la capacidad de carga aplicada

$$\sigma_t = \frac{Pp + 2Pm + P_{agua} + P_{resal}}{B + 2d1}$$ Kg/m2

σ_t = 3121.25 Kg/m2

σ_t = 0.31 Kg/cm2

Factor de seguridad

$$F = \frac{\sigma}{\sigma_t} > 2$$

F = 3.0 Factor de seguridad OK

4.12. Componentes de la propuesta técnica de la infraestructura de riego

De acuerdo al diagnóstico de la infraestructura de riego, los estudios básicos de topografía, geología y geotecnia e hidrológico y la necesidad de hacer un uso eficiente del sistema de riego con una óptima distribución de agua de riego e incrementar la eficiencia operativa de la Organización de Usuarios de Agua en beneficio de 191 Usuarios de agua de riego y 146.04 ha bajo riego, se ha diseñado el revestimiento del canal con concreto y las siguientes obras de arte:

- ✓ El mejoramiento de la infraestructura de riego con el revestimiento del canal de sección trapezoidal en una longitud neta de 4,872.00 m con concreto simple.
- ✓ Construcción de 36 Retenciones
- ✓ Construcción de 38 Alcantarillas
- ✓ Construcción de 04 Partidores
- ✓ Construcción de 29 Tomas Laterales
- ✓ Construcción de 38 Tomas Prediales
- ✓ Construcción de 111 Compuertas
- ✓ Construcción de Transiciones de salida e ingreso del canal
- ✓ Construcción de 12 pases peatonales

Tabla 43

Retenciones consideradas en el diseño del canal San Bernardino

ESTRUCTURA	PROGRES.	CAUDAL (m^3/s)	LONG. (m)	PENDIENTE (s)	H (m)	A (m)	C (m)
RETENCION 01	0+536.00	1.00	3.00	0.000125	1.25	1.80	1.35
RETENCION 02	0+873.00	0.80	3.00	0.000125	1.17	1.80	1.27
RETENCION 03	0+950.00	0.80	3.00	0.000125	1.17	1.80	1.27
RETENCION 04	1+184.00	0.80	3.00	0.000125	1.17	1.80	1.27
RETENCION 05	1+220.00	0.80	3.00	0.000125	1.17	1.80	1.27
RETENCION 06	1+313.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 07	1+554.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 08	1+660.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 09	1+764.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14

RETENCION 10	1+835.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 11	1+970.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 12	2+016.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 13	2+092.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 14	2+170.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 15	2+220.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 16	2+491.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 17	2+630.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 18	2+780.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 19	2+815.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 20	2+986.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 21	3+152.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 22	3+238.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 23	3+366.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 24	3+451.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 25	3+575.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 26	3+611.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 27	3+706.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 28	3+802.00	0.60	3.00	0.000158	1.04	1.50	1.14
RETENCION 29	4+240.00	0.20	3.00	0.000102	0.82	1.00	0.92
RETENCION 30	4+353.00	0.20	3.00	0.000102	0.82	1.00	0.92
RETENCION 31	4+400.00	0.20	3.00	0.000102	0.82	1.00	0.92
RETENCION 32	4+448.00	0.20	3.00	0.000102	0.82	1.00	0.92
RETENCION 33	4+505.00	0.20	3.00	0.000102	0.82	1.00	0.92
RETENCION 34	4+617.00	0.20	3.00	0.000102	0.82	1.00	0.92
RETENCION 35	4+698.00	0.20	3.00	0.000102	0.82	1.00	0.92
RETENCION 36	4+852.00	0.20	3.00	0.000102	0.82	1.00	0.92

Tabla 44

Tomas laterales y prediales en el diseño del canal San Bernardino

TOMAS LATERALES							CANAL			
ESTRUCTURA	BENEFICIARIO	MARGEN	PROGRES.	DESCRIPCION	CAUDAL (m^3/s)	ALTURA (m)	CAUDAL (m^3/s)	ALTURA (m)	BASE (m)	PENDIENTE (s)
TOMA 01 LATERAL - M IZQ.	MANUEL SIESQUEN CHAPOÑAN	M.I	0+531.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.35	1.00	1.35	0.80	0.000125
TOMA 02 PREDIAL - M DER.	ENRIQUE BALDERA BRAVO	M.D	0+870.00	EN TIERRA	0.20	1.25	0.80	1.25	0.80	0.000125
TOMA 03 PREDIAL - M IZQ.	SIMONA BALDERA BRAVO	M.I	0+947.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.25	0.80	1.25	0.80	0.000125

TOMA 04 LATERAL - M IZQ.	RAMA ÑORBOL - FAMILIA RIOJAS	M.I	1+180.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.25	0.80	1.25	0.80	0.000125
TOMA 05 LATERALL - M DER.	SANTOS VIDARURRE ACOSTA	M.D	1+217.00	EN TIERRA	0.20	1.25	0.80	1.25	0.80	0.000125
TOMA 06 LATERAL - M IZQ.	SANTOS VIDARURRE ACOSTA	M.I	1+217.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.25	0.80	1.25	0.80	0.000125
TOMA 07 PREDIAL - M DER.	SIPRIANO BALDERA SESPEDES	M.D	1+309.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 08 LATERAL - M IZQ.	SIPRIANO BALDERA SESPEDES	M.I	1+309.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 09 LATERAL - M IZQ.	LLAUCE SANCHEZ RICARDINA	M.I	1+550.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 10 PREDIAL - M DER.	LLAUCE SANCHEZ RICARDINA	M.D	1+550.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 11 LATERAL - M IZQ.	FAM. LLAUCE RIOJAS	M.I	1+655.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 12 LATERAL - M IZQ.	SANDOVAL CORONADO JOSE MERCEDES	M.I	1+758.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 13 LATERAL - M IZQ.	SANDOVAL CORONADO JULIO	M.I	1+828.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 14 LATERAL - M IZQ.	PAULA SANCHEZ CAJUSOL	M.I	1+947.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 15 LATERAL - M IZQ.	PAULA SANCHEZ CAJUSOL	M.I	1+965.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 16 LATERAL - M IZQ.	ALEJANDRO VENTURA LLAUCE	M.I	1+984.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 17 LATERAL - M IZQ.	JOSE SANTOS LLAUCE LOPEZ	M.I	1+995.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 18 LATERAL - M IZQ.	CATALINA SANDOVAL CHOZO	M.I	2+013.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 19 LATERAL - M IZQ.	SEGUNDO LLAUCE SANDOVAL	M.I	2+068.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 20 LATERAL - M IZQ.	EMILIO LLAUCE RIOJAS	M.I	2+078.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 21 LATERAL - M IZQ.	CESAR LLAUCE VELIZ	M.I	2+090.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158

TOMA 22 LATERAL - M IZQ.	MANUEL LLAUCE SIESQUEN	M.I	2+131.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 23 LATERAL - M IZQ.	MERCEDES LLAUCE DE LOPEZ	M.I	2+165.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 24 LATERAL - M IZQ.	SALVADOR SANDOVAL BALDERA	M.I	2+216.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 25 LATERAL - M IZQ.	TEODORO SANDOVAL LLONTOP	M.I	2+480.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 26 LATERAL - M DER.	TEODORO SANDOVAL ACOSTA	M.D	2+486.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 27 LATERAL - M IZQ.	VICTORIA ODOLINDA SORALUZ PAZ	M.I	2+625.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 28 PREDIAL - M DER.	ARTURO FERNANDEZ TEJADA	M.D	2+725.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 29 PREDIAL - M IZQ.	ARTURO FERNANDEZ TEJADA	M.I	2+725.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 30 LATERAL - M DER.	ELISA SUARES PAZ	M.D	2+803.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 31 PREDIAL - M IZQ.	ELISA SUARES PAZ	M.I	2+811.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 32 PREDIAL - M IZQ.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	M.I	2+914.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 33 PREDIAL - M DER.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	M.D	2+953.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 34 PREDIAL - M IZQ.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	M.I	2+953.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 35 PREDIAL - M DER.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	M.D	2+983.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 36 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	M.D	3+108.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 37 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	M.D	3+148.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 38 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	M.D	3+234.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 39 PREDIAL - M IZQ.	MARIA SANCHEZ BALDERA	M.I	3+339.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 40 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	M.D	3+360.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158

TOMA 41 PREDIAL - M DER.	MARICELA CHAVEZ CHAPOÑAN	M.D	3+447.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 42 LATERAL - M DER.	ASUNCION VELIZ PAZ	M.D	3+508.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.40	1.05	0.70	0.000158
TOMA 43 LATERAL - M DER.	LUIS VELIZ PAZ	M.D	3+548.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 44 PREDIAL - M IZQ.	BERNARDINO GRANADOS MORI	M.I	3+566.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 45 LATERAL - M DER.	ASUNCION VELIZ PAZ	M.D	3+605.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 46 PREDIAL - M IZQ.	BERNARDINO GRANADOS MORI	M.I	3+608.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 47 LATERAL - M DER.	LUCILA SANTISTEBAN DE BENITES	M.D	3+655.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 48 PREDIAL - M IZQ.	ANGEL GRANADOS MORI	M.I	3+690.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 49 PREDIAL - M DER.	ORLANDO GRANADOS MORI	M.D	3+703.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 50 PREDIAL - M DER.	ORLANDO GRANADOS MORI	M.D	3+739.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 51 LATERAL - M DER.	AUGUSTO GRANADOS MORI	M.D	3+759.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 52 PREDIAL - M IZQ.	AUGUSTO GRANADOA MORI	M.I	3+763.00	TOMA CON ALCANTARILLA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 53 PREDIAL - M DER.		M.D	3+798.00	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 54 PREDIAL - M IZQ.		M.I	4+233.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 55 PREDIAL - M IZQ.	DOMITILA SAAVEDRA DE MENDOZA	M.I	4+318.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 56 PREDIAL - M IZQ.	DOMITILA SAAVEDRA DE MENDOZA	M.I	4+350.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 57 PREDIAL - M IZQ.	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	M.I	4+371.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 58 PREDIAL - M IZQ.	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	M.I	4+385.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 59 PREDIAL - M DER.	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	M.D	4+398.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102

TOMA 60 PREDIAL - M IZQ.	SANTAMARIA PETRONILA	M.I	4+445.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 61 PREDIAL - M IZQ.	ANTONIO CALVAY SANTAMARIA	M.I	4+503.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 62 PREDIAL - M IZQ.	L3 - RAMA CARNERO	M.I	4+574.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 63 PREDIAL - M IZQ.	JUANA SANDOVAL BANCES	M.I	4+614.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 64 PREDIAL - M IZQ.	SIPRIANO SANDOVAL BANCES	M.I	4+664.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 65 PREDIAL - M IZQ.	JULIA SANTAMARIA BANCES	M.I	4+695.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 66 PREDIAL - M IZQ.	MARIA SANTAMARIA DE LA CRUZ	M.I	4+782.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 67 PREDIAL - M IZQ.	ALAMO CHOZO PEDRO	M.I	4+845.00	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102

Tabla 45

Alcantarillas consideradas en el diseño del canal San Bernardino

ALCANTARILLAS								
ESTRUCTURA	BENEFICIARIO	PROGRES.	CAUDAL (m^3/s)	BASE (m)	ALTURA (m)	LARGO (m)	PENDIENTE (s)	TRANS. ENTR. Y SAL. (m)
ALCANTARILLA 01	BERTILA PIZARRO RIVERA	0+090.00	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 02	FAMILIA BRAVO VENTURA	0+108.00	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 03	MANUEL BRAVO VENTURA	0+176.00	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 04	CAMINO HACIA LOS SANCHEZ, SAPAME, MOYOCUPE	0+347.00	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 05	JULIA SANDOVAL BANCES	0+480.00	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 06	ACOSTA MONTALVAN CALISTRO	1+065.00	0.80	1.50	1.30	4.00	0.000125	2.50

ALCANTARILLA 07	CAMINO A LOS VIDAURRES	1+170.00	0.80	1.50	1.30	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 08	CAMINO PAYEZA A LOS RIOJAS	1+460.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 09	CAMINO PAYEZA A GREGORIO BALDERA	1+540.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 10	LLAUCE SANCHEZ RICARDINA	1+560.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 11	FAM. LLAUCE RIOJAS	1+720.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 12	FAM. LLAUCE SANDOVAL	1+740.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 13	CATALINA SANDOVAL CHOZO	2+040.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 14	FAM. LLAUCE VELIZ	2+096.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 15	FAM. LLAUCE BALDERA	2+118.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 16	CRUCE PAYEZA A ILLIMO	2+207.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 17	CRUCE PAYEZA A ILLIMO	2+615.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 18	FAMILIA FERNANDEZ SUAREZ	2+785.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 19	FAMILIA SUAREZ ALEMAN	2+894.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 20	ANTONIO SANCHEZ VIDAURRE	3+065.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 21	FAMILIA VERA SANDOVAL	3+273.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 22	PEDRO VELIZ PAZ	3+410.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 23	LUIS VELIZ PAZ	3+470.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 24	SR. ASUNCIONN VELIZ PAZ	3+627.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 25	MARGARITA SANTISTEBAN DE BENITES	3+733.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 26	FAMILIA GRANADOS MORI	3+770.00	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00

ALCANTARILLA 27	FAM. GRANADOS TEJADA	3+900.00	0.40	1.30	1.00	4.00	0.000110	2.00
ALCANTARILLA 28	FAM SANDOVAL DE LA CRUZ	3+966.00	0.40	1.30	1.00	4.00	0.000110	2.00
ALCANTARILLA 29	FAM. BALDERA LLAUCE	4+130.00	0.40	1.30	1.00	4.00	0.000110	2.00
ALCANTARILLA 30	FAM. INOÑAN ALAMO	4+174.00	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 31	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	4+360.00	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 32	FAMILIA CAJUSOL ACOSTA	4+410.00	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 33	FAMILIA CALVAY SANTAMARIA	4+510.00	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 34	SIPRIANO SANDOVAL BANCES	4+656.00	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 35	EMILIO DAMIAN SIESQUEN	4+704.00	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 36	PARA CASA	4+760.00	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 37	MARIA SANTAMARIA DE LA CRUZ	4+788.00	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 38	FAMILIA ALAMO CHOZO	4+825.00	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50

Tabla 46

Pases peatonales considerados en el diseño del canal San Bernardino

ESTRUCTURA	PROGRES.	CAUDAL (m^3/s)	PENDIENTE (s)	b (m)	x (m)	H (m)	L (m)
PASE PEATONAL 01	0+400.00	1.00	0.000125	0.80	1.35	1.35	3.50
PASE PEATONAL 02	0+552.00	1.00	0.000125	0.80	1.35	1.35	3.50
PASE PEATONAL 03	1+120.00	0.80	0.000125	0.80	1.25	1.25	3.30
PASE PEATONAL 04	1+320.00	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 05	1+479.00	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 06	1+770.00	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 07	1+933.00	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 08	1+981.00	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80

PASE PEATONAL 09	3+091.00	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 10	3+115.00	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 11	3+421.00	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 12	4+020.00	0.40	0.000102	0.50	1.00	1.00	2.50

Tabla 47

Partidores considerados en el diseño del canal San Bernardino

PARTIDORES			ENTRADA					SALIDA 01					SALIDA 02				
ESTRUCTURA	BENEFICIARIO	PROGRES.	CAUDAL ENTRADA (m^3/s)	BASE B(m)	ALTURA H(m)	PENDIENTE (s)	TRANS. SAL. (m)	CAUDAL SALIDA (m^3/s)	BASE B1(m)	ALTURA H1(m)	PENDIENTE (s)	TRANS. SAL. (m)	CAUDAL SALIDA (m^3/s)	BASE B2(m)	ALTURA H2(m)	PENDIENTE (s)	TRANS. SAL. (m)
PARTIDOR 001	L 3 - RAMA ACOSTA	0+734.00	1.00	1.90	1.30	0.000125	2.50	0.80	1.80	1.30	0.000125	2.50	0.20	1.10	1.30	0.000125	1.50
PARTIDOR 002	L3 - RAMA LA PAZ	1+259.00	0.80	1.80	1.20	0.000125	2.50	0.60	1.50	1.20	0.000158	2.50	0.20	1.10	1.20	0.000125	1.50
PARTIDOR 003	L 3 - RAMA GRANADOS - HUACHO	3+838.00	0.60	1.50	1.10	0.000158	2.50	0.40	1.40	1.10	0.000110	2.50	0.20	1.10	1.10	0.000125	1.50
PARTIDOR 004	L 3 - RAMA SANTAMARIA	4+148.00	0.40	1.40	1.00	0.000110	2.50	0.20	1.10	1.00	0.000102	2.00	0.20	1.10	1.00	0.000125	1.50

4.13. Costos y presupuesto

Para determinar el presupuesto se ha realizado los metrados de cada una de las partidas considerado en el diseño del canal y obras de arte diseñadas a fin de mejorar el servicio de agua para riego del canal L2 – San Bernardino de la Comisión de Usuarios Túcume – JU La Leche. Cabe resaltar que adicionalmente a la propuesta de revestimiento del canal de 4.872 km, se han considerado el diseño de retenciones, alcantarillas, partidores, tomas laterales, pases peatonales, tomas prediales y compuertas parcelarias y las transiciones de ingreso y salida en las obras de arte.

El presupuesto total de la inversión de la propuesta técnica de mejoramiento del servicio de agua para riego del canal San Bernardino, asciende a S/ 7,218,372.04 (siete millones doscientos dieciocho mil trescientos setenta y dos con 04/100 soles) en el cual se incluye los costos directos, gastos generales, utilidad de acuerdo a ley, IGV, gastos de supervisión y el costo de los estudios definitivos de acuerdo al marco normativo del invierte.pe.

Tabla 48

Resumen de costo de ejecución de la obra del Canal San Bernardino

C.U. N°	DESCRIPCION		COSTO S/.
	INFRAESRTRUCTURA		
01	OBRAS PRELIMINARES		66,805.62
02	CANAL SAN BERNARDINO L= 4+872		2,234,804.08
03	OBRAS DE ARTE		2,305,982.33
04	FLETE		72,950.10
05	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		26,638.07
06	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO EN LA EJECUCIÓN		27,500.00
07	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		117,477.97
08	CAPACITACION DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA		18,766.00
09	PLAN DE GESTION DE RIESGO Y DESASTRE		15,425.00
	COSTO DIRECTO (CD)		4,886,349.17
	GASTOS GENERALES (% CD)	9.0768%	443,523.21
	UTILIDAD (5% CD)		244,317.46
			==========
	SUB TOTAL		5,574,189.83
	IGV (18%)		1,003,354.17
			==========
01	VALOR REFERENCIAL		6,577,544.01
02	GASTOS DE SUPERVISION DE OBRA (%CD)	8.801748%	430,084.16
03	GASTOS POR ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO		210,743.87
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO		7,218,372.04

CAPÍTULO V. DISCUSIONES

El canal de riego L2-San Bernardino perteneciente a la Comisión de Usuarios Túcume – Junta de Usuarios La Leche, que abastece de agua de riego a 191 Usuarios Productores Agrarios con un caudal que va desde 0.20 m^3/s a 1.00 m^3/s a irrigar 146.04 ha con la instalación de cultivos como el maíz, lenteja, frijol y huertas, y según el diagnóstico realizado in situ, es un canal de tierra de 4.872 km, con arenamiento continuo en el fondo de la caja hidráulica, de sección irregular, generando altas pérdidas por filtración en la sección del canal y fugas de agua en las tomas laterales y otras obras de arte a lo largo del canal y por ende, generando una baja eficiencia de conducción de hasta 54%, acarreando como consecuencia una baja en los rendimientos de los cultivos, bajos ingresos, perdida de capital de trabajo y un alto nivel de pobreza de los Productores Agrarios.

Se realizó el estudio topográfico con el fin de obtener planos topográficos veraces y fidedignos, obtener los datos que permitan establecer los gradientes hidráulicos del eje del canal, secciones transversales para el cálculo de las planillas de movimiento de tierras y la respectiva digitalización de planos, y para ello se han instalado hitos de concreto como BM'S en un total de 11 a lo largo del canal y también en las tomas y alcantarillas, se ha considerado la toma de información topográfica a detalle en todas las obras de arte existentes y a proyectarse en el nuevo diseño de la propuesta técnica, dentro de ellas las tomas laterales, tomas prediales, retenciones, acueductos, alcantarillas, partidores, transiciones y pases peatonales; además, se ha considerado el levantamiento topográfico de una longitud de 25.00 m a la margen izquierda y derecha del eje del canal San Bernardino.

El estudio hidrológico se ha enfocado en base a los objetivos del estudio y fines del proyecto de investigación, por tanto, para presente caso, que trata de mejoramiento de canales de riego, el aspecto hidrológico más importante está relacionado con la disponibilidad de agua en el sistema y la operación (licencias, permisos y autorizaciones de uso de agua). Se estableció una cedula de cultivo (lenteja, frijol, maíz, huertas) del área total de 146.04 ha de acuerdo a la información obtenida de campo la cual se utilizó

para estimar la demanda, se estimó que la eficiencia de riego en situación futura al realizar el mejoramiento de la infraestructura del sistema de conducción y distribución, obteniendo un valor de 95 % para la situación con proyecto y la eficiencia operativa del sistema de riego sin proyecto es de 32.40 % y para la situación futura con proyecto con el revestimiento del canal se proyecta a un 90.25 %, con un incremento del 57.85 %, en concordancia con la información proporcionada por la Comisión de Usuarios, se determinó que el caudal de diseño de 650 L/s o 0.65 m^3/s para el tramo principal de entrada; el mismo que ha sido considerado en el diseño de la infraestructura del riego y según el balance hídrico realizado, el volumen de la oferta anual asignada se puede concluir que podemos atender al 100 % de la demanda estimada para las 146.04 hectáreas en una condición futura.

En el estudio geológico y geotécnico se ha obtenido resultados importantes para la toma de decisiones de la propuesta técnica de mejoramiento del canal de riego, entre ellas, la estratigrafía predominante en el subsuelo conformado por arenas limosas con la presencia de sales, un bajo grado de expansión del suelo, el asentamiento que se producirá es menos que lo permisible y además se recomienda una cimentación de Df=-1.50 m de profundidad teniendo en consideración el nivel del terreno natural; de acuerdo a las pruebas cilíndricas a la comprensión del concreto el F´c no debe ser menor a 210 kg/cm^2, de acuerdo a los resultados de los ensayos efectuados con los materiales de la cantera Tres Tomas se concluye que esta cantera cumple con las especificaciones de calidad para ser utilizado como capa de rodadura en la construcción del canal y por tanto, se recomienda la utilización de los materiales de esta cantera.

En el aspecto ambiental la mayoría de los impactos evaluados se sitúan en la escala de significancia de poco a muy poco significativos, debido a que el área donde se llevará a cabo el proyecto es una zona urbana y rural y las actividades antrópicas han modificado gradualmente las características del medio ambiente; por tanto, se concluye que el desarrollo del proyecto no provocará cambios significativos o en el entorno circundante, teniendo en cuenta que es un entorno ya intervenido y los efectos ambientales producidos están más vinculados principalmente con las actividades durante la etapa de construcción. En

el estudio de las matrices de impactos, la etapa de construcción es la que posee la mayor relevancia, dado que produce más impactos ambientales perjudiciales. Como es conocido, las actividades de construcción producen impactos asociados a la instalación de estructuras provisionales, movimientos de tierra y obras de concreto que provocan la liberación de partículas sueltas, ruidos y desechos provenientes de la edificación. Así mismo, se ha determinado que elemento ambiental más impactado es la calidad del aire y el ruido (atmosfera) y en menor medida por la emisión de gases, pero en mayor medida por el ruido de los equipos y maquinaria utilizados durante la etapa de construcción, además de la producción de partículas finas de material por el movimiento de tierras.

Del estudio de riesgos y desastres, se concluye que el nivel de peligro ante riesgos y desastres es MEDIO, del análisis de la vulnerabilidad económica, social y ambiental, analizando la fragilidad y resiliencia del área de estudio, se identificó que presentan nivel de VULNERABILIDAD MEDIA; teniendo como resultado el nivel de PELIGRO BAJO, Siendo un riesgo mitigable y reservada para fines de riego y actividades agrícolas, se establece que el nivel de aceptabilidad y tolerancia identificado al RIESGO ALTO, por lo cual se deben desarrollar actividades, para el manejo del riesgo ante lluvias intensas e inundaciones.

El diseño hidráulico del canal L2 San Bernardino debido a la heterogeneidad de la sección del canal por los caudales que distribuye, se ha considerado 5 tramos que transportan caudales desde 0.20 m^3/s a 1.00 m^3/s y por ende se tiene variaciones en la caja hidráulica, obteniéndose las siguientes dimensiones para los siguientes tramos:

Tramo 01:

Progresiva: 0+00 a 0+734 km

Sección típica: Trapezoidal

Caudal: 1.00 m^3/s

Talud (Z): 1:1

Ancho de solera (b): 0.80 m

Tirante (Y): 1.00 m

Altura de caja (H): 1.35 m

Velocidad (V): 0.54 m/s

Espejo de agua (T): 2.808 m

Pendiente: 1.25/1000

Tramo 02:

Progresiva: 0+734 a 1+259 km

Sección típica: Trapezoidal

Caudal: 0.80 m^3/s

Talud (Z): 1:1

Ancho de solera (b): 0.80 m

Tirante (Y): 0.92 m

Altura de caja (H): 1.35 m

Velocidad (V): 0.51 m/s

Espejo de agua (T): 2.6460 m

Pendiente: 1.25/1000

Tramo 03:

Progresiva: 1+259 a 3+838 km

Sección típica: Trapezoidal

Caudal: 0.60 m^3/s

Talud (Z): 1:1

Ancho de solera (b): 0.70 m

Tirante (Y): 0.79 m

Altura de caja (H): 1.05 m

Velocidad (V): 0.52 m/s

Espejo de agua (T): 2.2860 m

Pendiente: 1.58/1000

Tramo 04:

Progresiva: 3+838 a 4+ 148 km

Sección típica: Trapezoidal

Caudal: 0.40 m^3/s

Talud (Z): 1:1

Ancho de solera (b): 0.60 m

Tirante (Y): 0.73 m

Altura de caja (H): 1.00 m

Velocidad (V): 0.41 m/s

Espejo de agua (T): 2.0580 m

Pendiente: 1.11/1000

Tramo 05:

Progresiva: 4+148 a 5+872 km

Sección típica: Trapezoidal

Caudal: 0.20 m^3/s

Talud (Z): 1:1

Ancho de solera (b): 0.50 m

Tirante (Y): 0.57 m

Altura de caja (H): 0.85 m

Velocidad (V): 0.34 m/s

Espejo de agua (T): 1.6400 m

Pendiente: 1.02/1000

La sección hidráulica del canal San Bernardino ha sido considerado como una sección trapezoidal para transportar caudales que varían de 1.00 m^3/s en el tramo inicial de una longitud de 734 m y un caudal menor de 0.20 m^3/s en el último tramo de una longitud de 724 m y, además, se ve reducido en su sección hidráulica con un ancho de solera de 0.50 m, un tirante de 0.57 m y una profundidad de rasante de 0.85 m con un espejo de agua de 1.64 m. Con las características geométricas e hidráulicas del canal, se ha realizado el diseño estructural, concluyéndose que se debe revestir con concreto simple de F´c 210 kg/cm^2 en todo el tramo del canal y para las obras de arte que soportan cargas vivas y muertas se debe utilizar concreto simple y concreto armado de F´c 175 kg/cm^2 y F´c 210 kg/cm^2. Analizando la propuesta técnica que se puede plantear para el mejoramiento del servicio de agua para riego a los Usuarios del Canal San Bernardino, sería el revestimiento del canal con concreto simple y la construcción de diferentes obras de arte como retenciones, acueductos, alcantarillas, partidores, tomas laterales, tomas prediales, compuertas y las transiciones de ingreso y salida en algunas obras de arte. La propuesta técnica tiene ciertas similitudes con otras investigaciones, tal como Guevara (2017) quien realizó un estudio para mejorar el canal de riego La Manzana del sector San Simón Bolivar – Otuzco-La Libertad, el mismo que es un canal de tierra con altas perdidas de agua y concluyó que dicho canal se debe revestir con concreto simple con resistencia a la comprensión de F´c 210 kg/cm^2 y transportar un caudal de 50 L/s para irrigar 50 ha; así mismo, Fiestas & Fiestas (2021) consideró como alternativa técnica el revestimiento de canal con concreto simple de F´c 210 kg/cm^2 de una sección trapezoidal y mejorar la provisión de agua de riego para los Agricultores, del mismo modo, De La Cruz y Ruiz (2018) realizaron una investigación en el tramo II del canal Limón de la Comisión de Usuarios Muy Finca – Mochumi – Lambayeque, concluyéndose como propuesta técnica el revestimiento del canal con concreto simple de F´c 175 kg/cm^2 y para la obras de arte con concreto armado de F´c 210 kg/cm^2.

Se ha contemplado el diseño de 4 partidores en las diferentes progresivas del canal para repartir a los laterales de riego con las siguientes características: El partidor 01 se ha diseñado en la progresiva 0+734 km para un caudal de entrada de 1.00 m^3/s, una base de 1.90 m, altura de 1.30 m, un caudal de salida en la sección 01 de 0.80 m^3/s y de salida en la sección 02 de 0.20 m^3/s; en tanto, para el partidor final se ha diseñado en la progresiva 4+148 km para un caudal de entrada de 0.40 m^3/s, una base de 1.40 m, altura de 1.00 m, un caudal de salida en la sección 01 de 0.20 m^3/s y de salida en la sección 02 de 0.20 m^3/s, estos partidores deben construirse de concreto armado F'c=210 Kg/cm^2 con respecto al espesor de los muros y losas debe ser de 0.20 metros y un solado de espesor de e=0.05 m. Así mismo, por las condiciones hidráulicas del canal y con la finalidad de lograr una distribución óptima de agua por la Organización de Usuarios de Agua y pueda llegar el agua hasta los predios de los Usuarios regulados por una compuerta, se ha considerado el diseño y la construcción de 29 tomas laterales y 38 tomas prediales en las diferentes progresivas del canal tanto a la margen izquierda como derecha del eje del canal, estas compuertas se deben construir con empalmes de transiciones de piedra asentada y emboquillada en concreto armado con un F´c=175 kg/cm^2 a un espesor e=0.25m. Por la conducción de caudales mínimos que conduce el canal en determinadas épocas del año, se ha diseñado y planteado la construcción de 36 retenciones que cumplen la función de elevar el nivel de agua cuando se tiene bajos caudales que conduce el canal y nos es posible captar directamente. También se ha considerado el diseño de 38 alcantarillas en las diferentes progresivas del canal debido a las necesidades de cruzar el canal ya sea de forma peatonal o vehicular y en la parte constructiva considerar una losa superior e inferior y muros de concreto armado F'c=210 kg/cm^2, de 0.20 m de espesor, 1.20 m de altura y 4.00 m de largo, con anchos de 0.80 m.

CONCLUSIONES

- De acuerdo a los análisis técnicos de los estudios básicos realizados en campo y gabinete tales como topografía, geología y geotécnica e hidrología, balance hídrico, cálculos hidráulicos, se determino como alternativa viable para mejoramiento del servicio de riego del Canal San Bernardino el revestimiento del canal con concreto simple de sección trapezoidal y la implementación de obras de arte hidráulicas, garantizando una conducción mas eficiente del recurso hídrico.

- Con los estudios realizados de topografía, se determinó que las características del terreno presentan condiciones favorables para desarrollar el proyecto, encontrando en el tramo 1+259 al 3+838 una pendiente máxima de 0.0158 % y en el tramo 4+148 al 4+872 una pendiente mínima de 0.102 %, las cuales permiten la adecuada conducción del caudal de diseño y contribuyen a nuestro sustento técnico para el mejoramiento del servicio de provisión de agua del Canal San Bernardino, distrito Túcume, región Lambayeque.

- De acuerdo al balance hídrico sin proyecto obtenido por la junta de usuarios de Túcume del canal San Bernardino se determinó que la oferta hídrica anual disponible es 4,729,337.00 m3/año, superando la demanda hídrica proyectada de 3,060, 907.8 m3/año teniendo como referencia los estudios de balance hídrico realizados en canales aledaños ya revestidos, con una eficiencia de conducción del 95 %, en consecuencia se garantiza la disponibilidad del recurso hídrico para atender en su totalidad el área agrícola de 146.04 ha cubriendo de esta manera el desarrollo de los cultivos predominantes de maíz, lenteja, frijol y huertas.

- El diseño hidráulico del canal San Bernardino determinó una sección trapezoidal capaz de conducir eficientemente los caudales de diseño a lo largo de todo el tramo evaluado. Asimismo, el análisis estructural estableció la necesidad de revestir el canal con concreto simple de f'c = 210 kg/cm² y espesor de 0.10 m, garantizando la estabilidad hidráulica y estructural de la infraestructura. Para las obras de arte

se especificó el uso de concreto simple y armado de f'c = 175 kg/cm² y 210 kg/cm², respectivamente, asegurando condiciones adecuadas de operación, durabilidad y eficiencia en la conducción del agua para riego.

- La propuesta de mejoramiento del servicio de agua para riego del canal San Bernardino, resulta técnicamente viable, con un presupuesto de S/ 7`218,372.04 (siete millones doscientos dieciocho mil trescientos setenta y dos con 04/100 soles) el cual se incluye los costos directos, gastos generales, utilidad de acuerdo a ley, IGV, gastos de supervisión y el costo de los estudios definitivos de acuerdo al marco normativo del invierte.pe.

- De acuerdo al recorrido y diseño hidráulico del canal se consideran la construcción de 269 elementos de obras de arte en todo el recorrido del canal que están comprendidas en: 36 retenciones, 38 alcantarillas, 04 partidores, 29 tomas laterales, 38 tomas prediales, 111 compuertas, 01 transición y 12 pases peatonales.

RECOMENDACIONES

- La propuesta técnica para el mejoramiento del servicio de provisión de agua para riego a los Usuarios del Canal San Bernardino de la Comisión de Usuarios Túcume – Junta de Usuarios La Leche, con el revestimiento del canal con concreto simple con una sección trapezoidal y la construcción de diferentes obras de arte, debe ser considerado tanto por el gobierno local de Túcume como de la Junta de Usuarios para ser elevado a un estudio de preinversión y posterior a expediente técnico y finalmente la ejecución física de la obra a fin de mejorar la eficiencia de riego.

- La propuesta técnica para el mejoramiento del servicio de provisión de agua para riego a los Usuarios del Canal San Bernardino debe ser socializado por la Organización de Usuarios de Agua a los beneficiarios directos e indirectos y conozcan los impactos y beneficios que generara el proyecto.

- Se debe fortalecer las capacidades a los Agricultores con capacitaciones en temas de operación y mantenimiento de la infraestructura de riego, la implementación de las buenas prácticas de riego y el uso de tecnologías de riego tecnificado para mejorar la eficiencia de aplicación e incrementar la productividad agrícola, así mismo, se capacitar en temas puntuales de manejo agronómico del cultivos y los aspectos comerciales a nivel local, regional e internacional y la asociatividad rural para el acceso a incentivos que brinda el estado a través de diferentes programas del MIDAGRI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arguedas , J. G. (2017). *Mejoramiento de la infraestructura hidráulica del canal de riego Paraíso, La Pauca Distrito Marcabal, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento La Libertad [Tesis Pregrado, Universidad Nacional de Trujillo].* Repositorio Institucional Universidad Nacional de Trujillo. https://hdl.handle.net/20.500.14414/9680

Autoridad Nacional del Agua (ANA). (2010). *Criterios de Diseño de Obras Hidráulicas para la Formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales y de Afianzamiento Hídrico.* Lima. https://hdl.handle.net/20.500.12543/3135

Banco Mundial. (2013). *El Futuro del Riego en el Perú. Desafíos y Recomendaciones. Volumen I: Informe de Síntesis.* https://www.psi.gob.pe/docs/%5Cbiblioteca%5Cmanuales%5Cfuturo_riego_peru.pdf

De La Cruz, S., & Ruiz, Y. A. (2018). *Propuesta de mejoramiento del canal Limón Tramo II – Sub Sector Hidraúlico Muy Finca, Mochumi – Lambayeque [Tesis Pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].* Repositorio Institucional UNPRG. https://hdl.handle.net/20.500.12893/4275

Fiestas , J. M., & Fiestas, J. G. (2021). *Mejoramiento del servicio de agua para riego del canal Yencala Leon de los distritos Lambayeque y San José, provincia y departamento Lambayeque [Tesis Pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].* Repositorio Institucional UNPRG. https://hdl.handle.net/20.500.12893/9812

García , E. (1987). *Manual de diseño hidraulico de canales y obras de arte* (1a. ed.).

Guevara, S. A. (2017). *Optimización del agua de riego mediante el mejoramiento del Canal La Manzana y sus estructuras hidráulicas en el Caserío Simón Bolívar, Distrito de Usquil, Provincia de Otuzco- La Libertad [Tesis Pregrado, Universidad Nacional de Trujillo].* Repositorio Institucional Universidad Nacional de Trujillo. https://hdl.handle.net/20.500.14414/9691

Gurovich, L. A. (1985). *Fundamentos y diseños de sistemas de riego.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

INSTITUTO DEL CEMENTE PORTLAND ARGENTINO - ICPA. (s.f). *Revestimiento de canales de riego.* file:///C:/Users/-USUARIO-/Downloads/534269834-Revestimientos-de-Canales-Para-Riego.pdf

Instituto Nacional de Recursos Naturales-INRENA. (2007). *Evaluación de los Recursos Hídricos de la Cuenca del Río Mala: Estudio Hidrológico.* https://hdl.handle.net/20.500.12543/1690

Israelsen, O. W., & Hansen, V. E. (1965). *Principios y aplicaciones del riego* (2a. ed.). Editorial Reverte S.A.

Juarez, E., & Rico, A. (2005). *Mecánica de Suelos Tomo 1 Fundamentos de la Mecánica de Suelos* (1a. ed.). Editorial Limusa S.A de CV Grupo Noriega Editores.

Perez , G. (13 de febrero de 2016). *Diseño hidraulico de alcantarillas.* Slideshare: https://es.slideshare.net/slideshow/diseo-hidraulico-de-alcantarillas/58461538

Quintana Tarrillo, R., & Cieza Barboza, M. (2021). *Mejoramiento del servicio de agua del sistema de riego de los canales Huascarcocha – La Primavera, caserío de Huascarcocha, Centro Poblado de Cuyumalca, Distrito de Chota – Chota - Cuyumalca [Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].* Repositorio institucional UNPRG. https://hdl.handle.net/20.500.12893/9751

Quiroga, G. (s.f). Revestimiento de canales de riego. En *FAO Land and water development series n° 01.* https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/38650/NR02051.pdf?sequence=1

Rodriguez, S. (1980). *Manual Topografía y Lectura de Planos* (2a. ed.). https://es.scribd.com/document/356311901/MANUAL-DE-TOPOGRAFIA-Y-LECTURA-DE-PLANOS-1980-pdf#

Rossel, A. (1991). *Criterios de diseño hidráulico en canales, sifones y acueductos.*

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación-SAGARPA. (s.f). *Topografía Aplicada a Obras Coussa.* Mexico. https://www.academia.edu/25401735/TOPOGRAF%C3%8DA_APLICADA_A_OBRAS_COUSSA

Sotelo Ávila, G. (2002). *Hidraúlica de Canales* (1a. ed.). Ciudad Universitaria, Mexico.

Tarjuelo, J. M. (1991). *El riego por aspersión: Diseño y funcionamiento.* Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha .

Villon, M. (2000). *Hidráulica de Canales* (4a. ed.). Editorial Villón.

Manual de calculo de eficiencia de para sistemas de riego. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (MINAGRI).

ANEXOS

Anexo 01: Planos topográficos y de diseño

Anexo 02: Resumen y planilla de metrados

Anexo 03: Presupuesto y Análisis de costos

Unitarios

Anexo 04: Estudios de geología y geotécnica

ANEXO 01:

PLANOS TOPOGRAFICOS Y DE DISEÑO

Figura 47

Ubicación de la zona del proyecto de investigación

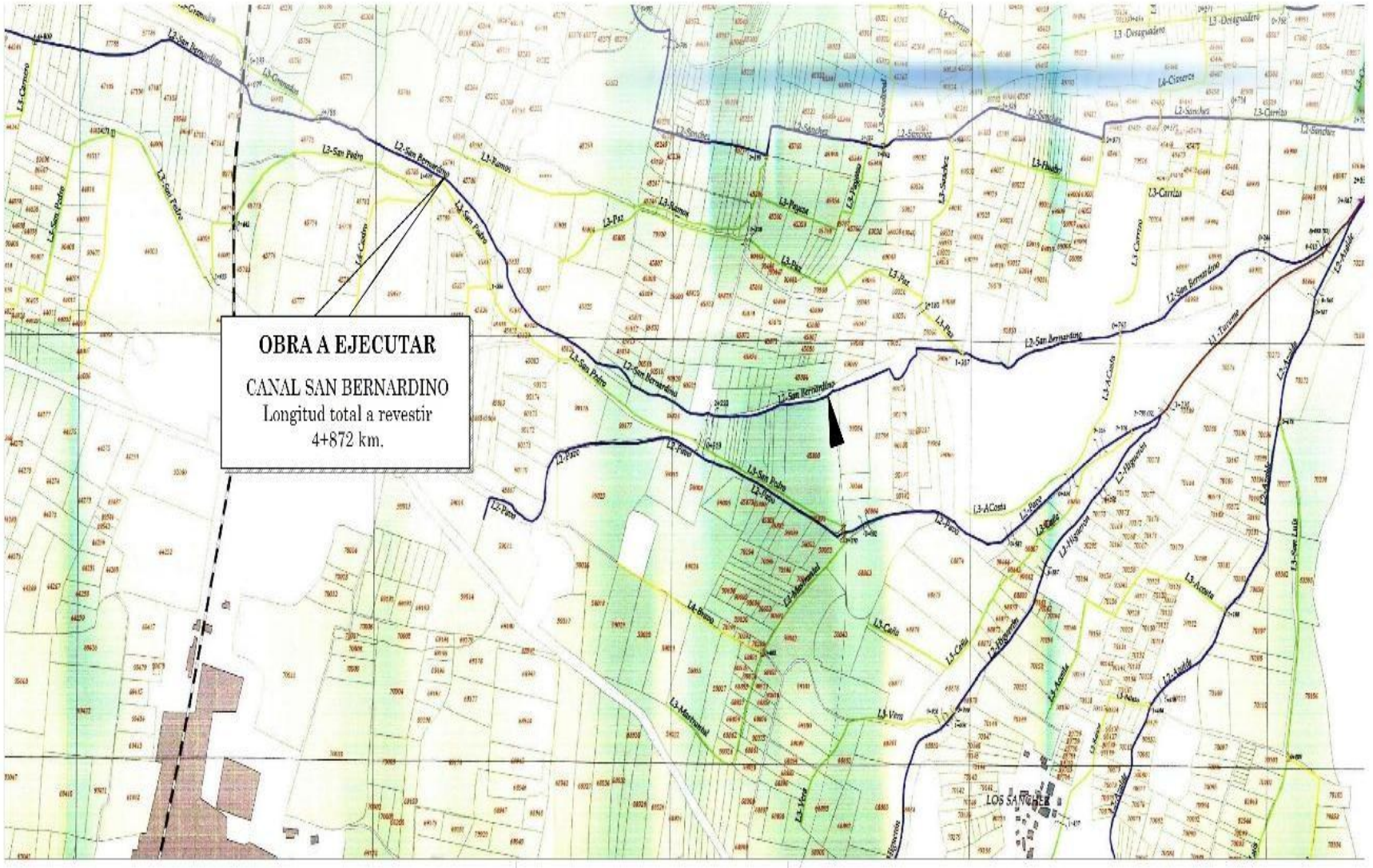
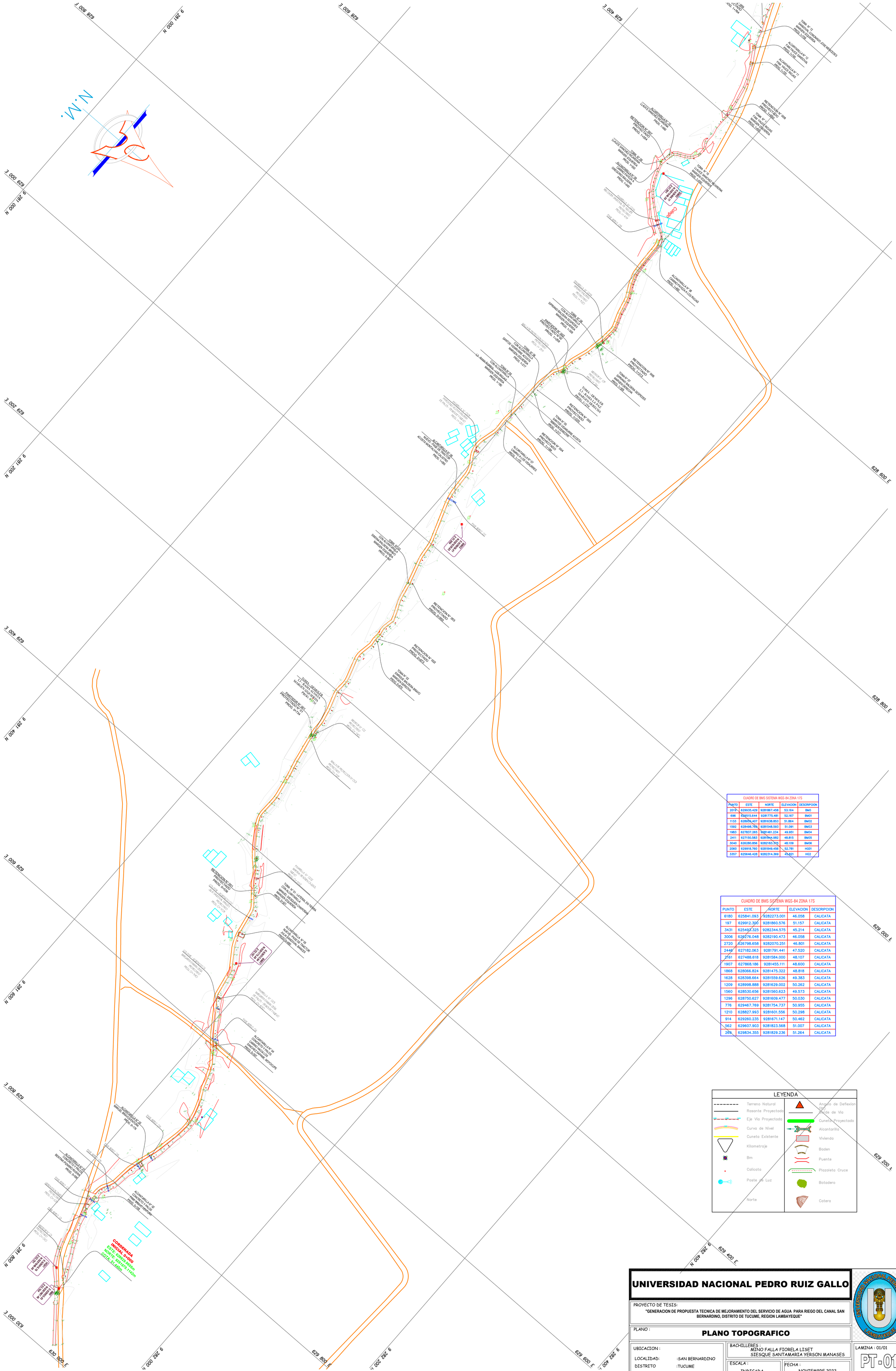


Figura 48

Plano clave Topografico - Canal L2 San Bernardino



CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S				
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629515.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281638.853	51.864	BM02
1592	628498.709	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281344.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.325	48.109	BM06
2060	629918.760	9281849.456	52.781	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.221	HG2

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S				
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA

LEYENDA

Terreno Natural	Angulo de Deflexion (PI)
Rasante Proyectado	Borde de Via
Eje Via Proyectado	Cuneta Proyectado
Curva de Nivel	Alcantarilla
Cuneta Existente	Vivienda
Kilometraje	Baden
Bm	Puente
Calicata	Plazoleta Cruce
Poste de Luz	Botadero
Norte	Catera

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:
"GENERACION DE PROPUESTA TECNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, REGION LAMBAYEQUE"

PLANO :
PLANO TOPOGRAFICO

UBICACION :
LOCALIDAD: :SAN BERNARDINO
DISTRITO :TUCUME
PROV. :LAMBAYEQUE
DPTO. :LAMBAYEQUE

BACHILLERES :
MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUE SANTAMARIA YERSON MANASES

ESCALA : INDICADA
FECHA : NOVIEMBRE 2022
CADISTA :
FUENTE : LEV. TOPOGRAFICO
APROBADO :

LAMINA : 01/01
PT-01

627 000 E
627 200 E
627 400 E
627 600 E
627 800 E
628 000 E
628 200 E
628 400 E
9 281 200 N
9 281 400 N
N.M.M.

TOMA N° 23
PASE DE TRACTOR
PROG. 3+470

RETENCION N° 024
PROYECTADO
PROG. 3+451

TOMA N°
MARICELA
MARGEN DI
PROG. 3+45

ALCANTARILLA N° 22
PEDRO VELIZ PAZ
DEMOLER - NUEVO
PROG. 3+410

PASARELLA N° 9
PROYECTADO
PROG. 3+ 40

RETENCION N° 023
PROYECTADO
PROG. 3+366

PASE PEDRO VE

TOMA N° 39
CON ALCANTARILLA
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 3+339

PASE PEDRO V

TOMA N° 40
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN DERECHA
PROG. 3+360

PASE PEDRO VO

ALCANTARILLA N° 21
CAMINO
FAMILIA
PROG. 3+273

TOMA N° 38
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN DERECHA
PROG. 3+234

RETENCION N° 021
PROYECTADO
PROG. 3+152

RETENCION N° 022
PROYECTADO
PROG. 3+238

PASARELLA N° 008
PROYECTADO
PROG. 2+ 195

ALCANTARILLA N° 20
ANTONIO SANCHEZ VIDAURRE
PROG. 3+065

RETENCION N° 020
PROYECTADO
PROG. 2+986

TOMA N° 34
CON ALCANTARILLA
SERGIO SUAREZ ALEMAN
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+953

RETENCION N° 020
PROYECTADO
PROG. 2+816

TOMA N° 32
CON ALCANTARILLA
SERGIO SUAREZ ALEMAN
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+914

TOMA N° 37
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN DERECHA
PROG. 3+149

TOMA N° 36
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN DERECHA
PROG. 3+108

PASARELLA N° 007
PROYECTADO
PROG. 3+ 039

TOMA N° 35
SERGIO SUAREZ ALEMAN
MARGEN DERECHA
PROG. 2+983

TOMA N° 31
CON ALCANTARILLA
ELISA SUARES PAZ
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+811

TOMA N° 33
SERGIO SUAREZ ALEMAN
MARGEN DERECHA
PROG. 2+953

ALCANTARILLA N° 19
AMILIA SUAREZ ALEMAN
NUEVO - PASE DE TRACTOR
PROG. 2+884

RETENCION N° 019
PROYECTADO
PROG. 2+815

TOMA N° 30
LATERAL
ELISA SUARES PAZ
MARGEN DERECHA
PROG. 2+803

RETENCION N° 018
PROYECTADO
PROG. 2+780

ALCANTARILLA N° 18
FAMILIA FERNANDEZ SUAREZ
NUEVO - PASE DE TRACTOR
PROG. 2+785

TOMA N° 29
CON ALCANTARILLA
ARTURO FERNANDEZ TEJADA
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+725

TOMA N° 28
ARTURO FERNANDEZ TEJADA
MARGEN DERECHA
PROG. 2+725

TOMA N° 27
CON ALCANTARILLA
VICTORIA ODOLINDA SORALUZ PAZ
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+625

RETENCION N° 017
PROYECTADO
PROG. 2+630

ALCANTARILLA N° 17
CRUCE PAYEZA A ILLIMO
DEMOLER Y PROYECTADO
PROG. 2+615

TOMA N° 25
CON ALCANTARILLA
TEODORO SANDOVAL LLONTOP
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+480

RETENCION N° 016
PROYECTADO
PROG. 2+491

TOMA N° 26
TEODORO SANDOVAL ACOSTA
MARGEN DERECHA
PROG. 2+486

TOMA N° 24
CON ALCANTARILLA
SALVADOR SANDOVAL BALDERA
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+216

RETENCION N° 015
PROYECTADO
PROG. 2+220

TOMA N° 23
MERCEDES LLAUCE DE LOPEZ
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+165

ALCANTARILLA N° 16
CRUCE PAYEZA A ILLIMO
PROG. 2+207

TOMA N° 22
MANUEL LLAUCE SIESQUEN
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+131

RETENCION N° 014
PROYECTADO
PROG. 2+170

ALCANTARILLA N° 14
FAM. LLAUCE
PROYECTADO - PASE DE TRACTOR
PROG. 2+096

ALCANTARILLA N° 15
FAM. LLAUCE BALDERA
PROYECTADO
PROG. 2+118

RETENCION N° 013
PROYECTADO
PROG. 2+092

PASE PEDRO CH

TOMA N° 20
EMILIO YAUCE RIOJAS
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+078

TOMA N° 21
CESAR YAUCE VELIZ
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+080

TOMA N° 18
CATALINA SANDOVAL CHOZO
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+013

TOMA N° 19
SEGUNDO YAUCE SANDOVAL
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 2+068

TOMA N° 17
JOSE SANTOS LLAUCE LOPEZ
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 1+995

ALCANTARILLA N° 13
CATALINA SANDOVAL CHOZO
PROYECTADO - PASE DE TRACTOR
PROG. 2+020

RETENCION N° 012
PROYECTADO
PROG. 2+016

PASARELLA N° 006
SANDOVAL CORONADO
PROYECTADO
PROG.1+ 965

TOMA N° 16
ALEJANDRO VENTURA YAUCE
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 1+984

TOMA N° 14
PAULA SANCHEZ CAJUSOL
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 1+947

RETENCION N° 011
PROYECTADO
PROG. 1+970

TOMA N° 15
PAULA SANCHEZ CAJUSOL
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 1+965

PASARELLA N° 007
SANDOVAL CORONADO
PROYECTADO
PROG.1+ 955

TOMA N° 13
SANDOVAL CORONADO JULIO
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 1+928

RETENCION N° 010
PROYECTADO
PROG. 1+835

PASARELLA N° 005
SANDOVAL CORONADO
PROYECTADO
PROG.1+ 770

RETENCION N° 009
PROYECTADO
PROG. 1+784

TOMA N° 12
SANDOVAL CORONADO JOSE MERCEDES
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 1+758

ALCANTARILLA N° 12
FAM.YAUCE SANDOVAL
PROG. 1+740

ALCANTARILLA N° 11
FAM. YAUCE RIOJAS
PROG. 1+720

RETENCION N° 008
PROYECTADO
PROG. 1+680

TOMA N° 11
FAM. YAUCE RIOJAS
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 1+655

ALCANTARILLA N° 10
LLAUCE SANCHEZ RICARDINA
PROG. 1+560

RETENCION N° 007
PROYECTADO
PROG. 1+504

TOMA N° 10
LLAUCE SANCHEZ RICARDINA
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 1+550

TOMA N° 09
LLAUCE SANCHEZ RICARDINA
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 1+550

ALCANTARILLA N° 09
CAMINO PAYEZA A
GREGORIO BALDERA
PROG. 1+540

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629515.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281638.853	51.864	BM02
1592	628498.769	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281844.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.375	48.109	BM06
2060	629918.760	9281849.456	52.781	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.821	HG2

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA

LEYENDA

- Terreno Natural
- Rasante Proyectada
- Eje Via Proyectada
- Curva de Nivel
- Cuneta Existente
- Kilometraje
- Bm
- Calicata
- Poste de Luz
- Norte
- Angulo de Deflexion (PI)
- Borde de Via
- Cuneta Proyectado
- Alcantarilla
- Vivienda
- Baden
- Puente
- Plazoleta Cruce
- Botadero
- Catera

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:
"GENERACION DE PROPUESTA TECNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, REGION LAMBAYEQUE"

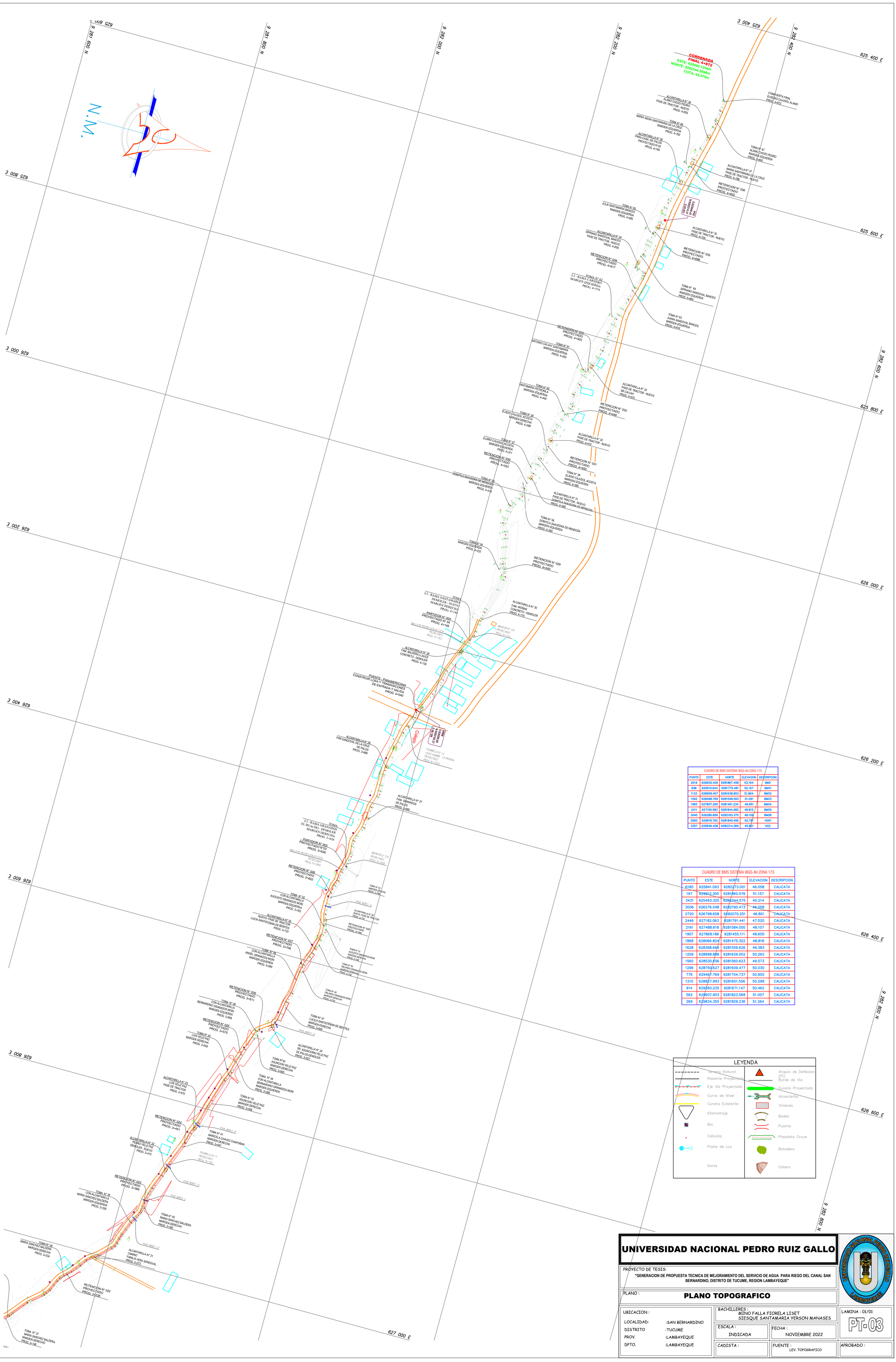
PLANO :
PLANO TOPOGRAFICO

UBICACION :
LOCALIDAD: :SAN BERNARDINO
DISTRITO :TUCUME
PROV. :LAMBAYEQUE
DPTO. :LAMBAYEQUE

BACHILLERES :
MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUE SANTAMARIA YERSON MANASES

ESCALA : INDICADA
FECHA : NOVIEMBRE 2022
CADISTA : R.CH.P
FUENTE : LEV. TOPOGRAFICO
APROBADO :

LAMINA : 01/01
PT-02



CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S				
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629515.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281638.853	51.864	BM02
1592	628498.769	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281844.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.375	48.109	BM06
2060	629918.760	9281849.456	52.791	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.821	HG2

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S				
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA

LEYENDA

- Terreno Natural
- Rasante Proyectada
- Eje Via Proyectada
- Curva de Nivel
- Cuneta Existente
- Kilometraje
- Bm
- Calicata
- Poste de Luz
- Norte
- Angulo de Deflexion (PI)
- Borde de Via
- Cuneta Proyectado
- Alcantarilla
- Vivienda
- Baden
- Puente
- Plazoleta Cruce
- Botadero
- Catera

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:
"GENERACION DE PROPUESTA TECNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, REGION LAMBAYEQUE"

PLANO : **PLANO TOPOGRAFICO**

UBICACION :
LOCALIDAD: :SAN BERNARDINO
DISTRITO :TUCUME
PROV. :LAMBAYEQUE
DPTO. :LAMBAYEQUE

BACHILLERES :
MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUE SANTAMARIA YERSON MANASES

ESCALA : INDICADA

FECHA : NOVIEMBRE 2022

CADISTA :

FUENTE : LEV. TOPOGRAFICO

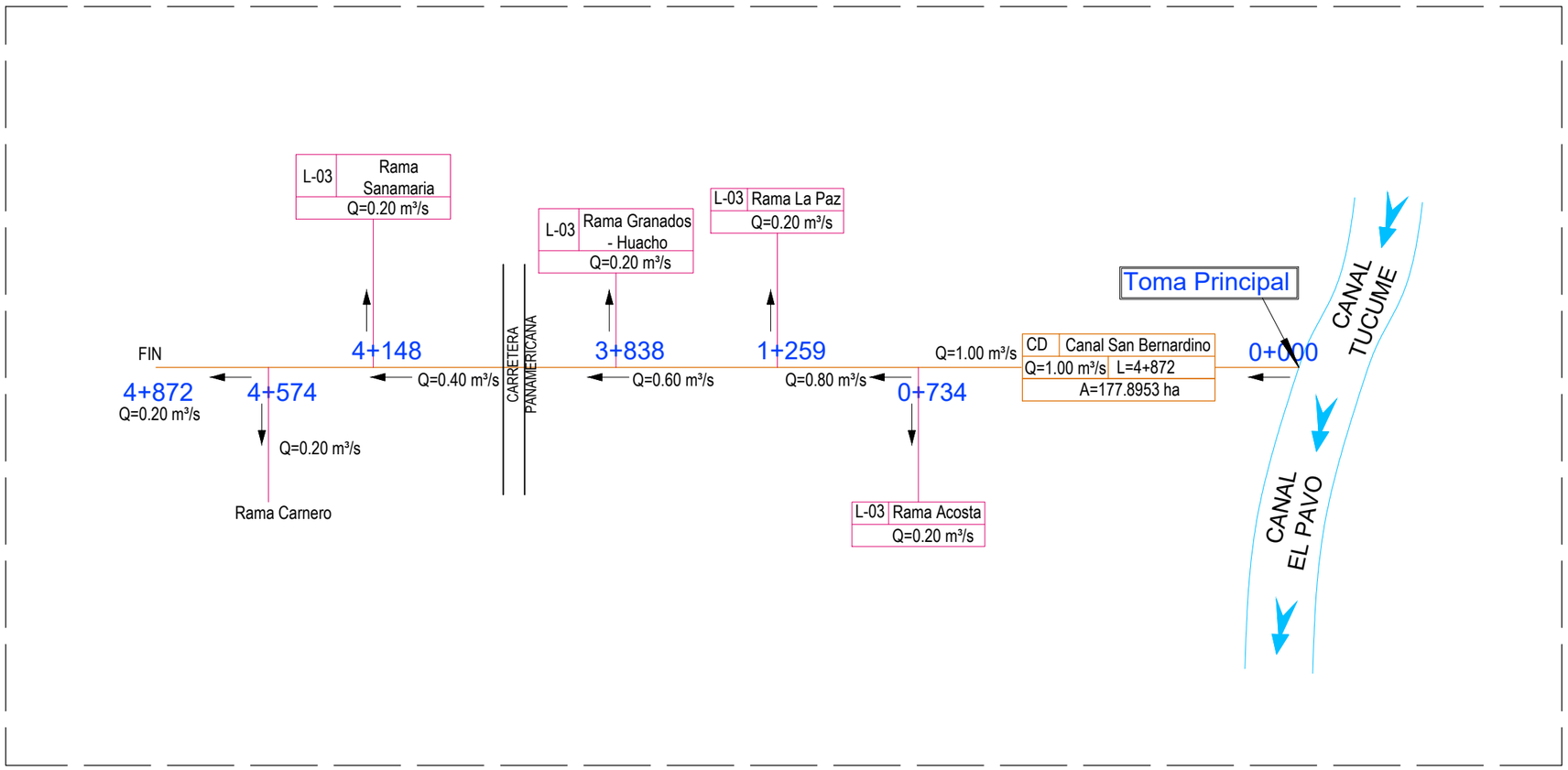
APROBADO :

LAMINA : 01/01
PT-03

Figura 49

Plano esquema hidráulico - Canal L2 San Bernardino.

ESQUEMA HIDRAULICO SISTEMA DE RIEGO
CANAL SAN BERNARDINO - TUCUME



Leyenda

Canal Cadape (Canal Lateral)
Ramal La Ladrillera
Ramal La Colorada

Q	L
A	

- Q = Caudal (m³/s)
- L = Longitud del Canal (km)
- A = Area (ha)

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS :
"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

PLANO : **ESQUEMA HIDRAULICO**

UBICACION :
LOCALIDAD: :SAN BERNARDINO
DISTRITO :TUCUME
PROV. :LAMBAYEQUE
DPTO. :LAMBAYEQUE

BACHILLERES :
MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUEN SANTAMAARIA YERSON MANESES

ESCALA :

FECHA : NOVIEMBRE 2022

CADISTA :

ELABORACION :

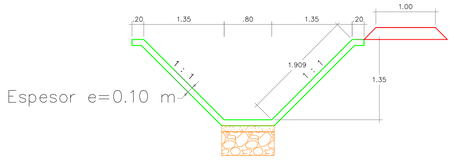
APROBADO :

LAMINA : 01/01
EH-01

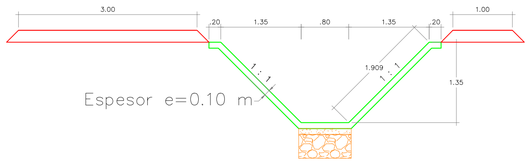
Figura 50

Plano de secciones típicas - Canal L2 San Bernardino

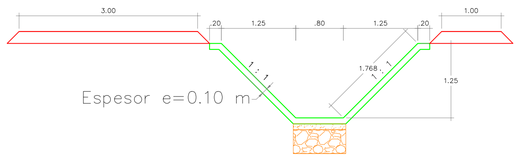
Km:0+000 - Km: 0+110



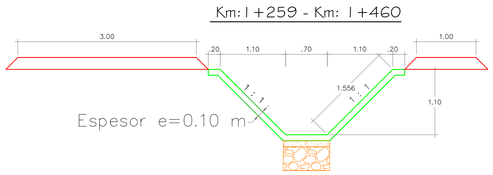
Km:0+110 - Km: 0+734



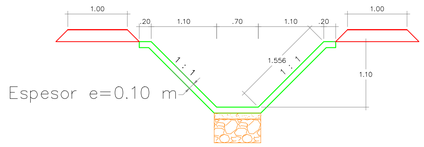
Km:0+734 - Km: 1+259



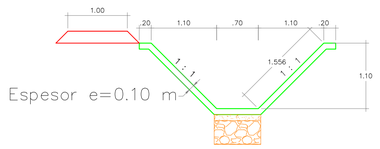
Km:1+259 - Km: 1+460



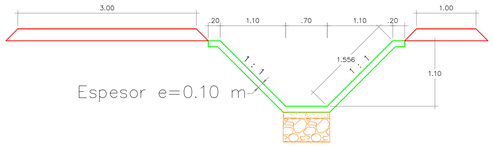
Km:1+460 - Km: 1+680



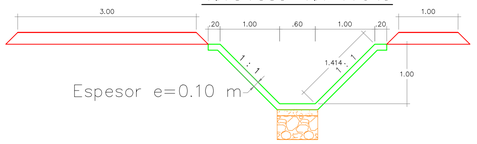
Km:1+680 - Km: 2+210



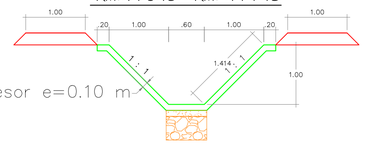
Km:2+210 - Km: 3+838



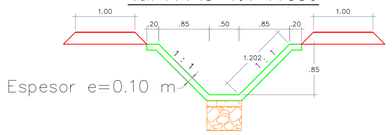
Km:3+838 - Km: 4+045



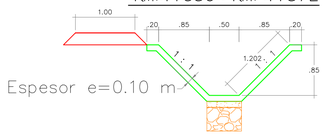
Km:4+045 - Km: 4+148



Km:4+148 - Km: 4+580



Km:4+580 - Km: 4+872



LEYENDA

- LDT: LONG. DESBROCE DE TERRENO
- ECCE: EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EXISTENTE
- ARMP: AREA DE RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO
- AECH:AREA DE EXCAVACION DE CAJA HIDRAULICA
- AECB: AREA DE EXCAVACION CAMINO
- ARCB: AREA DE RELLENO CAMINO

NOTA:

- CUALQUIER MODIFICACION SE REALIZARA EN BASE A LAS CONDICIONES DE CAMPO EXISTENTES PREVIA VERIFICACION Y APROBACION DE LA SUPERVISION

LDT: LONG. DESBROCE DE TERRENO

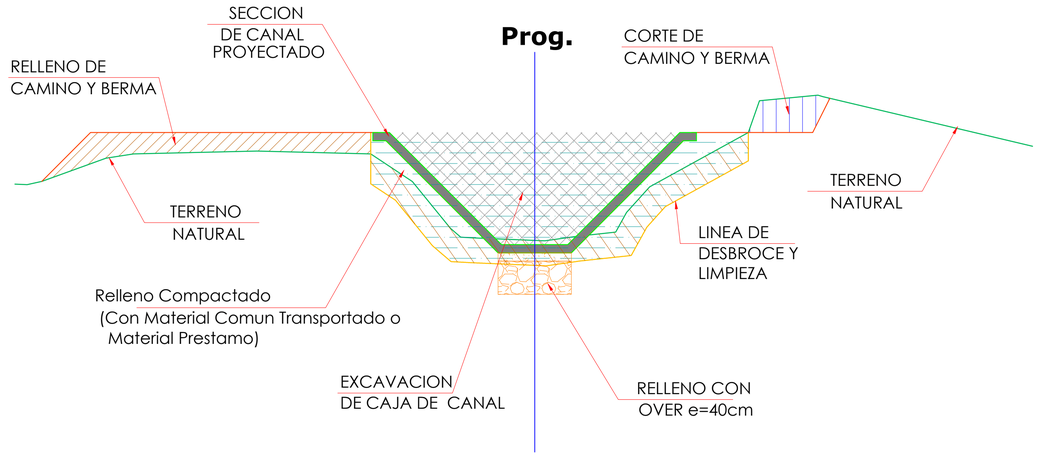
ECCE: EXCAVACION DE CAJA DE CANAL EXISTENTE

ARMP: AREA DE RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO

AECH:AREA DE EXCAVACION DE CAJA HIDRAULICA

AECB: AREA DE EXCAVACION CAMINO Y BERMA

ARCB: AREA DE RELLENO CAMINO Y BERMA



SECCION TIPICA

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:

"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

BACHILLERES: MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUEN SANTAMARIA YERSON MANESES

DIBUJO:

DISEÑO:

REVISA:

APRUEBA:

REGION : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : LAMBAYEQUE
DISTRITO : TUCUME

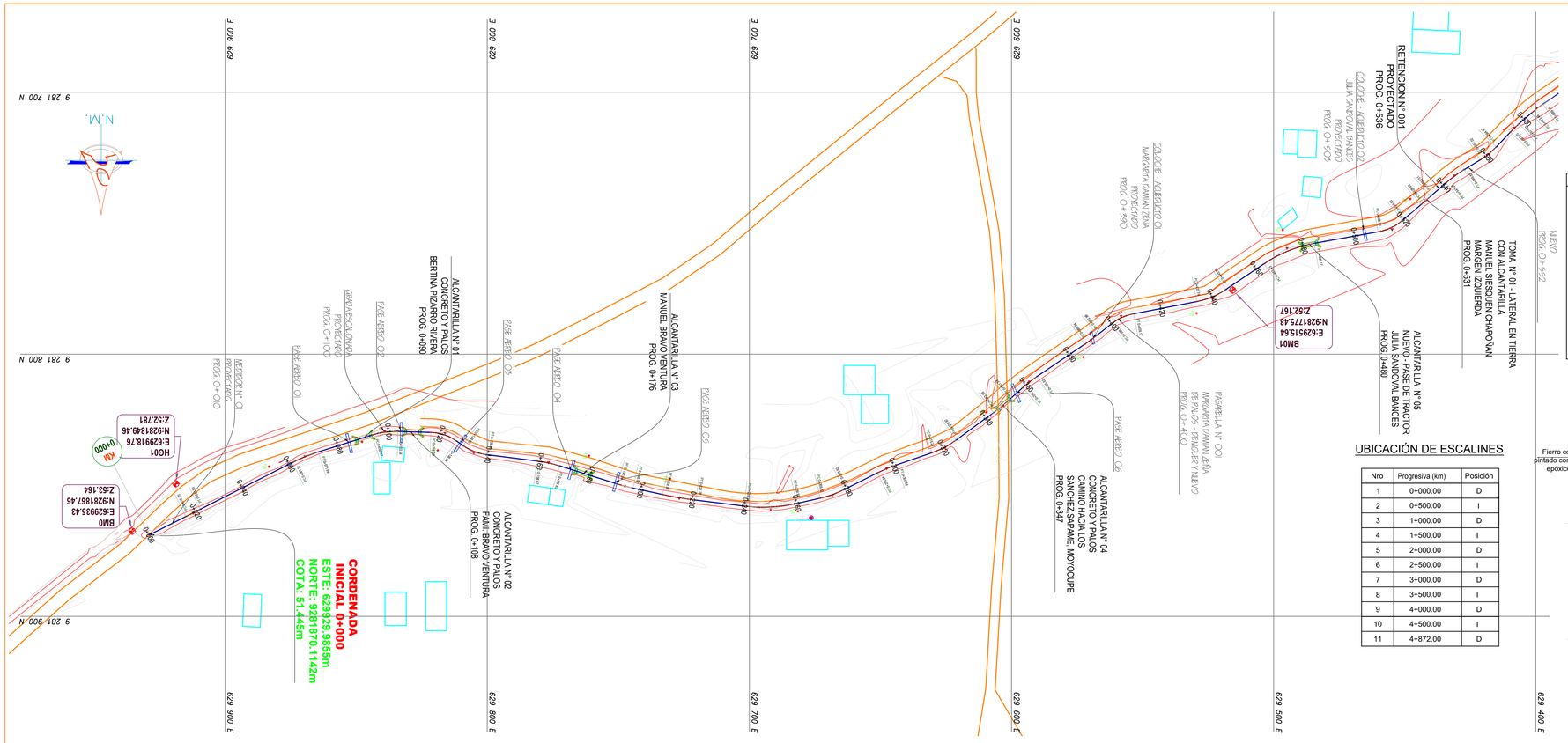
ESCALA: 1/1000
FECHA: DICIEMBRE 2022

PLANO: SECCIONES TIPICAS

LAMINA: ST-01

Figura 51

Plano de planta y perfil - canal L2 San Bernardino.



CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629515.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281638.553	51.864	BM02
1592	628488.769	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281844.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.375	48.109	BM06
2080	629918.760	9281649.458	52.781	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.821	HG2

LEYENDA

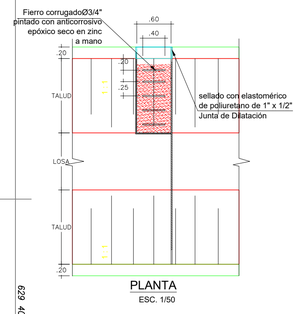
Terreno Natural
Rasante Proyectado
Eje Via Proyectado
Curva de Nivel
Cuneta Existente
Kilometroje
Bm
Calicata
Poste de Luz
Norte
Angulo de Deflexion (Pi)
Bordes de Via
Cuneta Proyectado
Alcantarilla
Vivienda
Baden
Puente
Plazoleta Cruce
Botadero
Cotera

ELEMENTOS DE CURVA

N°	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI -1	900	6.15	3.08	000°23'31"	6.15	0.01	0.01	0+015.75	0+021.90	629912.216	9281860.563
PI -2	65	10.72	5.37	009°27'11"	10.71	0.22	0.22	0+061.27	0+071.99	629869.589	9281838.899
PI -3	30	10.07		019°13'38"	10.02	0.43	0.42	0+093.47	0+103.54	629839.129	9281829.302
PI -4	18	10.46	5.38	033°16'55"	10.31	0.79	0.75	0+116.09	0+126.54	629816.132	9281830.000
PI -5	20	9.75	4.98	027°56'19"	9.66	0.61	0.59	0+129.65	0+139.40	629805.108	9281837.724
PI -6	50	9.01	4.52	010°19'18"	9.00	0.20	0.20	0+158.62	0+167.62	629776.623	9281841.264
PI -7	70	6.28	3.14	005°08'39"	6.28	0.07	0.07	0+190.54	0+196.82	629747.447	9281850.409
PI -8	59	20.24	10.22	019°39'18"	20.14	0.88	0.87	0+239.74	0+259.98	629691.895	9281859.168
PI -9	35	10.60	5.34	017°20'48"	10.56	0.40	0.40	0+315.27	0+325.87	629625.308	9281835.828
PI -10	20	9.64	4.92	027°37'50"	9.55	0.60	0.58	0+399.52	0+409.17	629558.268	9281785.492
PI -11	30	12.06	6.11	023°02'02"	11.98	0.62	0.60	0+433.74	0+445.80	629523.312	9281778.722
PI -12	50	20.73	10.52	023°45'23"	20.58	1.09	1.07	0+463.43	0+484.17	629494.907	9281759.566
PI -13	20	10.58	5.42	030°18'02"	10.45	0.72	0.70	0+508.96	0+519.53	629454.834	9281752.327
PI -14	470	4.82	2.41	000°35'15"	4.82	0.01	0.01	0+528.69	0+533.51	629441.932	9281741.292
PI -15	30	7.95	4.00	015°10'41"	7.92	0.27	0.26	0+557.02	0+564.97	629417.803	9281723.746
PI -16	50	5.67	2.84	006°29'39"	5.66	0.08	0.08	0+583.48	0+589.15	629399.601	9281706.140
PI -17	20	10.90	5.59	031°14'03"	10.77	0.77	0.74	0+618.03	0+628.93	629368.094	9281686.237
PI -18	55	13.46	6.76	014°01'10"	13.42	0.41	0.41	0+645.72	0+659.18	629338.972	9281687.309
PI -19	40	6.55	3.28	009°22'43"	6.54	0.13	0.13	0+736.56	0+743.10	629253.235	9281670.245
PI -20	40	6.58	3.30	009°25'19"	6.57	0.14	0.14	0+751.49	0+758.06	629238.279	9281669.897
PI -21	20	8.66	4.40	024°49'24"	8.60	0.48	0.47	0+789.42	0+798.08	629200.773	9281659.374
PI -22	25	9.94	5.04	022°46'58"	9.88	0.50	0.49	0+804.23	0+814.18	629185.249	9281660.808

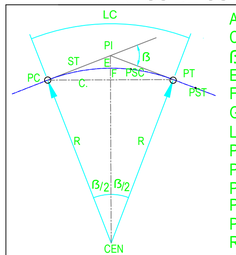
UBICACIÓN DE ESCALINES

Nro	Progresiva (km)	Posición
1	0+000.00	D
2	0+500.00	I
3	1+000.00	D
4	1+500.00	I
5	2+000.00	D
6	2+500.00	I
7	3+000.00	D
8	3+500.00	I
9	4+000.00	D
10	4+500.00	I
11	4+872.00	D



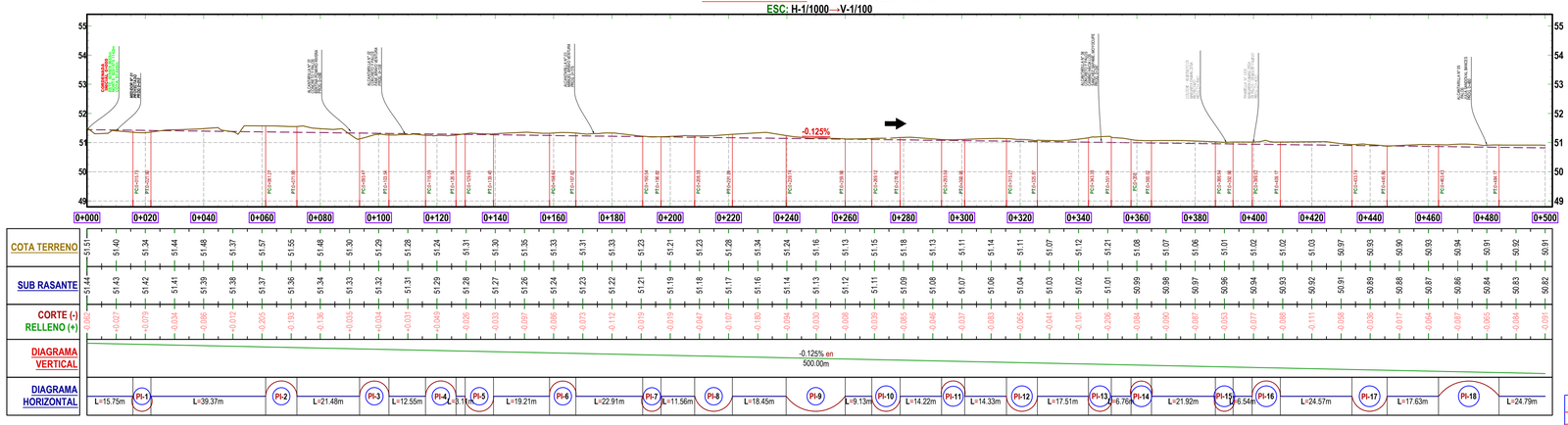
PLANTA
ESC. 1/50

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



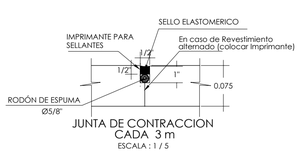
A: Arco
C: Cuerda Larga
ßAngulo de Deflexion
E: External
F: Flecha
G: Grado
LC: Longitud de Curva
PC: Principio de curva
PT: Punto de Tangente
PI: Punto de Inflexion
PSC: Punto sobre Curva
PST: Punto sobre Tangente
R: Radio de Curva
ST: Sub Tangente

PERFIL LONGITUDINAL→CANAL SAN BERNARDINO
ESC: H-1/1000 →V-1/100

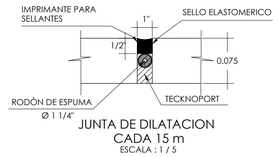


CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS CANAL SAN BERNARDINO KM 0+000 - 4+872

TRAMO Km a Km	SECCION TIPO	CAUDAL m3/s	S m/m	n	Z 1/z	B m.	b m.	Y m.	H m.	V m.	b.l. m.	A m2	P m.	E (m-kg2/kg)	T m.	F m.	TIPO DE FLUJO
TIRANTE NORMAL CON CAUDAL MAXIMO																	
0+000 - 0+734	TRAPEZOIDAL	1.00	0.000125	0.013	1.00	3.50	0.80	1.00	1.35	0.5400	0.35	1.8430	3.6710	1.0298	2.8080	0.2130	Subcritico
0+734 - 1+259	TRAPEZOIDAL	0.80	0.000125	0.013	1.00	3.30	0.80	0.92	1.25	0.5100	0.33	1.5580	3.3750	0.9364	2.6460	0.2120	Subcritico
1+259 - 3+838	TRAPEZOIDAL	0.60	0.000158	0.013	1.00	2.80	0.70	0.79	1.05	0.5200	0.26	1.1500	2.9000	0.8069	2.2860	0.2340	Subcritico
3+838 - 4+148	TRAPEZOIDAL	0.40	0.000110	0.013	1.00	2.60	0.60	0.73	1.00	0.4100	0.27	0.9720	2.6660	0.7376	2.0580	0.1900	Subcritico
4+148 - 4+872	TRAPEZOIDAL	0.20	0.000102	0.013	1.00	2.20	0.50	0.57	0.85	0.3400	0.28	0.5940	2.0840	0.5759	1.6400	0.1800	Subcritico



JUNTA DE CONTRACCION
CADA 3m
ESCALA : 1 / 5



JUNTA DE DILATACION
CADA 15 m
ESCALA : 1 / 5

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del iniciar los trabajos de movimiento de tierras para el trazo del canal se deberá llevar a cabo el levantamiento topográfico de la zona del eje del canal cuyo plano deberá ser aprobado por el Supervisor.
El material de relleno será colocado en capas horizontales de espesor compactado no mayor de 0.20m
La compactación se realizará cuando el material presente la humedad adecuada hasta alcanzar una densidad no menor de 90% de la densidad máxima obtenida por el método Proctor Estandar Modificado.

CONCRETO

Para el revestimiento del canal se usará concreto f'c=175kg/cm2, con un espesor de revestimiento de 0.070m. El cemento a usar será Tipo MS PACASMAYO.
El sobreancho de la sección de concreto del canal será de 0.20m y se dispondrá tal como se indica en la sección típica.
El acabado de la superficie de concreto será lisa y aplanada, según especificaciones técnicas, en las formas que lleven encofrado.

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Contacto con agua = 7.0 cm
Contacto con terreno = 4 cm

JUNTAS

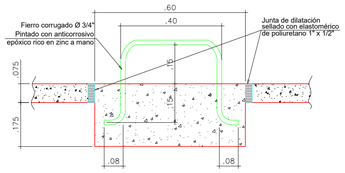
Los sellos de las juntas serán de estomenco de poliuretano.
En el canal, el espaciamiento de la Junta de Contracción, será cada 3.50 m.
Para las Obras de Arte (Puentes Peatonales, Alcantarillas y Tomas Laterales) las juntas del canal deberán coincidir con la ubicación de estas estructuras.

ACERO DE REFUERZO

Grado 60, fy=4200 kg/cm2
Traslape: 36 veces el diámetro de refuerzo, Lt>0.30m
Traslape mínimo 0.30m

RESISTENCIA DEL TERRENO

0.85 kg/cm2 la cual será verificada por el Ejecutor en obra, en caso de considerarlo necesario.



DETALLE DE ESCALIN
ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:

"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

BACHILLERES:

MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUEN SANTAMARIA YERSON MANESES

DIBUJO:

DISEÑO:

REVISA:

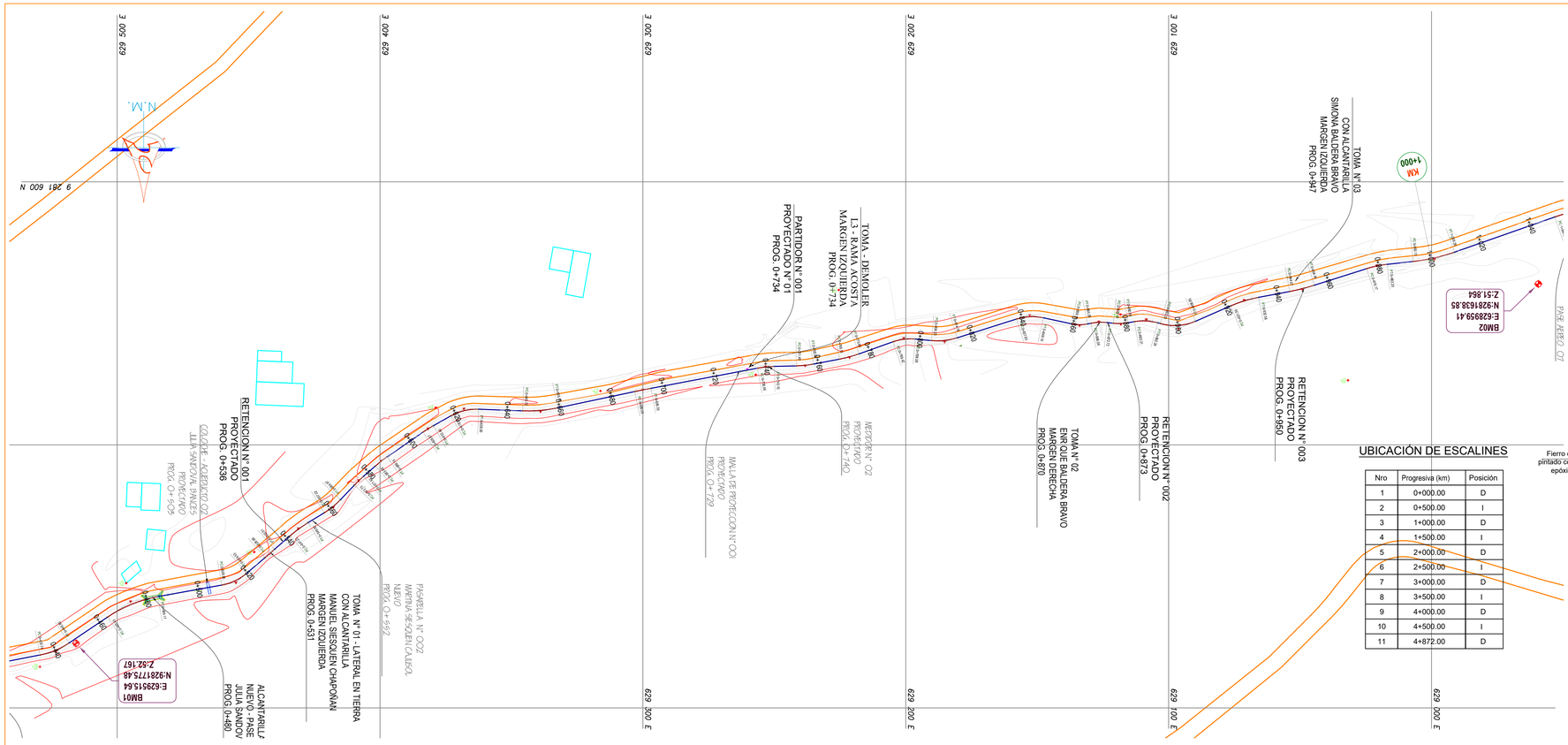
APRUEBA:

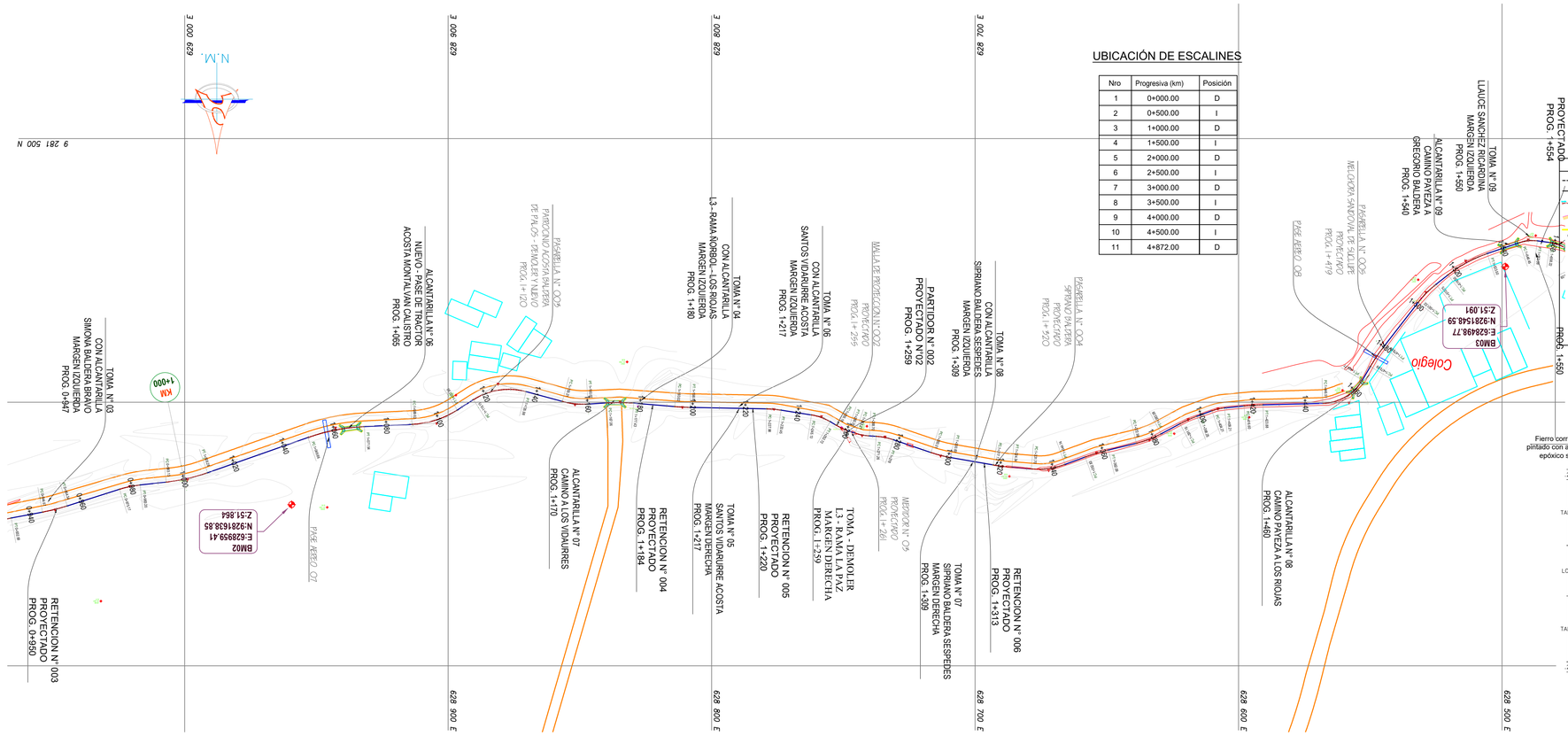
PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 0+000 HASTA KM 0+500

LAMINA: PPL-01

REGION :	LAMBAYEQUE
PROVINCIA :	LAMBAYEQUE
DISTRITO :	TUCUME
ESCALA:	1/1000
FECHA:	DICIEMBRE 2022


E 629 500
E 629 400
E 629 300
E 629 200
E 629 100
E 629 000
N 9 281 600 N
N.M.
TOMA N°03
CON ALCANTARILLA
SIMONA BALDERA BRAVO
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 0+847
PARTIDOR N° 001
PROYECTADO N° 01
PROG. 0+734
TOMA - DEMOLER
L3 - RAMA ACOSTA
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 0+734
RETENCION N° 001
PROYECTADO
PROG. 0+536
RETENCION N° 003
PROYECTADO
PROG. 0+950
RETENCION N° 002
PROYECTADO
PROG. 0+873
TOMA N° 02
ENRIQUE BALDERA BRAVO
MARGEN DERECHA
PROG. 0+870
TOMA N° 01 - LATERAL EN TIERRA
CON ALCANTARILLA
MANUEL SIESQUEN CHAPONAN
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 0+531
ALCANTARILLA
NUEVO - PASE
JULIA SANDOV
PROG. 0+480
BM01
E:629515.64
N:9281775.48
Z:52.167
BM02
E:628959.41
N:9281638.85
Z:51.864
PAVIMENTO ASFALTICO
PROG. 0+000
PAVIMENTO ASFALTICO
PROG. 0+847
PAVIMENTO ASFALTICO
PROG. 0+950
PAVIMENTO ASFALTICO
PROG. 0+873
PAVIMENTO ASFALTICO
PROG. 0+870
PAVIMENTO ASFALTICO
PROG. 0+536
PAVIMENTO ASFALTICO
PROG. 0+531
PAVIMENTO ASFALTICO
PROG. 0+480
PACHELLA N° 002
MARINA SIESQUEN CALISQ.
NUEVO
PROG. 0+592
MEDIDOR N° 02
PROYECTADO
PROG. 0+740
MALLA DE PROTECCION N° 001
PROYECTADO
PROG. 0+729
CANAL DE ENTRADA
PROYECTADO
PROG. 0+000



UBICACIÓN DE ESCALINES

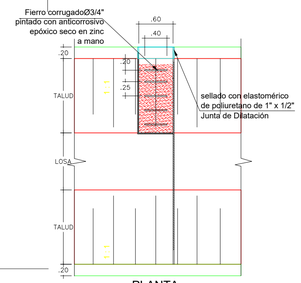
Nro	Progresiva (km)	Posición
1	0+000.00	D
2	0+500.00	I
3	1+000.00	D
4	1+500.00	I
5	2+000.00	D
6	2+500.00	I
7	3+000.00	D
8	3+500.00	I
9	4+000.00	D
10	4+500.00	I
11	4+872.00	D

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629515.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281638.553	51.864	BM02
1592	628498.769	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281844.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.375	48.109	BM06
2080	629818.760	9281849.458	52.781	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.821	HG2

LEYENDA

- Terreno Natural
- Rasante Proyectado
- Eje Via Proyectado
- Curva de Nivel
- Cuneta Existente
- Kilometroje
- Bm
- Caliceto
- Poste de Luz
- Norte
- Angulo de Deflexion (PI) / Borde de Via
- Cuneta Proyectado
- Alcantarilla
- Vivienda
- Baden
- Puente
- Plazoleta Cruce
- Botadero
- Cotera

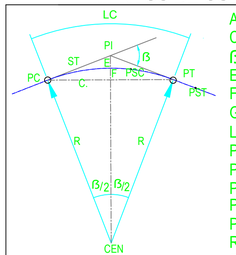


PLANTA
ESC. 1/50

ELEMENTOS DE CURVA

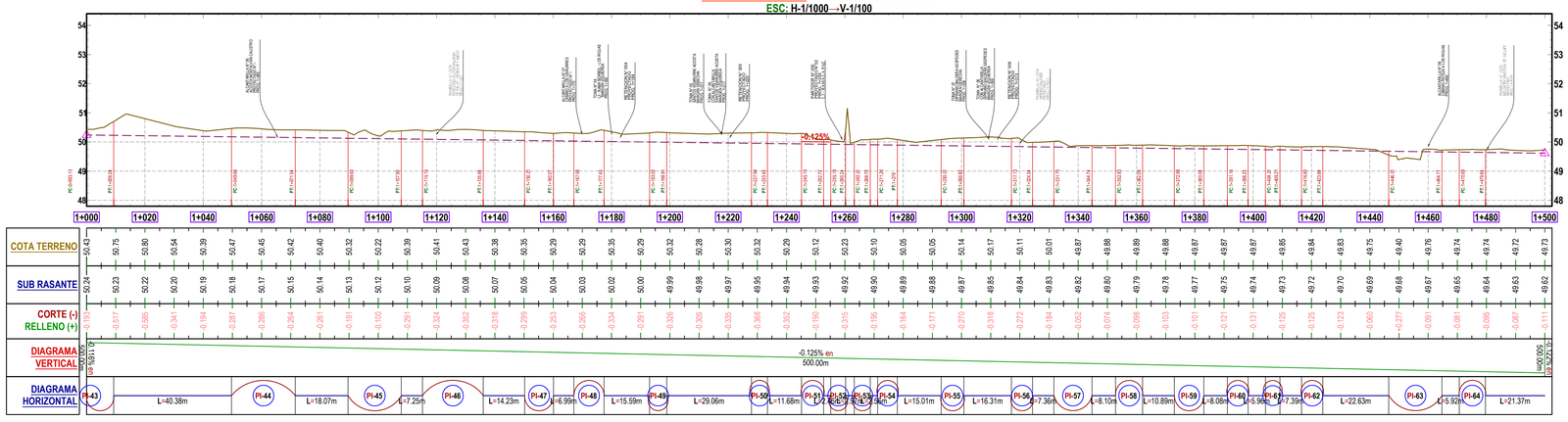
N°	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI -45	15	6.93	3.53	026°28'03"	6.87	0.41	0.40	1+546.45	1+553.38	628490.041	9281538.321
PI -46	15	14.87	8.11	056°47'52"	14.27	2.05	1.81	1+558.22	1+573.09	628473.711	9281540.524
PI -47	15	13.95	7.53	053°17'05"	13.45	1.78	1.59	1+583.43	1+597.38	628462.523	9281563.961
PI -48	15	9.49	4.91	036°16'03"	9.34	0.78	0.75	1+599.40	1+608.90	628448.338	9281566.768
PI -49	30	12.01	6.09	022°55'56"	11.93	0.61	0.60	1+613.11	1+625.12	628434.559	9281560.322
PI -50	35	8.14	4.09	013°19'58"	8.13	0.24	0.24	1+650.63	1+658.78	628398.917	9281560.359
PI -51	108	42.16	21.35	022°22'07"	41.90	2.09	2.05	1+676.30	1+718.47	628356.401	9281554.143
PI -52	50	10.01	5.02	011°27'57"	9.99	0.25	0.25	1+737.26	1+747.27	628317.556	9281531.091
PI -53	208	15.34	7.67	004°13'31"	15.34	0.14	0.14	1+753.43	1+768.77	628299.751	9281524.884
PI -54	95	12.79	6.40	007°42'42"	12.78	0.22	0.22	1+780.38	1+793.17	628276.187	9281514.664
PI -55	30	11.00	5.56	021°00'26"	10.94	0.51	0.50	1+824.26	1+835.26	628235.664	9281500.354
PI -56	120	14.80	7.41	007°03'54"	14.79	0.23	0.23	1+882.11	1+896.90	628176.017	9281497.723
PI -57	100	26.42	13.29	015°08'09"	26.34	0.88	0.87	1+909.95	1+936.36	628142.283	9281497.282
PI -58	80	16.89	8.48	012°05'53"	16.86	0.45	0.45	2+030.14	2+047.03	628031.329	9281465.077
PI -59	90	6.76	3.38	004°18'11"	6.76	0.06	0.06	2+064.07	2+070.83	628002.512	9281462.899
PI -60	90	8.28	4.14	005°16'23"	8.28	0.10	0.10	2+086.30	2+094.58	627979.776	9281459.451
PI -61	500	10.25	5.12	001°10'28"	10.25	0.03	0.03	2+113.07	2+123.32	627952.067	9281457.828
PI -62	90	6.55	3.28	004°10'18"	6.55	0.06	0.06	2+137.62	2+144.17	627929.431	9281456.036
PI -63	150	11.10	5.55	004°14'17"	11.09	0.10	0.10	2+217.40	2+228.49	627847.380	9281455.528
PI -64	14	10.50	5.51	042°59'01"	10.26	1.05	0.97	2+275.44	2+285.94	627789.442	9281453.623
PI -65	40	8.31	4.17	011°54'10"	8.29	0.22	0.22	2+306.02	2+314.32	627766.935	9281473.084
PI -66	60	6.27	3.14	005°59'24"	6.27	0.08	0.08	2+323.06	2+329.33	627752.898	9281480.849

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



A: Arco
C: Cuerda Larga
ßAngulo de Deflexion
E: External
F: Flecha
G: Grado
LC: Longitud de Curva
PC: Principio de curva
PT: Punto de Tangente
PI: Punto de Inflexion
PSC: Punto sobre Curva
PST: Punto sobre Tangente
R: Radio de Curva
ST: Sub Tangente

PERFIL LONGITUDINAL→CANAL SAN BERNARDINO
ESC: H-1/1000→V-1/100



ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del iniciar los trabajos de movimiento de tierras para el trazo del canal se deberá llevar a cabo el levantamiento topográfico de la zona del eje del canal cuyo plano deberá ser aprobado por el Supervisor. El material de relleno será colocado en capas horizontales de espesor compactado no mayor de 0.20m
La compactación se realizará cuando el material presente la humedad adecuada hasta alcanzar una densidad no menor de 90% de la densidad máxima obtenida por el método Proctor Estandar Modificado.

CONCRETO

Para el revestimiento del canal se usará concreto fc=175kg/cm2, con un espesor de revestimiento de 0.070m. El cemento a usar será Tipo MS PACASMAYO.
El sobreancho de la sección de concreto del canal será de 0.20m y se dispondrá tal como se indica en la sección típica.
El acabado de la superfice de concreto será lisa y aplanada, según especificaciones técnicas, en las formas que lleven encofrado.

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Contacto con agua = 7.0 cm
Contacto con terreno = 4 cm

JUNTAS

Los sellos de las juntas serán de estomenco de poliuretano.
En el canal, el espaciamiento de la Junta de Contracción, será cada 3.50 m.
Para las Obras de Arte (Puentes Peatonales, Alcantarillas y Tomas Laterales) las juntas del canal deberán coincidir con la ubicación de estas estructuras.

ACERO DE REFUERZO

Grado 60, fy=4200 kg/cm2
Traslape: 36 veces el diámetro de refuerzo, Lt>0.30m
Traslape mínimo 0.30m

RESISTENCIA DEL TERRENO

0.85 kg/cm2 la cual será verificada por el Ejecutor en obra, en caso de considerarlo necesario.

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS CANAL SAN BERNARDINO KM 0+000 - 4+872

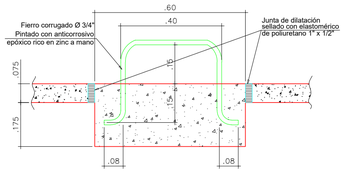
TRAMO Km a Km	SECCION TIPO	CAUDAL m3/s	S m/m	n	Z 1/z	B m.	b m.	Y m.	H m.	V m.	b.l. m.	A m2	P m.	E (m-kg2/kg)	T m.	F m.	TIPO DE FLUJO
TIRANTE NORMAL CON CAUDAL MAXIMO																	
0+000 - 0+734	TRAPEZOIDAL	1.00	0.000125	0.013	1.00	3.50	0.80	1.00	1.35	0.5400	0.35	1.8430	3.6710	1.0298	2.8080	0.2130	Subcritico
0+734 - 1+259	TRAPEZOIDAL	0.80	0.000125	0.013	1.00	3.30	0.80	0.92	1.25	0.5100	0.33	1.5580	3.3750	0.9364	2.6460	0.2120	Subcritico
1+259 - 3+838	TRAPEZOIDAL	0.60	0.000158	0.013	1.00	2.80	0.70	0.79	1.05	0.5200	0.26	1.1500	2.9000	0.8069	2.2860	0.2340	Subcritico
3+838 - 4+148	TRAPEZOIDAL	0.40	0.000110	0.013	1.00	2.60	0.60	0.73	1.00	0.4100	0.27	0.9720	2.6660	0.7376	2.0580	0.1900	Subcritico
4+148 - 4+872	TRAPEZOIDAL	0.20	0.000102	0.013	1.00	2.20	0.50	0.57	0.85	0.3400	0.28	0.5940	2.0840	0.5759	1.6400	0.1800	Subcritico

JUNTA DE CONTRACCION
CADA 3m
ESCALA : 1 / 5

JUNTA DE DILATACION
CADA 15 m
ESCALA : 1 / 5

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA



DETALLE DE ESCALIN
ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:

"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

BACHILLERES: MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUEN SANTAMARIA YERSON MANESES

DIBUJO:

DISEÑO:

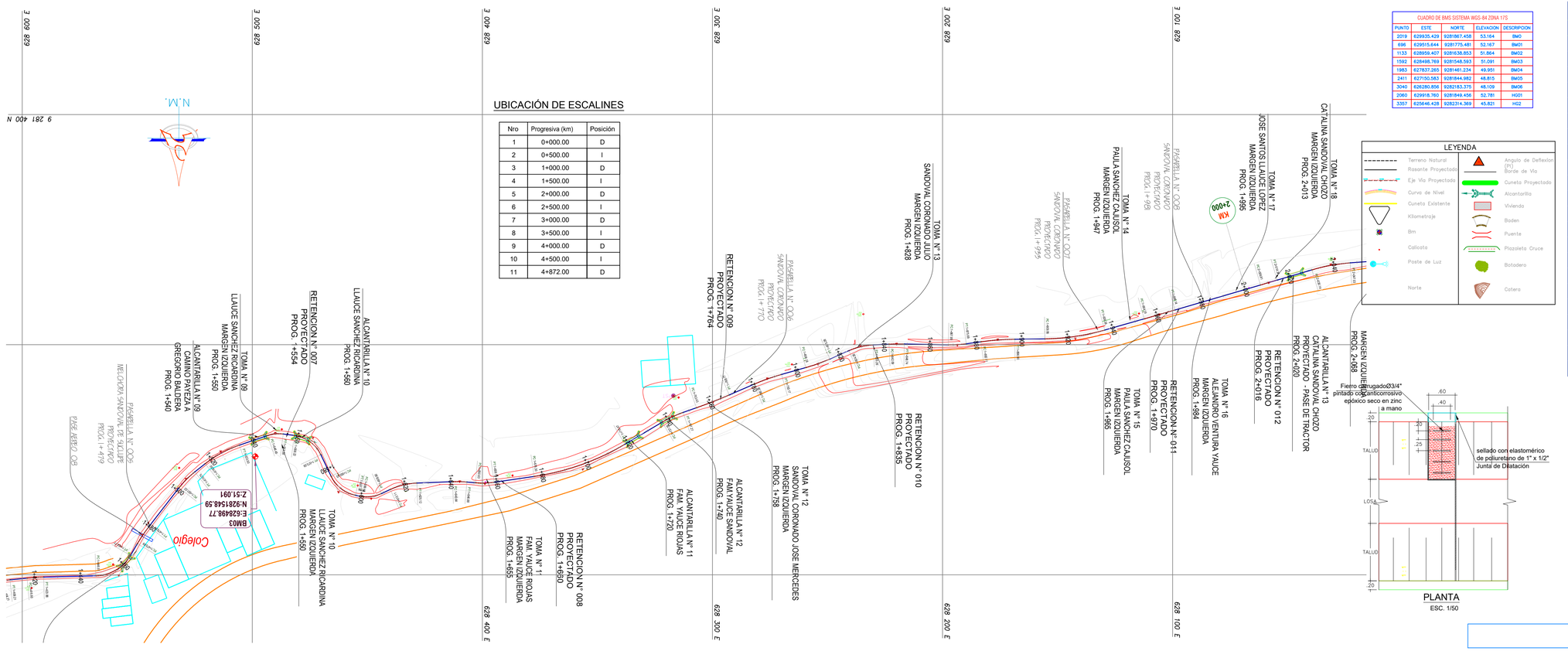
REVISA:

APRUEBA:

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 1+000 HASTA KM 1+500

LAMINA: PPL-03

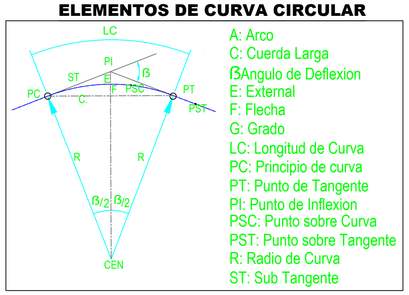
REGION :	LAMBAYEQUE
PROVINCIA :	LAMBAYEQUE
DISTRITO :	TUCUME
ESCALA:	1/1000
FECHA:	DICIEMBRE 2022



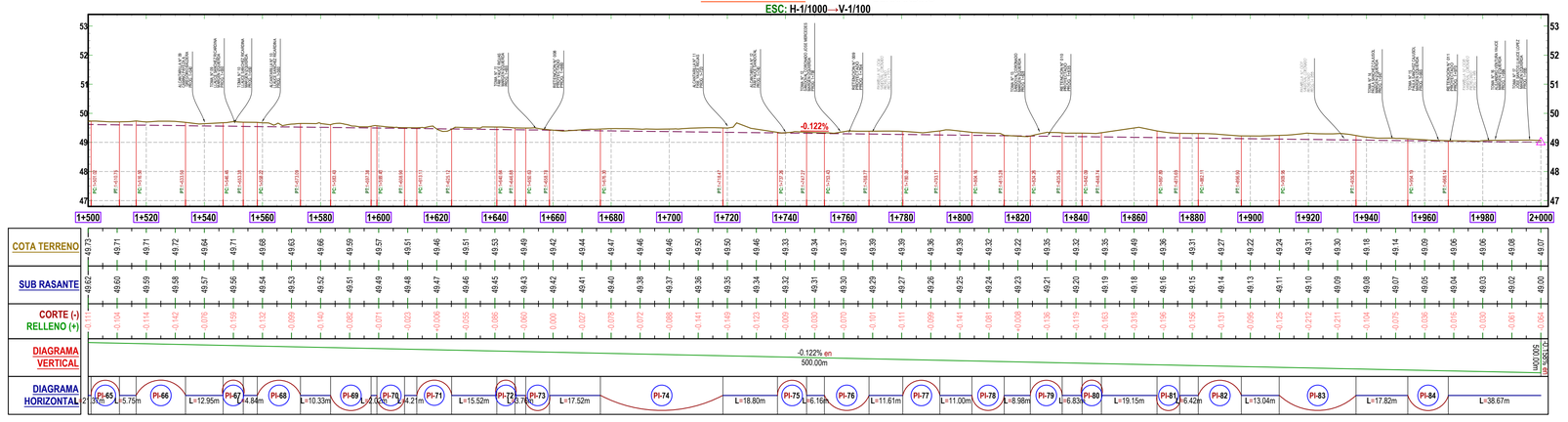
ELEMENTOS DE CURVA

N°	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI -67	120	33.87	17.05	016°10'11"	33.75	1.20	1.19	2+353.83	2+387.69	627712.048	9281498.946
PI -68	80	13.47	6.75	009°38'47"	13.45	0.28	0.28	2+415.14	2+428.61	627661.317	9281506.200
PI -69	15	8.56	4.40	032°42'45"	8.45	0.63	0.61	2+463.49	2+472.05	627617.108	9281518.926
PI -70	20	5.88	2.96	016°50'34"	5.86	0.22	0.22	2+481.87	2+487.75	627605.202	9281531.309
PI -71	40	10.20	5.13	014°36'44"	10.17	0.33	0.32	2+515.83	2+526.03	627573.653	9281549.003
PI -72	30	7.88	3.96	015°02'52"	7.86	0.26	0.26	2+536.35	2+544.23	627554.875	9281553.920
PI -73	40	8.20	4.12	011°45'04"	8.19	0.21	0.21	2+552.73	2+560.93	627540.483	9281562.135
PI -74	80	16.58	8.32	011°52'39"	16.55	0.43	0.43	2+579.20	2+595.79	627511.271	9281571.610
PI -75	30	8.85	4.46	016°54'30"	8.82	0.33	0.33	2+661.45	2+670.30	627442.176	9281608.710
PI -76	35	8.15	4.09	013°20'06"	8.13	0.24	0.24	2+675.50	2+683.64	627428.647	9281611.148
PI -77	80	15.72	7.89	011°15'39"	15.70	0.39	0.39	2+697.53	2+713.25	627404.937	9281621.481
PI -78	30	7.82	3.93	014°55'38"	7.79	0.26	0.25	2+720.48	2+728.29	627389.303	9281632.351
PI -79	12	7.54	3.90	035°59'58"	7.42	0.62	0.59	2+758.15	2+765.69	627354.598	9281646.775
PI -80	15	8.37	4.30	031°57'45"	8.26	0.60	0.58	2+773.79	2+782.16	627338.383	9281645.161
PI -81	28	9.50	4.80	019°26'12"	9.45	0.41	0.40	2+839.05	2+848.55	627277.808	9281671.163
PI -82	40	11.17	5.62	016°00'16"	11.14	0.39	0.39	2+871.27	2+882.45	627252.010	9281691.843
PI -83	20	6.83	3.45	019°33'44"	6.80	0.30	0.29	2+919.83	2+926.66	627221.256	9281726.636
PI -84	17	9.68	4.98	032°37'51"	9.55	0.71	0.68	2+933.03	2+942.72	627215.376	9281740.217
PI -85	12	9.49	5.01	045°17'23"	9.24	1.00	0.93	2+961.49	2+970.97	627191.527	9281756.276
PI -86	45	7.63	3.82	009°42'48"	7.62	0.16	0.16	3+010.14	3+017.77	627178.901	9281802.503
PI -87	20	7.12	3.60	020°23'09"	7.08	0.32	0.32	3+023.72	3+030.84	627177.743	9281815.827
PI -88	12	12.06	6.59	057°34'50"	11.56	1.69	1.48	3+043.65	3+055.71	627170.204	9281837.493

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

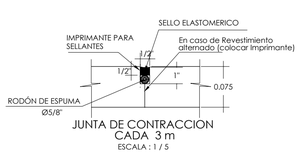


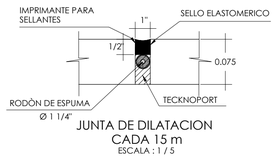
PERFIL LONGITUDINAL→CANAL SAN BERNARDINO
ESC: H-1/1000→V-1/100



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS CANAL SAN BERNARDINO KM 0+000 - 4+872

TRAMO Km a Km	SECCION TIPO	CAUDAL m3/s	S m/m	n	Z 1/z	B m.	b m.	Y m.	H m.	V m.	b.l. m.	A m2	P m.	E (m-kg2/kg)	T m.	F m.	TIPO DE FLUJO
TIRANTE NORMAL CON CAUDAL MAXIMO																	
0+000 - 0+734	TRAPEZOIDAL	1.00	0.000125	0.013	1.00	3.50	0.80	1.00	1.35	0.5400	0.35	1.8430	3.6710	1.0298	2.8080	0.2130	Subcritico
0+734 - 1+259	TRAPEZOIDAL	0.80	0.000125	0.013	1.00	3.30	0.80	0.92	1.25	0.5100	0.33	1.5580	3.3750	0.9364	2.6460	0.2120	Subcritico
1+259 - 3+838	TRAPEZOIDAL	0.60	0.000158	0.013	1.00	2.80	0.70	0.79	1.05	0.5200	0.26	1.1500	2.9000	0.8069	2.2860	0.2340	Subcritico
3+838 - 4+148	TRAPEZOIDAL	0.40	0.000110	0.013	1.00	2.60	0.60	0.73	1.00	0.4100	0.27	0.9720	2.6660	0.7376	2.0580	0.1900	Subcritico
4+148 - 4+872	TRAPEZOIDAL	0.20	0.000102	0.013	1.00	2.20	0.50	0.57	0.85	0.3400	0.28	0.5940	2.0840	0.5759	1.6400	0.1800	Subcritico





CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del iniciar los trabajos de movimiento de tierras para el trazo del canal se deberá llevar a cabo el levantamiento topográfico de la zona del eje del canal cuyo plano deberá ser aprobado por el Supervisor.
El material de relleno será colocado en capas horizontales de espesor compactado no mayor de 0.20m
La compactación se realizará cuando el material presente la humedad adecuada hasta alcanzar una densidad no menor de 90% de la densidad máxima obtenida por el método Proctor Estandar Modificado.

CONCRETO

Para el revestimiento del canal se usará concreto f'c=175kg/cm2, con un espesor de revestimiento de 0.070m. El cemento a usar será Tipo MS PACASMAYO.
El sobreancho de la sección de concreto del canal será de 0.20m y se dispondrá tal como se indica en la sección típica.
El acabado de la superficie de concreto será lisa y aplanada, según especificaciones técnicas, en las formas que lleven encofrado.

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Contacto con agua = 7.0 cm
Contacto con terreno = 4 cm

JUNTAS

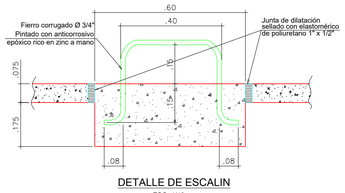
Los sellos de las juntas serán de estomenco de poliuretano.
En el canal, el espaciamiento de la Junta de Contracción, será cada 3.50 m.
Para las Obras de Arte (Puentes Peatonales, Alcantarillas y Tomas Laterales) las juntas del canal deberán coincidir con la ubicación de estas estructuras.

ACERO DE REFUERZO

Grado 60, fy=4200 kg/cm2
Traslape: 36 veces el diámetro de refuerzo, Lt>0.30m
Traslape mínimo 0.30m

RESISTENCIA DEL TERRENO

0.85 kg/cm2 la cual será verificada por el Ejecutor en obra, en caso de considerarlo necesario.



DETALLE DE ESCALIN
ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:

"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

BACHILLERES: MINO FALLA FIORELA LISET; SIESQUEN SANTAMARIA YERSON MANESES

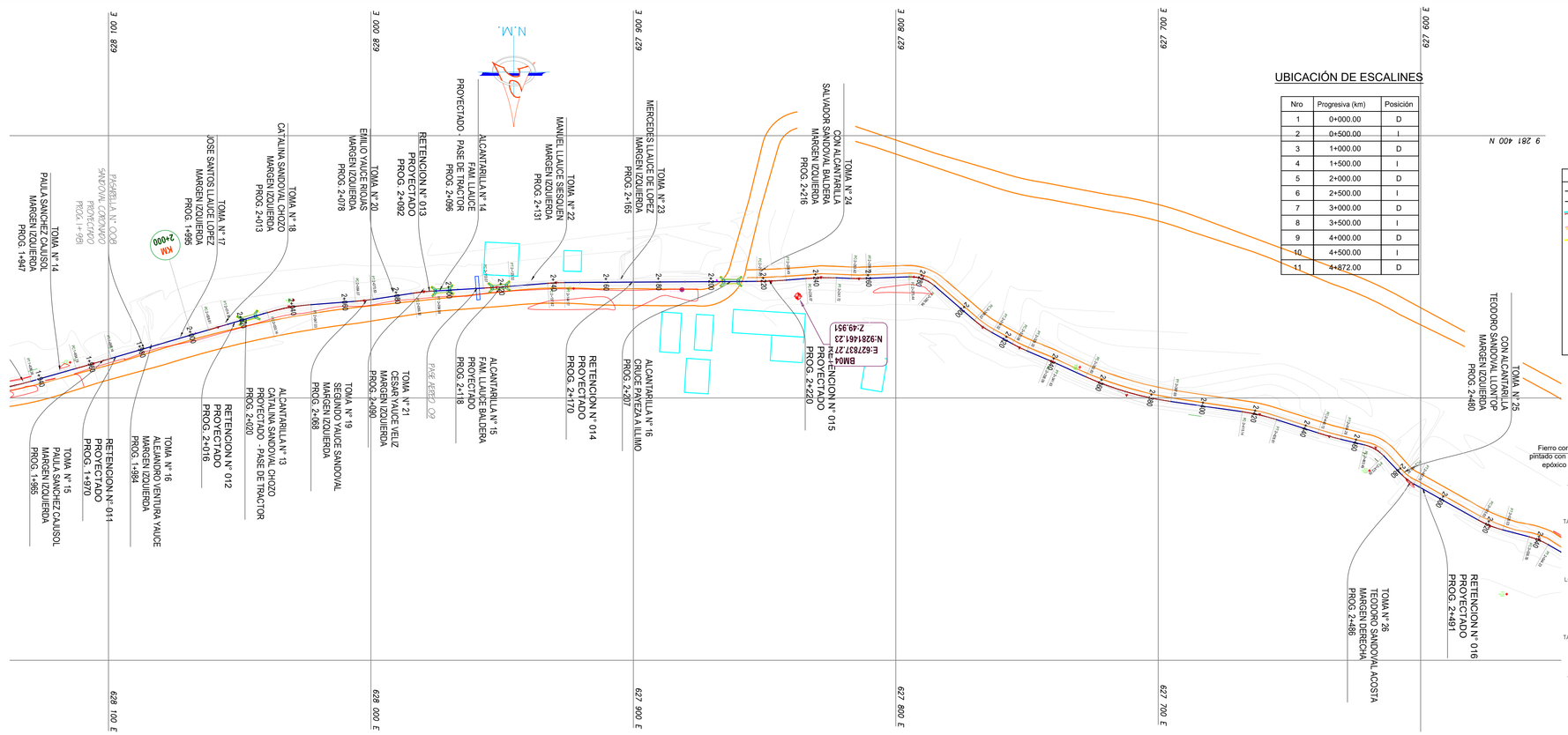
DIBUJO: | **REVISA:** | **DISEÑO:** | **APRUEBA:**

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 1+500 HASTA KM 2+000

LAMINA: PPL-04

REGION : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : LAMBAYEQUE
DISTRITO : TUCUME

ESCALA: 1/1000
FECHA: DICIEMBRE 2022



UBICACIÓN DE ESCALINES

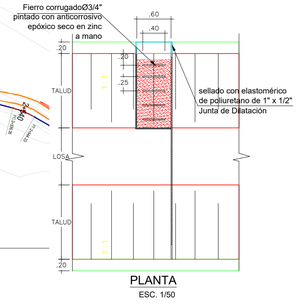
Nro	Progresiva (km)	Posición
1	0+000.00	D
2	0+500.00	I
3	1+000.00	D
4	1+500.00	I
5	2+000.00	D
6	2+500.00	I
7	3+000.00	D
8	3+500.00	I
9	4+000.00	D
10	4+500.00	I
11	4+872.00	D

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629515.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281638.553	51.564	BM02
1592	628488.769	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281844.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.375	48.109	BM06
2080	629818.760	9281849.458	52.781	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.821	HG2

LEYENDA

- Terreno Natural
- Rasante Proyectado
- Eje Vía Proyectado
- Curva de Nivel
- Cuneta Existente
- Kilometroje
- Bm
- Calicata
- Poste de Luz
- Norte
- Angulo de Deflexion (Pi)
- Bordes de Vía
- Cuneta Proyectado
- Alcantarilla
- Vivienda
- Baden
- Puente
- Plazoleta Cruce
- Botadero
- Cotera

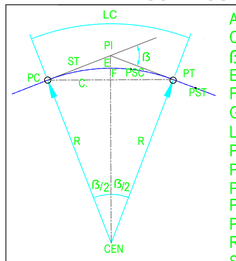


PLANTA
ESC. 1/50

ELEMENTOS DE CURVA

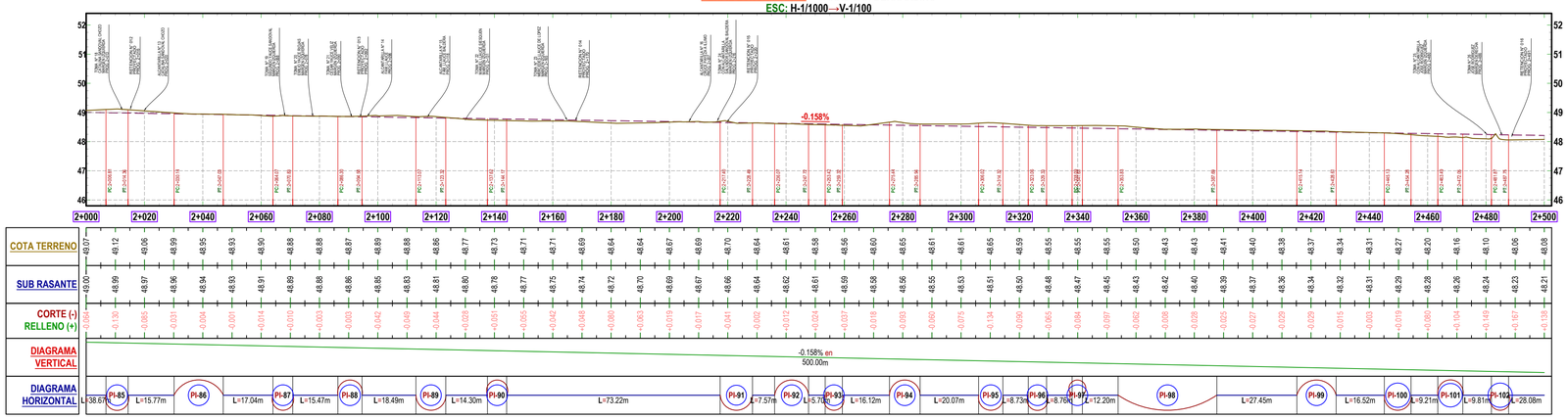
N°	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI - 89	12	5.58	2.84	026°39'21"	5.53	0.33	0.32	3+062.76	3+068.35	627154.437	9281842.314
PI - 90	35	7.15	3.59	011°41'55"	7.13	0.18	0.18	3+105.70	3+112.84	627122.763	9281872.537
PI - 91	35	5.41	2.71	008°50'57"	5.40	0.10	0.10	3+134.87	3+140.27	627107.419	9281896.322
PI - 92	30	5.93	2.98	011°19'40"	5.92	0.15	0.15	3+151.24	3+157.18	627096.759	9281909.119
PI - 93	60	11.03	5.53	010°32'14"	11.02	0.25	0.25	3+175.19	3+186.22	627076.114	9281925.764
PI - 94	24	5.77	2.90	013°46'04"	5.75	0.17	0.17	3+199.48	3+205.25	627062.002	9281942.237
PI - 95	24	4.88	2.45	011°39'14"	4.87	0.12	0.12	3+208.73	3+213.61	627054.830	9281947.380
PI - 96	24	8.62	4.36	020°34'26"	8.57	0.39	0.39	3+224.51	3+233.13	627038.652	9281954.581
PI - 97	80	5.10	2.55	003°39'14"	5.10	0.04	0.04	3+236.44	3+241.54	627031.372	9281961.751
PI - 98	30	5.27	2.64	010°03'38"	5.26	0.12	0.12	3+242.67	3+247.94	627027.162	9281966.463
PI - 99	60	4.03	2.02	003°50'49"	4.03	0.03	0.03	3+255.90	3+259.93	627017.242	9281974.258
PI - 100	20	7.32	3.70	020°59'03"	7.28	0.34	0.33	3+264.04	3+271.37	627009.117	9281979.803
PI - 101	30	5.27	2.64	010°03'59"	5.26	0.12	0.12	3+280.05	3+285.32	627000.562	9281992.157
PI - 102	18	9.67	4.96	030°47'04"	9.56	0.67	0.65	3+299.73	3+309.40	626985.065	9282007.780
PI - 103	60	7.41	3.71	007°04'20"	7.40	0.11	0.11	3+314.65	3+322.06	626971.586	9282011.252
PI - 104	50	7.49	3.75	008°35'18"	7.49	0.14	0.14	3+334.84	3+342.34	626952.751	9282018.679
PI - 105	22	9.93	5.05	025°51'43"	9.85	0.57	0.56	3+350.66	3+360.59	626937.933	9282027.270
PI - 106	40	7.15	3.58	010°14'22"	7.14	0.16	0.16	3+366.82	3+373.97	626923.110	9282028.371
PI - 107	70	9.21	4.61	007°32'12"	9.20	0.15	0.15	3+382.32	3+391.53	626907.090	9282032.509
PI - 108	90	11.39	5.70	007°15'02"	11.38	0.18	0.18	3+475.73	3+487.12	626818.380	9282064.828
PI - 109	200	14.27	7.14	004°05'12"	14.26	0.13	0.13	3+576.90	3+591.16	626720.242	9282094.553
PI - 110	17	10.61	5.49	035°45'52"	10.44	0.86	0.82	3+604.64	3+615.26	626695.650	9282103.299

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



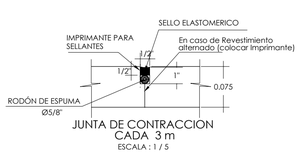
- A: Arco
- C: Cuerda Larga
- ßAngulo de Deflexion
- E: External
- F: Flecha
- G: Grado
- LC: Longitud de Curva
- PC: Principio de curva
- PT: Punto de Tangente
- PI: Punto de Inflexion
- PSC: Punto sobre Curva
- PST: Punto sobre Tangente
- R: Radio de Curva
- ST: Sub Tangente

PERFIL LONGITUDINAL→CANAL SAN BERNARDINO
ESC: H-1/1000→V-1/100

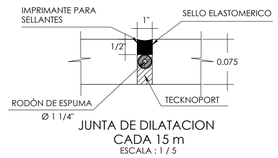


CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS CANAL SAN BERNARDINO KM 0+000 - 4+872

TRAMO Km a Km	SECCION TIPO	CAUDAL m3/s	S m/m	n	Z 1/z	B m.	b m.	Y m.	H m.	V m.	b.l. m.	A m2	P m.	E (m-kg2/kg)	T m.	F m.	TIPO DE FLUJO
TIRANTE NORMAL CON CAUDAL MAXIMO																	
0+000 - 0+734	TRAPEZOIDAL	1.00	0.000125	0.013	1.00	3.50	0.80	1.00	1.35	0.5400	0.35	1.8430	3.6710	1.0298	2.8080	0.2130	Subcritico
0+734 - 1+259	TRAPEZOIDAL	0.80	0.000125	0.013	1.00	3.30	0.80	0.92	1.25	0.5100	0.33	1.5580	3.3750	0.9364	2.6460	0.2120	Subcritico
1+259 - 3+838	TRAPEZOIDAL	0.60	0.000158	0.013	1.00	2.80	0.70	0.79	1.05	0.5200	0.26	1.1500	2.9000	0.8069	2.2860	0.2340	Subcritico
3+838 - 4+148	TRAPEZOIDAL	0.40	0.000110	0.013	1.00	2.60	0.60	0.73	1.00	0.4100	0.27	0.9720	2.6660	0.7376	2.0580	0.1900	Subcritico
4+148 - 4+872	TRAPEZOIDAL	0.20	0.000102	0.013	1.00	2.20	0.50	0.57	0.85	0.3400	0.28	0.5940	2.0840	0.5759	1.6400	0.1800	Subcritico



JUNTA DE CONTRACCION
CADA 3 m
ESCALA : 1 / 5



JUNTA DE DILATACION
CADA 15 m
ESCALA : 1 / 5

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del inicar los trabajos de movimiento de tierras para el trazo del canal se deberá llevar a cabo el levantamiento topográfico de la zona del eje del canal cuyo plano deberá ser aprobado por el Supervisor.
El material de relleno será colocado en capas horizontales de espesor compactado no mayor de 0.20m
La compactación se realizará cuando el material presente la humedad adecuada hasta alcanzar una densidad no menor de 90% de la densidad máxima obtenida por el método Proctor Estandar Modificado.

CONCRETO

Para el revestimiento del canal se usará concreto f'c=175kg/cm2, con un espesor de revestimiento de 0.070m. El cemento a usar será Tipo MS PACASMAYO.
El sobreancho de la sección de concreto del canal será de 0.20m y se dispondrá tal como se indica en la sección típica.
El acabado de la superficie de concreto será lisa y aplanada, según especificaciones técnicas, en las formas que lleven encofrado.

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Contacto con agua = 7.0 cm
Contacto con terreno = 4 cm

JUNTAS

Los sellos de las juntas serán de estomenco de poliuretano.
En el canal, el espaciamiento de la Junta de Contracción, será cada 3.50 m.
Para las Obras de Arte (Puentes Peatonales, Alcantarillas y Tomas Laterales) las juntas del canal deberán coincidir con la ubicación de estas estructuras.

ACERO DE REFUERZO

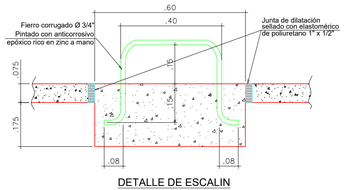
Grado 60, fy=4200 kg/cm2
Traslape: 36 veces el diámetro de refuerzo, Lt>0.30m
Traslape mínimo 0.30m

RESISTENCIA DEL TERRENO

0.85 kg/cm2 la cual será verificada por el Ejecutor en obra, en caso de considerarlo necesario.

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA



DETALLE DE ESCALIN
ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:

"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

BACHILLERES: MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUEN SANTAMARIA YERSON MANESES

DIBUJO:

DISEÑO:

REVISA:

APRUEBA:

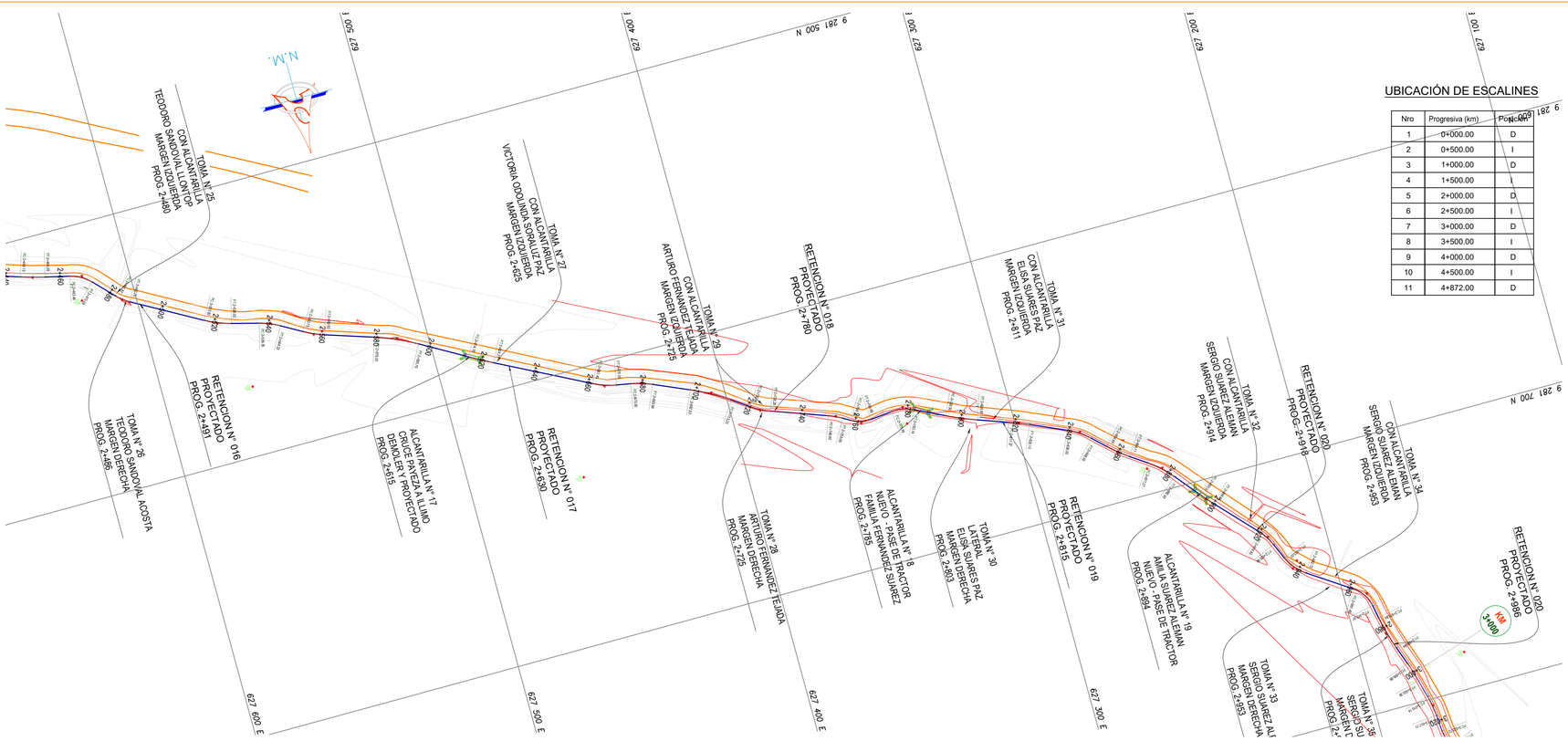
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 2+000 HASTA KM 2+500

LAMINA: PPL-05

REGION : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : LAMBAYEQUE
DISTRITO : TUCUME

ESCALA: 1/1000
FECHA: DICIEMBRE 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
LAMBAYEQUE



UBICACIÓN DE ESCALINES

Nro	Progresiva (km)	Posicion
1	0+000.00	D
2	0+500.00	I
3	1+000.00	D
4	1+500.00	I
5	2+000.00	D
6	2+500.00	I
7	3+000.00	D
8	3+500.00	I
9	4+000.00	D
10	4+500.00	I
11	4+872.00	D

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

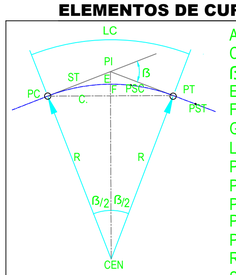
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629515.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281638.553	51.564	BM02
1592	628488.769	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281844.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.375	48.109	BM06
2080	629818.760	9281849.458	52.781	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.821	HG2

LEYENDA

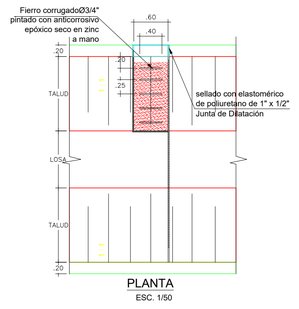
- Terreno Natural
- Rasante Proyectado
- Eje Via Proyectado
- Curva de Nivel
- Cuneta Existente
- Kilometroje
- Bm
- Calicata
- Poste de Luz
- Norte
- Angulo de Deflexion (PI)
- Borde de Via
- Cuneta Proyectado
- Alcantarilla
- Vivienda
- Baden
- Puente
- Plazoleta Cruce
- Botadero
- Cotera

ELEMENTOS DE CURVA											
N°	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI – 111	12	9.83	5.21	046°56'56"	9.56	1.08	0.99	3+628.65	3+638.48	626681.951	9282123.115
PI – 112	50	7.71	3.86	008°50'23"	7.71	0.15	0.15	3+658.14	3+665.85	626653.527	9282127.309
PI – 113	35	6.40	3.21	010°28'49"	6.39	0.15	0.15	3+670.91	3+677.31	626641.935	9282130.904
PI – 114	25	7.06	3.55	016°10'47"	7.04	0.25	0.25	3+706.67	3+713.73	626606.066	9282135.152
PI – 115	80	11.77	5.90	008°25'57"	11.76	0.22	0.22	3+721.55	3+733.32	626590.162	9282141.880
PI – 116	40	19.44	9.92	027°50'53"	19.25	1.21	1.18	3+746.07	3+765.51	626562.515	9282149.031
PI – 117	40	9.55	4.80	013°40'47"	9.53	0.29	0.28	3+772.68	3+782.23	626541.220	9282143.978
PI – 118	30	10.28	5.19	019°37'51"	10.23	0.45	0.44	3+802.83	3+813.11	626510.626	9282144.155
PI – 119	30	10.89	5.51	020°48'13"	10.83	0.50	0.49	3+846.48	3+857.37	626468.082	9282155.142
PI – 120	15	7.05	3.59	026°54'52"	6.98	0.42	0.41	3+867.17	3+874.21	626449.261	9282153.533
PI – 121	25	7.72	3.89	017°42'16"	7.69	0.30	0.30	3+886.49	3+894.21	626430.947	9282160.942
PI – 122	40	9.26	4.65	013°15'51"	9.24	0.27	0.27	3+911.08	3+920.34	626405.604	9282162.857
PI – 123	25	8.75	4.42	020°03'34"	8.71	0.39	0.38	3+929.25	3+938	626388.465	9282168.290
PI – 124	60	13.75	6.90	013°07'45"	13.72	0.40	0.39	3+955.84	3+969.59	626359.324	9282167.031
PI – 125	40	8.23	4.13	011°47'07"	8.21	0.21	0.21	4+008.07	4+016.30	626310.666	9282176.186
PI – 126	20	5.77	2.91	016°32'33"	5.75	0.21	0.21	4+031.72	4+037.49	626289.911	9282184.758
PI – 127	40	7.92	3.97	011°20'26"	7.90	0.20	0.20	4+086.32	4+094.23	626238.288	9282204.612
PI – 128	200	6.39	3.20	001°49'50"	6.39	0.03	0.03	4+125.53	4+131.92	626201.800	9282216.279
PI – 129	40	10.71	5.38	015°20'02"	10.67	0.36	0.36	4+149.28	4+159.99	626177.977	9282226.540
PI – 130	70	8.85	4.43	007°14'30"	8.84	0.14	0.14	4+179.89	4+188.73	626148.549	9282230.659
PI – 131	10	7.68	4.02	041°54'21"	7.51	0.74	0.69	4+229.11	4+236.79	626101.435	9282243.468
PI – 132	20	5.97	3.01	017°05'40"	5.94	0.22	0.22	4+245.07	4+251.04	626087.759	9282236.591

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

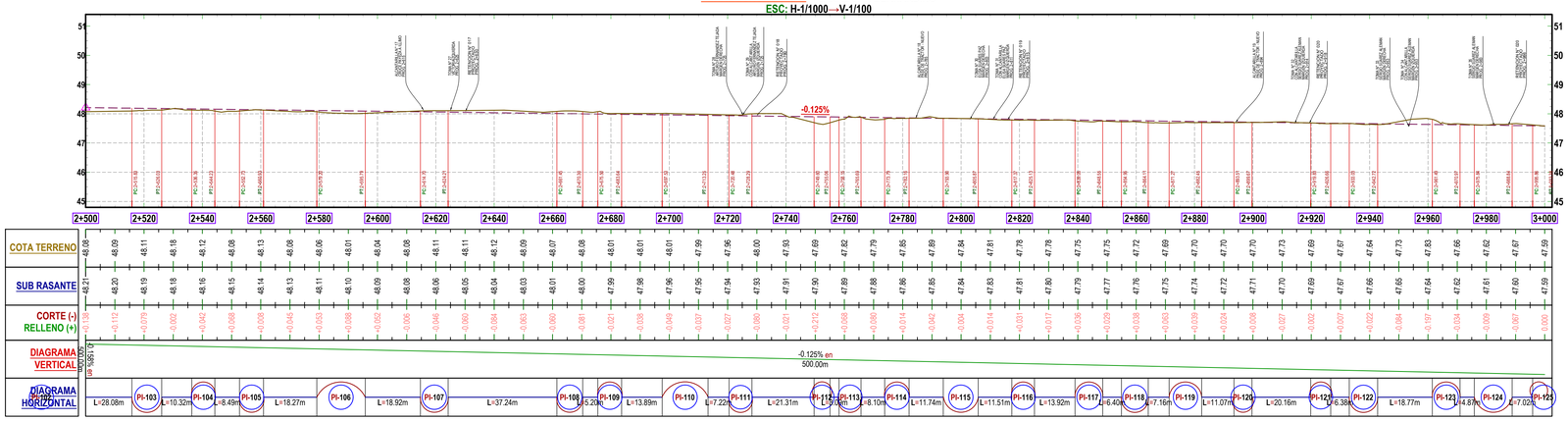


A: Arco
C: Cuerda Larga
ßAngulo de Deflexion
E: External
F: Flecha
G: Grado
LC: Longitud de Curva
PC: Principio de curva
PT: Punto de Tangente
PI: Punto de Inflexion
PSC: Punto sobre Curva
PST: Punto sobre Tangente
R: Radio de Curva
ST: Sub Tangente



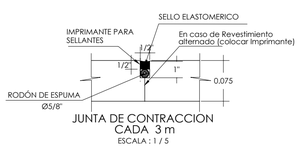
PLANTA
ESC. 1/50

PERFIL LONGITUDINAL→CANAL SAN BERNARDINO
ESC: H-1/1000→V-1/100

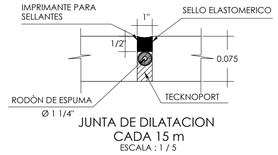


CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS CANAL SAN BERNARDINO KM 0+000 - 4+872

TRAMO Km a Km	SECCION TIPO	CAUDAL m3/s	S m/m	n	Z 1/z	B m.	b m.	Y m.	H m.	V m.	b.l. m.	A m2	P m.	E (m-kg2/kg)	T m.	F m.	TIPO DE FLUJO
TIRANTE NORMAL CON CAUDAL MAXIMO																	
0+000 - 0+734	TRAPEZOIDAL	1.00	0.000125	0.013	1.00	3.50	0.80	1.00	1.35	0.5400	0.35	1.8430	3.6710	1.0298	2.8080	0.2130	Subcritico
0+734 - 1+259	TRAPEZOIDAL	0.80	0.000125	0.013	1.00	3.30	0.80	0.92	1.25	0.5100	0.33	1.5580	3.3750	0.9364	2.6460	0.2120	Subcritico
1+259 - 3+838	TRAPEZOIDAL	0.60	0.000158	0.013	1.00	2.80	0.70	0.79	1.05	0.5200	0.26	1.1500	2.9000	0.8069	2.2860	0.2340	Subcritico
3+838 - 4+148	TRAPEZOIDAL	0.40	0.000110	0.013	1.00	2.60	0.60	0.73	1.00	0.4100	0.27	0.9720	2.6660	0.7376	2.0580	0.1900	Subcritico
4+148 - 4+872	TRAPEZOIDAL	0.20	0.000102	0.013	1.00	2.20	0.50	0.57	0.85	0.3400	0.28	0.5940	2.0840	0.5759	1.6400	0.1800	Subcritico



JUNTA DE CONTRACCION
CADA 3 m
ESCALA : 1 / 5



JUNTA DE DILATACION
CADA 15 m
ESCALA : 1 / 5

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del inciar los trabajos de movimiento de tierras para el trazo del canal se deberá llevar a cabo el levantamiento topográfico de la zona del eje del canal cuyo plano deberá ser aprobado por el Supervisor.
El material de relleno será colocado en capas horizontales de espesor compactado no mayor de 0.20m
La compactación se realizará cuando el material presente la humedad adecuada hasta alcanzar una densidad no menor de 90% de la densidad máxima obtenida por el método Proctor Estandar Modificado.

CONCRETO

Para el revestimiento del canal se usará concreto f'c=175kg/cm2, con un espesor de revestimiento de 0.070m. El cemento a usar será Tipo MS PACASMAYO.
El sobreancho de la sección de concreto del canal será de 0.20m y se dispondrá tal como se indica en la sección típica.
El acabado de la superficie de concreto será lisa y aplanada, según especificaciones técnicas, en las formas que lleven encofrado.

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Contacto con agua = 7.0 cm
Contacto con terreno = 4 cm

JUNTAS

Los sellos de las juntas serán de estomenco de poliuretano.
En el canal, el espaciamiento de la Junta de Contracción, será cada 3.50 m.
Para las Obras de Arte (Puentes Peatonales, Alcantarillas y Tomas Laterales) las juntas del canal deberán coincidir con la ubicación de estas estructuras.

ACERO DE REFUERZO

Grado 60, fy=4200 kg/cm2
Traslape: 36 veces el diámetro de refuerzo, Lt>0.30m
Traslape mínimo 0.30m

RESISTENCIA DEL TERRENO

0.85 kg/cm2 la cual será verificada por el Ejecutor en obra, en caso de considerarlo necesario.

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3096	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
269	629634.355	9281829.236	51.264	CALICATA

DETALLE DE ESCALIN
ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:

"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

BACHILLERES: MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUEN SANTAMARIA YERSON MANESES

DIBUJO:

DISEÑO:

REVISA:

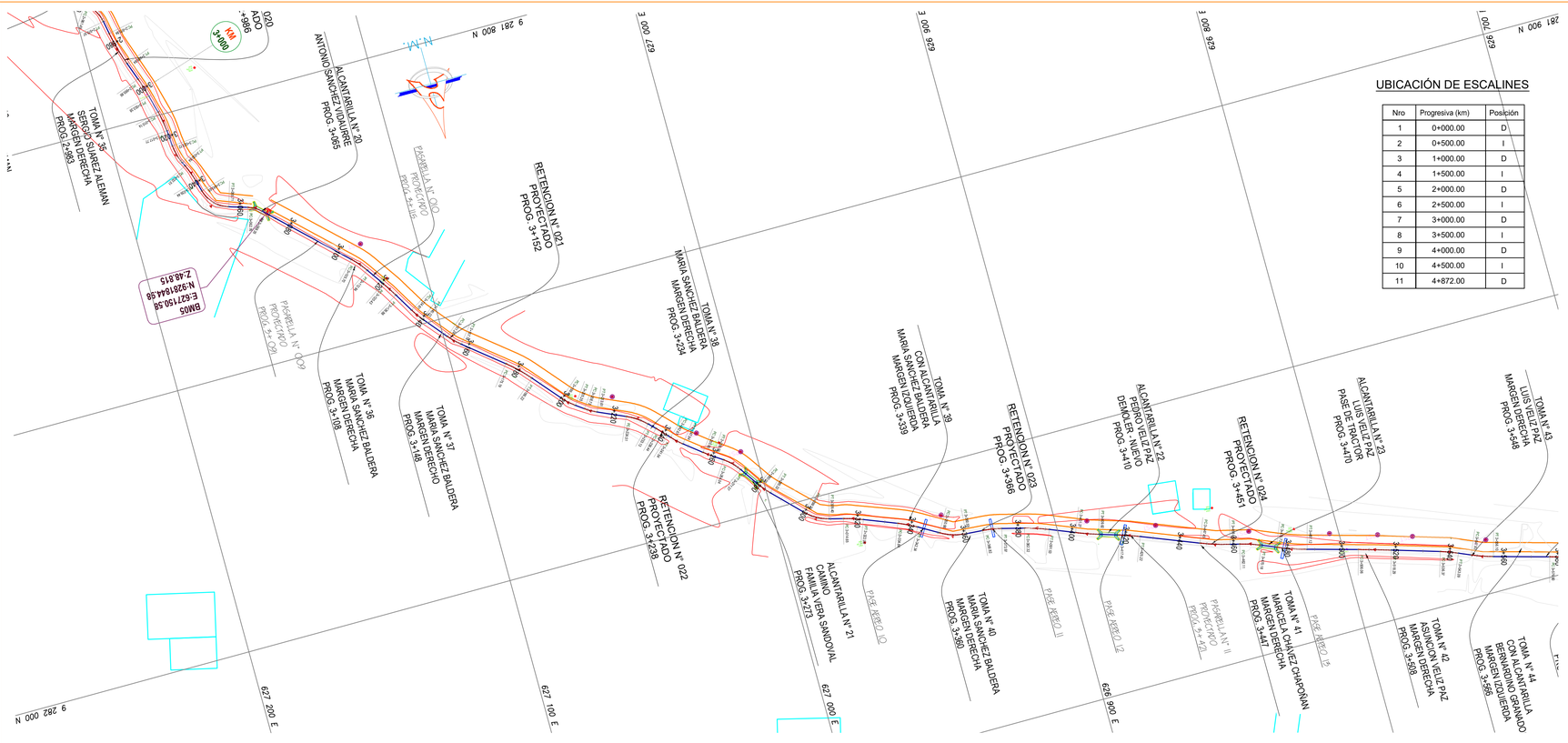
APRUEBA:

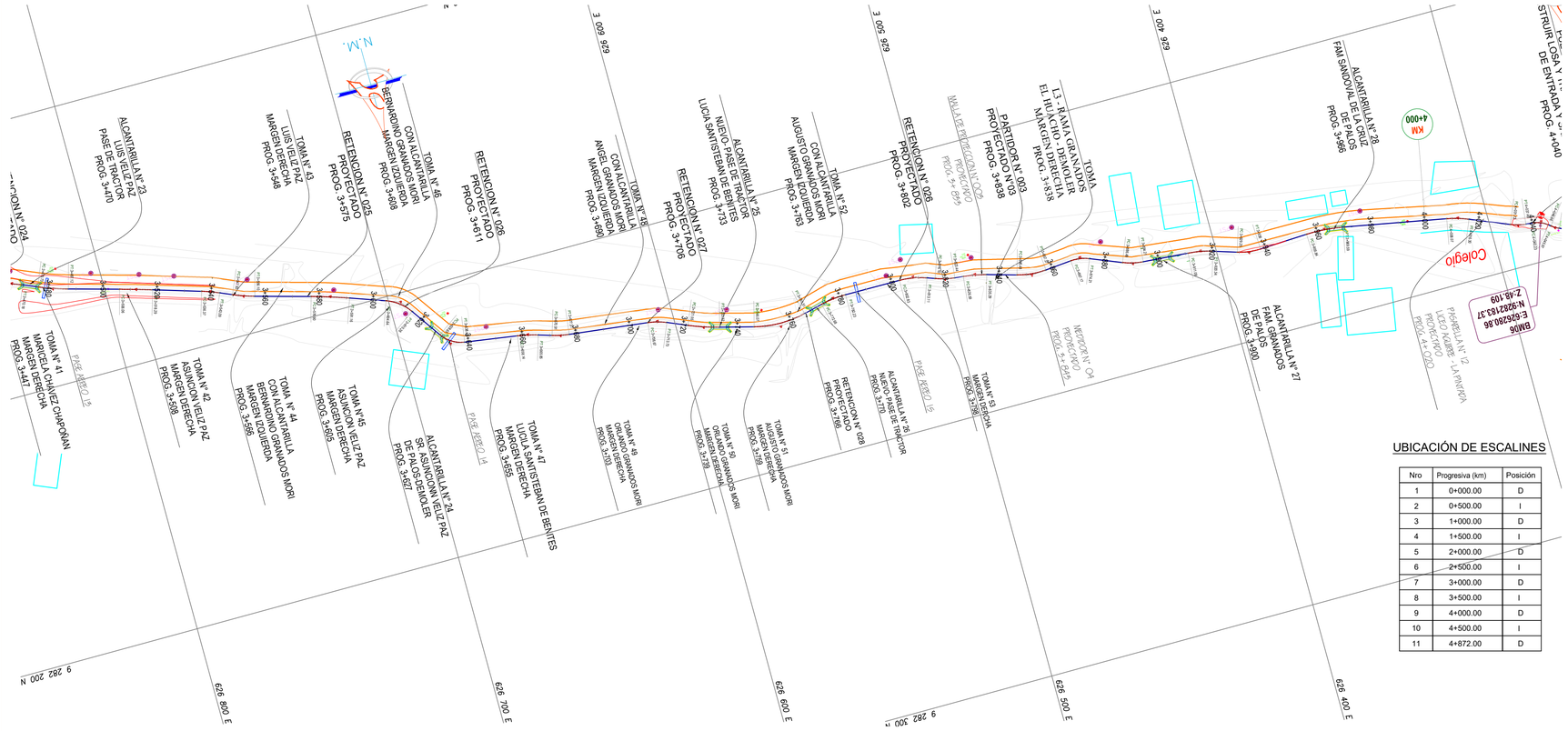
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 2+500 HASTA KM 3+000

LAMINA: PPL-06

REGION : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : LAMBAYEQUE
DISTRITO : TUCUME

ESCALA: 1/1000
FECHA: DICIEMBRE 2022


TOMA N° 35
SERGIO SUAREZ ALEMAN
MARGEN DERECHA
PROG. 2+983
ALCANTARILLA N° 20
ANTONIO SANCHEZ VIDAURRE
PROG. 3+065
PASARELA N° 010
PROYECTADO
PROG. 3+145
RETENCION N° 021
PROYECTADO
PROG. 3+152
PASARELA N° 009
PROYECTADO
PROG. 3+ 09
BM05
E:627150.58
N:9281644.58
Z:48.815
TOMA N° 36
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN DERECHA
PROG. 3+108
TOMA N° 37
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN DERECHO
PROG. 3+148
TOMA N° 38
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN DERECHA
PROG. 3+224
TOMA N° 39
CON ALCANTARILLA
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 3+339
RETENCION N° 023
PROYECTADO
PROG. 3+366
RETENCION N° 022
PROYECTADO
PROG. 3+238
ALCANTARILLA N° 21
CAMINO
FAMILIA VERA SANDOVAL
PROG. 3+273
TOMA N° 40
MARIA SANCHEZ BALDERA
MARGEN DERECHA
PROG. 3+380
ALCANTARILLA N° 22
PEDRO VELIZ PAZ
DEMOLER.+NUEVO
PROG. 3+410
RETENCION N° 024
PROYECTADO
PROG. 3+451
TOMA N° 41
MARCELA CHAVEZ CHAPONAN
MARGEN DERECHA
PROG. 3+441
ALCANTARILLA N° 23
LUIS VELIZ PAZ
PASE DE TRACTOR
PROG. 3+470
TOMA N° 42
ASUNCION VELIZ PAZ
MARGEN DERECHA
PROG. 3+500
TOMA N° 43
LUIS VELIZ PAZ
MARGEN DERECHA
PROG. 3+548
TOMA N° 44
CON ALCANTARILLA
BERNARDINO OBANADO
MARGEN IZQUIERDA
PROG. 3+566
PASE KERBO I-O
PASE KERBO I-I
PASE KERBO I-2
PASE KERBO I-5
PASARELA N° I
PROYECTADO
PROG. 3+ 42
PASARELA N° II
PROYECTADO
PROG. 3+ 42
9 281 800 N
9 282 000 N
627 200 E.
627 100 E.
627 000 E.
626 900 E.
3 000 979
3 001 079
3 001 179
3 001 279
3 001 379
3 001 479
3 001 579
3 001 679
3 001 779
3 001 879
3 001 979
3 002 079
3 002 179
3 002 279
3 002 379
3 002 479
3 002 579
3 002 679
3 002 779
3 002 879
3 002 979
3 003 079
3 003 179
3 003 279
3 003 379
3 003 479
3 003 579
3 003 679
3 003 779
3 003 879
3



CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S				
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629915.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281538.553	51.564	BM02
1592	628488.769	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281844.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.375	48.109	BM06
2080	629818.760	9281849.458	52.781	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.821	HG2

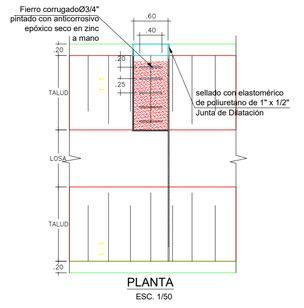
LEYENDA

Terreno Natural
Rasante Proyectado
Eje Via Proyectado
Curva de Nivel
Cuneta Existente
Kilometroje
Bm
Calicata
Poste de Luz
Norte
Angulo de Deflexion (Pi)
Borde de Via
Cuneta Proyectado
Alcantarilla
Vivienda
Baden
Puente
Plazoleta Cruce
Botadero
Cotera

ELEMENTOS DE CURVA											
N°	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI - 133	25	8.14	4.11	018°39'17"	8.10	0.33	0.33	4+278.50	4+286.64	626053.666	9282230.823
PI - 134	10	6.47	3.36	037°05'41"	6.36	0.55	0.52	4+293.76	4+300.24	626040.820	9282223.918
PI - 135	12	5.91	3.02	028°13'42"	5.85	0.37	0.36	4+315.87	4+321.78	626019.080	9282227.298
PI - 136	10	6.69	3.47	038°18'36"	6.56	0.59	0.55	4+332.54	4+339.23	626005.313	9282237.698
PI - 137	20	6.28	3.17	017°59'18"	6.25	0.25	0.25	4+342.98	4+349.26	625994.919	9282237.472
PI - 138	120	11.40	5.71	005°26'42"	11.40	0.14	0.14	4+360.60	4+372.01	625975.566	9282243.295
PI - 139	80	9.72	4.87	006°57'38"	9.71	0.15	0.15	4+405.41	4+415.13	625932.638	9282252.801
PI - 140	30	7.71	3.88	014°43'34"	7.69	0.25	0.25	4+419.63	4+427.34	625919.479	9282254.304
PI - 141	15	7.66	3.92	029°16'20"	7.58	0.50	0.49	4+454.21	4+461.87	625887.170	9282266.862
PI - 142	13	5.52	2.80	024°19'42"	5.48	0.30	0.29	4+469.60	4+475.12	625872.866	9282264.844
PI - 143	70	8.38	4.20	006°51'44"	8.38	0.13	0.13	4+481.46	4+489.84	625860.066	9282268.586
PI - 144	16	6.39	3.24	022°52'47"	6.35	0.32	0.32	4+499.27	4+505.66	625843.430	9282271.350
PI - 145	25	6.19	3.11	014°11'20"	6.18	0.19	0.19	4+510.47	4+516.66	625833.995	9282277.318
PI - 146	40	8.79	4.41	012°35'47"	8.78	0.24	0.24	4+529.79	4+538.58	625814.367	9282283.743
PI - 147	60	7.54	3.78	007°12'07"	7.54	0.12	0.12	4+552.19	4+559.73	625792.677	9282285.842
PI - 148	200	10.53	5.27	003°01'01"	10.53	0.07	0.07	4+569.73	4+580.26	625774.097	9282290.040
PI - 149	400	9.48	4.74	001°21'30"	9.48	0.03	0.03	4+597.50	4+606.98	625747.877	9282297.434
PI - 150	4	5.58	3.59	091°23'21"	5.01	1.51	1.06	4+635.31	4+640.90	625712.839	9282308.217
PI - 151	4	5.61	3.62	091°53'15"	5.03	1.53	1.07	4+647.50	4+653.12	625709.098	9282294.924
PI - 152	70	9.16	4.59	007°29'52"	9.15	0.15	0.15	4+663.51	4+672.67	625691.368	9282300.550
PI - 153	50	10.28	5.16	011°46'50"	10.26	0.27	0.26	4+689.70	4+699.98	625665.015	9282305.247
PI - 154	30	8.63	4.35	016°28'56"	8.60	0.31	0.31	4+703.10	4+711.73	625653.303	9282309.952

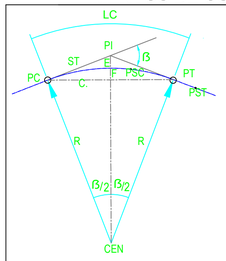
UBICACIÓN DE ESCALINES

Nro	Progresiva (km)	Posición
1	0+000.00	D
2	0+500.00	I
3	1+000.00	D
4	1+500.00	I
5	2+000.00	D
6	2+500.00	I
7	3+000.00	D
8	3+500.00	I
9	4+000.00	D
10	4+500.00	I
11	4+872.00	D



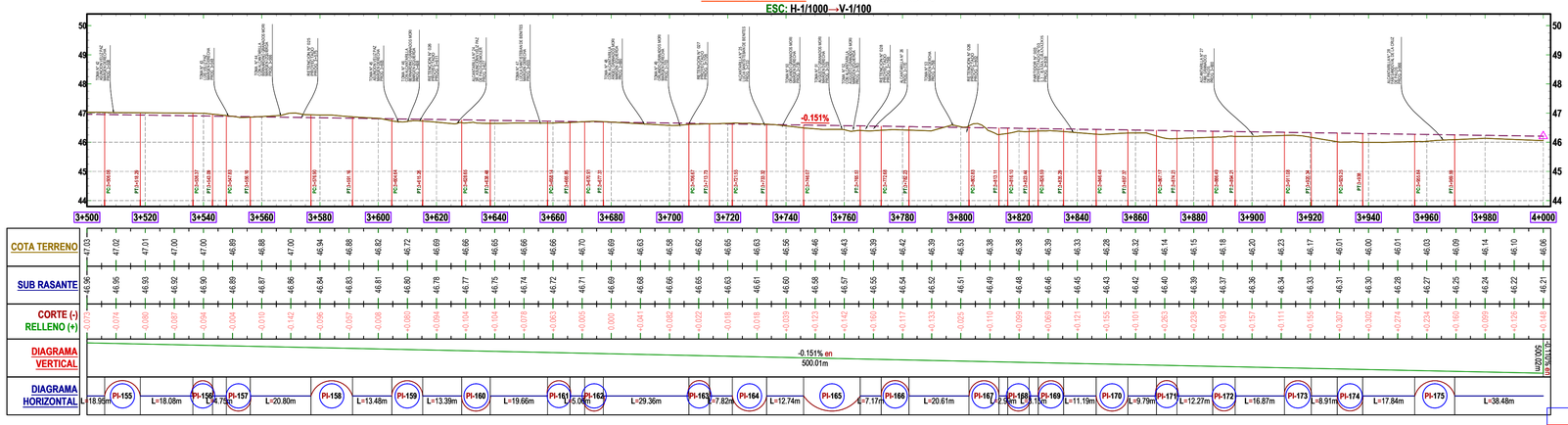
PLANTA
ESC. 1/50

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



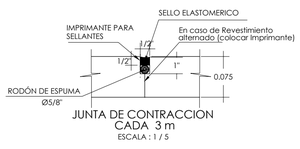
A: Arco
C: Cuerda Larga
ßAngulo de Deflexion
E: External
F: Flecha
G: Grado
LC: Longitud de Curva
PC: Principio de curva
PT: Punto de Tangente
PI: Punto de Inflexion
PSC: Punto sobre Curva
PST: Punto sobre Tangente
R: Radio de Curva
ST: Sub Tangente

PERFIL LONGITUDINAL→CANAL SAN BERNARDINO
ESC: H-1/1000→V-1/100

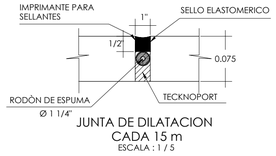


CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS CANAL SAN BERNARDINO KM 0+000 - 4+872

TRAMO Km a Km	SECCION TIPO	CAUDAL m3/s	S m/m	n	Z 1/z	B m.	b m.	Y m.	H m.	V m.	b.l. m.	A m2	P m.	E (m-kg2/kg)	T m.	F m.	TIPO DE FLUJO
TIRANTE NORMAL CON CAUDAL MAXIMO																	
0+000 - 0+734	TRAPEZOIDAL	1.00	0.000125	0.013	1.00	3.50	0.80	1.00	1.35	0.5400	0.35	1.8430	3.6710	1.0298	2.8080	0.2130	Subcritico
0+734 - 1+259	TRAPEZOIDAL	0.80	0.000125	0.013	1.00	3.30	0.80	0.92	1.25	0.5100	0.33	1.5580	3.3750	0.9364	2.6460	0.2120	Subcritico
1+259 - 3+838	TRAPEZOIDAL	0.60	0.000158	0.013	1.00	2.80	0.70	0.79	1.05	0.5200	0.26	1.1500	2.9000	0.8069	2.2860	0.2340	Subcritico
3+838 - 4+148	TRAPEZOIDAL	0.40	0.000110	0.013	1.00	2.60	0.60	0.73	1.00	0.4100	0.27	0.9720	2.6660	0.7376	2.0580	0.1900	Subcritico
4+148 - 4+872	TRAPEZOIDAL	0.20	0.000102	0.013	1.00	2.20	0.50	0.57	0.85	0.3400	0.28	0.5940	2.0840	0.5759	1.6400	0.1800	Subcritico



JUNTA DE CONTRACCION
CADA 3m
ESCALA : 1 / 5



JUNTA DE DILATACION
CADA 15 m
ESCALA : 1 / 5

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S				
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del iniciar los trabajos de movimiento de tierras para el trazo del canal se deberá llevar a cabo el levantamiento topográfico de la zona del eje del canal cuyo plano deberá ser aprobado por el Supervisor. El material de relleno será colocado en capas horizontales de espesor compactado no mayor de 0.20m La compactación se realizará cuando el material presente la humedad adecuada hasta alcanzar una densidad no menor de 90% de la densidad máxima obtenida por el método Proctor Estandar Modificado.

CONCRETO

Para el revestimiento del canal se usará concreto f'c=175kg/cm2, con un espesor de revestimiento de 0.070m. El cemento a usar será Tipo MS PACASMAYO.
El sobreancho de la sección de concreto del canal será de 0.20m y se dispondrá tal como se indica en la sección típica.
El acabado de la superfice de concreto será lisa y aplanada, según especificaciones técnicas, en las formas que lleven encofrado.

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Contacto con agua = 7.0 cm
Contacto con terreno = 4 cm

JUNTAS

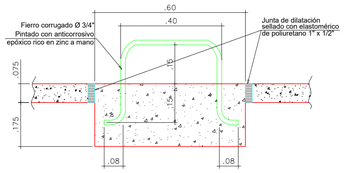
Los sellos de las juntas serán de estomenco de poliuretano.
En el canal, el espaciamiento de la Junta de Contracción, será cada 3.50 m.
Para las Obras de Arte (Puentes Peatonales, Alcantarillas y Tomas Laterales) las juntas del canal deberán coincidir con la ubicación de estas estructuras.

ACERO DE REFUERZO

Grado 60, fy=4200 kg/cm2
Traslape: 36 veces el diámetro de refuerzo, Lt>0.30m
Traslape mínimo 0.30m

RESISTENCIA DEL TERRENO

0.85 kg/cm2 la cual será verificada por el Ejecutor en obra, en caso de considerarlo necesario.



DETALLE DE ESCALIN
ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
LAMBAYEQUE

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:
"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

BACHILLERES:
MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUEN SANTAMARIA YERSON MANESES

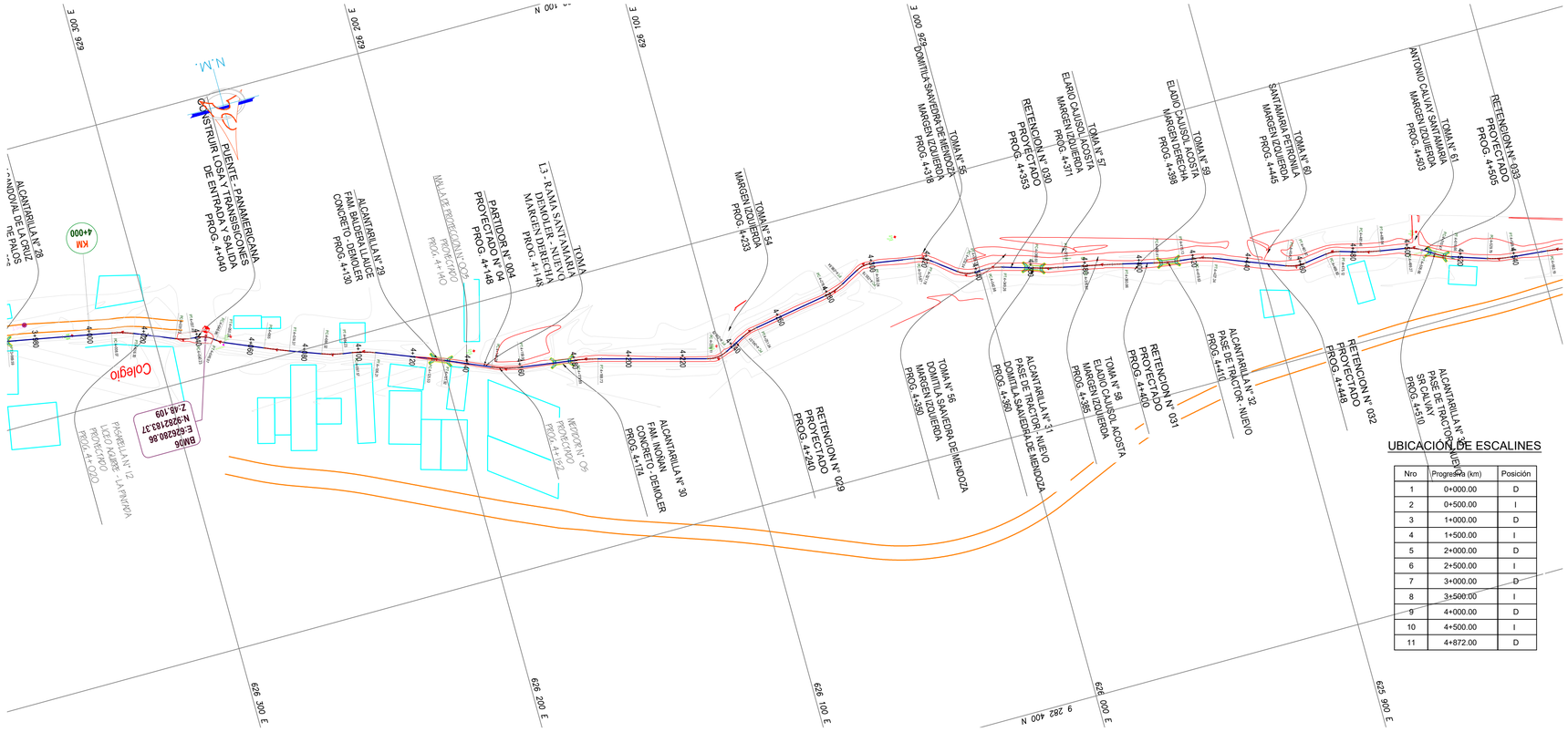
DIBUJO:
DISEÑO:
REVISA:
APRUEBA:

PLANO:
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
KM 3+500 HASTA KM 4+000

LAMINA: PPL-08

REGION : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : LAMBAYEQUE
DISTRITO : TUCUME

ESCALA: 1/1000
FECHA: DICIEMBRE 2022



CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S				
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629515.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281538.553	51.864	BM02
1592	628488.769	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281844.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.375	48.109	BM06
2080	629918.760	9281649.458	52.781	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.821	HG2

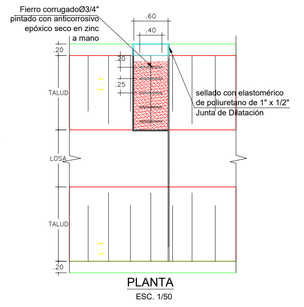
LEYENDA

Terreno Natural
Rasante Proyectado
Eje Via Proyectado
Curva de Nivel
Cuneta Existente
Kilometroje
Bm
Calicata
Poste de Luz
Norte
Angulo de Deflexion (Pi)
Bordes de Via
Cuneta Proyectado
Alcantarilla
Vivienda
Baden
Puente
Plazoleta Cruce
Botadero
Cotera

ELEMENTOS DE CURVA											
N°	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI - 177	20	7.59	3.84	021°45'07"	7.55	0.37	0.36	1+245.13	1+252.72	628758.281	9281605.407
PI - 178	25	5.06	2.54	011°35'55"	5.05	0.13	0.13	1+255.18	1+260.24	628750.676	9281609.917
PI - 179	80	7.20	3.60	005°09'29"	7.20	0.08	0.08	1+317.13	1+324.34	628689.566	9281624.421
PI - 180	80	9.26	4.63	006°37'44"	9.25	0.13	0.13	1+352.83	1+362.09	628653.873	9281619.188
PI - 181	50	7.09	3.55	008°07'24"	7.08	0.13	0.13	1+391.16	1+398.25	628619.094	9281606.504
PI - 182	100	7.28	3.64	004°10'11"	7.28	0.07	0.07	1+416.60	1+423.88	628594.311	9281601.090
PI - 183	50	6.24	3.13	007°09'13"	6.24	0.10	0.10	1+640.64	1+646.88	628409.847	9281559.400
PI - 184	80	11.11	5.57	007°57'37"	11.11	0.19	0.19	1+804.16	1+815.26	628254.082	9281508.436
PI - 185	100	6.65	3.33	003°48'40"	6.65	0.06	0.06	1+842.09	1+848.74	628219.963	9281499.617
PI - 186	50	7.80	3.91	008°56'15"	7.79	0.15	0.15	1+867.89	1+875.69	628193.585	9281500.134
PI - 187	2000	13.95	6.98	000°23'59"	13.95	0.01	0.01	1+954.19	1+968.14	628105.652	9281486.858
PI - 188	3200	7.56	3.78	000°08'07"	7.56	0.00	0.00	2+006.81	2+014.36	628058.213	9281473.000
PI - 189	100	11.66	5.84	006°40'46"	11.65	0.17	0.17	2+236.07	2+247.72	627828.484	9281454.010
PI - 190	80	5.89	2.95	004°13'14"	5.89	0.05	0.05	2+253.42	2+259.32	627814.010	9281454.538
PI - 191	150	3.53	1.77	001°21'00"	3.53	0.01	0.01	2+338.09	2+341.63	627740.313	9281486.180
PI - 192	120	9.15	4.58	004°22'09"	9.15	0.09	0.09	2+445.13	2+454.28	627634.804	9281514.705
PI - 193	200	9.51	4.76	002°43'28"	9.51	0.06	0.06	2+614.70	2+624.21	627483.519	9281587.534
PI - 194	30	5.46	2.74	010°25'58"	5.46	0.12	0.12	2+749.60	2+755.06	627362.993	9281641.866
PI - 195	100	11.97	5.99	006°51'23"	11.96	0.18	0.18	2+793.90	2+805.87	627318.634	9281654.912
PI - 196	100	7.76	3.88	004°26'41"	7.76	0.08	0.08	2+817.37	2+825.13	627298.472	9281662.021
PI - 197	60	9.17	4.59	008°45'16"	9.16	0.18	0.18	2+854.95	2+864.11	627266.320	9281681.990
PI - 198	100	6.16	3.08	003°31'43"	6.16	0.05	0.05	2+893.51	2+899.67	627239.449	9281707.110

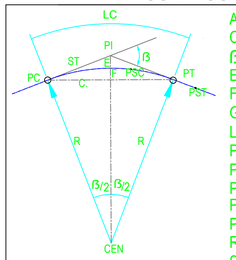
UBICACIÓN DE ESCALINES

Nro	Progresiva (km)	Posición
1	0+000.00	D
2	0+500.00	I
3	1+000.00	D
4	1+500.00	I
5	2+000.00	D
6	2+500.00	I
7	3+000.00	D
8	3+500.00	I
9	4+000.00	D
10	4+500.00	I
11	4+872.00	D



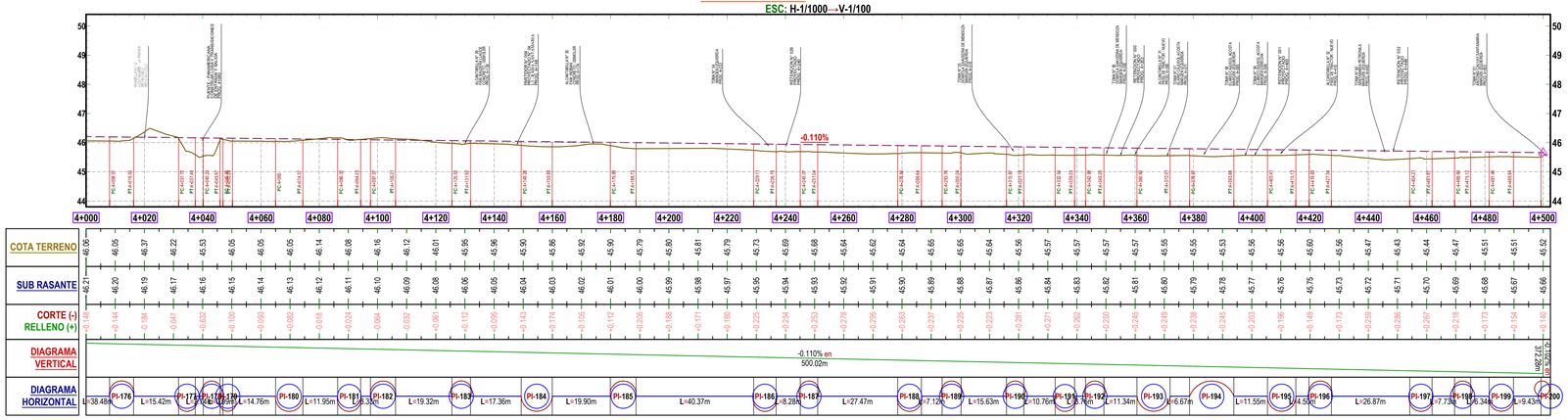
PLANTA
ESC. 1/50

ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR



A: Arco
C: Cuerda Larga
ßAngulo de Deflexion
E: External
F: Flecha
G: Grado
LC: Longitud de Curva
PC: Principio de curva
PT: Punto de Tangente
PI: Punto de Inflexion
PSC: Punto sobre Curva
PST: Punto sobre Tangente
R: Radio de Curva
ST: Sub Tangente

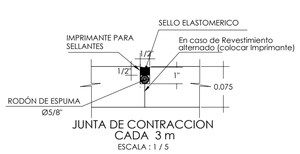
PERFIL LONGITUDINAL→CANAL SAN BERNARDINO
ESC: H-1/1000 →V-1/100



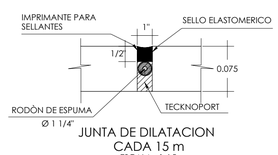
CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S				
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS CANAL SAN BERNARDINO KM 0+000 - 4+872

TRAMO Km a Km	SECCION TIPO	CAUDAL m3/s	S m/m	n	Z 1/z	B m.	b m.	Y m.	H m.	V m.	b.l. m.	A m2	P m.	E (m-kg2/kg)	T m.	F m.	TIPO DE FLUJO
TIRANTE NORMAL CON CAUDAL MAXIMO																	
0+000 - 0+734	TRAPEZOIDAL	1.00	0.000125	0.013	1.00	3.50	0.80	1.00	1.35	0.5400	0.35	1.8430	3.6710	1.0298	2.8080	0.2130	Subcritico
0+734 - 1+259	TRAPEZOIDAL	0.80	0.000125	0.013	1.00	3.30	0.80	0.92	1.25	0.5100	0.33	1.5580	3.3750	0.9364	2.6460	0.2120	Subcritico
1+259 - 3+838	TRAPEZOIDAL	0.60	0.000158	0.013	1.00	2.80	0.70	0.79	1.05	0.5200	0.26	1.1500	2.9000	0.8069	2.2860	0.2340	Subcritico
3+838 - 4+148	TRAPEZOIDAL	0.40	0.000110	0.013	1.00	2.60	0.60	0.73	1.00	0.4100	0.27	0.9720	2.6660	0.7376	2.0580	0.1900	Subcritico
4+148 - 4+872	TRAPEZOIDAL	0.20	0.000102	0.013	1.00	2.20	0.50	0.57	0.85	0.3400	0.28	0.5940	2.0840	0.5759	1.6400	0.1800	Subcritico



JUNTA DE CONTRACCION CADA 3 m
ESCALA : 1 / 5



JUNTA DE DILATACION CADA 15 m
ESCALA : 1 / 5

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del iniciar los trabajos de movimiento de tierras para el trazo del canal se deberá llevar a cabo el levantamiento topográfico de la zona del eje del canal cuyo plano deberá ser aprobado por el Supervisor. El material de relleno será colocado en capas honzontales de espesor compactado no mayor de 0.20m La compactación se realizará cuando el material presente la humedad adecuada hasta alcanzar una densidad no menor de 90% de la densidad máxima obtenida por el método Proctor Estandar Modificado.

CONCRETO

Para el revestimiento del canal se usará concreto f'c=175kg/cm2, con un espesor de revestimiento de 0.070m. El cemento a usar será Tipo MS PACASMAYO.
El sobreancho de la sección de concreto del canal será de 0.20m y se dispondrá tal como se indica en la sección típica.
El acabado de la superficie de concreto será lisa y aplanada, según especificaciones técnicas, en las formas que lleven encofrado.

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Contacto con agua = 7.0 cm
Contacto con terreno = 4 cm

JUNTAS

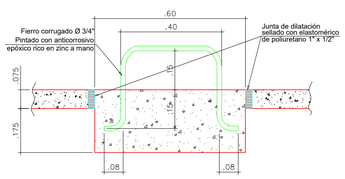
Los sellos de las juntas serán de estomenco de poliuretano.
En el canal, el espaciamiento de la Junta de Contracción, será cada 3.50 m.
Para las Obras de Arte (Puentes Peatonales, Alcantarillas y Tomas Laterales) las juntas del canal deberán coincidir con la ubicación de estas estructuras.

ACERO DE REFUERZO

Grado 60, fy=4200 kg/cm2
Traslape: 36 veces el diámetro de refuerzo, Lt>0.30m
Traslape mínimo 0.30m

RESISTENCIA DEL TERRENO

0.85 kg/cm2 la cual será verificada por el Ejecutor en obra, en caso de considerarlo necesario.



DETALLE DE ESCALIN
ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:

"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

BACHILLERES:

MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUEN SANTAMARIA YERSON MANESES

DIBUJO:
DISEÑO:
REVISA:
APRUEBA:

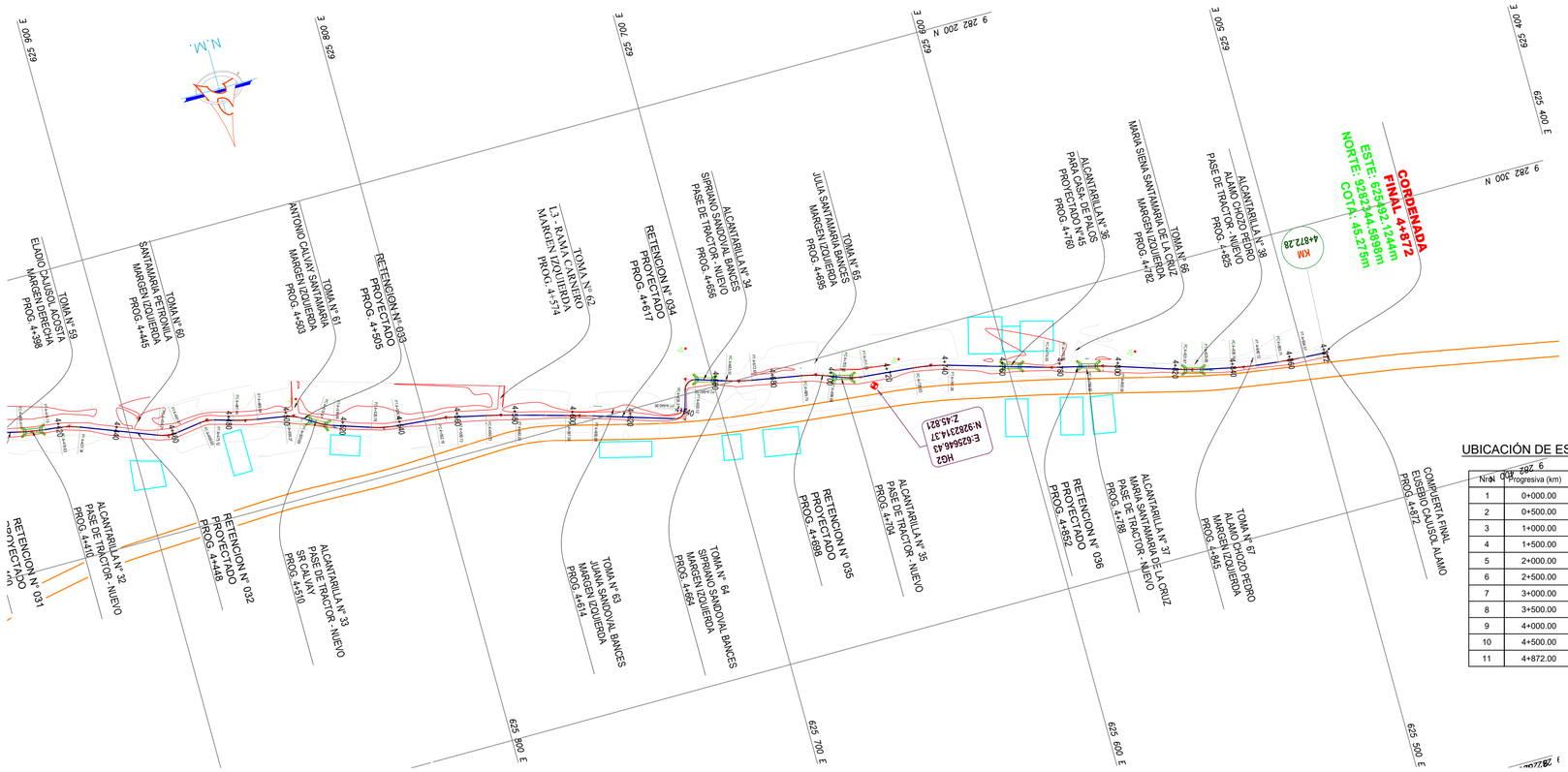
REGION : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : LAMBAYEQUE
DISTRITO : TUCUME

ESCALA: 1/1000
FECHA: DICIEMBRE 2022

PLANO:

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 4+000 HASTA KM 4+500

LAMINA: PPL-09



UBICACIÓN DE ESCALINES

Nro	Progresiva (km)	Posición
1	0+000.00	D
2	0+500.00	I
3	1+000.00	D
4	1+500.00	I
5	2+000.00	D
6	2+500.00	I
7	3+000.00	D
8	3+500.00	I
9	4+000.00	D
10	4+500.00	I
11	4+872.00	D

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

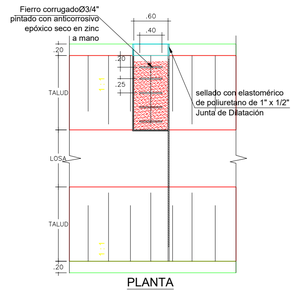
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
2019	629935.429	9281867.458	53.164	BM0
696	629515.644	9281775.481	52.167	BM01
1133	628959.407	9281638.553	51.564	BM02
1592	628498.769	9281548.593	51.091	BM03
1983	627837.265	9281461.234	49.951	BM04
2411	627150.583	9281844.982	48.815	BM05
3040	626280.856	9282183.375	48.109	BM06
2080	629918.760	9281649.458	52.781	HG01
3357	625646.428	9282314.369	45.821	HG2

LEYENDA

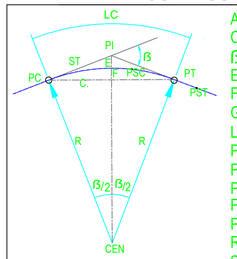
- Terreno Natural
- Rasante Proyectado
- Eje Vía Proyectado
- Curva de Nivel
- Cuneta Existente
- Kilometroje
- Bm
- Calicata
- Poste de Luz
- Norte
- Angulo de Deflexion (Pi) Bordes de Via
- Cuneta Proyectado
- Alcantarillla
- Vivienda
- Baden
- Puente
- Plazoleta Cruce
- Botadero
- Cotera

ELEMENTOS DE CURVA

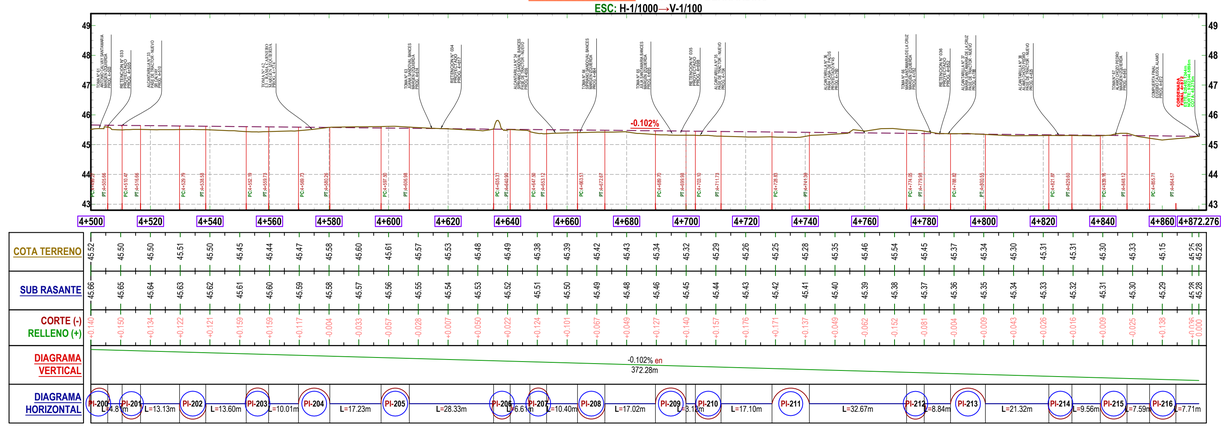
N°	R	L	T	Δ	C	E	M	P.C.	P.T.	P.I. ESTE	P.I. NORTE
PI -1	900	6.15	3.08	000°23'31"	6.15	0.01	0.01	0+015.75	0+021.90	629912.216	9281860.563
PI -2	65	10.72	5.37	009°27'11"	10.71	0.22	0.22	0+061.27	0+071.99	629869.589	9281838.899
PI -3	30	10.07		019°13'38"	10.02	0.43	0.42	0+093.47	0+103.54	629839.129	9281829.302
PI -4	18	10.46	5.38	033°16'55"	10.31	0.79	0.75	0+116.09	0+126.54	629816.132	9281830.000
PI -5	20	9.75	4.98	027°56'19"	9.66	0.61	0.59	0+129.65	0+139.40	629805.108	9281837.724
PI -6	50	9.01	4.52	010°19'18"	9.00	0.20	0.20	0+158.62	0+167.62	629776.623	9281841.264
PI -7	70	6.28	3.14	005°08'39"	6.28	0.07	0.07	0+190.54	0+196.82	629747.447	9281850.409
PI -8	59	20.24	10.22	019°39'18"	20.14	0.88	0.87	0+239.74	0+259.98	629691.895	9281859.168
PI -9	35	10.60	5.34	017°20'48"	10.56	0.40	0.40	0+315.27	0+325.87	629625.308	9281835.828
PI -10	20	9.64	4.92	027°37'50"	9.55	0.60	0.58	0+399.52	0+409.17	629558.268	9281785.492
PI -11	30	12.06	6.11	023°02'02"	11.98	0.62	0.60	0+433.74	0+445.80	629523.312	9281778.722
PI -12	50	20.73	10.52	023°45'23"	20.58	1.09	1.07	0+463.43	0+484.17	629494.907	9281759.566
PI -13	20	10.58	5.42	030°18'02"	10.45	0.72	0.70	0+508.96	0+519.53	629454.834	9281752.327
PI -14	470	4.82	2.41	000°35'15"	4.82	0.01	0.01	0+528.69	0+533.51	629441.932	9281741.292
PI -15	30	7.95	4.00	015°10'41"	7.92	0.27	0.26	0+557.02	0+564.97	629417.803	9281723.746
PI -16	50	5.67	2.84	006°29'39"	5.66	0.08	0.08	0+583.48	0+589.15	629399.601	9281706.140
PI -17	20	10.90	5.59	031°14'03"	10.77	0.77	0.74	0+618.03	0+628.93	629368.094	9281686.237
PI -18	55	13.46	6.76	014°01'10"	13.42	0.41	0.41	0+645.72	0+659.18	629338.972	9281687.309
PI -19	40	6.55	3.28	009°22'43"	6.54	0.13	0.13	0+736.56	0+743.10	629253.235	9281670.245
PI -20	40	6.58	3.30	009°25'19"	6.57	0.14	0.14	0+751.49	0+758.06	629238.279	9281669.897
PI -21	20	8.66	4.40	024°49'24"	8.60	0.48	0.47	0+789.42	0+798.08	629200.773	9281659.374
PI -22	25	9.94	5.04	022°46'58"	9.88	0.50	0.49	0+804.23	0+814.18	629185.249	9281660.808



ELEMENTOS DE CURVA CIRCULAR

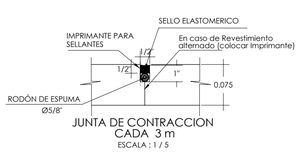


A: Arco
C: Cuerda Larga
ßAngulo de Deflexion
E: External
F: Flecha
G: Grado
LC: Longitud de Curva
PC: Principio de curva
PT: Punto de Tangente
PI: Punto de Inflexion
PSC: Punto sobre Curva
PST: Punto sobre Tangente
R: Radio de Curva
ST: Sub Tangente

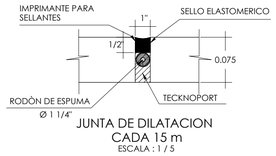


CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS CANAL SAN BERNARDINO KM 0+000 - 4+872

TRAMO Km a Km	SECCION TIPO	CAUDAL m3/s	S m/m	n	Z 1/z	B m.	b m.	Y m.	H m.	V m.	b.l. m.	A m2	P m.	E (m-kg2/kg)	T m.	F m.	TIPO DE FLUJO
TIRANTE NORMAL CON CAUDAL MAXIMO																	
0+000 - 0+734	TRAPEZOIDAL	1.00	0.000125	0.013	1.00	3.50	0.80	1.00	1.35	0.5400	0.35	1.8430	3.6710	1.0298	2.8080	0.2130	Subcritico
0+734 - 1+259	TRAPEZOIDAL	0.80	0.000125	0.013	1.00	3.30	0.80	0.92	1.25	0.5100	0.33	1.5580	3.3750	0.9364	2.6460	0.2120	Subcritico
1+259 - 3+838	TRAPEZOIDAL	0.60	0.000158	0.013	1.00	2.80	0.70	0.79	1.05	0.5200	0.26	1.1500	2.9000	0.8069	2.2860	0.2340	Subcritico
3+838 - 4+148	TRAPEZOIDAL	0.40	0.000110	0.013	1.00	2.60	0.60	0.73	1.00	0.4100	0.27	0.9720	2.6660	0.7376	2.0580	0.1900	Subcritico
4+148 - 4+872	TRAPEZOIDAL	0.20	0.000102	0.013	1.00	2.20	0.50	0.57	0.85	0.3400	0.28	0.5940	2.0840	0.5759	1.6400	0.1800	Subcritico



JUNTA DE CONTRACCION CADA 3 m
ESCALA : 1 / 5



JUNTA DE DILATACION CADA 15 m
ESCALA : 1 / 5

CUADRO DE BMS SISTEMA WGS-84 ZONA 17S

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
6180	625841.093	9282273.001	46.058	CALICATA
197	629912.300	9281860.576	51.157	CALICATA
3431	625493.325	9282344.575	45.214	CALICATA
3006	626276.048	9282190.473	46.058	CALICATA
2720	626798.658	9282070.251	46.801	CALICATA
2446	627182.063	9281791.441	47.520	CALICATA
2161	627488.618	9281584.000	48.107	CALICATA
1907	627868.186	9281455.111	48.600	CALICATA
1868	628066.824	9281475.322	48.818	CALICATA
1628	628398.664	9281559.626	49.383	CALICATA
1209	628998.888	9281629.002	50.262	CALICATA
776	629467.769	9281754.737	50.955	CALICATA
1296	628750.627	9281609.477	50.030	CALICATA
1560	628530.656	9281560.623	49.573	CALICATA
562	629607.903	9281823.568	51.007	CALICATA
914	629260.235	9281671.147	50.462	CALICATA
1210	628827.993	9281601.556	50.298	CALICATA
269	629834.355	9281829.236	51.264	CALICATA

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Antes del iniciar los trabajos de movimiento de tierras para el trazo del canal se deberá llevar a cabo el levantamiento topográfico de la zona del eje del canal cuyo plano deberá ser aprobado por el Supervisor.
El material de relleno será colocado en capas horizontales de espesor compactado no mayor de 0.20m
La compactación se realizará cuando el material presente la humedad adecuada hasta alcanzar una densidad no menor de 90% de la densidad máxima obtenida por el método Proctor Estandar Modificado.

CONCRETO

Para el revestimiento del canal se usará concreto f'c=175kg/cm2, con un espesor de revestimiento de 0.070m. El cemento a usar será Tipo MS PACASMAYO.
El sobreancho de la sección de concreto del canal será de 0.20m y se dispondrá tal como se indica en la sección típica.
El acabado de la superficie de concreto será lisa y aplanada, según especificaciones técnicas, en las formas que lleven encofrado.

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

Contacto con agua = 7.0 cm
Contacto con terreno = 4 cm

JUNTAS

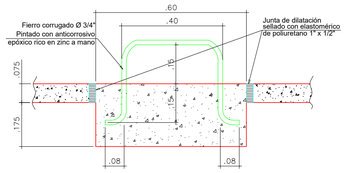
Los sellos de las juntas serán de estomenco de poliuretano.
En el canal, el espaciamiento de la Junta de Contracción, será cada 3.50 m.
Para las Obras de Arte (Puentes Peatonales, Alcantarillas y Tomas Laterales) las juntas del canal deberán coincidir con la ubicación de estas estructuras.

ACERO DE REFUERZO

Grado 60, fy=4200 kg/cm2
Traslape: 36 veces el diámetro de refuerzo, Lt>0.30m
Traslape mínimo 0.30m

RESISTENCIA DEL TERRENO

0.85 kg/cm2 la cual será verificada por el Ejecutor en obra, en caso de considerarlo necesario.



DETALLE DE ESCALIN
ESC. 1/10

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:

"GENERACION DE PROPUESTA TÉCNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO TUCUME, REGIÓN LAMBAYEQUE"

BACHILLERES: MINO FALLA FIORELA LISET; SIESQUEN SANTAMARIA YERSON MANESES

DIBUJO:

DISEÑO:

REVISA:

APRUEBA:

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL KM 4+500 HASTA KM 4+872

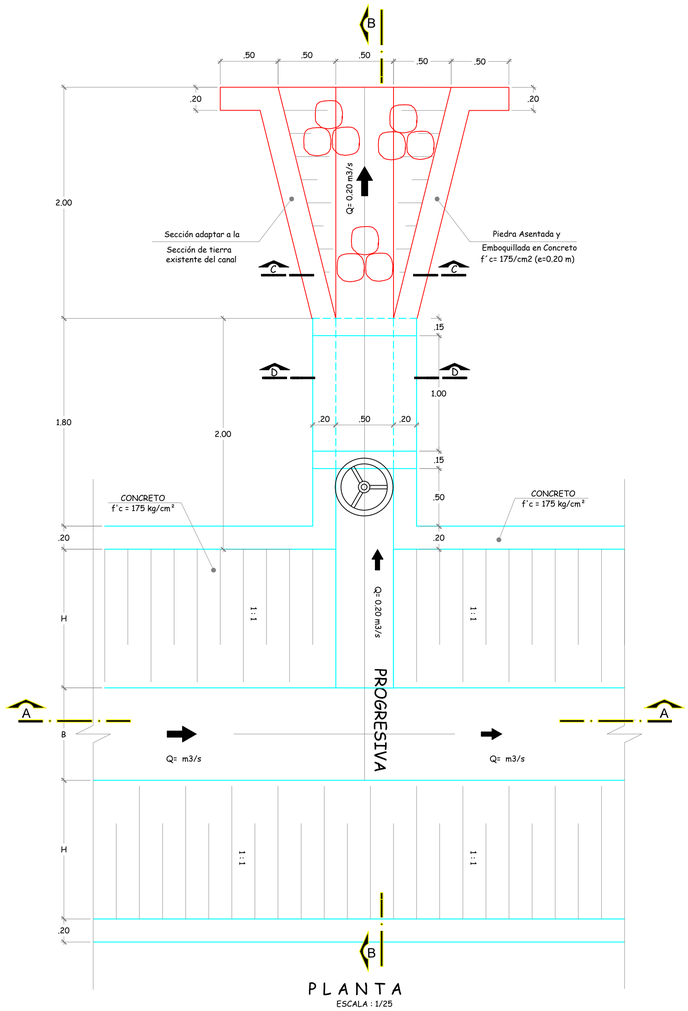
LAMINA: PPL-10

REGION : LAMBAYEQUE
PROVINCIA : LAMBAYEQUE
DISTRITO : TUCUME

ESCALA: 1/1000
FECHA: DICIEMBRE 2022

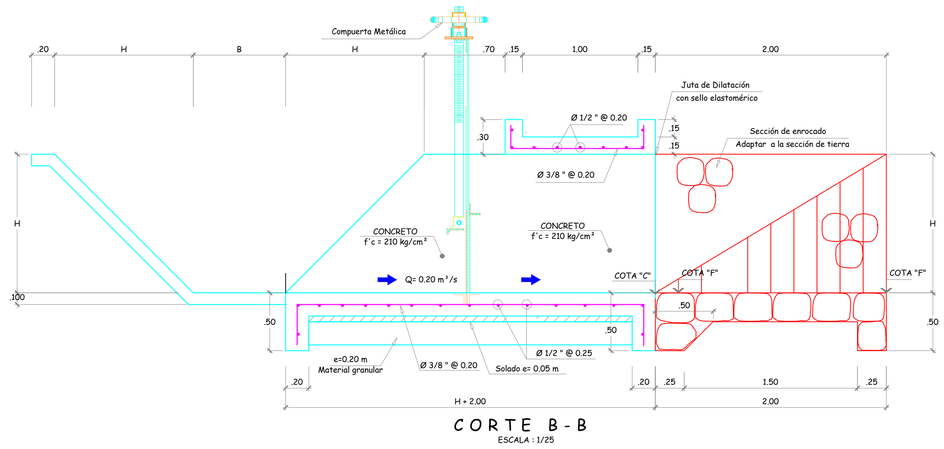
Figura 52

Plano de tomas laterales tipo I con detalles - Canal L2 San Bernardino



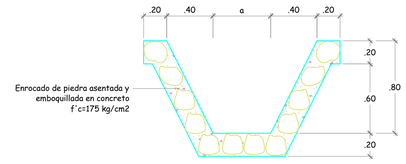
PLANTA

ESCALA : 1/25



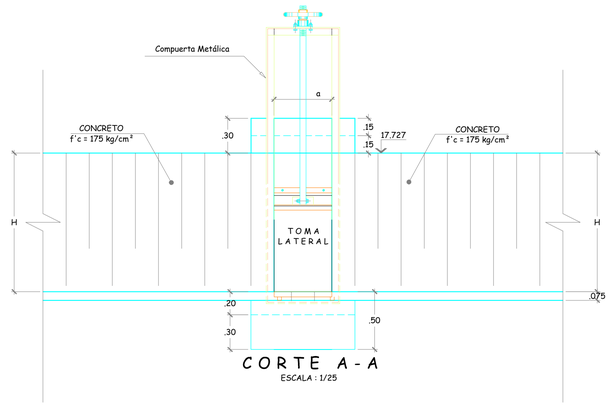
CORTE B - B

ESCALA : 1/25



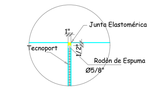
CORTE C-C

ESCALA 1/25



CORTE A - A

ESCALA : 1/25



DETALLE JUNTA ELASTOMERICA

ESCALA 1 / 20

DETALLE WATER STOP

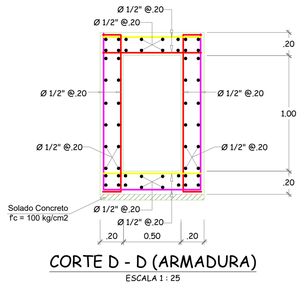
ESCALA 1 / 20

TOMAS LATERALES							CANAL			
ESTRUCTURA	BENEFICIARIO	MARGEN	PROGRES.	DESCRIPCION	CAUDAL (m³/s)	ALTURA (m)	CAUDAL (m³/s)	ALTURA (m)	BASE (m)	PENDIENTE (s)
TOMA 02 PREDIAL - M DER.	ENRIQUE BALDERA BRAVO	M.D	**0+870.00**	EN TIERRA	0.20	1.25	0.80	1.25	0.80	0.000125
TOMA 05 LATERALL - M DER.	SANTOS VIDARURRE ACOSTA	M.D	**1+217.00**	EN TIERRA	0.20	1.25	0.80	1.25	0.80	0.000125
TOMA 07 PREDIAL - M DER.	SIPRIANO BALDERA SESPEDES	M.D	**1+309.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 09 LATERAL - M IZQ.	LLAUCE SANCHEZ RICARDINA	M.I	**1+550.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 10 PREDIAL - M DER.	LLAUCE SANCHEZ RICARDINA	M.D	**1+550.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 11 LATERAL - M IZQ.	FAM. LLAUCE RIOJAS	M.I	**1+655.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 12 LATERAL - M IZQ.	SANDOVAL CORONADO JOSE MERCEDES	M.I	**1+758.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 13 LATERAL - M IZQ.	SANDOVAL CORONADO JULIO	M.I	**1+828.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 14 LATERAL - M IZQ.	PAULA SANCHEZ CAJUSOL	M.I	**1+947.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 15 LATERAL - M IZQ.	PAULA SANCHEZ CAJUSOL	M.I	**1+965.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 16 LATERAL - M IZQ.	ALEJANDRO VENTURA LLAUCE	M.I	**1+984.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 17 LATERAL - M IZQ.	JOSE SANTOS LLAUCE LOPEZ	M.I	**1+995.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 18 LATERAL - M IZQ.	CATALINA SANDOVAL CHOZO	M.I	**2+013.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 19 LATERAL - M IZQ.	SEGUNDO LLAUCE SANDOVAL	M.I	**2+068.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 20 LATERAL - M IZQ.	EMILIO LLAUCE RIOJAS	M.I	**2+078.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 21 LATERAL - M IZQ.	CESAR LLAUCE VELIZ	M.I	**2+090.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 22 LATERAL - M IZQ.	MANUEL LLAUCE SIESQUEN	M.I	**2+131.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 23 LATERAL - M IZQ.	MERCEDES LLAUCE DE LOPEZ	M.I	**2+165.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 26 LATERAL - M DER.	TEODORO SANDOVAL ACOSTA	M.D	**2+486.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 28 PREDIAL - M DER.	ARTURO FERNANDEZ TEJADA	M.D	**2+725.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 30 LATERAL - M DER.	ELISA SUARES PAZ	M.D	**2+803.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 33 PREDIAL - M DER.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	M.D	**2+953.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 35 PREDIAL - M DER.	SERGIO SUAREZ ALEMAN	M.D	**2+983.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 36 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	M.D	**3+108.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 37 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	M.D	**3+148.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 38 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	M.D	**3+234.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 40 PREDIAL - M DER.	MARIA SANCHEZ BALDERA	M.D	**3+360.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 41 PREDIAL - M DER.	MARICELA CHAVEZ CHAPOÑAN	M.D	**3+447.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 42 LATERAL - M DER.	ASUNCION VELIZ PAZ	M.D	**3+508.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.40	1.05	0.70	0.000158
TOMA 43 LATERAL - M DER.	LUIS VELIZ PAZ	M.D	**3+548.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 45 LATERAL - M DER.	ASUNCION VELIZ PAZ	M.D	**3+605.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 47 LATERAL - M DER.	LUCILA SANTISTEBAN DE BENITES	M.D	**3+655.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 49 PREDIAL - M DER.	ORLANDO GRANADOS MORI	M.D	**3+703.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 50 PREDIAL - M DER.	ORLANDO GRANADOS MORI	M.D	**3+739.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 51 LATERAL - M DER.	AUGUSTO GRANADOS MORI	M.D	**3+759.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 53 PREDIAL - M DER.		M.D	**3+798.00**	EN TIERRA	0.20	1.05	0.60	1.05	0.70	0.000158
TOMA 54 PREDIAL - M IZQ.		M.I	**4+233.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 55 PREDIAL - M IZQ.	DOMITILA SAAVEDRA DE MENDOZA	M.I	**4+318.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 56 PREDIAL - M IZQ.	DOMITILA SAAVEDRA DE MENDOZA	M.I	**4+350.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 57 PREDIAL - M IZQ.	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	M.I	**4+371.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 58 PREDIAL - M IZQ.	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	M.I	**4+385.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 59 PREDIAL - M DER.	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	M.D	**4+398.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 60 PREDIAL - M IZQ.	SANTAMARIA PETRONILA	M.I	**4+445.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 61 PREDIAL - M IZQ.	ANTONIO CALVAY SANTAMARIA	M.I	**4+503.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 62 PREDIAL - M IZQ.	L3 - RAMA CARNERO	M.I	**4+574.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 63 PREDIAL - M IZQ.	JUANA SANDOVAL BANCES	M.I	**4+614.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 64 PREDIAL - M IZQ.	SIPRIANO SANDOVAL BANCES	M.I	**4+664.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 65 PREDIAL - M IZQ.	JULIA SANTAMARIA BANCES	M.I	**4+695.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 66 PREDIAL - M IZQ.	MARIA SANTAMARIA DE LA CRUZ	M.I	**4+782.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102
TOMA 67 PREDIAL - M IZQ.	ALAMO CHOZO PEDRO	M.I	**4+845.00**	EN TIERRA	0.20	0.85	0.20	0.85	0.50	0.000102

ESPECIFICACIONES TECNICAS

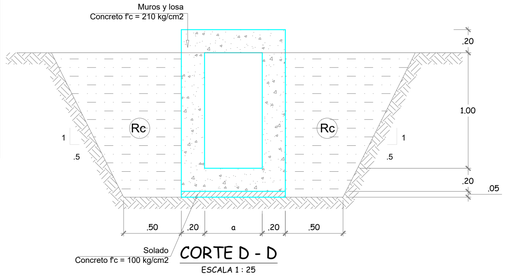
CONCRETO: – *En Losa, muros y Taludes, usar concreto f'c=210kg/cm2.*
– *Solados: f'c=100kg/cm2.*

RECUBRIMIENTOS: *Muros 4cm, Losas 3 cm,*
CEMENTO: *Portland tipo MS*
CURADO: *curador quimico*
ACERO : f'y=4200Kg/cm2
LONGITUD EMPALME: mínimo 36 Ø
ENCOFRADO : Caravista (01)
σ_t *= 0.82 kg/cm2 respectivamente*
–USAR JUNTAS DE DILATACIÓN WATER STOP 6"
–PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO FC= 175 KG/CM2:
TRANSICIÓN DE SALIDA ADAPTADA A LA SECCIÓN EXISTENTE DEL CANAL LATERAL



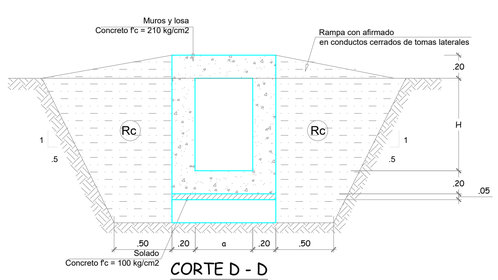
CORTE D - D (ARMADURA)

ESCALA 1 : 25



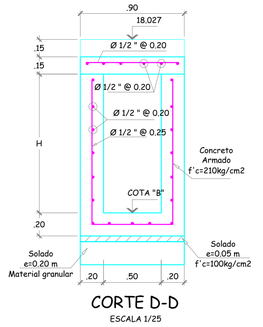
CORTE D - D

ESCALA 1 : 25



CORTE D - D

ESCALA 1 : 25



CORTE D-D

ESCALA 1/25

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:
"GENERACION DE PROPUESTA TECNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, REGION LAMBAYEQUE"

PLANO :
TOMAS LATERALES TIPO I - DETALLES

UBICACION :
LOCALIDAD: :SAN BERNARDINO
DISTRITO :TUCUME
PROV. :LAMBAYEQUE
DPTO. :LAMBAYEQUE

BACHILLERES :
MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUE SANTAMARIA YERSON MANASES

ESCALA : INDICADA
FECHA : NOVIEMBRE 2022
CADISTA :
ELABORACION :
APROBADO :

LAMINA : 01/01
TL-01

Figura 53

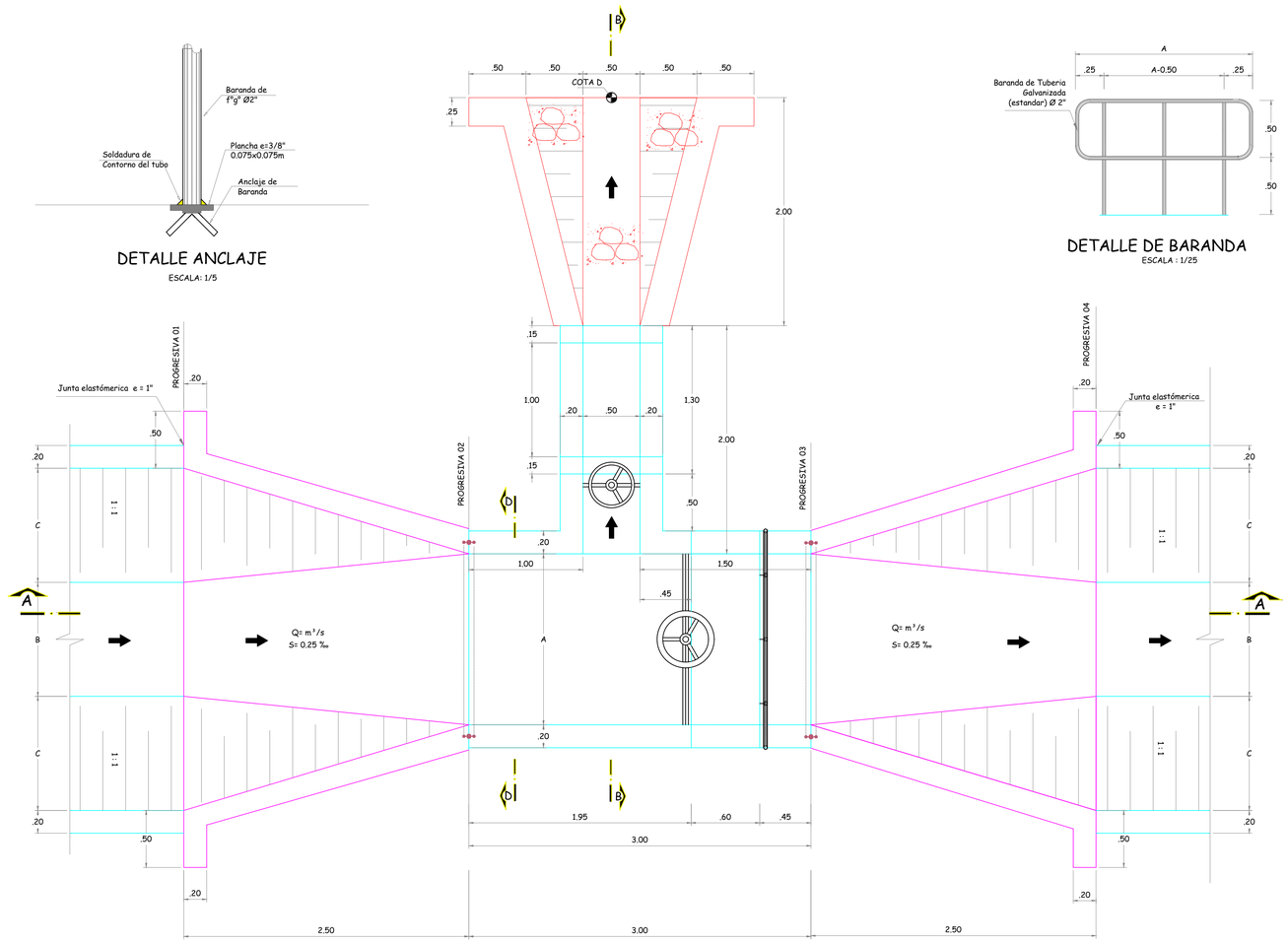
Plano de retenciones típicas con sus detalles de diseño - Canal L2 San Bernardino

DETALLE ANCLAJE

ESCALA: 1/5

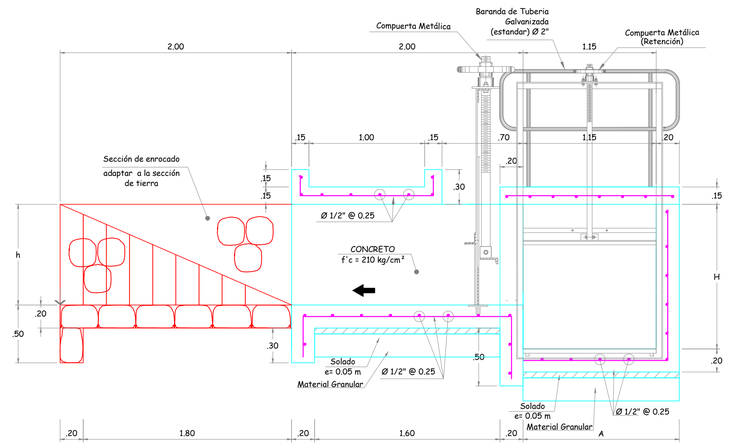
DETALLE DE BARANDA

ESCALA : 1/25



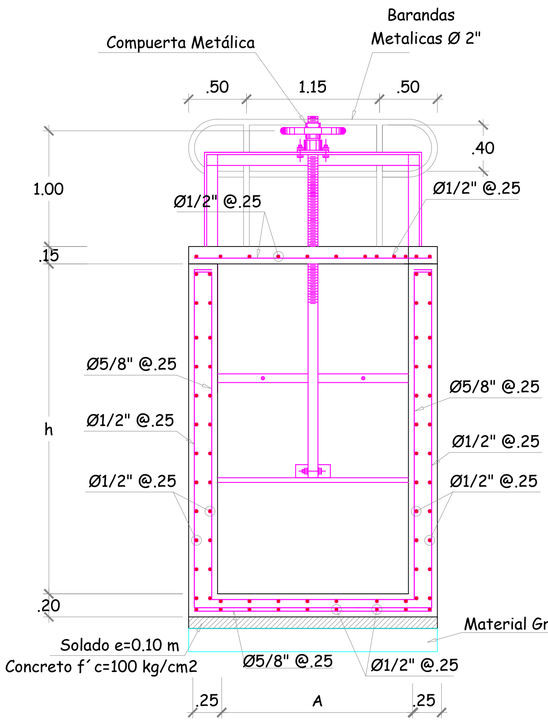
PLANTA

ESCALA : 1/25



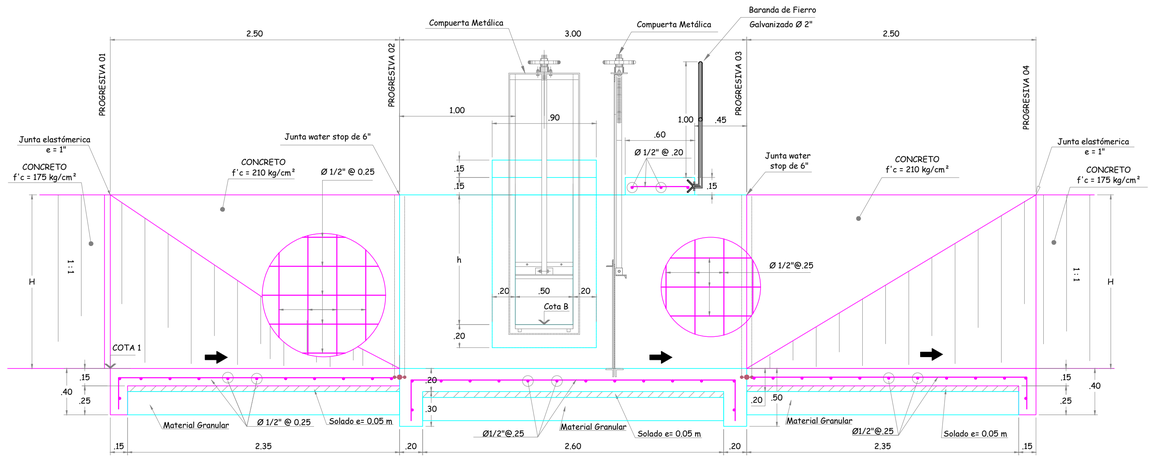
C O R T E B - B

ESCALA : 1/25



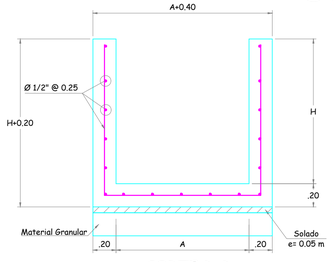
CORTE D-D (Armadura)

ESTRUCTURA	PROGRES	CAUDAL (m³/s)	LONG. (m)	PENDIENTE (s)	H (m)	A (m)	C (m)
RETENCION 01	**0+536.00**	1.00	3.00	0.000125	1.25	1.00	1.35
RETENCION 02	**0+873.00**	0.80	3.00	0.000125	1.17	0.80	1.27
RETENCION 03	**0+950.00**	0.80	3.00	0.000125	1.17	0.80	1.27
RETENCION 04	**1+184.00**	0.80	3.00	0.000125	1.17	0.80	1.27
RETENCION 05	**1+220.00**	0.80	3.00	0.000125	1.17	0.80	1.27
RETENCION 06	**1+313.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 07	**1+554.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 08	**1+660.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 09	**1+764.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 10	**1+835.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 11	**1+970.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 12	**2+016.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 13	**2+092.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 14	**2+170.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 15	**2+220.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 16	**2+491.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 17	**2+630.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 18	**2+780.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 19	**2+815.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 20	**2+986.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 21	**3+152.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 22	**3+238.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 23	**3+366.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 24	**3+451.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 25	**3+575.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 26	**3+611.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 27	**3+706.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 28	**3+802.00**	0.60	3.00	0.000158	1.04	0.80	1.14
RETENCION 29	**4+240.00**	0.20	3.00	0.000102	0.82	0.50	0.92
RETENCION 30	**4+353.00**	0.20	3.00	0.000102	0.82	0.50	0.92
RETENCION 31	**4+400.00**	0.20	3.00	0.000102	0.82	0.50	0.92
RETENCION 32	**4+448.00**	0.20	3.00	0.000102	0.82	0.50	0.92
RETENCION 33	**4+505.00**	0.20	3.00	0.000102	0.82	0.50	0.92
RETENCION 34	**4+617.00**	0.20	3.00	0.000102	0.82	0.50	0.92
RETENCION 35	**4+698.00**	0.20	3.00	0.000102	0.82	0.50	0.92
RETENCION 36	**4+852.00**	0.20	3.00	0.000102	0.82	0.50	0.92



C O R T E A - A

ESCALA : 1/25

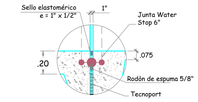


CORTE D-D

ESPECIFICACIONES TECNICAS

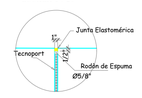
CONCRETO: – *En Losa, muros y Taludes, usar concreto f'c=210kg/cm2.*
– *Solados: f'c=100kg/cm2.*

RECUBRIMIENTOS: *Muros 4cm, Losas 3 cm,*
CEMENTO: *Portland tipo MS*
CURADO: *curador quimico*
ACERO : f'y=4200Kg/cm2
LONGITUD EMPALME: mínimo 36 Ø
ENCOFRADO : Caravista (01)
Yt = 0.94 kg/cm2 respectivamente
–USAR JUNTAS DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO
–PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO FC= 175 KG/CM2:
TRANSICIÓN DE SALIDA ADAPTADA A LA SECCIÓN EXISTENTE DEL CANAL LATERAL



DETALLE WATER STOP

ESCALA 1 / 20



DETALLE JUNTA ELASTOMERICA

ESCALA 1 / 20

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:
"GENERACION DE PROPUESTA TECNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, REGION LAMBAYEQUE"

PLANO :

RETENCION TIPICA - DETALLES

UBICACION :
LOCALIDAD: :SAN BERNARDINO
DISTRITO :TUCUME
PROV. :LAMBAYEQUE
DPTO. :LAMBAYEQUE

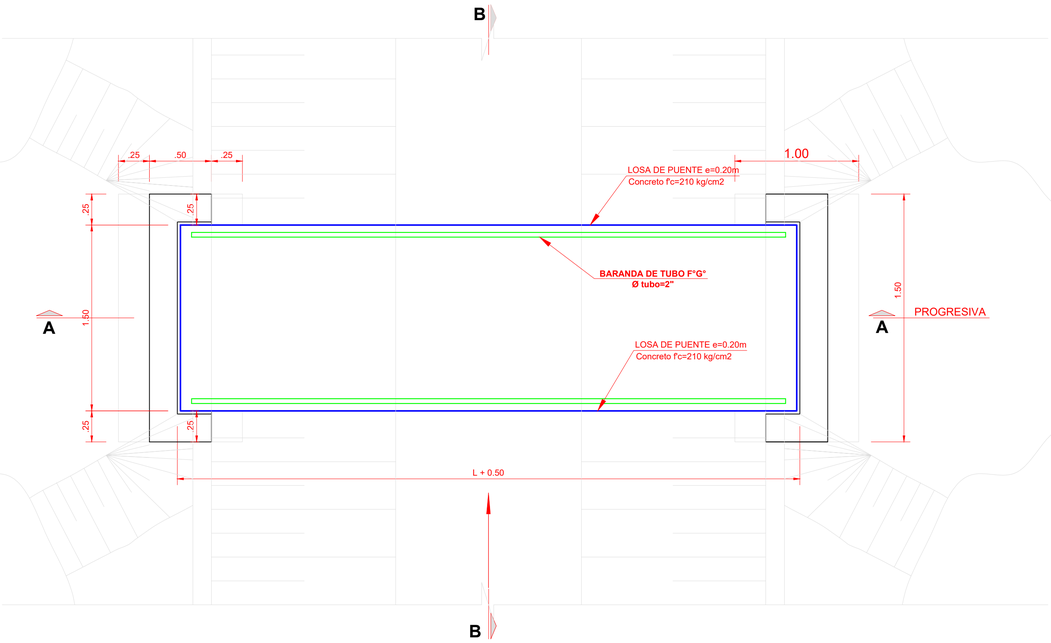
BACHILLERES:
MIÑO FALLA FIORELA LISET
SIESQUE SANTAMARIA YERSON MANASES

ESCALA : INDICADA
FECHA : NOVIEMBRE 2022
CADISTA :
ELABORACION :
APROBADO :

LAMINA : 01/01
RET-01

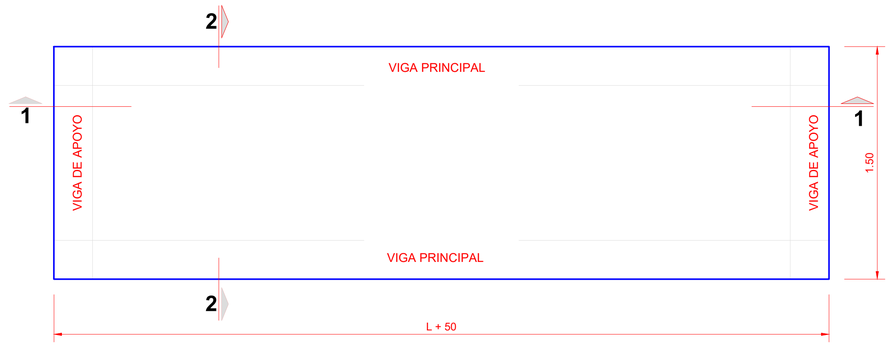
Figura 54

Plano de detalles de pase peatonal - Canal L2 San Bernardino



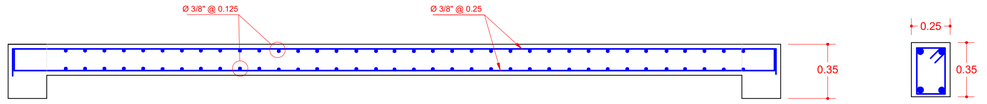
PLANTA - PUENTE PEATONAL

ESC. 1/25



ESTRUCTURA - PLANTA

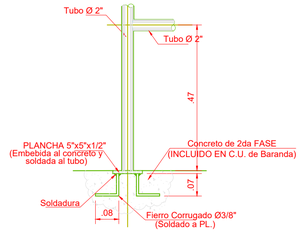
ESC. 1/20



ESTRUCTURA - CORTE 1-1

ESC. 1/20

VIGA a
4 Ø 1/2"
Estribos Ø 3/8"
1@.05, 3@.10, R 0.175



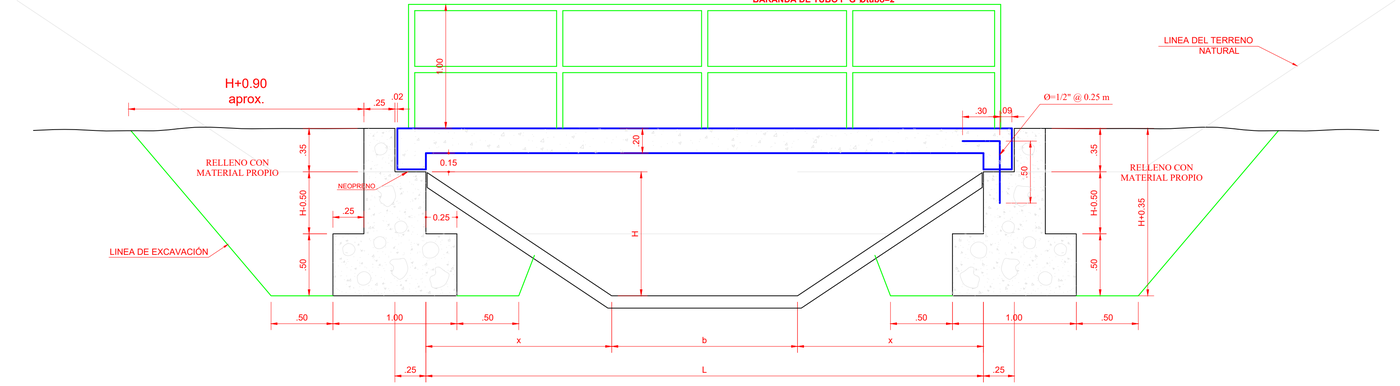
DETALLE DEL ANCLAJE DE BARANDA

ESC. 1/10

ESTRUCTURA - CORTE 2-2

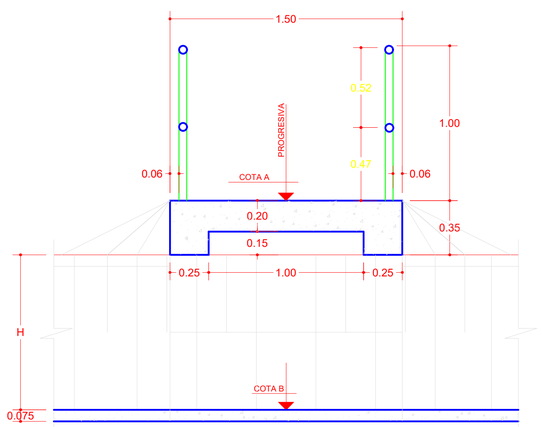
ESC. 1/20

VIGA b
6 Ø 5/8"
Estribos Ø 3/8"
1@.05, 3@.10, R 0.175



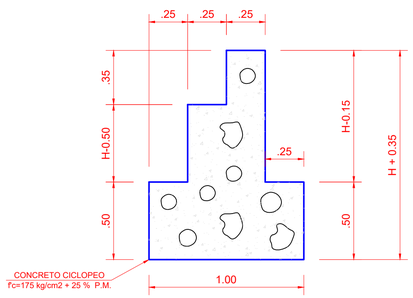
SECCION A-A

ESC. 1/25



SECCION B-B

ESC. 1/20



DETALLE DEL ESTRIBO

ESC. 1/20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

La estructura de la losa de los puentes peatonales serán de concreto f'c=210 kg/cm2. Cemento tipo I.
El acabado de la superficie de concreto será lisa y aplanada, según especificaciones técnicas.
Los estribos del puente serán de concreto ciclópeo f'c=175 kg/cm2 + 25% PM.
Las ubicaciones de los puentes peatonales están referenciadas con la progresiva del canal que atraviesa.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Las líneas de excavación se indican en la sección A-A de la planta, en donde se especifica un sobreancho de 0.50m, para facilitar la colocación de los encofrados. El relleno se llevará a cabo con material propio, de acuerdo con las especificaciones técnicas, el cual será colocado en capas horizontales de espesor compactado no mayor de 0.20m

ACERO DE REFUERZO

- Grado 60, f'y=4200 kg/cm2
- Traslape: 36 veces el diámetro de refuerzo, Lt>0.30m
- Traslape mínimo 0.30m
- Longitud de empalme ----> 3/8" ----> 35cm
- Longitud de empalme ----> 1/2" ----> 45cm

RECUBRIMIENTOS MINIMOS

- Contacto con agua: 7.00 cm
- Contacto con terreno: 7.00 cm
- Sin contacto con terreno: 4.00 cm

RESISTENCIA DEL TERRENO

0.82 kg/cm2 la cual será verificada por el Ejecutor en obra, de considerarlo necesario se llevará a cabo el ensayo correspondiente.

MATERIAL DE LA BARANDA

Tubo Ø2" de fierro galvanizado

ESTRUCTURA	PROGRES	CAUDAL (m³/s)	PENDIENTE (s)	b (m)	x (m)	H (m)	L (m)
PASE PEATONAL 01	**0+400.00**	1.00	0.000125	0.80	1.35	1.35	3.50
PASE PEATONAL 02	**0+552.00**	1.00	0.000125	0.80	1.35	1.35	3.50
PASE PEATONAL 03	**1+120.00**	0.80	0.000125	0.80	1.25	1.25	3.30
PASE PEATONAL 04	**1+320.00**	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 05	**1+479.00**	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 06	**1+770.00**	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 07	**1+933.00**	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 08	**1+981.00**	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 09	**3+091.00**	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 10	**3+115.00**	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 11	**3+421.00**	0.60	0.000158	0.70	1.05	1.05	2.80
PASE PEATONAL 12	**4+020.00**	0.40	0.000102	0.50	1.00	1.00	2.50

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS :
"GENERACION DE PROPUESTA TECNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, REGION LAMBAYEQUE

PLANO :
PASE PEATONAL - DETALLES

UBICACION :
LOCALIDAD: :SAN BERNARDINO
DISTRITO :TUCUME
PROV. :LAMBAYEQUE
DPTO. :LAMBAYEQUE

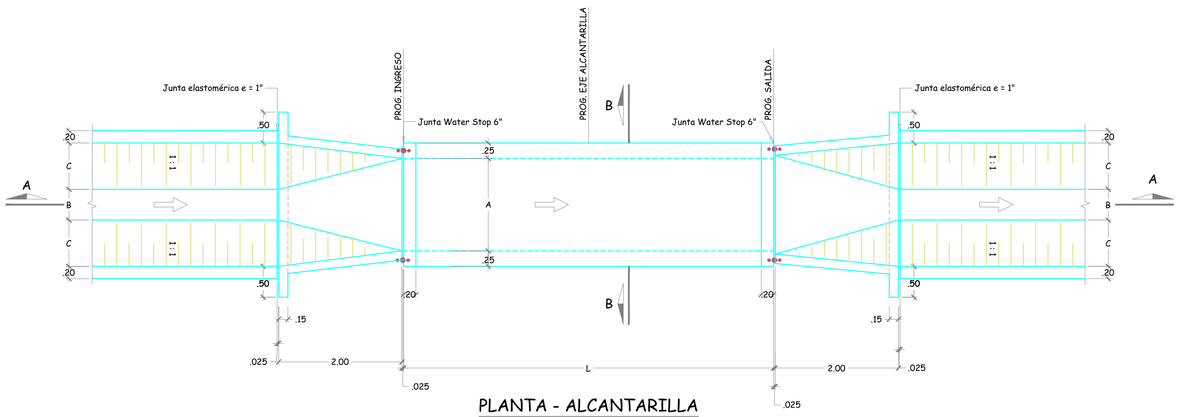
BACHILLERES :
MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUEN SANTAMARIA YERSON

ESCALA : INDICADA
FECHA : NOVIEMBRE 2022
CADISTA :
ELABORACION :
APROBADO :

LAMINA : 01/01
PA-01

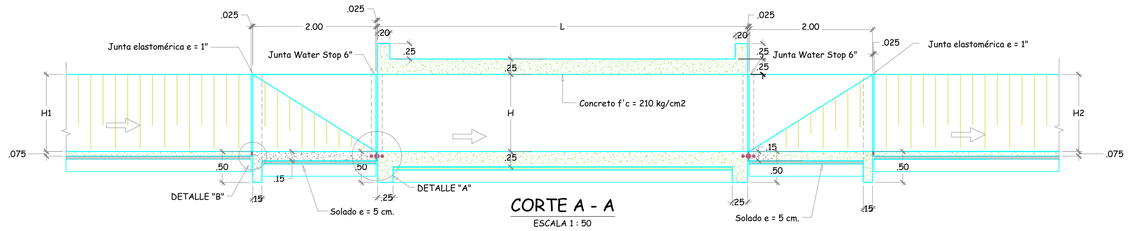
Figura 55

Plano de diseño de alcantarillas - Canal L2 San Bernardino



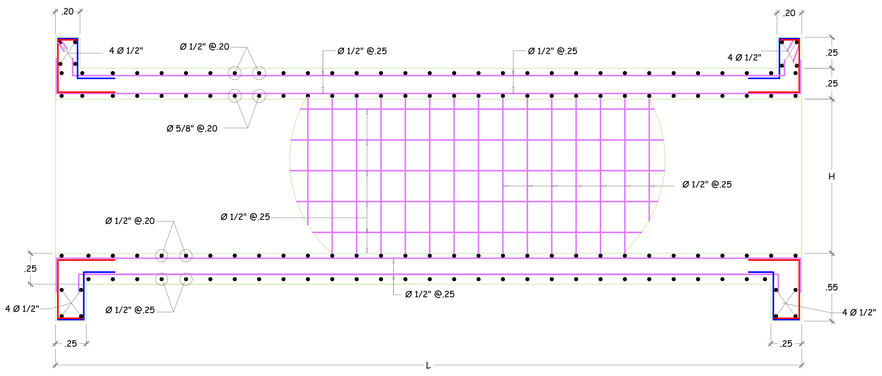
PLANTA - ALCANTARILLA

ESCALA 1 : 50



CORTE A - A

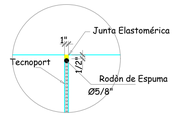
ESCALA 1 : 50



CORTE A - A

ESCALA 1 : 25

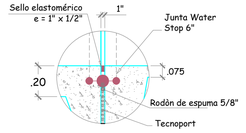
DETALLE "B"



DETALLE JUNTA ELASTOMERICA

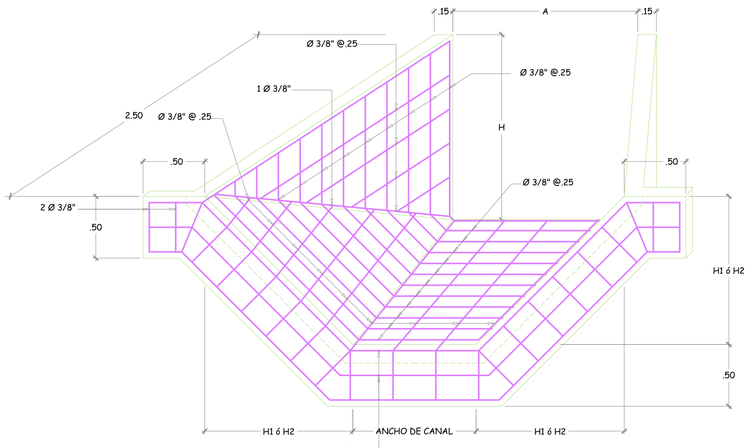
ESCALA 1 / 20

DETALLE "A"



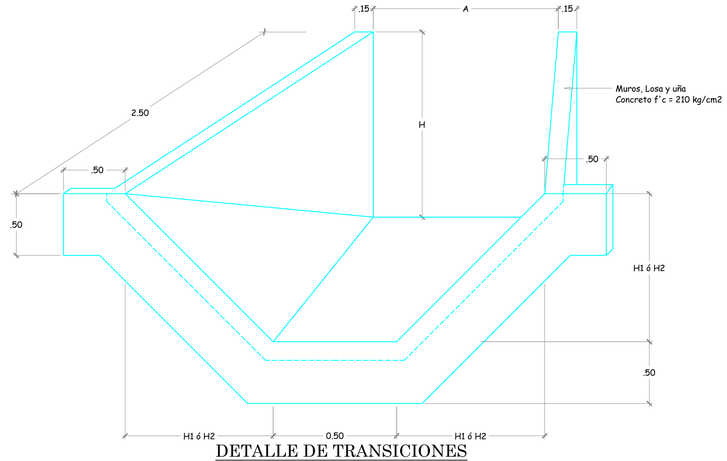
DETALLE WATER STOP

ESCALA 1 / 20



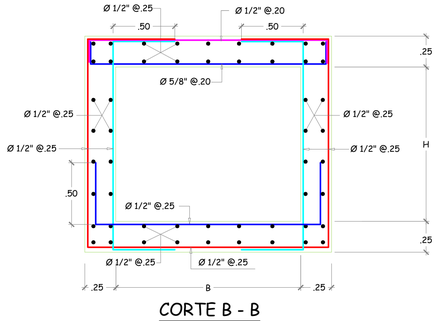
DETALLE DE TRANSICIONES

ESCALA 1 : 25



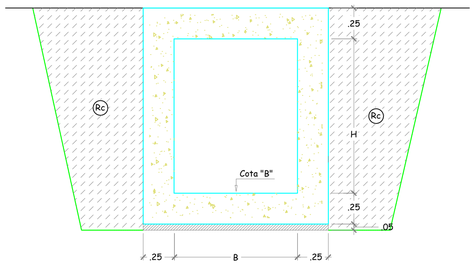
DETALLE DE TRANSICIONES

ESCALA 1 : 25



CORTE B - B

ESCALA 1 : 25



CORTE B - B

ESCALA 1 : 25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO: — Todas las estructuras de Concreto Armado usar f'c=210 kg/cm2.
— Otras estructuras ver en cortes y detalles

RECUBRIMIENTOS: Muros 4cm, Losas 3 cm,
CEMENTO: Portland Tipo MS
CURADO: curador quimico
ACERO : f'y=4200Kg/cm2

LONGITUD EMPALME: minimo 36 Ø

ENCOFRADO : Caravista (01)

—USAR JUNTAS DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO

TOMAS LATERALES

ESTRUCTURA	BENEFICIARIO	PROGRES.	CAUDAL (m³/s)	BASE (m)	ALTURA (m)	LARGO (m)	PENDIENTE (s)	TRANS. ENTR. Y SAL. (m)
ALCANTARILLA 01	BERTILA PIZARRO RIVERA	**0+090.00**	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 02	FAMILIA BRAVO VENTURA	**0+108.00**	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 03	MANUEL BRAVO VENTURA	**0+176.00**	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 04	CAMINO HACIA LOS SANCHEZ, SAPAME, MOYOCUPE	**0+347.00**	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 05	JULIA SANDOVAL BANCES	**0+480.00**	1.00	1.60	1.40	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 06	ACOSTA MONTALVAN CALISTRO	**1+065.00**	0.80	1.50	1.30	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 07	CAMINO A LOS VIDAURRES	**1+170.00**	0.80	1.50	1.30	4.00	0.000125	2.50
ALCANTARILLA 08	CAMINO PAYEZA A LOS RIOJAS	**1+460.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 09	CAMINO PAYEZA A GREGORIO BALDERA	**1+540.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 10	LLAUCE SANCHEZ RICARDINA	**1+560.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 11	FAM. LLAUCE RIOJAS	**1+720.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 12	FAM. LLAUCE SANDOVAL	**1+740.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 13	CATALINA SANDOVAL CHOZO	**2+040.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 14	FAM. LLAUCE VELIZ	**2+096.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 15	FAM. LLAUCE BALDERA	**2+118.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 16	CRUCE PAYEZA A ILLIMO	**2+207.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 17	CRUCE PAYEZA A ILLIMO	**2+615.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 18	FAMILIA FERNANDEZ SUAREZ	**2+785.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 19	FAMILIA SUAREZ ALEMAN	**2+894.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 20	ANTONIO SANCHEZ VIDAURRE	**3+065.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 21	FAMILIA VERA SANDOVAL	**3+273.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 22	PEDRO VELIZ PAZ	**3+410.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 23	LUIS VELIZ PAZ	**3+470.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 24	SR. ASUNCIONN VELIZ PAZ	**3+627.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 25	MARGARITA SANTISTEBAN DE BENITES	**3+733.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 26	FAMILIA GRANADOS MORI	**3+770.00**	0.60	1.40	1.10	4.00	0.000158	2.00
ALCANTARILLA 27	FAM. GRANADOS TEJADA	**3+900.00**	0.40	1.30	1.00	4.00	0.000110	2.00
ALCANTARILLA 28	FAM SANDOVAL DE LA CRUZ	**3+966.00**	0.40	1.30	1.00	4.00	0.000110	2.00
ALCANTARILLA 29	FAM. BALDERA LLAUCE	**4+130.00**	0.40	1.30	1.00	4.00	0.000110	2.00
ALCANTARILLA 30	FAM. INOÑAN ALAMO	**4+174.00**	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 31	ELADIO CAJUSOL ACOSTA	**4+360.00**	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 32	FAMILIA CAJUSOL ACOSTA	**4+410.00**	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 33	FAMILIA CALVAY SANTAMARIA	**4+510.00**	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 34	SIPRIANO SANDOVAL BANCES	**4+656.00**	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 35	EMILIO DAMIAN SIESQUEN	**4+704.00**	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 36	PARA CASA	**4+760.00**	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 37	MARIA SANTAMARIA DE LA CRUZ	**4+788.00**	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50
ALCANTARILLA 38	FAMILIA ALAMO CHOZO	**4+825.00**	0.20	1.00	0.90	4.00	0.000102	1.50

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:
"GENERACION DE PROPUESTA TECNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, REGION LAMBAYEQUE"

PLANO : **ALCANTARILLAS - DETALLES**

UBICACION :
LOCALIDAD: :SAN BERNARDINO
DISTRITO :TUCUME
PROV. :LAMBAYEQUE
DPTO. :LAMBAYEQUE

BACHILLERES :
MINO FALLA FIORELA LISET
SIESQUE SANTAMARIA YERSON MANASES

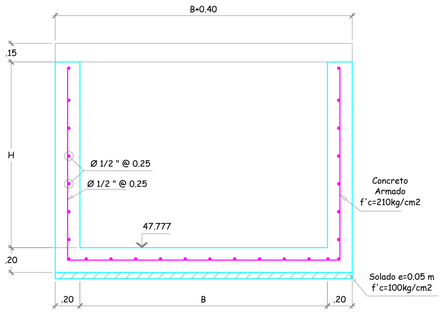
ESCALA : INDICADA
FECHA : NOVIEMBRE 2022
CADISTA :
ELABORACION :
APROBADO :

LAMINA : 01/01
ALC-01

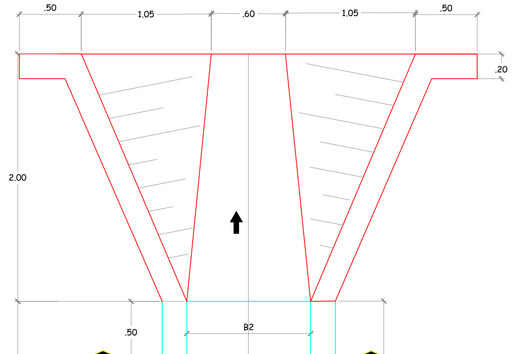
Figura 56

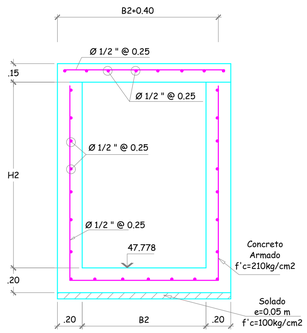
Plano de diseño de partidores - Canal L2 San Bernardin

PARTIDORES			ENTRADA					SALIDA 01					SALIDA 02				
ESTRUCTURA	BENEFICIARIO	PROGRES.	CAUDAL ENTRADA (m³/s)	BASE B(m)	ALTURA H(m)	PENDIENTE (s)	TRANS. SAL. (m)	CAUDAL SALIDA (m³/s)	BASE B1(m)	ALTURA H1(m)	PENDIENTE (s)	TRANS. SAL. (m)	CAUDAL SALIDA (m³/s)	BASE B2(m)	ALTURA H2(m)	PENDIENTE (s)	TRANS. SAL. (m)
PARTIDOR 001	L 3 - RAMA ACOSTA	0+734.00	1.00	1.90	1.30	0.000125	2.50	0.80	1.80	1.30	0.000125	2.50	0.20	1.10	1.30	0.000125	1.50
PARTIDOR 002	L3 - RAMA LA PAZ	1+259.00	0.80	1.80	1.20	0.000125	2.50	0.60	1.50	1.20	0.000158	2.50	0.20	1.10	1.20	0.000125	1.50
PARTIDOR 003	L 3 - RAMA GRANADOS - HUACHO	3+838.00	0.60	1.50	1.10	0.000158	2.50	0.40	1.40	1.10	0.000110	2.50	0.20	1.10	1.10	0.000125	1.50
PARTIDOR 004	L 3 - RAMA SANTAMARIA	4+148.00	0.40	1.40	1.00	0.000110	2.50	0.20	1.10	1.00	0.000102	2.00	0.20	1.10	1.00	0.000125	1.50

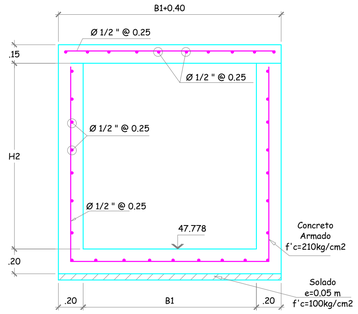


CORTE C-C
ESCALA 1/25

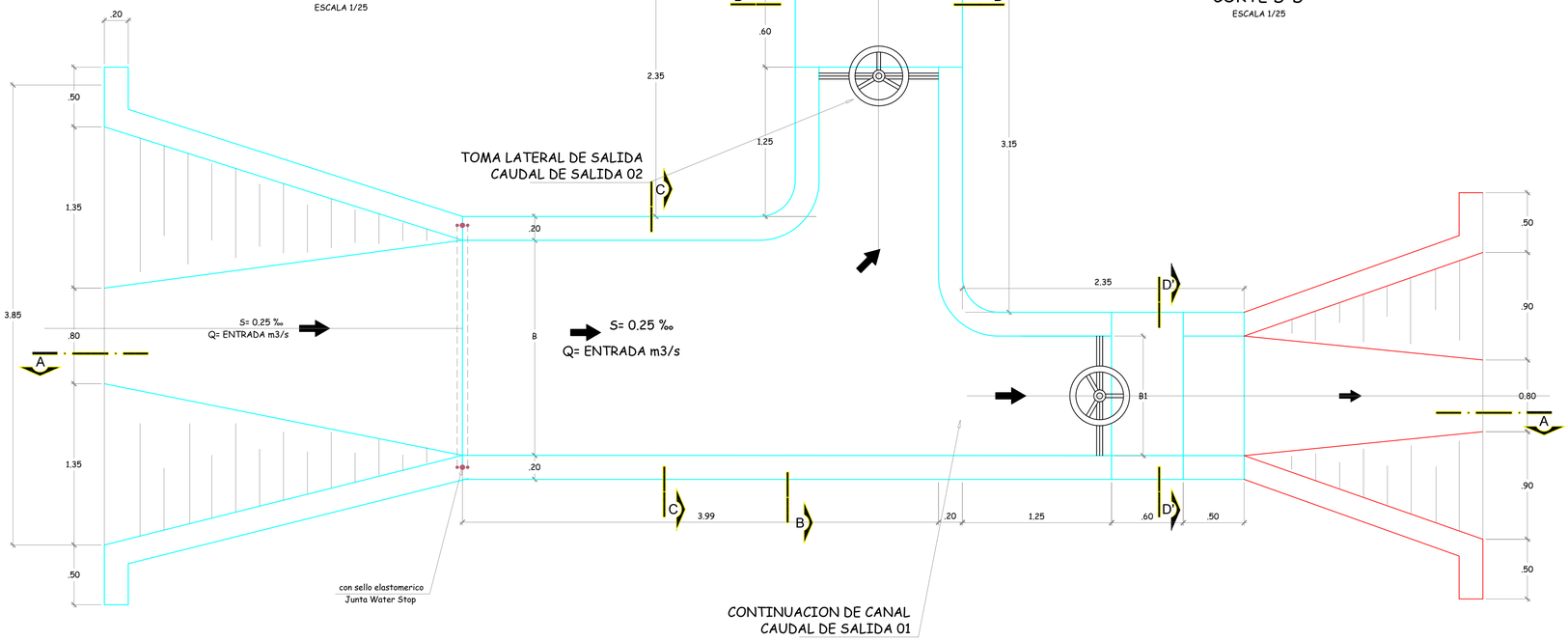




CORTE D-D
ESCALA 1/25

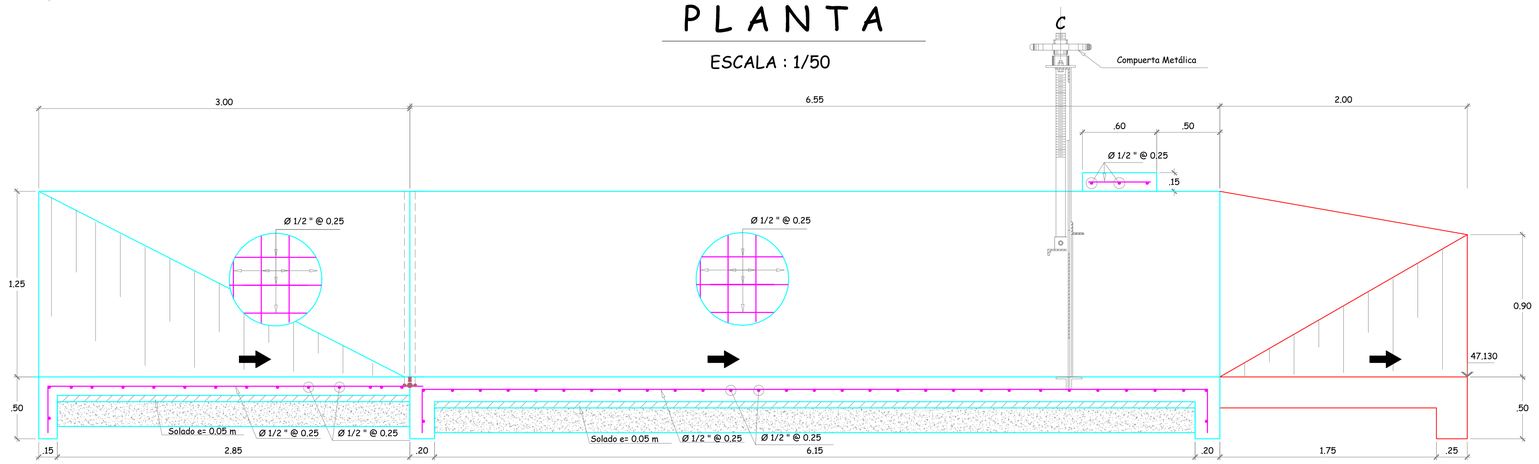


CORTE D'-D'
ESCALA 1/25

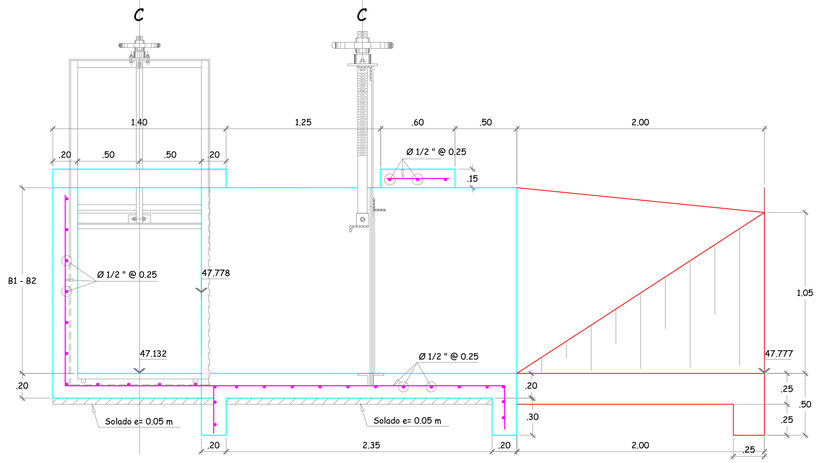


PLANTA

ESCALA : 1/50



CORTE A - A
ESCALA : 1/25



CORTE B - B
ESCALA : 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO: – *En Losa, muros y Taludes, usar concreto f'c=210kg/cm2.*
– *Solados: f'c=100kg/cm2.*

RECUBRIMIENTOS: *Muros 4cm, Losas 3 cm,*
CEMENTO: *Portland tipo MS*
CURADO: *curador quimico*
ACERO : f'y=4200Kg/cm2
LONGITUD EMPALME: mínimo 36 Ø
ENCOFRADO : Caravista (01)
σ_t *= 0.94 kg/cm2 respectivamente*
–USAR JUNTAS DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO
–PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO FC= 175 KG/CM2: TRANSICIÓN DE SALIDA ADAPTADA A LA SECCIÓN EXISTENTE DEL CANAL LATERAL

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

PROYECTO DE TESIS:
"GENERACION DE PROPUESTA TECNICA DE MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, REGION LAMBAYEQUE"

PLANO :
PARTIDORES - DETALLES

UBICACION :
LOCALIDAD: :SAN BERNARDINO
DISTRITO :TUCUME
PROV. :LAMBAYEQUE
DPTO. :LAMBAYEQUE

BACHILLERES :
MIÑO FALLA FIORELA LISET
SIESQUE SANTAMARIA YERSON MANASES

ESCALA : INDICADA
FECHA : NOVIEMBRE 2022
CADISTA :
ELABORACION :
APROBADO :

LAMINA : 01/01
P-01

ANEXO 02:

RESUMEN Y PLANILLA DE METRADOS

RESUMEN DE METRADOS

OBRA : **PROYECTO DE TESIS DE LA OBRA: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"**

UBICACIÓN : **TUCUME** **FECHA** **Dic-22**

Item	Descripción	Unidad	Metrado
01	**OBRAS PRELIMINARES**		
01.01	CARTEL DE OBRA DE 4.80 x 3.60m	und	1.00
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
01.03	CAMPAMENTO PROVISIONAL Y ALMACEN DE OBRA	m2	200.00
02	**CANAL SAN BERNARDINO L= 4+872**		
02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**		
02.01.01	CONTROL TOPOGRÁFICO	km	4.87
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	km	4.87
02.01.03	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.30m) C/EQUIPO	m2	23,673.95
02.01.04	ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL Y CAMINO	km	4.87
02.01.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO	m3	32.46
02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
02.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO PARA CAMINO Y BERMA CON MAQUINARIA	m3	1,014.69
02.02.02	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL GRANULAR PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	m3	8,902.69
02.02.03	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL	m3	11,856.60
02.02.04	PERFILADO Y REFINE DE CAJA DE CANAL	m2	19,546.21
02.02.05	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL GRANULAR A REUTILIZAR PARA CONFORMACION DE	m3	11,856.60
02.02.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA CONFORMAR PLATAFORMA DE CAMINO Y BERMA CON	m3	4,899.97
02.02.07	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE AFIRMADO PARA CONFORMACION DE BERMA L=	m2	5,627.00
02.02.08	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE AFIRMADO PARA CONFORMACION DE CAMINO	m2	9,555.00
02.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM.=4.5 KM)	m3	7,589.52
02.02.10	PROTECCION CON OVER EN BASE DE CANAL		
02.02.10.01	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE PROTECCION DE SOLERA (Canal)	m3	1,784.64
02.02.10.02	MEJORAMIENTO DE CIMENTACION DE LA SOLERA CON OVER, e= 0.40 m (Canal)	m2	1,427.62
02.03	**REVESTIMIENTO DE CANAL**		
02.03.01	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO f'c=210 kg/cm2 (E=0.10M), INC. CERCHAS	m2	19,546.21
02.03.02	JUNTA DE DILATACION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	1,364.13
02.03.03	JUNTA DE CONTRACCION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	5,233.42
02.03.04	CURADO DEL REVESTIMIENTO DEL CANAL	m2	19,546.21
02.04	**VARIOS**		
02.04.01	CONCRETO SIMPLE F´C= 175 KG/CM2 P/ OBRAS DE ARTE - ESCALINES	m3	3.50
02.04.02	ESCALINES CON F° CORRUGADO DE D=3/4" CADA 0.30m	und	11.00
03	**OBRAS DE ARTE**		
03.01	**TOMAS**		
03.01.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.01.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	555.89
03.01.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	420.17
03.01.02	**OBRAS DE CONCRETO**		
03.01.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	m2	331.65
03.01.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	123.19
03.01.02.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	9,782.89
03.01.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	1,098.80
03.01.02.05	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2	1,066.64
03.01.02.06	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO f'c=175 kg/cm2 (E=0.25m)	m2	612.51
03.01.03	**CARPINTERIA METALICA**		
03.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x	und	6.00
03.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x	und	47.00
03.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x	und	14.00
03.02	**ALCANTARILLAS**		
03.02.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.02.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	640.48
03.02.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	630.98
03.02.02	***OBRAS DE CONCRETO***		
03.02.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	m2	266.00
03.02.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	288.20
03.02.02.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	41,327.39
03.02.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	2,762.60
03.02.02.05	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	351.00
03.02.02.06	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2	3,613.80
03.03	**RETENCIONES**		
03.03.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.03.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	301.75
03.03.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	220.10
03.03.02	**OBRAS DE CONCRETO**		
03.03.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	m2	151.20
03.03.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	119.20
03.03.02.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4,428.44
03.03.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	711.36
03.03.02.05	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	316.80
03.03.02.06	**CURADO DE OBRAS DE ARTE**	m2	573.12
03.03.03	**CARPINTERIA METALICA**		
03.03.03.01	BARANDA METALICA F°G° D=2"	m	78.66
03.03.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.80m x	und	5.00
03.03.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.50m x	und	23.00
03.03.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.00m x	und	8.00
03.04	**CANOAS**		
03.04.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.04.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	1.11
03.04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	12.40
03.04.02	**OBRAS DE CONCRETO**		
03.04.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	14.55
03.04.02.02	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2,232.81
03.04.02.03	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	216.00
03.05	**PUENTES PEATONALES**		
03.05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.05.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	103.98
03.05.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	111.60

RESUMEN DE METRADOS

OBRA : **PROYECTO DE TESIS DE LA OBRA: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"**

UBICACIÓN : **TUCUME** **FECHA** **Dic-22**

Item	Descripción	Unidad	Metrado
03.05.02	**OBRAS DE CONCRETO**		
03.05.02.01	CONCRETO f'c=140 kg/cm2,+ 40% P.G.	**m3**	**78.80**
03.05.02.02	CONCRETO SIMPLE F´C= 175 KG/CM2 P/ OBRAS DE ARTE	**m3**	**2.02**
03.05.02.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	**m3**	**31.10**
03.05.02.04	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	**kg**	**3,942.61**
03.05.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	**m2**	**234.54**
03.05.02.06	CURADO DE OBRAS DE ARTE	**m2**	**158.18**
03.05.03	**CARPINTERIA METALICA**		
03.05.03.01	BARANDA METALICA F°G° D=2"	**m**	**26.22**
03.06	**PARTIDORES**		
03.06.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.06.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	**m3**	**47.36**
03.06.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	**m3**	**75.00**
03.06.02	**OBRAS DE CONCRETO**		
03.06.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	**m2**	**83.49**
03.06.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	**m3**	**28.24**
03.06.02.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	**kg**	**852.72**
03.06.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	**m2**	**200.64**
03.06.02.05	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	**m**	**61.20**
03.06.02.06	CURADO DE OBRAS DE ARTE	**m2**	**191.04**
03.06.03	**CARPINTERIA METALICA**		
03.06.03.01	BARANDA METALICA F°G° D=2"	**m**	**17.48**
03.06.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.80m x 1	**und**	**1.00**
03.06.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.50m x 1	**und**	**1.00**
03.06.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.40m x 1	**und**	**1.00**
03.06.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.10m x 1	**und**	**2.00**
03.06.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.10m x 1	**und**	**3.00**
03.07	**TRANSICIONES DE ENTRADA Y SALIDA**		
03.07.01	**OBRAS DE CONCRETO**		
03.07.01.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	**m2**	**793.01**
03.07.01.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	**m3**	**342.90**
03.07.01.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	**kg**	**5,334.38**
03.07.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	**m2**	**4,567.50**
03.07.01.05	JUNTA DE DILATACION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	**m**	**754.31**
03.07.01.06	CURADO DE OBRAS DE ARTE	**m2**	**4,567.50**
03.08	**MEDIDOR RBC**		
03.08.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
03.08.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	**m3**	**8.05**
03.08.01.02	PERFILADO Y NIVELACION	**m2**	**8.75**
03.08.02	**OBRAS DE CONCRETO**		
03.08.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	**m2**	**8.75**
03.08.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	**m3**	**6.09**
03.08.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	**m2**	**1.26**
03.08.02.04	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	**kg**	**299.02**
03.08.02.05	CURADO DE CONCRETO	**m2**	**42.33**
03.08.02.06	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	**m**	**26.08**
03.08.02.07	REGLA GRADUADA DE ACERO INOXIDABLE	**und**	**4.00**
04	**FLETE**		
04.01	FLETE TOTAL	**glb**	**1.00**
05	**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**		
05.01	**SEGURIDAD Y SALUD**		
05.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	**und**	**20.00**
05.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	**und**	**1.00**
05.01.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	**und**	**1.00**
05.01.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	**glb**	**1.00**
05.02	**PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19 PARA EJECUCION DE OBRA**		
05.02.01	FASES COVID-19		
05.02.01.01	FASES DE INICIO		
05.02.01.01.01	PROTECCION DEL PERSONAL DE OBRA, CONTROLES DE MEDICION DE TEMPERATURA, ETC.	**mes**	**5.00**
05.02.01.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE PANELES INFORMATIVOS EN LA OBRA (GIGANTOGRAFIA DE 1.20x2.40m)	**glb**	**1.00**
05.02.01.01.03	DESINFECCION DEL PERSONAL, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y AMBIENTES DE LA OBRA	**mes**	**5.00**
05.02.01.01.04	ALQUILER DE MOVILIDAD PARA EL TRASLADO DE PERSONAL HASTA LA OBRA Y/O PUNTOS CERCANOS A	**mes**	**5.00**
05.02.01.01.05	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACION DE SINTOMATOLOGIA COVID-19	**mes**	**5.00**
05.02.01.02	FASES DE EJECUCIÓN Y DE CIERRE		
05.02.01.02.01	ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL DE ZONA DE CONTROL PREVIO	**glb**	**1.00**
05.02.01.02.02	ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL DE ZONA DE DESINFECCION DE LA OBRA	**glb**	**1.00**
05.02.01.02.03	ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL DE ZONA DE CONTROL DE VESTUARIOS	**glb**	**1.00**
05.02.01.02.04	SEÑALIZACION Y CAPACITACION	**glb**	**1.00**
06	**PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO EN LA EJECUCIÓN**		
06.01	RECURSOS HUMANOS	**glb**	**1.00**
06.02	BIENES Y SERVICIOS	**glb**	**1.00**
06.03	SERVICIOS DE TERCERAS PERSONAS NATURALES	**glb**	**1.00**
06.04	PAGO POR TRÁMITES AL MINISTERIO DE CULTURA	**glb**	**1.00**
07	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**		
07.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	**glb**	**1.00**
08	**CAPACITACION DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA**		
08.01	CAPACITACION DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	**glb**	**1.00**
09	**PLAN DE GESTION DE RIESGO Y DESASTRE**		
09.01	PLAN DE GESTION DE RIESGO Y DESASTRE	**glb**	**1.00**

HOJA DE METRADOS

Obra : ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Hecho por :

Ubicación: **SAN BERNARDINO - TUCUME**

Fecha : dic-22

Código	Descripción	Unid.	Nº Veces	Nº Elem.	Dimensiones			Parcial	Sub Total	OBSERVACIONES
					Largo	Ancho	Altura			
Partida 01.01.00	**CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 4.80 x 3.60 m**									
		Und		01					**1,00**	
	Cantidad : 1 Unidad Dimenciones : 4.80 x 3.60m									
Partida 01.02.00	**MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**									
	Equipo Transportado: 1.-CAMION SEMITRAYLER 6 X 4 330 HP 35 TON 2.-CAMION VOLQUETE 6X4 330 HP 10 TON 3.-CAMION CISTERNA 45-165 HP 2,000 GLN 4.-CAMION PLATAFORMA 6 X 4 300 HP 19 TON : 5.-EXCAVADORA SOBRE C EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 330 HP, 2.5 YD3 6.-EXCAVADORA SOBRE C EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6 YD3 7.-TRACTOR DE ORUGAS I TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP 8.-COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP 9.-CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3 10.-MOTONIVELADORA DE 130 - 135 HP	Glb		01					**1,00**	
T O T A L :										

HOJA DE METRADOS

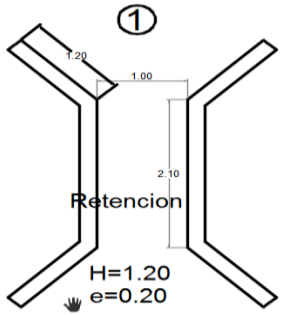
OBRA: ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

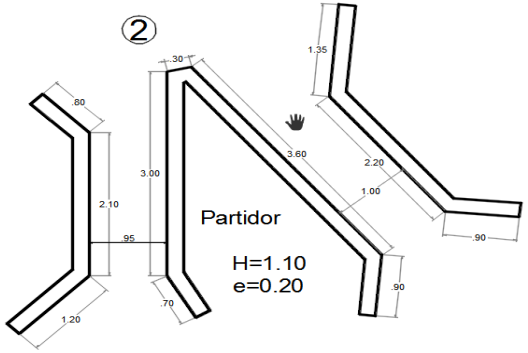
HECHO POR:

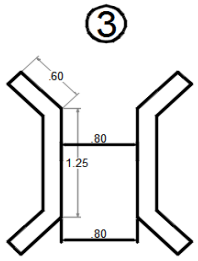
UBICACIÓN: **SAN BERNARDINO - TUCUME**

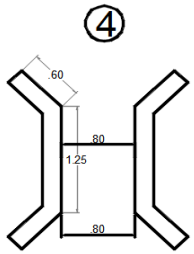
FECHA: **dic-22**

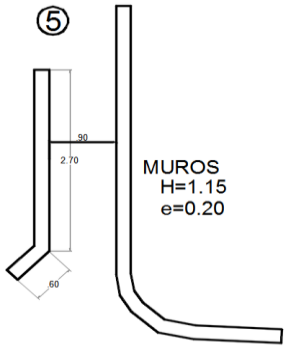
CODIGO	DESCRIPCION	UND	N° ELEM	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	SUB TOTAL	OBSERVACIONES
					LARGO	ANCHO	ALTURA			
PARTIDA 1.05.00	**DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO**									
		m3	01	01	4,500	0,200	1,200	1,080		MurosDer.
		m3	01	01	4,500	0,200	1,200	1,080		Muros Izq.
		m3	01	01		2,550	0,200	0,510		Losa
									2,67	**m3**
	PARTIDOR									
		m3	01	01		19,344	0,200	3,869		Losa
		m3	01	01	4,100	0,200	1,100	0,902		Muros Izq.
		m3	01	01	8,500	0,200	1,100	1,870		Muros Centr.
		m3	01	01	4,450	0,200	1,100	0,979		MurosDer.
									7,62	**m3**
	ESTRUCTURA 03									
		m3	01	01	-	2,038	0,200	0,408		Losa
		m3	01	01	2,450	0,200	1,200	0,588		Muros Izq.
		m3	01	01	2,450	0,200	1,200	0,588		MurosDer.
									1,58	**m3**
	ESTRUCTURA 04									
		m3	01	01	-	2,038	0,200	0,408		Losa
		m3	01	01	2,450	0,200	1,150	0,564		Muros Izq.
		m3	01	01	2,450	0,200	1,150	0,564		MurosDer.
									1,54	**m3**
								VAN:	**13,41**	**M3**











HOJA DE METRADOS

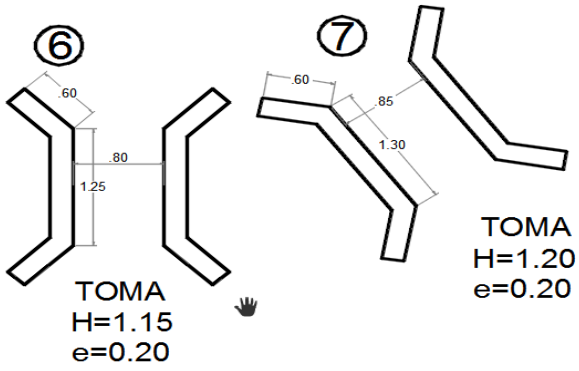
OBRA: ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

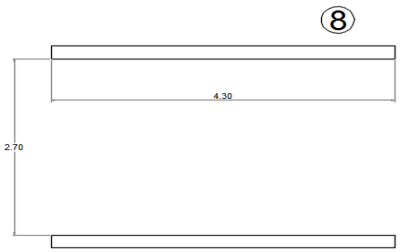
HECHO POR:

UBICACIÓN: **SAN BERNARDINO - TUCUME**

FECHA: **dic-22**

CODIGO	DESCRIPCION	UND	N° ELEM	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	SUB TOTAL	OBSERVACIONES
					LARGO	ANCHO	ALTURA			
PARTIDA 1.05.00	**DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO**									
								VIENEN	**13,41**	**m3**
		ESTRUCTURA 05								
		m3	01	01		3,784	0,200	0,757		Losa
		m3	01	01	3,300	0,250	1,150	0,949		Muros Izq.
		m3	01	01	6,500	0,250	1,150	1,869		MurosDer.
									3,58	**m3**
		ESTRUCTURA 06								
		m3	01	01		2,038	0,200	0,408		Losa
		m3	01	01	2,450	0,200	1,150	0,564		Muros Izq.
		m3	01	01	2,450	0,200	1,150	0,564		MurosDer.
									1,54	**m3**
		ESTRUCTURA 07								
		m3	01	01		2,186	0,200	0,437		Losa
		m3	01	01	2,500	0,200	1,200	0,600		Muros Izq.
		m3	01	01	2,500	0,200	1,200	0,600		MurosDer.
									1,64	**m3**
		ESTRUCTURA 08								
		m3	01	01	1,400	12,570	0,200	3,520		Losa
		m3	01	01	4,300	0,200	1,200	1,032		Muros Izq.
		m3	01	01	4,300	0,200	1,200	1,032		MurosDer.
								VAN:	**20,16**	**M3**





PUENTE DE PALOS CON MUROS DE CONCRETO
H=1.20
e=0.20

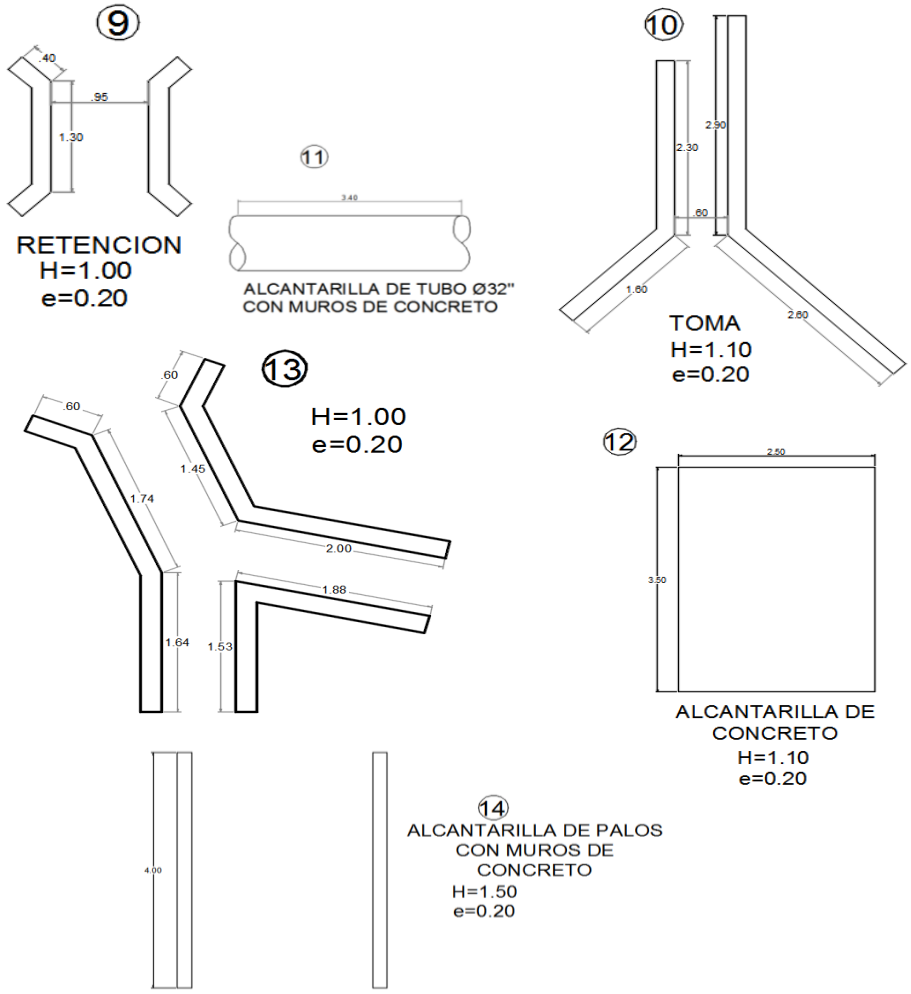
HOJA DE METRADOS

OBRA: ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

HECHO POR:

UBICACIÓN: **SAN BERNARDINO - TUCUME**

FECHA: **dic-22**



CODIGO	DESCRIPCION	UND	N° ELEM	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	SUB TOTAL	OBSERVACIONES
					LARGO	ANCHO	ALTURA			
PARTIDA 1.05.00	**DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO**									
								VIENEN	**20,16**	
ESTRUCTURA 09										
		m3	01	01	1,800	0,950	0,200	0,342		Losa
		m3	01	01	2,100	0,200	1,000	0,420		Muros Izq.
		m3	01	01	2,100	0,200	1,000	0,420		MurosDer.
									1,18	**m3**
ESTRUCTURA 10										
		m3	01	01	3,000	0,600	0,200	0,360		Losa
		m3	01	01	3,900	0,200	1,100	0,858		MurosDer.
		m3	01	01	5,500	0,200	1,100	1,210		MurosDer.
									2,43	**m3**
ESTRUCTURA 11										
		m3	01	01	2,100	0,800	0,200	0,336		Losa
		m3	01	01	1,700	0,250	0,850	0,361		Muros Izq.
		m3	01	01	1,700	0,250	0,850	0,361		MurosDer.
									1,06	**m3**
ESTRUCTURA 12										
		m3	01	01	3,600	2,500	0,200	1,800		Losa
									1,80	**m3**
ESTRUCTURA 13										
		m3	01	01	6,000	0,900	0,200	1,080		Losa
		m3	01	01	4,100	0,200	1,000	0,820		Muro Izq.
		m3	01	01	3,600	0,200	1,000	0,720		Muro Centr.
		m3	01	01	4,050	0,200	1,000	0,810		Muro Der.
									3,43	**m3**
ESTRUCTURA 14										
		m3	01	01	4,000	0,200	1,500	1,200		Muro Izq.
		m3	01	01	4,000	0,200	1,500	1,200		Muro Der.
									2,40	**m3**
								T O T A L	**32,46**	**M3**

HOJA DE METRADOS

Obra : ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Hecho por :

Ubicación: **SAN BERNARDINO - TUCUME**

Fecha : dic-22

Código	Descripción	Unid.	Nº Elem.	Dimensiones			Parcial	Sub Total	OBSERVACIONES
				Largo	Ancho	Altura			
Partida 01.06.00	**ELIMINACION DE ARBOLES C/ EQUIPO EN TALUD DE CANAL Y CAMINO**								
		ENTRE PROGRESIVAS			**0+000,00**	**0+4872,00**			
		CANAL SAN BERNARDINO							
		KM	01	4.872,00			4,87	**4,87**	
								4,87	**KM**

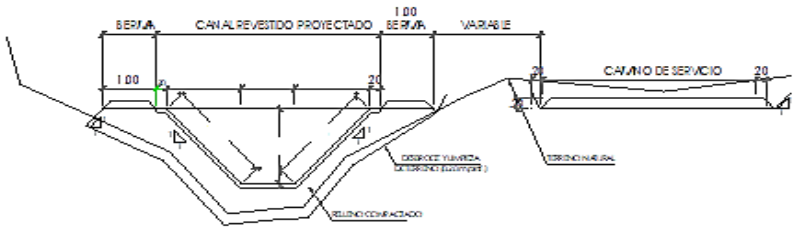
HOJA DE METRADOS

Obra : ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Hecho por :

Ubicación: **SAN BERNARDINO - TUCUME**

Fecha : **dic-22**

Código	Descripción	Unid.	Nº Veces	Nº Elem.	Dimensiones			Parcial	Sub Total	OBSERVACIONES
					Largo	Ancho	Altura			
Partida 01.03.00	**LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.20m) C/EQUIPO**									
		m2	01					23.673,95	**23.673,95**	**m2** Ver planilla 01.03.00 de Desbroce y Limpieza de Terreno
Partida 01.04.00	**TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO**									
		ENTRE PROGRESIVAS			**0+000,00**	**4+872,00**				
		CANAL SAN BERNARDINO								
		KM	01	4.872,00				4,87	**4,87**	**KM**

ANEXO 03:

PRESUPUESTO Y ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

Presupuesto

Presupuesto **001** ESTUDIO DEL PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Costo al **12/12/2022**

Lugar **LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - TUCUME**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	**OBRAS PRELIMINARES**				**66,805.62**
01.01	CARTEL DE OBRA DE 4.80 x 3.60m	und	1.00	1,541.28	1,541.28
01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	29,946.34	29,946.34
01.03	CAMPAMENTO PROVISIONAL Y ALMACEN DE OBRA	m2	200.00	176.59	35,318.00
02	**CANAL SAN BERNARDINO L= 4+872**				**2,234,804.08**
02.01	**TRABAJOS PRELIMINARES**				**69,943.67**
02.01.01	CONTROL TOPOGRÁFICO	km	4.87	1,736.42	8,456.37
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	km	4.87	1,985.05	9,667.19
02.01.03	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.30m) C/EQUIPO	m2	23,673.95	1.46	34,563.97
02.01.04	ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL Y CAMINO	km	4.87	2,785.31	13,564.46
02.01.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO	m3	32.46	113.73	3,691.68
02.02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**1,021,679.45**
02.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO PARA CAMINO Y BERMA CON MAQUINARIA	m3	1,014.69	14.15	14,357.86
02.02.02	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL GRANULAR PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA	m3	8,902.69	48.58	432,492.68
02.02.03	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL	m3	11,856.60	4.68	55,488.89
02.02.04	PERFILADO Y REFINE DE CAJA DE CANAL	m2	19,546.21	2.90	56,684.01
02.02.05	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL GRANULAR A REUTILIZAR PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA - INCLUYE TRANSPORTE INT.	m3	11,856.60	10.91	129,355.51
02.02.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA CONFORMAR PLATAFORMA DE CAMINO Y BERMA CON MAQUINARIA	m3	4,899.97	2.31	11,318.93
02.02.07	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE AFIRMADO PARA CONFORMACION DE BERMA L= 2.00 e= 0.20	m2	5,627.00	9.77	54,975.79
02.02.08	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE AFIRMADO PARA CONFORMACION DE CAMINO	m2	9,555.00	9.77	93,352.35
02.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM.=4.5 KM)	m3	7,589.52	16.66	126,441.40
02.02.10	**PROTECCION CON OVER EN BASE DE CANAL**				**47,212.03**
02.02.10.01	EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE PROTECCION DE SOLERA (Canal)	m3	1,784.64	5.48	9,779.83
02.02.10.02	MEJORAMIENTO DE CIMENTACION DE LA SOLERA CON OVER, e= 0.40 m (Canal)	m2	1,427.62	26.22	37,432.20
02.03	**REVESTIMIENTO DE CANAL**				**1,141,244.31**
02.03.01	REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO f'c=210 kg/cm2 (E=0.10M), INC. CERCHAS	m2	19,546.21	44.59	871,565.50
02.03.02	JUNTA DE DILATACION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	1,364.13	42.03	57,334.38
02.03.03	JUNTA DE CONTRACCION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	5,233.42	32.47	169,929.15
02.03.04	CURADO DEL REVESTIMIENTO DEL CANAL	m2	19,546.21	2.17	42,415.28
02.04	**VARIOS**				**1,936.65**
02.04.01	CONCRETO SIMPLE F´C= 175 KG/CM2 P/ OBRAS DE ARTE - ESCALINES	m3	3.50	378.90	1,326.15
02.04.02	ESCALINES CON F° CORRUGADO DE D=3/4" CADA 0.30m	und	11.00	55.50	610.50
03	**OBRAS DE ARTE**				**2,305,982.33**
03.01	**TOMAS**				**470,349.07**
03.01.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**51,928.35**
03.01.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	555.89	52.75	29,323.20
03.01.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	420.17	53.80	22,605.15
03.01.02	**OBRAS DE CONCRETO**				**240,623.11**
03.01.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	m2	331.65	18.39	6,099.04
03.01.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	123.19	506.37	62,379.72
03.01.02.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	9,782.89	8.32	81,393.64
03.01.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	1,098.80	49.99	54,929.01
03.01.02.05	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2	1,066.64	3.97	4,234.56
03.01.02.06	PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO f'c=175 kg/cm2 (E=0.25m)	m2	612.51	51.57	31,587.14
03.01.03	**CARPINTERIA METALICA**				**177,797.61**

Presupuesto

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""

Costo al **12/12/2022**

Lugar **LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - TUCUME**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	6.00	2,926.83	17,560.98
03.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x 1.00m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	47.00	2,626.83	123,461.01
03.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x 0.80m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	14.00	2,626.83	36,775.62
03.02	**ALCANTARILLAS**				**734,003.21**
03.02.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**67,732.04**
03.02.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	640.48	52.75	33,785.32
03.02.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	630.98	53.80	33,946.72
03.02.02	**OBRAS DE CONCRETO**				**666,271.17**
03.02.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	m2	266.00	18.39	4,891.74
03.02.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	288.20	506.37	145,935.83
03.02.02.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	41,327.39	8.32	343,843.88
03.02.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	2,762.60	49.99	138,102.37
03.02.02.05	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	351.00	54.56	19,150.56
03.02.02.06	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2	3,613.80	3.97	14,346.79
03.03	**RETENCIONES**				**351,240.78**
03.03.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**27,758.69**
03.03.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	301.75	52.75	15,917.31
03.03.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	220.10	53.80	11,841.38
03.03.02	**OBRAS DE CONCRETO**				**155,105.28**
03.03.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	m2	151.20	18.39	2,780.57
03.03.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	119.20	506.37	60,359.30
03.03.02.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	4,428.44	8.32	36,844.62
03.03.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	711.36	49.99	35,560.89
03.03.02.05	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	316.80	54.56	17,284.61
03.03.02.06	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2	573.12	3.97	2,275.29
03.03.03	**CARPINTERIA METALICA**				**168,376.81**
03.03.03.01	BARANDA METALICA F°G° D=2"	m	78.66	570.95	44,910.93
03.03.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.80m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	5.00	3,926.83	19,634.15
03.03.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.50m x 1.10m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	23.00	3,426.83	78,817.09
03.03.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.00m x 0.80m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	8.00	3,126.83	25,014.64
03.04	**CANOAS**				**38,455.29**
03.04.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**725.67**
03.04.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	1.11	52.75	58.55
03.04.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	12.40	53.80	667.12
03.04.02	**OBRAS DE CONCRETO**				**37,729.62**
03.04.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	14.55	506.37	7,367.68
03.04.02.02	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2,232.81	8.32	18,576.98
03.04.02.03	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	216.00	54.56	11,784.96
03.05	**PUENTES PEATONALES**				**114,534.64**
03.05.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**11,489.03**
03.05.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	103.98	52.75	5,484.95
03.05.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	111.60	53.80	6,004.08
03.05.02	**OBRAS DE CONCRETO**				**88,075.30**
03.05.02.01	CONCRETO f'c=140 kg/cm2,+ 40% P.G.	m3	78.80	335.11	26,406.67
03.05.02.02	CONCRETO SIMPLE F´C= 175 KG/CM2 P/ OBRAS DE ARTE	m3	2.02	378.90	765.38

Presupuesto

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO
: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE"

Costo al **12/12/2022**

Lugar **LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - TUCUME**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.05.02.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	31.10	506.37	15,748.11
03.05.02.04	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	3,942.61	8.32	32,802.52
03.05.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	234.54	49.99	11,724.65
03.05.02.06	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2	158.18	3.97	627.97
03.05.03	**CARPINTERIA METALICA**				**14,970.31**
03.05.03.01	BARANDA METALICA F°G° D=2"	m	26.22	570.95	14,970.31
03.06	**PARTIDORES**				**79,385.48**
03.06.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**6,533.24**
03.06.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	47.36	52.75	2,498.24
03.06.01.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE	m3	75.00	53.80	4,035.00
03.06.02	**OBRAS DE CONCRETO**				**37,057.39**
03.06.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	m2	83.49	18.39	1,535.38
03.06.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	28.24	506.37	14,299.89
03.06.02.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	852.72	8.32	7,094.63
03.06.02.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	200.64	49.99	10,029.99
03.06.02.05	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	61.20	54.56	3,339.07
03.06.02.06	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2	191.04	3.97	758.43
03.06.03	**CARPINTERIA METALICA**				**35,794.85**
03.06.03.01	BARANDA METALICA F°G° D=2"	m	17.48	570.95	9,980.21
03.06.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.80m x 1.30m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	1.00	3,626.83	3,626.83
03.06.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.50m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	1.00	3,426.83	3,426.83
03.06.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.40m x 1.100m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	1.00	3,126.83	3,126.83
03.06.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.10m x 1.00m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	2.00	3,126.83	6,253.66
03.06.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.10m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE	und	3.00	3,126.83	9,380.49
03.07	**TRANSICIONES DE ENTRADA Y SALIDA**				**510,765.72**
03.07.01	**OBRAS DE CONCRETO**				**510,765.72**
03.07.01.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	m2	793.01	18.39	14,583.45
03.07.01.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	342.90	506.37	173,634.27
03.07.01.03	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	5,334.38	8.32	44,382.04
03.07.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	4,567.50	49.99	228,329.33
03.07.01.05	JUNTA DE DILATACION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	754.31	42.03	31,703.65
03.07.01.06	CURADO DE OBRAS DE ARTE	m2	4,567.50	3.97	18,132.98
03.08	**MEDIDOR RBC**				**7,248.14**
03.08.01	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**291.35**
03.08.01.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE	m3	8.05	30.79	247.86
03.08.01.02	PERFILADO Y NIVELACION	m2	8.75	4.97	43.49
03.08.02	**OBRAS DE CONCRETO**				**6,956.79**
03.08.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO	m2	8.75	18.39	160.91
03.08.02.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	6.09	506.37	3,083.79
03.08.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.26	65.47	82.49
03.08.02.04	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	299.02	8.76	2,619.42
03.08.02.05	CURADO DE CONCRETO	m2	42.33	2.64	111.75
03.08.02.06	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO	m	26.08	20.15	525.51
03.08.02.07	REGLA GRADUADA DE ACERO INOXIDABLE	und	4.00	93.23	372.92
04	**FLETE**				**72,950.10**
04.01	FLETE TOTAL	glb	1.00	72,950.10	72,950.10
05	**PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**				**26,638.07**
05.01	**SEGURIDAD Y SALUD**				**7,535.00**

Presupuesto

Presupuesto **001** ESTUDIO DEL PROYECTO DE TESIS PARA EL PROYECTO:
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""

Costo al **12/12/2022**

Lugar **LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - TUCUME**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
05.01.01	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	20.00	128.50	2,570.00
05.01.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	und	1.00	800.00	800.00
05.01.03	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	1.00	992.80	992.80
05.01.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	3,172.20	3,172.20
05.02	**PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL COVID-19 PARA EJECUCION DE OBRA**				**19,103.07**
05.02.01	**FASES COVID-19**				**19,103.07**
05.02.01.01	**FASES DE INICIO**				**16,580.62**
05.02.01.01.01	PROTECCION DEL PERSONAL DE OBRA, CONTROLES DE MEDICION DE TEMPERATURA, ETC.	mes	5.00	852.00	4,260.00
05.02.01.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE PANELES INFORMATIVOS EN LA OBRA (GIGANTOGRAFIA DE 1.20x2.40m)	glb	1.00	922.62	922.62
05.02.01.01.03	DESINFECCION DEL PERSONAL, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y AMBIENTES DE LA OBRA	mes	5.00	1,472.00	7,360.00
05.02.01.01.04	ALQUILER DE MOVILIDAD PARA EL TRASLADO DE PERSONAL HASTA LA OBRA Y/O PUNTOS CERCANOS A DOMICILIOS	mes	5.00	750.00	3,750.00
05.02.01.01.05	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACION DE SINTOMATOLOGIA COVID-19	mes	5.00	57.60	288.00
05.02.01.02	**FASES DE EJECUCIÓN Y DE CIERRE**				**2,522.45**
05.02.01.02.01	ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL DE ZONA DE CONTROL PREVIO	glb	1.00	499.53	499.53
05.02.01.02.02	ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL DE ZONA DE DESINFECCION DE LA OBRA	glb	1.00	391.46	391.46
05.02.01.02.03	ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL DE ZONA DE CONTROL DE VESTUARIOS	glb	1.00	391.46	391.46
05.02.01.02.04	SEÑALIZACION Y CAPACITACION	glb	1.00	1,240.00	1,240.00
06	**PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO EN LA EJECUCIÓN**				**27,500.00**
06.01	RECURSOS HUMANOS	glb	1.00	22,500.00	22,500.00
06.02	BIENES Y SERVICIOS	glb	1.00	1,700.00	1,700.00
06.03	SERVICIOS DE TERCERAS PERSONAS NATURALES	glb	1.00	296.20	296.20
06.04	PAGO POR TRÁMITES AL MINISTERIO DE CULTURA	glb	1.00	3,003.80	3,003.80
07	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**				**117,477.97**
07.01	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	glb	1.00	117,477.97	117,477.97
08	**CAPACITACION DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA**				**18,766.00**
08.01	CAPACITACION DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	glb	1.00	18,766.00	18,766.00
09	**PLAN DE GESTION DE RIESGO Y DESASTRE**				**15,425.00**
09.01	PLAN DE GESTION DE RIESGO Y DESASTRE	glb	1.00	15,425.00	15,425.00
	COSTO DIRECTO				**4,886,349.17**
	GASTOS GENERALES (9.077%CD)				**443,523.21**
	UTILIDAD (5.00%)				**244,317.46**
	----------				**----------**
	VALOR REFERENCIAL				**5,574,189.84**
	IGV (18%)				**1,003,354.17**
	----------				**----------**
	VALOR DE OBRA				**6,577,544.01**
	SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRA (8.802%CD)				**430,084.16**
	EXPEDIENTE TECNICO				**210,743.87**
	----------				**==========**
	PRESUPUESTO TOTAL				**7,218,372.04**

SON : SIETE MILLONES DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL TRESCIENTOS SETENTIDOS Y 04/100 SOLES

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001 "ESTUDIO DE PR*OYECTO DE TESIS:* PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **01.01** **CARTEL DE OBRA DE 4.80 x 3.60m**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **1,541.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	4.0000	26.23	104.92
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	4.0000	20.64	82.56
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						486.36
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.5200	6.91	10.50
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.1500	60.44	9.07
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.2000	53.81	10.76
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.1500	50.00	7.50
0210050004	GIGANTOGRAFIA 4.80 x3.60 SEGUN DISEÑO	und		1.0000	360.00	360.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.0500	23.90	25.10
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		80.0000	6.78	542.40
02460700010004	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" x 3 1/2"	pza		15.0000	5.00	75.00
						1,040.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	486.36	14.59
						14.59

Partida **01.02** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **29,946.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0290130024	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb		1.0000	29,946.34	29,946.34
						29,946.34

Partida **01.03** **CAMPAMENTO PROVISIONAL Y ALMACEN DE OBRA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **8,000.0000** EQ. **8,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **176.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0010	26.23	0.03
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0010	20.64	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0020	18.68	0.04
						0.09
	Materiales					
0204010026	CAMILLA METALICA	und		0.2900	220.00	63.80
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4000	6.91	2.76
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.5000	6.78	3.39
02310500010007	TRIPLAY DE 4 x 8 x 18 mm	pln		0.5500	129.16	71.04
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.6000	59.18	35.51
						176.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.09	
						0.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **02.01.01** **CONTROL TOPOGRÁFICO**

Rendimiento **km/DIA** MO. **0.5000** EQ. **0.5000** Costo unitario directo por : km **1,736.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	32.0000	18.68	597.76
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	16.0000	27.35	437.60
						1,035.36
	Materiales					
0213030001	YESO	kg		20.0000	8.00	160.00
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		8.0000	6.25	50.00
						210.00
	Equipos					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	2.0000	50.00	100.00
03010000110001	TEODOLITO	día	1.0000	2.0000	100.00	200.00
0301000014	MIRAS	día	1.0000	2.0000	50.00	100.00
0301000015	JALONES	día	1.0000	2.0000	30.00	60.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,035.36	31.06
						491.06

Partida **02.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **km/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : km **1,985.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	8.0000	27.35	218.80
						517.68
	Materiales					
0213030001	YESO	kg		20.0000	8.00	160.00
0231040001	ESTACAS DE MADERA	und		8.0000	6.25	50.00
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.2000	59.18	11.84
						221.84
	Equipos					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	día	1.0000	1.0000	50.00	50.00
0301000009	ESTACION TOTAL	día	1.0000	1.0000	150.00	150.00
0301000010	GPS	he	1.0000	8.0000	100.00	800.00
03010000110001	TEODOLITO	día	1.0000	1.0000	100.00	100.00
0301000014	MIRAS	día	1.0000	1.0000	50.00	50.00
0301000015	JALONES	día	1.0000	1.0000	30.00	30.00
0301000020	PRISMAS TOPOGRAFICOS	día	1.0000	1.0000	50.00	50.00
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	517.68	15.53
						1,245.53

Partida **02.01.03** **LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO (E=0.30m) C/EQUIPO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **2,400.0000** EQ. **2,400.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0033	26.23	0.09
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0200	18.68	0.37
						0.46
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.46	0.01
03011700010006	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6 YD3	hm	1.0000	0.0033	299.05	0.99
						1.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **02.01.04** **ELIMINACION DE ARBOLES C/EQUIPO EN TALUD DE CANAL Y CAMINO**

Rendimiento **km/DIA** MO. **0.6000** EQ. **0.6000** Costo unitario directo por : km **2,785.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	13.3333	26.23	349.73
0101010005	PEON	hh	2.0000	26.6667	18.68	498.13
						847.86
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	847.86	25.44
03011700010007	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 62 HP, 1 YD3	hm	0.5000	6.6667	166.80	1,112.01
0301330004	MOTOSIERRA	hm	1.0000	13.3333	60.00	800.00
						1,937.45

Partida **02.01.05** **DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES C/EQUIPO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **113.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	26.23	13.99
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	20.64	22.02
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	18.68	9.96
						45.97
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	45.97	1.38
03011400020005	MARTILLO NEUMATICO DE 29 kg CON BARRENO Y ACCESORIOS	hm	2.0000	1.0667	8.50	9.07
03011400060003	COMPRESORA NEUMATICA 250 - 330 PCM - 87 HP	hm	1.0000	0.5333	107.47	57.31
						67.76

Partida **02.02.01** **EXCAVACION EN MATERIAL SUELTO PARA CAMINO Y BERMA CON MAQUINARIA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **14.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	26.23	0.70
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0533	18.68	1.00
						1.70
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.70	0.05
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0267	464.43	12.40
						12.45

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **02.02.02** **RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL GRANULAR PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **750.0000** EQ. **750.0000** Costo unitario directo por : m3 **48.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0107	26.23	0.28
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0213	18.68	0.40
						0.68
	Materiales					
02070200010004	AFIRMADO	m3		1.2500	33.90	42.38
						42.38
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.68	0.02
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP, 7- 9 ton	hm	0.5000	0.0053	133.04	0.71
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0107	233.99	2.50
0301220012	CAMION CISTERNA 145-165 HP 2,000 GLN	hm	1.0000	0.0107	214.44	2.29
						5.52

Partida **02.02.03** **EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE CAJA DE CANAL**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m3 **4.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0067	26.23	0.18
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	18.68	0.50
						0.68
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.68	0.02
03011700010006	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6 YD3	hm	1.0000	0.0133	299.05	3.98
						4.00

Partida **02.02.04** **PERFILADO Y REFINE DE CAJA DE CANAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0080	20.64	0.17
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	18.68	0.90
						1.07
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.07	0.03
0301240009	REGLA DE MADERA	p2		0.2000	9.00	1.80
						1.83

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **02.02.05** **RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL GRANULAR A REUTILIZAR PARA CONFORMACION DE PLATAFORMA - INCLUYE TRANSPORTE INT.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **750.0000** EQ. **750.0000** Costo unitario directo por : m3 **10.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0107	26.23	0.28
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0213	18.68	0.40
						0.68
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.68	0.02
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP, 7- 9 ton	hm	1.0000	0.0107	133.04	1.42
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0107	233.99	2.50
0301220012	CAMION CISTERNA 145-165 HP 2,000 GLN	hm	0.5000	0.0053	214.44	1.14
						5.08
	Subpartidas					
010303060326	CARGUIO Y TRANSPORTE DE AFIRMADO REUTILIZABLE	m3		1.0000	5.15	5.15
						5.15

Partida **02.02.06** **RELLENO CON MATERIAL PROPIO PARA CONFORMAR PLATAFORMA DE CAMINO Y BERMA CON MAQUINARIA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2,000.0000** EQ. **2,000.0000** Costo unitario directo por : m3 **2.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	26.23	0.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0040	18.68	0.07
						0.17
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
						0.06
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.17	0.01
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP, 7- 9 ton	hm	0.5000	0.0020	133.04	0.27
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0040	233.99	0.94
0301220012	CAMION CISTERNA 145-165 HP 2,000 GLN	hm	1.0000	0.0040	214.44	0.86
						2.08

Partida **02.02.07** **RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE AFIRMADO PARA CONFORMACION DE BERMA L= 2.00 e= 0.20**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **2,000.0000** EQ. **2,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **9.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	26.23	0.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0040	18.68	0.07
						0.17
	Materiales					
02070200010004	AFIRMADO	m3		0.2200	33.90	7.46
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
						7.52
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.17	0.01
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP, 7- 9 ton	hm	0.5000	0.0020	133.04	0.27
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0040	233.99	0.94
0301220012	CAMION CISTERNA 145-165 HP 2,000 GLN	hm	1.0000	0.0040	214.44	0.86
						2.08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **02.02.08** **RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO CON MATERIAL DE AFIRMADO PARA CONFORMACION DE CAMINO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **2,000.0000** EQ. **2,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **9.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0040	26.23	0.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0040	18.68	0.07
						0.17
	Materiales					
02070200010004	AFIRMADO	m3		0.2200	33.90	7.46
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
						7.52
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.17	0.01
03011000060003	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100 HP, 7- 9 ton	hm	0.5000	0.0020	133.04	0.27
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0040	233.99	0.94
0301220012	CAMION CISTERNA 145-165 HP 2,000 GLN	hm	1.0000	0.0040	214.44	0.86
						2.08

Partida **02.02.09** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (DIST. PROM.=4.5 KM)**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **550.0000** EQ. **550.0000** Costo unitario directo por : m3 **16.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0145	18.68	0.27
						0.27
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.27	0.01
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.7500	0.0109	241.56	2.63
0301220011	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 Ton	hm	3.0000	0.0436	315.28	13.75
						16.39

Partida **02.02.10.01** **EXCAVACION C/MAQ. PARA CONFORMACION DE PROTECCION DE SOLERA (Canal)**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **5.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0533	18.68	1.00
						1.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.00	0.03
03011700010007	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 62 HP, 1 YD3	hm	1.0000	0.0267	166.80	4.45
						4.48

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **02.02.10.02** **MEJORAMIENTO DE CIMENTACION DE LA SOLERA CON OVER, e= 0.40 m (Canal)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : m2 **26.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	26.23	0.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	20.64	0.59
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1143	18.68	2.14
						3.48
	Materiales					
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3250	59.32	19.28
						19.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.48	0.10
0301100010	MINICARGADOR BOBCAT DE 70 HP-0.5	hm	1.0000	0.0286	117.35	3.36
						3.46

Partida **02.03.01** **REVESTIMIENTO DE CANAL CON CONCRETO f'c=210 kg/cm2 (E=0.10M), INC. CERCHAS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **350.0000** EQ. **350.0000** Costo unitario directo por : m2 **44.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	11.0000	0.2514	26.23	6.59
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0457	20.64	0.94
0101010005	PEON	hh	15.0000	0.3429	18.68	6.41
						13.94
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0720	60.44	4.35
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0430	50.00	2.15
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0150	5.50	0.08
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.8290	23.50	19.48
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.0360	19.50	0.70
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.4600	6.78	3.12
						29.88
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.94	0.42
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.0229	15.21	0.35
						0.77

Partida **02.03.02** **JUNTA DE DILATACION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **42.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	26.23	2.10
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	18.68	2.99
						5.09
	Materiales					
0210040005	TEKNOPOR DE 1" x 4' x 8'	m2		0.0700	16.90	1.18
0210080003	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D=1 1/4"	m		1.0500	20.17	21.18
02221600010024	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	200.00	14.00
0240050010	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0100	43.00	0.43
						36.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.09	0.15
						0.15

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **02.03.03** **JUNTA DE CONTRACCION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **32.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	26.23	1.75
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	18.68	2.49
						4.24
	Materiales					
0210080004	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D=5/8"	m		1.0500	17.78	18.67
02221600010024	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0450	200.00	9.00
0240050010	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0100	43.00	0.43
						28.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.24	0.13
						0.13

Partida **02.03.04** **CURADO DEL REVESTIMIENTO DEL CANAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0040	18.68	0.07
						0.07
	Materiales					
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1000	19.50	1.95
						2.01
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.07	
0301270006	MOTOBOMBA 3" (7 HP)	hm	1.0000	0.0080	11.56	0.09
						0.09

Partida **02.04.01** **CONCRETO SIMPLE F´C= 175 KG/CM2 P/ OBRAS DE ARTE - ESCALINES**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **378.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	26.23	27.98
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	20.64	22.02
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	18.68	99.63
						149.63
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.4900	60.44	29.62
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3000	59.32	17.80
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.3850	50.00	19.25
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1470	5.50	0.81
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		6.0000	23.50	141.00
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						211.91
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	149.63	4.49
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	8.93	4.76
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.5333	15.21	8.11
						17.36

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **02.04.02** **ESCALINES CON F° CORRUGADO DE D=3/4" CADA 0.30m**

Rendimiento **und/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **55.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	26.23	20.98
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	18.68	14.94
						35.92
	Materiales					
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.7880	6.07	10.85
0240070003	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0125	52.21	0.65
						11.50
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	35.92	1.08
0301330008	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.2500	0.2000	15.00	3.00
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS	hm	0.5000	0.4000	10.00	4.00
						8.08

Partida **03.01.01.01** **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **52.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0533	26.23	1.40
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.6667	18.68	49.81
						51.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	51.21	1.54
						1.54

Partida **03.01.01.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3 **53.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	26.23	2.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	18.68	2.99
						5.09
	Materiales					
02070200010004	AFIRMADO	m3		1.2500	33.90	42.38
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
						42.44
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.09	0.15
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	38.24	6.12
						6.27

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.01.02.01** **CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : m2 **18.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0571	26.23	1.50
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0571	20.64	1.18
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.2286	18.68	4.27
						6.95
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0500	60.44	3.02
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0250	50.00	1.25
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.2750	23.50	6.46
						10.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.95	0.21
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.0286	15.21	0.44
						0.65

Partida **03.01.02.02** **CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **506.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	26.23	34.97
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	20.64	27.52
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	18.68	124.53
						187.02
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.7000	60.44	42.31
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.5500	50.00	27.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	5.50	1.16
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.5000	23.50	223.25
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						297.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	187.02	5.61
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	8.93	5.95
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.6667	15.21	10.14
						21.70

Partida **03.01.02.03** **ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : kg **8.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	26.23	0.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	20.64	0.59
						1.34
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	8.86	0.22
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	6.07	6.37
						6.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.34	0.04
0301330008	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0143	15.00	0.21
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS	hm	0.5000	0.0143	10.00	0.14
						0.39

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.01.02.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **75.0000** EQ. **75.0000** Costo unitario directo por : m2 **49.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	26.23	2.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	20.64	2.20
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0533	18.68	1.00
						6.00
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	8.76	0.88
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1700	6.91	1.17
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0300	130.00	3.90
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.9650	6.78	26.88
02310500010007	TRIPLAY DE 4 x 8 x 18 mm	pln		0.0850	129.16	10.98
						43.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.00	0.18
						0.18

Partida **03.01.02.05** **CURADO DE OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0040	18.68	0.07
						0.07
	Materiales					
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.2000	19.50	3.90
						3.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.07	
						0.00

Partida **03.01.02.06** **PIEDRA ASENTADA Y EMBOQUILLADA EN CONCRETO f'c=175 kg/cm2 (E=0.25m)**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **45.0000** EQ. **45.0000** Costo unitario directo por : m2 **51.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1778	26.23	4.66
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.3556	20.64	7.34
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.7111	18.68	13.28
						25.28
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0400	60.44	2.42
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.2000	53.81	10.76
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0300	50.00	1.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.4300	23.50	10.11
						24.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.28	0.76
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	0.2500	0.0444	15.21	0.68
						1.44

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.01.03.01** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **2,926.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280042	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	1,800.00	1,800.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						1,802.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Partida **03.01.03.02** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x 1.00m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **2,626.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280043	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x 1.00m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	1,500.00	1,500.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						1,502.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Partida **03.01.03.03** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x 0.80m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **2,626.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280044	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 0.50m x 0.80m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	1,500.00	1,500.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						1,502.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.02.01.01** **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **52.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0533	26.23	1.40
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.6667	18.68	49.81
						51.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	51.21	1.54
						1.54

Partida **03.02.01.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3 **53.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	26.23	2.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	18.68	2.99
						5.09
	Materiales					
02070200010004	AFIRMADO	m3		1.2500	33.90	42.38
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
						42.44
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.09	0.15
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	38.24	6.12
						6.27

Partida **03.02.02.01** **CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : m2 **18.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0571	26.23	1.50
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0571	20.64	1.18
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.2286	18.68	4.27
						6.95
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0500	60.44	3.02
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0250	50.00	1.25
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.2750	23.50	6.46
						10.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.95	0.21
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.0286	15.21	0.44
						0.65

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.02.02.02** **CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **506.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	26.23	34.97
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	20.64	27.52
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	18.68	124.53
						187.02
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.7000	60.44	42.31
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.5500	50.00	27.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	5.50	1.16
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.5000	23.50	223.25
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						297.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	187.02	5.61
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	8.93	5.95
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.6667	15.21	10.14
						21.70

Partida **03.02.02.03** **ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : kg **8.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	26.23	0.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	20.64	0.59
						1.34
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	8.86	0.22
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	6.07	6.37
						6.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.34	0.04
0301330008	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0143	15.00	0.21
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS	hm	0.5000	0.0143	10.00	0.14
						0.39

Partida **03.02.02.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **75.0000** EQ. **75.0000** Costo unitario directo por : m2 **49.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	26.23	2.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	20.64	2.20
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0533	18.68	1.00
						6.00
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	8.76	0.88
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1700	6.91	1.17
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0300	130.00	3.90
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.9650	6.78	26.88
02310500010007	TRIPLAY DE 4 x 8 x 18 mm	pln		0.0850	129.16	10.98
						43.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.00	0.18
						0.18

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.02.02.05** **JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **110.0000** EQ. **110.0000** Costo unitario directo por : m **54.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0727	26.23	1.91
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1455	18.68	2.72
						4.63
	Materiales					
0210080002	JUNTA WATER STOP 6"	m		1.0500	13.50	14.18
0210080003	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D=1 1/4"	m		1.0500	20.17	21.18
02221600010024	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	200.00	14.00
0240050010	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0100	43.00	0.43
						49.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.63	0.14
						0.14

Partida **03.02.02.06** **CURADO DE OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0040	18.68	0.07
						0.07
	Materiales					
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.2000	19.50	3.90
						3.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.07	
						0.00

Partida **03.03.01.01** **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **52.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0533	26.23	1.40
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.6667	18.68	49.81
						51.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	51.21	1.54
						1.54

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.03.01.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3 **53.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	26.23	2.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	18.68	2.99
						5.09
	Materiales					
02070200010004	AFIRMADO	m3		1.2500	33.90	42.38
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
						42.44
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.09	0.15
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	38.24	6.12
						6.27

Partida **03.03.02.01** **CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : m2 **18.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0571	26.23	1.50
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0571	20.64	1.18
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.2286	18.68	4.27
						6.95
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0500	60.44	3.02
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0250	50.00	1.25
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.2750	23.50	6.46
						10.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.95	0.21
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.0286	15.21	0.44
						0.65

Partida **03.03.02.02** **CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **506.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	26.23	34.97
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	20.64	27.52
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	18.68	124.53
						187.02
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.7000	60.44	42.31
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.5500	50.00	27.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	5.50	1.16
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.5000	23.50	223.25
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						297.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	187.02	5.61
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	8.93	5.95
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.6667	15.21	10.14
						21.70

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.03.02.03** **ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : kg **8.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	26.23	0.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	20.64	0.59
						1.34
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	8.86	0.22
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	6.07	6.37
						6.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.34	0.04
0301330008	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0143	15.00	0.21
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS	hm	0.5000	0.0143	10.00	0.14
						0.39

Partida **03.03.02.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **75.0000** EQ. **75.0000** Costo unitario directo por : m2 **49.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	26.23	2.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	20.64	2.20
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0533	18.68	1.00
						6.00
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	8.76	0.88
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1700	6.91	1.17
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0300	130.00	3.90
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.9650	6.78	26.88
02310500010007	TRIPLAY DE 4 x 8 x 18 mm	pln		0.0850	129.16	10.98
						43.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.00	0.18
						0.18

Partida **03.03.02.05** **JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **110.0000** EQ. **110.0000** Costo unitario directo por : m **54.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0727	26.23	1.91
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1455	18.68	2.72
						4.63
	Materiales					
0210080002	JUNTA WATER STOP 6"	m		1.0500	13.50	14.18
0210080003	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D=1 1/4"	m		1.0500	20.17	21.18
02221600010024	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	200.00	14.00
0240050010	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0100	43.00	0.43
						49.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.63	0.14
						0.14

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.03.02.06** **CURADO DE OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0040	18.68	0.07
						0.07
	Materiales					
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.2000	19.50	3.90
						3.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.07	
						0.00

Partida **03.03.03.01** **BARANDA METALICA F°G° D=2"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : m **570.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	26.23	104.92
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	20.64	20.64
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	18.68	37.36
						162.92
	Materiales					
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0350	59.18	2.07
0240070003	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0350	52.21	1.83
02490100010014	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	m		3.1000	31.00	96.10
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1650	19.00	3.14
						103.14
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	162.92	4.89
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	1.0000	2.0000	150.00	300.00
						304.89

Partida **03.03.03.02** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.80m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **3,926.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280045	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.80m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	2,800.00	2,800.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						2,802.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.03.03.03** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.50m x 1.10m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **3,426.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280046	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.50m x 1.10m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	2,300.00	2,300.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						2,302.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Partida **03.03.03.04** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.00m x 0.80m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **3,126.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280047	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-24 DE 1.00m x 0.80m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	2,000.00	2,000.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						2,002.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Partida **03.04.01.01** **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **52.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0533	26.23	1.40
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.6667	18.68	49.81
						51.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	51.21	1.54
						1.54

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.04.01.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3 **53.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	26.23	2.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	18.68	2.99
						5.09
	Materiales					
02070200010004	AFIRMADO	m3		1.2500	33.90	42.38
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
						42.44
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.09	0.15
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	38.24	6.12
						6.27

Partida **03.04.02.01** **CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **506.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	26.23	34.97
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	20.64	27.52
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	18.68	124.53
						187.02
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.7000	60.44	42.31
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.5500	50.00	27.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	5.50	1.16
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.5000	23.50	223.25
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						297.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	187.02	5.61
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	8.93	5.95
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.6667	15.21	10.14
						21.70

Partida **03.04.02.02** **ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : kg **8.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	26.23	0.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	20.64	0.59
						1.34
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	8.86	0.22
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	6.07	6.37
						6.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.34	0.04
0301330008	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0143	15.00	0.21
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS	hm	0.5000	0.0143	10.00	0.14
						0.39

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.04.02.03** **JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **110.0000** EQ. **110.0000** Costo unitario directo por : m **54.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0727	26.23	1.91
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1455	18.68	2.72
						4.63
	Materiales					
0210080002	JUNTA WATER STOP 6"	m		1.0500	13.50	14.18
0210080003	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D=1 1/4"	m		1.0500	20.17	21.18
02221600010024	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	200.00	14.00
0240050010	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0100	43.00	0.43
						49.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.63	0.14
						0.14

Partida **03.05.01.01** **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **52.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0533	26.23	1.40
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.6667	18.68	49.81
						51.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	51.21	1.54
						1.54

Partida **03.05.01.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3 **53.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	26.23	2.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	18.68	2.99
						5.09
	Materiales					
02070200010004	AFIRMADO	m3		1.2500	33.90	42.38
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
						42.44
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.09	0.15
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	38.24	6.12
						6.27

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.05.02.01** **CONCRETO f'c=140 kg/cm2,+ 40% P.G.**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **335.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	26.23	27.98
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	20.64	22.02
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	18.68	99.63
						149.63
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.4900	60.44	29.62
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4000	59.32	23.73
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.3240	50.00	16.20
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1470	5.50	0.81
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		4.1600	23.50	97.76
						168.12
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	149.63	4.49
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	8.93	4.76
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.5333	15.21	8.11
						17.36

Partida **03.05.02.02** **CONCRETO SIMPLE F´C= 175 KG/CM2 P/ OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **378.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0667	26.23	27.98
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	20.64	22.02
0101010005	PEON	hh	10.0000	5.3333	18.68	99.63
						149.63
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.4900	60.44	29.62
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3000	59.32	17.80
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.3850	50.00	19.25
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1470	5.50	0.81
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		6.0000	23.50	141.00
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						211.91
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	149.63	4.49
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	8.93	4.76
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.5333	15.21	8.11
						17.36

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.05.02.03** **CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **506.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	26.23	34.97
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	20.64	27.52
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	18.68	124.53
						187.02
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.7000	60.44	42.31
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.5500	50.00	27.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	5.50	1.16
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.5000	23.50	223.25
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						297.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	187.02	5.61
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	8.93	5.95
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.6667	15.21	10.14
						21.70

Partida **03.05.02.04** **ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : kg **8.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	26.23	0.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	20.64	0.59
						1.34
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	8.86	0.22
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	6.07	6.37
						6.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.34	0.04
0301330008	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0143	15.00	0.21
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS	hm	0.5000	0.0143	10.00	0.14
						0.39

Partida **03.05.02.05** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **75.0000** EQ. **75.0000** Costo unitario directo por : m2 **49.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	26.23	2.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	20.64	2.20
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0533	18.68	1.00
						6.00
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	8.76	0.88
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1700	6.91	1.17
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0300	130.00	3.90
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.9650	6.78	26.88
02310500010007	TRIPLAY DE 4 x 8 x 18 mm	pln		0.0850	129.16	10.98
						43.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.00	0.18
						0.18

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.05.02.06** **CURADO DE OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0040	18.68	0.07
						0.07
	Materiales					
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.2000	19.50	3.90
						3.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.07	
						0.00

Partida **03.05.03.01** **BARANDA METALICA F°G° D=2"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : m **570.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	26.23	104.92
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	20.64	20.64
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	18.68	37.36
						162.92
	Materiales					
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0350	59.18	2.07
0240070003	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0350	52.21	1.83
02490100010014	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	m		3.1000	31.00	96.10
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1650	19.00	3.14
						103.14
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	162.92	4.89
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	1.0000	2.0000	150.00	300.00
						304.89

Partida **03.06.01.01** **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m3 **52.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0533	26.23	1.40
0101010005	PEON	hh	5.0000	2.6667	18.68	49.81
						51.21
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	51.21	1.54
						1.54

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.06.01.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3 **53.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	26.23	2.10
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	18.68	2.99
						5.09
	Materiales					
02070200010004	AFIRMADO	m3		1.2500	33.90	42.38
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
						42.44
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.09	0.15
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.1600	38.24	6.12
						6.27

Partida **03.06.02.01** **CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : m2 **18.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0571	26.23	1.50
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0571	20.64	1.18
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.2286	18.68	4.27
						6.95
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0500	60.44	3.02
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0250	50.00	1.25
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.2750	23.50	6.46
						10.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.95	0.21
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.0286	15.21	0.44
						0.65

Partida **03.06.02.02** **CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **506.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	26.23	34.97
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	20.64	27.52
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	18.68	124.53
						187.02
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.7000	60.44	42.31
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.5500	50.00	27.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	5.50	1.16
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.5000	23.50	223.25
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						297.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	187.02	5.61
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	8.93	5.95
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.6667	15.21	10.14
						21.70

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.06.02.03** **ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : kg **8.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	26.23	0.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	20.64	0.59
						1.34
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	8.86	0.22
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	6.07	6.37
						6.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.34	0.04
0301330008	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0143	15.00	0.21
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS	hm	0.5000	0.0143	10.00	0.14
						0.39

Partida **03.06.02.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **75.0000** EQ. **75.0000** Costo unitario directo por : m2 **49.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	26.23	2.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	20.64	2.20
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0533	18.68	1.00
						6.00
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	8.76	0.88
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1700	6.91	1.17
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0300	130.00	3.90
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.9650	6.78	26.88
02310500010007	TRIPLAY DE 4 x 8 x 18 mm	pln		0.0850	129.16	10.98
						43.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.00	0.18
						0.18

Partida **03.06.02.05** **JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **110.0000** EQ. **110.0000** Costo unitario directo por : m **54.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0727	26.23	1.91
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1455	18.68	2.72
						4.63
	Materiales					
0210080002	JUNTA WATER STOP 6"	m		1.0500	13.50	14.18
0210080003	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D=1 1/4"	m		1.0500	20.17	21.18
02221600010024	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	200.00	14.00
0240050010	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0100	43.00	0.43
						49.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.63	0.14
						0.14

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.06.02.06** **CURADO DE OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0040	18.68	0.07
						0.07
	Materiales					
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.2000	19.50	3.90
						3.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.07	
						0.00

Partida **03.06.03.01** **BARANDA METALICA F°G° D=2"**

Rendimiento **m/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : m **570.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	26.23	104.92
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	20.64	20.64
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	18.68	37.36
						162.92
	Materiales					
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0350	59.18	2.07
0240070003	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0350	52.21	1.83
02490100010014	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	m		3.1000	31.00	96.10
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1650	19.00	3.14
						103.14
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	162.92	4.89
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	1.0000	2.0000	150.00	300.00
						304.89

Partida **03.06.03.02** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.80m x 1.30m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **3,626.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280048	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.80m x 1.30m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	2,500.00	2,500.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						2,502.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.06.03.03** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.50m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **3,426.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280049	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.50m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	2,300.00	2,300.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						2,302.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Partida **03.06.03.04** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.40m x 1.100m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **3,126.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280050	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.40m x 1.10m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	2,000.00	2,000.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						2,002.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Partida **03.06.03.05** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.10m x 1.00m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **3,126.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280051	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.10m x 1.00m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	2,000.00	2,000.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						2,002.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.06.03.06** **SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA PLANA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.10m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **3,126.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
0204280052	COMPUERTA METALICA TIPO ARMCO O SIMILAR MOD. 5.0 H2-18 DE 1.10m x 1.20m INC/MECANISMO DE IZAJE	und		1.0000	2,000.00	2,000.00
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1500	19.00	2.85
						2,002.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
0301270005	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	0.5000	4.0000	150.00	600.00
						615.26

Partida **03.07.01.01** **CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : m2 **18.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0571	26.23	1.50
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0571	20.64	1.18
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.2286	18.68	4.27
						6.95
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0500	60.44	3.02
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0250	50.00	1.25
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.2750	23.50	6.46
						10.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.95	0.21
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.0286	15.21	0.44
						0.65

Partida **03.07.01.02** **CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **506.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	26.23	34.97
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	20.64	27.52
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	18.68	124.53
						187.02
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.7000	60.44	42.31
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.5500	50.00	27.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	5.50	1.16
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.5000	23.50	223.25
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						297.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	187.02	5.61
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	8.93	5.95
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.6667	15.21	10.14
						21.70

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.07.01.03** **ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : kg **8.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	26.23	0.75
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	20.64	0.59
						1.34
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	8.86	0.22
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	6.07	6.37
						6.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.34	0.04
0301330008	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0143	15.00	0.21
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS	hm	0.5000	0.0143	10.00	0.14
						0.39

Partida **03.07.01.04** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **75.0000** EQ. **75.0000** Costo unitario directo por : m2 **49.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1067	26.23	2.80
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1067	20.64	2.20
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0533	18.68	1.00
						6.00
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	8.76	0.88
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1700	6.91	1.17
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0300	130.00	3.90
0231010003	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		3.9650	6.78	26.88
02310500010007	TRIPLAY DE 4 x 8 x 18 mm	pln		0.0850	129.16	10.98
						43.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.00	0.18
						0.18

Partida **03.07.01.05** **JUNTA DE DILATACION SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **42.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	26.23	2.10
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	18.68	2.99
						5.09
	Materiales					
0210040005	TEKNOPOR DE 1" x 4' x 8'	m2		0.0700	16.90	1.18
0210080003	ROD ESPUMA POLYOLEFINA D=1 1/4"	m		1.0500	20.17	21.18
02221600010024	SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0700	200.00	14.00
0240050010	IMPRIMANTE APLICACION ELASTOMERICO DE POLIURETANO	gal		0.0100	43.00	0.43
						36.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.09	0.15
						0.15

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.07.01.06** **CURADO DE OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **1,000.0000** EQ. **1,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0040	18.68	0.07
						0.07
	Materiales					
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.2000	19.50	3.90
						3.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.07	
						0.00

Partida **03.08.01.01** **EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO PARA OBRAS DE ARTE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **30.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.6000	18.68	29.89
						29.89
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	29.89	0.90
						0.90

Partida **03.08.01.02** **PERFILADO Y NIVELACION**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **220.0000** EQ. **220.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0364	20.64	0.75
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.2182	18.68	4.08
						4.83
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.83	0.14
						0.14

Partida **03.08.02.01** **CONCRETO f'c=100 kg/cm2 PARA SOLADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : m2 **18.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0571	26.23	1.50
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0571	20.64	1.18
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.2286	18.68	4.27
						6.95
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0500	60.44	3.02
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0250	50.00	1.25
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0100	5.50	0.06
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.2750	23.50	6.46
						10.79
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.95	0.21
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.0286	15.21	0.44
						0.65

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.08.02.02** **CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **506.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	26.23	34.97
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	20.64	27.52
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	18.68	124.53
						187.02
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" A 3/4" - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.7000	60.44	42.31
02070200010003	ARENA GRUESA - INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.5500	50.00	27.50
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2100	5.50	1.16
0213010007	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		9.5000	23.50	223.25
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.1760	19.50	3.43
						297.65
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	187.02	5.61
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	8.93	5.95
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TAMBOR 18 HP, 11-12 P3	hm	1.0000	0.6667	15.21	10.14
						21.70

Partida **03.08.02.03** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **65.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	26.23	20.98
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	20.64	8.26
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	18.68	7.47
						36.71
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	8.76	0.88
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2500	6.91	1.73
0222140002	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0300	130.00	3.90
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	6.78	10.17
02310500010007	TRIPLAY DE 4 x 8 x 18 mm	pln		0.0850	129.16	10.98
						27.66
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	36.71	1.10
						1.10

Partida **03.08.02.04** **ACERO DE REFUERZO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **8.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	26.23	0.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	20.64	0.66
						1.50
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0500	8.86	0.44
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	6.07	6.37
						6.81
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.50	0.05
0301330008	CIZALLA PARA CORTE DE FIERRO	hm	0.5000	0.0160	15.00	0.24
0301440005	DOBLADORA DE FIERROS	hm	0.5000	0.0160	10.00	0.16
						0.45

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **03.08.02.05** **CURADO DE CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0133	18.68	0.25
						0.25
	Materiales					
02221800010015	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO	gal		0.0400	19.50	0.78
						0.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.25	0.01
0301270007	MOCHILA PULVERIZADORA CLIMAX M00P20	he	1.0000	0.0133	120.00	1.60
						1.61

Partida **03.08.02.06** **JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMERICO DE POLIURETANO**

Rendimiento **m/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m **20.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	20.64	2.06
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	18.68	3.74
						5.80
	Materiales					
0210080002	JUNTA WATER STOP 6"	m		1.0500	13.50	14.18
						14.18
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.80	0.17
						0.17

Partida **03.08.02.07** **REGLA GRADUADA DE ACERO INOXIDABLE**

Rendimiento **und/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : und **93.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	26.23	41.97
						41.97
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	41.97	1.26
0301240010	REGLA GRADUADA DE ACERO INOXIDABLE I/ACCESOR. Y PINTURA	und		1.0000	50.00	50.00
						51.26

Partida **04.01** **FLETE TOTAL**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **72,950.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0290130023	FLETE	glb		1.0000	72,950.10	72,950.10
						72,950.10

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **05.01.01** **EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **128.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0204010006	GUANTES DE CUERO	par		1.0000	12.00	12.00
0204010017	LENTES DE SEGURIDAD	und		1.0000	6.00	6.00
0204010018	CASCOS DE PROTECCION	und		1.0000	14.50	14.50
0204010021	OREJERAS PARA CASCO TIPO COPA	und		1.0000	9.50	9.50
0204010022	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und		1.0000	7.50	7.50
0204010023	CHALECO REFLECTIVO	und		1.0000	37.00	37.00
0204010024	BOTAS DE JEBE CON PUNTA REFORZADA	par		1.0000	42.00	42.00
						128.50

Partida **05.01.02** **EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **800.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0204010025	BOTIQUIN EQUIPADO	und		1.0000	220.00	220.00
0204010026	CAMILLA METALICA	und		1.0000	220.00	220.00
0204010027	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO	und		2.0000	180.00	360.00
						800.00

Partida **05.01.03** **SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **992.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0207070011	CINTA SEÑALIZACION 70mm x 100m	rll		4.0000	50.00	200.00
0207070014	MALLA CERCADORA NARANJA	rll		2.0000	37.00	74.00
0207070015	CONOS DE SEGURIDAD	und		12.0000	39.90	478.80
0207070016	CARTEL DE SEGURIDAD	und		20.0000	12.00	240.00
						992.80

Partida **05.01.04** **CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **3,172.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010008	PERSONAL TECNICO	und		3.0000	1,000.00	3,000.00
						3,000.00
	Materiales					
0207070017	MOTA PARA PIZARRA ACRILICA	und		1.0000	5.00	5.00
0207070018	PIZARRA ACRILICA	und		1.0000	40.00	40.00
0207070019	CARTILLAS Y VOLANTES	glb		1.0000	120.00	120.00
0207070020	PLUMON PARA PIZARRA ACRILICA	und		6.0000	1.20	7.20
						172.20

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **05.02.01.01.01** **PROTECCION DEL PERSONAL DE OBRA, CONTROLES DE MEDICION DE TEMPERATURA, ETC.**

Rendimiento **mes/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : mes **852.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0204010010	JABON EN GEL	l		4.0000	44.00	176.00
0204010011	MASCARILLA QUIRÚRGICA DESECHABLE 03 PLIEGUES	und		240.0000	1.90	456.00
0204010012	BANDEJA LIMPIA CALZADO	und		0.5000	56.00	28.00
0204010013	ALCOHOL EN GEL	l		4.0000	15.00	60.00
0204010014	PROTECCIÓN OCULAR ESCUDO FACIAL	und		4.0000	33.00	132.00
						852.00

Partida **05.02.01.01.02** **SUMINISTRO E INSTALACION DE PANELES INFORMATIVOS EN LA OBRA (GIGANTOGRAFIA DE 1.20x2.40m)**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **922.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	26.23	209.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	18.68	298.88
						508.72
	Materiales					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.8200	6.91	12.58
0210050005	PANEL INFORMATIVO DE PREVENCION DEL COVID -19 (GIGANTOGRAFÍA DE 1.20X2.40m)	glb		1.0000	190.00	190.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		28.9170	6.78	196.06
						398.64
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	508.72	15.26
						15.26

Partida **05.02.01.01.03** **DESINFECCION DEL PERSONAL, MATERIALES, HERRAMIENTAS Y AMBIENTES DE LA OBRA**

Rendimiento **mes/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : mes **1,472.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0207070002	AGUA POTABLE	m3		1.0000	250.00	250.00
0207070003	LEJIA (5% HIPOCLORITO DE SODIO)	gal		3.0000	10.00	30.00
0207070004	TANQUE O CILINDRO DE 200 LTS	und		3.0000	45.00	135.00
0207070005	PAPEL TOALLA 300MTS 38GR/M2	und		1.0000	85.00	85.00
0210050006	PULVERIZADOR MANUAL 20L	und		2.0000	486.00	972.00
						1,472.00

Partida **05.02.01.01.04** **ALQUILER DE MOVILIDAD PARA EL TRASLADO DE PERSONAL HASTA LA OBRA Y/O PUNTOS CERCANOS A DOMICILIOS**

Rendimiento **mes/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : mes **750.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0204010015	ALQUILER DE MOVILIDAD	hm		1.0000	750.00	750.00
						750.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **05.02.01.01.05** **PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACION DE SINTOMATOLOGIA COVID-19**

Rendimiento **mes/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : mes **57.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0207070006	FICHA DE REGISTRO CONTROL DE ASISTENCIA Y TEMPERATURA DIARIO	und		240.0000	0.08	19.20
0207070007	FORMATO DE DECLARACION JURADA DE CONDICIONES DE SALUD	und		240.0000	0.08	19.20
0207070008	FICHA DE SINTOMATOLOGIA COVID-19	und		240.0000	0.08	19.20
						57.60

Partida **05.02.01.02.01** **ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL DE ZONA DE CONTROL PREVIO**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **0.2500** EQ. **0.2500** Costo unitario directo por : glb **499.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	8.0000	26.23	209.84
						209.84
	Materiales					
0207070009	CARPA DE CAMPAÑA DE 4.00x3.00m	und		0.3334	850.00	283.39
						283.39
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	209.84	6.30
						6.30

Partida **05.02.01.02.02** **ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL DE ZONA DE DESINFECCION DE LA OBRA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **0.5000** EQ. **0.5000** Costo unitario directo por : glb **391.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	4.0000	26.23	104.92
						104.92
	Materiales					
0207070009	CARPA DE CAMPAÑA DE 4.00x3.00m	und		0.3334	850.00	283.39
						283.39
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	104.92	3.15
						3.15

Partida **05.02.01.02.03** **ACONDICIONAMIENTO DE LOCAL DE ZONA DE CONTROL DE VESTUARIOS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **0.5000** EQ. **0.5000** Costo unitario directo por : glb **391.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.2500	4.0000	26.23	104.92
						104.92
	Materiales					
0207070009	CARPA DE CAMPAÑA DE 4.00x3.00m	und		0.3334	850.00	283.39
						283.39
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	104.92	3.15
						3.15

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **001** ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA EL PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""** Fecha presupuesto **12/12/2022**

Partida **05.02.01.02.04** **SEÑALIZACION Y CAPACITACION**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **1,240.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0207070010	SEÑALES PREVENTIVAS COVID - 19	und		10.0000	75.00	750.00
0207070011	CINTA SEÑALIZACION 70mm x 100m	rll		2.0000	50.00	100.00
0207070012	MEGAFONO	he		1.0000	120.00	120.00
0207070013	MATERIALES PARA CAPACITACION	mes		3.0000	90.00	270.00
						1,240.00

Partida **06.01** **RECURSOS HUMANOS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **22,500.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0290130030	RECURSOS HUMANOS	glb		1.0000	22,500.00	22,500.00
						22,500.00

Partida **06.02** **BIENES Y SERVICIOS**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **1,700.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0290130031	BIENES Y SERVICIOS	glb		1.0000	1,700.00	1,700.00
						1,700.00

Partida **06.03** **SERVICIOS DE TERCERAS PERSONAS NATURALES**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **296.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0290130032	SERVICIOS DE TERCERAS PERSONAS NATURALES	glb		1.0000	296.20	296.20
						296.20

Partida **06.04** **PAGO POR TRÁMITES AL MINISTERIO DE CULTURA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **3,003.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0290130033	PAGO POR TRÁMITES AL MINISTERIO DE CULTURA	glb		1.0000	3,003.80	3,003.80
						3,003.80

Partida **07.01** **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **117,477.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0290130028	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	glb		1.0000	117,477.97	117,477.97
						117,477.97

Partida **08.01** **CAPACITACION DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA**

Rendimiento **glb/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : glb **18,766.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0290130029	CAPACITACION DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	glb		1.0000	18,766.00	18,766.00
						18,766.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	**001**	ESTUDIO DE PROYECTO DE TESIS: **PARA PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISION DE AGUA PARA RIEGO DEL CANAL SAN BERNARDINO, DISTRITO DE TUCUME, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE""**	Fecha presupuesto	**12/12/2022**
Partida	**09.01**	**PLAN DE GESTION DE RIESGO Y DESASTRE**		
Rendimiento	**glb/DIA**	MO. **1.0000** EQ. **1.0000**	Costo unitario directo por : glb	**15,425.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Materiales					
0290130034	PLAN DE GESTION DE RIESGO Y DESASTRE	glb		1.0000	15,425.00	15,425.00
						15,425.00

ANEXO 04:

ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNICA

Figura 57

Resultados de ensayos de material de cantera Tres Tomas

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

En lo concerniente a la calidad de los materiales que se emplearan en la estructura del canal, los resultados son los siguientes:

Material Cantera: TRES TOMAS
Ubicación: Coordenadas UTM WGS84 – 648209 E; 9313261 N
Potencia. >100,000 m³
Sus Límites de Atterberg son los siguientes:
Limite Líquido: 23.84 %
Límite Plástico: 16.84 %
Índice Plástico: 7.01 %
Sales totales: 0.099 %
Humedad Natural: 2.12 %
Su Proctor Modificado y CBR (California Bearning Ratio), son los siguientes:
Proctor Modificado
Máxima Densidad Seca: 2.17 gr/cm³.
Óptimo Contenido de Humedad: 6.05 %
CBR:
Al 100% de M.D.S (%): 91.70 %
Abrasión: 22 %.
Clasificación SUCS: GW-GM
Clasificación AASHTO: A-2-4 (0)

Figura 58

Resultados de análisis químicos de fuente de agua para ensayo de laboratorio de diseño de mezclas

ENSAYO	Fuente de Agua		
	Resultados	Especificación	Observación
Sulfatos SO_4 (ppm)	284	600 máx.	Cumple
Cloruros Cl^- ppm	342	1000 máx.	Cumple
pH	7.10	5.5 – 8.0	Cumple

Figura 59

Resultados de análisis químicos de agregado fino y grueso

ENSAYO	Agregado Fino: Tres Tomas		
	Resultados	Especificación	Observación
Sulfatos SO_4 (ppm)	184	600 máx.	Cumple
Cloruros Cl^- ppm	225	1000 máx.	Cumple
pH	6.03	5.5 – 8.0	Cumple

ENSAYO	Agregado Grueso: Tres Tomas		
	Resultados	Especificación	Observación
Sulfatos SO_4 (ppm)	142	600 máx.	Cumple
Cloruros Cl^- ppm	205	1000 máx.	Cumple
pH	6.21	5.5 – 8.0	Cumple

Figura 60

Proporciones de mezcla por tipo de concreto

Por m^3 de concreto		Tipo de concreto		Dosificación en volumen	
Insumo	Unidad	f'c 175kg/cm²	f'c 210kg/cm²	f'c 175kg/cm²	f'c 210kg/cm²
Cemento	Bls	7.89	9.69	1	1
Ag. Fino (arena natural)	m^3	0.39	0.35	1.8	1.3
Ag. Grueso (grava triturada ¾")	m^3	0.66	0.66	3.0	2.4
Agua	l	212.08	214.07	26.9 lit/bolsa	22.1 lit/bolsa