



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño del canal Cunyac para irrigar los Caseríos de  
Pacobamba, Sector Ligate y la Retama del C.P Cadmalca Alto -  
Lajas- Chota-Cajamarca”**

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

**AUTOR:**

Canario Gamarra, Robert (ORCID: 0000-0002-3103-0427)

**ASESOR:**

Mg. Marín Bardales, Noé Humberto (ORCID: 0000-0003-3423-1731)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**CHICLAYO – PERÚ**

**2021**

## **Dedicatoria**

**A Dios** por estar conmigo en todo momento, darme sabiduría, guiarme, protegerme y permitirme haber llegado a este momento tan importante en mi formación profesional.

**A mi querida familia**, quien me dio la motivación, la fuerza y la razón para ser perseverante en mis estudios y terminar con éxito mi carrera profesional.

**Canario Gamarra Robert**

## **Agradecimiento**

**A la Universidad Privada César Vallejo**, mi alma mater, y a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería que contribuyeron a nuestra formación profesional.

**A mi asesor** por el apoyo desinteresado e incondicional que me brindó para el desarrollo y culminación del presente Proyecto Profesional.

Así mismo, hago un especial reconocimiento **a todos aquellos familiares y amigos** que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo del presente Proyecto.

**Br. Canario Gamarra Robert**

## Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de Tablas .....	v
Índice de Figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1 Diseño de investigación .....	11
3.2 Variables, operacionalización .....	11
3.3 Población y muestra. ....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	14
3.5 Procedimiento .....	15
3.6 Métodos de análisis de datos .....	15
3.7 Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS .....	16
V. DISCUSIÓN.....	42
VI. CONCLUSIONES.....	45
VII. RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS .....	51

## Índice de Tablas

Tabla 1: Variable Independiente.....	12
Tabla 2: Variable Dependiente .....	13
Tabla 3: Sistema UTM.....	19
Tabla 4: Resumen de las características físicos-mecánicas.....	19
Tabla 5: Descripción y ubicación de calcatas .....	20
Tabla 6: Precipitación total mensual (mm) .....	21
Tabla 7: Resumen de Datos Meteorológicos de la Estación de Chota del año 2018 .....	22
Tabla 8: Característica de la fuente de agua.....	22
Tabla 9: Demanda de agua con proyecto en el sector de riego .....	23
Tabla 10: Demanda de agua total .....	24
Tabla 11: Inicio y Final del Canal Proyectoado .....	25
Tabla 12: Tipo de Revestimiento del canal actual .....	25
Tabla 13: Sección Típica Proyectoada.....	25
Tabla 14: Cuadro resumen del cálculo hidráulico de los tramos .....	28
Tabla 15: Matriz de Leopold .....	31

## Índice de Figuras

Figura 1: Diseño del canal tramo: 0+000 – 0+4670.....	26
---	----

## Resumen

La presente investigación titulada: “Diseño del Canal Cunyac para irrigar los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y La Retama del C.P Cadmalca Alto – Lajas – Chota, Cajamarca”, se realizó en los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate La Retama, jurisdicción del distrito de Lajas, Provincia de Chota, Región Cajamarca en un periodo comprendido entre los meses de setiembre a diciembre del presente año, pertenece a la línea de investigación de Obras Hidráulicas y Saneamiento e investigación cuantitativa.

El propósito de esta tesis consistió en Diseñar el Canal el Cunyac para irrigar los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y La retama – Lajas – Chota – Cajamarca, teniendo en cuenta principalmente el levantamiento topográfico, el estudio hidrológico, la estratigrafía de la zona realizada que efectivamente el canal tiene un tipo de suelo permeable, el diseño hidráulico y estructural, costos y presupuesto. Para lo cual fue necesario determinar el caudal que transcurre por el canal, determinando las condiciones reales de la infraestructura de riego, y como parte final hacer un diseño hidráulico y estructural del canal El Cunyac, según los caudales aforados.

El procesamiento de datos se hizo aplicando un análisis descriptivo donde se muestra una variable, la población y la muestra, además se pudo utilizar programas y software como Autocad Civil 3D - 2016, Autocad Clásico, H-Canales, Hidroesta, Cropwat 8.0, DHiEsCanales 1.0, Excel y otros, concluyendo que se cumplió con el objetivo general el de diseñar el canal en una longitud de 4.670 Km.

**Palabras Claves:** Diseño de Canal, Levantamiento Topográfico, Balance Hídrico.

## **Abstract**

This research entitled: "Design of the Cunyac Canal to irrigate the hamlets of Pacobamba, Sector Ligate and La Retama of CP Cadmalca Alto - Lajas - Chota, Cajamarca", was carried out in the hamlets of Pacobamba, Sector Ligate La Retama, jurisdiction of the district de Lajas, Province of Chota, Cajamarca Region in a period between the months of September to December of this year, belongs to the Hydraulic Works and Sanitation research line and quantitative research.

The purpose of this thesis consisted of Designing the El Cunyac Canal to irrigate the hamlets of Pacobamba, Sector Ligate and La Retama - Lajas - Chota - Cajamarca, taking into account mainly the topographic survey, the hydrological study, the stratigraphy of the area carried out that effectively the canal has a permeable soil type, hydraulic and structural design, costs and budget. For which it was necessary to determine the flow that passes through the canal, determining the real conditions of the irrigation infrastructure, and as a final part, make a hydraulic and structural design of the El Cunyac canal, according to the measured flows.

The data processing was done by applying a descriptive analysis showing a variable, the population and the sample, in addition it was possible to use programs and software such as Autocad Civil 3D - 2016, Autocad Classic, H-Canales, Hidroesta, Cropwat 8.0, DHiEsCanales 1.0, Excel and others, concluding that the general objective of designing the canal in a length of 4,670 km was met.

**Keywords:** Channel Design, Topographic Survey, Water Balance.



## I. INTRODUCCIÓN

En cuanto al tema del riego por agua en nuestro país vecino, Chile, la introducción nos dice que, desde el inicio de los registros de lluvias en 1915, se encuentra en la década más seca de la historia. Lo llamaron una "sequía extraordinaria", que tuvo consecuencias catastróficas para los agricultores y familias vulnerables; la insuficiencia de lluvias provocó el colapso del sistema de riego, miles de personas tuvieron que usar camiones cisterna para abastecer de agua y miles de animales murieron. En este caso, Es precisamente porque el año pasado se cuestionó la propiedad de un recurso, que nunca ha sido tan escaso como ahora (CECILIA, 2020).

Por otro lado, el agua utilizada para el riego agrícola representa alrededor del 70% del suministro de agua dulce de la tierra, y en Ecuador, este porcentaje es muy similar. Esto prueba la racionalidad de cualquier trabajo de investigación o estrategia para optimizar el agua de riego El propósito de una encuesta es determinar la eficiencia del agua de riego disponible por Unidad de Producción Agropecuaria UPA, en función del área de riego y la demanda del cultivo en dos localidades de la Sierra ecuatoriana; el 95% de los agricultores encuestados no tiene suficiente agua para cumplir con los requisitos de los cultivos y los sistemas de producción en sus áreas de riego de sus UPA; En otras palabras, no pueden aprovechar al máximo el agua regando el área más grande que la que debe ser regada; la principal conclusión del estudio es: entre otros factores, la escasez y excedente de agua de riego en las UPA conducirá a uso de este escaso recurso, que entre otros factores puede deberse a la justa distribución del agua. Comunidad, esto no se debe a factores técnicos (por ejemplo, la disponibilidad de tierras de regadío para asignar el caudal o volumen de agua requerido (NIETO, 2018).

De manera similar, la adecuación de tierras (ADT), especialmente el riego, juega un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de la agricultura. Desde mediados del siglo XX, en Colombia, la política agrícola ha adoptado la adaptación de la tierra como uno de sus principales medios.

Sin embargo, con el paso del tiempo, el enfoque de la política, los recursos invertidos y las acciones tomadas son muy diferentes. Esto significa que, en la actualidad, el uso del riego en actividades agrícolas está lejos de alcanzar su potencial. De acuerdo con los resultados del 3er censo nacional de 2014 (DANE-CNA, 2014) 1, solo el 33,3% de las unidades de producción agropecuaria (UPA) con cultivos en el país utilizan algún tipo de riego para desarrollar actividades (PERFETTI, 2019).

En materia nacional, la agricultura peruana y la evolución del sistema de riego y la forma de las organizaciones sociales y culturales tienen una tradición milenaria; en la década de 1950 se comenzaron a integrar proyectos hidráulicos, de la que se beneficiaron importantes áreas agrícolas y comenzó a tomar agua de la vertiente Atlántica a la vertiente del Pacífico, a diferencia de las décadas de 1950 y 1960, el sector privado fue responsable del mayor desarrollo del riego. Desde el año en que se promulgó la Ley de Reforma Agraria en 1969, el sector privado no ha invertido fuertemente en riego, generalmente en otras palabras, el estado es responsable de la formulación, implementación y lanzamiento del proyecto (FAO, 2015).

Por consiguiente, en la Región Piura, se realizó una investigación la cual, tocó la problemática de que existen causas directas e indirectas en la mala distribución de agua de riego, entre ellas el mal estado de la infraestructura, la falta de limpieza y mantenimiento del canal, el deterioro de las compuertas, entre otros, donde en las conclusiones y recomendaciones del estudio da solución a la problemática planteada (CAYOTOPA, 2018).

El Perú tiene problemas relacionados con la falta de infraestructura de riego. El país implementador autorizó la transferencia de s/ 150 millones al Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) para mantener la infraestructura de riego del país. El país está dirigido al país causado por el coronavirus. En el marco del estado de emergencia (COVID-19), se garantiza el agua para el normal desarrollo de las actividades agrícolas y la seguridad alimentaria en el país; según el Decreto de Emergencia No. 041-2020, se prevé

intervenir en 21 departamentos de país a través de la implementación de intervenciones nucleares Mantener la infraestructura en buen estado y regar un total de 18,950 kilómetros de canales de riego (GESTIÓN, 2020).

Los problemas locales reflejan la situación en todo el país. El gobierno mediante sus instituciones ha realizado arduos esfuerzos para revertir la falta de infraestructura de agua. Por ejemplo, en el distrito de Concha, provincia de Chota y distritos de Cajamarca (MINAGRI, 2014).

Este tema dio lugar al desarrollo de la "Política y Estrategia Nacional de Riego 2015-2025" y es una continuación del diseño aprobado en la "Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú" (Política Agraria de Estado para los próximos 10 años), según Resolución Ministerial No. 0498-2003-AG.

En este contexto, el estudio se realizó en los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y La Retama en el Distrito de Lajas, Provincia de Chota-Cajamarca. Aunque el área está ubicada en los tramos superiores de la cuenca hidrográfica, tiene capacidad natural de almacenamiento de agua y brinda servicios ecosistémicos que benefician a la población circundante y al medio ambiente, sin embargo, no se ha evaluado el potencial y la importancia del suministro de agua. Necesita ser valorado según su uso y actividades.

Existe un paso de material rústico en la cuenca del Cunyac sin revestimiento, que provoca arrastre de sedimentos, destrucción e infiltración en la época de lluvias, lo que hace que el paso se ensanche y represente un peligro para el tránsito y la población viva. Para solucionar este problema, se propone diseñar un canal hidráulico de 4.670 km de longitud y sección rectangular, que fluye desde la cuenca a través de los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y La Retama del distrito de Lajas – Chota - Cajamarca.

**La formulación del problema es:** ¿Qué criterios técnicos se deben considerar en el diseño del Canal de Cunyac para el riego de los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y la retama del C.P. Cadmalca Alto - Lajas – Chota – Cajamarca?

**La hipótesis planteada:** El diseño del Canal Cunyac para el riego de los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y la Retama del C.P Cadmalca Alto – Lajas - Chota-Cajamarca, cumple con los criterios técnicos normados por el Ministerio de Desarrollo Agrario.

**El objetivo general es:** Diseñar el canal Cunyac para el riego de los Caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y la Retama del C.P Cadmalca Alto - Lajas- Chota-Cajamarca. **Luego los objetivos específicos:** Elaborar estudios de Ingeniería Básica necesarios (Estudio Topográfico, estudio de Mecánica de Suelos), para lograr el correcto Diseño del canal, Elaborar el Diseño Hidráulico y Estructural del Canal, Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto del diseño del canal, Elaborar la formulación de costos y presupuestos.

**La justificación de la investigación es:**

- Justificación social, porque la ejecución de este proyecto, mejorará la calidad de vida de la población beneficiaria, incrementando sus rendimientos de sus cultivos.
- Justificación económica, porque la investigación muestra las mejores alternativas de tecnología financiera y brinda recomendaciones técnicas seguras y factibles.
- Justificación ambiental, porque el estudio proporciona medidas de mitigación en términos de uso de recursos, en la etapa de implementación, estas medidas tienen menos probabilidades de tener un impacto en el ambiente.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **Como antecedentes de investigación se tiene:**

#### **Internacional**

En Ecuador, el investigador Josué Ignacio Mullo Naula en su tesis de grado: “Diseño de un sistema de riego parcelario para la comunidad San Pedro, ubicada en la Parroquia La Matriz, Cantón Guamote”, tuvo por objetivo identificar y explicar que tan importante es el sistema de riego en el ámbito de la agricultura y la influencia económica de éstas como aspectos sociales para la aplicación a la zona del proyecto, llegando a concluir que, al no contar con la adecuada tecnología agrícola, los cultivos de la zona se ven afectados, porque su proceso o forma de riego es baja, recalcando que una tecnología adecuada para su riego beneficiaría sus productos y su comercialización (MULLO, 2016).

En Bogotá, se realizó una tesis de grado, donde proponen modelar una estructura netamente hidráulica con la confluencia de diversos canales, para identificar los riesgos de posibles inundaciones y sus respectivas zonas de influencia, concluyendo en su trabajo de investigación que el diseño arrojó un correcto balance hídrico, cumpliendo la respectiva geometría de estructuras correspondientes, aunque en ciertas partes de precauciones se notaba diversos tramos de lluvia intensa extrema, lo cual se tomó en cuenta para eventos futuros cercanos (TORRES G, 2018).

El pueblo del Distrito de Chócope, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, Nassi Marengui Giorgio Renatto en su Investigación de su Tesis, desarrolló principalmente para expresar el desempeño hidráulico de la bocatoma el Pueblo a través de modelado numérico, por lo que se debe diseñar primero la entrada y luego se utilizan datos históricos y valores calculados para lograr una buena calibración. La fase de investigación se divide en tres partes: diseño hidráulico de la entrada, modelo de río no estructurado y modelo de río estructurado. La longitud del modelo está compuesta por 640 ml aguas arriba del pozo de admisión y 500 ml aguas abajo del pozo de admisión, es adecuado para situaciones con o

sin estructura. La prueba no estructurada define las condiciones de contorno y la calibración correcta del modelo. Las pruebas con la estructura incluyen la evaluación del comportamiento hidráulico del afluente (NASSI, 2018).

### **Nacional**

En el caserío Mossa, el investigador Richard Córdova Carhuapoma en su trabajo de Investigación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Agrícola, tuvo como objetivo Mejorar la infraestructura de riego para el uso adecuado y racional del recurso hídrico, llegando a concluir que, con la ejecución del proyecto se podrá ampliar la frontera agrícola de 175 ha a 230 ha con cultivos rentables y de exportación como el café (CORDOVA, 2015).

En la Región Tumbes, el Investigador Josué Ramón Jiménez Benavides, en su tesis titulada: “La eficiencia de conducción en el canal troncal tramo no revestido progresiva 5+400 - 5+900; tramo revestido progresiva 17+006 - 17+506 - caso comisión de usuarios margen izquierda del rio tumbes 2017, se plantea su objetivo principal: Determinar la Eficiencia de Conducción en Canales Revestidos y No Revestidos en el Sector Agrícola de la Comisión de Usuarios de la Irrigación Margen Izquierda del Rio Tumbes, llegando a concluir en su trabajo que en el Canal Revestido existen pérdidas mínimas en cambio para el Canal No Revestido hay mayor pérdida debido a la Infiltración, Evaporación. Pues de las eficiencias calculadas, para el tramo total del canal Revestido sólo es del 80% en cambio para el tramo total del canal No Revestido disminuye hasta el 55% (JIMENEZ, 2017).

En el Centro Poblado Llaucan, Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, Departamento de Cajamarca, el investigador Ruiz Díaz Ulises, en su tesis: “Mejoramiento del canal Chaquil - Chicolón para el riego del valle Llaucano Hualgayoc, Bambamarca, Cajamarca”, se propone como objetivo principal brindar un adecuado servicio de agua para riego donde llega a concluir que, la topografía en el lugar del proyecto es accidentada y el canal es su totalidad se ha llevado en corte, considerando una pendiente que varía de 4.24 a 2.02 o/oo de tal manera de no producir efectos erosivos ni de sedimentación (RUIZ, 2017).

## **Local**

En el distrito de Lajas, hasta ahora, no hay trabajos de investigación o encuestas de ningún proyecto de riego, y los usuarios están luchando para obtener servicios de las autoridades locales, regionales y / o nacionales.

Estas tierras de cultivo de pequeña irrigación se riegan con agua de la zona de captación de Cunyac. Capturado por concreto simple, en mal estado, junto con piedras, palos y champas. La capacidad de conducción estimada del canal principal es de 48.13 lit/seg. La longitud total en tierra es de 4.670 kilómetros, hay problemas de filtración, percolación y fugas, con algunas estructuras de control (compuertas metálicas está en mal estado), lo que resulta en una baja eficiencia en la transmisión y distribución de los recursos hídricos a las tierras agrícolas. La sección es rectangular, la pendiente es uniforme hasta el Km 03 aproximadamente, luego encontramos una pendiente ligeramente pronunciada y el área de riego es de 120.19 hectáreas. Tiene las siguientes características:

- Captación. -Ubicado en la zona de Pacobamba. Construida de forma rústica.
- Canal de derivación. -Situado en la margen izquierda, se originó en la zona de influencia. La principal dirección de la ruta es de este a oeste, el principal problema es la pérdida de agua por filtración debido a la sencillez de su estructura.
- Obra de arte. -Tiene 63 tomas laterales metálicas, prediales las cuales pueden dar servicio a 184 beneficiarios, estas condiciones se encuentran en un estado de deterioro, estas se toman del canal principal. 07 puentes peatonales, un puente canal en buen estado y 11 pozas disipadoras.

### **Como teoría relacionada a la investigación se tiene:**

La TOPOGRÁFICA es la denominada ciencia aplicada que puede representar gráficamente las formas naturales y artificiales en una parte de la superficie terrestre con la ayuda de principios, métodos e instrumentos, y

determinar la posición relativa o absoluta de un punto en la tierra. El proceso utilizado para realizar la representación gráfica se llama levantamiento topográfico y el producto se llama plano, que contiene la proyección del terreno en el plano horizontal, proporcionando así una visión en planta del sitio levantado. El levantamiento va a consistir en la obtención o captura de datos que conducirán al desarrollo de un plano (JIMENEZ, 2007).

El propósito del levantamiento topográfico es determinar la posición relativa y la ubicación de dos o más puntos en la superficie terrestre. Estas operaciones incluyen medición de distancia (horizontal o inclinada), medición de ángulos (horizontal y vertical) y notas explicativas sobre características de cada punto, puesto que, estos puntos servirán para capturar características específicas del terreno en el plan (NAVARRO, 2008).

Se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- En la zona de captación, se tendrá que ubicar puntos sobre un radio de 50 m alrededor del punto de afloramiento del manantial. Para prevenir daños causados por deslizamientos de tierra, inundaciones, huaycos, entre otros. (NAVARRO, 2008).
- A lo largo de la ruta de conducción, se ubican los puntos correspondientes a la franja mínima de 20 m en ambos lados, con la ayuda del croquis se puede determinar el tipo de suelo y la ubicación de la depresión (quebradas, riachuelos, entre otros) y obras de arte (carreteras, puentes, canales, entre otros). (NAVARRO, 2008).
- En la zona de la captación, se especificarán tantos puntos como sea posible y representarán el terreno. (NAVARRO, 2008).
- Es necesario considerar el área donde se ubican las construcciones (viviendas y lugares públicos) y el área de expansión futura para considerar la demanda de consumo en el último año del período de diseño. (NAVARRO, 2008).
- En la zona del poblado se indicará en el croquis el número de viviendas, y los lugares donde se concentra la población, como la ubicación de los centros educativos, locales comunales, entre otros.



- Las curvas de nivel son líneas que conectan todos los puntos en el plano de referencia horizontal que están a la misma altura (cota o elevación). Si tomamos un conjunto de planos horizontales separados por una distancia vertical constante (equidistante), y se interceptan con la superficie del terreno, nos proporcionará un conjunto de curvas de nivel, cuando se proyecten sobre un plano, representarán el relieve del terreno. (NAVARRO, 2008).
- La equidistancia se denomina distancia vertical entre dos curvas de nivel continuas representadas en un plano. La elección de la equidistancia a adoptar para un determinado plano depende de: la escala del plano, pendiente o topografía del terreno y objeto por el que se ejecuta el plano (GARCÍA, 2008).
- El objetivo principal de la norma técnica E.050 es realizar investigación en mecánica de suelos en ingeniería básica para ejecutar la ingeniería, y lo más importante es asegurar la estabilidad de la ingeniería, promoviendo así el uso racional de los recursos. Se realizaron las siguientes pruebas: clasificación general de suelos, control constructivo y determinación de la resistencia del suelo. (GARCÍA, 2008).
- La prueba se realiza para identificar el suelo de modo que pueda describirse y clasificarse completamente. Las pruebas más comunes son: Ensayo de peso específico, análisis granulométrico, clasificación de suelos, ensayos de plasticidad. Esto se hace para asegurar que el suelo esté completamente compactado durante el proceso de construcción para cumplir con las condiciones impuestas al proyecto. Estas pruebas son: Ensayo del contenido de humedad, determinación de la densidad, ensayo de compactación para el contenido óptimo de humedad. (GARCÍA, 2008).
- Realizar pruebas de resistencia tienen la finalidad de determinar la capacidad portante del suelo y analizar si son adecuadas para su uso en la construcción. Las pruebas de resistencia más comunes son: Ensayo de corte directo, ensayo de compresión de muestra no

confinada, ensayo de carga sobre una placa (JUAREZ, Badillo y otros, 2005)

- En un proyecto de riego, la parte correspondiente a su concepción, definido por su planteamiento hidráulico, tiene principal importancia, debido a que es allí donde se determinan las estrategias de funcionamiento del sistema de riego (captación, conducción – canal abierto o a presión -, regulación), por lo tanto, para desarrollar el planteamiento hidráulico del proyecto se tiene que implementar los diseños de la infraestructura identificada en la etapa de campo; canales, obras de arte (acueductos, canoas, alcantarillas, tomas laterales etc.), obras especiales (bocatomas, desarenadores, túneles, sifones, etc). Para el desarrollo de los diseños de las obras proyectadas, el caudal es un parámetro clave en el dimensionamiento de las mismas y que está asociado a la disponibilidad del recurso hídrico (hidrología), tipo de suelo, tipo de cultivo, condiciones climáticas, métodos de riego, etc., es decir mediante la conjunción de la relación agua – suelo – planta. De manera que cuando se trata de la planificación de un proyecto de riego, la formación y experiencia del diseñador tiene mucha importancia, destacándose en esta especialidad la ingeniería agrícola (ANA, 2010).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño de investigación

El trabajo a realizar corresponde al nivel de descripción, y debido a la rigurosa investigación realizada dentro de este nivel, el trabajo corresponde al enfoque de "estudio de caso"



Donde:

M: Representa el lugar donde se investiga el proyecto y la población de la que se beneficia.

O: Representa la información que recopilamos de las muestras anteriores.

#### 3.2. Variables, operacionalización

**Variable Independiente:** Diseño del Canal.

**Variable Dependiente:** Irrigar los caseríos.

**Tabla 1: Variable Independiente**

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>DISEÑO DEL CANAL</b>	Los canales tienen como principal función conducir el fluido a través de su cauce (Chow, 2004)	En Ingeniería, se denomina canal a una construcción destinada al transporte de fluidos generalmente utilizada para agua y que, a diferencia de las tuberías, es abierta a la atmósfera. También se utilizan como vías artificiales de navegación. El Diseño del sistema de canales y obras hidráulicas anexas se logra a través de la representación del terreno con las medidas de levantamiento topográfico obtenidas en campo para elaborar los perfiles y secciones transversales con esta información se obtendrá el trazo y diseño del canal por donde se transportará el recurso hídrico destinados para riego. (NIETO, 2018).	Estudios de Ingeniería Básicos	Estudio Topográfico	Intervalo
				Estudio de Mecánica de Suelos	Razón
				Estudio Hidrológico	Intervalo
			Diseño Hidráulico y Estructural	Velocidad	Intervalo
				Trazo del Canal	Razón
				Pendiente	Razón
				Elementos de Diseño Geométrico	Razón
			Estudio de Impacto Ambiental	Parámetros de Diseño	Razón
				Impacto Positivo	Razón
			Elaboración de Costos y Presupuestos	Impacto Negativo	Razón
				Metrados	Razón
				Análisis de Costos Unitarios	Razón
				Presupuesto	Razón
	Fórmula Polinómica	Razón			

**Fuente: Elaboración Propia**

**Tabla 2: Variable Dependiente**

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b>IRRIGAR LOS CASERÍOS</b></p>	<p>Tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos.</p>	<p>Aplicación de la mejora continua en los procesos de producción en los campos de cultivo. (NIETO, 2018).</p>	<p>Mejora en los Sistemas de calidad en los productos del agro generados por los caseríos.</p>	<p>Beneficio en el sistema de calidad en los productos generados.</p>	<p>Intervalo</p>

**Fuente: Elaboración Propia**

### **3.3. Población y muestra.**

**Población:** En esta tesis se considera la población del canal de riego El Cunyac y toda su área de influencia.

**Muestra:** Mediante la observación previa de los 4.670 kilómetros de canal, se puede determinar que la muestra se considera como la ruta completa, desde la progresiva ubicada en el km 00 + 000 hasta la progresiva en el 4 + 670 km.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

#### **Técnica de recolección de Información:**

Con el apoyo de equipos topográficos, herramientas de recolección de muestras, información de estaciones meteorológicas e hidrológicas de la zona e información de la junta de regantes, se utilizaron técnicas de observación. Observa el área de estudio.

Utilicé programas como AutoCAD Civil 3D, AutoCAD, Hcanales, Rápidas V 1.0, DHiEsCanales 1.0, etc. Cropwat .8.0, HidroEsta, Excel.

#### **Instrumentos de recolección de datos:**

Guía de recolección de datos: Permite recolectar datos en campo, tales como aspectos, topografía, hidrología, estratigrafía, clima, población, etc., principalmente la longitud total de áreas de captación y cauces de ríos. La recogida de información permitirá obtener información sobre el estado actual del canal de riego en estudio. Esto se hará mediante la recopilación de datos directos y variables.

### **3.5. Procedimiento**

Los procedimientos determinados para esta investigación comienzan primero con investigaciones de ingeniería básica, tales como investigaciones de diagnóstico de situación, topografía, investigaciones de suelos, investigaciones hidrológicas, investigaciones de impacto ambiental, etc., para luego diseñar la infraestructura de acuerdo con la normativa vigente y diseñar la infraestructura detallado. Al final el costo y presupuesto del trabajo realizado.

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

Los datos serán mediante el uso de tablas, gráficos y programas especiales (como HCanales, Rápidas V1.0, HidroEsta, DHiEsCanales V1.0, Cropwat 8.0, Autocad, Autocad Civil 3D, S10, hoja de cálculo (Excel) y procesador de textos (Word).

### **3.7. Aspectos éticos.**

El trabajo de investigación a realizar seguirá principios éticos, es decir, no se adulterarán datos, variables, calidad, etc., situación que debe ser responsabilidad del tesista. Poner en práctica los valores de la buena moral y las costumbres morales.

#### **IV. RESULTADOS**

Sobre la identificación de los estudios de ingeniería básica, se tiene:

##### **A Nivel Topográfico:**

Se realizó el levantamiento respectivo, identificando los Perfiles Longitudinales, donde se observa trayectos del canal con pendientes variadas, por lo que detallamos las descripciones de cada tramo, recalcando que los planos correspondientes se anexaran en la parte final de la tesis:

- El plano PP-01, el cual se encuentra anexado, nos indica el tramo correspondiente entra las progresivas 00 + 000 – 01 +000, del canal del regadío el Cunyac, donde basados según informe topográfico realizado vemos que dicho tramo se encuentra con una pendiente que oscila entre 0.6% a 1%, recordando que al tener una pendiente relativamente baja permitirá producir velocidades del flujo pequeñas, que pueden ser inferiores a la de sedimentación del material que transporta el agua y propiciar el crecimiento de vegetación, además según estudios de la estratigrafía de la zona arrojaron que se cuenta con un material arcillo limoso, presentando en su rasante una cota alta la cual colinda con los terrenos de cultivos aledaños, se sabe que el canal posee una sección rectangular, cuyas secciones fueron diseñadas según normativa vigente.
- El plano PP-02, el cual se encuentra anexado, nos indica el tramo correspondiente entre las progresivas 01 + 000 – 02 +000, del canal del regadío el Cunyac, donde basados según informe topográfico realizado vemos que dicho tramo se encuentra con una pendiente que oscila entre 1.0% a 2.0%, recordando que al tener una pendiente relativamente baja permitirá producir velocidades del flujo pequeñas, que pueden ser inferiores a la de sedimentación del material que transporta el agua y propiciar el crecimiento de vegetación, además según estudios de la estratigrafía de la zona arrojaron que se cuenta con un material constituido por arcilla de baja plasticidad con grava,



presentando en su rasante una cota alta la cual colinda con los terrenos de cultivos aledaños, se sabe que el canal posee una sección rectangular, cuyas secciones fueron diseñadas según normativa vigente.

- El plano PP-03, el cual se encuentra anexado, nos indica el tramo correspondiente entra las progresivas 02 + 000 – 03 +000, del canal del regadío el Cunyac, donde basados según informe topográfico realizado vemos que dicho tramo se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente accidentada, por lo que ya a partir de la Progresiva 02 + 855, ya se está considerando la construcción de pequeñas obras de arte (Poza Disipadora) cuya pendiente oscila entre 2.0% a 10.0%, además según estudios de la estratigrafía de la zona arrojaron que se cuenta con un material constituido por arcilla de baja plasticidad con grava, presentando en su rasante una cota alta la cual colinda con los terrenos de cultivos aledaños, se sabe que el canal posee una sección rectangular, cuyas secciones fueron diseñadas según normativa vigente.
- El plano PP-04, el cual se encuentra anexado, nos indica el tramo correspondiente entra las progresivas 03 + 000 – 04 +000, del canal del regadío el Cunyac, donde basados según informe topográfico realizado vemos que dicho tramo se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente accidentada, por lo que ya a partir de la Progresiva 03 + 000, se están considerando la construcción de pequeñas obras de arte (Pozas Disipadoras) cuya pendiente oscila entre 12.0% a 20.0%, además según estudios de la estratigrafía de la zona arrojaron que se cuenta con un material constituido por arcilla de baja plasticidad con arena, presentando en su rasante una cota alta la cual colinda con los terrenos de cultivos aledaños, se sabe que el canal posee una sección rectangular, cuyas secciones fueron diseñadas según normativa vigente.

- El plano PP-05, el cual se encuentra anexado, nos indica el tramo correspondiente entre las progresivas 04 + 000 – 04 +670, del canal del regadío el Cunyac, donde basados según informe topográfico realizado vemos que dicho tramo se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente accidentada, se están considerando la construcción de pequeñas obras de arte (Pozas Disipadoras) cuya pendiente oscila entre 10.0% a 17.0%, además según estudios de la estratigrafía de la zona arrojaron que se cuenta con un material constituido por arcilla de baja plasticidad con arena, presentando en su rasante una cota alta la cual colinda con los terrenos de cultivos aledaños, se sabe que el canal posee una sección rectangular, cuyas secciones fueron diseñadas según normativa vigente.

### A nivel de estudios de mecánica de suelos:

Se ejecutó a la extracción de muestras de calicatas en lugares estratégicos con fines de realizar el estudio, se efectuó 05 calicatas, la excavación de calicatas se hizo con las siguientes medidas: 0.90 mts y 1.50 mts, las calicatas nos permitieron saber de manera confiable de qué tipo de suelos potenciales serán considerados como parte de la subrasante del canal proyectado.

**Tabla 3: Sistema UTM**

CALICATA	ESTE	NORTE	COTA	PROF.	UBICACIÓN
C-1	751539.39	9271571.26	2515.10	1.50	PROGRESIVA 0 + 0000
C-2	751865.28	9272059.01	2509.12	1.50	PROGRESIVA 0 + 1000
C-3	751532.36	9272587.47	2502.10	1.50	PROGRESIVA 0 + 2000
C-4	751458.93	9273195.84	2476.05	0.90	PROGRESIVA 0 + 3000
C-5	751221.86	9274019.48	2360.32	1.50	PROGRESIVA 0 + 4000

**Fuente: Elaboración Propia**

Con estos datos, nos permitió investigar las características geomecánicas del subsuelo y así mismo conocer su granulometría correspondiente y poder clasificarlos, evaluarlos de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos "SUCS", que es el más descriptivo basado en el reconocimiento del tipo y predominio de sus componentes, Límite Líquido, Límite Plástico, Índice Plástico, Sales Solubles.

**Tabla 4: Resumen de las Características Físicos – Mecánicas**

CALICATA	ESTRATO		LIMITES DE CONSISTENCIA			% RETENIDO		% QUE PASA		W (%)	S.S(%) N.T.P. 339.152	CLASIFICACIÓN SUCS ASTM D-422/MTC E 107
	DE	A	L.L	L.P	I.P	# 4	# 200	# 4	# 200			
C – 01	0.00	1.50	29.41	22.43	7.00	0.00	10.72	100.00	89.28	6.70	0.16	CL - ML
C – 02	0.00	1.50	27.90	19.02	8.90	17.40	28.21	82.60	71.79	5.66	0.27	CL
C - 03	0.00	1.50	29.15	20.22	8.90	0.00	14.28	100.00	85.72	6.53	0.18	CL
C - 04	0.00	0.90	29.47	22.48	7.00	0.00	18.77	100.00	81.23	6.71	0.25	CL - ML
C - 05	0.00	1.50	29.10	22.45	6.70	0.00	18.72	100.00	81.28	5.64	0.11	CL - ML

**Fuente: Elaboración Propia**

Con los resultados de los ensayos realizados a las muestras extraídas de las calicatas afirmamos lo siguiente:

**Tabla 5: Descripción y Ubicación de Calicatas**

CALICATA	ESTE	NORTE	COTA	PROF.	TIPO DE SUELO	DESCRIPCIÓN
C-1	751539.39	9271571.26	2515.10	1.50	CL-ML	Arcilla limosa de plasticidad baja
C-2	751865.28	9272059.01	2509.12	1.50	CL	Arcilla de baja plasticidad con grava
C-3	751532.36	9272587.47	2502.10	1.50	CL	Arcilla de baja plasticidad
C-4	751458.93	9273195.84	2476.05	0.90	CL-ML	Arcilla limosa de baja plasticidad con arena
C-5	751221.86	9274019.48	2360.32	1.50	CL-ML	Arcilla limosa de baja plasticidad con arena

**Fuente: Elaboración Propia**

A lo largo de la zona en estudio la estratigrafía está compuesto por suelo arcilloso, con limos, gravas y arena existente en la zona, Luego según la clasificación SUCS, se encuentra arcilla limosa de baja plasticidad con arena y grava (CL - ML). Los que se encuentran en estado natural, superando el 1.50 m. de profundidad en promedio.

### A nivel hidrológico:

Se realizó la concentración y recopilación de la información meteorológica, correspondiente a la estación meteorológica de Chota, a fin de determinar los periodos secos y periodos de abundancia hídrica. Los valores promedios mensuales y anuales se presenta en el siguiente cuadro:

**Tabla 6: Precipitación Total Mensual (mm)**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1999	16.80	104.10	113.20	100.20	57.60	57.80	0.00	43.40	38.00	174.60	54.10	33.70
2000	65.60	143.80	73.50	90.40	32.00	17.80	0.00	0.00	43.40	49.60	68.10	121.70
2001	58.50	199.60	178.00	164.50	125.40	3.10	0.70	16.70	64.60	165.70	58.40	89.70
2002	115.30	182.20	105.80	111.40	79.70	144.90	10.80	4.50	114.20	90.00	99.60	144.50
2003	58.60	146.10	84.20	114.10	160.40	100.90	5.40	5.90	139.50	18.00	87.60	151.20
2004	93.20	62.20	211.10	122.10	77.90	11.80	7.90	0.00	85.00	127.70	114.50	148.50
2005	44.90	87.30	177.30	178.30	52.30	8.10	18.30	1.70	24.30	109.40	168.10	86.30
2006	77.90	161.30	136.00	98.80	24.40	77.00	1.10	9.80	114.70	73.60	120.80	95.60
2007	78.10	40.70	69.10	94.20	79.20	1.10	42.10	1.70	59.30	226.10	206.90	74.00
2008	34.90	130.50	224.30	76.30	24.20	15.30	1.00	4.40	32.70	233.10	58.30	132.70
2009	100.30	179.70	229.30	84.90	10.80	49.30	32.30	14.90	57.10	72.10	153.50	116.10
2010	77.20	24.70	226.10	152.10	109.20	0.80	29.80	22.20	19.60	119.70	155.10	52.40
2011	83.70	177.90	182.30	164.00	97.70	25.20	7.70	18.50	175.20	141.70	113.70	80.00
2012	85.30	145.80	198.70	118.80	118.50	28.60	14.90	1.60	46.30	93.50	116.00	99.30
2013	46.30	143.30	221.90	108.40	110.80	43.60	38.30	10.90	29.20	124.30	90.40	63.80
2014	57.60	118.00	153.10	174.10	33.30	2.10	20.50	11.00	99.70	100.10	68.80	127.10
2015	134.70	175.20	118.70	142.20	36.70	11.40	0.00	2.90	6.90	157.60	155.20	74.60
2016	110.40	113.80	198.60	114.50	230.00	13.90	1.50	11.00	7.90	152.00	22.60	114.70
2017	25.70	108.40	188.20	52.80	174.30	8.70	9.40	18.50	83.90	61.40	128.40	132.20
2018	112.50	76.50	292.20	128.00	79.10	2.10	15.80	3.50	9.10	91.60	127.20	21.90
MAX	134.70	199.60	292.20	178.30	230.00	144.90	42.10	43.40	175.20	233.10	206.90	151.20
MEDIA	73.88	126.06	169.08	119.51	85.68	31.18	12.88	10.16	62.53	119.09	108.37	98.00
MIN	16.80	24.70	69.10	52.80	10.80	0.80	0.00	0.00	6.90	18.00	22.60	21.90

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

Se escogió la data perteneciente al último año.

**Tabla 7: Resumen de Datos Meteorológicos de la Estación de Chota del año 2018**

MESES	TEMPERATURA °C				P. P	H R°	INSOLACIÓN	RADIAC.
	Máx. X	Med. X	Mín. X	Mín.	mm.	%	Horas sol/día	Langley/día
Ene.	25.60	19.75	13.90	--	49.0	88.0	2.65	650.4
Feb.	25.30	19.80	14.30	--	89.0	89.0	2.88	655.2
Mar.	25.40	19.90	14.40	--	106.0	91.0	2.22	672.0
Abr.	25.30	19.85	14.40	--	115.0	92.0	4.03	638.4
May.	25.50	19.60	13.70	--	68.0	88.0	4.73	580.8
Jun.	24.90	19.00	13.10	--	29.0	87.0	6.18	561.6
Jul.	24.70	18.65	12.60	--	15.0	83.0	7.81	571.2
Ago.	25.60	19.35	13.10	--	22.0	84.0	7.69	624.0
Set.	26.40	20.10	13.80	--	75.0	80.0	5.20	667.2
Oct.	26.40	20.05	13.70	--	94.0	87.0	5.01	662.4
Nov.	26.60	19.80	13.00	--	63.0	88.0	5.82	667.2
Dic.	26.10	19.80	13.50	--	51.0	88.0	4.38	664.8
Media	25.65	19.64	13.63		64.7	87.1	4.88	634.6

**Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología**

La estructura de captación tiene la forma de un dique, cuenta con un caudal de 110 l/s en épocas de estiaje, la misma que a través de un sistema de compuerta conduce el agua hacia el canal rústico existente que tiene una longitud de 4+670 Km que se encuentra en regulares condiciones. Esta fuente se encuentra ubicada en las coordenadas UTM WGS-84-Zona-17M son las siguientes: 751529E y 9271572N, y se encuentra en la cota 2509 msnm.

**Tabla 8: Característica de la Fuente de Agua**

N°	FUENTE	COORDENADAS UTM WGS - 84			Caudal (Q=l/s)	Observación	Distancia a la localidad
		Este	Norte	Cota			
01	Captación El Cunyac	751529.00	9271572.00	2509	110	Buena Calidad	1.10 km

**Fuente: Elaboración propia**

La demanda hídrica se ha calculado en función a la evapotranspiración potencial de la cedula de cultivo mediante el método de Penman – Monteith. La cédula de cultivo y el coeficiente de cultivo Kc tomado es el adecuado para el medio.

**Tabla 9: Demanda de Agua con Proyecto en el sector de riego.**

PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Evapotranspiración Potencial (Eto)	(mm/día)	2.58	2.75	2.69	3.11	3.26	3.47	3.87	4.01	3.66	3.34	3.30	2.89
Coficiente de cultivo Kc de sector		0.96	0.90	0.80	0.81	0.86	0.95	0.94	0.87	0.74	0.80	0.90	0.99
Evapotrasnspiración Real (ETR)	(mm/día)	2.49	2.48	2.16	2.53	2.80	3.31	3.24	3.09	2.70	2.66	2.97	2.85
PP75%	(mm/día)	2.10	3.59	3.98	3.22	2.38	0.99	0.41	0.32	1.88	3.11	2.98	2.66
Lamina Neta (mm/mes)	(mm/día)	0.39	0.00	0.00	0.00	0.42	2.32	2.83	2.77	0.82	0.00	0.00	0.18
Eficiencia de riego (Er)	(%)	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
N° días de riego en cada mes x sector	(días)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Requerimiento Vol. Bruto de Agua	(mm/día)	0.70	0.00	0.00	0.00	0.75	4.19	5.11	5.00	1.48	0.00	0.00	0.33
	m3/ha/día	6.99	0.00	0.00	0.00	7.51	41.88	51.10	49.98	14.78	0.00	0.00	3.30
	m3/ha/mes	216.62	0.00	0.00	0.00	232.85	1,256.38	1,584.09	1,549.51	443.31	0.00	0.00	102.16
Área de Cultivo de sector	has	105.19	105.19	107.19	90.69	64.00	58.00	60.00	60.00	117.69	112.19	104.69	104.69
Módulo de Riego (24 horas)	l/s)/Ha)	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09	0.48	0.59	0.58	0.17	0.00	0.00	0.04
Caudal demandado (Qdem)	l/s	8.51	0.00	0.00	0.00	5.56	28.11	35.49	34.71	20.13	0.00	0.00	3.99
Requerimiento Total Volumen mensual (Vt)	MC/mes	0.0228	0.0000	0.0000	0.0000	0.0149	0.0729	0.0950	0.0930	0.0522	0.0000	0.0000	0.0107
Demanda Total Anual	<b>MMC</b>	<b>0.3614406</b>											

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 10: Demanda de Agua Total**

PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
N° días del mes	(días)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Intervalo de Riego*	(días)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
DEMANDA BLOQUE DE RIEGO EL CUNYAC	MMC/mes	0.0228	0.000	0.000	0.000	0.015	0.073	0.095	0.093	0.052	0.000	0.000	0.011
	m3/mes	22785.83	0.00	0.00	0.00	14902.12	72870.31	95045.22	92970.87	52171.92821	0.00	0.00	10694.30
	l/s	8.51	0.0	0.0	0.0	5.6	28.1	35.5	34.7	20.1	0.0	0.0	4.0
DEMANDA TOTAL	MMC/mes	0.0228	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.10	0.09	0.05	0.00	0.00	0.01
	m3/mes	22,785.83	0.00	0.00	0.00	14,902.12	72,870.31	95,045.22	92,970.87	52,171.93	0.00	0.00	10,694.30
	l/s	8.51	0.0	0.0	0.0	5.6	28.1	35.5	34.7	20.1	0.0	0.0	4.0

Fuente: Elaboración Propia

Caudal Demandado Máximo (Qdem máx.)	l/s	<b>35.486</b>
-------------------------------------	-----	---------------

La demanda de agua anual del proyecto se presenta en la Tabla N° 10, donde se observa que la máxima demanda mensual es de 35.486 l/s. y se presenta en el mes de julio, y la mínima demanda en los meses de octubre, noviembre, febrero, marzo y abril que es de 0.00 l/s. También se puede decir que el proyecto requiere de un volumen anual de 361,440.6 m<sup>3</sup>.



**Sobre la realización del diseño hidráulico y estructural del canal, se tiene:**

Se plantea un diseño de sección rectangular, el revestimiento desde la progresiva Km. 0+000 al Km. 4+670, y de acuerdo al estudio de mecánica de suelos el área de estudio es de material arcilla limosa de baja plasticidad, los cálculos topográficos determinaron que el canal tiene pendientes variables que van desde 0.40 % (0.004) hasta 42.62 % (0.43). Se calcularon las características geométricas e hidráulicas. El valor de (n) empleado es 0.014 para el concreto. Será de forma rectangular y para su diseño se dispone de la siguiente información:

**Tabla 11: Inicio y Final del Canal Proyectado**

CANAL DE RIEGO	PROYECTADO	INICIO/FINAL	COORDENADAS UTM		COTA
			ESTE	NORTE	
El Cunyac	Canal Proyectado	Inicio	751539.79	9271571.12	2515.10
		Final	751033.55	9274239.60	2317.13

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 12: Tipo de Revestimiento del Canal Actual**

CANAL	CAUDAL	TIPO DE REVESTIM.	PROGRESIVA	CONDICIONES
El Cunyac	48.13 l/s	Rústico	Desde el Km 0+000	Precarias
			hasta Km 4+670m	

**Fuente: Elaboración propia**

**Tabla 13: Sección típica proyectada**

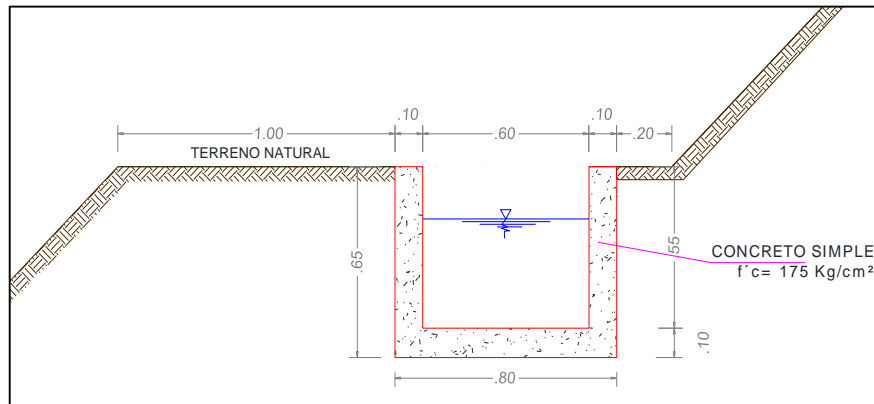
CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO			
Longitud de Canal (m)	4670 m	Rugosidad (n)	0.014
Sección	Rectangular	Pendiente mínima (S)	0.004
Caudal a transportar (Q)	48.13 l/s ó	Borde Libre (BL)	0.10m
Ancho de Solera (b)	0.60m	Espesor de pared (e)	0.10m
Altura de canal (H)	0.55m		

**Fuente: Elaboración propia**

Se realizaron los cálculos hidráulicos del Canal, por tramos y según las pendientes encontradas en el levantamiento topográfico.

Usando los cálculos convencionales y el software DhiEsCanales, H canales obtuvimos la siguiente sección típica para el canal propuesto.

**Figura 1: Diseño del canal tramo: 0+000 – 0+4670**



**SECCIÓN TIPO I (S-I)**  
PROYECTADO  
CANAL CUNYAC  
Fuente: Elaboración propia

### **Criterios de Diseño:**

Consideramos los siguientes parámetros:

a. **Caudal (Q)**

Caudal de diseño =  $0.048 \text{ m}^3/\text{s}$ , según cálculos para máxima demanda.

b. **Pendiente (S)**

Aplicando el diseño de la rasante sobre la pendiente del perfil topográfico del canal existente obtuvimos diferentes pendientes de rasantes debido a que se han proyectado estructuras de obras de arte, en el cuadro resumen de las características del canal se aprecian los valores de las pendientes para los diferentes tramos.

### **Cálculos para el Diseño del Canal**

Del perfil longitudinal del eje del canal y teniendo en cuenta el nivel de las estructuras; así como el nivel de fondo existente, se ha definido las

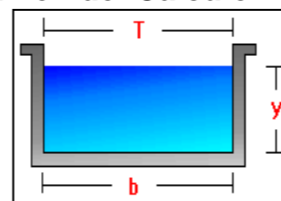
pendientes del cauce en el tramo a revestir. Analizando las diferentes pendientes de los tramos se ha efectuado el diseño hidráulico del proyecto para la menor pendiente porque es la que presenta mayor tirante para asegurar la altura de la sección, ya que se quiere tener una sección uniforme en todos los tramos proyectados; entonces las características hidráulicas se presentan en la tabla N° 14: Resumen del cálculo hidráulico de los tramos.

Se construirá un canal de conducción el mismo que será de una sección hidráulica de 0.60 x 0.55 m. con una longitud de 4,670 m que conducirá un caudal de 48.13 l/s.

Estos serán construidos siguiendo las características topográficas, fisiográficas, geológicas, geotécnicas y sismológicas, especialmente las que influyen sobre su estabilidad y resistencia.

Se construirán 11 pozas disipadoras en tramos donde se tiene velocidad mayor a 3.00 m/s y la caída natural lo amerita. Es decir, se construirán en tramos con pendientes fuertes que servirán para disminuir la velocidad del agua (disipadores), las dimensiones son de 3.90 x 0.6 m, con un concreto de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y un acero de  $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

Tabla 14: Cuadro Resumen del Cálculo Hidráulico de los Tramos.



TRAMO	D A T O S								Diam. $\phi$ (m)	Tirante Normal Y (m)	Área H. A (m <sup>2</sup> )	Espejo de Agua T (m)	Perimem. Hid. (m)	Radio Hid. (m)	Veloc. V (m/s)	E. Espec. E Kg-m/s	N° de Froude	Tipo de Flujo	H (m)	Canal Tipo	Espesor Min.
	Longitud m	Caudal m <sup>3</sup> /seg	Rugosidad n	Base (b) (m)	Talud z	Pend.															
						(%)	(m/m)														
00+000.00 - 00+500.00	500.00	0.048	0.014	0.600	0.000	0.600	0.006		0.087	0.052	0.600	0.775	0.068	0.918	0.130	0.992	Subcrítico	0.120	Rectangular	Considerado 10 cm	
00+500.00 - 00+640.00	140.00	0.048	0.014	0.600	0.000	1.430	0.014		0.066	0.039	0.600	0.731	0.054	1.220	0.142	1.520	Supercrítico	0.090	Rectangular	Considerado 10 cm	
00+640.00 - 01+500.00	860.00	0.048	0.014	0.600	0.000	0.400	0.004		0.100	0.060	0.600	0.800	0.075	0.803	0.133	0.811	Subcrítico	0.130	Rectangular	Considerado 10 cm	
01+500.00 - 01+800.00	300.00	0.048	0.014	0.600	0.000	0.600	0.006		0.087	0.052	0.600	0.775	0.068	0.918	0.130	0.992	Subcrítico	0.120	Rectangular	Considerado 10 cm	
01+800.00 - 02+140.00	340.00	0.048	0.014	0.600	0.000	1.000	0.010		0.074	0.044	0.600	0.748	0.059	1.087	0.134	1.277	Supercrítico	0.100	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+140.00 - 02+400.00	260.00	0.048	0.014	0.600	0.000	0.600	0.006		0.087	0.052	0.600	0.775	0.068	0.918	0.130	0.992	Subcrítico	0.120	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+400.00 - 02+540.00	140.00	0.048	0.014	0.600	0.000	1.620	0.016		0.063	0.038	0.600	0.727	0.052	1.268	0.145	1.610	Supercrítico	0.080	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+540.00 - 02+620.00	80.00	0.048	0.014	0.600	0.000	7.160	0.072		0.039	0.024	0.600	0.679	0.035	2.041	0.252	3.286	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+620.00 - 02+771.29	151.29	0.048	0.014	0.600	0.000	0.920	0.009		0.076	0.046	0.600	0.752	0.061	1.056	0.133	1.223	Supercrítico	0.100	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+771.29 - 02+820.00	48.71	0.048	0.014	0.600	0.000	6.650	0.067		0.040	0.024	0.600	0.681	0.036	1.990	0.242	3.165	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+820.00 - 02+860.00	40.00	0.048	0.014	0.600	0.000	4.020	0.040		0.047	0.028	0.600	0.694	0.041	1.698	0.194	2.495	Supercrítico	0.060	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+860.00 - 02+893.13	33.13	0.048	0.014	0.600	0.000	10.500	0.105		0.035	0.021	0.600	0.670	0.031	2.302	0.305	3.936	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+893.13 - 03+009.01	115.88	0.048	0.014	0.600	0.000	4.660	0.047		0.045	0.027	0.600	0.690	0.039	1.779	0.206	2.675	Supercrítico	0.060	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+009.01 - 03+040.00	30.99	0.048	0.014	0.600	0.000	19.910	0.199		0.029	0.017	0.600	0.657	0.026	2.807	0.430	5.301	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+040.00 - 03+094.42	54.42	0.048	0.014	0.600	0.000	31.720	0.317		0.025	0.015	0.600	0.650	0.023	3.237	0.559	6.565	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+094.42 - 03+180.00	85.58	0.048	0.014	0.600	0.000	6.440	0.064		0.041	0.024	0.600	0.681	0.036	1.974	0.239	3.127	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+180.00 - 03+240.00	60.00	0.048	0.014	0.600	0.000	13.330	0.133		0.032	0.019	0.600	0.665	0.029	2.478	0.345	4.396	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+240.00 - 03+300.00	60.00	0.048	0.014	0.600	0.000	23.330	0.233		0.027	0.016	0.600	0.655	0.025	2.943	0.469	5.691	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+300.00 - 03+365.55	65.55	0.048	0.014	0.600	0.000	8.400	0.084		0.037	0.022	0.600	0.675	0.033	2.139	0.271	3.528	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+365.55 - 03+440.00	74.45	0.048	0.014	0.600	0.000	14.090	0.141		0.032	0.019	0.600	0.664	0.029	2.516	0.355	4.499	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+440.00 - 03+489.09	49.09	0.048	0.014	0.600	0.000	12.230	0.122		0.033	0.020	0.600	0.667	0.030	2.404	0.328	4.202	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+489.09 - 03+560.00	70.910	0.048	0.014	0.600	0.000	22.550	0.226		0.028	0.017	0.600	0.655	0.025	2.908	0.458	5.589	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+560.00 - 03+640.00	80.000	0.048	0.014	0.600	0.000	9.380	0.094		0.036	0.022	0.600	0.672	0.032	2.217	0.287	3.722	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+640.00 - 03+800.00	160.00	0.048	0.014	0.600	0.000	2.170	0.022		0.057	0.034	0.600	0.715	0.048	1.396	0.157	1.859	Supercrítico	0.080	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+800.00 - 03+874.49	74.49	0.048	0.014	0.600	0.000	8.470	0.049		0.044	0.027	0.600	0.689	0.039	1.805	0.211	2.735	Supercrítico	0.060	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+874.49 - 03+998.11	123.62	0.048	0.014	0.600	0.000	8.470	0.085		0.037	0.022	0.600	0.675	0.033	2.149	0.273	3.551	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+998.11 - 04+052.89	54.78	0.048	0.014	0.600	0.000	19.500	0.195		0.029	0.017	0.600	0.657	0.026	2.791	0.426	5.255	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+052.89 - 04+069.71	16.82	0.048	0.014	0.600	0.000	42.620	0.426		0.023	0.014	0.600	0.645	0.021	3.544	0.663	7.520	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+069.71 - 04+100.00	30.29	0.048	0.014	0.600	0.000	16.760	0.168		0.030	0.018	0.600	0.660	0.027	2.653	0.389	4.873	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+100.00 - 04+140.00	40.00	0.048	0.014	0.600	0.000	11.440	0.114		0.034	0.020	0.600	0.668	0.031	2.357	0.317	4.080	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+140.00 - 04+185.19	45.19	0.048	0.014	0.600	0.000	14.440	0.144		0.032	0.019	0.600	0.663	0.029	2.542	0.361	4.570	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+185.19 - 04+228.09	42.90	0.048	0.014	0.600	0.000	17.940	0.179		0.030	0.018	0.600	0.659	0.027	2.713	0.405	5.037	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+228.09 - 04+248.50	20.41	0.048	0.014	0.600	0.000	7.970	0.080		0.038	0.023	0.600	0.676	0.034	2.111	0.265	3.459	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+248.50 - 04+340.00	91.50	0.048	0.014	0.600	0.000	1.330	0.013		0.067	0.040	0.600	0.735	0.055	1.191	0.140	1.464	Supercrítico	0.090	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+340.00 - 04+360.00	20.00	0.048	0.014	0.600	0.000	10.320	0.103		0.035	0.021	0.600	0.670	0.031	2.280	0.300	3.881	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+360.00 - 04+455.38	95.38	0.048	0.014	0.600	0.000	1.540	0.015		0.064	0.039	0.600	0.728	0.053	1.249	0.144	1.573	Supercrítico	0.090	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+455.38 - 04+480.00	24.62	0.048	0.014	0.600	0.000	27.750	0.278		0.026	0.015	0.600	0.652	0.024	3.112	0.520	6.190	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+480.00 - 04+501.16	21.16	0.048	0.014	0.600	0.000	13.620	0.136		0.032	0.019	0.600	0.664	0.029	2.490	0.348	4.430	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+501.16 - 04+514.37	13.21	0.048	0.014	0.600	0.000	26.800	0.268		0.026	0.016	0.600	0.652	0.024	3.073	0.507	6.073	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+514.37 - 04+563.96	49.59	0.048	0.014	0.600	0.000	4.150	0.042		0.047	0.028	0.600	0.693	0.040	1.716	0.197	2.534	Supercrítico	0.060	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+563.96 - 04+609.81	45.85	0.048	0.014	0.600	0.000	19.310	0.193		0.029	0.017	0.600	0.658	0.026	2.775	0.421	5.210	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+609.81 - 04+640.00	30.19	0.048	0.014	0.600	0.000	30.240	0.302		0.025	0.015	0.600	0.650	0.023	3.194	0.545	6.436	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+640.00 - 04+705.54	65.54	0.048	0.014	0.600	0.000	7.840	0.078		0.038	0.023	0.600	0.677	0.034	2.093	0.262	3.414	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	

Fuente: Elaboración propia

La memoria de cálculo del diseño hidráulico y estructural del canal se dispondrá como anexo en la presente investigación.

**Sobre la identificación del estudio de Impacto Ambiental, se tiene:**

Los Estudios Ambientales del proyecto, se efectuó teniendo en cuenta el Nivel de Significancia de los Impactos Ambientales favorables o adversos al medio ambiente, utilizando el método de la Matriz de Leopold Modificada. La descripción sobre el Estudio de Impacto Ambiental se presenta en el Anexo N°

Tabla 15: Matriz de Leopold

MATRIZ LEOPOLD		FASE	PLANIFICACIÓN	CONSTRUCCION									OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					SUMATORIA		
				ACCIONES GENERALES				OBRAS DE CONCRETO			OTRAS ACCIONES		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO							
				FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	ACCIONES IMPACTANTES	Diagnóstico situacional y otros estudios.	.Acondicionamiento de campamento	• Movimiento de tierras	d) Movimiento de maquinaria pesada	e) Transporte y depósito de materiales	a) Compactación y vibrado	b) Encofrado y desencofrado	c). Concreto en captaciones, canal	a) Instalación de Sistema de Riego	b) Instalacion de compuertas metálicas	a). Mantenimiento de las captaciones	b) Mantenimiento de las captaciones	c). Mantenimiento de compuertas metálicas	d). Mantenimiento de las obras de arte	e). Capacitaciones a los usuarios
METODO FISICO	INERTE	1. AIRE	a.) Calidad del aire																	
			b.) Polvo y humos		-2	-3	-1			-2									0	-8
			c). Nivel de Ruido		-1	-3	-1	-2	-2	-1	-1								0	-11
		2. SUELOS	a). Relieve y topografía		-2			-1	-1	-2	-1	-1							0	-8
			b).Contaminación		-2		-1												0	-3
			c). Capacidad Agrologica		-3			-1	-1										0	-5
		3. AGUA	a). Agua superficiales		-2					-2									0	-4
			a). Drenaje superficial		-2					-2									0	-4
		4. PROCESOS	b). Compactación y asiento		-2	-1		-1	-1	-2									0	-7
					+3	+1	+1	+1	+1	+2									0	6
		BIOTICO	1. FLORA	a). Cubiera vegetal	-1	-2	-1			-1	-3	-1	-1	-1					0	-11
				b). Cultivos	+1	+3	+1			+1	+1	+2	+1	+1	+1				0	11
					-3			-1	-1	-3								0	-8	
					+3		+1	+1	+2									0	7	
																	0	-58		
																	0	57		



## Costos y Presupuesto:

S10

### Presupuesto

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.  
 Cliente **TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT**  
 Lugar **CAJAMARCA – CHOTA – LAJAS** Costo al **15/02/2021**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>INFRAESTRUCTURA DE RIEGO MAYOR</b>				<b>1,182,513.15</b>
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>10,000.00</b>
01.01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
<b>01.02</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>14,096.24</b>
01.02.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	60.00	214.84	12,890.40
01.02.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60m x 2.40m	und	1.00	1,205.84	1,205.84
<b>01.03</b>	<b>CAPTACION EL CUNYAC (01 UND)</b>				<b>9,369.64</b>
01.03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	240.00	0.79	189.60
01.03.02	DESCOLMATAACION MANUAL EN CAPTACION	m3	60.00	1.56	93.60
01.03.03	MATERIAL DE FILTRO D=3/4"	m3	37.50	30.91	1,159.13
01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.	m3	72.00	25.66	1,847.52
01.03.05	CONCRETO fc=175 kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	0.33	395.99	130.68
01.03.06	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1; E=1.5cm.	m2	157.74	30.11	4,749.55
01.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTAS	und	2.00	599.78	1,199.56
<b>01.04</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>28,493.69</b>
01.04.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	40.80	1.70	69.36
01.04.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	2.11	38.49	81.21
01.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.	m3	2.53	25.66	64.92
01.04.04	DADOS DE CONCRETO fc=140 kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	2.11	333.50	703.69
01.04.05	TUBOS GALVANIZADO E=3"	m	60.00	25.47	1,528.20
01.04.06	TUBOS GALVANIZADO E=2"	m	68.00	17.24	1,172.32
01.04.07	MALLA METALICA PROTECTORA	m2	209.92	106.57	22,371.17
01.04.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE 2 TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"	und	48.00	48.67	2,336.16
01.04.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS	und	1.00	166.66	166.66
<b>01.05</b>	<b>REVESTIMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EL CUNYAC CON CONCRETO (L=4,670m)</b>				<b>929,887.40</b>
01.05.01	LIMPIEZA Y DESBROSE DE CANALES	m	4,670.00	4.42	20,641.40
01.05.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	4,670.00	1.70	7,939.00
01.05.03	EXCAVACION DE CANAL EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	1,577.88	51.32	80,976.80
01.05.04	EXCAVACION DE CANAL EN ROCA FIJA	m3	105.19	26.79	2,818.04
01.05.05	EXCAVACION DE CANAL EN ROCA SUELTA	m3	420.77	76.98	32,390.87
01.05.06	REFINE Y PERFILADO DE CANAL	m2	3,035.50	6.23	18,911.17
01.05.07	REFINE DE CANAL Y APISONADO PARRA BASE	m2	3,736.00	7.84	29,290.24
01.05.08	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA BASE	m3	385.28	90.39	34,825.46
01.05.09	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	579.08	77.43	44,838.16

Fecha: 26/02/2021 09:24: 27a.m



## Presupuesto

Presupuesto **0302001** **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.**

Subpresupuesto **001** **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.**

Cliente **TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT**

Lugar **CAJAMARCA – CHOTA – LAJAS** Costo al **15/02/2021**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.05.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MURO DE CANAL	m2	12,142.00	20.83	252,917.86
01.05.11	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN LOSA DE FONDO Y MUROS LATERALES DE CANAL	m3	1,064.76	360.17	383,494.61
01.05.12	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	6,071.00	0.98	5,949.58
01.05.13	JUNTAS DE DILATACION	m	2,023.67	7.36	14,894.21
<b>01.06</b>	<b>POZAS DISIPADORAS (11 UND)</b>				<b>33,755.97</b>
01.06.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	59.29	0.79	46.84
01.06.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	59.29	1.70	100.79
01.06.03	EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	42.35	75.03	3,177.52
01.06.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.	m3	52.94	25.66	1,358.44
01.06.05	SOLADO DE CONCRETO 1:10, E=2"	m2	59.29	36.48	2,162.90
01.06.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	952.95	6.10	5,813.00
01.06.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	171.93	40.48	6,959.73
01.06.08	CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm2	m3	21.13	519.61	10,979.36
01.06.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.	m2	87.23	30.13	2,628.24
01.06.10	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	87.23	0.98	85.49
01.06.11	JUNTAS DE DILATACION	m	60.28	7.36	443.66
<b>01.07</b>	<b>TOMA LATERAL (63 UND)</b>				<b>154,662.27</b>
01.07.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	31.50	0.79	24.89
01.07.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	31.50	1.70	53.55
01.07.03	EXCAVACIÓN EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	12.60	75.03	945.38
01.07.04	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	53.90	395.99	21,343.80
01.07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	124.72	40.48	5,048.60
01.07.06	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	84.56	0.98	82.87
01.07.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E=0.15m	m3	25.20	334.18	8,421.34
01.07.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.	m2	84.56	30.13	2,547.70
01.07.09	ACABADO PISO FROTACHADO	m2	25.20	51.37	1,294.50
01.07.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA METALICA ARMCO O SIMILAR 0.40x0.60x3/16"	und	63.00	1,823.80	114,899.40
<b>01.08</b>	<b>PUNTES PEATONALES (7 UND)</b>				<b>2,247.90</b>
01.08.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	15.75	0.79	12.44
01.08.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	15.75	1.70	26.78
01.08.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	117.60	6.10	717.3
01.08.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	17.85	40.48	722.5
01.08.05	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	1.89	395.99	748.4
01.08.06	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	20.79	0.98	20.37

Fecha: 26/02/2021 09:24: 27a.m

## Presupuesto

Presupuesto      **0302001**      **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.**

Subpresupuesto      **001**      **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.**

Cliente      **TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT**

Lugar      **CAJAMARCA – CHOTA – LAJAS**      Costo al      **15/02/2021**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>02</b>	<b>GASTOS DIVERSOS</b>				<b>157,815.60</b>
02.01	FLETE				<b>54,506.10</b>
02.01.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	17,063.21	17,063.21
02.01.02	FLETE RURAL	glb	1.00	37,442.93	37,442.93
02.02	<b>TRABAJOS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>				<b>103,309.50</b>
02.02.01	MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	103,309.50	103,309.50
<b>03</b>	<b>CAPACITACIÓN</b>				<b>253,528.00</b>
03.01	CAPACITACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS PARA LA GESTIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	glb	1.00	60,000.00	60,000.00
03.02	CAPACITACIÓN EN MANEJO DE CULTIVOS Y MÉTODOS DE RIEGO A NIVEL - PARCELARIO	glb	1.00	192,328.00	192,328.00
03.03	ASISTENCIA TÉCNICA EN MANEJO DE CULTIVOS Y MÉTODOS DE RIEGO A NIVEL - PARCELARIO	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,593,856.79</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10% C.D.)</b>				<b>159,385.68</b>
	<b>UTILIDAD (12% C.D.)</b>				<b>191,262.81</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,944,505.28</b>
	<b>I.G.V. (18% S.T.)</b>				<b>350,010.95</b>
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>2,294,516.23</b>

SON: DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTICUATRO MIL QUINIENTOS DIECISEIS Y 23/100 SOLES

## Fórmula Polinómica

S10

### Fórmula Polinómica

Presupuesto 0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.

Subpresupuesto 001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.

Fecha Presupuesto 15/02/2021

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 060401 CAJAMARCA – CHOTA - LAJAS

$K = 0.062^* (Ar / Ao) + 0.055^* (Cr / Co) + 0.114^* (AMAr / AMAo) + 0.405^* (IFHr / IFHo) + 0.364^* (MMr / MMo)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.062	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
2	0.055	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.114	3.509		13	ASFALTO
		41.228		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF, Y CARPINT,
		55.263	AMA	03	ACERO DE DONSTRUCCIÓN CORRUGADO
4	0.405	6.914		32	FLETE TERRESTRE
		2.469		37	HERRAMIENTA MANUAL
		90.617	IFH	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
5	0.364	95.879	MM	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
		4.121		48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL

## RESUMEN DE GASTOS GENERALES

TESIS: "DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO-LAJAS-CHOTA-CAJAMARCA"

TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES:	S/.	%
<b><u>COSTO DIRECTO:</u></b>	<b><u>1,593,856.79</u></b>	
<b>1 GASTOS GENERALES</b>		
A. GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo	6,005.94	0.38%
B. GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo	153,379.74	9.62%
<b>TOTAL, GASTOS GENERALES</b>	<b>159,385.68</b>	<b>10.00%</b>
<b>2 UTILIDAD (12 %)</b>	<b>191,262.81</b>	<b>12.00%</b>
<b>PRESUPUESTO SIN IGV</b>	<b>1,944,505.28</b>	
<b>3 IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV = 18%)</b>	<b>350,010.95</b>	<b>18.00%</b>
<b>PRESUPUESTO INC. IGV</b>	<b>2,294,516.23</b>	<b>Nuevos soles</b>

## GASTOS FIJOS

TESIS: "DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO-LAJAS-CHOTA-CAJAMARCA"

TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT

### ANALISIS DE GASTOS FIJOS

DURACION DE LA OBRA (mes) =	5	<b>Total Gastos Fijos (S/.):</b>	<b>6,005.94</b>
COSTO DIRECTO (S/.) =	1,593,856.79		

#### **1.00 Gastos Administrativos**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
1.01	Gastos de Licitación y Elaboración de Propuesta (Incl. viaje)	est	1.00	120.00	120.00
1.02	Gastos Legales (Notariales)	est	1.00	728.23	728.23
1.03	Gastos Varios (Fotocopias, etc)	est	1.00	600.00	600.00
<b>Total S/. =</b>					<b>1,448.23</b>

#### **2.00 Liquidación de Obra**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
2.01	Ingeniero Residente de Obra	mes	0.50	2,000.00	1,000.00
2.04	Secretaria (zona)	mes	0.50	0.00	0.00
2.07	Fotocopias Planos	est	0.50	150.00	75.00
2.08	Fotocopias Documentos	est	0.50	150.00	75.00
2.09	Empastado, Encuadernado, Anillados	est	0.50	120.00	60.00
2.10	Comunicaciones	est	0.50	80.00	40.00
2.11	Movilización Coordinaciones	est	0.50	150.00	75.00
2.12	Utiles de Oficina	est	0.50	90.00	45.00
<b>Total S/. =</b>					<b>1,370.00</b>

#### **3.00 Impuesto**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
3.01	SENCICO (0.2% Presupuesto sin I.G.V.)	%	0.20%	1,593,856.79	3,187.71
<b>Total S/. =</b>					<b>3,187.71</b>

## GASTOS VARIABLES

TESIS: "DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO-LAJAS-CHOTA-CAJAMARCA"

TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT

### ANALISIS DE GASTOS VARIABLES

DURACION DE LA OBRA (mes) =	5	<b>Total Gastos Variables (S/.):</b>	<b>153,379.74</b>
COSTO DIRECTO (S/.) =	1,593,856.79		

#### **1.00 Personal de Obra**

Item	Descripción	Total
ANEXO		
1:	REMUNERACION DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO EN OBRA	111,529.30
		<b>Total S/. = 111,529.30</b>

#### **2.00 Alimentación**

Item	Descripción	Total
ANEXO		
2:	ALIMENTACION DEL PERSONAL DE OBRA	11,180.00
		<b>Total S/. = 11,180.00</b>

#### **3.00 Vehículos**

Item	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
4.01	Camionetas Pick Up Doble Cabina 4x4 c/radio transmisor (*)	1.00	4,594.84	4,594.84
				<b>Total S/. = 4,594.84</b>

( \* ) Los costos incluyen Operador y Combustible

#### **4.00 Equipos de Cómputo**

Item	Descripción	Total
ANEXO		
3:	EQUIPOS DE COMPUTO	1,950.00
		<b>Total S/. = 1,950.00</b>

#### **5.00 Equipos No Incluidos en los Costos Directos**

Item	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
------	-------------	----------	----------------	-------

5.01	Equipos de Laboratorio Suelos, Concreto	1.00	850.00	850.00
5.02	Equipos de Radio Comunicación	3.00	210.00	630.00
5.03	Impresora Láser A4	2.00	250.00	500.00
5.04	Impresora-Plotter A1	1.00	0.00	0.00
5.05	Equipo Menor y Herramientas	1.00	200.00	200.00
			<b>Total S/. =</b>	<b>2,180.00</b>

( \* ) El costo incluye Combustible

#### 6.00 Control Técnico y Otros

Item	Descripción	Veces	Cantidad	Costo Unitario	Total
ANEXO 4:	<i>Evaluación Deflectométrica</i>				0.00
	<i>Evaluación de Rugosidad</i>				0.00
6.01	Ensayos Especiales de Laboratorio (Glb)	1	1.00	2,100.00	2,100.00
6.02	Ensayos Especiales de Control de Calidad (Glb)	1	1.00	0.00	0.00
6.03	Implementos de Seguridad Profesionales	2	1.00	150.00	300.00
6.04	Implementos de Seguridad Técnicos (Incl. Uniforme)	2	2.00	90.00	360.00
6.05	Implementos de Seguridad Operadores (Incl. Uniforme)	2	1.00	90.00	180.00
6.06	Materiales de Seguridad en Instalaciones (Glb)	1	1.00	600.00	600.00
				<b>Total S/. =</b>	<b>3,540.00</b>

#### 7.00 Materiales para Asistencia Médica y Oficina en Obra

Item	Descripción	Tiempo (mes)	Cantidad	Costo Unitario	Total
7.01	Materiales de Asistencia medica	5	1.00	150.00	750.00
7.02	Utiles de Oficina	5	1.00	120.00	600.00
7.03	Materiales Fungibles Topografía	5	1.00	180.00	900.00
7.04	Materiales Fungibles Laboratorio	5	1.00	180.00	900.00
7.05	Artículos de Limpieza y Aseo	5	1.00	80.00	400.00
7.06	Varios	5	1.00	160.00	800.00
				<b>Total S/. =</b>	<b>4,350.00</b>

#### 8.00 Servicios Varios

Item	Descripción	Tiempo (mes)	Cantidad	Costo Unitario	Total
8.01	Comunicaciones (Telefonía e Internet)	5	1.00	0.00	0.00
8.02	Fotocopias Documentos y Planos	5	1.00	0.00	0.00

**Total S/. = 0.00**

#### **9.00 Gastos de la Oficina Principal**

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
ANEXO 5:	REMUNERACION DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO DE LA OFICINA PRINCIPAL	0.00
9.01	Alquiler de Oficina	2,500.00
9.02	Mantenimiento de Oficina principal	600.00
9.03	Teléfono - Fax	300.00
9.04	Copias Fotostáticas Útiles y Materiales	200.00
9.05	fungibles	180.00
	<b>Sub Total</b>	<b>3,780.00</b>
	Aporte Ofic. Pral:	10.00%
	<b>Parcial</b>	<b>378.00</b>
	Meses	5.00
	<b>Total S/. =</b>	<b>1,890.00</b>

#### **10.00 Gastos Financieros**

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
ANEXO 6:	GASTOS FINANCIEROS	0.00
	<b>Total S/. =</b>	<b>0.00</b>

#### **11.00 Seguros**

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Total</b>
ANEXO 7:	SEGUROS Y EXAMENENES MÉDICOS	12,165.60
	<b>Total S/. =</b>	<b>12,165.60</b>



**ANEXO 1: REMUNERACION DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO EN OBRA**

**1.00 Cálculo de Remuneraciones por Trabajador**

Item	Personal Técnico y Administrativo	Mes	P. Unit. (S/.)	Cant.	P. Unit. X Cant.	SNP	Asignación Familiar	ESSALUD	SCTR	CTS	Vacaciones	Gratifica.	Total a Pagar por Mes
1.01	Supervisor de Obra	5	2,500.00	1	2,500.00	342.04	131.10	225.00	46.11	255.80	219.26	438.52	3,815.79
1.03	Ingeniero Residente de Obra	5	2,380.00	1	2,380.00	326.44	131.10	214.20	43.90	244.13	209.26	418.52	3,641.11
1.05	Especialista en Impacto Ambiental	5	2,000.00	1	2,000.00	277.04	131.10	180.00	36.89	207.19	177.59	355.18	3,087.95
1.07	Maestro Capataz General	5	1,500.00	1	1,500.00	212.04	131.10	135.00	27.67	158.58	135.93	271.85	2,360.12
1.09	Técnico Laboratorio de Ensayos de Materiales	3	1,300.00	1	800.00	121.04	131.10	72.00	14.76	90.52	77.59	155.18	1,341.15
1.14	Encargado de Almacén	5	1,100.00	1	1,100.00	160.04	131.10	99.00	20.29	119.69	102.59	205.18	1,777.85
1.15	Choferes	5	1,100.00	1	1,100.00	160.04	131.10	99.00	20.29	119.69	102.59	205.18	1,777.85
1.16	Secretaria (zona)	5	1,100.00	1	1,100.00	160.04	131.10	99.00	20.29	119.69	102.59	205.18	1,777.85
1.19	Guardianes 2 x 2 Turnos (zona)	5	1,000.00	2	2,000.00	294.09	262.20	180.00	36.89	219.94	188.52	377.03	3,264.58
	<b>Mensual:</b>		<b>13,980.00</b>		<b>14,480.00</b>	<b>2,052.82</b>	<b>1,311.00</b>	<b>1,303.20</b>	<b>267.09</b>	<b>1,535.23</b>	<b>1,315.92</b>	<b>2,631.84</b>	<b>22,844.26</b>
	<b>Total:</b>		<b>67,300.00</b>		<b>70,800.00</b>	<b>10,022.03</b>	<b>6,292.80</b>	<b>6,372.00</b>	<b>1,305.92</b>	<b>7,495.09</b>	<b>6,424.43</b>	<b>12,848.82</b>	<b>111,539.01</b>

## V. DISCUSIÓN

- El autor RUIZ ULISES, en investigación, se propone como objetivo principal brindar un adecuado servicio de agua para riego donde llega a concluir que, la topografía en el lugar del proyecto es accidentada y el canal en su totalidad se ha llevado en corte, considerando una pendiente que varía de 4.24 a 2.02 o/oo de tal manera de no producir efectos erosivos ni de sedimentación, en contraste con nuestra investigación se planteó como resultado de la topografía en el ámbito de la pendiente en el tramo comprendido entre las Progresivas 00 + 000 – 00 + 1000, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente constante cuya pendiente oscila entre 0.6% a 1.0%, con un suelo de material arcillo limoso, su rasante presenta una cota relativa alta con los terrenos de cultivos aledaños, en el segundo tramo al igual que en la pendiente comprendida entre las Progresivas 01 + 000 – 02 + 0000, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente constante cuya pendiente oscila entre 1.0% a 2.0%, con un suelo de material constituido por arcilla de baja plasticidad con grava, su rasante presenta una cota relativa alta con los terrenos de cultivos aledaños, en el tercer tramo la pendiente comprendida entre las Progresivas 02 + 000 – 03 + 0000, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente accidentada, por lo que ya a partir de la Progresiva 02 + 855, ya se está considerando la construcción de pequeñas obras de arte (Poza Disipadora) cuya pendiente oscila entre 2.0% a 10.0%, con un suelo de material arcilla de baja plasticidad, su rasante presenta una cota relativa alta con los terrenos de cultivos aledaños, en el cuarto tramo la Progresiva 03 + 000 – 04 + 0000, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente accidentada, por lo que ya a partir de la Progresiva 03 + 000, se están considerando la construcción de pequeñas obras de arte (Pozas Disipadoras) cuya pendiente oscila entre 12.0% a 20.0%, con un suelo de material arcilla limosa de baja plasticidad con arena, su rasante presenta una cota relativa alta con los terrenos de

cultivos aledaños, en el quinto y último tramo la Progresivas 04 + 000 – 04 + 670, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente accidentada, se están considerando la construcción de pequeñas obras de arte (Pozas Disipadoras) cuya pendiente oscila entre 10.0% a 17.0%, con un suelo de material arcilla limosa de baja plasticidad con arena.

- El autor NASSI RENATTO en su investigación, desarrolló principalmente para expresar el desempeño hidráulico de la bocatoma el Pueblo a través de modelado numérico, por lo que se debe diseñar primero la entrada y luego se utilizan datos históricos y valores calculados para lograr una buena calibración. La fase de investigación se divide en tres partes: diseño hidráulico de la entrada, modelo de río no estructurado y modelo de río estructurado. La longitud del modelo está compuesta por 640 ml aguas arriba del pozo de admisión y 500 ml aguas abajo del pozo de admisión, es adecuado para situaciones con o sin estructura. La prueba no estructurada define las condiciones de contorno y la calibración correcta del modelo. Las pruebas con la estructura incluyen la evaluación del comportamiento hidráulico del afluente, en contraste con nuestra investigación se plantea un diseño de sección rectangular, el revestimiento desde la progresiva Km. 0+000 al Km. 4+670, y de acuerdo al estudio de mecánica de suelos el área de estudio es de material arcilla limosa de baja plasticidad, los cálculos topográficos determinaron que el canal tiene pendientes variables que van desde 0.40 % (0.004) hasta 42.62 % (0.43). Se calcularon las características geométricas e hidráulicas. El valor de (n) empleado es 0.014 para el concreto.
- El autor RICHARD CÓRDOVA en su trabajo de Investigación tuvo como objetivo Mejorar la infraestructura de riego para el uso adecuado y racional del recurso hídrico, llegando a concluir que, con la ejecución del proyecto se podrá ampliar la frontera agrícola de 175 ha a 230 ha con cultivos rentables y de exportación como el café, denotando que en el proceso de este no se obtuvieron impactos ambientales negativos

significativos, en contraste con nuestra investigación se obtuvo de la misma forma que no existen impactos ambientales negativos que sean muy significativos y que puedan afectar nuestro ecosistema.

- El diario GESTION informo que el país autorizó la transferencia de s/ 150 millones al Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri) para mantener la infraestructura de riego del país. El país está dirigido al país causado por el coronavirus. En el marco del estado de emergencia (COVID-19), se garantiza el agua para el normal desarrollo de las actividades agrícolas y la seguridad alimentaria en el país; según el Decreto de Emergencia No. 041-2020, se prevé intervenir en 21 departamentos de país a través de la implementación de intervenciones nucleares Mantener la infraestructura en buen estado y regar un total de 18,950 kilómetros de canales de riego, en contraste con nuestra investigación su presupuesto de este proyecto de infraestructura de riego en valor estimado de DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTICUATRO MIL QUINIENTOS DIECISEIS Y 23/100 NUEVOS SOLES.

## VI. CONCLUSIONES

- Como resultado de la topografía en el ámbito de la pendiente en el tramo comprendido entre las Progresivas 00 + 000 – 00 + 1000, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente constante cuya pendiente oscila entre 0.6% a 1.0%, con un suelo de material arcillo limoso, su rasante presenta una cota relativa alta con los terrenos de cultivos aledaños, en el segundo tramo al igual que en la pendiente comprendida entre las Progresivas 01 + 000 – 02 + 0000, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente constante cuya pendiente oscila entre 1.0% a 2.0%, con un suelo de material constituido por arcilla de baja plasticidad con grava, su rasante presenta una cota relativa alta con los terrenos de cultivos aledaños, en el tercer tramo la pendiente comprendida entre las Progresivas 02 + 000 – 03 + 0000, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente accidentada, por lo que ya a partir de la Progresiva 02 + 855, ya se está considerando la construcción de pequeñas obras de arte (Poza Disipadora) cuya pendiente oscila entre 2.0% a 10.0%, con un suelo de material arcilla de baja plasticidad, su rasante presenta una cota relativa alta con los terrenos de cultivos aledaños, en el cuarto tramo la Progresiva 03 + 000 – 04 + 0000, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente accidentada, por lo que ya a partir de la Progresiva 03 + 000, se están considerando la construcción de pequeñas obras de arte (Pozas Disipadoras) cuya pendiente oscila entre 12.0% a 20.0%, con un suelo de material arcilla limosa de baja plasticidad con arena, su rasante presenta una cota relativa alta con los terrenos de cultivos aledaños, en el quinto y último tramo la Progresivas 04 + 000 – 04 + 670, del Canal de regadío el Cunyac, se encuentra sobre un terreno de topografía relativamente accidentada, se están considerando la construcción de pequeñas obras de arte (Pozas Disipadoras) cuya pendiente oscila entre 10.0% a 17.0%, con un suelo de material arcilla limosa de baja plasticidad con arena. Luego según la clasificación SUCS, se encuentra arcilla limosa de baja plasticidad con arena y grava (CL - ML). Los que se

encuentran en estado natural, superando el 1.50 m. de profundidad en promedio.

- Se plantea un diseño de sección rectangular, el revestimiento desde la progresiva Km. 0+000 al Km. 4+670. Se construirá un canal de conducción el mismo que será de una sección hidráulica de 0.60 x 0.55 m. con una longitud de 4,670 m que conducirá un caudal de 48.13 l/s. Estos serán construidos siguiendo las características topográficas, fisiográficas, geológicas, geotécnicas y sismológicas, especialmente las que influyen sobre su estabilidad y resistencia. Se construirán 11 pozas disipadoras en tramos donde se tiene velocidad mayor a 3.00 m/s y la caída natural lo amerita. Es decir, se construirán en tramos con pendientes fuertes que servirán para disminuir la velocidad del agua (disipadores), las dimensiones son de 3.90 x 0.6 m, con un concreto de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y un acero de  $Fy = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .
- Se identificó los componentes ambientales y sociales que pueden verse afectados por la implementación del proyecto antes de la construcción, construcción, operación y cierre. Para realizar esta identificación se considera la información de las líneas de base ambientales y socioeconómicas de este estudio.
- El presupuesto planteado para la ejecución de la obra asciende a un monto de S./ 2,294,516.23 (Dos millones doscientos noventa y cuatro mil quinientos dieciséis soles con veintitrés céntimos).

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el levantamiento topográfico tomando en cuenta todos los factores de los límites permisibles para la realización del proyecto. La presencia de arcilla limosa con grava y con arena de baja plasticidad encontrada en las 05 calicatas exploradas, lo clasifica como suelo Regular - Malo. Por lo que se recomienda usar Cemento Tipo I Portland. En la construcción de obras de concreto que van a estar expuestas al suelo, a las sales y a la humedad, el  $f'c$  no debe ser menor a 210 kg/cm<sup>2</sup> en la prueba cilíndrica del concreto a los 28 días.
- Se recomienda cumplir con todos los parámetros establecidos para lograr el diseño del canal, tomando en cuenta la construcción de pozas de disipación, puentes peatonales y compuertas metálicas.
- Se recomienda viabilizar los planes de contingencias en caso de existir su ocurrencia, así como también se recomienda la participación de las Rondas Campesinas, instituciones, empresa constructora, empresa supervisora y Comité Irrigación.
- Se recomienda seguir el cronograma de obra establecido para evitar retrasos en la ejecución de la obra, la cual desencadene en la variación del presupuesto establecido originalmente.
- Se recomienda ejecutar el proyecto con el Presupuesto establecido, de tal manera que no se requiera adicionales de obra.

## REFERENCIAS.

**AASHTO. 1993.** *Guide for Design of Pavement Structures*. Estados Unidos: American Association Of State Highway And Transportation Officials. : s.n., 1993.

**Aguado Crespo, F. 2010.** EcuRed. *EcuRed*. [En línea] 05 de Febrero de 2010. [Citado el: 30 de Abril de 2020.] [https://www.ecured.cu/Estructuras\\_\(Construcci%C3%B3n\)](https://www.ecured.cu/Estructuras_(Construcci%C3%B3n)).

**ANA. 2010.** CRITERIOS DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS HIDRAULICOS MULTISECTORIALES Y DE AFIANZAMIENTO HIDRICO. Lima, Lima, Perú : Autoridad Nacional del Agua, 2010.

**Bladimir Martinez. 2011.** Bladimir Martinez. *Bladimir Martinez*. [En línea] 6 de Febrero de 2011. [Citado el: 30 de Abril de 2020.] <http://bladimirmartinezz.blogspot.com/2011/02/analisis-de-precios-unitarios.html>.

**CAYOTOPA, Victor Alexander. 2018.** "Estudio de la distribución del Agua Riego en el Sector 29+90b Cieneguillo Centro del año 2015-2016 Comisión de Usuarios del Sub Sector Hidráulico de Cieneguillo Provincia Sullana - Departamento de Piura. *Tesis*. Sullana, Piura, Perú : s.n., Mayo de 2018.

**CECILIA, Barría. 2020.** Megasequía en Chile. *BBC News Mundo*. 2020.

**Civilmas. 2015.** Civilmas. *Civilmas*. [En línea] 25 de Setiembre de 2015. [Citado el: 30 de Abril de 2020.] <https://civilmas.net/costos-y-presupuesto/metrados/>.

**CORDOVA, Richard. 2015.** Mejoramiento del Sistema Hidráulico de Riego del Caserío de Mossa - Distrito Santa Catalina de Mossa - Provincia de Morropón - Piura. Mossa, Piura, Perú : Universidad Nacional de Piura, 15 de Diciembre de 2015.

**Cueva del Civil. 2010.** Cueva del Civil. *Cueva del Civil*. [En línea] 15 de Abril de 2010. [Citado el: 30 de Abril de 2020.] <https://www.cuevadelcivil.com/2010/06/presupuesto-de-obra.html>.

**FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2015.** *El Riego en América del Sur, Centro América y el Caribe en Cifras*. FAO. Perú : AQUASTAT, 2015. Recopilación y Procesamiento de Información.

**GARCÍA, Márquez Fernando. 2008.** *Curso Básico de Topografía*. Mexico : Arbol Editorial, S.A de C.V , 2008. ISBN 968-461-003-3.



**GESTIÓN. 2020.** 150 Millones al MINAGRI para Mantenimiento de Infraestructura de Riego. [ed.] GEC. *Gestión*. 18 de 04 de 2020.

**Gestión. 2018.** MTC destinará más de S/ 1,586 millones para reconstrucción de puentes y carreteras el 2018. *Gestión*. 28 de febrero de 2018.

**JIMENEZ, Gonzalo. 2007.** Topografía para Ingenieros Civiles. [aut. libro] Gonzalo Jimenez Cleves. *Topografía para Ingenieros Civiles*. Quindío : Universidad de Quindío, 2007.

**JIMENEZ, Josué Ramón. 2017.** La eficiencia de conducción en el canal troncal tramo no revestido progresiva 5+400 - 5+900; tramo revestido progresiva 17+006 - 17+506 - caso comisión de usuarios margen izquierda del rio tumbes 2017. Tumbes, Tumbes, Perú : Universidad Nacional de Tumbes, 11 de Diciembre de 2017.

**JUAREZ, Badillo y otros. 2005.** *Mecánica de Suelos*. México : Limusa S.A de C.V, 2005. ISBN 968-18-0069-9.

**MINAGRI. 2014.** Mejoramiento del Servicio de Agua de Sistema de Riego en los Canales, San Pedro y Ojo de Agua Uno, en las Localidades San Pedro, Penca Loma – Distrito Conchan, Provincia de Chota, Región Cajamarca. *Fondo de Promoción del Riego en la Sierra: MI RIEGO*. Cochán, Chota, Cajamarca : s.n., 2014.

**MULLO NAULA, JOSUE IGNACIO. 2016.** *Diseño de un sistema de riego parcelario para la comunidad San Pedro, ubicada en la Parroquia La Matriz, Cantón Guamote*. QUITO : UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ, 2016.

**MULLO, Josué Ignacio. 2016.** "Diseño de un sistema de riego parcelario para la comunidad San Pedro, ubicada en la Parroquia La Matriz, Cantón Guamote". *Proyecto Técnico*. Guamote, Quito, Ecuador : s.n., 25 de 07 de 2016.

**NASSI MIRENGHI, GIORGIO RENATTO. 2018.** *DISEÑO Y MODELAMIENTO HIDRÁULICO DE LA*. Chiclayo : Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica, 2018.

**NASSI, Giorgio Renato. 2018.** *Diseño y Modelamiento Hidráulico de la Bocatoma el Pueblo del Distrito de Chóchope, Provincia de Lambayeque, Departamento de Lambayeque, utilizando el Modelo Numérico Telemac – 2D*. Chiclayo : Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2018.

**Navarro Hudiel, Sergio Junior. 2009.** Manual de Topografía - Altimetría. *Manual de Topografía*. [En línea] 14 de Febrero de 2009. [Citado el: 01 de Marzo de 2019.] <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/modulo-i-introduccion-a-altimetria1.pdf>.

—. 2009. Manual de Topografía - Planimetría. *Manual de Topografía*. [En línea] 14 de Febrero de 2009. [Citado el: 01 de Marzo de 2019.] <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/apuntes-topografia-i.pdf>.

**NAVARRO, Hudiel Sergio. 2008.** Manual de Topografía - Planimetría. [aut. libro] Sergio Navarro Hudiel. *Manual de Topografía - Planimetría*. 2008.

**NIETO, Carlos y OTROS. 2018.** *Estudio del Aprovechamiento de Agua de Riego por Unidad de Producción Agropecuaria, con base en el requerimiento hídrico de cultivos y el área regada, en dos localidades de la Sierra Ecuatoriana*. Quito - Ecuador : s.n., 2018.

**PERFETTI, Juan José y Otros. 2019.** *Adecuación de Tierras y el Desarrollo de la Agricultura Colombiana: Políticas e Instituciones*. Centro de Investigación Económica y Social, FEDESARROLLO. Bogotá D.C., Colombia : s.n., 2019.

**RUIZ, José Ulises. 2017.** Mejoramiento del Canal Chaquil - Chicolón para el riego del Valle Llaucano Hualgayoc, Bambamarca, Cajamarca. Bambamarca, Hualgayoc, Cajamarca : Universidad César Vallejo, 07 de 2017.

**TORRES G, y Otros. 2018.** "Modelación de una Estructura Hidráulica de Confluencia de Canales Urbanos.(Caso Estudio: Río Arzobispo, Bogotá D.C.). *Trabajo de Grado*. Río Arzobispo, Bogotá D.C, Colombia : s.n., 05 de 2018.

## ANEXOS

- ANEXO 01: Matriz de Operacionalización de Variables
- ANEXO 02: Memoria de Cálculos:
  - Estudio Topográfico.
  - Diseño Hidráulico y Estructural.
  - Estudio Hidrológico.
- ANEXO 03: Especificaciones Técnicas.
- ANEXO 04: Evaluación del Impacto Ambiental.
- ANEXO 05: Resumen de Metrados del canal de riego el Cunyac.
- ANEXO 06: Gastos Generales.
- ANEXO 07: Presupuesto Desagregado de Gastos Generales
- ANEXO 08: Presupuesto.
- ANEXO 09: Análisis de Precios Unitarios
- ANEXO 10: Lista de Insumos.
- ANEXO 11: Cronograma Valorizado.
- ANEXO 12: Panel Fotográfico.
- ANEXO 13: Planos.
- ANEXO 14: Diagrama de Gantt.
- ANEXO 15: Resultado del Estudio de Mecánica de Suelos.

**ANEXO 01**

**MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>DISEÑO DEL CANAL</b>	Los canales tienen como principal función conducir el fluido a través de su cauce (Chow, 2004)	En Ingeniería, se denomina canal a una construcción destinada al transporte de fluidos generalmente utilizada para agua y que, a diferencia de las tuberías, es abierta a la atmósfera. También se utilizan como vías artificiales de navegación. El Diseño del sistema de canales y obras hidráulicas anexas se logra a través de la representación del terreno con las medidas de levantamiento topográfico obtenidas en campo para elaborar los perfiles y secciones transversales con esta información se obtendrá el trazo y diseño del canal por donde se transportará el recurso hídrico destinados para riego. (NIETO, 2018).	Estudios de Ingeniería Basicos	Estudio Topográfico	Intervalo
				Estudio de Mecánica de Suelos	Razón
				Estudio Hidrológico	Intervalo
			Diseño Hidráulico y Estructural	Velocidad	Intervalo
				Trazo del Canal	Razón
				Pendiente	Razón
				Elementos de Diseño Geométrico	Razón
				Parámetros de Diseño	Razón
			Estudio de Impacto Ambiental	Impacto Positivo	Razón
				Impacto Negativo	Razón
			Elaboración de Costos y Presupuestos	Metrados	Razón
				Análisis de Costos Unitarios	Razón
				Presupuesto	Razón
Fórmula Polinómica	Razón				

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p><b>IRRIGAR LOS CASERÍOS</b></p>	<p>Tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos.</p>	<p>Aplicación de la mejora continua en los procesos de producción en los campos de cultivo. (NIETO, 2018).</p>	<p>Mejora en los Sistemas de calidad en los productos del agro generados por los caseríos.</p>	<p>Beneficio en el sistema de calidad en los productos generados.</p>	<p>Intervalo</p>

**Elaboración propia**

## ANEXO 2

### MEMORIA DE CÁLCULOS: ESTUDIO TOPOGRÁFICO:

#### MEDICIÓN DE LA POLIGONAL ABIERTA 01 - CANAL EL CUNYAC

PI	Lado			Distancia	ANGULO				
					Grad	Min	Seg	GRAD	Sentido
<b>BM1</b>									
	BM1	-	BM2	20.32					
<b>BM2</b>					99°	43'	08"	99.719°	I
	BM2	-	BM3	20.71					
<b>BM3</b>					19°	26'	38"	19.444°	D
	BM3	-	BM4	171.20					
<b>BM4</b>					51°	45'	24"	51.757°	D
	BM4	-	BM5	201.09					
<b>BM5</b>					124°	48'	56"	124.816°	I
	BM5	-	BM6	308.58					
<b>BM6</b>					122°	06'	30"	122.108°	D
	BM6	-	BM7	335.80					
<b>BM7</b>					128°	04'	56"	128.082°	I
	BM7	-	BM8	193.04					
<b>BM8</b>					46°	01'	44"	46.029°	D
	BM8	-	BM9	358.45					
<b>BM9</b>					90°	10'	53"	90.181°	I
	BM9	-	BM10	110.69					
<b>BM10</b>					54°	35'	17"	54.588°	D
	BM10	-	BM11	154.96					
<b>BM11</b>					07°	20'	50"	07.347°	D
	BM11	-	BM12	25.12					
<b>BM12</b>					73°	47'	47"	73.796°	D
	BM12	-	BM13	379.33					
<b>BM13</b>					62°	02'	42"	62.045°	I
	BM13	-	BM14	1328.75					
<b>BM14</b>					23°	46'	41"	23.778°	D

**Elaboración propia**

## POLIGONAL POR DEFLEXIONES – CALCULO DE LA POLIGONAL ABIERTA

POLIGONAL POR DEFLEXIONES. CALCULO DE LAS COORDENADAS DE LOS PIs																	
PI	Lado			Distancia	ANGULO					AZIMUT				PROYECCIONES		COORDENADAS	
					Grad	Min	Seg	GRAD	Sentido	Grad	Min	Sg	GRAD	RAD	Este	Norte	ESTE
<b>BM1</b>																751516.107	9271550.595
	BM1	-	BM2	20.32						104°	51'	26"	104.857°	1.830	19.636	-5.209	
<b>BM2</b>					99°	43'	08"	99.719°	I							751535.742	9271545.386
	BM2	-	BM3	20.71						05°	08'	18"	05.138°	0.090	1.855	20.626	
<b>BM3</b>					19°	26'	38"	19.444°	D							751537.597	9271566.012
	BM3	-	BM4	171.20						24°	34'	56"	24.582°	0.429	71.217	155.680	
<b>BM4</b>					51°	45'	24"	51.757°	D							751608.814	9271721.691
	BM4	-	BM5	201.09						76°	20'	20"	76.339°	1.332	195.402	47.493	
<b>BM5</b>					124°	48'	56"	124.816°	I							751804.217	9271769.185
	BM5	-	BM6	308.58						311°	31'	24"	311.523°	5.437	-231.030	204.566	
<b>BM6</b>					122°	06'	30"	122.108°	D							751573.186	9271973.751
	BM6	-	BM7	335.80						73°	37'	54"	73.632°	1.285	322.190	94.632	
<b>BM7</b>					128°	04'	56"	128.082°	I							751895.376	9272068.383
	BM7	-	BM8	193.04						305°	32'	58"	305.549°	5.333	-157.058	112.233	
<b>BM8</b>					46°	01'	44"	46.029°	D							751738.318	9272180.616
	BM8	-	BM9	358.45						351°	34'	42"	351.578°	6.136	-52.498	354.588	
<b>BM9</b>					90°	10'	53"	90.181°	I							751685.820	9272535.204
	BM9	-	BM10	110.69						261°	23'	49"	261.397°	4.562	-109.444	-16.558	
<b>BM10</b>					54°	35'	17"	54.588°	D							751576.376	9272518.647
	BM10	-	BM11	154.96						315°	59'	06"	315.985°	5.515	-107.675	111.442	
<b>BM11</b>					07°	20'	50"	07.347°	D							751468.701	9272630.089
	BM11	-	BM12	25.12						323°	19'	56"	323.332°	5.643	-15.003	20.152	
<b>BM12</b>					73°	47'	47"	73.796°	D							751453.698	9272650.241
	BM12	-	BM13	379.33						37°	07'	43"	37.129°	0.648	228.968	302.436	
<b>BM13</b>					62°	02'	42"	62.045°	I							751682.666	9272952.677
	BM13	-	BM14	1328.75						335°	05'	01"	335.084°	5.848	-559.796	1205.076	
<b>BM14</b>					23°	46'	41"	23.778°	D							751122.870	9274157.753

**Elaboración propia**

## BM'S DEL CANAL EL CUNYAC

CUADRO DE COORDENADAS DE BM'S				
PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	751516.107	9271550.595	2515.814	BM1
2	751535.742	9271545.386	2516.408	BM2
3	751537.597	9271566.012	2515.055	BM3
4	751608.814	9271721.691	2514.162	BM4
5	751804.217	9271769.185	2514.881	BM5
6	751573.186	9271973.751	2510.06	BM6
7	751895.376	9272068.383	2508.826	BM7
8	751738.318	9272180.616	2507.566	BM8
9	751685.820	9272535.204	2504.782	BM19
10	751576.376	9272518.647	2504.757	BM10
11	751468.701	9272630.089	2501.337	BM11
12	751453.698	9272650.241	2501.345	BM12
13	751682.666	9272952.677	2496.78	BM13
14	751122.870	9274157.753	2326.219	BM14

**Elaboración propia**

### Codificación y Cuantificación de los Puntos Topográficos en el Canal Cunyac.

CÓDIGO	TOTAL
CAP	16
R	840
F	503
B	588
EST	38
REF	24
BM	14
EJE	107
RIO	2

**Elaboración propia**

A continuación, presentamos el cuadro de Coordenadas UTM de los puntos topográficos del trayecto del Canal el Cuyac, con una longitud de 4670 m.



CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1	9271551.51	751520.18	2515.90	EST 1
2	9271553.19	751509.54	2513.96	R
3	9271548.50	751511.83	2514.79	R
4	9271550.60	751516.11	2515.81	BM1
5	9271544.35	751513.78	2515.97	R
6	9271543.51	751514.14	2514.75	R
7	9271542.83	751514.12	2514.83	R
8	9271542.20	751514.38	2515.75	R
9	9271537.78	751515.14	2517.08	R
10	9271531.29	751516.34	2520.14	R
11	9271531.32	751526.67	2520.72	R
12	9271522.75	751561.68	2527.92	R
13	9271537.33	751555.51	2523.69	R
14	9271544.09	751524.14	2516.95	R
15	9271548.89	751523.25	2516.00	R
16	9271549.37	751523.14	2514.66	R
17	9271550.04	751523.11	2514.91	R
18	9271550.63	751522.69	2516.16	R
19	9271554.88	751521.03	2515.36	R
20	9271560.02	751520.14	2514.03	R
21	9271563.99	751519.27	2512.74	R
22	9271568.06	751520.17	2510.71	RIO
23	9271571.91	751516.86	2509.84	RIO
24	9271570.52	751503.02	2509.58	R
25	9271552.02	751528.74	2515.61	CAP
26	9271551.06	751530.55	2515.61	CAP
27	9271549.63	751532.59	2515.76	CAP
28	9271545.39	751535.74	2516.41	BM2
29	9271543.94	751537.04	2517.11	CAP
30	9271544.62	751541.82	2516.77	CAP
31	9271546.57	751542.94	2516.45	CAP
32	9271555.27	751542.23	2515.69	CAP
33	9271564.89	751541.15	2514.61	CAP
34	9271570.86	751540.75	2514.60	CAP
35	9271571.20	751540.76	2515.83	CAP
36	9271570.87	751538.74	2515.76	CAP
37	9271570.77	751538.74	2514.58	CAP
38	9271570.94	751550.38	2519.33	R
39	9271571.97	751546.05	2518.38	R
40	9271571.67	751539.18	2515.24	B
41	9271571.86	751540.20	2515.26	B
42	9271558.84	751531.80	2515.66	CAP
43	9271557.25	751535.95	2515.70	CAP
44	9271557.21	751536.06	2515.69	CAP
45	9271560.50	751536.94	2514.70	CAP
46	9271566.01	751537.60	2515.06	BM3
47	9271579.62	751539.57	2514.57	F
48	9271579.64	751538.87	2514.58	F
49	9271579.74	751538.70	2515.20	B
50	9271579.55	751539.53	2515.24	B
51	9271580.39	751538.66	2515.17	R
52	9271600.04	751540.74	2515.80	EST 2
53	9271597.27	751536.57	2515.61	R
54	9271587.84	751540.24	2515.20	B
55	9271587.63	751540.28	2514.59	F
56	9271587.45	751540.94	2514.58	F
57	9271587.46	751541.02	2515.20	B
58	9271590.03	751542.00	2515.34	EJE
59	9271597.75	751545.97	2515.19	B
60	9271597.53	751546.15	2514.62	F
61	9271597.23	751546.62	2514.62	F
62	9271597.12	751546.68	2515.18	B
63	9271604.25	751563.85	2516.34	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
64	9271604.24	751569.44	2517.46	R
65	9271609.20	751559.98	2515.04	B
66	9271609.16	751560.00	2514.59	F
67	9271609.33	751561.03	2514.58	F
68	9271609.28	751561.13	2515.05	B
69	9271658.82	751561.60	2514.48	EST 3
70	9271630.17	751566.89	2515.00	B
71	9271630.26	751567.55	2515.01	B
72	9271630.37	751567.55	2514.56	F
73	9271630.56	751567.14	2514.56	F
74	9271629.35	751572.36	2516.51	R
75	9271628.14	751577.08	2516.96	R
76	9271632.71	751560.83	2514.63	R
77	9271634.24	751556.43	2513.98	R
78	9271657.22	751569.67	2514.50	F
79	9271656.66	751569.09	2514.51	F
80	9271656.60	751569.09	2514.98	B
81	9271656.60	751569.71	2514.98	B
82	9271660.22	751572.87	2516.30	R
83	9271657.01	751587.18	2521.57	R
84	9271618.93	751532.54	2509.23	R
85	9271709.88	751550.18	2512.24	R
86	9271663.68	751575.36	2516.30	R
87	9271694.02	751577.68	2513.87	F
88	9271694.03	751577.63	2514.34	B
89	9271693.95	751578.07	2513.88	F
90	9271693.91	751578.09	2514.32	B
91	9271696.27	751575.96	2514.01	R
92	9271699.35	751574.03	2513.00	R
93	9271695.96	751585.37	2516.55	R
94	9271695.28	751589.59	2517.17	R
95	9271721.38	751594.67	2513.32	EST 4
96	9271719.92	751595.57	2514.53	R
97	9271712.71	751587.33	2513.94	R
98	9271695.05	751618.68	2525.38	R
99	9271711.19	751590.63	2515.68	B
100	9271711.13	751590.60	2515.19	F
101	9271710.92	751591.02	2515.20	F
102	9271710.92	751591.03	2515.66	B
103	9271708.45	751594.52	2517.45	R
104	9271706.95	751601.59	2519.15	R
105	9271709.27	751610.43	2519.70	R
106	9271717.61	751596.82	2514.23	B
107	9271717.54	751596.83	2513.74	F
108	9271717.18	751597.04	2514.21	B
109	9271717.20	751597.14	2513.75	F
110	9271721.87	751607.31	2514.18	B
111	9271721.75	751607.37	2513.73	F
112	9271721.40	751607.41	2513.71	F
113	9271721.39	751607.44	2514.18	B
114	9271721.69	751608.81	2514.16	BM4
115	9271724.13	751608.07	2514.82	R
116	9271721.78	751616.82	2514.80	R
117	9271722.75	751617.28	2513.76	F
118	9271722.89	751617.40	2514.22	B
119	9271723.21	751617.26	2513.77	F
120	9271723.25	751617.19	2514.23	B
121	9271724.74	751617.11	2514.85	R
122	9271726.90	751616.34	2514.38	R
123	9271749.42	751621.91	2508.10	R
124	9271715.96	751648.90	2518.25	R
125	9271695.26	751676.15	2521.05	R
126	9271718.53	751651.78	2516.48	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
127	9271719.95	751652.86	2515.33	R
128	9271720.89	751653.17	2514.20	B
129	9271720.94	751653.22	2513.76	F
130	9271721.27	751653.20	2513.75	F
131	9271721.47	751653.06	2514.23	B
132	9271722.42	751653.06	2514.62	R
133	9271720.64	751673.26	2518.00	R
134	9271722.31	751672.60	2517.44	R
135	9271726.42	751669.34	2513.74	F
136	9271727.74	751668.24	2514.74	R
137	9271724.75	751692.03	2520.18	R
138	9271738.03	751685.85	2514.09	B
139	9271738.06	751685.83	2513.65	F
140	9271738.34	751685.69	2514.08	B
141	9271738.37	751685.74	2513.68	F
142	9271744.85	751703.07	2513.63	F
143	9271744.60	751703.23	2514.05	B
144	9271744.62	751703.18	2513.63	F
145	9271745.08	751702.96	2513.64	F
146	9271745.12	751702.96	2514.05	B
147	9271742.18	751705.47	2513.81	R
148	9271737.09	751709.10	2519.23	R
149	9271731.35	751710.91	2521.35	R
150	9271732.01	751717.47	2523.45	R
151	9271731.96	751717.59	2523.44	R
152	9271752.20	751722.25	2514.07	B
153	9271752.23	751722.28	2513.62	F
154	9271752.63	751721.93	2513.62	F
155	9271752.73	751722.02	2514.08	B
156	9271754.97	751721.39	2514.08	R
157	9271757.93	751730.52	2514.32	R
158	9271758.41	751742.12	2513.51	F
159	9271761.57	751741.03	2514.18	R
160	9271736.52	751750.35	2524.10	EST 5
161	9271740.48	751750.52	2524.10	R
162	9271781.72	751712.01	2507.12	R
163	9271749.56	751748.36	2522.28	R
164	9271749.66	751748.43	2522.26	R
165	9271761.46	751758.09	2514.01	B
166	9271761.63	751758.46	2513.54	F
167	9271762.15	751758.41	2513.54	F
168	9271762.21	751758.14	2514.00	B
169	9271766.24	751760.93	2513.86	R
170	9271761.14	751777.91	2514.89	R
171	9271764.25	751778.18	2513.96	B
172	9271764.34	751778.22	2513.51	F
173	9271764.84	751778.16	2513.50	F
174	9271764.86	751778.15	2513.96	B
175	9271768.53	751779.22	2513.70	R
176	9271759.62	751807.15	2517.29	R
177	9271758.07	751828.01	2515.95	R
178	9271768.22	751805.01	2513.89	B
179	9271768.31	751804.92	2513.43	F
180	9271768.60	751804.56	2513.89	B
181	9271768.61	751804.68	2513.43	F
182	9271769.19	751804.00	2514.89	R
183	9271769.19	751804.22	2514.88	BM5
184	9271777.05	751806.44	2515.50	R
185	9271780.91	751800.24	2513.40	F
186	9271780.90	751800.32	2513.80	B
187	9271780.73	751799.79	2513.38	F
188	9271780.73	751799.72	2513.85	B
189	9271780.20	751797.48	2514.78	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
190	9271780.41	751792.0	2512.58	R
191	9271781.84	751788.0	2511.14	R
192	9271783.08	751802.5	2515.18	R
193	9271796.18	751793.6	2513.81	R
194	9271798.01	751784.0	2512.08	R
195	9271799.61	751787.8	2514.03	R
196	9271800.06	751789.2	2514.32	R
197	9271800.25	751790.5	2513.33	F
198	9271800.20	751790.5	2513.78	B
199	9271800.50	751791.0	2513.33	F
200	9271800.49	751791.1	2513.78	B
201	9271803.64	751787.4	2514.42	EST 6
202	9271815.16	751777.2	2512.99	R
203	9271816.96	751780.1	2514.20	R
204	9271816.53	751783.1	2513.13	F
205	9271816.57	751783.0	2513.59	B
206	9271816.76	751783.5	2513.13	F
207	9271816.81	751783.6	2513.59	B
208	9271818.80	751785.8	2514.77	R
209	9271845.18	751770.9	2512.61	F
210	9271845.14	751770.8	2513.09	B
211	9271845.43	751771.4	2512.61	F
212	9271845.42	751771.5	2513.09	B
213	9271845.44	751775.5	2514.67	R
214	9271843.11	751768.8	2513.31	R
215	9271841.75	751766.1	2512.20	R
216	9271858.93	751791.2	2516.56	R
217	9271855.54	751768.4	2513.91	R
218	9271856.26	751765.3	2512.44	F
219	9271856.27	751765.4	2512.92	B
220	9271855.87	751764.7	2512.90	B
221	9271853.56	751762.2	2512.89	R
222	9271851.36	751759.8	2511.50	R
223	9271856.43	751764.4	2512.51	F
224	9271845.23	751733.4	2505.69	R
225	9271860.77	751749.0	2510.82	R
226	9271863.57	751752.4	2513.16	R
227	9271864.82	751753.1	2512.70	B
228	9271864.90	751753.1	2512.27	F
229	9271865.24	751753.5	2512.27	F
230	9271865.35	751753.5	2512.70	B
231	9271874.25	751748.4	2513.50	R
232	9271875.85	751744.1	2511.82	F
233	9271875.86	751744.2	2512.28	B
234	9271875.53	751743.8	2511.82	F
235	9271875.45	751743.8	2512.29	B
236	9271873.79	751742.2	2512.74	R
237	9271891.32	751720.4	2511.44	F
238	9271891.75	751720.4	2511.47	F
239	9271891.71	751720.6	2511.91	B
240	9271891.25	751720.3	2511.92	B
241	9271889.34	751719.8	2511.63	R
242	9271917.01	751728.9	2516.05	R
243	9271918.90	751661.5	2511.17	B
244	9271878.49	751688.1	2504.96	R
245	9271899.22	751691.3	2511.91	R
246	9271903.01	751686.6	2511.13	F
247	9271903.06	751686.5	2511.57	B
248	9271902.51	751686.3	2511.54	B
249	9271903.15	751685.0	2511.11	F
250	9271903.14	751684.9	2511.56	R
251	9271906.08	751677.0	2511.84	R
252	9271890.17	751648.9	2498.88	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PT	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
253	9271918.86	751661.51	2510.72	F
254	9271918.40	751661.29	2510.72	F
255	9271918.41	751661.20	2511.17	B
256	9271916.42	751660.56	2510.89	R
257	9271915.77	751660.34	2510.69	R
258	9271920.17	751655.77	2510.91	EST 7
259	9271923.75	751654.95	2511.19	R
260	9271926.28	751646.38	2510.43	F
261	9271926.32	751646.39	2510.88	B
262	9271925.89	751646.04	2510.43	F
263	9271925.73	751646.10	2510.90	B
264	9271924.50	751643.77	2510.40	R
265	9271936.61	751620.08	2510.05	F
266	9271936.55	751619.97	2510.50	B
267	9271937.04	751620.35	2510.05	F
268	9271937.08	751620.42	2510.51	B
269	9271934.78	751618.46	2510.62	R
270	9271937.92	751617.26	2510.47	R
271	9271937.67	751612.74	2510.53	R
272	9271957.22	751627.72	2511.62	R
273	9271922.09	751596.10	2496.84	R
274	9271943.60	751600.55	2510.08	R
275	9271945.03	751595.72	2507.60	R
276	9271945.07	751595.74	2507.60	R
277	9271948.12	751598.84	2510.08	R
278	9271949.91	751600.43	2509.76	F
279	9271949.94	751600.27	2510.21	B
280	9271950.41	751600.72	2509.76	F
281	9271950.44	751600.71	2510.21	B
282	9271968.18	751576.16	2509.60	F
283	9271968.25	751576.23	2510.05	B
284	9271967.80	751575.75	2509.60	F
285	9271967.73	751575.67	2510.05	B
286	9271970.94	751578.10	2509.99	R
287	9271966.65	751573.98	2509.97	R
288	9271973.75	751573.19	2510.06	BM6
289	9271976.61	751566.58	2509.36	EST 8
290	9271977.76	751579.62	2509.55	F
291	9271977.65	751579.64	2510.04	B
292	9271978.20	751579.50	2509.55	F
293	9271978.29	751579.50	2510.02	B
294	9271980.94	751579.96	2509.70	R
295	9271978.28	751591.34	2509.96	R
296	9271981.25	751603.41	2509.41	F
297	9271981.37	751603.37	2509.89	B
298	9271980.80	751603.50	2509.41	F
299	9271980.72	751603.52	2509.90	B
300	9271976.49	751575.14	2509.56	EJE
301	9271983.76	751603.02	2509.53	R
302	9271980.52	751611.70	2509.90	R
303	9271984.81	751639.86	2509.46	F
304	9271984.75	751639.83	2509.90	B
305	9271985.31	751639.79	2509.46	F
306	9271985.43	751639.82	2509.92	B
307	9271987.71	751639.89	2509.89	R
308	9271988.25	751671.09	2509.41	EJE
309	9271988.00	751671.13	2509.41	F
310	9271987.93	751671.16	2509.87	B
311	9271988.49	751671.05	2509.42	F
312	9271988.56	751671.04	2509.87	B
313	9271989.52	751671.68	2509.74	R
314	9272009.36	751667.07	2496.86	R
315	9271991.72	751683.69	2509.74	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
316	9271993.51	751695.8	2509.58	R
317	9271992.41	751698.7	2509.31	F
318	9271992.33	751698.8	2509.74	B
319	9271992.89	751698.6	2509.31	F
320	9271992.98	751698.7	2509.75	B
321	9271994.89	751697.9	2509.50	R
322	9271996.76	751716.5	2509.27	F
323	9271996.64	751716.6	2509.72	B
324	9271997.23	751716.3	2509.27	F
325	9271997.35	751716.5	2509.73	B
326	9271999.31	751728.8	2509.21	F
327	9271998.87	751729.2	2509.22	F
328	9271999.49	751729.4	2509.66	B
329	9271998.77	751729.3	2509.68	B
330	9272003.27	751733.1	2509.53	B
331	9272023.01	751732.3	2499.00	R
332	9272005.52	751748.7	2509.14	F
333	9272005.60	751748.7	2509.62	B
334	9272004.95	751748.9	2509.11	F
335	9272004.88	751749.0	2509.60	B
336	9272007.05	751748.6	2509.72	R
337	9271990.45	751778.1	2513.55	R
338	9272007.37	751777.6	2513.57	R
339	9272011.58	751777.9	2511.53	R
340	9272015.04	751776.6	2509.14	F
341	9272015.01	751776.6	2509.61	B
342	9272015.49	751776.3	2509.14	F
343	9272015.58	751776.5	2509.61	B
344	9272018.58	751776.2	2509.81	R
345	9272024.66	751779.0	2508.11	R
346	9272013.19	751789.6	2513.29	EST 9
347	9272019.10	751789.1	2509.11	F
348	9272019.09	751789.0	2509.63	B
349	9272018.60	751789.2	2509.11	F
350	9272018.61	751789.1	2509.59	B
351	9272023.73	751791.5	2509.13	R
352	9272012.93	751803.2	2512.73	R
353	9272016.15	751802.5	2511.18	R
354	9272020.04	751803.1	2509.09	F
355	9272020.00	751803.0	2509.58	B
356	9272020.54	751803.0	2509.09	F
357	9272023.11	751802.6	2509.78	R
358	9272050.95	751792.0	2502.21	R
359	9272023.04	751820.4	2510.85	R
360	9272025.77	751818.7	2509.04	F
361	9272025.66	751818.7	2509.49	B
362	9272026.13	751818.4	2509.06	F
363	9272026.23	751818.4	2509.49	B
364	9272026.23	751818.4	2509.50	B
365	9272028.03	751816.7	2509.73	R
366	9272031.05	751831.3	2511.16	R
367	9272034.48	751828.9	2509.04	F
368	9272034.46	751828.9	2509.51	B
369	9272034.71	751828.7	2509.03	EJE
370	9272034.93	751828.6	2509.03	F
371	9272034.97	751828.6	2509.50	B
372	9272035.25	751836.5	2510.65	R
373	9272038.47	751836.5	2508.97	F
374	9272038.42	751836.5	2509.45	B
375	9272038.72	751836.5	2508.97	EJE
376	9272038.95	751836.4	2508.97	F
377	9272038.99	751836.4	2509.45	B
378	9272032.94	751850.0	2513.36	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
379	9272039.82	751843.37	2508.90	F
380	9272039.78	751843.42	2509.39	B
381	9272040.08	751843.31	2508.89	EJE
382	9272040.33	751843.25	2508.90	F
383	9272040.40	751843.23	2509.36	B
384	9272037.84	751 852.35	2511.53	R
385	9272041.57	751851.09	2508.72	F
386	9272041.51	751851.14	2509.17	B
387	9272041.99	751850.89	2508.72	F
388	9272042.15	751850.79	2509.19	B
389	9272043.12	751849.13	2509.41	R
390	9272044.44	751850.92	2509.29	R
391	9272039.48	751862.47	2514.84	R
392	9272048.68	751857.83	2508.63	F
393	9272048.69	751857.89	2509.06	B
394	9272048.96	751857.33	2508.61	F
395	9272049.28	751857.57	2509.07	B
396	9272050.69	751856.49	2509.30	R
397	9272044.41	751872.91	2515.72	R
398	9272061.25	751870.11	2508.50	F
399	9272061.20	751870.10	2508.99	B
400	9272061.72	751869.70	2508.51	F
401	9272061.75	751869.70	2508.96	B
402	9272063.37	751867.03	2509.32	R
403	9272075.10	751859.18	2501.24	R
404	9272057.43	751875.74	2512.21	EST 10
405	9272057.25	751886.65	2512.27	R
406	9272062.38	751881.90	2510.51	R
407	9272065.25	751880.45	2508.41	F
408	9272065.22	751880.46	2508.87	B
409	9272065.74	751880.39	2508.39	F
410	9272067.81	751880.46	2508.98	R
411	9272057.93	751896.78	2512.08	R
412	9272048.22	751920.52	2511.53	R
413	9272066.99	751895.50	2508.26	F
414	9272066.77	751895.25	2508.74	B
415	9272067.41	751895.10	2508.28	F
416	9272067.45	751895.01	2508.78	B
417	9272068.38	751895.38	2508.83	BM7
418	9272069.90	751900.67	2508.16	R
419	9272070.34	751893.10	2508.36	R
420	9272080.73	751896.73	2508.15	F
421	9272080.69	751896.81	2508.58	B
422	9272080.42	751896.21	2508.14	F
423	9272080.46	751896.15	2508.62	B
424	9272081.02	751903.18	2507.90	R
425	9272079.98	751892.74	2508.18	R
426	9272099.05	751920.79	2511.79	R
427	9272087.12	751885.97	2508.05	F
428	9272087.21	751885.99	2508.50	B
429	9272086.71	751885.81	2508.05	F
430	9272086.63	751885.83	2508.51	B
431	9272090.51	751885.77	2509.78	R
432	9272085.73	751883.30	2508.16	R
433	9272090.15	751874.25	2507.96	F
434	9272089.69	751874.25	2507.96	F
435	9272089.57	751874.19	2508.41	B
436	9272090.15	751874.58	2508.43	B
437	9272092.73	751872.92	2510.16	R
438	9272086.39	751870.17	2507.58	R
439	9272090.96	751852.35	2508.17	R
440	9272087.49	751845.58	2507.52	R
441	9272091.62	751847.13	2508.34	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
442	9272091.86	751845.50	2507.86	F
443	9272091.82	751845.53	2508.32	B
444	9272092.41	751845.48	2507.86	F
445	9272092.42	751845.50	2508.32	B
446	9272092.87	751840.21	2507.87	F
447	9272093.29	751840.51	2507.88	F
448	9272093.23	751840.49	2508.34	B
449	9272092.83	751840.20	2508.35	B
450	9272089.99	751836.72	2508.70	R
451	9272079.26	751818.59	2501.55	R
452	9272099.89	751834.67	2507.87	F
453	9272100.04	751835.09	2507.86	F
454	9272100.06	751835.27	2508.36	B
455	9272100.10	751835.23	2508.36	B
456	9272099.90	751834.62	2508.35	B
457	9272108.80	751845.80	2510.88	R
458	9272106.47	751837.63	2510.50	R
459	9272104.56	751831.29	2509.05	R
460	9272122.94	751844.80	2509.92	R
461	9272122.31	751838.38	2508.67	R
462	9272129.38	751864.15	2515.13	EST 11
463	9272122.87	751835.11	2507.64	F
464	9272122.79	751834.64	2507.65	F
465	9272122.79	751834.63	2508.09	B
466	9272122.86	751835.26	2508.09	B
467	9272122.82	751835.37	2508.09	R
468	9272122.85	751831.67	2508.65	R
469	9272121.69	751826.75	2507.06	R
470	9272134.55	751832.99	2507.58	F
471	9272134.60	751833.51	2507.56	F
472	9272134.58	751833.50	2508.00	B
473	9272134.50	751832.93	2508.01	B
474	9272134.68	751836.68	2509.33	R
475	9272134.77	751842.33	2510.51	R
476	9272134.27	751829.29	2507.71	R
477	9272133.21	751824.87	2506.23	R
478	9272159.98	751845.97	2512.54	R
479	9272147.34	751806.36	2507.45	EJE
480	9272147.09	751806.30	2507.45	F
481	9272147.57	751806.42	2507.45	F
482	9272147.63	751806.43	2507.90	B
483	9272147.05	751806.28	2507.92	B
484	9272144.33	751805.27	2507.81	R
485	9272148.77	751796.73	2507.37	F
486	9272149.23	751796.78	2507.36	F
487	9272149.37	751796.72	2507.76	B
488	9272148.70	751796.59	2507.81	B
489	9272146.59	751795.88	2507.86	R
490	9272149.90	751784.49	2507.90	R
491	9272155.34	751771.73	2507.74	R
492	9272155.04	751768.85	2507.25	F
493	9272155.49	751768.76	2507.27	F
494	9272155.58	751768.78	2507.74	B
495	9272154.94	751768.78	2507.72	B
496	9272154.05	751768.97	2507.66	R
497	9272155.00	751765.76	2507.73	R
498	9272155.69	751760.19	2507.74	R
499	9272157.12	751768.67	2508.52	R
500	9272154.97	751753.60	2507.25	F
501	9272155.47	751753.15	2507.25	F
502	9272155.55	751752.52	2507.68	B
503	9272154.94	751752.24	2507.69	B
504	9272153.34	751750.81	2507.61	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
505	9272157.56	751751.66	2508.72	R
506	9272127.48	751727.36	2505.68	R
507	9272176.60	751764.06	2511.60	R
508	9272155.27	751742.83	2507.22	F
509	9272155.80	751742.94	2507.23	F
510	9272155.84	751742.93	2507.66	B
511	9272155.22	751742.80	2507.66	B
512	9272154.53	751738.83	2507.54	R
513	9272160.82	751739.44	2507.20	F
514	9272161.03	751739.95	2507.19	F
515	9272161.07	751739.95	2507.60	B
516	9272160.86	751739.28	2507.58	B
517	9272155.13	751732.14	2507.47	EST 12
518	9272159.49	751728.75	2507.51	R
519	9272159.82	751733.71	2507.51	R
520	9272170.67	751737.27	2507.64	C
521	9272167.67	751730.17	2506.16	C
522	9272171.44	751728.90	2506.11	C
523	9272176.00	751737.38	2507.94	C
524	9272176.12	751704.36	2502.16	R
525	9272180.62	751738.32	2507.57	BM8
526	9272186.72	751748.25	2509.92	C
527	9272189.16	751739.86	2507.09	F
528	9272188.94	751740.42	2507.09	F
529	9272188.92	751740.43	2507.53	B
530	9272189.16	751739.83	2507.53	B
531	9272189.74	751737.63	2506.55	R
532	9272192.41	751749.16	2508.99	R
533	9272198.22	751742.34	2507.01	R
534	9272198.39	751747.12	2507.01	EJE
535	9272182.66	751738.58	2507.56	R
536	9272195.38	751758.66	2510.30	R
537	9272198.62	751746.99	2507.02	F
538	9272198.16	751747.26	2507.01	F
539	9272198.10	751747.27	2507.48	B
540	9272198.67	751746.97	2507.48	B
541	9272249.55	751852.68	2510.83	R
542	9272204.95	751750.56	2507.12	R
543	9272207.29	751762.32	2506.96	F
544	9272207.82	751762.04	2506.97	F
545	9272207.93	751762.01	2507.43	B
546	9272207.28	751762.33	2507.43	B
547	9272211.94	751761.24	2506.24	R
548	9272207.51	751770.87	2508.51	R
549	9272203.29	751778.52	2511.48	R
550	9272207.52	751786.05	2511.25	R
551	9272207.81	751794.80	2512.02	R
552	9272214.36	751792.40	2509.39	R
553	9272219.53	751793.70	2506.89	F
554	9272219.94	751793.46	2506.89	F
555	9272220.02	751793.46	2507.33	B
556	9272219.46	751793.77	2507.34	B
557	9272222.93	751790.92	2506.88	R
558	9272231.06	751785.16	2504.78	R
559	9272238.10	751796.07	2505.33	R
560	9272225.07	751799.04	2506.82	F
561	9272225.02	751799.73	2506.80	F
562	9272225.02	751799.78	2507.26	B
563	9272225.69	751799.41	2507.25	B
564	9272224.99	751808.04	2508.84	R
565	9272242.03	751779.89	2507.76	R
566	9272232.49	751809.55	2508.20	R
567	9272232.88	751813.42	2508.66	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
568	9272247.50	751802.13	2505.26	R
569	9272216.36	751801.79	2509.10	R
570	9272240.67	751808.56	2506.76	F
571	9272240.38	751809.01	2506.75	F
572	9272240.34	751809.11	2507.20	B
573	9272240.77	751808.54	2507.18	B
574	9272242.06	751807.18	2507.05	R
575	9272247.25	751816.02	2506.74	F
576	9272247.65	751815.74	2506.73	F
577	9272247.72	751815.64	2507.22	B
578	9272247.25	751816.06	2507.22	B
579	9272251.59	751813.44	2506.42	R
580	9272243.99	751823.56	2508.23	R
581	9272245.55	751831.06	2508.66	R
582	9272254.01	751830.43	2507.90	R
583	9272254.28	751825.28	2506.71	F
584	9272254.65	751824.90	2506.71	F
585	9272254.70	751824.88	2507.17	B
586	9272254.25	751825.39	2507.17	B
587	9272264.84	751844.54	2510.68	EST 13
588	9272267.36	751819.90	2506.56	R
589	9272267.87	751824.63	2506.63	F
590	9272267.72	751825.19	2506.63	F
591	9272267.75	751825.21	2507.10	B
592	9272267.83	751824.57	2507.08	B
593	9272271.79	751833.43	2508.77	R
594	9272283.22	751833.04	2510.22	R
595	9272273.63	751813.98	2505.33	R
596	9272282.46	751812.57	2506.09	R
597	9272279.73	751787.27	2507.90	R
598	9272287.60	751816.68	2506.50	EJE
599	9272287.45	751816.46	2506.51	F
600	9272287.77	751816.91	2506.50	F
601	9272287.38	751816.38	2506.97	B
602	9272287.81	751816.98	2506.98	B
603	9272288.71	751823.22	2508.63	R
604	9272289.92	751814.29	2506.48	F
605	9272290.32	751814.60	2506.48	F
606	9272290.38	751814.63	2506.96	B
607	9272289.86	751814.25	2506.96	B
608	9272295.05	751816.13	2508.88	R
609	9272296.87	751819.16	2509.24	R
610	9272297.31	751801.00	2506.85	R
611	9272320.21	751827.26	2511.65	R
612	9272302.58	751795.01	2506.50	R
613	9272305.22	751788.60	2506.02	R
614	9272311.35	751786.71	2506.27	EJE
615	9272311.15	751786.55	2506.27	F
616	9272311.60	751786.82	2506.27	F
617	9272311.13	751786.48	2506.74	B
618	9272311.63	751786.84	2506.74	B
619	9272311.96	751781.60	2506.72	R
620	9272311.78	751779.59	2506.11	R
621	9272313.81	751781.53	2506.23	F
622	9272314.33	751781.78	2506.24	F
623	9272314.43	751781.71	2506.69	B
624	9272313.83	751781.42	2506.69	B
625	9272318.63	751774.49	2506.19	F
626	9272319.09	751774.85	2506.18	F
627	9272319.13	751774.89	2506.61	B
628	9272318.70	751774.36	2506.61	B
629	9272319.11	751773.83	2506.62	R
630	9272318.13	751771.43	2506.25	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
631	9272327.88	751762.21	2507.13	R
632	9272327.28	751761.61	2506.28	R
633	9272329.58	751765.11	2507.57	R
634	9272330.09	751762.69	2506.07	F
635	9272330.50	751763.07	2506.09	F
636	9272330.51	751763.06	2506.55	B
637	9272330.17	751762.45	2506.55	B
638	9272332.14	751758.65	2506.77	EST 14
639	9272326.34	751759.16	2504.79	R
640	9272345.83	751748.67	2505.80	F
641	9272346.20	751749.11	2505.81	F
642	9272346.18	751749.16	2506.31	B
643	9272345.64	751748.65	2506.31	B
644	9272344.19	751747.54	2506.67	R
645	9272343.77	751746.99	2505.75	R
646	9272330.45	751715.55	2499.17	R
647	9272369.75	751730.63	2505.55	F
648	9272369.30	751730.23	2505.55	F
649	9272369.24	751730.26	2506.00	B
650	9272369.64	751730.78	2506.00	B
651	9272370.87	751732.07	2507.11	R
652	9272367.92	751728.44	2506.11	R
653	9272375.61	751723.60	2505.51	F
654	9272376.03	751723.92	2505.51	F
655	9272376.01	751723.99	2506.00	B
656	9272375.42	751723.59	2506.00	B
657	9272377.27	751726.79	2507.99	R
658	9272373.81	751721.36	2505.45	R
659	9272380.42	751718.42	2505.81	R
660	9272383.01	751718.41	2507.06	R
661	9272381.36	751725.89	2510.11	R
662	9272385.09	751711.16	2505.20	F
663	9272384.64	751710.80	2505.21	F
664	9272384.58	751710.77	2505.66	B
665	9272385.15	751711.08	2505.67	B
666	9272383.82	751700.26	2505.52	R
667	9272386.80	751691.27	2504.97	EJE
668	9272387.06	751691.26	2504.97	F
669	9272386.54	751691.26	2504.96	F
670	9272387.11	751691.26	2505.44	B
671	9272386.48	751691.26	2505.45	B
672	9272384.97	751684.72	2505.46	R
673	9272387.34	751675.81	2504.89	F
674	9272387.89	751675.85	2504.90	F
675	9272387.99	751675.83	2505.35	B
676	9272387.27	751675.69	2505.34	B
677	9272390.54	751672.31	2504.90	EJE
678	9272390.46	751672.07	2504.90	F
679	9272390.65	751672.55	2504.88	F
680	9272390.42	751671.99	2504.37	B
681	9272390.69	751672.61	2504.38	B
682	9272389.77	751665.49	2506.22	EST 15
683	9272395.10	751672.16	2504.87	EJE
684	9272395.07	751672.41	2504.87	F
685	9272395.14	751671.89	2504.86	F
686	9272395.19	751671.81	2504.34	B
687	9272395.07	751672.47	2504.34	B
688	9272394.50	751673.69	2506.47	R
689	9272396.02	751665.41	2505.27	R
690	9272399.05	751673.74	2504.84	F
691	9272398.65	751674.13	2504.84	F
692	9272398.61	751674.15	2505.30	B
693	9272399.11	751673.72	2505.29	B

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
694	9272401.71	751671.35	2504.90	R
695	9272409.47	751685.44	2504.76	F
696	9272409.18	751685.97	2504.76	F
697	9272409.11	751685.95	2505.20	B
698	9272409.51	751685.39	2505.20	B
699	9272413.22	751684.38	2504.70	R
700	9272414.46	751689.10	2504.72	EJE
701	9272414.37	751689.35	2504.72	F
702	9272414.55	751688.86	2504.73	F
703	9272414.57	751688.79	2505.18	B
704	9272414.36	751689.42	2505.19	B
705	9272427.17	751697.36	2505.79	R
706	9272426.28	751701.74	2507.80	R
707	9272430.84	751696.79	2504.65	F
708	9272431.04	751696.27	2504.66	F
709	9272431.05	751696.20	2505.09	B
710	9272430.81	751696.83	2505.12	B
711	9272431.25	751707.54	2509.55	R
712	9272436.08	751697.43	2504.67	F
713	9272436.04	751698.01	2504.65	F
714	9272436.01	751698.06	2505.12	B
715	9272436.30	751697.37	2505.10	B
716	9272439.03	751695.00	2504.91	R
717	9272438.98	751697.91	2504.64	F
718	9272438.92	751698.38	2504.64	F
719	9272438.91	751698.42	2505.11	B
720	9272439.06	751697.77	2505.10	B
721	9272441.96	751697.84	2505.09	R
722	9272440.12	751708.08	2507.46	R
723	9272457.55	751700.46	2504.61	F
724	9272457.44	751700.99	2504.60	F
725	9272457.48	751701.04	2505.08	B
726	9272457.54	751700.42	2505.07	B
727	9272382.47	751635.94	2504.01	R
728	9272408.71	751714.58	2509.94	R
729	9272457.77	751695.22	2503.72	R
730	9272459.61	751693.31	2502.70	R
731	9272461.53	751709.35	2506.27	R
732	9272471.05	751707.82	2506.05	R
733	9272467.00	751675.82	2499.09	R
734	9272472.07	751700.86	2504.59	EJE
735	9272472.06	751700.60	2504.59	F
736	9272472.07	751701.11	2504.58	F
737	9272472.07	751700.51	2505.10	B
738	9272472.08	751701.21	2505.09	B
739	9272475.41	751695.44	2503.94	R
740	9272486.44	751708.95	2507.16	EST 16
741	9272491.25	751700.50	2504.53	F
742	9272491.18	751701.08	2504.54	F
743	9272491.10	751701.15	2504.99	B
744	9272491.19	751700.48	2505.00	B
745	9272494.95	751694.81	2503.27	R
746	9272503.36	751690.50	2502.39	R
747	9272500.93	751670.34	2499.47	R
748	9272508.14	751698.54	2504.54	F
749	9272508.08	751699.07	2504.54	F
750	9272508.00	751699.15	2505.02	B
751	9272507.83	751698.54	2505.01	B
752	9272509.15	751703.96	2507.75	R
753	9272517.97	751709.01	2510.38	R
754	9272523.63	751700.54	2510.08	R
755	9272515.29	751726.08	2514.84	R
756	9272526.81	751689.39	2504.75	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
757	9272532.72	751688.31	2504.37	F
758	9272533.10	751688.73	2504.36	F
759	9272533.10	751688.81	2504.86	B
760	9272532.64	751688.27	2504.86	B
761	9272519.42	751656.91	2500.10	R
762	9272535.20	751685.82	2504.78	BM9
763	9272545.87	751673.70	2504.08	F
764	9272546.45	751674.03	2504.08	F
765	9272546.48	751674.05	2504.57	B
766	9272545.89	751673.70	2504.56	B
767	9272544.13	751672.50	2504.18	R
768	9272537.30	751642.24	2502.98	R
769	9272556.97	751642.43	2504.23	R
770	9272554.85	751636.18	2504.14	R
771	9272552.67	751630.53	2503.58	EJE
772	9272552.42	751630.57	2503.58	F
773	9272552.93	751630.49	2503.58	F
774	9272552.98	751630.47	2504.05	B
775	9272552.37	751630.57	2504.05	B
776	9272546.79	751628.07	2504.10	R
777	9272593.72	751662.60	2513.95	R
778	9272543.30	751615.53	2503.21	F
779	9272543.81	751615.39	2503.21	F
780	9272543.90	751615.37	2503.67	B
781	9272543.32	751615.54	2503.60	B
782	9272537.44	751610.75	2503.26	R
783	9272537.20	751606.64	2503.92	EST 17
784	9272535.70	751602.73	2503.61	R
785	9272543.59	751596.64	2506.34	R
786	9272544.11	751588.77	2506.97	R
787	9272536.33	751586.02	2505.38	R
788	9272532.58	751588.72	2503.16	B
789	9272531.90	751588.93	2502.84	F
790	9272532.37	751590.18	2503.13	B
791	9272530.56	751593.33	2503.05	R
792	9272509.70	751612.03	2498.15	R
793	9272529.14	751585.62	2502.81	EJE
794	9272528.94	751585.79	2502.81	F
795	9272529.34	751585.45	2502.81	F
796	9272529.38	751585.41	2503.47	B
797	9272532.53	751588.73	2502.85	F
798	9272528.91	751585.81	2503.48	B
799	9272526.02	751584.61	2502.78	F
800	9272526.08	751583.91	2502.81	F
801	9272526.11	751583.86	2503.09	B
802	9272525.85	751584.70	2503.09	B
803	9272532.86	751580.83	2504.95	R
804	9272518.45	751587.06	2503.62	R
805	9272518.11	751586.65	2503.73	R
806	9272512.11	751581.89	2502.67	F
807	9272512.34	751581.29	2502.67	F
808	9272512.34	751581.22	2503.02	B
809	9272512.15	751581.76	2503.02	B
810	9272510.87	751580.34	2502.68	EJE
811	9272510.64	751580.43	2502.67	F
812	9272511.09	751580.22	2502.68	F
813	9272511.14	751580.21	2503.14	B
814	9272510.61	751580.45	2503.15	B
815	9272529.17	751573.73	2504.88	R
816	9272518.65	751576.38	2504.76	BM10
817	9272519.14	751574.65	2504.71	R
818	9272506.52	751577.87	2503.69	R
819	9272504.96	751577.92	2503.50	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
820	9272511.30	751574.78	2502.59	EJE
821	9272511.07	751574.69	2502.59	F
822	9272511.52	751574.90	2502.58	F
823	9272511.57	751574.95	2502.96	B
824	9272511.01	751574.67	2502.95	B
825	9272507.15	751573.00	2503.67	EST 18
826	9272514.13	751571.07	2502.51	F
827	9272514.55	751571.57	2502.52	F
828	9272514.59	751571.61	2502.87	B
829	9272514.08	751571.00	2502.86	B
830	9272476.78	751573.00	2498.65	R
831	9272496.11	751551.74	2500.02	R
832	9272496.07	751552.22	2500.22	R
833	9272551.71	751570.77	2508.57	R
834	9272524.85	751568.34	2504.74	R
835	9272528.83	751548.28	2500.22	R
836	9272536.51	751540.75	2500.78	R
837	9272541.32	751545.33	2502.44	R
838	9272547.74	751540.11	2502.40	R
839	9272548.65	751539.98	2502.08	EJE
840	9272548.57	751539.74	2502.08	F
841	9272548.76	751540.22	2502.09	F
842	9272548.56	751539.71	2502.55	B
843	9272548.78	751540.26	2502.56	B
844	9272553.45	751535.24	2502.19	EST 19
845	9272555.44	751536.74	2502.05	F
846	9272555.57	751537.31	2502.05	F
847	9272555.55	751537.30	2502.36	B
848	9272555.39	751536.55	2502.37	B
849	9272558.26	751533.09	2501.31	R
850	9272558.60	751531.51	2500.52	R
851	9272558.77	751538.72	2503.14	R
852	9272561.18	751540.65	2504.65	R
853	9272561.11	751514.28	2496.09	R
854	9272580.10	751535.14	2501.81	F
855	9272580.06	751535.74	2501.83	F
856	9272579.99	751535.86	2502.14	B
857	9272579.90	751535.06	2502.12	B
858	9272578.96	751531.99	2501.95	R
859	9272584.35	751534.77	2501.78	EJE
860	9272584.28	751534.52	2501.78	F
861	9272584.42	751535.01	2501.79	F
862	9272584.27	751534.44	2502.24	B
863	9272584.46	751535.10	2502.25	B
864	9272584.42	751533.23	2502.19	R
865	9272591.49	751532.42	2501.98	R
866	9272592.91	751532.30	2501.60	EJE
867	9272592.96	751530.82	2502.15	R
868	9272595.96	751530.70	2501.94	R
869	9272599.08	751530.17	2501.25	F
870	9272599.27	751528.53	2501.33	F
871	9272598.87	751530.45	2501.77	R
872	9272599.52	751528.13	2501.77	B
873	9272602.09	751523.61	2501.01	R
874	9272606.54	751525.52	2501.16	EJE
875	9272606.24	751524.63	2501.78	B
876	9272607.15	751526.50	2501.48	B
877	9272614.55	751521.65	2500.96	EJE
878	9272615.69	751522.94	2502.25	R
879	9272615.44	751521.95	2501.36	B
880	9272614.50	751520.30	2501.58	B
881	9272614.01	751517.31	2500.64	R
882	9272622.88	751514.18	2500.90	EJE

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
883	9272621.92	751513.42	2501.53	B
884	9272623.73	751515.22	2501.58	B
885	9272619.49	751509.28	2500.07	R
886	9272624.48	751510.10	2500.82	F
887	9272625.12	751510.16	2500.79	F
888	9272625.31	751510.25	2501.38	B
889	9272624.08	751510.32	2501.40	B
890	9272639.85	751537.66	2509.17	R
891	9272625.93	751502.33	2500.77	R
892	9272626.61	751502.19	2500.79	F
893	9272626.09	751502.18	2500.77	F
894	9272626.79	751502.26	2501.47	B
895	9272625.71	751501.98	2501.48	B
896	9272624.62	751495.65	2501.27	R
897	9272621.19	751491.34	2499.76	R
898	9272621.12	751485.31	2499.28	R
899	9272604.51	751479.62	2494.51	R
900	9272628.29	751482.64	2500.72	F
901	9272629.22	751482.68	2500.72	F
902	9272629.26	751482.73	2501.33	B
903	9272628.25	751482.60	2501.34	B
904	9272630.39	751480.81	2500.61	F
905	9272630.43	751480.90	2501.35	B
906	9272631.13	751481.26	2501.63	R
907	9272627.60	751480.53	2500.61	F
908	9272627.48	751480.46	2501.35	B
909	9272650.55	751485.05	2510.62	R
910	9272625.40	751475.90	2501.00	R
911	9272624.26	751474.50	2500.33	R
912	9272627.87	751472.37	2501.32	EST 20
913	9272628.66	751471.51	2500.13	F
914	9272631.52	751470.96	2499.92	F
915	9272631.54	751470.84	2501.31	B
916	9272629.98	751470.35	2500.59	F
917	9272630.50	751470.34	2500.59	F
918	9272629.97	751470.41	2501.33	B
919	9272630.42	751470.50	2501.31	B
920	9272630.09	751468.70	2501.34	BM11
921	9272630.44	751466.75	2500.58	F
922	9272630.92	751466.80	2500.59	F
923	9272630.95	751466.87	2501.35	B
924	9272630.39	751466.78	2501.35	B
925	9272631.24	751464.45	2500.58	EJE
926	9272631.00	751464.37	2500.58	F
927	9272631.50	751464.53	2500.58	F
928	9272630.95	751464.34	2501.35	B
929	9272631.54	751464.54	2501.35	B
930	9272632.87	751462.28	2500.58	EJE
931	9272632.68	751462.10	2500.58	F
932	9272633.09	751462.43	2500.58	F
933	9272632.67	751462.06	2501.35	B
934	9272633.12	751462.47	2501.35	B
935	9272635.14	751460.57	2500.57	EJE
936	9272635.24	751460.80	2500.57	F
937	9272635.05	751460.33	2500.57	F
938	9272635.03	751460.29	2501.34	B
939	9272635.25	751460.86	2501.34	F
940	9272637.16	751459.79	2500.58	EJE
941	9272637.11	751459.55	2500.58	F
942	9272637.22	751460.04	2500.58	F
943	9272637.11	751459.46	2501.35	B
944	9272637.23	751460.10	2501.35	B
945	9272636.05	751456.91	2500.86	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
946	9272638.97	751459.51	2500.56	EJE
947	9272638.97	751459.26	2500.56	F
948	9272638.97	751459.76	2500.56	F
949	9272638.97	751459.07	2501.33	B
950	9272639.03	751459.84	2501.33	B
951	9272639.67	751455.24	2500.99	R
952	9272639.92	751457.09	2501.35	R
953	9272642.00	751459.59	2500.55	EJE
954	9272642.00	751459.33	2500.55	F
955	9272642.00	751459.86	2500.55	F
956	9272642.01	751459.25	2501.32	B
957	9272642.02	751459.95	2501.32	B
958	9272646.67	751462.28	2504.18	R
959	9272644.07	751453.11	2500.81	R
960	9272648.44	751457.87	2500.54	EJE
961	9272648.39	751457.63	2500.54	F
962	9272648.50	751458.13	2500.54	F
963	9272648.38	751457.57	2501.31	B
964	9272648.52	751458.20	2501.31	B
965	9272647.87	751454.35	2501.34	R
966	9272648.52	751452.63	2501.27	R
967	9272650.52	751458.51	2501.76	R
968	9272650.24	751453.70	2501.35	BM12
969	9272650.69	751453.27	2501.33	R
970	9272652.83	751456.78	2500.40	EJE
971	9272652.80	751456.52	2500.40	F
972	9272652.83	751457.05	2500.40	F
973	9272652.83	751456.42	2501.17	B
974	9272652.84	751457.14	2501.17	B
975	9272654.18	751460.25	2503.97	R
976	9272655.02	751470.19	2507.28	R
977	9272654.90	751453.59	2501.04	EST 21
978	9272660.63	751458.16	2500.23	F
979	9272660.21	751459.21	2500.24	F
980	9272659.96	751459.75	2501.03	B
981	9272661.08	751457.82	2500.90	F
982	9272660.83	751455.88	2500.54	R
983	9272663.97	751466.62	2504.42	R
984	9272664.89	751474.44	2507.01	R
985	9272670.05	751481.30	2508.56	R
986	9272667.71	751473.09	2505.51	R
987	9272671.47	751467.86	2500.02	F
988	9272671.93	751466.93	2500.04	F
989	9272672.04	751466.70	2500.52	B
990	9272671.20	751468.30	2500.74	B
991	9272673.18	751465.07	2500.27	R
992	9272682.76	751446.40	2487.39	R
993	9272676.06	751471.76	2500.12	F
994	9272676.28	751471.52	2500.56	B
995	9272675.75	751472.25	2501.30	B
996	9272677.80	751470.23	2500.09	R
997	9272681.95	751475.44	2500.00	F
998	9272682.21	751475.12	2500.19	B
999	9272683.04	751474.08	2500.04	R
1000	9272681.63	751476.12	2500.68	B
1001	9272688.86	751479.69	2499.86	F
1002	9272688.49	751480.52	2500.08	F
1003	9272688.28	751480.67	2500.50	B
1004	9272689.01	751479.46	2500.46	B
1005	9272690.06	751477.71	2500.49	R
1006	9272691.66	751478.96	2500.64	R
1007	9272697.03	751482.65	2500.84	R
1008	9272699.78	751486.93	2499.69	EJE



CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1009	9272700.01	751486.51	2500.14	B
1010	9272699.46	751487.42	2500.36	B
1011	9272704.08	751487.70	2500.42	R
1012	9272707.58	751489.80	2500.52	R
1013	9272712.62	751493.43	2500.49	B
1014	9272713.23	751492.48	2500.41	R
1015	9272712.64	751492.03	2500.39	R
1016	9272715.89	751496.19	2499.91	EJE
1017	9272716.91	751494.66	2500.38	R
1018	9272716.21	751495.76	2500.40	B
1019	9272715.46	751497.14	2500.74	B
1020	9272724.29	751500.69	2500.26	B
1021	9272726.77	751503.59	2499.68	EJE
1022	9272728.04	751502.56	2500.15	B
1023	9272733.89	751505.83	2500.35	R
1024	9272734.24	751509.20	2499.59	EJE
1025	9272734.63	751508.58	2500.36	B
1026	9272734.02	751510.34	2500.42	B
1027	9272737.63	751508.72	2500.29	R
1028	9272739.52	751512.41	2499.64	F
1029	9272739.93	751511.92	2499.62	F
1030	9272740.29	751511.52	2500.25	B
1031	9272739.21	751512.96	2500.76	B
1032	9272746.28	751514.30	2500.05	R
1033	9272750.97	751516.37	2499.99	R
1034	9272751.49	751518.85	2499.34	F
1035	9272751.09	751519.40	2499.30	F
1036	9272751.99	751518.26	2499.88	B
1037	9272750.80	751520.01	2500.25	B
1038	9272756.66	751523.87	2500.25	R
1039	9272759.86	751523.20	2499.14	F
1040	9272759.42	751523.79	2499.22	F
1041	9272759.24	751524.12	2499.66	B
1042	9272760.00	751522.70	2499.53	B
1043	9272764.96	751524.05	2499.48	R
1044	9272753.89	751543.44	2507.43	R
1045	9272777.13	751498.86	2475.65	R
1046	9272755.09	751519.09	2499.74	R
1047	9272770.75	751528.31	2499.06	F
1048	9272770.42	751528.88	2499.05	F
1049	9272770.26	751529.12	2499.60	B
1050	9272771.03	751527.64	2499.59	B
1051	9272769.12	751530.71	2500.38	R
1052	9272771.93	751526.45	2499.42	R
1053	9272772.90	751526.15	2498.92	R
1054	9272773.24	751530.73	2499.89	EST 22
1055	9272780.79	751528.48	2499.56	F
1056	9272781.59	751531.42	2499.40	R
1057	9272785.04	751528.92	2499.54	R
1058	9272786.38	751528.93	2499.53	R
1059	9272788.95	751529.86	2499.37	R
1060	9272790.19	751531.79	2498.83	F
1061	9272790.43	751531.15	2499.31	B
1062	9272792.81	751530.64	2499.52	R
1063	9272793.80	751531.20	2499.42	R
1064	9272806.65	751538.18	2498.72	EJE
1065	9272807.09	751537.37	2499.39	B
1066	9272807.46	751536.16	2499.29	R
1067	9272806.24	751539.06	2499.31	B
1068	9272821.25	751543.27	2498.71	EJE
1069	9272821.51	751542.99	2498.74	F
1070	9272821.56	751542.46	2499.51	B
1071	9272820.89	751543.96	2499.72	B

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1072	9272822.28	751541.06	2499.47	R
1073	9272822.91	751540.19	2498.84	R
1074	9272832.25	751546.70	2499.52	EST 23
1075	9272847.87	751566.47	2498.43	F
1076	9272847.36	751567.13	2498.44	F
1077	9272847.01	751567.52	2499.14	B
1078	9272846.13	751568.25	2499.61	R
1079	9272845.06	751568.71	2500.66	R
1080	9272848.41	751566.32	2499.11	B
1081	9272850.30	751564.77	2498.92	R
1082	9272851.71	751563.43	2497.79	R
1083	9272855.27	751572.09	2498.45	F
1084	9272854.77	751572.98	2498.51	F
1085	9272854.54	751573.40	2499.09	B
1086	9272855.66	751571.57	2498.98	B
1087	9272853.54	751574.47	2499.67	R
1088	9272853.58	751575.02	2500.52	R
1089	9272856.92	751569.78	2498.88	R
1090	9272858.88	751567.86	2497.15	R
1091	9272870.00	751521.39	2464.07	R
1092	9272881.59	751570.74	2490.48	R
1093	9272877.87	751584.28	2498.33	F
1094	9272877.62	751584.78	2498.33	F
1095	9272877.47	751585.28	2499.39	B
1096	9272878.27	751583.84	2499.17	B
1097	9272879.15	751582.43	2499.14	R
1098	9272880.15	751581.04	2497.90	R
1099	9272880.92	751579.90	2496.91	R
1100	9272882.52	751585.63	2498.31	F
1101	9272882.37	751586.37	2498.30	F
1102	9272882.08	751586.58	2499.12	B
1103	9272882.80	751585.21	2499.19	B
1104	9272881.71	751587.93	2499.94	R
1105	9272887.61	751581.56	2496.48	R
1106	9272890.08	751576.05	2491.84	R
1107	9272868.72	751621.49	2507.75	R
1108	9272896.13	751585.14	2496.68	R
1109	9272893.54	751592.20	2498.19	F
1110	9272892.67	751592.89	2498.15	F
1111	9272891.83	751593.24	2499.21	B
1112	9272891.38	751594.07	2499.75	R
1113	9272893.88	751591.99	2498.85	B
1114	9272896.08	751589.90	2498.92	R
1115	9272895.73	751595.69	2498.08	EJE
1116	9272896.86	751595.92	2498.88	R
1117	9272899.09	751593.37	2499.03	R
1118	9272901.21	751588.95	2496.45	R
1119	9272898.66	751597.41	2498.95	R
1120	9272897.52	751600.78	2498.12	EJE
1121	9272914.36	751583.21	2486.25	R
1122	9272896.80	751600.96	2498.85	B
1123	9272897.97	751600.64	2498.94	B
1124	9272895.19	751596.05	2498.73	B
1125	9272896.25	751595.55	2498.88	B
1126	9272894.01	751604.30	2500.72	R
1127	9272902.24	751603.20	2498.01	R
1128	9272898.19	751605.38	2498.06	F
1129	9272897.34	751605.61	2498.09	F
1130	9272897.10	751605.22	2498.10	F
1131	9272896.61	751605.10	2498.84	B
1132	9272898.72	751605.24	2498.86	B
1133	9272908.74	751606.60	2494.86	R
1134	9272896.41	751615.16	2497.94	EJE

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1135	9272895.71	751615.08	2498.63	B
1136	9272897.14	751615.23	2498.73	B
1137	9272901.93	751619.85	2497.16	R
1138	9272908.43	751616.90	2494.59	R
1139	9272916.00	751618.27	2489.87	R
1140	9272888.96	751633.35	2501.42	R
1141	9272892.98	751636.63	2498.40	B
1142	9272893.17	751636.87	2497.92	F
1143	9272894.36	751637.31	2497.88	F
1144	9272898.06	751638.47	2497.99	R
1145	9272903.93	751641.88	2495.63	R
1146	9272897.84	751656.11	2497.71	F
1147	9272897.01	751656.58	2497.64	F
1148	9272896.52	751656.77	2498.39	B
1149	9272892.38	751657.88	2501.11	R
1150	9272908.85	751649.60	2494.37	R
1151	9272908.97	751649.55	2494.33	R
1152	9272916.18	751646.08	2492.63	R
1153	9272898.88	751657.73	2498.04	B
1154	9272908.06	751664.06	2496.64	R
1155	9272895.43	751667.96	2501.74	R
1156	9272904.61	751677.32	2500.50	R
1157	9272914.37	751670.18	2496.12	R
1158	9272912.33	751676.10	2497.36	F
1159	9272913.65	751675.80	2497.35	F
1160	9272913.79	751675.48	2497.67	B
1161	9272911.88	751676.41	2497.82	B
1162	9272916.89	751678.76	2497.27	EJE
1163	9272916.47	751679.55	2497.73	B
1164	9272917.10	751678.39	2497.64	B
1165	9272922.68	751679.26	2497.19	EJE
1166	9272922.63	751680.09	2497.61	B
1167	9272922.71	751678.68	2497.26	B
1168	9272925.97	751678.08	2497.28	B
1169	9272926.46	751678.54	2497.25	F
1170	9272926.68	751679.79	2497.24	F
1171	9272926.80	751679.90	2497.66	B
1172	9272927.69	751681.69	2498.91	R
1173	9272931.49	751673.28	2496.71	R
1174	9272940.89	751674.54	2496.82	F
1175	9272940.57	751675.72	2496.70	F
1176	9272940.04	751676.57	2497.87	B
1177	9272940.62	751674.20	2497.43	B
1178	9272939.37	751678.94	2499.68	R
1179	9272943.98	751679.78	2499.85	R
1180	9272946.19	751679.96	2498.57	R
1181	9272947.70	751670.10	2496.84	R
1182	9272951.04	751676.07	2496.03	EJE
1183	9272950.61	751676.63	2496.14	F
1184	9272951.47	751675.31	2497.22	B
1185	9272950.43	751677.07	2496.61	B
1186	9272960.41	751679.32	2495.43	R
1187	9272955.86	751669.43	2497.35	EST 24
1188	9272952.68	751682.67	2496.78	BM13
1189	9272964.95	751677.63	2494.86	R
1190	9272953.08	751692.97	2497.55	R
1191	9272958.75	751691.36	2495.78	F
1192	9272959.56	751690.79	2495.82	F
1193	9272959.65	751690.65	2496.29	B
1194	9272958.54	751691.58	2496.16	B
1195	9272961.96	751688.14	2497.21	R
1196	9272966.73	751686.36	2497.42	R
1197	9272965.70	751692.29	2495.54	F

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1198	9272965.70	751693.36	2495.53	F
1199	9272965.75	751693.88	2495.89	B
1200	9272966.19	751691.53	2497.04	B
1201	9272967.36	751697.88	2495.92	R
1202	9272974.58	751694.03	2495.03	EJE
1203	9272976.27	751691.80	2496.56	R
1204	9272976.39	751698.91	2495.24	R
1205	9272981.00	751684.25	2496.13	R
1206	9272985.29	751693.64	2494.26	F
1207	9272985.30	751694.08	2494.19	F
1208	9272984.51	751692.18	2496.53	B
1209	9272984.14	751686.03	2496.60	R
1210	9272990.38	751697.87	2493.95	R
1211	9272984.83	751730.57	2492.86	R
1212	9272986.13	751694.28	2494.73	B
1213	9272991.73	751689.09	2495.78	B
1214	9272999.45	751686.75	2493.02	F
1215	9272998.82	751686.39	2492.99	F
1216	9272999.93	751686.61	2493.42	B
1217	9272998.36	751685.10	2494.73	B
1218	9272995.06	751678.42	2495.41	R
1219	9273003.18	751689.24	2493.06	R
1220	9272995.83	751678.26	2495.43	R
1221	9273005.88	751674.29	2493.98	R
1222	9273007.50	751669.52	2493.16	R
1223	9273010.81	751675.23	2493.23	R
1224	9273011.22	751675.19	2493.12	R
1225	9273022.44	751678.48	2490.52	F
1226	9273022.49	751679.65	2490.39	F
1227	9273013.70	751679.11	2491.09	EJE
1228	9273022.39	751680.32	2491.13	B
1229	9273022.29	751677.82	2491.04	B
1230	9273021.92	751683.95	2491.21	R
1231	9273022.11	751688.48	2490.99	R
1232	9273023.10	751673.83	2490.70	R
1233	9273023.39	751668.85	2490.09	R
1234	9273032.43	751654.85	2486.82	R
1235	9273039.50	751661.79	2491.85	R
1236	9273051.22	751715.92	2484.65	R
1237	9273063.80	751683.27	2490.01	F
1238	9273063.84	751682.27	2489.95	F
1239	9273063.64	751681.29	2490.93	B
1240	9273063.46	751683.66	2490.38	B
1241	9273063.90	751677.86	2491.36	R
1242	9273065.05	751674.43	2491.53	R
1243	9273062.26	751687.56	2489.59	R
1244	9273061.61	751691.36	2488.97	R
1245	9273071.46	751642.13	2495.47	EST 25
1246	9273068.34	751683.18	2489.82	F
1247	9273068.49	751682.66	2489.79	F
1248	9273068.61	751681.72	2490.85	B
1249	9273068.51	751683.71	2490.36	B
1250	9273068.66	751687.46	2489.59	R
1251	9273068.51	751691.29	2489.01	R
1252	9273069.61	751678.63	2491.33	R
1253	9273070.44	751676.31	2491.61	R
1254	9273079.07	751684.77	2489.80	F
1255	9273079.09	751684.04	2489.74	F
1256	9273078.99	751685.24	2490.22	B
1257	9273078.45	751689.77	2489.45	R
1258	9273079.17	751694.43	2488.75	R
1259	9273098.81	751676.03	2489.71	F
1260	9273099.29	751676.76	2489.67	F

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1261	9273098.45	751675.45	2490.65	B
1262	9273102.92	751682.11	2489.75	R
1263	9273106.70	751686.77	2489.10	R
1264	9273096.77	751671.71	2491.13	R
1265	9273094.57	751667.66	2491.56	R
1266	9273113.21	751698.87	2486.15	R
1267	9273116.51	751664.43	2489.67	F
1268	9273116.31	751663.74	2489.57	F
1269	9273115.89	751663.19	2490.44	B
1270	9273113.26	751660.04	2491.00	R
1271	9273109.65	751656.63	2491.51	R
1272	9273117.14	751664.67	2490.14	B
1273	9273120.63	751668.50	2489.61	R
1274	9273123.87	751672.53	2488.56	R
1275	9273135.91	751658.37	2489.56	F
1276	9273135.39	751657.75	2489.49	F
1277	9273135.15	751657.16	2490.47	B
1278	9273136.43	751658.69	2490.07	B
1279	9273141.57	751668.44	2487.95	R
1280	9273134.96	751656.42	2490.84	B
1281	9273132.58	751650.03	2491.90	R
1282	9273129.99	751631.47	2492.20	R
1283	9273151.50	751654.73	2489.51	R
1284	9273152.81	751653.40	2489.53	R
1285	9273156.13	751655.55	2488.43	R
1286	9273152.78	751648.84	2489.46	EJE
1287	9273166.22	751673.77	2482.18	R
1288	9273143.73	751626.14	2493.12	R
1289	9273156.31	751644.24	2489.27	F
1290	9273155.67	751643.72	2489.28	F
1291	9273156.64	751644.28	2489.63	B
1292	9273155.16	751643.77	2489.84	B
1293	9273154.18	751643.11	2490.30	R
1294	9273160.72	751645.02	2488.61	R
1295	9273164.38	751643.22	2488.00	R
1296	9273155.51	751634.12	2488.68	F
1297	9273154.68	751634.28	2488.66	F
1298	9273154.47	751634.26	2489.60	B
1299	9273155.80	751634.04	2489.11	B
1300	9273161.03	751633.96	2488.23	R
1301	9273165.84	751634.17	2487.50	R
1302	9273162.84	751624.20	2488.32	F
1303	9273161.85	751623.57	2488.34	F
1304	9273161.50	751623.28	2488.93	B
1305	9273160.54	751622.57	2489.26	R
1306	9273150.02	751615.07	2491.72	R
1307	9273167.42	751626.98	2487.20	R
1308	9273171.45	751628.90	2486.31	R
1309	9273159.01	751614.79	2489.57	R
1310	9273165.54	751613.51	2487.81	F
1311	9273164.67	751613.32	2487.83	F
1312	9273164.05	751613.47	2488.57	B
1313	9273165.81	751613.69	2488.23	B
1314	9273166.80	751613.88	2488.23	R
1315	9273174.29	751615.93	2486.20	R
1316	9273153.40	751606.79	2489.74	R
1317	9273168.53	751609.55	2487.24	EST 26
1318	9273161.69	751603.81	2487.41	EJE
1319	9273157.70	751603.30	2488.50	R
1320	9273158.49	751597.63	2486.79	F
1321	9273157.59	751597.39	2486.80	F
1322	9273157.30	751597.60	2487.47	B
1323	9273158.58	751597.17	2487.17	B

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1324	9273158.88	751596.77	2487.14	R
1325	9273162.02	751595.03	2485.74	R
1326	9273165.30	751592.96	2484.42	R
1327	9273145.12	751591.19	2488.95	R
1328	9273151.18	751586.95	2485.76	F
1329	9273150.38	751587.11	2485.73	F
1330	9273149.88	751587.27	2486.47	B
1331	9273150.94	751586.41	2486.07	B
1332	9273153.54	751584.82	2484.78	R
1333	9273156.71	751582.71	2483.15	R
1334	9273139.14	751584.23	2488.72	R
1335	9273135.92	751585.05	2490.06	R
1336	9273138.67	751577.53	2486.84	B
1337	9273137.45	751570.11	2484.88	F
1338	9273136.69	751570.45	2484.89	F
1339	9273136.32	751570.64	2485.79	B
1340	9273137.42	751569.74	2485.17	B
1341	9273138.62	751568.59	2484.51	R
1342	9273131.67	751568.55	2487.17	R
1343	9273133.17	751563.37	2484.64	F
1344	9273132.63	751564.21	2484.65	F
1345	9273132.96	751563.05	2484.96	B
1346	9273132.13	751564.53	2485.10	B
1347	9273133.35	751561.72	2484.28	R
1348	9273126.58	751566.64	2488.96	R
1349	9273120.92	751567.44	2491.43	R
1350	9273116.68	751569.69	2493.04	R
1351	9273112.99	751564.04	2491.83	R
1352	9273128.04	751559.24	2484.28	EJE
1353	9273096.74	751564.30	2484.43	R
1354	9273169.75	751555.21	2468.92	R
1355	9273120.74	751551.63	2483.63	F
1356	9273120.39	751551.62	2483.59	F
1357	9273120.87	751551.11	2484.15	B
1358	9273122.94	751549.57	2483.21	R
1359	9273117.90	751543.99	2482.97	F
1360	9273117.01	751544.14	2482.87	F
1361	9273116.01	751544.71	2484.65	B
1362	9273118.53	751543.14	2483.66	B
1363	9273113.00	751545.98	2485.07	R
1364	9273111.22	751542.59	2484.63	R
1365	9273153.26	751536.75	2472.11	R
1366	9273118.93	751533.74	2481.77	F
1367	9273118.32	751533.32	2481.79	F
1368	9273117.72	751533.02	2482.73	B
1369	9273119.89	751533.38	2482.39	B
1370	9273123.77	751534.25	2481.81	R
1371	9273115.34	751533.03	2483.23	R
1372	9273109.18	751530.70	2485.48	R
1373	9273078.53	751530.49	2475.52	R
1374	9273121.03	751528.55	2480.76	EJE
1375	9273119.22	751526.56	2481.83	R
1376	9273127.17	751519.42	2480.38	F
1377	9273126.49	751519.02	2480.38	F
1378	9273127.53	751519.68	2481.04	B
1379	9273126.31	751518.86	2480.89	B
1380	9273123.81	751517.17	2480.77	R
1381	9273132.15	751516.85	2480.55	R
1382	9273132.16	751510.62	2480.12	EJE
1383	9273135.10	751505.34	2480.21	F
1384	9273134.37	751504.85	2480.23	F
1385	9273134.04	751504.70	2480.70	B
1386	9273135.46	751505.81	2480.78	B

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. -CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1387	9273118.72	751551.20	2485.13	B
1388	9273137.74	751507.07	2480.50	R
1389	9273130.25	751501.42	2481.04	R
1390	9273125.13	751498.14	2480.64	R
1391	9273099.46	751485.58	2468.99	R
1392	9273140.65	751501.51	2479.88	F
1393	9273140.08	751500.92	2480.04	F
1394	9273139.69	751500.58	2480.90	B
1395	9273140.78	751501.89	2480.59	B
1396	9273138.45	751495.16	2482.68	R
1397	9273143.44	751504.72	2479.85	R
1398	9273146.34	751507.69	2479.34	R
1399	9273142.38	751498.32	2479.72	EJE
1400	9273137.53	751490.09	2483.53	R
1401	9273133.88	751484.04	2482.69	R
1402	9273139.41	751480.13	2481.37	R
1403	9273150.30	751484.70	2478.49	F
1404	9273150.94	751485.25	2478.51	F
1405	9273151.08	751485.81	2478.83	B
1406	9273149.63	751484.49	2479.45	B
1407	9273152.79	751478.60	2479.20	R
1408	9273155.46	751484.96	2477.90	R
1409	9273156.81	751478.60	2477.35	EJE
1410	9273160.37	751485.35	2476.70	R
1411	9273155.66	751474.57	2478.33	R
1412	9273155.36	751470.41	2477.92	EST 27
1413	9273149.50	751453.58	2468.45	R
1414	9273167.43	751470.66	2477.19	F
1415	9273166.93	751470.18	2477.20	F
1416	9273166.70	751469.86	2477.71	B
1417	9273167.51	751471.16	2477.69	B
1418	9273164.45	751465.54	2476.76	R
1419	9273170.11	751474.59	2477.22	R
1420	9273163.01	751459.90	2475.44	R
1421	9273173.60	751476.66	2476.65	R
1422	9273174.29	751470.18	2477.21	F
1423	9273174.51	751469.34	2477.24	F
1424	9273174.06	751470.41	2477.55	B
1425	9273175.45	751468.93	2478.02	B
1426	9273183.65	751474.40	2476.88	F
1427	9273183.68	751473.63	2476.93	F
1428	9273183.84	751474.59	2477.26	B
1429	9273183.68	751473.26	2477.17	B
1430	9273184.20	751476.43	2476.98	R
1431	9273184.87	751479.97	2475.99	R
1432	9273185.54	751474.24	2477.29	R
1433	9273186.21	751473.23	2476.44	F
1434	9273186.51	751473.22	2476.92	B
1435	9273186.12	751472.89	2476.83	B
1436	9273188.65	751474.56	2476.71	R
1437	9273190.53	751473.93	2476.30	R
1438	9273187.86	751467.66	2477.84	R
1439	9273194.10	751473.64	2475.53	R
1440	9273195.47	751462.61	2476.03	F
1441	9273194.69	751462.26	2476.05	F
1442	9273195.53	751463.13	2476.64	B
1443	9273193.93	751462.94	2477.07	B
1444	9273198.46	751464.22	2475.83	R
1445	9273201.61	751464.98	2474.79	R
1446	9273193.60	751453.23	2477.73	R
1447	9273211.53	751488.53	2465.15	R
1448	9273199.87	751453.95	2475.29	EJE
1449	9273199.48	751453.74	2475.96	B

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1450	9273200.29	751454.16	2475.85	B
1451	9273201.60	751450.23	2474.51	EJE
1452	9273200.86	751449.84	2475.67	B
1453	9273202.19	751450.56	2475.09	B
1454	9273203.63	751451.79	2474.95	EST 28
1455	9273198.46	751446.10	2476.49	R
1456	9273204.74	751449.10	2474.61	R
1457	9273203.13	751446.17	2473.97	F
1458	9273202.57	751445.81	2474.01	F
1459	9273201.96	751445.44	2475.41	B
1460	9273206.19	751440.15	2472.74	F
1461	9273205.87	751440.08	2472.72	F
1462	9273206.31	751440.37	2473.28	B
1463	9273205.57	751439.96	2473.52	B
1464	9273203.38	751446.27	2474.36	B
1465	9273213.57	751440.90	2471.49	R
1466	9273209.70	751438.85	2472.43	B
1467	9273209.94	751438.30	2471.90	F
1468	9273209.87	751437.74	2471.98	F
1469	9273209.64	751437.57	2472.25	B
1470	9273206.23	751435.56	2473.62	R
1471	9273204.83	751432.20	2473.74	R
1472	9273215.24	751439.44	2470.90	R
1473	9273218.10	751432.61	2469.73	F
1474	9273217.75	751432.28	2469.74	F
1475	9273218.20	751432.98	2470.13	B
1476	9273217.60	751432.04	2470.10	B
1477	9273226.49	751434.37	2467.76	R
1478	9273224.86	751428.28	2467.23	F
1479	9273224.54	751427.72	2467.20	F
1480	9273224.21	751427.23	2467.53	B
1481	9273225.38	751428.54	2467.91	B
1482	9273231.60	751429.97	2466.08	R
1483	9273231.14	751423.41	2465.43	F
1484	9273230.82	751423.11	2465.46	F
1485	9273230.43	751423.02	2465.81	B
1486	9273231.24	751423.80	2465.90	B
1487	9273224.94	751411.15	2465.58	R
1488	9273238.32	751424.15	2463.85	R
1489	9273236.36	751418.85	2463.35	F
1490	9273236.20	751418.55	2463.37	F
1491	9273236.39	751419.18	2463.74	B
1492	9273235.63	751418.79	2463.76	B
1493	9273233.98	751408.01	2462.18	R
1494	9273240.58	751418.61	2462.64	R
1495	9273240.56	751415.69	2461.90	EJE
1496	9273240.32	751415.33	2462.34	B
1497	9273240.80	751416.01	2462.36	B
1498	9273243.22	751416.25	2461.76	R
1499	9273245.17	751414.46	2459.54	EJE
1500	9273245.18	751414.04	2459.84	B
1501	9273245.06	751414.92	2459.95	B
1502	9273246.46	751415.04	2459.29	EJE
1503	9273246.63	751414.66	2459.80	B
1504	9273246.21	751415.52	2459.85	B
1505	9273246.28	751413.30	2460.07	R
1506	9273248.20	751411.70	2459.46	R
1507	9273256.41	751408.18	2456.89	R
1508	9273259.94	751417.34	2454.37	EJE
1509	9273260.01	751416.89	2454.76	B
1510	9273259.90	751417.83	2454.79	B
1511	9273263.58	751417.93	2453.43	EJE
1512	9273263.48	751417.46	2454.03	B

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1513	9273263.65	751418.35	2454.64	B
1514	9273265.94	751416.65	2453.15	EJE
1515	9273265.60	751416.33	2453.74	B
1516	9273266.16	751417.07	2453.70	B
1517	9273265.52	751412.91	2453.75	R
1518	9273263.30	751408.20	2455.17	R
1519	9273271.09	751413.06	2451.59	F
1520	9273270.67	751412.25	2451.60	F
1521	9273270.55	751411.86	2452.23	B
1522	9273271.51	751412.98	2452.23	B
1523	9273270.20	751406.72	2452.00	R
1524	9273274.99	751414.19	2451.91	R
1525	9273280.45	751415.17	2451.33	R
1526	9273276.61	751402.96	2452.31	R
1527	9273255.70	751379.24	2448.67	R
1528	9273282.70	751399.52	2450.37	F
1529	9273281.90	751398.78	2450.30	F
1530	9273281.75	751398.60	2450.94	B
1531	9273283.09	751399.53	2450.70	B
1532	9273281.28	751394.28	2452.06	R
1533	9273285.68	751402.42	2450.10	R
1534	9273288.74	751404.90	2449.74	R
1535	9273290.43	751390.22	2451.96	EST 29
1536	9273293.59	751394.94	2449.56	EJE
1537	9273305.81	751391.64	2448.68	F
1538	9273305.74	751390.81	2448.74	F
1539	9273305.27	751389.47	2450.42	B
1540	9273306.44	751392.48	2449.60	B
1541	9273303.07	751381.37	2451.84	R
1542	9273310.13	751394.82	2448.60	R
1543	9273313.85	751396.62	2447.75	R
1544	9273317.15	751383.18	2448.01	F
1545	9273316.14	751382.65	2448.16	F
1546	9273317.61	751383.30	2448.51	B
1547	9273315.33	751382.18	2448.96	B
1548	9273313.77	751370.64	2450.45	R
1549	9273320.29	751385.80	2447.74	R
1550	9273319.39	751376.11	2447.58	EJE
1551	9273336.82	751398.79	2440.51	R
1552	9273313.50	751342.90	2442.19	R
1553	9273332.51	751336.95	2443.48	R
1554	9273327.83	751362.75	2446.78	F
1555	9273327.25	751362.25	2446.77	F
1556	9273328.20	751362.82	2447.12	B
1557	9273332.52	751364.23	2446.96	R
1558	9273336.12	751365.63	2445.95	R
1559	9273326.09	751361.92	2447.45	B
1560	9273322.69	751358.38	2447.63	R
1561	9273319.53	751355.48	2447.63	R
1562	9273337.95	751349.15	2445.59	R
1563	9273346.05	751349.71	2444.55	R
1564	9273339.69	751346.29	2445.36	R
1565	9273341.45	751347.29	2445.32	R
1566	9273343.34	751351.42	2445.26	R
1567	9273352.24	751353.41	2443.46	EJE
1568	9273352.01	751353.96	2443.78	B
1569	9273352.38	751353.16	2443.81	B
1570	9273357.39	751356.45	2442.73	F
1571	9273356.98	751356.78	2442.66	F
1572	9273357.02	751356.82	2442.97	B
1573	9273358.02	751356.54	2443.11	B
1574	9273361.01	751353.91	2442.81	R
1575	9273363.09	751363.06	2441.53	EJE

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1576	9273362.51	751367.73	2442.23	R
1577	9273365.62	751359.88	2442.21	R
1578	9273363.45	751362.79	2441.96	B
1579	9273362.78	751363.42	2441.89	B
1580	9273368.82	751366.33	2440.48	F
1581	9273369.22	751365.99	2440.50	F
1582	9273369.78	751365.55	2441.09	B
1583	9273368.66	751367.02	2440.94	B
1584	9273367.50	751377.85	2441.01	R
1585	9273373.92	751358.70	2440.21	R
1586	9273376.29	751371.48	2439.56	EJE
1587	9273380.65	751368.47	2439.53	EST 30
1588	9273380.63	751381.02	2439.29	R
1589	9273382.82	751375.59	2438.33	EJE
1590	9273385.61	751376.49	2437.79	F
1591	9273385.63	751376.83	2438.02	F
1592	9273385.52	751377.34	2438.74	B
1593	9273385.68	751375.74	2438.76	B
1594	9273390.50	751371.81	2436.85	R
1595	9273388.72	751383.18	2437.51	R
1596	9273402.40	751323.73	2423.44	R
1597	9273394.02	751379.27	2435.39	F
1598	9273394.32	751378.68	2435.41	F
1599	9273393.71	751379.53	2436.23	B
1600	9273394.36	751378.07	2436.13	B
1601	9273391.29	751387.91	2436.15	R
1602	9273397.09	751374.46	2435.24	R
1603	9273402.25	751380.85	2433.43	EJE
1604	9273404.63	751376.11	2432.29	R
1605	9273410.03	751384.50	2431.68	R
1606	9273411.87	751383.93	2431.22	B
1607	9273412.85	751383.96	2430.46	F
1608	9273412.65	751384.11	2430.41	F
1609	9273412.87	751383.62	2430.94	B
1610	9273416.44	751381.37	2430.21	R
1611	9273419.73	751387.63	2429.19	R
1612	9273421.47	751383.11	2429.12	R
1613	9273421.92	751374.73	2428.78	R
1614	9273418.08	751360.49	2428.66	R
1615	9273422.83	751389.08	2425.94	EJE
1616	9273422.98	751388.71	2425.37	B
1617	9273422.70	751390.03	2425.32	B
1618	9273428.29	751383.23	2427.55	R
1619	9273432.76	751388.42	2424.75	R
1620	9273428.65	751409.86	2419.41	R
1621	9273440.82	751389.88	2424.14	F
1622	9273439.97	751389.12	2424.25	F
1623	9273439.73	751388.89	2424.65	B
1624	9273441.07	751390.03	2424.61	B
1625	9273444.46	751392.57	2423.78	R
1626	9273446.59	751395.28	2422.97	R
1627	9273436.36	751380.57	2426.51	R
1628	9273458.23	751406.89	2420.79	R
1629	9273444.31	751388.77	2423.96	R
1630	9273446.10	751385.68	2423.42	R
1631	9273447.97	751386.72	2422.79	R
1632	9273443.93	751381.45	2423.62	F
1633	9273443.35	751381.24	2423.65	F
1634	9273444.06	751381.49	2424.08	B
1635	9273447.65	751382.79	2422.75	R
1636	9273450.44	751382.78	2421.64	R
1637	9273443.21	751379.59	2424.00	B
1638	9273444.33	751374.63	2422.68	F

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1639	9273443.87	751374.61	2422.72	F
1640	9273444.86	751374.69	2423.31	B
1641	9273443.55	751374.64	2423.20	B
1642	9273448.28	751375.23	2422.32	R
1643	9273451.57	751375.28	2421.34	R
1644	9273445.17	751359.70	2421.47	F
1645	9273445.45	751359.56	2422.02	B
1646	9273444.59	751360.33	2421.60	F
1647	9273444.35	751360.56	2422.09	B
1648	9273436.63	751356.52	2424.66	R
1649	9273430.30	751356.40	2425.78	R
1650	9273449.62	751359.95	2421.17	R
1651	9273452.94	751359.20	2420.44	R
1652	9273484.18	751354.49	2411.87	R
1653	9273444.51	751348.35	2421.06	EJE
1654	9273438.57	751349.15	2423.90	R
1655	9273430.45	751341.92	2424.46	R
1656	9273443.45	751338.37	2419.65	F
1657	9273443.04	751338.42	2419.80	F
1658	9273442.66	751338.35	2420.75	B
1659	9273443.89	751338.15	2420.66	B
1660	9273451.05	751336.86	2419.48	R
1661	9273473.11	751337.72	2413.08	R
1662	9273441.70	751330.87	2419.10	F
1663	9273442.05	751330.66	2419.11	F
1664	9273441.25	751330.87	2420.01	B
1665	9273443.22	751330.57	2420.01	B
1666	9273447.62	751330.46	2419.20	R
1667	9273452.23	751331.00	2418.60	R
1668	9273435.76	751329.31	2421.29	R
1669	9273432.66	751326.83	2421.97	R
1670	9273442.47	751326.43	2418.96	EJE
1671	9273442.15	751326.06	2419.59	B
1672	9273442.84	751326.74	2419.50	B
1673	9273457.17	751321.61	2415.70	F
1674	9273457.49	751322.01	2415.59	F
1675	9273457.58	751322.27	2416.20	B
1676	9273457.83	751320.43	2416.02	B
1677	9273457.25	751318.84	2416.32	R
1678	9273454.58	751315.08	2415.49	R
1679	9273460.27	751324.00	2416.78	R
1680	9273462.48	751328.14	2416.70	R
1681	9273466.07	751318.79	2414.21	EJE
1682	9273465.93	751318.47	2414.86	B
1683	9273466.36	751319.22	2414.69	B
1684	9273464.45	751317.10	2415.23	EST 31
1685	9273469.57	751317.26	2414.04	EJE
1686	9273469.38	751316.80	2414.52	B
1687	9273469.95	751317.89	2414.55	B
1688	9273472.18	751320.98	2414.47	R
1689	9273477.06	751312.51	2412.96	EJE
1690	9273477.33	751311.99	2412.94	F
1691	9273477.40	751312.58	2412.99	F
1692	9273477.48	751312.98	2413.59	B
1693	9273476.85	751311.69	2413.68	B
1694	9273476.05	751310.57	2413.83	R
1695	9273476.99	751306.28	2413.13	R
1696	9273476.82	751295.10	2410.83	R
1697	9273475.37	751281.13	2409.54	R
1698	9273483.55	751294.65	2410.25	R
1699	9273483.57	751303.23	2412.28	R
1700	9273486.74	751305.02	2412.42	R
1701	9273487.42	751308.34	2412.63	B

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1702	9273489.68	751305.94	2412.30	R
1703	9273501.90	751316.66	2409.92	EJE
1704	9273501.73	751317.09	2410.52	B
1705	9273502.05	751316.26	2410.30	B
1706	9273502.42	751314.98	2409.90	R
1707	9273504.11	751317.89	2409.69	EJE
1708	9273503.98	751318.30	2409.16	B
1709	9273504.41	751317.44	2409.98	B
1710	9273504.91	751316.43	2409.57	R
1711	9273506.86	751314.92	2408.64	R
1712	9273513.98	751320.81	2407.81	R
1713	9273514.69	751318.88	2407.54	R
1714	9273515.41	751324.75	2408.39	EJE
1715	9273515.34	751325.45	2408.69	B
1716	9273515.51	751324.40	2408.75	B
1717	9273515.70	751329.84	2408.60	R
1718	9273520.11	751326.09	2407.31	F
1719	9273519.94	751326.69	2407.23	F
1720	9273520.04	751326.81	2407.61	B
1721	9273520.46	751325.77	2407.66	B
1722	9273521.22	751322.39	2406.60	R
1723	9273520.06	751333.53	2408.36	R
1724	9273523.90	751326.56	2407.20	EST 32
1725	9273530.95	751305.81	2401.64	R
1726	9273529.44	751328.44	2405.45	F
1727	9273529.13	751328.89	2405.52	F
1728	9273528.56	751329.11	2406.13	B
1729	9273529.18	751327.93	2405.83	B
1730	9273529.87	751326.37	2405.82	R
1731	9273530.75	751333.98	2405.98	R
1732	9273536.45	751339.92	2404.28	R
1733	9273540.02	751348.31	2398.87	R
1734	9273539.09	751330.90	2404.43	F
1735	9273539.58	751331.20	2404.44	F
1736	9273539.98	751330.92	2404.64	B
1737	9273540.32	751329.51	2404.29	EJE
1738	9273539.01	751330.47	2404.72	B
1739	9273546.29	751325.03	2403.36	F
1740	9273546.67	751325.53	2403.34	F
1741	9273545.58	751324.88	2403.90	B
1742	9273547.54	751326.28	2404.31	B
1743	9273549.00	751331.20	2404.69	R
1744	9273543.37	751320.85	2402.25	R
1745	9273543.55	751316.30	2400.31	R
1746	9273552.50	751317.77	2402.68	F
1747	9273552.92	751318.49	2402.63	F
1748	9273551.30	751317.81	2403.45	B
1749	9273554.35	751318.59	2404.24	B
1750	9273553.90	751310.49	2401.04	EJE
1751	9273556.69	751310.54	2404.34	B
1752	9273553.06	751310.20	2402.45	B
1753	9273556.97	751303.60	2399.94	F
1754	9273557.66	751303.93	2399.93	F
1755	9273555.75	751303.65	2400.66	B
1756	9273562.51	751303.29	2403.47	B
1757	9273564.85	751307.32	2403.44	R
1758	9273553.61	751298.04	2399.42	R
1759	9273551.72	751295.58	2397.84	B
1760	9273558.68	751296.74	2397.68	EJE
1761	9273558.33	751296.38	2398.27	B
1762	9273557.58	751293.21	2398.26	R
1763	9273558.46	751291.94	2398.11	R
1764	9273570.89	751299.62	2401.16	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1765	9273563.56	751294.10	2396.57	EJE
1766	9273563.02	751293.41	2397.16	B
1767	9273561.92	751292.20	2397.71	R
1768	9273561.56	751287.80	2397.26	R
1769	9273562.12	751284.50	2396.74	R
1770	9273566.64	751287.35	2394.76	EJE
1771	9273566.10	751286.73	2394.08	B
1772	9273565.89	751285.97	2395.14	R
1773	9273572.10	751292.95	2399.41	EST 33
1774	9273577.14	751297.57	2399.02	R
1775	9273570.42	751284.90	2394.04	EJE
1776	9273570.37	751284.60	2394.05	F
1777	9273570.36	751285.08	2394.02	F
1778	9273570.43	751283.41	2394.57	B
1779	9273569.38	751280.59	2394.05	R
1780	9273575.41	751290.36	2397.79	R
1781	9273568.15	751288.96	2396.44	R
1782	9273571.74	751281.10	2394.31	R
1783	9273574.31	751279.75	2393.67	R
1784	9273571.47	751273.62	2390.10	R
1785	9273560.71	751266.95	2390.48	R
1786	9273580.33	751282.74	2391.86	F
1787	9273579.78	751283.51	2392.04	F
1788	9273581.34	751287.39	2395.50	B
1789	9273580.97	751281.75	2392.69	B
1790	9273584.12	751293.46	2395.70	R
1791	9273582.59	751278.49	2391.91	R
1792	9273584.19	751275.17	2389.50	R
1793	9273595.45	751283.02	2388.67	F
1794	9273595.39	751282.73	2388.67	F
1795	9273595.35	751286.74	2392.30	R
1796	9273596.81	751281.28	2389.67	B
1797	9273598.67	751276.91	2387.72	R
1798	9273595.39	751283.77	2389.80	B
1799	9273604.68	751284.00	2387.00	EJE
1800	9273603.35	751292.77	2389.69	R
1801	9273601.16	751299.84	2389.84	R
1802	9273614.21	751263.60	2375.58	R
1803	9273614.25	751290.35	2385.41	F
1804	9273613.70	751290.58	2385.45	F
1805	9273614.76	751288.99	2385.98	B
1806	9273614.00	751291.89	2386.42	B
1807	9273612.82	751293.97	2386.94	R
1808	9273615.06	751299.38	2386.50	R
1809	9273615.44	751285.40	2385.99	R
1810	9273618.01	751285.20	2384.49	R
1811	9273617.85	751321.24	2370.47	R
1812	9273623.87	751294.34	2384.31	EJE
1813	9273631.89	751296.53	2383.73	F
1814	9273631.84	751295.83	2383.76	F
1815	9273631.86	751295.02	2384.12	B
1816	9273631.54	751297.42	2384.06	B
1817	9273631.19	751301.34	2383.63	R
1818	9273631.59	751304.66	2382.22	R
1819	9273632.80	751299.19	2383.93	R
1820	9273638.20	751296.82	2383.78	R
1821	9273638.21	751293.97	2383.95	R
1822	9273638.47	751305.43	2385.01	R
1823	9273640.62	751295.71	2383.34	F
1824	9273640.35	751296.48	2383.37	F
1825	9273639.97	751297.10	2383.72	B
1826	9273639.89	751295.33	2383.87	B
1827	9273640.92	751294.56	2383.75	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1828	9273643.00	751302.58	2385.44	R
1829	9273645.85	751294.48	2382.30	F
1830	9273647.17	751294.68	2382.06	F
1831	9273646.58	751293.04	2383.25	B
1832	9273647.51	751294.76	2383.09	B
1833	9273651.47	751293.46	2381.61	F
1834	9273651.47	751293.87	2381.66	F
1835	9273651.44	751292.57	2382.94	B
1836	9273651.67	751290.40	2382.90	R
1837	9273651.77	751295.00	2382.24	B
1838	9273665.32	751288.95	2380.21	EJE
1839	9273668.09	751286.99	2379.93	EJE
1840	9273664.72	751248.02	2372.92	R
1841	9273680.79	751281.93	2378.96	F
1842	9273680.59	751281.31	2379.00	F
1843	9273680.89	751282.25	2379.16	B
1844	9273680.46	751280.90	2379.66	B
1845	9273684.61	751284.43	2378.09	R
1846	9273689.05	751287.21	2376.92	R
1847	9273682.15	751277.62	2379.62	R
1848	9273698.66	751272.77	2378.09	EST 34
1849	9273715.56	751281.55	2371.77	R
1850	9273712.89	751259.78	2377.36	F
1851	9273713.45	751260.34	2377.31	F
1852	9273713.21	751261.08	2377.49	B
1853	9273712.80	751259.62	2377.70	B
1854	9273716.32	751264.61	2375.46	R
1855	9273719.08	751268.85	2374.75	R
1856	9273711.49	751258.31	2377.46	R
1857	9273711.08	751258.12	2377.27	R
1858	9273727.87	751246.23	2376.78	F
1859	9273728.33	751247.39	2376.77	F
1860	9273728.59	751247.87	2376.96	B
1861	9273727.29	751246.02	2377.01	B
1862	9273727.03	751243.54	2376.96	R
1863	9273727.13	751244.23	2377.19	R
1864	9273730.53	751242.81	2377.30	R
1865	9273733.96	751243.43	2376.69	F
1866	9273734.48	751244.55	2376.65	F
1867	9273735.08	751244.54	2376.92	B
1868	9273733.22	751242.07	2377.24	R
1869	9273734.83	751242.61	2377.09	B
1870	9273735.82	751241.05	2377.03	R
1871	9273736.02	751234.97	2376.74	R
1872	9273737.06	751247.33	2375.23	R
1873	9273738.20	751252.45	2373.92	R
1874	9273749.00	751271.40	2366.25	R
1875	9273748.05	751233.62	2377.02	R
1876	9273755.87	751249.97	2372.86	R
1877	9273756.01	751234.47	2376.82	R
1878	9273753.26	751211.69	2377.77	R
1879	9273759.57	751238.18	2376.18	F
1880	9273759.56	751237.84	2376.53	F
1881	9273759.75	751236.33	2376.80	R
1882	9273760.66	751239.26	2376.43	R
1883	9273764.01	751246.69	2373.15	R
1884	9273767.67	751235.96	2376.76	EST 35
1885	9273774.80	751238.32	2375.85	EJE
1886	9273784.35	751235.37	2377.22	R
1887	9273786.52	751239.48	2375.67	F
1888	9273786.82	751238.82	2375.83	F
1889	9273787.09	751237.97	2376.65	B
1890	9273786.31	751239.91	2376.32	B

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1891	9273785.56	751243.30	2375.07	R
1892	9273786.89	751246.55	2373.89	R
1893	9273786.33	751235.86	2377.43	R
1894	9273787.05	751234.28	2377.60	R
1895	9273804.02	751246.44	2375.49	F
1896	9273803.41	751247.43	2375.46	F
1897	9273802.09	751250.43	2374.88	R
1898	9273802.07	751253.82	2373.87	R
1899	9273804.48	751245.99	2376.08	B
1900	9273810.96	751244.44	2376.96	R
1901	9273823.92	751252.54	2374.95	F
1902	9273824.13	751251.87	2374.98	F
1903	9273824.10	751252.97	2375.38	B
1904	9273824.20	751250.88	2375.86	B
1905	9273823.52	751255.24	2374.63	R
1906	9273830.68	751251.38	2374.66	EJE
1907	9273828.14	751245.73	2377.30	R
1908	9273834.04	751246.40	2376.89	R
1909	9273826.88	751282.68	2365.33	R
1910	9273846.02	751247.81	2374.24	F
1911	9273846.01	751247.10	2374.27	F
1912	9273846.53	751247.91	2374.55	B
1913	9273845.17	751243.94	2376.57	R
1914	9273846.20	751246.06	2375.57	B
1915	9273857.86	751237.87	2377.38	B
1916	9273861.79	751244.63	2373.56	EJE
1917	9273864.20	751240.29	2375.70	R
1918	9273881.29	751241.74	2372.58	F
1919	9273881.22	751241.21	2372.64	F
1920	9273881.33	751242.50	2373.09	B
1921	9273880.81	751240.27	2373.74	B
1922	9273881.35	751246.31	2371.56	R
1923	9273878.10	751234.46	2376.19	R
1924	9273874.26	751227.37	2379.49	EST 36
1925	9273883.82	751263.32	2364.52	R
1926	9273894.18	751237.75	2371.98	F
1927	9273894.00	751237.20	2372.04	F
1928	9273893.77	751236.73	2372.66	B
1929	9273894.45	751238.06	2372.40	B
1930	9273892.70	751233.15	2374.86	R
1931	9273894.43	751240.35	2371.74	R
1932	9273908.07	751232.66	2372.18	B
1933	9273907.92	751234.20	2371.00	F
1934	9273907.61	751233.57	2371.00	F
1935	9273907.91	751234.84	2371.49	B
1936	9273908.47	751235.67	2371.37	R
1937	9273919.66	751222.22	2374.10	R
1938	9273927.01	751198.91	2371.43	R
1939	9273933.48	751225.81	2370.72	R
1940	9273939.36	751228.95	2368.60	F
1941	9273939.23	751228.21	2368.58	F
1942	9273939.44	751227.68	2369.56	B
1943	9273939.43	751229.37	2369.17	B
1944	9273939.53	751231.38	2368.74	R
1945	9273938.76	751236.55	2366.56	R
1946	9273959.04	751221.60	2368.93	R
1947	9273957.70	751259.23	2352.08	R
1948	9273966.46	751227.72	2366.18	F
1949	9273966.48	751227.07	2366.43	F
1950	9273966.60	751225.96	2367.55	B
1951	9273966.47	751228.18	2366.75	B
1952	9273969.08	751221.83	2367.73	R
1953	9273972.15	751233.55	2364.90	R

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
1954	9273984.35	751196.59	2360.39	R
1955	9273993.17	751226.32	2363.63	F
1956	9273993.51	751225.40	2363.61	F
1957	9273993.50	751224.88	2364.22	B
1958	9273993.08	751226.81	2364.17	B
1959	9273993.46	751221.08	2365.34	R
1960	9273994.69	751233.04	2362.80	R
1961	9274005.99	751224.26	2362.20	EJE
1962	9274016.96	751221.46	2361.13	EJE
1963	9274017.41	751219.30	2361.78	R
1964	9274016.77	751218.63	2362.10	R
1965	9274021.69	751218.63	2361.16	R
1966	9274031.32	751221.59	2359.15	R
1967	9274022.78	751185.47	2350.22	R
1968	9274040.46	751217.54	2357.02	F
1969	9274040.55	751217.88	2356.99	F
1970	9274040.63	751218.47	2357.72	B
1971	9274040.33	751216.88	2357.28	B
1972	9274041.33	751221.98	2357.56	R
1973	9274041.27	751226.04	2357.94	R
1974	9274040.81	751212.88	2356.98	R
1975	9274038.60	751208.58	2356.31	R
1976	9274053.24	751209.36	2353.76	EJE
1977	9274053.57	751210.26	2354.70	B
1978	9274053.05	751208.79	2354.16	B
1979	9274058.41	751207.28	2352.54	EJE
1980	9274058.69	751207.75	2353.62	B
1981	9274058.20	751206.85	2352.94	B
1982	9274058.35	751197.36	2350.06	R
1983	9274065.19	751199.93	2350.42	F
1984	9274065.80	751200.25	2350.29	F
1985	9274064.93	751199.83	2350.80	B
1986	9274066.23	751200.61	2351.04	B
1987	9274062.89	751197.77	2350.20	R
1988	9274069.85	751205.33	2351.63	R
1989	9274075.76	751208.96	2351.66	R
1990	9274084.16	751224.73	2350.55	R
1991	9274072.67	751197.36	2349.48	R
1992	9274076.51	751199.70	2349.56	EST 37
1993	9274075.00	751187.00	2343.68	F
1994	9274075.55	751187.26	2343.71	F
1995	9274075.96	751187.12	2345.37	B
1996	9274074.52	751186.41	2345.46	B
1997	9274071.32	751185.37	2345.45	R
1998	9274067.56	751181.20	2344.37	R
1999	9274080.73	751188.31	2345.18	R
2000	9274086.74	751188.54	2344.40	R
2001	9274073.06	751172.59	2340.61	EJE
2002	9274072.22	751172.74	2341.65	B
2003	9274073.84	751172.57	2341.61	B
2004	9274079.27	751174.57	2341.16	R
2005	9274077.13	751168.91	2339.96	R
2006	9274063.86	751157.72	2340.41	R
2007	9274048.54	751144.30	2339.55	R
2008	9274069.65	751157.67	2338.90	EJE
2009	9274069.21	751157.42	2339.98	B
2010	9274070.32	751158.07	2339.95	B
2011	9274077.26	751157.71	2337.59	EJE
2012	9274077.07	751157.18	2338.64	B
2013	9274077.48	751158.41	2338.11	B
2014	9274089.54	751158.98	2336.08	R
2015	9274090.32	751164.18	2336.49	R
2016	9274094.28	751158.54	2335.08	R



CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
2017	9274093.81	751148.85	2335.05	F
2018	9274093.43	751149.41	2335.11	F
2019	9274093.72	751149.94	2335.62	B
2020	9274093.61	751148.41	2336.04	B
2021	9274098.24	751154.09	2334.29	R
2022	9274102.10	751150.42	2334.25	R
2023	9274103.72	751137.68	2336.00	R
2024	9274107.47	751144.20	2333.62	F
2025	9274107.37	751143.46	2333.63	F
2026	9274107.39	751144.64	2333.86	B
2027	9274107.19	751142.65	2334.56	B
2028	9274108.35	751135.99	2335.62	R
2029	9274112.25	751141.32	2333.26	EJE
2030	9274112.37	751142.47	2333.53	B
2031	9274112.15	751140.70	2334.17	B
2032	9274112.88	751165.20	2334.40	R
2033	9274106.90	751110.26	2342.49	R
2034	9274116.78	751138.97	2332.48	EJE
2035	9274116.66	751138.48	2333.40	B
2036	9274117.00	751139.78	2332.85	B
2037	9274119.99	751131.27	2334.70	R
2038	9274124.59	751136.79	2331.21	EJE
2039	9274124.42	751136.02	2332.47	B
2040	9274124.91	751137.87	2331.78	B
2041	9274127.46	751144.10	2329.73	R
2042	9274128.83	751130.92	2333.50	R
2043	9274134.63	751125.21	2333.89	R
2044	9274139.72	751134.23	2329.14	F
2045	9274139.68	751133.39	2329.14	F
2046	9274139.08	751132.71	2330.87	B
2047	9274140.41	751134.64	2329.72	B
2048	9274144.01	751137.53	2328.46	R
2049	9274143.02	751126.70	2331.08	R
2050	9274148.95	751128.75	2327.52	F
2051	9274148.41	751128.20	2327.45	F
2052	9274149.32	751129.35	2328.20	B
2053	9274148.32	751126.47	2328.74	B
2054	9274148.82	751121.82	2329.24	R
2055	9274154.13	751135.73	2325.86	EST 38
2056	9274151.22	751114.99	2328.49	R
2057	9274153.86	751121.01	2327.05	B
2058	9274154.77	751122.51	2325.85	EJE
2059	9274155.75	751123.50	2325.39	B
2060	9274159.80	751124.85	2325.20	R
2061	9274157.75	751122.87	2326.22	BM14
2062	9274175.16	751138.43	2315.62	R
2063	9274161.90	751111.40	2323.44	F
2064	9274161.51	751111.34	2323.45	F
2065	9274162.18	751111.67	2324.00	B
2066	9274164.46	751116.44	2323.26	R
2067	9274160.83	751111.26	2325.69	B
2068	9274167.07	751099.18	2321.22	F
2069	9274166.15	751098.92	2321.06	F
2070	9274167.14	751099.61	2321.90	B
2071	9274165.65	751098.62	2322.34	B
2072	9274171.78	751090.70	2319.49	EJE
2073	9274171.35	751090.35	2320.32	B
2074	9274172.22	751091.15	2320.21	B
2075	9274173.94	751092.64	2319.75	R
2076	9274177.17	751084.01	2319.09	R
2077	9274177.05	751079.81	2319.98	R
2078	9274182.33	751075.30	2318.04	F
2079	9274181.98	751074.40	2318.05	F

CUADRO DE COORDENADAS U.T.M. - CANAL DE RIEGO EL CUNYAC				
PTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m)	DESCRIP.
2080	9274181.95	751074.04	2318.38	B
2081	9274182.08	751076.12	2318.49	B
2082	9274184.42	751077.24	2318.41	R
2083	9274181.76	751070.57	2318.76	R
2084	9274183.18	751070.33	2318.57	R
2085	9274189.45	751070.60	2317.81	EJE
2086	9274188.87	751070.18	2318.24	B
2087	9274190.00	751071.02	2318.10	B
2088	9274187.14	751068.96	2317.77	R
2089	9274186.79	751062.98	2317.10	EJE
2090	9274176.25	751045.68	2314.04	R
2091	9274199.62	751061.58	2317.19	R
2092	9274199.20	751056.37	2317.51	F
2093	9274199.63	751056.83	2317.45	F
2094	9274198.58	751056.51	2317.86	B
2095	9274200.02	751057.27	2317.77	B
2096	9274208.94	751046.35	2317.32	F
2097	9274209.48	751046.79	2317.31	F
2098	9274209.90	751047.37	2317.80	B
2099	9274208.77	751045.70	2317.70	B
2100	9274219.16	751039.24	2317.20	EJE
2101	9274219.56	751040.03	2317.71	B
2102	9274218.88	751038.45	2317.62	B
2103	9274224.02	751049.84	2316.67	R
2104	9274227.68	751045.14	2317.76	R
2105	9274227.28	751088.50	2305.66	R
2106	9274230.20	751034.26	2317.17	F
2107	9274230.61	751034.69	2317.23	F
2108	9274231.13	751035.15	2318.53	B
2109	9274230.32	751033.51	2318.23	B
2110	9274227.51	751028.01	2316.43	R
2111	9274235.20	751025.92	2315.61	R
2112	9274219.95	751001.56	2305.78	R
2113	9274239.60	751033.55	2317.13	EJE

# DISEÑO HIDRÁULICO DEL CANAL CUNYAC

## REPORTE DE DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL

**PROYECTO** : TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

**LUGAR** : LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

**PROYECTISTA** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA

**PROPIETARIO** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA

**TRAMO** : 0+00.00 - 4+640.00



### FLUJO NORMAL

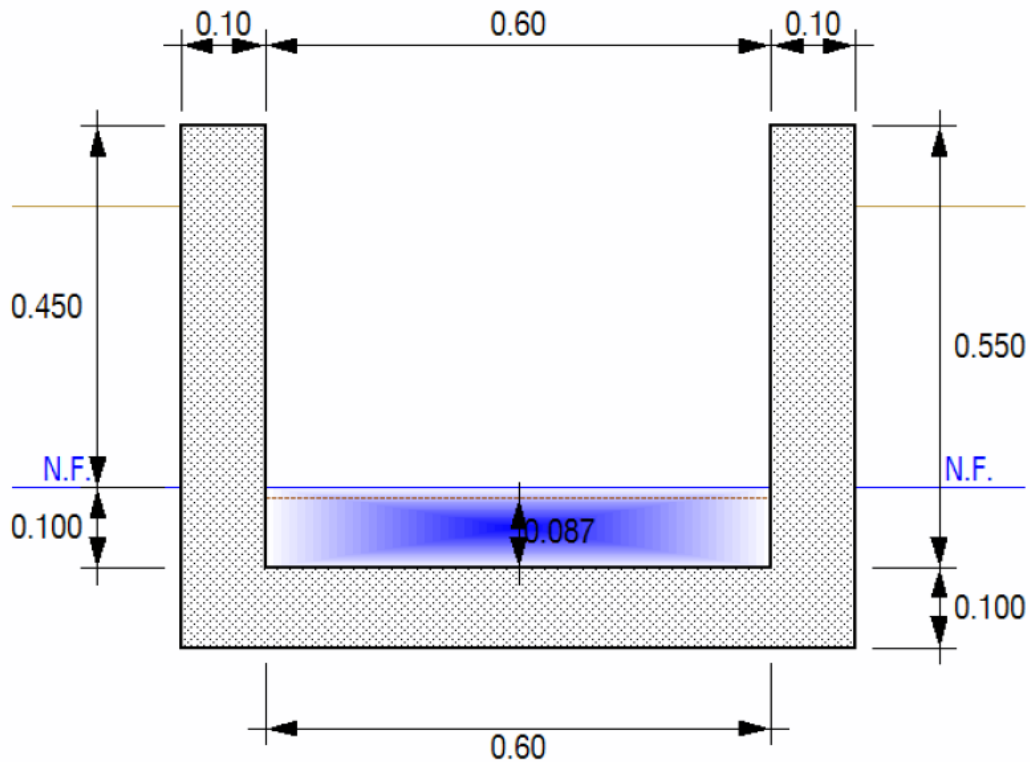
#### DATOS

Caudal : Q = 0.0480 m <sup>3</sup> /s	Temperatura del agua : Ta = 20.00 °C
Ancho de solera : b = 0.60 m	Peso específico del agua : $\gamma_w$ = 1 000.00 kgf/m <sup>3</sup>
Talud : Z = 0	Viscosidad cinemática del agua : $\nu$ = 1.02E-06 m <sup>2</sup> /s
Rugosidad : n = 0.0140	
Pendiente : S = 0.00400 m/m	
Borde libre : BL = 0.45 m	
Ancho de corona : C = 0.10 m	

### RESULTADOS

Tirante normal : $y_n$ = 0.0997 m	Número de Froude : F = 0.8118
Area hidráulica : A = 0.0598 m <sup>2</sup>	Tipo de flujo : FLUJO SUBCRITICO
Espejo de agua : T = 0.6000 m	Número de Reynolds : Re = 58 864.66
Perímetro mojado : P = 0.7994 m	Tipo de flujo : FLUJO TURBULENTO
Radio hidráulico : R = 0.0748 m	
Velocidad : v = 0.8027 m/s	Esfuerzo de corte en el fondo : $\tau_0$ = 0.30 kgf/m <sup>2</sup>
Energía específica : E = 0.1325 m*kgf/kgf	$\tau_0$ = 2.94 N/m <sup>2</sup>

## SECCION HIDRAULICA



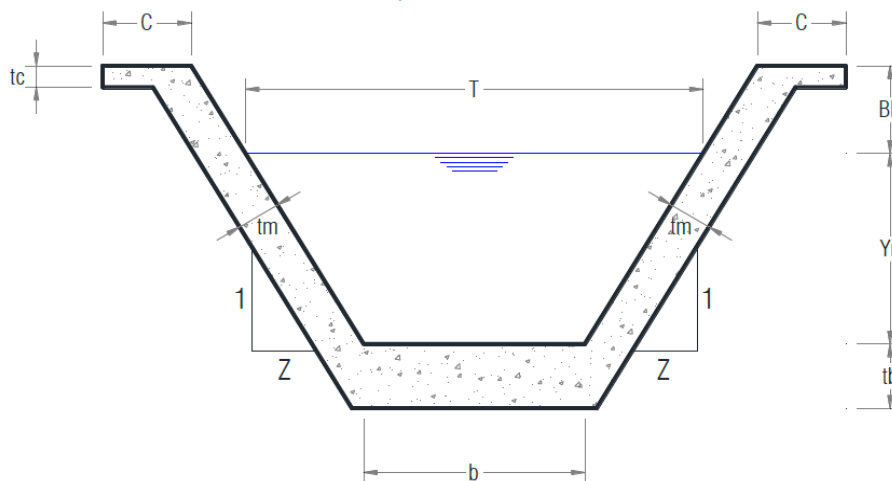
## NOTAS DE CÁLCULO / DISEÑO HIDRÁULICO

<b>PROYECTO</b>	: TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
<b>CONTRATISTA</b>	: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA
<b>PROPIETARIO</b>	: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA
<b>TRAMO</b>	: 0+00.00 - 4+640.00



## DISEÑO HIDRÁULICO DE CANAL (FLUJO NORMAL)

### ESQUEMA GENERAL



#### 1. DATOS

Caudal	: Q = 0.048	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera	: b = 0.60	m
Talud	: Z = 0.0	
Rugosidad	: n = 0.014	
Pendiente	: S = 0.004	m/m
Borde libre	: BL = 0.45	m
Ancho de corona	: C = 0.10	m
Temperatura del agua	: T <sub>a</sub> = 20.0	°C
Espesor de corona	: t <sub>c</sub> = 0.10	m
Espesor de muro	: t <sub>m</sub> = 0.10	m
Espesor de solera	: t <sub>b</sub> = 0.10	m

#### 2. DISEÑO HIDRAULICO

##### 2.1 CALCULO DEL TIRANTE NORMAL (y<sub>n</sub>)

Por ecuación de Manning:

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

Donde:

Q	: Caudal de diseño
A	: Area hidráulica
P	: Perímetro mojado
R	: Radio hidráulico
S	: Pendiente del canal
T	: Espejo de agua
y	: Tirante de agua

## NOTAS DE CÁLCULO / DISEÑO HIDRÁULICO

<b>PROYECTO</b>	: TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
<b>CONTRATISTA</b>	: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA
<b>PROPIETARIO</b>	: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA
<b>TRAMO</b>	: 0+00.00 - 4+640.00



g : Aceleración de la gravedad ( $g=9.81 \text{ m/s}^2$ )

$$A = (b + Z * y) * y$$

$$P = b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{(b + Z * y) * y}{b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}}$$

$$T = b + 2 * Z * y$$

Mezclando las ecuaciones se tiene:

$$Q = \frac{[(b + Z * y) * y]^{5/3} * S^{1/2}}{(b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2})^{2/3} * n}$$

$$0.048 = \frac{[(0.60 + 0.0 * y) * y]^{5/3} * 0.004^{1/2}}{(0.60 + 2 * y * (1 + 0.0^2)^{0.5})^{2/3} * 0.014}$$

$$y_n = y = 0.0997 \text{ m}$$

### 2.2 CALCULO DEL AREA HIDRAULICA (A)

$$A = (b + Z * y) * y$$

$$A = (0.60 + 0.0 * 0.0997) * 0.0997$$

$$A = 0.0598 \text{ m}^2$$

### 2.3 CALCULO DEL ESPEJO DE AGUA (T)

$$T = b + 2 * Z * y$$

$$T = 0.60 + 2 * 0.0 * 0.0997$$

$$T = 0.60 \text{ m}$$

### 2.4 CALCULO DEL PERIMETRO MOJADO (P)

$$P = b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}$$

$$P = 0.60 + 2 * 0.0997 * (1 + 0^2)^{0.5}$$

$$P = 0.7994 \text{ m}$$

### 2.5 CALCULO DEL RADIO HIDRAULICO (R)

$$R = A/P$$

$$R = 0.0598 / 0.7994$$

$$R = 0.0748 \text{ m}$$

### 2.6 CALCULO DE LA VELOCIDAD MEDIA (v)

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$v = 0.048 / 0.0598$$

$$v = 0.8027 \text{ m/s}$$

NOTAS DE CÁLCULO / DISEÑO HIDRÁULICO	
<b>PROYECTO</b>	: TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
<b>CONTRATISTA</b>	: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA
<b>PROPIETARIO</b>	: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA
<b>TRAMO</b>	: 0+00.00 - 4+640.00



### 2.7 CALCULO DE LA ENERGIA ESPECIFICA (E)

$$E = y + \alpha * \frac{V^2}{2 * g}; \alpha = 1.0$$

$$E = 0.0997 + 1.0 * \frac{0.8027^2}{2 * 9.81}$$

$$E = 0.1325 \text{ m*kgf/kgf}$$

### 2.8 CALCULO DEL NUMERO DE FROUDE (F)

$$F = \frac{V}{\sqrt{\frac{g * A}{T}}}$$

$$F = \frac{0.8027}{[(9.81 * 0.0598) / 0.60]^{1/2}}$$

$$F = 0.8118 \quad (\text{FLUJO SUBCRITICO})$$

## ANÁLISIS CONVENCIONAL:

### A. Cálculo del Tirante (Y)

Aplicamos la Fórmula Recursiva propuesta por Knight et al 2010:

$$Y_0 = \frac{\left[ \frac{Q * n}{S_0^{1/2}} (b + 2y)^{2/3} \right]^{3/5}}{b}$$

<b>y(m)</b>	1.0000	0.1598	0.1054	0.1002	0.0997
<b>Y(o)</b>	0.1598	0.1054	0.1002	0.0997	0.0997

$$y = 0.0997 \text{ m}$$

### B. Área Hidráulica (A)

$$A = b * y$$

$$A = 0.0598 \text{ m}^2$$

### C. Perímetro Mojado (P)

$$P = b + 2y$$

$$P = 0.7994 \text{ m}$$

### D. Radio Hidráulico (R)

$$R = \frac{b \cdot y}{b + 2y} = \frac{0.0598}{0.7994}$$

$$R = 0.0748 \text{ m}$$

E. Espejo de Agua (T)

$$T = b$$

$$T = 0.60$$

F. Velocidad (V)

$$V = Q/A$$

$$V = 0.8027 \text{ m/seg}$$

G. Energía Específica (E)

$$E = y + \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

$$E = 0.1325 \text{ m-Kg/Kg}$$

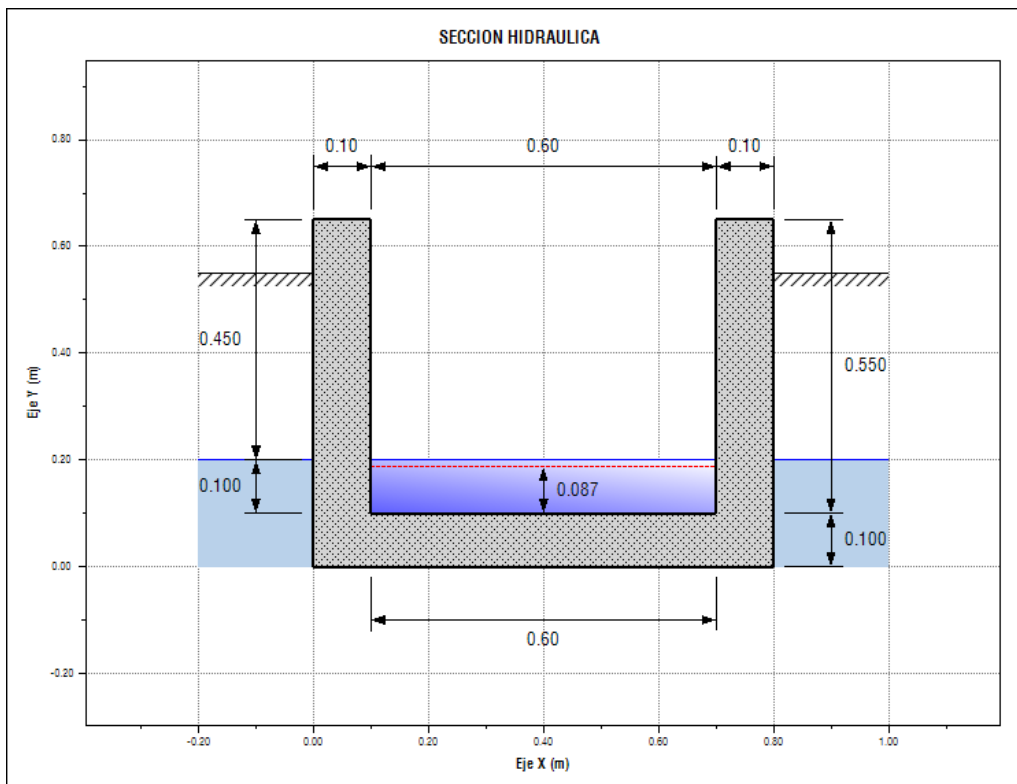
H. N° de Froude (F)

$$F = \frac{V}{(g \cdot y)^{0.5}}$$

$$F = 0.8118$$

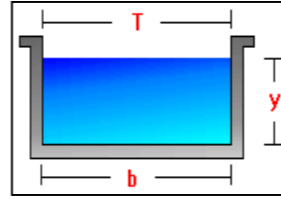
Como  $F < 1 \rightarrow$  Flujo Subcrítico

### Sección Hidráulica del Canal:



Software: DHIEsCanales

**Cuadro Resumen del Cálculo Hidráulico de los Tramos.**



D A T O S									Diam. $\phi$ (m)	Tirante Normal Y (m)	Área H. A (m <sup>2</sup> )	Espejo de Agua T (m)	Perimem. Hid. (m)	Radio Hid. (m)	Veloc. V (m/s)	E. Espec. E Kg-m/s	N° de Froude	Tipo de Flujo	H (m)	Canal Tipo	Espesor Min.
TRAMO	Longitud m	Caudal m <sup>3</sup> /seg	Rugosidad n	Base (b) (m)	Talud z	Pend.															
						(%)	(m/m)														
00+000.00 - 00+500.00	500.00	0.048	0.014	0.600	0.000	0.600	0.006		0.087	0.052	0.600	0.775	0.068	0.918	0.130	0.992	Subcrítico	0.120	Rectangular	Considerado 10 cm	
00+500.00 - 00+640.00	140.00	0.048	0.014	0.600	0.000	1.430	0.014		0.066	0.039	0.600	0.731	0.054	1.220	0.142	1.520	Supercrítico	0.090	Rectangular	Considerado 10 cm	
00+640.00 - 01+500.00	860.00	0.048	0.014	0.600	0.000	0.400	0.004		0.100	0.060	0.600	0.800	0.075	0.803	0.133	0.811	Subcrítico	0.130	Rectangular	Considerado 10 cm	
01+500.00 - 01+800.00	300.00	0.048	0.014	0.600	0.000	0.600	0.006		0.087	0.052	0.600	0.775	0.068	0.918	0.130	0.992	Subcrítico	0.120	Rectangular	Considerado 10 cm	
01+800.00 - 02+140.00	340.00	0.048	0.014	0.600	0.000	1.000	0.010		0.074	0.044	0.600	0.748	0.059	1.087	0.134	1.277	Supercrítico	0.100	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+140.00 - 02+400.00	260.00	0.048	0.014	0.600	0.000	0.600	0.006		0.087	0.052	0.600	0.775	0.068	0.918	0.130	0.992	Subcrítico	0.120	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+400.00 - 02+540.00	140.00	0.048	0.014	0.600	0.000	1.620	0.016		0.063	0.038	0.600	0.727	0.052	1.268	0.145	1.610	Supercrítico	0.080	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+540.00 - 02+620.00	80.00	0.048	0.014	0.600	0.000	7.160	0.072		0.039	0.024	0.600	0.679	0.035	2.041	0.252	3.286	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+620.00 - 02+771.29	151.29	0.048	0.014	0.600	0.000	0.920	0.009		0.076	0.046	0.600	0.752	0.061	1.056	0.133	1.223	Supercrítico	0.100	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+771.29 - 02+820.00	48.71	0.048	0.014	0.600	0.000	6.650	0.067		0.040	0.024	0.600	0.681	0.036	1.990	0.242	3.165	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+820.00 - 02+860.00	40.00	0.048	0.014	0.600	0.000	4.020	0.040		0.047	0.028	0.600	0.694	0.041	1.698	0.194	2.495	Supercrítico	0.060	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+860.00 - 02+893.13	33.13	0.048	0.014	0.600	0.000	10.500	0.105		0.035	0.021	0.600	0.670	0.031	2.302	0.305	3.936	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
02+893.13 - 03+009.01	115.88	0.048	0.014	0.600	0.000	4.660	0.047		0.045	0.027	0.600	0.690	0.039	1.779	0.206	2.675	Supercrítico	0.060	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+009.01 - 03+040.00	30.99	0.048	0.014	0.600	0.000	19.910	0.199		0.029	0.017	0.600	0.657	0.026	2.807	0.430	5.301	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+040.00 - 03+094.42	54.42	0.048	0.014	0.600	0.000	31.720	0.317		0.025	0.015	0.600	0.650	0.023	3.237	0.559	6.565	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+094.42 - 03+180.00	85.58	0.048	0.014	0.600	0.000	6.440	0.064		0.041	0.024	0.600	0.681	0.036	1.974	0.239	3.127	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+180.00 - 03+240.00	60.00	0.048	0.014	0.600	0.000	13.330	0.133		0.032	0.019	0.600	0.665	0.029	2.478	0.345	4.396	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+240.00 - 03+300.00	60.00	0.048	0.014	0.600	0.000	23.330	0.233		0.027	0.016	0.600	0.655	0.025	2.943	0.469	5.691	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+300.00 - 03+365.55	65.55	0.048	0.014	0.600	0.000	8.400	0.084		0.037	0.022	0.600	0.675	0.033	2.139	0.271	3.528	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+365.55 - 03+440.00	74.45	0.048	0.014	0.600	0.000	14.090	0.141		0.032	0.019	0.600	0.664	0.029	2.516	0.355	4.499	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+440.00 - 03+489.09	49.09	0.048	0.014	0.600	0.000	12.230	0.122		0.033	0.020	0.600	0.667	0.030	2.404	0.328	4.202	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+489.09 - 03+560.00	70.910	0.048	0.014	0.600	0.000	22.550	0.226		0.028	0.017	0.600	0.655	0.025	2.908	0.458	5.589	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+560.00 - 03+640.00	80.000	0.048	0.014	0.600	0.000	9.380	0.094		0.036	0.022	0.600	0.672	0.032	2.217	0.287	3.722	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+640.00 - 03+800.00	160.00	0.048	0.014	0.600	0.000	2.170	0.022		0.057	0.034	0.600	0.715	0.048	1.396	0.157	1.859	Supercrítico	0.080	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+800.00 - 03+874.49	74.49	0.048	0.014	0.600	0.000	4.870	0.049		0.044	0.027	0.600	0.689	0.039	1.805	0.211	2.735	Supercrítico	0.060	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+874.49 - 03+998.11	123.62	0.048	0.014	0.600	0.000	8.470	0.085		0.037	0.022	0.600	0.675	0.033	2.149	0.273	3.551	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
03+998.11 - 04+052.89	54.78	0.048	0.014	0.600	0.000	19.500	0.195		0.029	0.017	0.600	0.657	0.026	2.791	0.426	5.255	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+052.89 - 04+069.71	16.82	0.048	0.014	0.600	0.000	42.620	0.426		0.023	0.014	0.600	0.645	0.021	3.544	0.663	7.520	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+069.71 - 04+100.00	30.29	0.048	0.014	0.600	0.000	16.760	0.168		0.030	0.018	0.600	0.660	0.027	2.653	0.389	4.873	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+100.00 - 04+140.00	40.00	0.048	0.014	0.600	0.000	11.440	0.114		0.034	0.020	0.600	0.668	0.031	2.357	0.317	4.080	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+140.00 - 04+185.19	45.19	0.048	0.014	0.600	0.000	14.440	0.144		0.032	0.019	0.600	0.663	0.029	2.542	0.361	4.570	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+185.19 - 04+228.09	42.90	0.048	0.014	0.600	0.000	17.940	0.179		0.030	0.018	0.600	0.659	0.027	2.713	0.405	5.037	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+228.09 - 04+248.50	20.41	0.048	0.014	0.600	0.000	7.970	0.080		0.038	0.023	0.600	0.676	0.034	2.111	0.265	3.459	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+248.50 - 04+340.00	91.50	0.048	0.014	0.600	0.000	1.330	0.013		0.067	0.040	0.600	0.735	0.055	1.191	0.140	1.464	Supercrítico	0.090	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+340.00 - 04+360.00	20.00	0.048	0.014	0.600	0.000	10.320	0.103		0.035	0.021	0.600	0.670	0.031	2.280	0.300	3.881	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+360.00 - 04+455.38	95.38	0.048	0.014	0.600	0.000	1.540	0.015		0.064	0.039	0.600	0.728	0.053	1.249	0.144	1.573	Supercrítico	0.090	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+455.38 - 04+480.00	24.62	0.048	0.014	0.600	0.000	27.750	0.278		0.026	0.015	0.600	0.652	0.024	3.112	0.520	6.190	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+480.00 - 04+501.16	21.16	0.048	0.014	0.600	0.000	13.620	0.136		0.032	0.019	0.600	0.664	0.029	2.490	0.348	4.430	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+501.16 - 04+514.37	13.21	0.048	0.014	0.600	0.000	26.800	0.268		0.026	0.016	0.600	0.652	0.024	3.073	0.507	6.073	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+514.37 - 04+563.96	49.59	0.048	0.014	0.600	0.000	4.150	0.042		0.047	0.028	0.600	0.693	0.040	1.716	0.197	2.534	Supercrítico	0.060	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+563.96 - 04+609.81	45.85	0.048	0.014	0.600	0.000	19.310	0.193		0.029	0.017	0.600	0.658	0.026	2.775	0.421	5.210	Supercrítico	0.040	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+609.81 - 04+640.00	30.19	0.048	0.014	0.600	0.000	30.240	0.302		0.025	0.015	0.600	0.650	0.023	3.194	0.545	6.436	Supercrítico	0.030	Rectangular	Considerado 10 cm	
04+640.00 - 04+705.54	65.54	0.048	0.014	0.600	0.000	7.840	0.078		0.038	0.023	0.600	0.677	0.034	2.093	0.262	3.414	Supercrítico	0.050	Rectangular	Considerado 10 cm	

Elaboración Propia

# DISEÑO ESTRUCTURAL DEL CANAL CUNYAC

## REPORTE DE DISEÑO ESTRUCTURAL DE CANAL

**PROYECTO** : TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

**LUGAR** : LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

**PROYECTISTA** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA

**PROPIETARIO** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA

**ARCHIVO** : 0+00.00 - 4+640.00



### DATOS

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Ancho de solera</td><td>: b</td><td>= 0.60</td><td>m</td></tr> <tr><td>Altura del muro</td><td>: hm</td><td>= 0.55</td><td>m</td></tr> <tr><td>Talud</td><td>: Z</td><td>= 0</td><td></td></tr> <tr><td>Espesor del muro</td><td>: tm</td><td>= 0.10</td><td>m</td></tr> <tr><td>Espesor de la solera</td><td>: tb</td><td>= 0.10</td><td>m</td></tr> <tr><td colspan="4"> </td></tr> <tr><td>Peso unitario de suelo seco</td><td>: Pus</td><td>= 1 440.00</td><td>kgf/m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Peso unitario de suelo saturado</td><td>: Pusat</td><td>= 1 920.00</td><td>kgf/m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Profundidad del suelo</td><td>: hns</td><td>= 0.10</td><td>m</td></tr> <tr><td>Profundidad del agua freática</td><td>: hnf</td><td>= 0.45</td><td>m</td></tr> <tr><td>Angulo de fricción del suelo</td><td>: ø</td><td>= 20.00</td><td>°</td></tr> <tr><td>Suelo debajo del canal</td><td>: Arcillas con gravas o con arena (CL)</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Coefficiente de Balasto</td><td>: Ks</td><td>= 5.00</td><td>kgf/cm<sup>3</sup></td></tr> <tr><td colspan="4"> </td></tr> <tr><td>Sobrecarga</td><td>: SC</td><td>= 400.00</td><td>kgf/m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Peso unitario del concreto</td><td>: γc</td><td>= 2 400.00</td><td>kgf/m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>Resistencia del concreto</td><td>: fc</td><td>= 175.00</td><td>kgf/cm<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>Fluencia del refuerzo</td><td>: fy</td><td>= 4 200.00</td><td>kgf/cm<sup>2</sup></td></tr> </table>	Ancho de solera	: b	= 0.60	m	Altura del muro	: hm	= 0.55	m	Talud	: Z	= 0		Espesor del muro	: tm	= 0.10	m	Espesor de la solera	: tb	= 0.10	m					Peso unitario de suelo seco	: Pus	= 1 440.00	kgf/m <sup>3</sup>	Peso unitario de suelo saturado	: Pusat	= 1 920.00	kgf/m <sup>3</sup>	Profundidad del suelo	: hns	= 0.10	m	Profundidad del agua freática	: hnf	= 0.45	m	Angulo de fricción del suelo	: ø	= 20.00	°	Suelo debajo del canal	: Arcillas con gravas o con arena (CL)			Coefficiente de Balasto	: Ks	= 5.00	kgf/cm <sup>3</sup>					Sobrecarga	: SC	= 400.00	kgf/m <sup>2</sup>	Peso unitario del concreto	: γc	= 2 400.00	kgf/m <sup>3</sup>	Resistencia del concreto	: fc	= 175.00	kgf/cm <sup>2</sup>	Fluencia del refuerzo	: fy	= 4 200.00	kgf/cm <sup>2</sup>	<p><b>REFUERZO DEL MURO</b></p> <p><b>CAPA 1 :</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Refuerzo por flexión</td><td>: db1</td><td>=</td><td></td></tr> <tr><td>Refuerzo longitudinal</td><td>: dbl</td><td>=</td><td></td></tr> <tr><td>Recubrimiento</td><td>: r1</td><td>= 0.00</td><td>cm</td></tr> </table> <p><b>CAPA 2 :</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Refuerzo por flexión</td><td>: db2</td><td>=</td><td></td></tr> <tr><td>Refuerzo longitudinal</td><td>: dbt</td><td>=</td><td></td></tr> <tr><td>Recubrimiento</td><td>: r2</td><td>= 0.00</td><td>cm</td></tr> </table> <p><b>REFUERZO DE LA SOLERA</b></p> <p><b>CAPA 1 :</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Refuerzo por flexión</td><td>: db1</td><td>=</td><td></td></tr> <tr><td>Refuerzo longitudinal</td><td>: dbl</td><td>=</td><td></td></tr> <tr><td>Recubrimiento</td><td>: r1</td><td>= 0.00</td><td>cm</td></tr> </table> <p><b>CAPA 2 :</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Refuerzo por flexión</td><td>: db2</td><td>=</td><td></td></tr> <tr><td>Refuerzo longitudinal</td><td>: dbt</td><td>=</td><td></td></tr> <tr><td>Recubrimiento</td><td>: r2</td><td>= 0.00</td><td>cm</td></tr> </table>	Refuerzo por flexión	: db1	=		Refuerzo longitudinal	: dbl	=		Recubrimiento	: r1	= 0.00	cm	Refuerzo por flexión	: db2	=		Refuerzo longitudinal	: dbt	=		Recubrimiento	: r2	= 0.00	cm	Refuerzo por flexión	: db1	=		Refuerzo longitudinal	: dbl	=		Recubrimiento	: r1	= 0.00	cm	Refuerzo por flexión	: db2	=		Refuerzo longitudinal	: dbt	=		Recubrimiento	: r2	= 0.00	cm
Ancho de solera	: b	= 0.60	m																																																																																																																						
Altura del muro	: hm	= 0.55	m																																																																																																																						
Talud	: Z	= 0																																																																																																																							
Espesor del muro	: tm	= 0.10	m																																																																																																																						
Espesor de la solera	: tb	= 0.10	m																																																																																																																						
Peso unitario de suelo seco	: Pus	= 1 440.00	kgf/m <sup>3</sup>																																																																																																																						
Peso unitario de suelo saturado	: Pusat	= 1 920.00	kgf/m <sup>3</sup>																																																																																																																						
Profundidad del suelo	: hns	= 0.10	m																																																																																																																						
Profundidad del agua freática	: hnf	= 0.45	m																																																																																																																						
Angulo de fricción del suelo	: ø	= 20.00	°																																																																																																																						
Suelo debajo del canal	: Arcillas con gravas o con arena (CL)																																																																																																																								
Coefficiente de Balasto	: Ks	= 5.00	kgf/cm <sup>3</sup>																																																																																																																						
Sobrecarga	: SC	= 400.00	kgf/m <sup>2</sup>																																																																																																																						
Peso unitario del concreto	: γc	= 2 400.00	kgf/m <sup>3</sup>																																																																																																																						
Resistencia del concreto	: fc	= 175.00	kgf/cm <sup>2</sup>																																																																																																																						
Fluencia del refuerzo	: fy	= 4 200.00	kgf/cm <sup>2</sup>																																																																																																																						
Refuerzo por flexión	: db1	=																																																																																																																							
Refuerzo longitudinal	: dbl	=																																																																																																																							
Recubrimiento	: r1	= 0.00	cm																																																																																																																						
Refuerzo por flexión	: db2	=																																																																																																																							
Refuerzo longitudinal	: dbt	=																																																																																																																							
Recubrimiento	: r2	= 0.00	cm																																																																																																																						
Refuerzo por flexión	: db1	=																																																																																																																							
Refuerzo longitudinal	: dbl	=																																																																																																																							
Recubrimiento	: r1	= 0.00	cm																																																																																																																						
Refuerzo por flexión	: db2	=																																																																																																																							
Refuerzo longitudinal	: dbt	=																																																																																																																							
Recubrimiento	: r2	= 0.00	cm																																																																																																																						

### RESULTADOS

**RESISTENCIA DEL MURO SIN REFUERZO**

Resistencia del concreto a tracción : ft = 8.60 kgf/cm<sup>2</sup>

**CAPA 1 :**

Momento flector : Mm1 = 53.0315 kgf\*m  
 Esfuerzo máximo por flexión : σmax1 = 3.18 kgf/cm<sup>2</sup>  
 Resultado : LA CARA 1 NO REQUIERE REFUERZO POR FLEXION

**CAPA 2 :**

Momento flector : Mm2 = 0.0000 kgf\*m  
 Esfuerzo máximo por flexión : σmax2 = 0.00 kgf/cm<sup>2</sup>  
 Resultado : LA CARA 2 NO REQUIERE REFUERZO POR FLEXION

**RESISTENCIA DE LA SOLERA SIN REFUERZO**

Resistencia del concreto a tracción : ft = 8.60 kgf/cm<sup>2</sup>

**CAPA 1 :**

Momento flector : Ms1 = 53.0315 kgf\*m  
 Esfuerzo máximo por flexión : σmax1 = 3.18 kgf/cm<sup>2</sup>  
 Resultado : LA CARA 1 DE LA SOLERA NO REQUIERE REFUERZO POR FLEXION

**CAPA 2 :**

Momento flector : Ms2 = 0.0000 kgf\*m  
 Esfuerzo máximo por flexión : σmax2 = 0.00 kgf/cm<sup>2</sup>  
 Resultado : LA CARA 2 DE LA SOLERA NO REQUIERE REFUERZO POR FLEXION



## Diseño Estructural del Canal

Para el diseño estructural del canal, se hizo uso del software **DHiEsCanales 1.0**, que va desde la captación hasta el último punto georreferenciado. (Km. 000.00 al Km 4 + 640.00 y tiene las siguientes características:

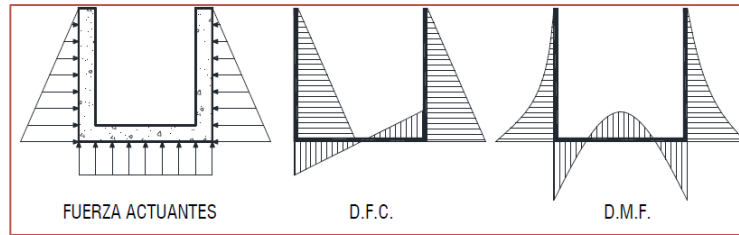
### Datos:

Espesor del muro	: $t_m = 0.10 \text{ m}$
Espesor de solera	: $t_b = 0.10 \text{ m}$
Ancho de solera	: $b = 0.60 \text{ m}$
Talud	: $Z = 0.0$
Peso unitario del suelo	: $\gamma_s = 1\,440 \text{ kgf/m}^3$
Peso unitario del suelo saturado	: $\gamma_{sat} = 1\,920 \text{ kgf/m}^3$
Peso unitario del agua	: $\gamma_w = 1\,000 \text{ kgf/m}^3$
Profundidad del suelo	: $h_{ns} = 0.10 \text{ m}$
Profundidad del nivel freático	: $h_{nf} = 0.45 \text{ m}$
Angulo de fricción interna del suelo:	$\phi = 20^\circ$
Descripción del suelo debajo del canal:	Arcillas con gravas o con arena (CL)
Sobrecarga	: $SC = 400 \text{ kgf/m}^2$
Peso unitario del concreto	: $\gamma_c = 2\,400 \text{ kgf/m}^3$
Resistencia del concreto a la compresión:	$f'_c = 175 \text{ kgf/cm}^2$
Esfuerzo de fluencia del refuerzo:	$f_y = 4\,200 \text{ kgf/cm}^2$

### Criterios de Diseño Estructural

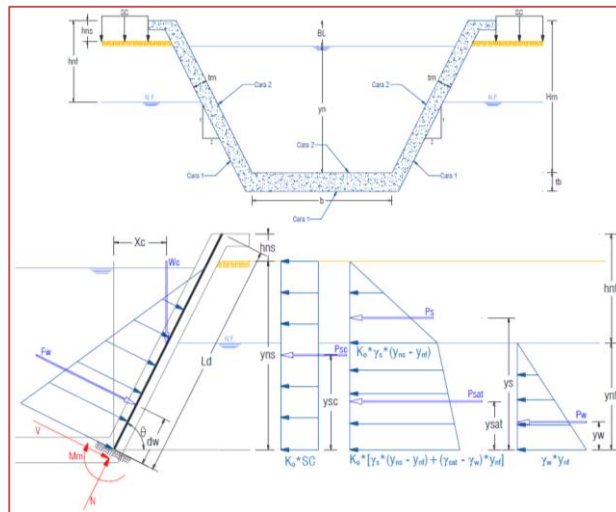
En los canales revestidos, la estabilidad está definida por el equilibrio entre el peso de la capa de recubrimiento y el empuje activo del terreno y cuando, en éstos, se tiene un muro vertical o un muro inclinado que no satisfaga este equilibrio, existirá una descompensación de fuerzas, la que será equilibrada por el refuerzo que se incorpore en el muro.

El refuerzo principal se determina de los diagramas de esfuerzos mostrados en la siguiente figura:

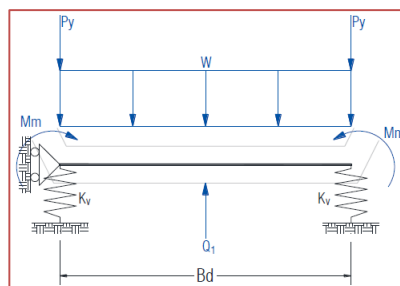


### Modelo Estructural y Fuerzas Actuantes

**Cargas sobre el Muro del Canal:** EL nivel del suelo está encima del nivel freático



### Cargas sobre la Solera del Canal



**Parámetros:**

a. **Altura del muro “Hm”**

$$H_m = y_n + BL = 0.10 + 0.45$$

$$H_m = 0.55 \text{ m}$$

b. **Angulo “θ”**

$$\theta = \tan^{-1}(1/Z) = \tan^{-1}(1/0.0)$$

$$\theta = 90^\circ$$

**c. Altura de diseño "H<sub>d</sub>"**

$$H_d = H_m + t_m / 2 = 0.55 + 0.10 / 2$$

$$H_d = 0.60 \text{ m}$$

**d. Longitud "L<sub>d</sub>"**

$$L_d = H_d / \sin(\theta) = 0.60 / \sin(90)$$

$$L_d = 0.60 \text{ m}$$

**e. Ancho de la solera de diseño "B<sub>d</sub>"**

$$B_d = b + t_m \cdot \tan(\theta/2) = 0.60 + 0.10 \cdot \tan(90/2)$$

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

**f. Espesor del suelo "y<sub>ns</sub>"**

$$y_{ns} = H_d - h_{ns} = 0.60 - 0.10$$

$$y_{ns} = 0.50 \text{ m}$$

**g. Espesor del agua freática "y<sub>nf</sub>"**

$$y_{nf} = H_d - h_{nf} = 0.60 - 0.45$$

$$y_{nf} = 0.15 \text{ m}$$

**h. Coeficiente de presión de tierra en reposo "K<sub>0</sub>" D**

$$K_0 = 1 - \sin(\phi)$$

$$= 1 - \sin(20)$$

$$K_0 = 0.658$$

## ANALISIS ESTRUCTURAL

**a. Análisis Estructural de Muro**

**a.1. Cargas**

***Fuerza de la sobrecarga:***

$$P_{sc} = K_0 \cdot SC \cdot y_{ns} \cdot b_w = 0.658 \cdot 400.00 \cdot 0.50 \cdot 1.00$$

$$P_{sc} = 131.60 \text{ kgf}$$

***Fuerza del suelo no saturado:***

$$P_s = 0.5 \cdot K_0 \cdot \gamma_s \cdot (y_{ns} - y_{nf})^2 \cdot b_w = 0.5 \cdot 0.658 \cdot 1440 \cdot (0.50 - 0.15)^2 \cdot 1.00$$

$$P_s = 58.04 \text{ kgf}$$

***Fuerza del suelo saturado:***

$$P_{sat} = 0.5 \cdot K_0 \cdot [2 \cdot \gamma_s \cdot (y_{ns} - y_{nf}) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) \cdot y_{nf}] \cdot y_{nf} \cdot b_w$$

$$P_{sat} = 0.5 \cdot 0.658 \cdot [2 \cdot 1440 \cdot (0.50 - 0.15) + (1920 - 1000.00) \cdot 0.15] \cdot 0.15 \cdot 1.00$$

$$P_{sat} = 56.56$$

***Fuerza del agua freática:***

$$P_w = 0.5 \cdot \gamma_w \cdot y_{nf}^2 \cdot b_w = 0.5 \cdot 1000.00 \cdot 0.150^2 \cdot 1.00$$

$$P_w = 11.25 \text{ kgf}$$

***Fuerza del agua del canal:***

$$F_w = 0.5 \cdot \gamma_w \cdot (L_d - BL / \sin(\theta))^2 \cdot b_w = 0.5 \cdot 1000.00 \cdot (0.60 - 0.45 / \sin(90^\circ))^2 \cdot 1.00$$

$$F_w = 11.25 \text{ kgf}$$

***Peso del muro del canal:***

$$W_c = \gamma_c \cdot L_d \cdot t_m \cdot b_w = 2400 \cdot 0.60 \cdot 0.10 \cdot 1.00$$

$$W_c = 144.00 \text{ kgf}$$

## **a.2. Brazos de Palanca**

$$y_{sc} = y_{ns}/2 = 0.50/2 \quad y_{sc} = 0.25 \text{ m}$$

$$y_s = y_{nf} + (y_{ns} - y_{nf})/3 = 0.15 + (0.50 - 0.15)/3 \quad y_s = 0.267 \text{ m}$$

$$y_{sat} = \frac{y_{nf}}{3} * \frac{3 * \gamma_s * (y_{ns} - y_{nf}) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) * y_{nf}}{2 * \gamma_s * (y_{ns} - y_{nf}) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) * y_{nf}}$$

$$y_{sat} = \frac{0.15}{3} * \frac{3 * 1440 * (0.50 - 0.15) + (1920 - 1000) * 0.15}{2 * 1440 * (0.50 - 0.15) + (1920 - 1000) * 0.15}$$

$$y_{sat} = 0.072 \text{ m}$$

$$y_w = y_{nf} / 3 = 0.15/3 \quad y_w = 0.05 \text{ m}$$

$$d_w = (L_d - BL/\text{sen}(\theta))/3 = (0.60 - 0.45/\text{sen}(90^\circ))/3 \quad d_w = 0.05 \text{ m}$$

$$X_c = L_d / 2 * \cos(\theta) = 0.60/2 * \cos(90^\circ) \quad X_c = 0.00 \text{ m}$$

## **a.3 Momento Flector, Normal y Cortante**

### **a.3.1. Para canal vacío**

$$\begin{aligned} M_{m1} &= P_{sc} * y_{sc} + P_s * y_s + P_{sat} * y_{sat} + P_w * y_w - W_c * X_c \\ M_{m1} &= 131.60 * 0.25 + 58.04 * 0.267 + 56.56 * 0.072 + 11.25 * 0.05 - \\ & 144.00 * 0.00 \\ M_{m1} &= 53.0315 \text{ kgf*m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_1 &= (P_{sc} + P_s + P_{sat} + P_w) * \cos(\theta) + W_c * \text{sen}(\theta) \\ N_1 &= (131.60 + 58.04 + 56.56 + 11.25) * \cos(90^\circ) + 144.00 * \\ & \text{sen}(90^\circ) \\ N_1 &= 144.00 \text{ kgf} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_1 &= (P_{sc} + P_s + P_{sat} + P_w) * \text{sen}(\theta) - W_c * \cos(\theta) \\ V_1 &= (131.60 + 58.04 + 56.56 + 11.25) * \text{sen}(90^\circ) - 144.00 * \cos(90^\circ) \\ V_1 &= 257.45 \text{ kgf} \end{aligned}$$

### **a.3.2. Para canal con agua**

$$\begin{aligned} M_{m2} &= P_{sc} * y_{sc} + P_s * y_s + P_{sat} * y_{sat} + P_w * y_w - W_c * X_c - F_w * d_w \\ M_{m2} &= 131.60 * 0.25 + 58.04 * 0.267 + 56.56 * 0.072 + 11.25 * 0.05 - \\ & 144.00 * 0.00 - 11.25 * 0.05 \\ M_{m2} &= 52.4690 \text{ kgf*m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} N_2 &= (P_{sc} + P_s + P_{sat} + P_w) * \cos(\theta) + W_c * \text{sen}(\theta) \\ N_2 &= (131.60 + 58.04 + 56.56 + 11.25) * \cos(90^\circ) + 144.00 * \\ & \text{sen}(90^\circ) \\ N_2 &= 144.00 \text{ kgf} \end{aligned}$$

$$V_2 = (P_{sc} + P_s + P_{sat} + P_w) * \text{sen}(\theta) - W_c * \text{cos}(\theta) - F_w$$

$$V_2 = (131.60 + 58.04 + 56.56 + 11.25) * \text{sen}(90^\circ) - 144.00 * \text{cos}(90^\circ) - 11.25$$

$$V_2 = 246.20 \text{ kgf}$$

#### **a.4. Carga vertical que se transfiere a la Solera**

##### **a.4.1. Para canal vacío**

$$P_{y1} = N_1 * \text{sen}(\theta) - V_1 * \text{cos}(\theta)$$

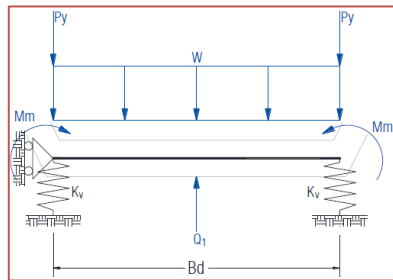
$$P_{y1} = 144.00 * \text{sen}(90^\circ) - 257.45 * \text{cos}(90^\circ) \quad P_{y1} = 144.00 \text{ kgf}$$

##### **a.4.2. Para canal con agua**

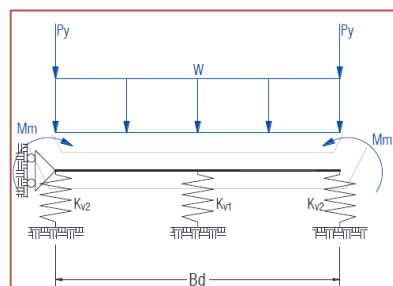
$$P_{y2} = N_2 * \text{sen}(\theta) - V_2 * \text{cos}(\theta) \quad P_{y2} = 144.00 * \text{sen}(90^\circ) - 246.20 * \text{cos}(90^\circ)$$

$$P_{y2} = 144.00 \text{ kgf}$$

#### **b. Análisis Estructural de la Solera**



Donde:  **$Q_1$ : Reacción del suelo.** - Esta reacción se puede calcular reemplazando  $Q_1$  por otro resorte lineal, esto es con la finalidad de calcular el asentamiento en el centro de la solera, tal como se muestra a continuación:



$K_{v1}$ ,  $K_{v2}$ : Constantes elásticas de los resortes lineales.

#### **b.1. Cálculo de la Carga Distribuida sobre la Solera "W"**

##### **b.1.1. Para canal vacío:**

$$W_1 = (\gamma_c * t_b - \gamma_w * y_{nf}) * b_w$$

$$W_1 = (2400 * 0.10 - 1000 * 0.15) * 1.00 = 90.00 \text{ kgf/m}$$

**b.1.2. Para canal con agua:**

$$W_2 = (\gamma_c * t_b + \gamma_w * y_n - \gamma_w * y_{nf}) * b_w$$

$$W_2 = (2400 * 0.10 + 1000 * 0.100 - 1000 * 0.15) * 1.00 = 190.00 \text{ kgf/m}$$

**b.2. Cálculo de las Constante Elásticas de los Resortes Lineales**

$$K_{vi} = K_s * A_i$$

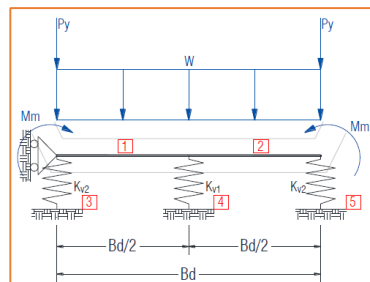
Luego, de acuerdo a la descripción del suelo debajo del canal se tiene:

$$K_s = 5.0 \text{ kgf/cm}^3$$

$$K_{v1} = K_s * (B_d/2 * b_w) = 5.0 * (0.70 * 100/2 * 100) = 17500 \text{ kgf/cm} = 1750000 \text{ kgf/m}$$

$$K_{v2} = K_s * (B_d/4 * b_w) = 5.0 * (0.70 * 100/4 * 100) = 8750 \text{ kgf/cm} = 875000 \text{ kgf/m}$$

**b.3. Análisis Estructural de la Solera (Por Método de Flexibilidad o Método de las fuerzas)**



Ecuación general del Método de Flexibilidad (Método de las fuerzas)

$$\{D_Q\} = \{D_{QL}\} + [F] * \{Q\}$$

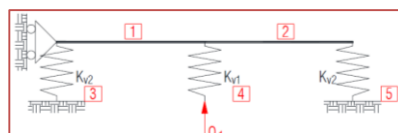
$$\{D_Q\} - \{D_{QL}\} = [F] * \{Q\}$$

$$\{D\} = \{D_Q\} - \{D_{QL}\}$$

$$\{D\} = [F] * \{Q\}$$

**b.3.1. Grado de hiperestaticidad total e isostatización de la estructura**

$$GHT = 1$$

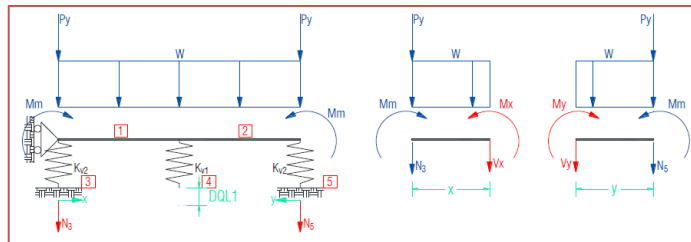


**b.3.2. Hallamos {D<sub>Q</sub>} (Desplazamiento final en dirección de la redundante)**

$$\{D_Q\} = \{0\} = 0$$

**b.3.3. Hallamos {D<sub>QL</sub>} (Desplazamiento debido a las cargas externas)**

$$\{D_{QL}\} = D_{QL1}$$



$$N_3 = - (P_y + W * B_d/2)$$

$$N_5 = - (P_y + W * B_d/2)$$

**Para canal vacío:**

$$N_3 = - (144.00 + 90.00 * 0.70/2) = - 175.50 \text{ kgf}$$

$$N_5 = - (144.00 + 90.00 * 0.70/2) = - 175.50 \text{ kgf}$$

**Para canal con agua:**

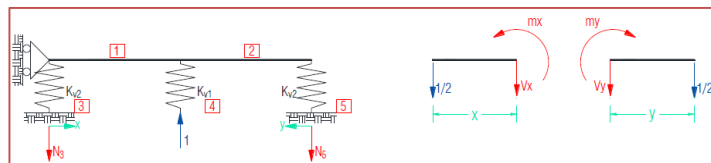
$$N_3 = - (144.00 + 190.00 * 0.70/2) = - 210.50 \text{ kgf}$$

$$N_5 = - (144.00 + 190.00 * 0.70/2) = - 210.50 \text{ kgf}$$

$$0 \leq X \leq B_d/2: M_x = - (N_3 + P_y) * X - \frac{W * X^2}{2} + M_m$$

$$0 \leq X \leq B_d/2: M_y = - (N_3 + P_y) * Y - \frac{W * Y^2}{2} + M_m$$

Para hallar D<sub>QL1</sub> → Q<sub>1</sub> = 1



$$D_{QL1} = \frac{1}{E * I} * \left[ - \frac{M_m * B_d^2}{8} + \frac{(N_3 + P_y) * B_d^3}{24} + \frac{W * B_d^4}{128} \right] - \frac{P_y + W * \frac{B_d}{2}}{K_{v2}} \dots \dots \dots (I)$$

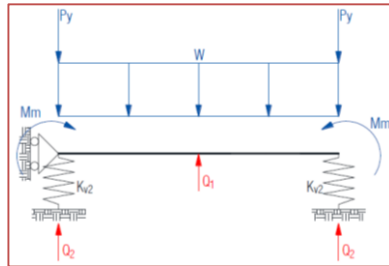
**b.3.4. Hallamos [F] (Matriz de flexibilidad)**

$$[F] = [f_{11}]$$

$$f_{11} = \frac{B_d^3}{48 * E * I} + \frac{1}{2 * K_{v2}} + \frac{1}{K_{v1}} \dots \dots \dots (II)$$

**b.3.5 Hallamos {Q} (Redundante)**

$$\begin{aligned} \{D\} &= [F] * \{Q\} \rightarrow \{Q\} = [F]^{-1} * \{D\} & \{Q\} &= Q_1 \\ [F] &= f_{11} & \{D\} &= \{D_Q\} - \{D_{QL}\} \\ \{D\} &= -D_{QL1} \\ \text{Entonces:} \\ Q_1 &= (1/f_{11}) * (-D_{QL1}) \dots \dots \dots (III) \end{aligned}$$



**b.3.6. Hallamos Q<sub>2</sub>**

$$Q_2 = P_y + W * B_d / 2 - Q_1 / 2 \dots \dots \dots (IV)$$

**b.3.7. Hallamos los desplazamientos**

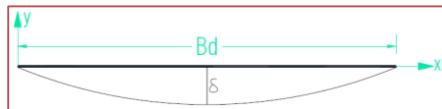
$$\delta_1 = Q_1 / K_{v1} \dots \dots \dots (V) \qquad \delta_2 = Q_2 / K_{v2} \dots \dots \dots (VI)$$

**b.3.8. Hallamos la deflexión en el centro de la solera**

$$\delta = \delta_1 - \delta_2 \dots \dots \dots (VII)$$

**b.3.9. Hallamos la curva elástica**

Asumimos una curva elástica cuadrática en función de la deflexión “δ” y el ancho de solera “B<sub>d</sub>”



$Y(x) = A * x^2 + B * x + C$   
Luego se tiene:

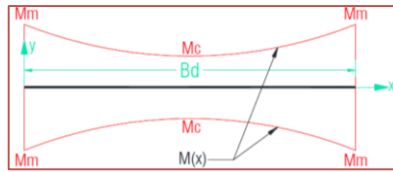
$$Y(x) = \frac{4 * \delta}{B_d^2} * (x^2 - B_d * x) \dots \dots \dots (VIII)$$

**b.3.10. Hallamos el momento flector en el centro de la solera**



$$M(x) = E * I * \frac{d^2y}{dx^2} \quad M_c = E * I * \frac{8*\delta}{B_d^2} \dots \dots \dots (IX)$$

**b.3.11. Momento flector en función de “x”**



Asumimos una Momento flector cuadrática en función de “M<sub>m</sub>”, “M<sub>c</sub>” y “B<sub>d</sub>”:

$$M(x) = A * x^2 + B * x + C$$

$$M(x) = \frac{4 * (M_m - M_c)}{B_d^2} * (x^2 - B_d * x) + M_m \dots \dots \dots (X)$$

**b.3.12. Módulo de Elasticidad del concreto**

$$E_c = 15\,000 * \sqrt{f'c} = 15\,000 * \sqrt{175.0} = 198,431.30 \text{ kgf/cm}^2$$

**b.3.13. Cálculo del producto “E\*I” para la solera de concreto**

$$E * I = (E_c) * (1/12 * b_w * t_b^3) = (198,431.30) * (1/12 * 100 * (0.10 * 100)^3)$$

$$E * I = 1,653'594,000.00 \text{ kgf*cm}^2$$

$$E * I = 165,359.5 \text{ kgf*m}^2$$

**b.3.14 Cuando el canal está vacío**

**En (I):**

$$D_{QL1} = (1/165\,359.5) * [- 53.0315 * 0.70^2/8 + (- 175.50 + 144.00) * 0.70^3/24 + 90.00 * 0.70^4/128] - (144.00 + 90.00 * 0.70/2) / 875\,000$$

$$D_{QL1} = -0.000222 \text{ m}$$

**En (II):**

$$F_{11} = 0.70^3 / (48 * 165\,359.5) + 1 / (2 * 875\,000) + 1 / 1\,750\,000$$

$$F_{11} = 0.0000011861$$

**En (III):**

$$Q_1 = (1 / 0.0000011861) * (-0.000222) \quad Q_1 = 187.168 \text{ kgf}$$

**En (IV):**

$$Q_2 = 144.00 + 90.00 * 0.70/2 - 187.168/2 \quad Q_2 = 81.916 \text{ kgf}$$

**En (V):**

$$\delta_1 = 187.168 / 1\,750\,000 \quad \delta_1 = 0.000107 \text{ m}$$

**En (VI):**

$$\delta_2 = 81.916 / 875\ 000$$

$$\delta_2 = 0.000094\ m$$

**En (VII):**

$$\delta = 0.000107 - 0.000094$$

$$\delta = 0.000013\ m$$

**En (VIII):**

$$Y(x) = \frac{4 * 0.000013}{0.70^2} * (x^2 - 0.70 * x)m$$

**En (IX):**

$$M_c = 165,359.5 * \frac{8 * 0.000013}{0.70^2} kgf * m$$

$$M_c = 35.0967 kgf * m$$

**En (X)**

$$M(x) = \frac{4 * (53.0315 - 35.0967)}{0.70^2} * (x^2 - 0.70 * x) + 53.0315 kgf * m$$

### b.3.15 Cuando el canal está con agua

**En (I):**

$$D_{QL1} = (1/165\ 359.5) * [- 52.4690 * 0.70^2/8 + (- 210.50 + 144.00) * 0.70^3/24 + 190.00 * 0.70^4/128] - (144.00 + 190.00 * 0.700/2) / 875\ 000$$

$$D_{QL1} = -0.000264\ m$$

**En (II):**

$$F_{11} = 0.70^3 / (48 * 165\ 359.5) + 1 / (2 * 875\ 000) + 1 / 1\ 750\ 000$$

$$F_{11} = 0.0000011861$$

**En (III):**

$$Q_1 = (1 / 0.0000011861) * (-0.000264)$$

$$Q_1 = 222.578\ kgf$$

**En (IV):**

$$Q_2 = 144.00 + 190.00 * 0.70/2 - 222.578/2$$

$$Q_2 = 99.211\ kgf$$

**En (V):**

$$\delta_1 = 222.578 / 1\ 750\ 000$$

$$\delta_1 = 0.000127\ m$$

**En (VI):**

$$\delta_2 = 99.211 / 875\ 000$$

$$\delta_2 = 0.000113\ m$$

**En (VII):**

$$\delta = 0.000127 - 0.000113$$

$$\delta = 0.000014\ m$$

**En (VIII):**

$$Y(x) = \frac{4 * 0.000014}{0.70^2} * (x^2 - 0.70 * x)m$$

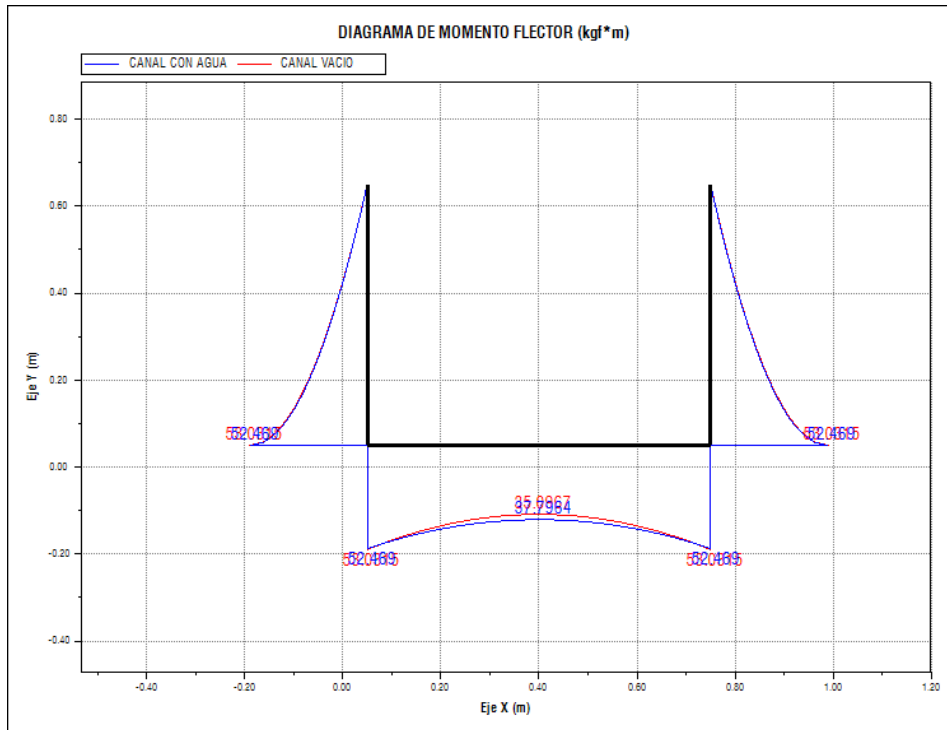
**En (IX):**

$$M_c = 165,359.5 * \frac{8 * 0.000014}{0.70^2} kgf * m$$

$$M_c = 37.7964 kgf * m$$

**En (X)**

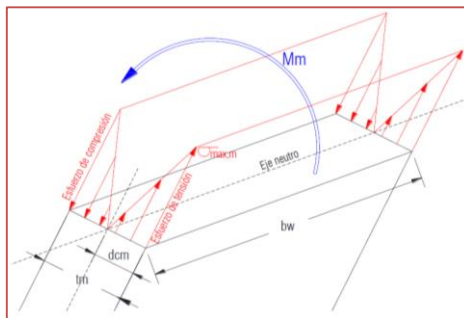
$$M(x) = \frac{4 \cdot (52.4690 - 37.7964)}{0.70^2} \cdot (x^2 - 0.70 \cdot x) + 52.4690 \text{ kgf} \cdot \text{m}$$



## RESISTENCIA DEL CONCRETO

### Resistencia del Concreto del Muro

#### a.1. Resistencia del Muro por Flexión, sin refuerzo



#### a.2. Momento de inercia del muro

$$I_m = \frac{1}{12} \cdot b_w \cdot t_m^3 = \left(\frac{1}{12}\right) \cdot (100) \cdot (0.10 \cdot 100)^3 \quad I_m = 8,333.33 \text{ cm}^4$$

#### a.3. Distancia desde el eje neutro del concreto a la fibra extrema en flexión

$$d_{cm} = t_m/2 = (0.10 \cdot 100) / 2 \quad d_{cm} = 5.00 \text{ cm}$$

#### a.4. Momento máximo positivo en el muro

$$M_{mp} = \text{MAX} (M_{m1}; M_{m2}; 0) = \text{MAX} (53.0315; 52.4690; 0)$$

$$M_{mp} = 53.0315 \text{ kgf}\cdot\text{m}$$

**a.5. Momento mínimo negativo en el muro**

$$M_{mn} = \text{MIN} (M_{m1}; M_{m2}; 0) = \text{MIN} (53.0315; 52.4690; 0)$$

$$M_{mn} = 0.0000 \text{ kgf}\cdot\text{m}$$

**a.6. Esfuerzo máximo normal por flexión en el muro, en la cara 1 (Por Mecánica de Materiales)**

$$\sigma_{\text{max1,m}} = \frac{M_{mp} \cdot d_{cm}}{I_m} = \frac{(53.0315 \cdot 100) \cdot 5.00}{8,333.33} \quad \sigma_{\text{max1,m}} = 3.18 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.7. Esfuerzo máximo normal por flexión en el muro, en la cara 2 (Por Mecánica de Materiales)**

$$\sigma_{\text{max2,m}} = \frac{M_{mn} \cdot d_{cm}}{I_m} = \frac{(0.0000 \cdot 100) \cdot 5.00}{8,333.33} \quad \sigma_{\text{max1,m}} = 0.00 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.8. Esfuerzo permisible del concreto a la tracción**

(Fuente: Diseño en Concreto Armado, Ing. Gianfranco Ottazzi Pasino, pág. 31)

***a.8.1. Módulo de rotura (ACI-02)***

$$f_r = 1.3 \cdot \sqrt{f'_c} = 1.3 \cdot \sqrt{175} = 17.20 \text{ kgf/cm}^2$$

***a.8.2. Esfuerzo de compresión diametral (Método Brasileño)***

$$f_{sp} = 1.7 \cdot \sqrt{f'_c} = 1.7 \cdot \sqrt{175} = 22.49 \text{ kgf/cm}^2$$

***a.8.3. Esfuerzo a la tracción***

$$f_{t1} = 0.9 \cdot f_{sp} = 0.9 \cdot 22.49 = 20.24 \text{ kgf/cm}^2$$

$$f_{t2} = 0.5 \cdot f_r = 0.5 \cdot 17.20 = 8.60 \text{ kgf/cm}^2$$

$$f_t = \text{MIN} (f_{t1}; f_{t2}) = \text{MIN} (20.24; 8.60) = 8.60 \text{ kgf/cm}^2$$

***a.8.4. Verificamos***

$$\sigma_{\text{max1,m}} \leq f_t \dots\dots\dots$$

**C.C.D.D.**

***(No es necesario el refuerzo por flexión en la cara 1 del muro)***

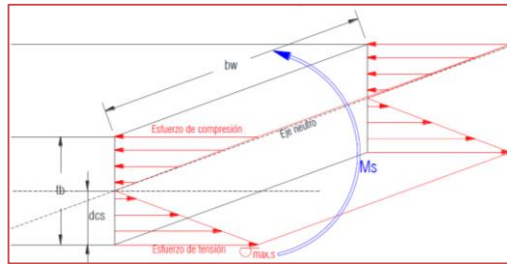
$$\sigma_{\text{max2,m}} \leq f_t \dots\dots\dots$$

**C.C.D.D.**

***(No es necesario el refuerzo por flexión en la cara 2 del muro)***

**Resistencia del Concreto de la Solera, sin refuerzo**

**a.1. Resistencia de la Solera por flexión, sin refuerzo**



**a.2. Momento de inercia de la solera**

$$I_b = \frac{1}{12} * b_w * t_b^3 = \left(\frac{1}{12}\right) * (100) * (0.10 * 100)^3 \quad I_b = 8,333.33 \text{ cm}^4$$

**a.3. Distancia desde el eje neutro del concreto a la fibra extrema en flexión**

$$d_{cs} = t_b/2 = (0.10*100) / 2 \quad d_{cs} = 5.00 \text{ cm}$$

**a.4. Momento máximo positivo en la solera, cara 1**

$$M_{s1} = 53.0315 \text{ kgf*m}$$

**a.5. Momento mínimo negativo en la solera, cara 2**

$$M_{s2} = 0.0000 \text{ kgf*m}$$

**a.6. Esfuerzo máximo normal por flexión en la solera, en la cara 1 (Por Mecánica de Materiales)**

$$\sigma_{\max 1,s} = \frac{M_{s1} * d_{cs}}{I_b} = \frac{(53.0315 * 100) * 5.00}{8,333.33} \quad \sigma_{\max 1,s} = 3.18 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.7. Esfuerzo máximo normal por flexión en la solera, en la cara 2 (Por Mecánica de Materiales)**

$$\sigma_{\max 2,s} = \frac{M_{s2} * d_{cs}}{I_b} = \frac{(0.0000 * 100) * 5.00}{8,333.33} \quad \sigma_{\max 2,s} = 0.00 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.8. Esfuerzo permisible del concreto a la tracción**

(Fuente: Diseño en Concreto Armado, Ing. Gianfranco Ottazzi Pasino, pág. 31)

**a.8.1. Módulo de rotura (ACI-02)**

$$f_r = 1.3 * \sqrt{f'c} = 1.3 * \sqrt{175} = 17.20 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.8.2. Esfuerzo de compresión diametral (Método Brasileño)**

$$f_{sp} = 1.7 * \sqrt{f'c} = 1.7 * \sqrt{175} = 22.49 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.8.3. Esfuerzo a la tracción**

$$\begin{aligned} f_{t1} &= 0.9 * f_{sp} &= 0.9 * 22.49 &= 20.24 \text{ kgf/cm}^2 \\ f_{t2} &= 0.5 * f_r &= 0.5 * 17.20 &= 8.60 \text{ kgf/cm}^2 \\ f_t &= \text{MIN} (f_{t1}; f_{t2}) &= \text{MIN} (20.24; 8.60) &= 8.60 \text{ kgf/cm}^2 \end{aligned}$$

**a.8.4. Verificamos**

$$\sigma_{\max 1, m} \leq f_t \dots\dots\dots$$

**C.C.D.D.**

***(No es necesario el refuerzo por flexión en la cara 1 de la solera)***

$$\sigma_{\max 2, m} \leq f_t \dots\dots\dots$$

**C.C.D.D.**

***(No es necesario el refuerzo por flexión en la cara 2 de la solera)***

Se concluye que no es necesario colocar armadura al canal debido a que las fatigas que producen los momentos últimos actuantes tanto en las paredes como en la losa de fondo son menores a la fatiga resistente del concreto, además esto se mejorará si se colocan juntas de dilatación transversal cada 3.00 m con lo cual se garantizará un mejor funcionamiento estructural.

# DISEÑO HIDRÁULICO POZA DE DISIPACIÓN

## REPORTE DE DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL

**PROYECTO** : TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA



**LUGAR** : LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
**PROYECTISTA** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA  
**PROPIETARIO** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA  
**TRAMO** : 0+00.00 - 4+640.00

### FLUJO NORMAL

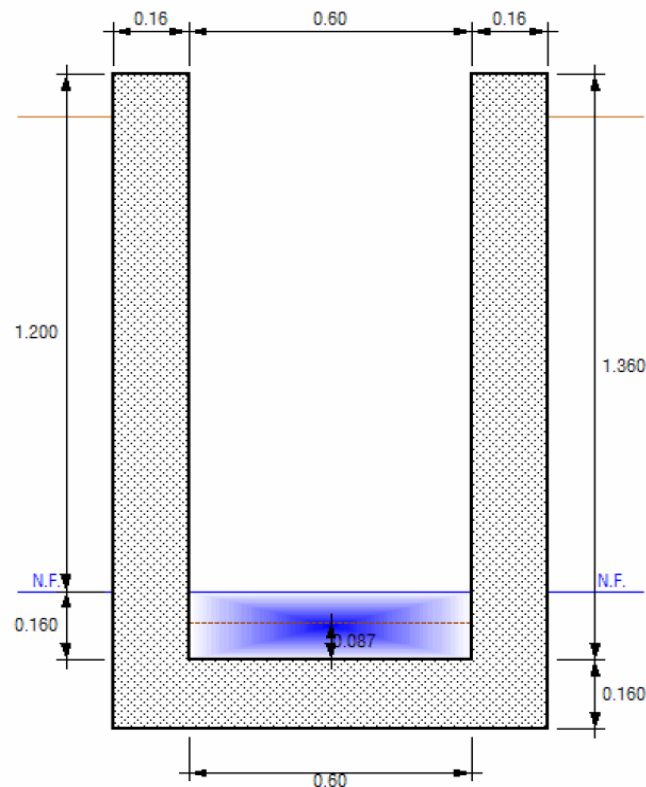
#### DATOS

Caudal : Q = 0.0480 m <sup>3</sup> /s	Temperatura del agua : Ta = 20.00 °C
Ancho de solera : b = 0.60 m	Peso específico del agua : $\gamma_w$ = 1 000.00 kgf/m <sup>3</sup>
Talud : Z = 0	Viscosidad cinemática del agua : $\nu$ = 1.02E-06 m <sup>2</sup> /s
Rugosidad : n = 0.0140	
Pendiente : S = 0.00100 m/m	
Borde libre : BL = 1.20 m	
Ancho de corona : C = 0.16 m	

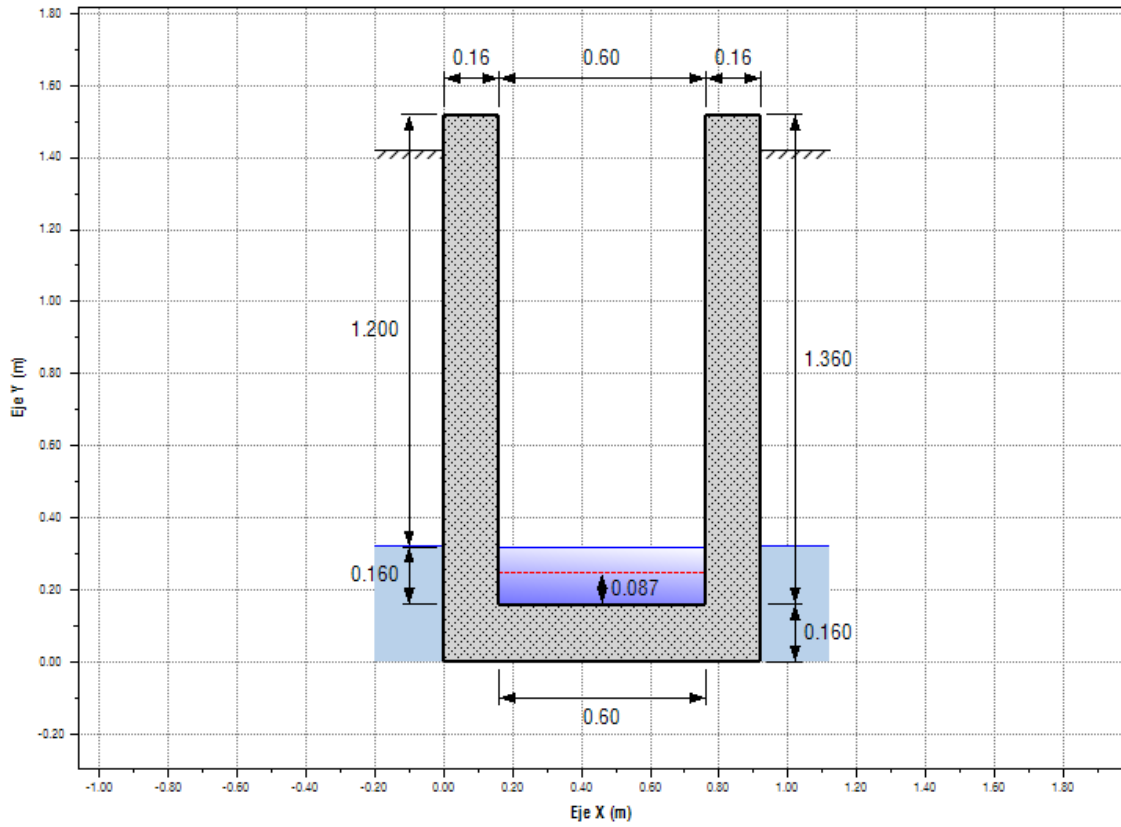
#### RESULTADOS

Tirante normal : yn = 0.1599 m	Número de Froude : F = 0.3997
Area hidráulica : A = 0.0959 m <sup>2</sup>	Tipo de flujo : FLUJO SUBCRITICO
Espejo de agua : T = 0.6000 m	Número de Reynolds : Re = 51 178.58
Perímetro mojado : P = 0.9198 m	Tipo de flujo : FLUJO TURBULENTO
Radio hidráulico : R = 0.1043 m	
Velocidad : v = 0.5005 m/s	Esfuerzo de corte en el fondo : $\tau_0$ = 0.10 kgf/m <sup>2</sup>
Energía específica : E = 0.1727 m*kgf/kgf	$\tau_0$ = 0.98 N/m <sup>2</sup>

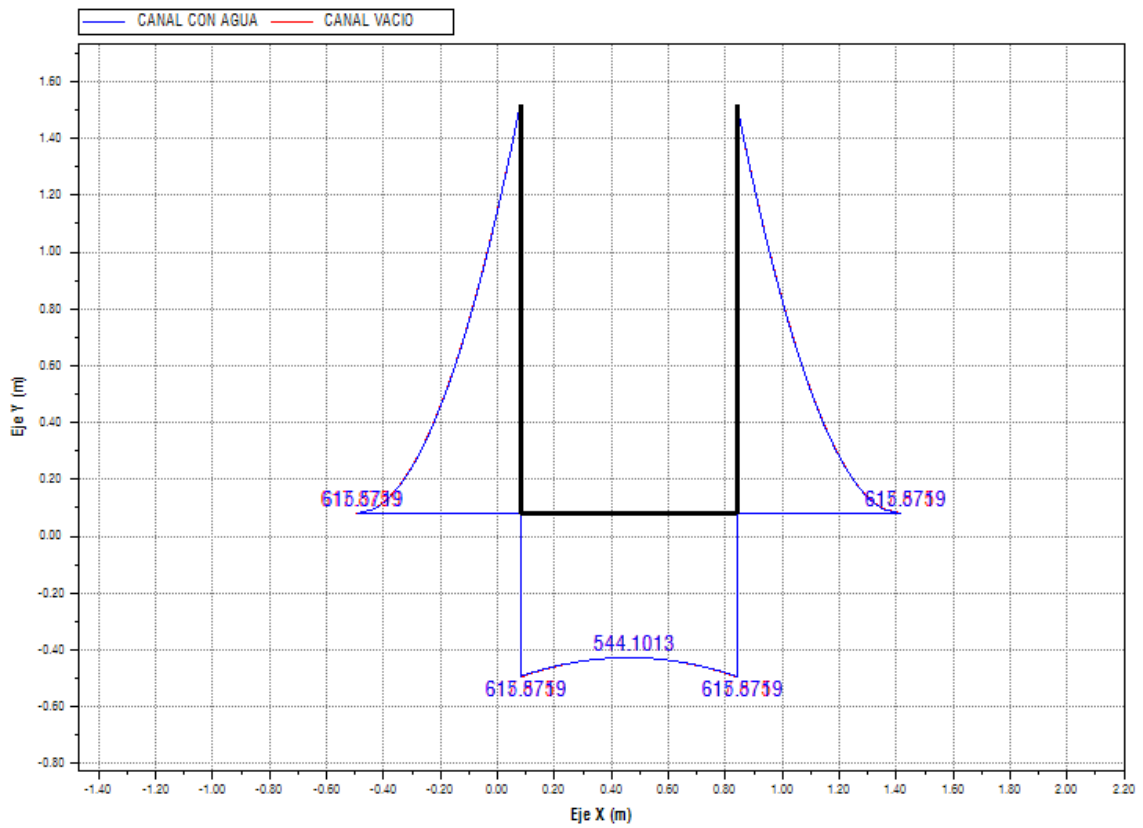
#### SECCION HIDRAULICA



### SECCION HIDRAULICA



### DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR (kgf\*m)





## REPORTE DE RESALTO HIDRAULICO

**PROYECTO** : TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

**LUGAR** : LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

**PROYECTISTA** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA

**PROPIETARIO** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA

**TRAMO** : 0.00 + 4.640



### DATOS

Caudal :  $Q = 0.0480$  m<sup>3</sup>/s

Ancho de solera :  $b = 0.600$  m

Talud :  $Z_c = 0$

Coefficiente rugosidad Manning :  $n = 0.014$

Pendiente del canal :  $S_o = 0$  m/m

Tirante :  $y = 0.1599$  m

### RESULTADOS

Tirante normal :  $y_n = \text{Infinito}$  m

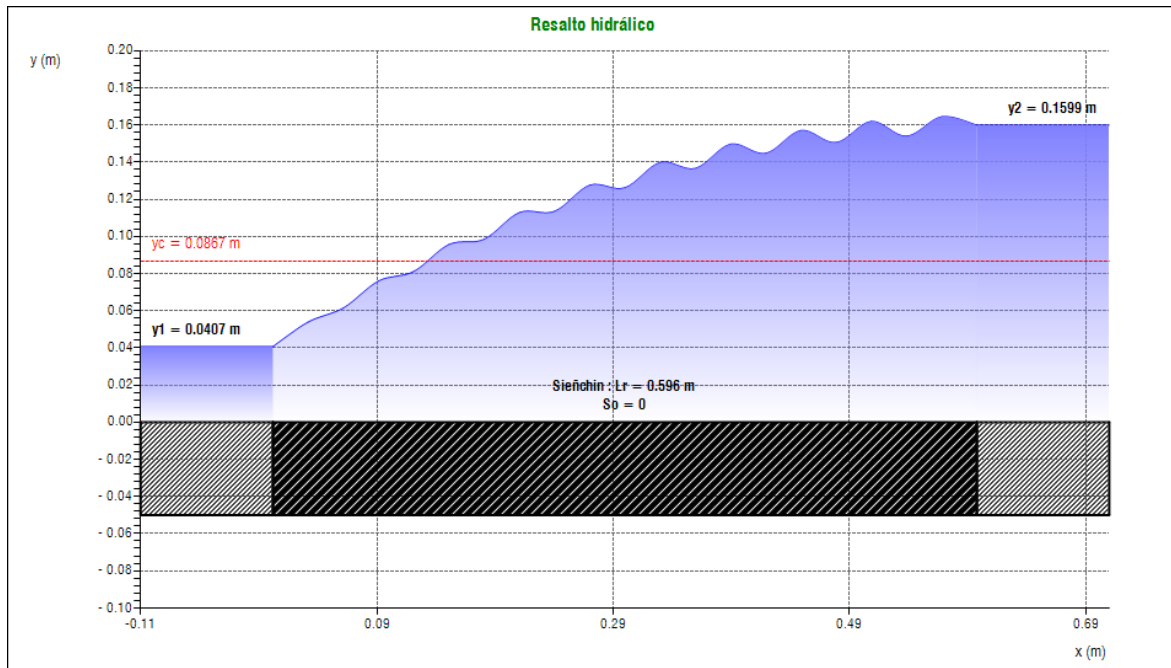
Tirante critico :  $y_c = 0.0867$  m

Pendiente critica :  $S_c = 0.006113$  m/m

Tipo de pendiente del canal : HORIZONTAL

Forma de resalto :  $2.5 < F_1 \leq 4.5$ : Resalto oscilante

Colchón amortiguador U.S.B.R. : TIPO I  
 $2.5 \leq F_1 \leq 4.5$   
 COLCHON ALTERNATIVO CON BAJO NUMERO DE FROUDE  
 $2 \leq F_1 \leq 7$



## REPORTE DE RESALTO HIDRAULICO

**PROYECTO** : TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

**LUGAR** : LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

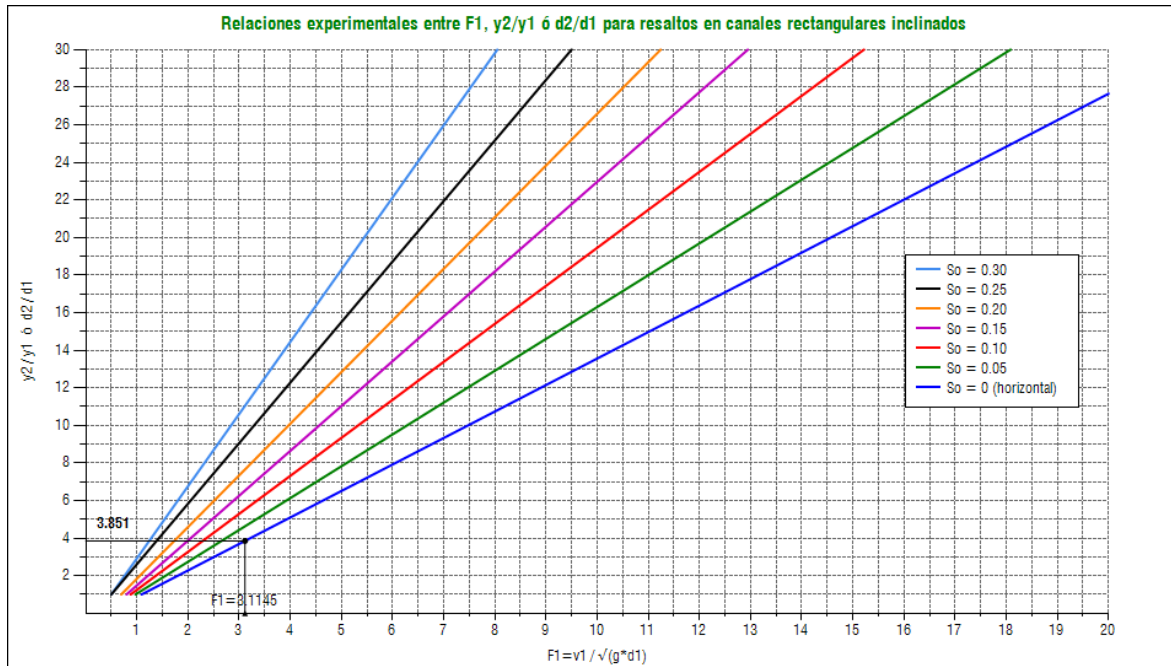
**PROYECTISTA** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA

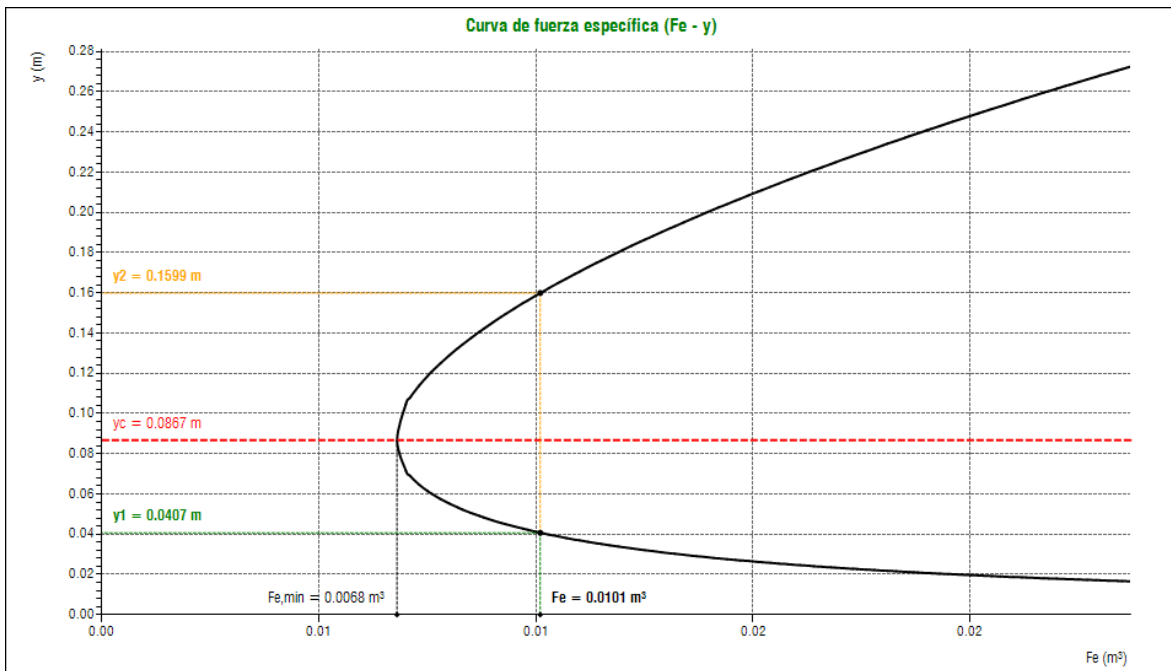
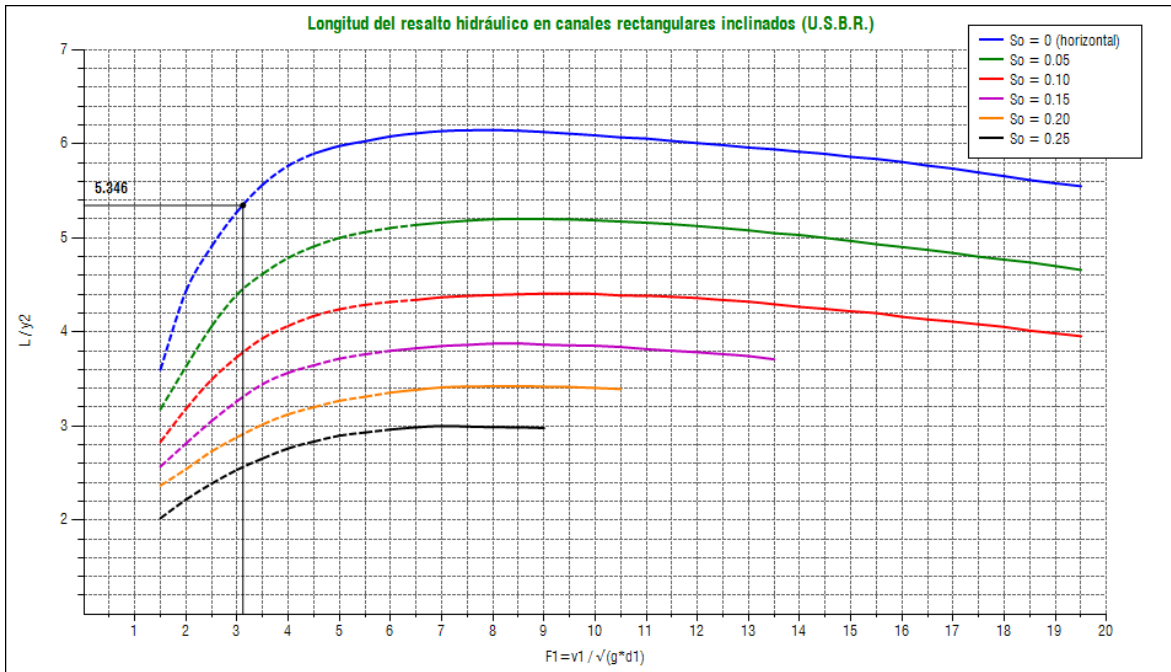
**PROPIETARIO** : BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA

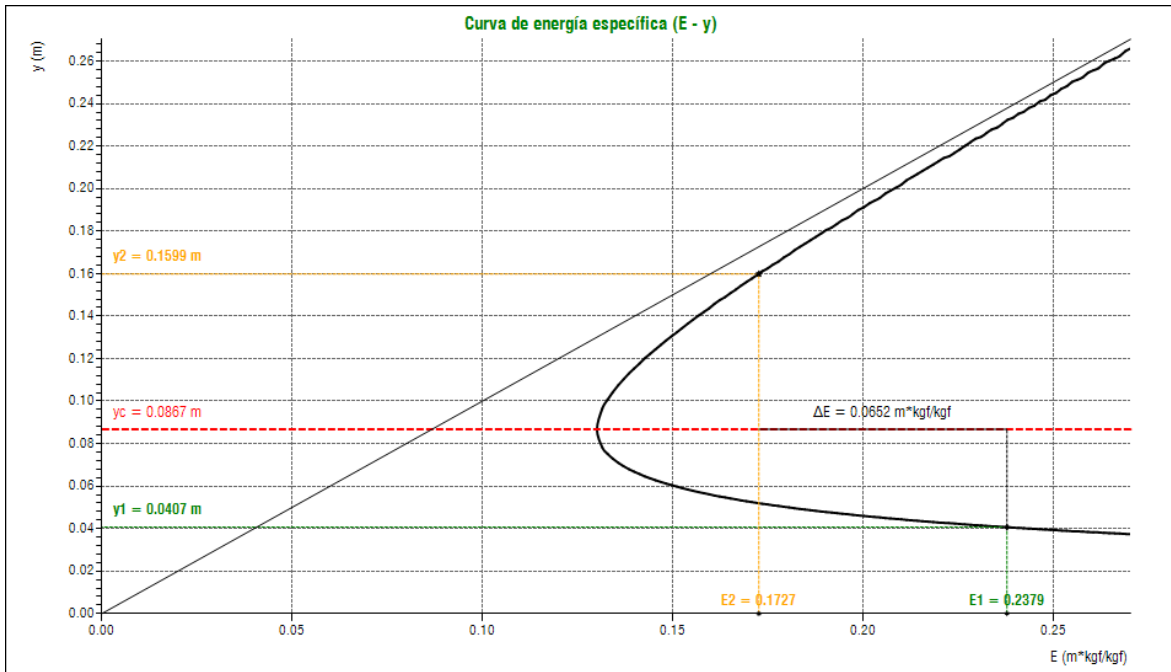
**TRAMO** : 0.00 + 4.640



Tirante conjugado menor	: $y_1$ = 0.0407	m
Tirante conjugado mayor	: $y_2$ = 0.1599	m
Tirante conjugado mayor (U.S.B.R.)	: $y_2$ = 0.1567	m
Altura de resalto	: $H_r$ = 0.119	m
Velocidad 1	: $v_1$ = 1.9672	m/s
Velocidad 2	: $v_2$ = 0.5005	m/s
Energia especifica 1	: $E_1$ = 0.2379	m
Energia especifica 2	: $E_2$ = 0.1727	m
Pérdida de energia	: $\Delta E$ = 0.0652	m
Número de Froude 1	: $F_1$ = 3.1145	
Número de Froude 2	: $F_2$ = 0.3997	
Fuerza especifica 1	: $Fe_1$ = 0.0101	m <sup>3</sup>
Fuerza especifica 2	: $Fe_2$ = 0.0101	m <sup>3</sup>
LONGITUD DE RESALTO POR :		
Stenichin	: $L_r$ = 0.596	m
Pavlovskii	: $L_r$ = 0.658	m
Schaumian	: $L_r$ = 0.538	m
Chertousov	: $L_r$ = 0.768	m
U.S. Bureau of Reclamation (U.S.B.R.)	: $L_r$ = 0.855	m



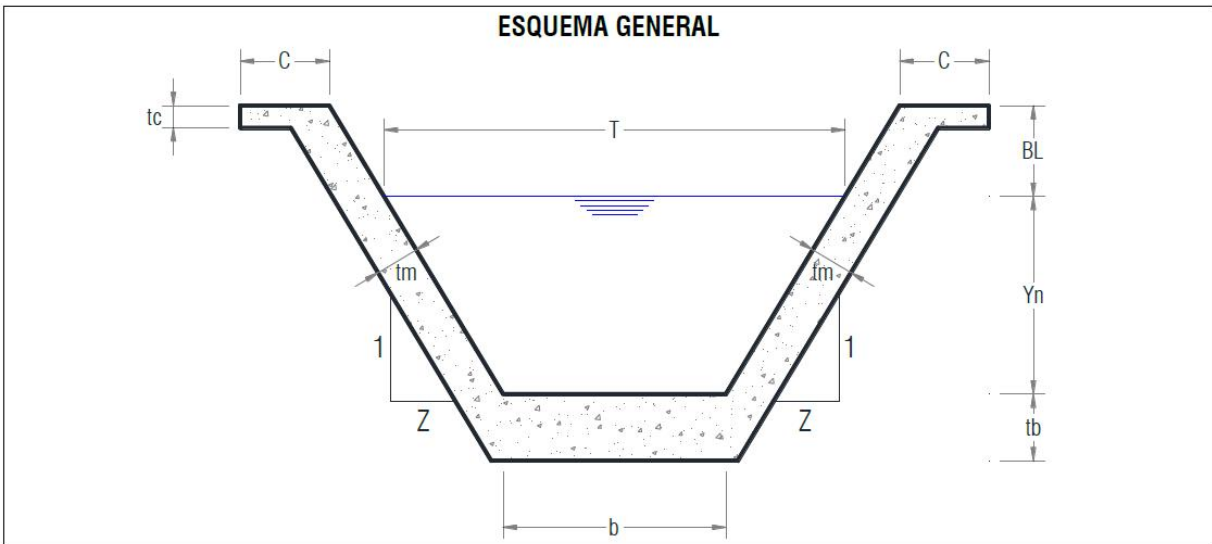




<b>NOTAS DE CÁLCULO / DISEÑO HIDRÁULICO</b>	
<b>PROYECTO</b>	: TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
<b>CONTRATISTA</b>	: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA
<b>PROPIETARIO</b>	: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA
<b>TRAMO</b>	: 0+00.00 - 4+640.00



## DISEÑO HIDRÁULICO DE CANAL (FLUJO NORMAL)



## 1. DATOS

Caudal	:	Q	=	0.048	m <sup>3</sup> ,
Ancho de solera	:	b	=	0.60	m
Talud	:	Z	=	0.0	
Rugosidad	:	n	=	0.014	
Pendiente	:	S	=	0.001	m/l
Borde libre	:	BL	=	1.20	m
Ancho de corona	:	C	=	0.16	m
Temperatura del agua	:	T <sub>a</sub>	=	20.0	°C
Espesor de corona	:	t <sub>c</sub>	=	0.16	m
Espesor de muro	:	t <sub>m</sub>	=	0.16	m
Espesor de solera	:	t <sub>b</sub>	=	0.16	m

## 2. DISEÑO HIDRAULICO

### 2.1 CALCULO DEL TIRANTE NORMAL (y<sub>n</sub>)

Por ecuación de Manning:

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

Donde:

Q	:	Caudal de diseño
A	:	Area hidráulica
P	:	Perímetro mojado
R	:	Radio hidráulico
S	:	Pendiente del canal
T	:	Espejo de agua
y	:	Tirante de agua

g : Aceleración de la gravedad (g=9.81 m/s<sup>2</sup>)

$$A = (b + Z * y) * y$$

$$P = b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{(b + Z * y) * y}{b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}}$$

$$T = b + 2 * Z * y$$

Mezclando las ecuaciones se tiene:

$$Q = \frac{[(b + Z * y) * y]^{5/3} * S^{1/2}}{(b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2})^{2/3} * n}$$

$$0.048 = \frac{[(0.60 + 0.0 * y) * y]^{5/3} * 0.001^{1/2}}{(0.60 + 2 * y * (1 + 0.0^2)^{0.5})^{2/3} * 0.014}$$

$$y_n = y = 0.1599 \text{ m}$$

## 2.2 CALCULO DEL AREA HIDRAULICA (A)

$$A = (b + Z * y) * y$$

$$A = (0.60 + 0.0 * 0.1599) * 0.1599$$

$$A = 0.0959 \text{ m}^2$$

## 2.3 CALCULO DEL ESPEJO DE AGUA (T)

$$T = b + 2 * Z * y$$

$$T = 0.60 + 2 * 0.0 * 0.1599$$

$$T = 0.60 \text{ m}$$

## 2.4 CALCULO DEL PERIMETRO MOJADO (P)

$$P = b + 2 * y * \sqrt{1 + Z^2}$$

$$P = 0.60 + 2 * 0.1599 * (1 + 0^2)^{0.5}$$

$$P = 0.9198 \text{ m}$$

## 2.5 CALCULO DEL RADIO HIDRAULICO (R)

$$R = A/P$$

$$R = 0.0959 / 0.9198$$

$$R = 0.1043 \text{ m}$$

## 2.6 CALCULO DE LA VELOCIDAD MEDIA (v)

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$v = 0.048 / 0.0959$$

$$v = 0.5005 \text{ m/s}$$

## 2.7 CALCULO DE LA ENERGIA ESPECIFICA (E)

$$E = y + \alpha * \frac{v^2}{2 * g}; \alpha = 1.0$$

$$E = 0.1599 + 1.0 * \frac{0.5005^2}{2 * 9.81}$$

$$E = 0.1727 \text{ m*kgf/kgf}$$

## 2.8 CALCULO DEL NUMERO DE FROUDE (F)

$$F = \frac{v}{\sqrt{\frac{g * A}{T}}}$$

$$F = \frac{0.5005}{[(9.81 * 0.0959) / 0.60]^{1/2}}$$

$$F = 0.3997 \quad (\text{FLUJO SUBCRITICO})$$

## DISEÑO ESTRUCTURAL: POZA DE DISIPACIÓN

### Datos:

Espesor del muro:  $t_m = 0.16$  m

Espesor de solera:  $t_b = 0.16$  m

Ancho de solera:  $b = 0.60$  m

Talud:  $Z = 0.0$

Peso unitario del suelo:  $\gamma_s = 1\,440$  kgf/m<sup>3</sup>

Peso unitario del suelo saturado:  $\gamma_{sat} = 1\,920$  kgf/m<sup>3</sup>

Peso unitario del agua:  $\gamma_w = 1\,000$  kgf/m<sup>3</sup>

Profundidad del suelo:  $h_{ns} = 0.10$  m

Profundidad del nivel freático:  $h_{nf} = 1.20$  m

Angulo de fricción interna del suelo:  $\phi = 20^\circ$

Descripción del suelo debajo del canal: Arcillas con gravas o con arena (CL)

Sobrecarga:  $SC = 400$  kgf/m<sup>2</sup>

Peso unitario del concreto:  $\gamma_c = 2\,400$  kgf/m<sup>3</sup>

Resistencia del concreto a la compresión:  $f'_c = 175$  kgf/cm<sup>2</sup>

Esfuerzo de fluencia del refuerzo:  $f_y = 4\,200$  kgf/cm<sup>2</sup>

### Refuerzo del Muro

#### CARA 1

Refuerzo por flexión:  $d_{b\,1,\,m} = 3/8$  pulg

Refuerzo longitudinal:  $d_{b\,1,\,m} = 3/8$  pulg

Recubrimiento:  $r_{1,\,m} = 7.5$  cm

### Refuerzo de la Solera

#### CARA 1

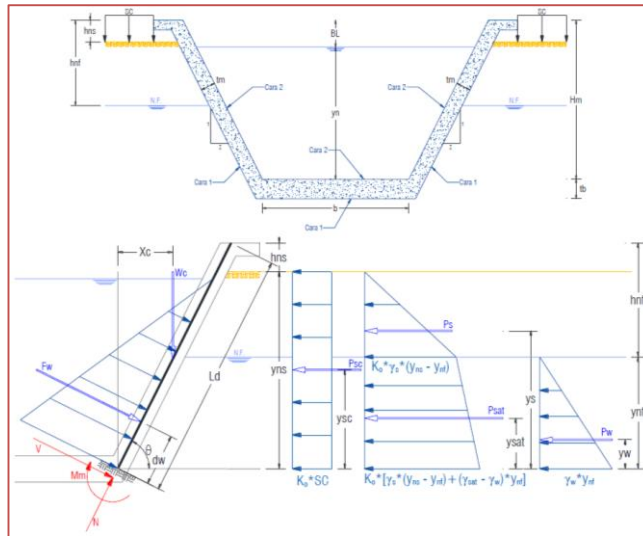
Refuerzo por flexión:  $d_{b\,1,\,m} = 3/8$  pulg

Refuerzo longitudinal:  $d_{b\,1,\,m} = 3/8$  pulg

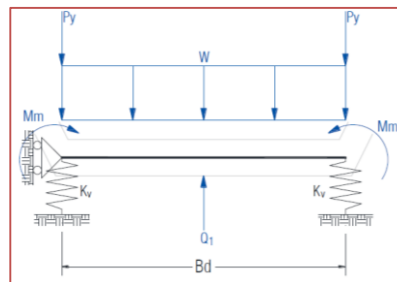
Recubrimiento:  $r_{1,\,m} = 7.5$  cm

### Modelo Estructural y Fuerzas Actuantes

a. Cargas sobre el Muro del Canal: EL nivel del Suelo está encima del nivel freático.



b. Cargas sobre la solera de la poza



### Parámetros

- a. Altura del muro "Hm"  
 $H_m = y_n + BL = 0.16 + 1.20$   $H_m = 1.36 \text{ m}$
- b. Angulo "θ"  
 $\theta = \tan^{-1}(1/Z) = \tan^{-1}(1/0.0)$   $\theta = 90^\circ$
- c. Altura de diseño "Hd"  
 $H_d = H_m + t_m/2 = 1.36 + 0.16/2$   $H_d = 1.44 \text{ m}$
- d. Longitud "Ld"  
 $L_d = H_d / \sin(\theta) = 1.44 / \sin(90)$   $L_d = 1.44 \text{ m}$
- e. Ancho de la solera de diseño "Bd"  
 $B_d = b + t_m \cdot \tan(\theta/2) = 0.60 + 0.16 \cdot \tan(90/2)$   $B_d = 0.76 \text{ m}$
- f. Espesor del suelo "y<sub>ns</sub>"  
 $y_{ns} = H_d - h_{ns} = 1.44 - 0.10$   $y_{ns} = 1.34 \text{ m}$
- g. Espesor del agua freática "y<sub>nf</sub>"  
 $y_{nf} = H_d - h_{nf} = 1.44 - 1.20$   $y_{nf} = 0.24 \text{ m}$



h. Coeficiente de presión de tierra en reposo "K<sub>0</sub>"

$$K_0 = 1 - \text{sen}(\varphi) = 1 - \text{sen}(20) \quad K_0 = 0.658$$

## Análisis Estructural

### a. Análisis Estructural de Muro

#### a.1. Cargas

**Fuerza de la sobrecarga:**

$$P_{sc} = K_0 * SC * y_{ns} * b_w = 0.658 * 400.00 * 1.34 * 1.00 \quad P_{sc} = 352.69 \text{ kgf}$$

**Fuerza del suelo no saturado:**

$$P_s = 0.5 * K_0 * \gamma_s * (y_{ns} - y_{nf})^2 * b_w = 0.5 * 0.658 * 1440 * (1.34 - 0.24)^2 * 1.00$$
$$P_s = 573.25 \text{ kgf}$$

**Fuerza del suelo saturado:**

$$P_{sat} = 0.5 * K_0 * [2 * \gamma_s * (y_{ns} - y_{nf}) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) * y_{nf}] * y_{nf} * b_w$$
$$P_{sat} = 0.5 * 0.658 * [2 * 1440 * (1.34 - 0.24) + (1920 - 1000.00) * 0.24] * 0.24 * 1.00$$
$$P_{sat} = 267.58$$

**Fuerza del agua freática:**

$$P_w = 0.5 * \gamma_w * y_{nf}^2 * b_w = 0.5 * 1000.00 * 0.24^2 * 1.00 \quad P_w = 28.80 \text{ kgf}$$

**Fuerza del agua de la poza:**

$$F_w = 0.5 * \gamma_w * (L_d - BL / \text{sen}(\theta))^2 * b_w = 0.5 * 1000.00 * (1.44 - 1.20 / \text{sen}(90^\circ))^2 * 1.00$$
$$F_w = 28.8 \text{ kgf}$$

**Peso del muro de la poza:**

$$W_c = \gamma_c * L_d * t_m * b_w = 2400 * 1.44 * 0.16 * 1.00 \quad W_c = 552.96 \text{ kgf}$$

### a.2. Brazos de Palanca

$$y_{sc} = y_{ns} / 2 = 1.34 / 2 \quad y_{sc} = 0.67 \text{ m}$$

$$y_s = y_{nf} + (y_{ns} - y_{nf}) / 3 = 0.24 + (1.34 - 0.24) / 3 \quad y_s = 0.607 \text{ m}$$

$$y_{sat} = \frac{y_{nf}}{3} * \frac{3 * \gamma_s * (y_{ns} - y_{nf}) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) * y_{nf}}{2 * \gamma_s * (y_{ns} - y_{nf}) + (\gamma_{sat} - \gamma_w) * y_{nf}}$$

$$y_{sat} = \frac{0.24}{3} * \frac{3 * 1440 * (1.34 - 0.24) + (1920 - 1000) * 0.24}{2 * 1440 * (1.34 - 0.24) + (1920 - 1000) * 0.24}$$

$$y_{sat} = 0.117 \text{ m}$$

$$y_w = y_{nf} / 3 = 0.24 / 3 \quad y_w = 0.08 \text{ m}$$

$$d_w = (L_d - BL/\sin(\theta))/3 = (1.44 - 1.20/\sin(90^\circ))/3 \quad d_w = 0.08 \text{ m}$$

$$X_c = L_d / 2 * \cos(\theta) = 1.44/2 * \cos(90^\circ) \quad X_c = 0.00 \text{ m}$$

### a.3 Momento Flector, Normal y Cortante

#### a.3.1. Para canal de poza vacío

$$M_{m1} = P_{sc} * y_{sc} + P_s * y_s + P_{sat} * y_{sat} + P_w * y_w - W_c * X_c$$

$$M_{m1} = 352.69 * 0.67 + 573.25 * 0.607 + 267.58 * 0.117 + 28.80 * 0.08 - 552.96 * 0.00$$

$$M_{m1} = 617.8759 \text{ kgf*m}$$

$$N_1 = (P_{sc} + P_s + P_{sat} + P_w) * \cos(\theta) + W_c * \sin(\theta)$$

$$N_1 = (352.69 + 573.25 + 267.58 + 28.80) * \cos(90^\circ) + 552.96 * \sin(90^\circ)$$

$$N_1 = 552.96 \text{ kgf}$$

$$V_1 = (P_{sc} + P_s + P_{sat} + P_w) * \sin(\theta) - W_c * \cos(\theta)$$

$$V_1 = (352.69 + 573.25 + 267.58 + 28.80) * \sin(90^\circ) - 552.96 * \cos(90^\circ)$$

$$V_1 = 1222.32 \text{ kgf}$$

#### a.3.2. Para canal de poza con agua

$$M_{m2} = P_{sc} * y_{sc} + P_s * y_s + P_{sat} * y_{sat} + P_w * y_w - W_c * X_c - F_w * d_w$$

$$M_{m2} = 352.69 * 0.67 + 573.25 * 0.607 + 267.58 * 0.117 + 28.80 * 0.08 - 552.96 * 0.00 - 28.80 * 0.08$$

$$M_{m2} = 615.5719 \text{ kgf*m}$$

$$N_2 = (P_{sc} + P_s + P_{sat} + P_w) * \cos(\theta) + W_c * \sin(\theta)$$

$$N_2 = (352.69 + 573.25 + 267.58 + 28.80) * \cos(90^\circ) + 552.96 * \sin(90^\circ)$$

$$N_2 = 552.96 \text{ kgf}$$

$$V_2 = (P_{sc} + P_s + P_{sat} + P_w) * \sin(\theta) - W_c * \cos(\theta) - F_w$$

$$V_2 = (352.69 + 573.25 + 267.58 + 28.80) * \sin(90^\circ) - 552.96 * \cos(90^\circ) - 28.80$$

$$V_2 = 1193.52 \text{ kgf}$$

### a.4. Carga vertical que se transfiere a la Solera

#### a.4.1. Para canal de poza vacío

$$P_{y1} = N_1 * \sin(\theta) - V_1 * \cos(\theta) \quad P_{y1} = 552.96 * \sin(90^\circ) - 1222.32 * \cos(90^\circ)$$

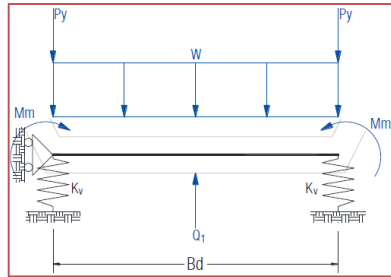
$$P_{y1} = 552.96 \text{ kgf}$$

#### a.4.2. Para canal de poza con agua

$$P_{y2} = N_2 * \sin(\theta) - V_2 * \cos(\theta) \quad P_{y2} = 552.96 * \sin(90^\circ) - 1193.52 * \cos(90^\circ)$$

$$P_{y2} = 552.96 \text{ kgf}$$

## b. Análisis Estructural de la Solera



### b.1. Cálculo de la Carga Distribuida sobre la Solera “W”

#### b.1.1. Para canal de poza vacío:

$$W_1 = (\gamma_c * t_b - \gamma_w * y_{nf}) * b_w$$

$$W_1 = (2400 * 0.16 - 1000 * 0.24) * 1.00 = 144.00 \text{ kgf/m}$$

#### b.1.2. Para canal de poza con agua:

$$W_2 = (\gamma_c * t_b + \gamma_w * y_n - \gamma_w * y_{nf}) * b_w$$

$$W_2 = (2400 * 0.16 + 1000 * 0.160 - 1000 * 0.24) * 1.00 = 304.00 \text{ kgf/m}$$

### b.2. Cálculo de las Constante Elásticas de los Resortes Lineales

$$K_{vi} = K_s * A_i$$

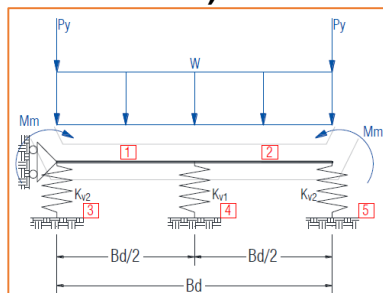
Luego, de acuerdo a la descripción del suelo debajo del canal se tiene:

$$K_s = 5.0 \text{ kgf/cm}^3$$

$$K_{v1} = K_s * (B_d/2 * b_w) = 5.0 * (0.76 * 100/2 * 100) = 19000 \text{ kgf/cm} = 1900000 \text{ kgf/m}$$

$$K_{v2} = K_s * (B_d/4 * b_w) = 5.0 * (0.76 * 100/4 * 100) = 9500 \text{ kgf/cm} = 950000 \text{ kgf/m}$$

### b.3. Análisis Estructural de la Solera (Por Método de Flexibilidad o Método de las fuerzas)

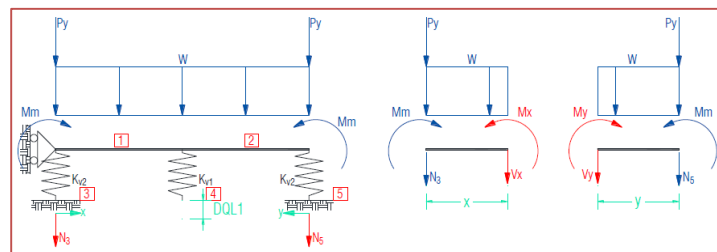
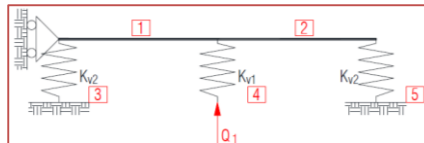




Ecuación general del Método de Flexibilidad (Método de las fuerzas)

### b.3.1. Grado de hiperestaticidad total e isostatización de la estructura

$$\text{GHT} = 1$$



$$N_3 = - (P_y + W * B_d/2)$$

$$N_5 = - (P_y + W * B_d/2)$$

**Para canal de poza vacío:**

$$N_3 = - (552.96 + 144.00 * 0.76/2) = - 607.68 \text{ kgf}$$

$$N_5 = - (552.96 + 144.00 * 0.76/2) = - 607.68 \text{ kgf}$$

**Para canal de poza con agua:**

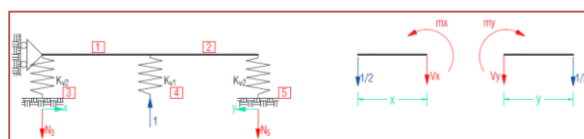
$$N_3 = - (552.96 + 304.00 * 0.76/2) = - 668.48 \text{ kgf}$$

$$N_5 = - (552.96 + 304.00 * 0.76/2) = - 668.48 \text{ kgf}$$

$$0 \leq X \leq B_d/2: M_x = - (N_3 + P_y) * X - \frac{W * X^2}{2} + M_m$$

$$0 \leq X \leq B_d/2: M_y = - (N_3 + P_y) * Y - \frac{W * Y^2}{2} + M_m$$

Para hallar  $D_{QL1} \rightarrow Q_1 = 1$



$$D_{QL1} = \frac{1}{E * I} * \left[ -\frac{M_m * B_d^2}{8} + \frac{(N_3 + P_y) * B_d^3}{24} + \frac{W * B_d^4}{128} \right] - \frac{P_y + W * \frac{B_d}{2}}{K_{v2}} \dots \dots \dots (I)$$

**b.3.3. Hallamos [F] (Matriz de flexibilidad)**

$$[F] = [f_{11}]$$

$$f_{11} = \frac{B_d^3}{48 * E * I} + \frac{1}{2 * K_{v2}} + \frac{1}{K_{v1}} \dots \dots \dots (II)$$

**b.3.4 Hallamos {Q} (Redundante)**

$$\{D\} = [F] * \{Q\} \rightarrow \{Q\} = [F]^{-1} * \{D\}$$

$$\{Q\} = Q_1$$

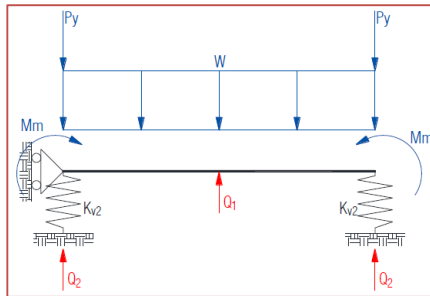
$$[F] = f_{11}$$

$$\{D\} = \{D_Q\} - \{D_{QL}\}$$

$$\{D\} = - D_{QL1}$$

Entonces:

$$Q_1 = (1/f_{11}) * (-D_{QL1}) \dots \dots \dots (III)$$



**b.3.5. Hallamos Q2**

$$Q_2 = P_y + W * B_d / 2 - Q_1 / 2 \dots \dots \dots (IV)$$

**b.3.6. Hallamos los desplazamientos**

$$\delta_1 = Q_1 / K_{v1} \dots \dots \dots (V) \quad \delta_2 = Q_2 / K_{v2} \dots \dots \dots (VI)$$

**b.3.7. Hallamos la deflexión en el centro de la solera**

$$\delta = \delta_1 - \delta_2 \dots \dots \dots (VII)$$

**b.3.8. Hallamos la curva elástica**

Asumimos una curva elástica cuadrática en función de la deflexión “δ” y el ancho de solera “Bd”



$$Y(x) = A \cdot x^2 + B \cdot x + C$$

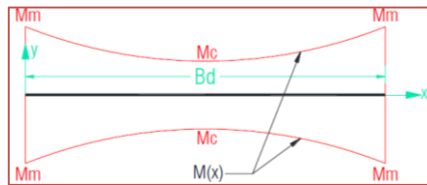
Luego se tiene:

$$Y(x) = \frac{4 \cdot \delta}{B_d^2} \cdot (x^2 - B_d \cdot x) \dots \dots \dots \text{(VIII)}$$

**b.3.9. Hallamos el momento flector en el centro de la solera**

$$M(x) = E \cdot I \cdot \frac{d^2y}{dx^2} \quad M_c = E \cdot I \cdot \frac{8 \cdot \delta}{B_d^2} \dots \dots \dots \text{(IX)}$$

**b.3.10. Momento flector en función de “x”**



Asumimos una Momento flector cuadrática en función de “M<sub>m</sub>”, “M<sub>c</sub>” y “B<sub>d</sub>”:

$$M(x) = A \cdot x^2 + B \cdot x + C$$

$$M(x) = \frac{4 \cdot (M_m - M_c)}{B_d^2} \cdot (x^2 - B_d \cdot x) + M_m \dots \dots \dots \text{(X)}$$

**b.3.11. Módulo de Elasticidad del concreto**

$$E_c = 15\,000 \cdot \sqrt{f'_c} = 15\,000 \cdot \sqrt{175.0} = 198,431.30 \text{ kgf/cm}^2$$

**b.3.12. Cálculo del producto “E\*I” para la solera de concreto**

$$E \cdot I = (E_c) \cdot (1/12 \cdot b_w \cdot t_b^3) = (198,431.30) \cdot (1/12 \cdot 100 \cdot (0.16 \cdot 100)^3)$$

$$E \cdot I = 6,773'123,000.00 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^2$$

$$E \cdot I = 677,312.3 \text{ kgf} \cdot \text{m}^2$$

**b.3.13 Cuando el canal de la poza está vacío**

**En (I):**

$$D_{QL1} = \frac{(1/677\,312.3) \cdot [-617.8759 \cdot 0.76^2/8 + (-607.68 + 552.96) \cdot 0.76^3/24 + 144.00 \cdot 0.76^4/128] - (552.96 + 144.00 \cdot 0.76/2)}{950\,000}$$

$$D_{QL1} = -0.000706 \text{ m}$$

**En (II):**

$$F_{11} = 0.76^3 / (48 \cdot 677\,312.3) + 1 / (2 \cdot 950\,000) + 1 / 1\,900\,000$$

$$F_{11} = 0.0000010661$$

**En (III):**

$$Q_1 = (1/0.0000010661) * (-0.000706)$$

$$Q_1 = 662.227 \text{ kgf}$$

**En (IV):**

$$Q_2 = 552.96 + 144.00 * 0.76/2 - 662.227/2$$

$$Q_2 = 276.567 \text{ kgf}$$

**En (V):**

$$\delta_1 = 662.227/1\ 900\ 000$$

$$\delta_1 = 0.000349 \text{ m}$$

**En (VI):**

$$\delta_2 = 276.567/950\ 000$$

$$\delta_2 = 0.000291 \text{ m}$$

**En (VII):**

$$\delta = 0.000349 - 0.000291$$

$$\delta = 0.000058 \text{ m}$$

**En (VIII):**

$$Y(x) = \frac{4 * 0.000058}{0.76^2} * (x^2 - 0.76 * x) \text{ m}$$

**En (IX):**

$$M_c = 677\ 312.3 * \frac{8 * 0.000058}{0.76^2} \text{ kgf} * \text{ m}$$

$$M_c = 544.1013 \text{ kgf} * \text{ m}$$

**En (X)**

$$M(x) = \frac{4 * (617.8759 - 544.1013)}{0.76^2} * (x^2 - 0.76 * x) + 617.8759 \text{ kgf} * \text{ m}$$

### **b.3.14 Cuando el canal de la poza está con agua**

**En (I):**

$$D_{QL1} = (1/677\ 312.3) * [-615.5719 * 0.76^2/8 + (-668.48 + 552.96) * 0.76^3/24 + 304.00 * 0.76^4/128] - (552.96 + 304.00 * 0.76/2) / 950\ 000$$

$$D_{QL1} = -0.000771 \text{ m}$$

**En (II):**

$$F_{11} = 0.76^3 / (48 * 677\ 312.3) + 1 / (2 * 950\ 000) + 1 / 1\ 900\ 000$$

$$F_{11} = 0.0000010661$$

**En (III):**

$$Q_1 = (1/0.0000010661) * (-0.000771)$$

$$Q_1 = 723.197 \text{ kgf}$$

**En (IV):**

$$Q_2 = 552.96 + 304.00 * 0.76/2 - 723.197/2$$

$$Q_2 = 306.882 \text{ kgf}$$

**En (V):**

$$\delta_1 = 723.197/1\ 900\ 000$$

$$\delta_1 = 0.000381 \text{ m}$$

**En (VI):**

$$\delta_2 = 306.882/950\ 000$$

$$\delta_2 = 0.000323 \text{ m}$$

**En (VII):**

$$\delta = 0.000381 - 0.000323$$

$$\delta = 0.000058 \text{ m}$$

**En (VIII):**

$$Y(x) = \frac{4 * 0.000058}{0.76^2} * (x^2 - 0.76 * x)m$$

**En (IX):**

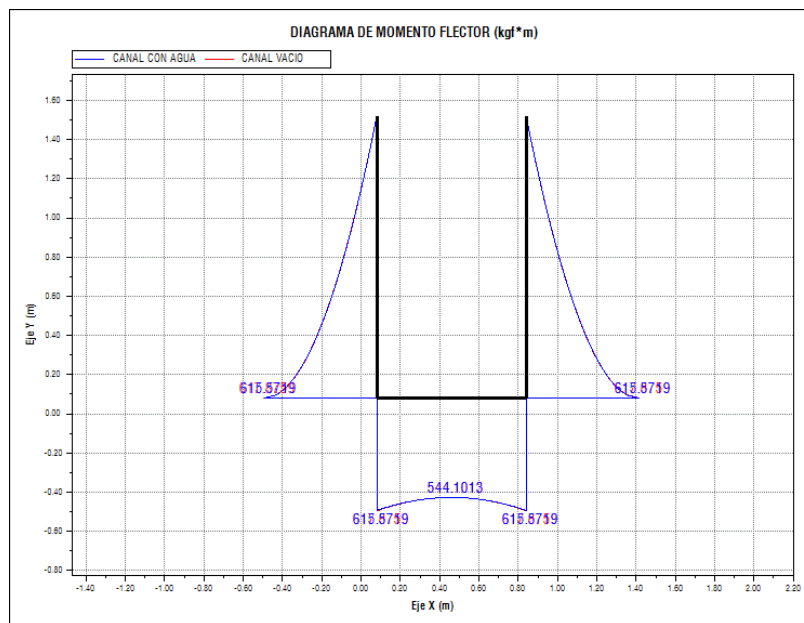
$$M_c = 677\,312.3 * \frac{8 * 0.000058}{0.76^2} \text{ kgf} * \text{m}$$

$$M_c = 544.1013 \text{ kgf} * \text{m}$$

**En (X)**

$$M(x) = \frac{4 * (615.5719 - 544.1013)}{0.76^2} * (x^2 - 0.76 * x) + 615.5719 \text{ kgf} * \text{m}$$

#### DIAGRAMA DE MOMENTO FLECTOR DE POZA DISIPADORA



#### Resistencia del Concreto:

##### Resistencia del Concreto del Muro

##### a.1. Verificamos el espesor del muro de concreto

##### a.1.1. Momento máximo en el muro

$$M_{m-max} = \text{MAX}(M_{mp}; M_{mn}) = \text{MAX}(617.8759; 0.0000) = 617.8759 \text{ kgf} * \text{m}$$

##### a.1.2. Esfuerzo permisible en la fibra extrema en compresión del concreto (ACI-83)

$$f_c = 0.4 * f'_c = 0.4 * 175 = 70 \text{ kgf/cm}^2$$

##### a.1.3. Módulo de elasticidad del concreto

$$E_c = 15\,000 * \sqrt{f'_c} = 15\,000 * \sqrt{175} = 198\,431.30 \text{ kgf/cm}^2$$



**a.1.4. Esfuerzo permisible de tracción del acero**

$$f_s = 0.4 \cdot f_y = 0.4 \cdot 4200 = 1\ 680 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.1.5. Módulo de Elasticidad del acero**

$$E_s = 2\ 100\ 000 \text{ kgf/cm}^2$$

**A.1.6. Relación de módulos de elasticidad “n”**

$$n = E_s/E_c = 2\ 100\ 000 / 198\ 431.30 = 10.583$$

**a.1.7. Parámetro “r”**

$$r = f_s/f_c = 1\ 680 / 70 = 24.000$$

**a.1.8. Parámetro “k”**

$$k = n/(n + r) = 10.583 / (10.583 + 24.000) = 0.306$$

**a.1.9. Parámetro “j”**

$$j = 1 - k/3 = 1 - 0.306/3 = 0.898$$

**a.1.10. Peralte efectivo requerido**

$$d_{efm} = \sqrt{\frac{2 \cdot M_{m,max}}{f_c \cdot j \cdot k \cdot b_w}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 617.8759 \cdot 100}{70 \cdot 0.898 \cdot 0.306 \cdot 100}} \quad d_{efm} = 8.0 \text{ cm}$$

**a.1.11. Recubrimiento máximo y mínimo**

$$r_{m, max} = \text{MAX} (r_{1, m}; r_{2, m}) = \text{MAX} (7.5; 0.0) = 7.5 \text{ cm}$$

$$r_{m, min} = \text{MIN} (r_{1, m}; r_{2, m}) = \text{MIN} (7.5; 0.0) = 0.0 \text{ cm}$$

**a.1.12. Espesor de concreto requerido**

$$t_{m, req} = d_{efm} + r_{m, max} = 8.0 + 7.5 \quad t_{m, req} = 15.5 \text{ cm} = 0.16 \text{ m}$$

**a.1.13. Verificamos**

$$t_{m, req} \leq t_m \dots\dots\dots \text{C.C.D.D.}$$

**Resistencia del Muro por Cortante:**

**a.1. Peralte efectivo real**

$$d_{efm, r} = t_m - r_{m, max} = 0.16 \cdot 100 - 7.5 \quad d_{efm, r} = 8.5 \text{ cm}$$

**a.2. Fuerza cortante máximo**

$$V_{m, max} = \text{MAX} (V_{m1}; V_{m2}) = \text{MAX} (1\ 222.32; 1\ 193.52) = 1\ 222.32 \text{ kgf}$$

**a.3. Esfuerzo cortante actuante**

$$\tau_m = \frac{V_{m,max}}{b_w \cdot d_{efm,r}} = \frac{1\ 222.32}{100 \cdot 8.5} \quad \tau_m = 1.44 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.4. Esfuerzo cortante permisible del concreto**

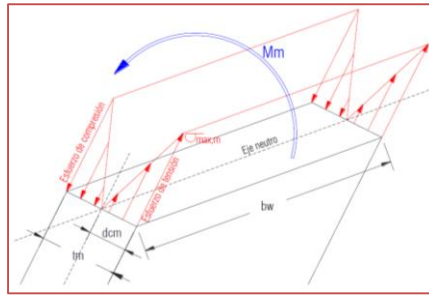
$$\tau_{perm} = 0.29 \cdot \sqrt{f_c} = 0.29 \cdot \sqrt{175} \text{ (Fuente: ACI-83)}$$

$$\tau_{perm} = 3.84 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.5. Verificamos**

$$\tau_{perm} \geq \tau_m \dots\dots\dots \text{C.C.D.D}$$

## Resistencia del Muro por Flexión, sin refuerzo



### a.1. Momento de inercia del muro

$$I_m = \frac{1}{12} * b_w * t_m^3 = \left(\frac{1}{12}\right) * (100) * (0.16 * 100)^3 \quad I_m = 34\ 133.33 \text{ cm}^4$$

### a.2. Distancia desde el eje neutro del concreto a la fibra extrema en flexión

$$d_{cm} = t_m/2 = (0.16*100) / 2 \quad d_{cm} = 8.00 \text{ cm}$$

### a.3. Momento máximo positivo en el muro

$$M_{mp} = \text{MAX} (M_{m1}; M_{m2}; 0) = \text{MAX} (617.8759; 615.5719; 0)$$
$$M_{mp} = 617.8759 \text{ kgf}\cdot\text{m}$$

### a.4. Momento mínimo negativo en el muro

$$M_{mn} = \text{MIN} (M_{m1}; M_{m2}; 0) = \text{MIN} (617.8759; 615.5719; 0)$$
$$M_{mn} = 0.0000 \text{ kgf}\cdot\text{m}$$

### a.5. Esfuerzo máximo normal por flexión en el muro, en la cara 1 (Por Mecánica de Materiales)

$$\sigma_{\text{max1,m}} = \frac{M_{mp} * d_{cm}}{I_m} = \frac{(617.8759 * 100) * 8.00}{34\ 133.33} \quad \sigma_{\text{max1,m}} = 14.48 \text{ kgf/cm}^2$$

### a.6. Esfuerzo máximo normal por flexión en el muro, en la cara 2 (Por Mecánica de Materiales)

$$\sigma_{\text{max2,m}} = \frac{M_{mn} * d_{cm}}{I_m} = \frac{(0.0000 * 100) * 8.00}{34\ 133.33} \quad \sigma_{\text{max1,m}} = 0.00 \text{ kgf/cm}^2$$

### a.7. Esfuerzo permisible del concreto a la tracción

(Fuente: Diseño en Concreto Armado, Ing. Gianfranco Ottazzi Pasino, pág. 31)

#### a.7.1. Módulo de rotura (ACI-02)

$$f_r = 1.3 * \sqrt{f'_c} = 1.3 * \sqrt{(175)} = 17.20 \text{ kgf/cm}^2$$

#### a.7.2. Esfuerzo de compresión diametral (Método Brasileño)

$$f_{sp} = 1.7 * \sqrt{f'_c} = 1.7 * \sqrt{(175)} = 22.49 \text{ kgf/cm}^2$$

#### a.7.3. Esfuerzo a la tracción

$$\begin{aligned}
 f_{t1} &= 0.9 * f_{sp} &= 0.9 * 22.49 &= 20.24 \text{ kgf/cm}^2 \\
 f_{t2} &= 0.5 * f_r &= 0.5 * 17.20 &= 8.60 \text{ kgf/cm}^2 \\
 f_t &= \text{MIN} (f_{t1}; f_{t2}) &= \text{MIN} (20.24; 8.60) &= 8.60 \text{ kgf/cm}^2
 \end{aligned}$$

#### a.7.4. Verificamos

$\sigma_{\max1, m} \leq f_t$  ..... **NO CUMPLE.**  
**(La cara 1 del muro necesita refuerzo por flexión)**

$\sigma_{\max2, m} \leq f_t$  ..... **C.C.D.D.**  
**(No es necesario el refuerzo por flexión en la cara 2 del muro)**

### Resistencia del concreto de la solera, sin refuerzo

#### a.1. Verificamos el espesor de la solera de concreto

##### a.1.1 Momento máximo en la solera

$$M_{s-\max} = \text{MAX} (M_{s1}; M_{s2}) = \text{MAX} (617.8759; 0.0000) = 617.8759 \text{ kgf}\cdot\text{m}$$

##### a.1.2. Esfuerzo permisible en la fibra extrema en compresión del concreto (ACI-83)

$$f_c = 0.4 * f'_c = 0.4 * 175 = 70 \text{ kgf/cm}^2$$

##### a.1.3. Módulo de elasticidad del concreto

$$E_c = 15\,000 * \sqrt{f'_c} = 15\,000 * \sqrt{175} = 198\,431.30 \text{ kgf/cm}^2$$

##### a.1.4. Esfuerzo permisible de tracción del acero

$$f_s = 0.4 * f_y = 0.4 * 4200 = 1\,680 \text{ kgf/cm}^2$$

##### a.1.5. Módulo de Elasticidad del acero

$$E_s = 2\,100\,000 \text{ kgf/cm}^2$$

##### a.1.6. Relación de módulos de elasticidad "n"

$$n = E_s / E_c = 2\,100\,000 / 198\,431.30 = 10.583$$

##### a.1.7. Parámetro "r"

$$r = f_s / f_c = 1\,680 / 70 = 24.000$$

##### a.1.8. Parámetro "k"

$$k = n / (n + r) = 10.583 / (10.583 + 24.000) = 0.306$$

##### a.1.9. Parámetro "j"

$$j = 1 - k/3 = 1 - 0.306/3 = 0.898$$

##### a.1.10. Peralte efectivo requerido

$$d_{efs} = \sqrt{\frac{2 * M_{s,\max}}{f_c * j * k * b_w}} = \sqrt{\frac{2 * 617.8759 * 100}{70 * 0.898 * 0.306 * 100}}$$

$$d_{efs} = 8.0 \text{ cm}$$

##### a.1.11. Recubrimiento máximo y mínimo

$$r_{s, \max} = \text{MAX} (r_{1, s}; r_{2, s}) = \text{MAX} (7.5; 0.0) = 7.5 \text{ cm}$$

$$r_{s, \min} = \text{MIN} (r_{1, s}; r_{2, s}) = \text{MIN} (7.5; 0.0) = 0.0 \text{ cm}$$

### a.1.12. Espesor de concreto requerido

$$t_{b, req} = d_{efs} + r_{s, max} = 8.0 + 7.5 \quad t_{b, req} = 15.5 \text{ cm} = 0.16 \text{ m}$$

### a.1.13. Verificamos

$$t_{s, req} \leq t_b \dots\dots\dots \text{C.C.D.D.}$$

## Resistencia de la Solera por Cortante:

### a.1. Peralte efectivo real

$$d_{efs, r} = t_b - r_{s, max} = 0.16 * 100 - 7.5 \quad d_{efs, r} = 8.5 \text{ cm}$$

### a.2. Fuerza cortante máximo

$$V_{s, max} = \text{MAX} (V_{m1}; V_{m2}) = \text{MAX} (-276.39; -246.08) = -246.08 \text{ kgf}$$

### a.3. Esfuerzo cortante actuante

$$\tau_s = \frac{V_{s, max}}{b_w * d_{efs, r}} = \frac{-246.08}{100 * 8.5} \quad \tau_s = -0.29 \text{ kgf/cm}^2$$

### a.4. Esfuerzo cortante permisible del concreto

$$\tau_{perm} = 0.29 * \sqrt{f'c} = 0.29 * \sqrt{175} \text{ (Fuente: ACI-83)}$$
$$\tau_{perm} = 3.84 \text{ kgf/cm}^2$$

### a.5. Verificamos

$$\tau_{perm} \geq \tau_s \dots\dots\dots \text{C.C.D.D}$$

## Resistencia de la Solera por flexión, sin refuerzo:

### a.1. Momento de inercia de la solera

$$I_b = \frac{1}{12} * b_w * t_m^3 = \left(\frac{1}{12}\right) * (100) * (0.16 * 100)^3$$
$$I_b = 34\ 133.33 \text{ cm}^4$$

### a.2. Distancia desde el eje neutro del concreto a la fibra extrema en flexión

$$d_{cs} = t_m / 2 = (0.16 * 100) / 2 \quad d_{cs} = 8.00 \text{ cm}$$

### a.3. Momento máximo positivo en la solera, cara 1

$$M_{s1} = 617.8759 \text{ kgf*m}$$

### a.4. Momento mínimo negativo en la solera, cara 2

$$M_{s2} = 0.0000 \text{ kgf*m}$$

### a.5. Esfuerzo máximo normal por flexión en la solera, en la cara 1 (Por Mecánica de Materiales)

$$\sigma_{max1,s} = \frac{M_{s1} * d_{cs}}{I_b} = \frac{(617.8759 * 100) * 8.00}{34\ 133.33} \quad \sigma_{max1,s} = 14.48 \text{ kgf/cm}^2$$

### a.6. Esfuerzo máximo normal por flexión en la solera, en la cara 2 (Por Mecánica de Materiales)

$$\sigma_{max2,s} = \frac{M_{s2} * d_{cs}}{I_b} = \frac{(0.0000 * 100) * 8.00}{34\ 133.33} \quad \sigma_{max2,s} = 0.00 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.7. Esfuerzo permisible del concreto a la tracción**

(Fuente: Diseño en Concreto Armado, Ing. Gianfranco Ottazzi Pasino, pág. 31)

**a.7.1. Módulo de rotura (ACI-02)**

$$f_r = 1.3 \cdot \sqrt{f'_c} = 1.3 \cdot \sqrt{175} = 17.20 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.7.2. Esfuerzo de compresión diametral (Método Brasileño)**

$$f_{sp} = 1.7 \cdot \sqrt{f'_c} = 1.7 \cdot \sqrt{175} = 22.49 \text{ kgf/cm}^2$$

**a.7.3. Esfuerzo a la tracción**

$$f_{t1} = 0.9 \cdot f_{sp} = 0.9 \cdot 22.49 = 20.24 \text{ kgf/cm}^2$$

$$f_{t2} = 0.5 \cdot f_r = 0.5 \cdot 17.20 = 8.60 \text{ kgf/cm}^2$$

$$f_t = \text{MIN}(f_{t1}; f_{t2}) = \text{MIN}(20.24; 8.60) = 8.60 \text{ kgf/cm}^2$$

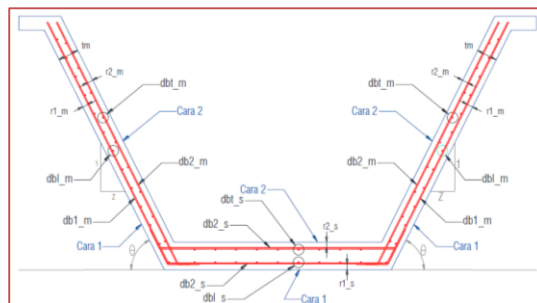
**a.7.4. Verificamos**

$\sigma_{\text{max1}, m} \leq f_t$  ..... **NO CUMPLE.**  
**(La cara 1 de la solera necesita refuerzo por flexión)**

$\sigma_{\text{max2}, m} \leq f_t$  ..... **C.C.D.D.**  
**(No es necesario el refuerzo por flexión en la cara 2 de la solera)**

**solera)**

**Diseño por Flexión:**



**a.1. Diseño por Flexión del muro de la poza**

**a.1.1. Acero en la cara 1**

**a.1.1.1. Peralte efectivo**

$$d_{1,m} = t_m - r_{1,m} = 0.16 \cdot 100 - 7.5 = 8.5 \text{ cm}$$

**a.1.1.2. Refuerzo por flexión**

a.1.1.2.1. Acero por flexión (Diseño por método elástico con control de fisuración)

$$A_{sf1,m} = \frac{M_{mp}}{f_s \cdot j \cdot d_{1,m}} = \frac{617.8759 \cdot 100}{1680 \cdot 0.898 \cdot 8.5}$$

$$A_{sf1,m} = 4.82 \text{ cm}^2$$

**a.1.1.3. Acero mínimo por flexión (CIP 1972)**

$$A_{smin, 1m} = 0.0025 * b_w * d_{1, m} = 0.0025 * 100 * 8.5 \quad A_{smin, 1m} = 2.12 \text{ cm}^2$$

**a.1.1.4. Acero en la cara 1**

$$A_{s1, m} = \text{MAX} (A_{sf1, m}; A_{smin, 1m}) = \text{MAX} (4.82; 2.12) \quad A_{s1, m} = 4.82 \text{ cm}^2$$

**a.1.1.5. Acero unitario colocado, por flexión**

$$a_{sb1, m} = \pi * d_{b1, m}^2 / 4 = \pi * (3/8 \text{ pulg})^2 / 4 \quad a_{sb1, m} = 0.71 \text{ cm}^2$$

**a.1.1.6. Separación entre varillas por flexión**

$$S_{f1, m} = a_{sb1, m} * 100 / A_{s1, m} = 0.71 * 100 / 4.82 \quad S_{f1, m} = 14.7 \text{ cm.}$$

**a.1.1.7. Separación máxima (Fuente: ACI 318S-2011:14.3.5)**

$$S_{max1, m} = 3 * t_m = 3 * (0.16 * 100) = 48.0 \text{ cm} \quad S_{max2, m} = 45 \text{ cm}$$

$$S_{max, m} = \text{MIN} (S_{max1, m}; S_{max2, m}) = \text{MIN} (48.0; 45) = 45.0 \text{ cm}$$

**a.1.1.8. Separación elegida**

$$S_{1, m} = \text{MIN} (S_{f1, m}; S_{max, m}) = \text{MIN} (14.7; 45.0) = 15.0 \text{ cm}$$

$$S_{1, m} = 0.15 \text{ m}$$

**a.1.1.9. Distribución del acero por flexión, en la cara 1 del muro**  
 **$\phi 3/8$  [pulq@0.20 m](#)**

**a.1.2. Refuerzo por temperatura (refuerzo longitudinal):**

**a.1.2.1. Acero por temperatura**

$$A_{st1, m} = 0.0018 * b_w * d_{1, m} \text{ (Fuente ACI)} \quad A_{st1, m} = 0.0018 * 100 * 8.5$$

$$A_{st1, m} = 1.53 \text{ cm}^2$$

**a.1.2.2. Acero unitario colocado, por temperatura**

$$a_{sbt1, m} = \pi * d_{bt1, m}^2 / 4 = \pi * (3/8 \text{ pulg})^2 / 4 \quad a_{sbt1, m} = 0.71 \text{ cm}^2$$

**a.1.2.3. Separación entre varillas por temperatura**

$$S_{t1, m} = a_{sbt1, m} * 100 / A_{st1, m} = 0.71 * 100 / 1.53 \quad S_{t1, m} = 46.4 \text{ cm.}$$

**a.1.2.4. Separación máxima (Fuente: ACI 318S-2011:14.3. 4a)**

$$S_{max, m} = 45 \text{ cm}$$

**a.1.2.5. Separación elegida**

$$S_{t1, m} = \text{MIN} (S_{t1, m}; S_{max, m}) = \text{MIN} (46.4; 45) = 45.0 \text{ cm}$$

$$S_{t1, m} = 0.45 \text{ m}$$

**a.1.2.6. Distribución del acero por temperatura, en la cara 1 del muro**

$$\phi 3/8 \text{ [pulq@0.20 m](#)}$$

**a.2. Diseño por flexión de la solera de la poza**

**a.2.1. Acero en la cara 1**

### a.2.1.1. Peralte efectivo

$$d_{1,s} = t_b - r_{1,s} = 0.16 * 100 - 7.5 = 8.5 \text{ cm}$$

### a.2.1.2. Refuerzo por flexión

a.2.1.2.1. Acero por flexión (Diseño por método elástico con control de fisuración)

$$A_{sf1,s} = \frac{M_{s1}}{f_s * j * d_{1,s}} = \frac{617.8759 * 100}{1.680 * 0.898 * 8.5} \quad A_{sf1,s} = 4.82 \text{ cm}^2$$

### a.2.1.3. Acero mínimo por flexión (CIP 1972)

$$A_{smin, 1s} = 0.0025 * b_w * d_{1,s} = 0.0025 * 100 * 8.5 \quad A_{smin, 1s} = 2.12 \text{ cm}^2$$

### a.2.1.4. Acero en la cara 1

$$A_{s1,s} = \text{MAX} (A_{sf1,s}; A_{smin, 1s}) = \text{MAX} (4.82; 2.12) \quad A_{s1,s} = 4.82 \text{ cm}^2$$

### a.2.1.5. Acero unitario colocado, por flexión

$$a_{sb1,s} = \pi * d_{b1,s}^2 / 4 = \pi * (3/8 \text{ pulg})^2 / 4 \quad a_{sb1,s} = 0.71 \text{ cm}^2$$

### a.2.1.6. Separación entre varillas por flexión

$$S_{f1,s} = a_{sb1,s} * 100 / A_{s1,s} = 0.71 * 100 / 4.82 \quad S_{f1,s} = 14.7 \text{ cm}$$

### a.2.1.7. Separación máxima (Fuente: ACI 318S-2011:14.3.5)

$$S_{max1,s} = 3 * t_b = 3 * (0.16 * 100) = 48.0 \text{ cm} \quad S_{max2,s} = 45 \text{ cm}$$

$$S_{max,s} = \text{MIN} (S_{max1,s}; S_{max2,s}) = \text{MIN} (48.0; 45) = 45 \text{ cm}$$

### a.2.1.8. Separación elegida

$$S_{1,s} = \text{MIN} (S_{f1,s}; S_{max,s}) = \text{MIN} (14.7; 45.0) = 14.7 \text{ cm} \quad S_{1,s} = 0.15 \text{ m}$$

a.2.1.9. Distribución del acero por flexión, en la cara 1 de la solera  
 $\phi 3/8$  pulg@0.20 m

## a.2.2. Refuerzo por temperatura (refuerzo longitudinal):

### a.2.2.1. Acero por temperatura

$$A_{st1,s} = 0.0018 * b_w * d_{1,s} \text{ (Fuente ACI)} \quad A_{st1,s} = 0.0018 * 100 * 8.5$$
$$A_{st1,s} = 1.53 \text{ cm}^2$$

### a.2.2.2. Acero unitario colocado, por temperatura

$$a_{sbt1,s} = \pi * d_{bl,s}^2 / 4 = \pi * (3/8 \text{ pulg})^2 / 4 \quad a_{sbt1,m} = 0.71 \text{ cm}^2$$

### a.2.2.3. Separación entre varillas por temperatura

$$S_{t1,s} = a_{sbt1,s} * 100 / A_{st1,s} = 0.71 * 100 / 1.53 \quad S_{t1,s} = 46.4 \text{ cm.}$$

### a.2.2.4. Separación máxima (Fuente: ACI 318S-2011:14.3. 4a)

$$S_{max,s} = 45 \text{ cm}$$

### a.2.2.5. Separación elegida

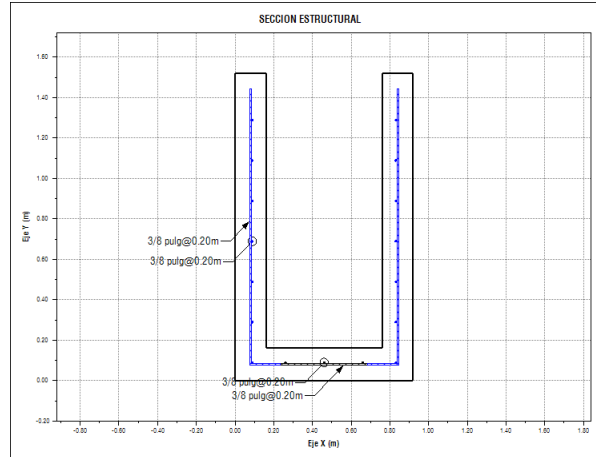
$$S_{t1,s} = \text{MIN} (S_{t1,s}; S_{max,s}) = \text{MIN} (46.4; 45) = 45.0 \text{ cm}$$

$$S_{t1,s} = 0.45 \text{ m}$$

a.2.2.6. Distribución del acero por temperatura, en la cara 1 de la solera

$\phi 3/8$  pulg@0.20 m

. SECCIÓN ESTRUCTURAL POZA DISIPADORA



Software DHiEsCanales

Los demás detalles adicionales se especifican en los planos anexos.



## ESTUDIO HIDROLÓGICO

### INFORMACIÓN SOBRE LOS PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

#### Análisis de las variables meteorológicas

Se realizó la concentración y recopilación de la información meteorológica, del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), correspondiente a la estación meteorológica de Chota, a fin de determinar los periodos secos y periodos de abundancia hídrica. Los valores promedios mensuales y anuales se presenta en la siguiente tabla:

**Precipitación total mensual en (mm) de la Estación M-CH**

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1999	16.80	104.10	113.20	100.20	57.60	57.80	0.00	43.40	38.00	174.60	54.10	33.70
2000	65.60	143.80	73.50	90.40	32.00	17.80	0.00	0.00	43.40	49.60	68.10	121.70
2001	58.50	199.60	178.00	164.50	125.40	3.10	0.70	16.70	64.60	165.70	58.40	89.70
2002	115.30	182.20	105.80	111.40	79.70	144.90	10.80	4.50	114.20	90.00	99.60	144.50
2003	58.60	146.10	84.20	114.10	160.40	100.90	5.40	5.90	139.50	18.00	87.60	151.20
2004	93.20	62.20	211.10	122.10	77.90	11.80	7.90	0.00	85.00	127.70	114.50	148.50
2005	44.90	87.30	177.30	178.30	52.30	8.10	18.30	1.70	24.30	109.40	168.10	86.30
2006	77.90	161.30	136.00	98.80	24.40	77.00	1.10	9.80	114.70	73.60	120.80	95.60
2007	78.10	40.70	69.10	94.20	79.20	1.10	42.10	1.70	59.30	226.10	206.90	74.00
2008	34.90	130.50	224.30	76.30	24.20	15.30	1.00	4.40	32.70	233.10	58.30	132.70
2009	100.30	179.70	229.30	84.90	10.80	49.30	32.30	14.90	57.10	72.10	153.50	116.10
2010	77.20	24.70	226.10	152.10	109.20	0.80	29.80	22.20	19.60	119.70	155.10	52.40
2011	83.70	177.90	182.30	164.00	97.70	25.20	7.70	18.50	175.20	141.70	113.70	80.00
2012	85.30	145.80	198.70	118.80	118.50	28.60	14.90	1.60	46.30	93.50	116.00	99.30
2013	46.30	143.30	221.90	108.40	110.80	43.60	38.30	10.90	29.20	124.30	90.40	63.80
2014	57.60	118.00	153.10	174.10	33.30	2.10	20.50	11.00	99.70	100.10	68.80	127.10
2015	134.70	175.20	118.70	142.20	36.70	11.40	0.00	2.90	6.90	157.60	155.20	74.60
2016	110.40	113.80	198.60	114.50	230.00	13.90	1.50	11.00	7.90	152.00	22.60	114.70
2017	25.70	108.40	188.20	52.80	174.30	8.70	9.40	18.50	83.90	61.40	128.40	132.20
2018	112.50	76.50	292.20	128.00	79.10	2.10	15.80	3.50	9.10	91.60	127.20	21.90

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

Elaboración propia

**Resumen de Datos Meteorológicos de la Estación M-CH del año 2018**

MESES	TEMPERATURA °C				P. P mm.	H R <sup>o</sup> %	INSOLACIÓN Horas sol/día	RADIAC. Cal/cm <sup>2</sup> /día Langley/día
	Máx. X	Med. X	Mín. X	Mín. Abs				
<b>Ene.</b>	25.60	19.75	13.90	--	49.0	88.0	2.65	650.4
<b>Feb.</b>	25.30	19.80	14.30	--	89.0	89.0	2.88	655.2
<b>Mar.</b>	25.40	19.90	14.40	--	106.0	91.0	2.22	672.0

<b>Abr.</b>	25.30	19.85	14.40	--	115.0	92.0	4.03	638.4
<b>May.</b>	25.50	19.60	13.70	--	68.0	88.0	4.73	580.8
<b>Jun.</b>	24.90	19.00	13.10	--	29.0	87.0	6.18	561.6
<b>Jul.</b>	24.70	18.65	12.60	--	15.0	83.0	7.81	571.2
<b>Ago.</b>	25.60	19.35	13.10	--	22.0	84.0	7.69	624.0
<b>Set.</b>	26.40	20.10	13.80	--	75.0	80.0	5.20	667.2
<b>Oct.</b>	26.40	20.05	13.70	--	94.0	87.0	5.01	662.4
<b>Nov.</b>	26.60	19.80	13.00	--	63.0	88.0	5.82	667.2
<b>Dic.</b>	26.10	19.80	13.50	--	51.0	88.0	4.38	664.8
<b>Media</b>	25.65	19.64	13.63		64.7	87.1	4.88	634.6

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología

Elaboración propia

## **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL**

El Canal el Cunyac, se ha construido aproximadamente entre los años 1, 900 y 1,950, con el objetivo de llevar el agua hacia los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y La Retama, cuyo principal cultivo de ese entonces radicaba en el cultivo de caña de azúcar con fines de producción de aguardiente y chancaca, ubicados en el caserío Cadmalca Bajo. Después de la Ley de Reforma Agraria con la parcelación y el auge de la ganadería lechera en Cajamarca, surge los sectores de Pacobamba Sector Ligate y La Retama en la cual se instala pastos cultivados de Rye grass, maíz, papa y frijol, para en la actualidad dedicar las parcelas mayormente a la producción de maíz, papa y frejol bayo, cuyo producto tiene buena demanda en el mercado provincial y regional.

## **INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA EXISTENTE**

### **CAPTACIÓN “CUNYAC”**

La estructura de captación tiene la forma de un dique, cuenta con un caudal de 110 L/s en épocas de estiaje, la misma que a través de un sistema de compuerta conduce el agua hacia el canal rústico existente que tiene una longitud de 4+670 Km que se encuentra en regulares condiciones.

Esta fuente se encuentra ubicada en las coordenadas UTM WGS-84-Zona-17M son las siguientes: 751529E y 9271572N, y se encuentra en la cota 2509 msnm.



Vista panorámica de la captación El Cunyac en épocas de estiaje

### **CANAL EXISTENTE**

Actualmente este sistema de riego cuenta con un canal rustico que va hacia la localidad de Pacobamba, Sector Ligate y La Retama y tiene una longitud de 4670 m. El estado del canal rústico se encuentra regulares condiciones, presentando filtraciones en ciertos tramos.



Vista panorámica del canal existente rustico.

## IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE PARA EL PROYECTO Y SU CAUDAL ESTIMADO

Para el siguiente estudio se ha identificado 1 fuente de agua como alternativa para el abastecimiento para el sistema de riego; las cuales tienen las siguientes características:

### CAPTACIÓN “CUNYAC”

La fuente “CUNYAC” presenta las condiciones óptimas para ser utilizado como fuente de abastecimiento, por las siguientes razones:

- No Presenta mal olor, presenta poca turbiedad, no arrastra sedimentos, presenta un caudal muy por debajo del requerido por el proyecto  $Q=110\text{lt/seg}$  (caudal aportado), Dicha fuente será considerada en el proyecto.

Prueba de Aforo: Para efectuar la prueba de aforo se utilizó el método de aforo del flotador, que permite medir caudales mayores de 4.0 l/s, para ello ha sido necesario contar con un objeto flotante y calcular el tiempo, la distancia, el área y por último el caudal.

#### Aforo en el canal:

Medidas	Profundidad (m)	Ancho (m)	Distancia (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
1	0.25	0.60	10.00	0.15	33.86	0.30	0.044
2	0.25	0.60	10.00	0.15	31.43	0.32	0.048
3	0.25	0.60	10.00	0.15	32.42	0.31	0.046
4	0.25	0.60	10.00	0.15	32.56	0.31	0.046
<b>Promedio</b>							<b>0.046</b>

Elaboración: Propia

#### Aforo que va a la quebrada

Medidas	Profundidad (m)	Ancho (m)	Distancia (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Tiempo (s)	Velocidad (m/s)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
1	0.07	4.00	4.00	0.28	17.82	0.22	0.063
2	0.07	4.00	4.00	0.28	17.51	0.23	0.064
3	0.07	4.00	4.00	0.28	17.56	0.23	0.064
4	0.07	4.00	4.00	0.28	17.34	0.23	0.065
<b>Promedio</b>							<b>0.064</b>

Elaboración: Propia

Por lo tanto, el caudal acumulado en el manantial el Cunyac es de 0.110 m<sup>3</sup>/s (110l/s).

### Resumen de la Fuente de Agua

Nº	Fuente	Coordenadas UTM WGS-84			Caudal (Q = l/s)	Observación	Distancia a la localidad
		Este	Norte	Cota			
01	Captación El Cunyac	751529.00	9271572.00	2509	110	Buena calidad	1.10 km

Elaboración: Propia

### ANÁLISIS DE PRECIPITACIÓN AL 75%

#### Análisis de Precipitación al 75% de la Estación M-CH

	Precipit. mm	Prec. efec mm
Enero	73.8	65.1
Febrero	126.0	100.6
Marzo	169.0	123.3
Abril	119.5	96.7
Mayo	85.7	73.9
Junio	31.2	29.6
Julio	12.9	12.6
Agosto	10.2	10.0
Septiembre	62.5	56.3
Octubre	119.0	96.3
Noviembre	108.3	89.5
Diciembre	98.0	82.6
Total	1016.0	836.6

Fuente: SOFTWARE – CROPWAT V 8.0

Elaboración propia

#### Consolidado de Precipitación al 75% de la Estación M-CH

PRECIPITACION EFECTIVA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
PP (75 %)	65.1	100.6	123.3	96.7	73.9	29.6	12.6	10.0	56.3	96.3	89.5	82.6

Fuente: Elaboración Propia.

#### Resumen de datos – Estación M-CH

PARÁMETROS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Nº de días x mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Tº media mensual	19.75	19.80	19.90	19.85	19.60	19.00	18.65	19.35	20.10	20.05	19.80	19.80
Nº de hr de sol/mes	82.10	80.54	68.76	120.88	146.72	185.40	242.20	238.48	155.94	155.40	174.50	135.66
PP 75%	65.10	100.60	123.30	96.70	73.90	29.60	12.60	10.00	56.30	96.30	89.50	82.60
PP 75%	2.10	3.59	3.98	3.22	2.38	0.99	0.41	0.32	1.88	3.11	2.98	2.66

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

Elaboración Propia

## **Temperatura**

Está directamente influenciada por la altitud obedeciendo a una gradiente negativa, es decir que la temperatura disminuye con la altura a razón de  $0.3^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ . aproximadamente. La temperatura promedio es de  $19.64^{\circ}\text{C}$ .

## **Precipitación:**

Tiene una variación según la altitud sobre el nivel del mar y en el tiempo. Para el estudio se cuenta con registros pluviométricos de la estación meteorológica ubicada en la provincia de Chota, de la Región Cajamarca, donde se hacen mediciones diarias de lluvia, esta estación es administrada por SENAMHI.

## **Humedad Relativa (HR°)**

La HR° media anual es de 87.1%, con máximas diarias medias mensuales que alcanzan el 92.0% en los meses de invierno y una mínima diaria media mensual que llega a 83.0% en los meses de verano. Se obtuvo de los registros de la EM-CH.

## **Radiación solar**

La EM-CH cuenta con un piranómetro, que mide la radiación solar, se presenta con mayor intensidad en horas de la mañana y se incrementa desde las 11 hasta las 14 horas a partir de ahí empieza disminuir gradualmente hasta llegar a un mínimo en horas de la noche.

## **Demanda Hídrica**

Se ha calculado en función a la evapotranspiración potencial de la cedula de cultivo mediante el método de Penman – Monteith. La cédula de cultivo y el coeficiente de cultivo  $K_c$  tomado es el adecuado para el medio. Se determina de acuerdo a la cedula de cultivo propuesta, para la **situación con proyecto.**

## **Cédula de Cultivo con Proyecto**

La cédula de cultivo se ha formulado teniendo en cuenta los cultivos existentes en la zona del estudio, de acuerdo a los usos y costumbres de los agricultores del lugar y en base al uso actual de la tierra.

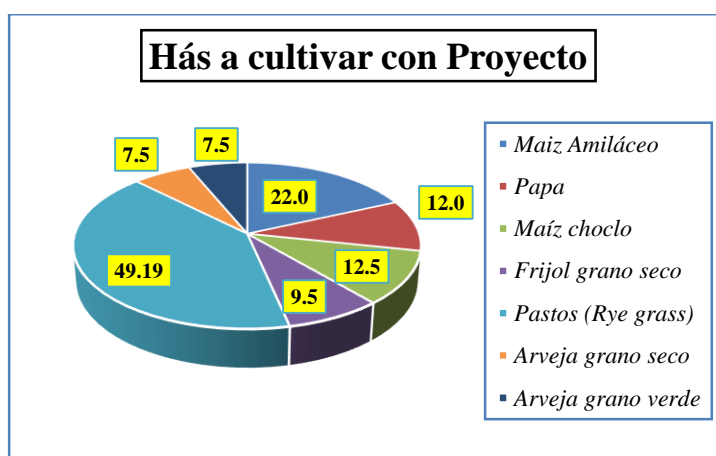
Los cultivos de mayor importancia que se logrará sembrar con proyecto bajo riego en has, son los siguientes:

### Área bajo Riego por Cultivos con Proyecto

SECTOR EL CUNYAC	AREA BAJO RIEGO POR CULTIVOS CON PROYECTO/ Has							ÁREA DE SECTOR
	Maíz Amilác.	Papa	Maíz Choclo	Frijol GS	Pastos Ryegrass	Arveja GS	Arveja GV	
	22.0	12.0	12.5	9.5	49.19	7.5	7.5	120.19

Elaboración propia

### Hectáreas Projectadas con Proyecto



Elaboración propia

### Calendario de siembras y cosechas

Con las primeras lluvias que ocurren en setiembre u octubre se inician las primeras labores con la labranza de la tierra, razón por la que las siembras se concentran en noviembre y diciembre. En el siguiente cuadro se muestra el calendario de siembra y cosecha de los principales cultivos.

### Calendario de Siembras – Cosechas en el Área de Estudio

CULTIVOS	MESES											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Maíz Amiláceo												
Papa												
Maíz Choclo												
Frijol Grano Seco												
Pastos												
Arveja Grano Seco												
Arveja Grano Verde												

Elaboración propia

Luego de realizar las visitas a la zona de estudio, se determinaron los cultivos a sembrar:

#### Datos del Plan de Cultivo planteado para el Estudio

PRODUCTO	PERIODO VEGETATIVO		SIEMBRA	TIPO DE SUELO
Maíz Amilaceo	7	meses	01 de Septiembre	Franco arcilloso
Papa	6	meses	01 de Octubre	Franco arcilloso
Maíz Choclo	6	meses	01 de Septiembre	Franco arcilloso
Frijol Grano Seco	6	meses	01 de Septiembre	Franco arcilloso
Pastos	12	meses	01 de Enero	Franco arcilloso
Arveja Grano Seco	7	meses	01 de Abril	Franco arcilloso
Arveja Grano Verde	7	meses	01 de Marzo	Franco arcilloso

Fuente: Dirección Regional Agraria – Chota

#### Elaboración Propia

Según el área que se ha trazado, se cuenta con un terreno a irrigar de 120.19 has. Esta área se la distribuirá teniendo en cuenta una tabla de cultivo de la siguiente manera:



**Cédula de Cultivo planteado - Sector de Riego: El Cunyac**

1RA CAMPAÑA		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	2DA CAMPAÑA	
AREA	CULTIVO													AREA	CULTIVO
22.0	Maíz Amiláceo	22.0	22.0	22.0						22	22	22	22	22	Maíz Amiláceo
12.0	Papa	12.0	12.0	12.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	12	12	12	10	Papa
12.5	Maíz Choclo	12.5	12.5	9.5	9.5	9.5	7.5	9.5	9.5	12.0	12.0	12.0	12.0	9.5	Maíz Choclo
9.5	Frijol Grano Seco	9.5	9.5	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	9.5	9.5	9.5	9.5	7.0	Frijol Grano Seco
49.19	Pastos	49.19	49.19	49.19	49.19	22.50	18.50	18.50	18.50	49.19	49.19	49.19	49.19	0.0	Pastos
7.5	Arveja Grano Seco				7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5			7.5	Arveja Grano Seco
7.5	Arveja Grano Verde			7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5				7.5	Arveja Grano Verde
120.19	<b>TOTAL</b>	105.19	105.19	107.19	90.69	64.00	58.00	60.00	60.00	117.69	112.19	104.69	104.69	63.5	<b>TOTAL</b>

Elaboración propia.

## Cálculo de la Evapotranspiración Potencial (ET<sub>o</sub>)

Método estándar de Penman - Monteith, utilizando el Software Cropwat V 8.0:

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_a - e_d)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2)}$$

### Cálculo de la Evapotranspiración Potencial

ETo Penman-Monteith Mensual - C:\Users\Hp\Desktop\Eto TESIS.PEM							
País	PERÚ			Estación	CHOTA		
Altitud	2487	m.	Latitud	6.55	°N	Longitud	78.65 °E
Mes	Temp Min	Temp Max	Humedad	Viento	Insolación	Rad	ET <sub>o</sub>
	°C	°C	%	m/s	horas	MJ/m <sup>2</sup> /día	mm/día
Enero	13.9	25.6	88	1.4	2.6	12.1	2.58
Febrero	14.3	25.3	89	1.3	2.9	13.3	2.75
Marzo	14.4	25.4	91	1.2	2.2	12.8	2.69
Abril	14.4	25.3	92	1.3	4.0	15.6	3.11
Mayo	13.7	25.5	88	1.5	4.7	16.2	3.26
Junio	13.1	24.9	87	2.0	6.2	18.0	3.47
Julio	12.6	24.7	83	2.2	7.8	20.4	3.87
Agosto	13.1	25.6	84	2.4	7.7	20.9	4.01
Septiembre	13.8	26.4	80	1.8	5.2	17.3	3.66
Octubre	13.7	26.4	87	1.3	5.0	16.5	3.34
Noviembre	13.0	26.6	88	1.1	5.8	16.9	3.30
Diciembre	13.5	26.1	88	1.2	4.4	14.4	2.89
Promedio	13.6	25.6	87	1.6	4.9	16.2	3.24

Fuente: Software Cropwat V 8.0  
Elaboración Propia

### Resumen de Cálculos de la Evapotranspiración Potencial

ET <sub>o</sub>	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
ET <sub>o</sub> (mm/mes)	79.98	77.00	83.39	93.30	101.06	104.10	119.97	124.31	109.80	103.54	99.00	89.59
ET <sub>o</sub> (mm/día)	2.58	2.75	2.69	3.11	3.26	3.47	3.87	4.01	3.66	3.34	3.30	2.89

Fuente: Elaboración propia

### Eficiencia de riego:

Módulo de riego: 24 hrs

Eficiencia de Conducción: 0.90      Eficiencia de Distribución: 0.88

Eficiencia de Aplicación : 0.70      Eficiencia Parcelaria: 0.55

### Elaboración de los Coeficientes de Cultivos K<sub>c</sub> mensuales

**Cálculo de los Coeficientes de Cultivo K<sub>c</sub> Mensuales y K<sub>c</sub> Ponderados.** - Los K<sub>c</sub>'s han sido obtenidos de Agro al Día del Ministerio de Agricultura, de estudios elaborados en zonas similares al área de influencia del Estudio – FAO Riego y Drenaje

### Valores de los Coeficientes Kc para cada Mes de Cultivos Planteados

1RA CAMPAÑA		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	2DA CAMPAÑA	
AREA	CULTIVO													AREA	CULTIVO
22.00	Maíz Amiláceo	1.00	0.85	0.75						0.40	0.65	0.80	1.00	22	Maíz Amiláceo
12.00	Papa	1.00	0.90	0.80	0.45	0.70	0.95	1.00	0.90	0.80	0.45	0.70	0.95	12	Papa
12.50	Maíz Choclo	0.85	0.75	0.40	0.65	0.80	1.00	0.85	0.75	0.40	0.65	0.80	1.00	12.5	Maíz Choclo
9.50	Frijol Grano Seco	0.80	0.70	0.45	0.75	1.00	0.90	0.80	0.70	0.45	0.75	1.00	0.90	9.5	Frijol Grano Seco
49.19	Pastos	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0	Pastos
7.50	Arveja Grano Seco				0.50	0.65	0.80	1.00	0.90	0.80	0.75			7.5	Arveja Grano Seco
7.50	Arveja Grano Verde			0.50	0.65	0.80	1.00	0.90	0.80	0.75				7.5	Arveja Grano Verde

Fuente: Agro al Día del Ministerio de Agricultura, FAO Riego y Drenaje.

### Valores de Kc Ponderados para cada Mes de Cultivos Planteados

BLOQUE DE RIEGO EL CUNYAC	MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
	Área (Ha)		105	105	107	91	64	58	60	60	118	112	105
Días Riego*		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Kcp		0.96	0.90	0.80	0.81	0.86	0.95	0.94	0.87	0.74	0.80	0.90	0.99
<b>TOTAL HAS</b>		<b>105</b>	<b>105</b>	<b>107</b>	<b>91</b>	<b>64</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>118</b>	<b>112</b>	<b>105</b>	<b>105</b>
<b>TOTAL DÍAS /MES</b>		<b>31</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>31</b>

Fuente: Elaboración propia

**Cálculo de la Demanda de Agua: Mes Enero:**

a. Se calcula la evapotranspiración potencial (ETo)

**ETo = 79.98 mm/mes ó 2.58 mm/día**

b. Elaborar las curvas Kc, para cada uno de los cultivos de la cedula de cultivo propuesta.

c. Se determinan Kc, para cada cultivo, obteniéndose de esta manera el Kc mensual:

Maíz amiláceo:	Kc = 1.00	Papa	:	Kc = 1.00
Maíz Choclo :	Kc = 0.85	Frijol GS	:	Kc = 0.80
Pastos:	Kc = 1.00	Arveja GS	:	Kc = 0.65
Arveja GV :	Kc = 0.65			

d. Se calcula el Kc ponderado (Kcp) mensual. Según la cedula mes de enero se tiene:

Maíz amiláceo:	A = 22.0	Papa	:	A = 12.0
Maíz Choclo :	A = 12.5	Frijol GS	:	A = 9.5
Pastos:	A = 49.19	Arveja GS	:	A = 7.5
Arveja GV :	A = 7.5			
<b>Area total :</b>	<b>A<sub>T</sub> = 120.19 Has.</b>			

$$K_{cp} = \frac{1.00 \cdot 22.0 + 1.00 \cdot 12.0 + 0.85 \cdot 12.5 + 0.85 \cdot 9.5 + 1.00 \cdot 49.19}{120.19}$$

**K<sub>CP</sub> = 0.96**

e. La precipitación efectiva (PE), se determina usando el programa Cropwat V8.

**Cálculo de Precipitación Efectiva (mm)**

	Precipit.	Prec. efec
	mm	mm
<b>Enero</b>	73.8	65.1
<b>Febrero</b>	126.0	100.6
<b>Marzo</b>	169.0	123.3
<b>Abril</b>	119.5	96.7
<b>Mayo</b>	85.7	73.9
<b>Junio</b>	31.2	29.6
<b>Julio</b>	12.9	12.6
<b>Agosto</b>	10.2	10.0
<b>Septiembre</b>	62.5	56.3
<b>Octubre</b>	119.0	96.3
<b>Noviembre</b>	108.3	89.5
<b>Diciembre</b>	98.0	82.6
<b>Total</b>	<b>1016.0</b>	<b>836.6</b>

Fuente: Software Cropwat V 8.0  
Elaboración propia

**PE = 65.10 mm/mes**

- f. La evapotranspiración del cultivo (**ETc**)       $ETc = 1.00 * 79.98$   
**ETc = 79.98 mm/mes**
- g. Evapotranspiración potencial **ETo**  
**ETo = 2.58 mm/día**
- h. Coeficiente de Cultivo **Kcp** del sector de riego  
**Kcp = 0.96**
- i. Cálculo de la Evapotranspiración Real (**ETR**)     $ETR = ETo * Kcp$   
**ETR = 2.49 mm/día**
- j. Precipitación al 75%  
**PP 75% = 2.10**
- k. Cálculo de la Lámina neta (mm/mes)  $Ln = ETR - PP\ 75\%$   
**Ln = 0.39 mm/día**
- l. Eficiencia de Riego: Er (%)  
**Er = 0.55**
- m. Número de días de Riego en cada mes.  
**N° D/mes = 31**
- n. Requerimiento Volumen Bruto de Agua  
 $Req. Vol. Bruto = \frac{Ln}{Er} = 0.70\ mm/día$   
 $Req. Vol. Bruto = 0.70 * 10 = 7.00\ m^3/ha/día$   
 $Req. Vol. Bruto = 7.00 * N° D = 217\ m^3/ha/mes$
- o. Área de cultivo del sector:                                **= 120.19 has**
- p. Módulo de Riego ( $MR_{24\ hr}$ )  
 $MR = \frac{Req. Vol. Bruto * 1000}{N° D / mes * N° hr Riego * 3600} = 0.08\ l/s/ha$
- q. Cálculo del Caudal Demandado (**Q<sub>dem</sub>**)       $Q_{dem} = MR * Área\ de\ Cultivo$   
**Q<sub>dem</sub> = 8.51 l/s**
- r. Luego calculamos el Requerimiento Total – Volumen Total (**V<sub>t</sub>**)

$$Vt = \frac{Q_{dem} * 3.6 * N^{\circ} hr * N^{\circ} D}{10^6}$$

$$Vt = 0.0228 \text{ m}^3/\text{mes}$$

s. Demanda Total Anual: Dta MMC = (Ene + Feb +.....Dic)

$$Dta \text{ MMC} = 0.3614406$$

$$Dta \text{ m}^3/\text{mes} = Q_{dem} * 24hr * 31d * 3.6$$

$$Dta \text{ m}^3/\text{mes} = 22,793.184$$

t. Caudal Demandado Máximo: ( $Q_{dem} \text{ máx.}$ ) = Valor Máx. Mensual

$$Q_{dem} \text{ máx.} = 35.486 \text{ l/s.}$$

El mismo procedimiento se realiza para los demás meses. Los resultados se detallan en las Tablas subsiguientes.

### Demanda de Agua con Proyecto en Sector de Riego el Cunyac

PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Evapotranspiración Potencial (Eto)	(mm/día)	2.58	2.75	2.69	3.11	3.26	3.47	3.87	4.01	3.66	3.34	3.30	2.89
Coficiente de cultivo Kc de sector		0.96	0.90	0.80	0.81	0.86	0.95	0.94	0.87	0.74	0.80	0.90	0.99
Evapotranspiración Real (ETR)	(mm/día)	2.49	2.48	2.16	2.53	2.80	3.31	3.24	3.09	2.70	2.66	2.97	2.85
PP75%	(mm/día)	2.10	3.59	3.98	3.22	2.38	0.99	0.41	0.32	1.88	3.11	2.98	2.66
Lamina Neta (mm/mes)	(mm/día)	0.39	0.00	0.00	0.00	0.42	2.32	2.83	2.77	0.82	0.00	0.00	0.18
Eficiencia de riego (Er)	(%)	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
N° días de riego en cada mes x sector	(días)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Requerimiento Vol. Bruto de Agua	(mm/día)	0.70	0.00	0.00	0.00	0.75	4.19	5.11	5.00	1.48	0.00	0.00	0.33
	m3/ha/día	6.99	0.00	0.00	0.00	7.51	41.88	51.10	49.98	14.78	0.00	0.00	3.30
	m3/ha/mes	216.62	0.00	0.00	0.00	232.85	1,256.38	1,584.09	1,549.51	443.31	0.00	0.00	102.16
Área de Cultivo de sector	has	105.19	105.19	107.19	90.69	64.00	58.00	60.00	60.00	117.69	112.19	104.69	104.69
Módulo de Riego (24 horas)	l/s)/Ha)	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09	0.48	0.59	0.58	0.17	0.00	0.00	0.04
Caudal demandado (Qdem)	l/s	8.51	0.00	0.00	0.00	5.56	28.11	35.49	34.71	20.13	0.00	0.00	3.99
Requerimiento Total Volumen mensual (Vt)	MC/mes	0.0228	0.0000	0.0000	0.0000	0.0149	0.0729	0.0950	0.0930	0.0522	0.0000	0.0000	0.0107
<b>Demanda Total Anual</b>	<b>MMC</b>	<b>0.3614406</b>											

Elaboración propia.

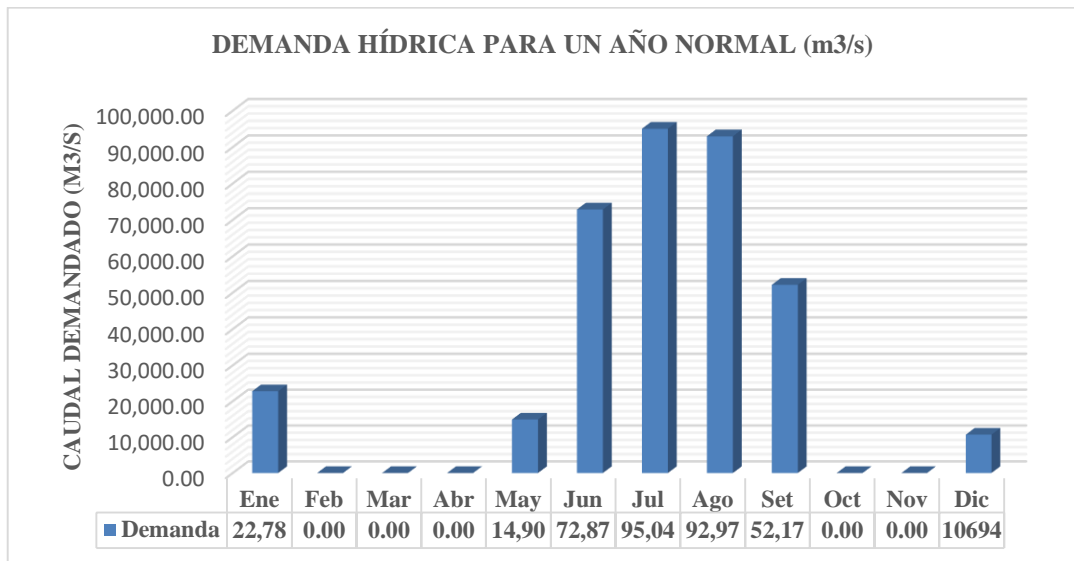
### Demanda de Agua Total

PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
N° días del mes	(días)	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Intervalo de Riego*	(días)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>DEMANDA BLOQUE DE RIEGO EL CUNYAC</b>	MMC/mes	0.0228	0.000	0.000	0.000	0.015	0.073	0.095	0.093	0.052	0.000	0.000	0.011
	m3/mes	22785.83	0.00	0.00	0.00	14902.12	72870.31	95045.22	92970.87	52171.92821	0.00	0.00	10694.30
	l/s	8.51	0.0	0.0	0.0	5.6	28.1	35.5	34.7	20.1	0.0	0.0	4.0
<b>DEMANDA TOTAL</b>	MMC/mes	0.0228	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.10	0.09	0.05	0.00	0.00	0.01
	m3/mes	22,785.83	0.00	0.00	0.00	14,902.12	72,870.31	95,045.22	92,970.87	52,171.93	0.00	0.00	10,694.30
	l/s	8.51	0.0	0.0	0.0	5.6	28.1	35.5	34.7	20.1	0.0	0.0	4.0

Elaboración propia.

<b>Caudal Demandado Máximo (Qdem max)</b>	<b>l/s</b>	<b>35.486</b>
---	------------	---------------

## Demanda Hídrica para un Año Normal con Proyecto



Elaboración propia

### Conclusión

Se determina, que la máxima demanda mensual es de 35.486 l/s. y se presenta en el mes de julio, y la mínima demanda en los meses de octubre, noviembre, febrero, marzo y abril que es de 0.00 l/s. También se puede decir que el proyecto requiere de un volumen anual de 361,440.00 m<sup>3</sup>.

### Caudal de Diseño del Canal Principal (Qd)

El canal principal se diseñará en función al caudal ofertado por el ANA que es de 48.13 l/s. Por lo tanto, el canal principal lo diseñaremos en forma práctica con un caudal de:

**Qd = 48.13 l/s.**

### Oferta Hídrica

Para el presente estudio, Mediante Resolución Directoral N° 1400-2017-ANA-AAA.M, de fecha 20 de julio del 2017, se regulariza la Ejecución de Obras de Aprovechamiento Hídrico a favor del Comité de Usuarios del Canal de Riego "El Cunyac", la misma que está conformadas por una captación rústica de 0,75 m de ancho x 1.50 m de alto que da inicio al canal rústico de 4670 m.

En dicha Resolución otorgan al referido Comité Licencia de Uso de Agua Superficial con Fines Agrícolas, en vía de formalización por un volumen de agua anual de hasta 859,069.15 m<sup>3</sup>, equivalente a un caudal de hasta 48.13 l/s.

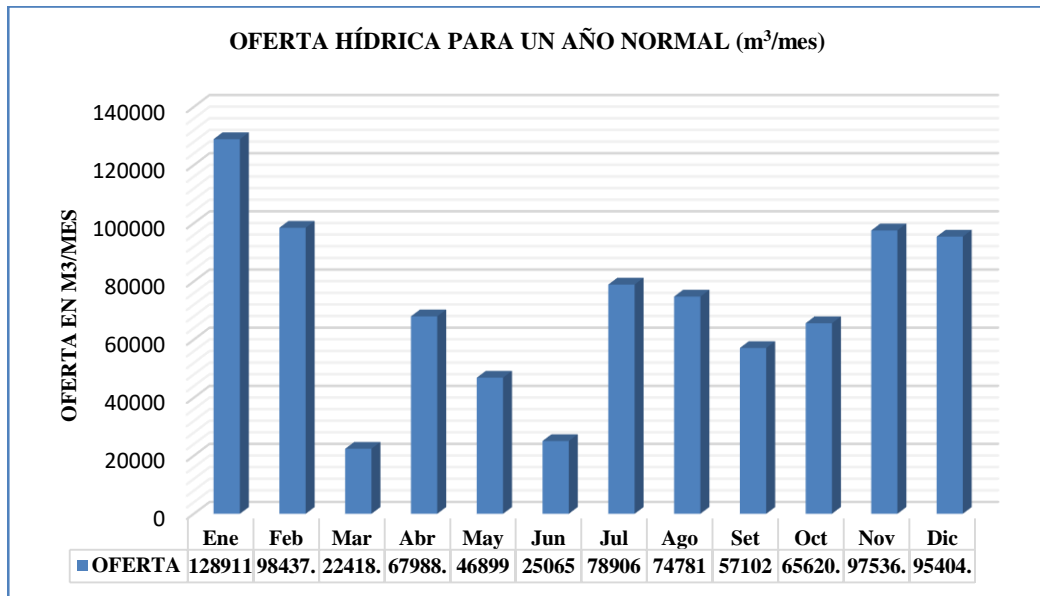


### Oferta de Agua Total ANA - Sector de Riego el Cunyac

<b>OFERTA DE AGUA: CANAL DE RIEGO EL CUNYAC</b>													
PARAMETRO	UNIDADES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Caudal Asignado	<b>lts/seg</b>	48.13	40.69	8.37	26.23	17.51	9.67	29.46	27.92	22.03	24.5	37.63	35.62
Total de Oferta	<b>lts/seg</b>	48.13	40.69	8.37	26.23	17.51	9.67	29.46	27.92	22.03	24.5	37.63	35.62
Caudal	<b>m3/h</b>	173.268	146.484	30.132	94.428	63.036	34.812	106.056	100.512	79.308	88.2	135.468	128.232
Tiempo Disponible por día	<b>h</b>	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0
Volumen Diario	<b>m3/dia</b>	4158.4	3515.6	723.2	2266.3	1512.9	835.5	2545.3	2412.3	1903.4	2116.8	3251.2	3077.6
Volumen Oferta(m3)	<b>m3/mes</b>	128911.39	98437.25	22418.21	67988.16	46898.78	25064.64	78905.66	74780.93	57101.76	65620.80	97536.96	95404.61

**Fuente: Resolución Directoral N° 1400-2017-ANA-AAA.M - Canal de Riego el Cunyac**  
**Elaboración Propia**

## Oferta Hídrica con Proyecto



Elaboración propia

## Balance Hídrico

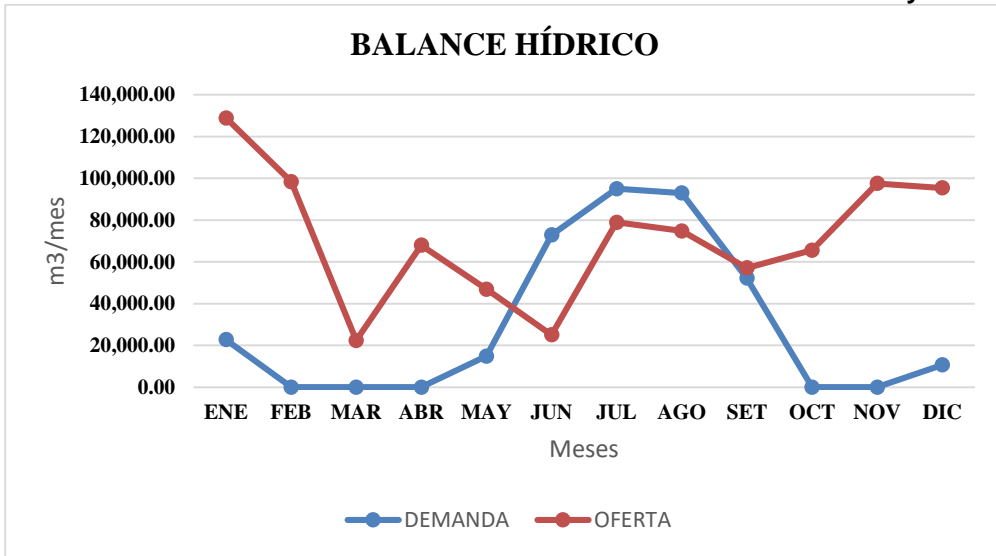
Calcular el Balance Hídrico mensual de un proyecto, es de suma importancia ya que permite, por ejemplo: Planificar el aprovechamiento de los recursos hídricos, Identificar períodos de déficit y suficiencia de agua en los cultivos, índices climáticos y agroclimáticos, planificación y operación del riego y el drenaje de los campos agrícolas, predicción de rendimientos agrícolas, zonificación de cultivos en secano, calendarios agrícolas, predicción de inundaciones, sequías e incendios forestales, erosión del suelo, etc.

### Balance Hídrico con Proyecto - Sector de Riego el Cunyac

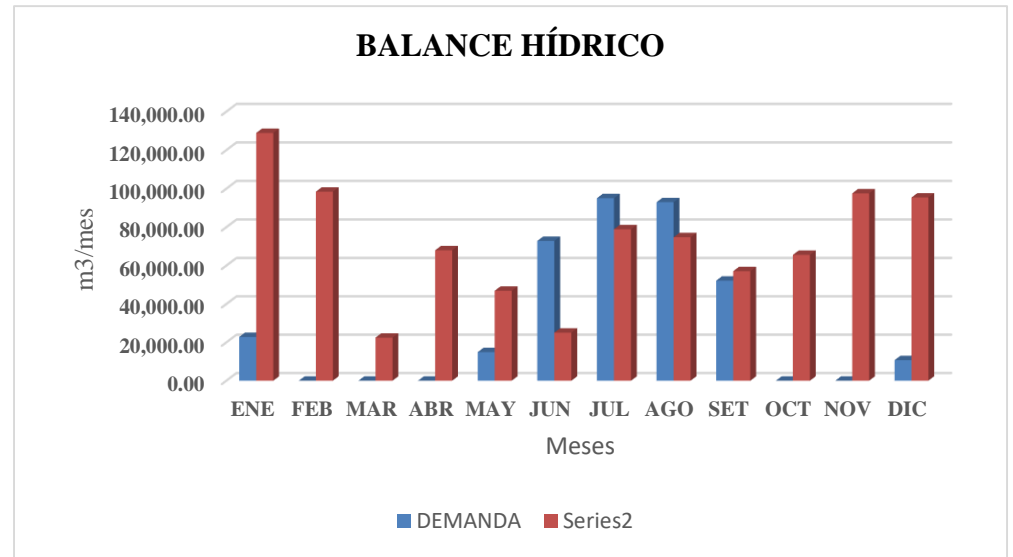
PARAMETRO	UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
<b>DEMANDA</b>	(m3/mes)	22,785.83	0.00	0.00	0.00	14,902.12	72,870.31	95,045.22	92,970.87	52,171.93	0.00	0.00	10,694.30
<b>OFERTA</b>	(m3/mes)	128,911.39	98,437.25	22,418.21	67,988.16	46,898.78	25,064.64	78,905.66	74,780.93	57,101.76	65,620.80	97,536.96	95,404.61
<b>Balance</b>	(m3/mes)	106,125.57	98,437.25	22,418.21	67,988.16	31,996.66	- 47,805.67	- 16,139.56	- 18,189.95	4,929.83	65,620.80	97,536.96	84,710.31

Elaboración propia

### Balance Hídrico con Proyecto - Sector de Riego el Cunyac



Elaboración propia



Se observa que la demanda hídrica en los meses de enero, febrero, marzo, abril, mayo, noviembre y diciembre son mínimas, en estos meses de presencia de lluvias hace que la oferta hídrica sea superior a la demanda, es decir, no se necesita agua. Además, la necesidad de agua en los meses de junio, julio y agosto, se incrementa en mínima cantidad en función a lo ofertado por el ANA, corroborando personalmente que hicimos un aforo en época de estiaje y la captación arrojaba un caudal de 110 l/s. Con revestimiento, mejorará sustancialmente.

## **CONCLUSIONES**

Del diagnóstico de la fuente realizado se concluye en lo siguiente:

- La selección de la fuente de agua para el proyecto, se han seleccionado asumiendo los criterios siguientes.
  - a) Calidad del agua para riego,
  - b) Caudal promedio en época de estiaje,
  - c) Factibilidad técnica del punto de ubicación además que el caudal sea continuo en época de estiaje teniendo un caudal total aproximado de 110 l/s para el manantial el Cunyac; lo cual sustenta la sostenibilidad de producción de agua en el tiempo de estiaje y se considera como una alternativa viable para el abastecimiento de la demanda agrícola.
- Del análisis de precipitación, se puede concluir que en el distrito de Lajas tiene un régimen de precipitaciones en los meses de diciembre a abril y su periodo de estiaje es desde el mes de mayo a octubre, extendiéndose en épocas hasta el mes de noviembre; debiéndose realizar en este periodo el aforo de la fuente de agua para que el aprovechamiento sea sostenible en el tiempo.
- Con el diseño del canal el Cunyac se propone brindar un servicio adecuado de abastecimiento de agua para riego en los caseríos de Pacobamba sector Ligate y la Retama, de manera que se pueda mejorar la producción agrícola.

# COMPUERTAS METÁLICAS

## CALCULO DE COMPUERTAS EN CANAL DE CONCRETO

Cálculos en compuertas y orificios

**Compuerta**

**Datos de la compuerta:**

Ancho de la compuerta (b):  m

Tirante aguas arriba (y1):  m

Abertura de la compuerta (a):  m

Coefficiente de contracción (Cc):

**Ecuaciones:**

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

donde:

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

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

**Orificio**

**Elementos de una compuerta**

$y_2 = C_c \times a$   
 $L = \frac{a}{C_c}$

**Resultados:**

Coefficiente de velocidad (Cv):

Coefficiente de descarga (Cd):

Caudal (Q):  m<sup>3</sup>/s  
 l/seg

Calcular

Limpiar Pantalla

Imprimir

Menú Principal

Calculadora

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 10:27 p.m. 24/05/2020

Software H - Canales

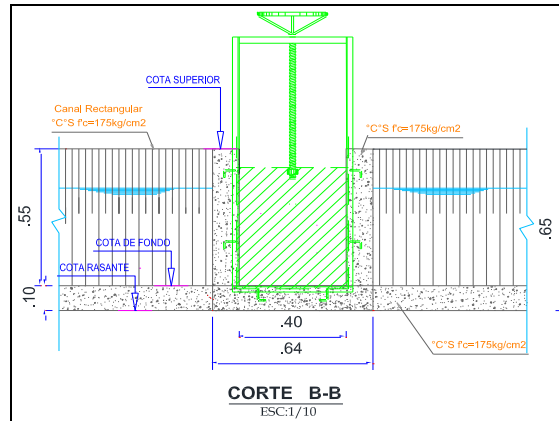
### UBICACIÓN Y DIMENSIONES DE COMPUERTAS DE TOMAS LATERALES

Nº	PROGRESIVA - UBICACIÓN KM	ANCHO COMPUERTA b (m)	ALTURA DE HOJA H (m)
1	KM 00 + 110 m (Proyectada)	0.40	0.50
2	KM 00 + 200 m (Proyectada)	0.40	0.50
3	KM 00 + 934 m (Proyectada)	0.40	0.50
4	KM 00 + 980 m (Proyectada)	0.40	0.50
5	KM 01 + 263 m (Proyectada)	0.40	0.50
6	KM 01 + 355 m (Proyectada)	0.40	0.50
7	KM 01 + 430 m (Proyectada)	0.40	0.50
8	KM 01 + 530 m (Proyectada)	0.40	0.50
9	KM 01 + 588 m (Proyectada)	0.40	0.50
10	KM 01 + 610 m (Proyectada)	0.40	0.50
11	KM 01 + 755 m (Proyectada)	0.40	0.50
12	KM 01 + 805 m (Proyectada)	0.40	0.50
13	KM 02 + 042 m (Proyectada)	0.40	0.50
14	KM 02 + 118 m (Proyectada)	0.40	0.50
15	KM 02 + 140 m (Proyectada)	0.40	0.50
16	KM 02 + 150 m (Proyectada)	0.40	0.50
17	KM 02 + 175 m (Proyectada)	0.40	0.50
18	KM 02 + 230 m (Proyectada)	0.40	0.50

19	KM 02 + 250 m (Proyectada)	0.40	0.50
20	KM 02 + 300 m (Proyectada)	0.40	0.50
21	KM 02 + 400 m (Proyectada)	0.40	0.50
22	KM 02 + 440 m (Proyectada)	0.40	0.50
23	KM 02 + 462 m (Proyectada)	0.40	0.50
24	KM 02 + 470 m (Proyectada)	0.40	0.50
25	KM 02 + 490 m (Proyectada)	0.40	0.50
26	KM 02 + 535 m (Proyectada)	0.40	0.50
27	KM 02 + 538 m (Proyectada)	0.40	0.50
28	KM 02 + 644 m (Proyectada)	0.40	0.50
29	KM 02 + 650 m (Proyectada)	0.40	0.50
30	KM 02 + 738 m (Proyectada)	0.40	0.50
31	KM 02 + 750 m (Proyectada)	0.40	0.50
32	KM 02 + 780 m (Proyectada)	0.40	0.50
33	KM 02 + 835 m (Proyectada)	0.40	0.50
34	KM 02 + 910 m (Proyectada)	0.40	0.50
35	KM 02 + 960 m (Proyectada)	0.40	0.50
36	KM 02 + 980 m (Proyectada)	0.40	0.50
37	KM 02 + 985 m (Proyectada)	0.40	0.50
38	KM 03 + 020 m (Proyectada)	0.40	0.50
39	KM 03 + 180 m (Proyectada)	0.40	0.50
40	KM 03 + 230 m (Proyectada)	0.40	0.50
41	KM 03 + 250 m (Proyectada)	0.40	0.50
42	KM 03 + 255 m (Proyectada)	0.40	0.50
43	KM 03 + 290 m (Proyectada)	0.40	0.50
44	KM 03 + 294 m (Proyectada)	0.40	0.50
45	KM 03 + 297 m (Proyectada)	0.40	0.50
46	KM 03 + 302 m (Proyectada)	0.40	0.50
47	KM 03 + 322 m (Proyectada)	0.40	0.50
48	KM 03 + 390 m (Proyectada)	0.40	0.50
49	KM 03 + 435 m (Proyectada)	0.40	0.50
50	KM 03 + 500 m (Proyectada)	0.40	0.50
51	KM 03 + 595 m (Proyectada)	0.40	0.50
52	KM 03 + 630 m (Proyectada)	0.40	0.50
53	KM 03 + 650 m (Proyectada)	0.40	0.50
54	KM 03 + 670 m (Proyectada)	0.40	0.50
55	KM 03 + 690 m (Proyectada)	0.40	0.50
56	KM 03 + 705 m (Proyectada)	0.40	0.50
57	KM 03 + 720 m (Proyectada)	0.40	0.50
58	KM 03 + 730 m (Proyectada)	0.40	0.50
59	KM 03 + 745 m (Proyectada)	0.40	0.50
60	KM 03 + 750 m (Proyectada)	0.40	0.50
61	KM 03 + 755 m (Proyectada)	0.40	0.50
62	KM 03 + 790 m (Proyectada)	0.40	0.50
63	KM 03 + 970 m (Proyectada)	0.40	0.50
64	KM 03 + 995 m (Proyectada)	0.40	0.50
65	KM 04 + 050 m (Proyectada)	0.40	0.50
66	KM 04 + 110 m (Proyectada)	0.40	0.50

67	KM 04 + 250 m (Proyectada)	0.40	0.50
68	KM 04 + 410 m (Proyectada)	0.40	0.50
69	KM 04 + 520 m (Proyectada)	0.40	0.50
70	KM 04 + 618 m (Proyectada)	0.40	0.50
71	KM 04 + 630 m (Proyectada)	0.40	0.50

### DETALLE FINAL DE COMPUERTA DE TOMAS LATERALES



## MEMORIA DE CÁLCULO DE PUENTES PEATONALES

Consiste en el diseño de una losa maciza de concreto reforzada en una sola dirección y la cual se apoyará sobre las paredes laterales del canal. El puente de acceso se hace con la finalidad de no interrumpir el paso al camino por dónde cruza el canal en forma perpendicular al eje del mismo.

El diseño se realiza mediante un análisis netamente estructural considerándose como principio general al peso propio de la estructura más una carga Viva (Personas que pasan).

### Datos:

Ancho del Puente	:	b = 1.50 m.
Apoyos	:	0.20 m.
Luz de cálculo	:	1.00 m.
Peso específico del concreto	:	$\gamma_c = 2400 \text{ Kg/m}^3$
Resistencia del Concreto	:	$f'_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
Punto de fluencia del acero	:	$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
Coefficiente de Flexión	:	$\phi = 0.90$
Coefficiente de corte	:	$\phi = 0.75$

### Diseño de la Losa.

Se diseñará como una losa simplemente apoyada.

### Espesor:

$$e = \frac{100}{24} = 4.166 \text{ m entonces asumimos un espesor de } e = 0.10 \text{ m}$$

### Cargas:

#### Carga Muerta $W_D$ :

$$\text{Peso propio de la placa : } 0.10 * 1.00 * 1.00 * 2400 = 240 \text{ Kg/m}$$

$$\text{Peso por acabados : } 0.05 * 1.00 * 1.00 * 2200 = 110 \text{ Kg/m}$$

$$W_D = 350 \text{ Kg/m}$$

#### Carga Viva $W_L$ :

Se considera una sobre carga de S/C de  $400 \text{ Kg/m}^2$

#### Carga Última



$$W_U = 1.5 \cdot 350 + 1.8 \cdot 400$$

$$W_U = 1\,245 \text{ Kg/m}$$

### Momento Último Flexionante

$$M_u = \frac{W_U \cdot L^2}{8}$$

$$M_u = \frac{1245 + (1.00)^2}{8} = 155.625 \text{ Kg} - m$$

### Verificación del espesor de la losa. -

Se diseña para una cuantía igual a:  $\rho = 0.18 \cdot \frac{f'_c}{f_y} = 0.0075$

Con este valor de  $\rho$ , hallamos el valor de  $K_u$ : 2 533.90

Ahora el valor de "d" será:

$$d^2 = \frac{15562.5}{100 \cdot 25.3390} \rightarrow d = 2.48 \text{ cm}$$

Considerando acero cuyo  $\theta = \frac{3}{8}$  y recubrimiento de 2.5 cm, entonces el espesor mínimo de losa será:

$$e_{min} = d + r + \frac{\theta}{2} \rightarrow e_{min} = 5.46 \text{ cm}$$

**Usar:  $e = 10 \text{ cm}$**

$$\text{Luego: } d = 10 - (2.5 + 0.48)$$

$$d = 7.02 \text{ cm}$$

Además:

$$\rho_{max} = 0.75 \cdot \rho_b$$

Pero:

$$\rho_b = k_1 \cdot k_3 \cdot \frac{f'_c}{f_y} \left( \frac{0.003}{0.003 + \frac{f_y}{E_s}} \right)$$

$$\rho_b = 0.85 \cdot 0.85 \cdot \frac{175 \text{ kg/cm}^2}{4200 \text{ kg/cm}^2} \left( \frac{0.003}{0.003 + \frac{4200 \text{ kg/cm}^2}{2 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2}} \right)$$

$$\rho_b = 0.01784$$

Entonces:

$$\rho_{max} = 0.75 \cdot 0.01784 = 0.0133$$

$$\rho_{max} = 0.0133 > 0.0075 \dots\dots\dots \text{Ok}$$

$$\rho_{min} = \rho_{c.tem} = 0.0018 < 0.0075 \dots\dots\dots \text{Ok}$$

## Cálculo del Acero

Asumiendo "a" = 0.2 y "d" = 7.02 cm, entonces se tiene:

$$A_s = \frac{M_u}{\phi * f_y \left( d - \frac{a}{2} \right)}$$

$$A_s = \frac{155.625 \text{ Kg/cm}}{0.90 * 4200 \text{ Kg/cm}^2 \left( 7.02 \text{ cm} - \frac{0.2}{2} \right)}$$

$$A_s = 0.595 \text{ cm}^2$$

Calculamos el valor de "a"

$$a = \frac{A_s * f_y}{0.85 * f'_c * b} \quad a = 0.168 \text{ cm}$$

Calculamos el Acero Mínimo:

$$A_{smin} = \frac{14}{f_y} * b * d \quad A_{smin} = 2.34 \text{ cm}^2$$

→ a 2.34 cm<sup>2</sup>, le corresponde un espaciamiento de:

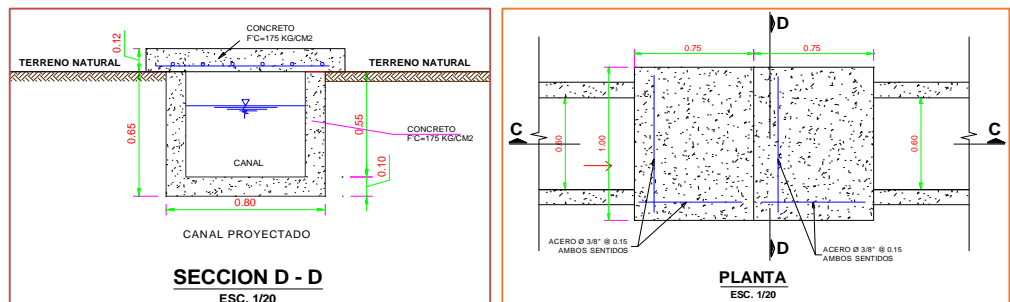
Cantidad de acero de 3/8" para llegar a 2.34 cm<sup>2</sup> =  $\frac{2.34 \text{ cm}^2}{0.71 \text{ cm}^2} = 3.29$  barras en 1 m de ancho.

→ Espaciamiento =  $\frac{1m}{3.29} = 0.303 \text{ m} = 30.3 \text{ cm}$

En la dirección perpendicular a la flexión (longitudinal y transversal) de la losa se está considerando una armadura de acero de 3/8" @ 0.15.

Igualmente se diseñan los demás puentes peatonales, sus características y otros detalles se especifican en los planos anexos adjuntos.

### DISEÑO FINAL PUENTE PEATONAL



Elaboración propia

**PROGRESIVA DE UBICACIÓN DE LOS PUENTES PEATONALES**

ESTRUCTURA:	PUENTE PEATONAL	
NOMENCLATURA	CANTIDAD	PROGRESIVA
<b>PUENTE PEAT. 1</b>	1	KM 0 + 020.00
<b>PUENTE PEAT. 2</b>	1	KM 0 + 104.00
<b>PUENTE PEAT. 3</b>	1	KM 0 + 928.00
<b>PUENTE PEAT. 4</b>	1	KM 1 + 860.00
<b>PUENTE PEAT. 5</b>	1	KM 2 + 538.00
<b>PUENTE PEAT. 6</b>	1	KM 3 + 100.00
<b>PUENTE PEAT. 7</b>	1	KM 3 + 655.00
TOTAL	<b>07</b>	

**Elaboración propia**

## **ANEXO 3**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Se formulan para cada una de las partidas consideradas en el Proyecto de Tesis: **“DISEÑO DEL CANAL EL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO – LAJAS - CHOTA – CAJAMARCA”**.

#### **OBJETIVO:**

Fijar y establecer la calidad y características que deben cumplir las partidas de la obra. También se señala el equipo mecánico, los procedimientos constructivos y la mano de obra que se debe emplear en la ejecución de los trabajos.

#### **DISPOSICIONES ESPECÍFICAS:**

Describen cada una de las partidas que en su conjunto constituyen los trabajos de construcción y mejoramiento, señalando además las características generales y particulares de cada actividad, previsiones y métodos de inspección, forma de medición y pago respectivo.

### **01 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO MAYOR**

#### **01.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **01.01.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA**

#### **Descripción**

Comprende la movilización de equipos y maquinaria necesarias para la ejecución de los trabajos en obra, los cuales serán llevados al almacén de la obra; una vez culminado los trabajos donde han sido empleados dichos equipos y maquinaria se procederá a la desmovilización de la misma.

#### **Unidad de medida**

La unidad de esta partida será Global (GLB).

#### **Forma de pago**

Se valorizará según el porcentaje de avance de dicha partida durante el mes de valorización, dicho precio constituirá compensación completa incluyendo impuestos de ley por la partida "Movilización y desmovilización de equipo y Maquinaria".

## **01.02 OBRAS PROVISIONALES**

### **01.02.01 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA**

#### **Descripción**

Son las construcciones provisionales y de carácter transitorio que servirán para albergue (ingenieros, técnicos y obreros) almacenes, comedores y caseta de guardianía.

Estos ambientes estarán ubicados en la zona donde se ejecutará la obra y estarán ubicados en tal forma que los trayectos a recorrer tanto del personal como de los materiales sean los más cortos posibles para no interferir con el desarrollo normal de la obra.

El material para la construcción de estos ambientes podrá ser de elementos de madera, triplay o de elementos prefabricados, siempre que estén a prueba de precipitaciones pluviales y de acuerdo a las indicaciones realizadas por el Ingeniero Supervisor.

#### **Unidad de medida**

La unidad de esta partida será en forma Global (GLB) y considera el área apropiada para la construcción.

#### **Forma de pago**

El pago será valorizado al precio unitario Global (Glb), dicho precio constituirá compensación completa por el suministro de material, mano de obra y herramientas necesario para ejecutar esta partida.

### **01.02.02 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m**

#### **Descripción**

Está comprendido la confección e instalación en la obra de un cartel con base de madera en el cual se pegará una gigantografía, al inicio

de los trabajos, con las medidas, diseños, ubicación y texto, de acuerdo a lo que se fija a continuación.

Será de 3.60 x 2.40 metros que se apoyara sobre un espaldar de triplay estructurado e=6mm con listones de madera tornillo, los parantes serán de palo de eucalipto la altura de los parantes será determinado por el supervisor.

Las características del diseño de letras, colores, etc. Coordinar con la Entidad Contratante.

El cartel será instalado en un lugar de visibilidad predominante que señale el Ingeniero Supervisor y deberá quedar firmemente empotrado en el terreno.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medida de esta partida será de la unidad (UND), de acuerdo a la partida "Cartel de Obra 3.60mx2.40m" del Presupuesto.

#### **Forma de pago**

El cartel de obra, será valorizado por (UND) luego de haberse instalado en la ubicación adecuada previa coordinación con el Supervisor según lo indicado en los planos y dicho precio constituirá compensación completa por el suministro de material, mano de obra y herramienta necesario para ejecutar esta partida.

### **01.03 ESTRUCTURA DE CAPTACION**

#### **01.03.01 CAPTACION EL CUNYAC (01UND)**

##### **01.03.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **01.03.01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

#### **Descripción**

Consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las áreas colindantes a la captación, que se encuentren cubiertas de maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de raíces, escombros y basuras,

de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

**Unidad de medida**

El pago por la partida Limpieza de terreno manual, se hará en base al precio del Presupuesto Aprobado de la Obra y la unidad de medida será el metro cuadrado (M2).

**Forma de pago**

Se valorizará por metro cuadrado según el avance durante el mes de valorización según lo contemplado en el presupuesto, dicho precio constituirá compensación completa incluyendo impuestos de ley por la partida "Limpieza de Terreno Manual".

**01.03.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**01.03.01.02.01 DESCOLMATACION MANUAL EN CAPTACION**

**Descripción**

El trabajo comprenderá la descolmatación manual en la captación, el empuje del material y la conformación de un banco de escombros fuera de los límites del área de influencia de la captación.

El material de descolmatación, si las condiciones del terreno lo permiten, se colocará al costado del mismo, servirá como protección de la captación ante desbordes producidos por el riego de los terrenos de cultivo.

**Unidad de medida**

Esta partida se medirá en metros cúbicos (M3), producto de medir las dimensiones excavadas.

**Forma de pago**

El pago se efectuará por metros cúbicos (M3), con el precio unitario de presupuesto. Este precio y pago constituye

compensación total por mano de obra, y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

#### **01.03.01.02.02 MATERIAL DE FILTRO D=3/4"**

##### **Descripción.**

Comprende la provisión y colocación de la capa de grava seleccionada a fin de permitir el paso del agua sin la mayor cantidad posible de sólidos en suspensión. La grava consistirá de partículas limpias, firmes, durables, y bien redondeadas, con tamaño de grano y granulación seleccionados. La granulometría será fijada por la empresa, y no se aceptará una desviación del tamaño superior al 15%. La roca triturada no es aceptable como material para filtro de grava, pero las gravas de río podrían ser aceptables.

##### **Método de Ejecución.**

El filtro de grava deberá ser grava o piedra chancada de grano compacto y de calidad dura, debe ser limpio, libre de polvo, materia orgánica, gruesa, y no contendrá sustancias perjudiciales, el tamaño de agregado grueso se efectuará por separado de tal manera que se evite la contaminación con otros materiales y otros tamaños de agregados.

##### **Unidad de Medida.**

Es el Metro Cúbico (M3) Norma de Medición: El volumen corresponde al área neta horizontal de contacto con el fondo, multiplicada por la altura media, según corresponda.

##### **Forma de Pago.**

La obra ejecutada se pagará por Metro Cúbico (M3), aplicando el costo unitario correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total (mano de obra, leyes sociales, equipo, herramientas, impuestos y cualquier



otro insumo o suministro que se requiere para la ejecución del trabajo).

**01.03.01.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30 mt.**

**Descripción**

Esta partida consiste en el traslado de todo el material de excavación y corte que esté contaminado y que no se pueda utilizar como material de relleno; a una zona de fácil acceso de las unidades móviles para su eliminación.

Este traslado de material se efectuará en forma manual con buguis y/o carretillas o cualquier otro mecanismo autorizado por la Supervisión.

Para efectos de metrado se deberá tener en cuenta el porcentaje de esponjamiento del tipo de material a eliminar.

**Unidad de medida**

La unidad de medida de la partida será por metro cúbico (M3).

**Forma de pago**

Se valorizará por Metro Cubico según el porcentaje de avance mensual, dicho precio constituirá compensación completa incluyendo impuestos de ley por la partida.

**01.03.01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

**01.03.01.03.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 S/MEZCLADORA**

IDEM 01.04.03.02

**01.03.01.04 TARRAJE INTERIOR EN CAPTACIÓN**

**01.03.01.04.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1;  
E=1.5 CM.**

**Descripción**

Para preparar el mortero, se mezclará el cemento, la arena y SIKA, y será empleando en las superficies interiores en las

cuales estos estarán en contacto con el agua, evitando así la filtración que se puede presentar.

### **Ejecución**

Este trabajo o el enlucido se realizará, empleando SIKA N° 1, en proporción 1:10, por volumen (un litro de pasta de SIKA N° 1 en 10 litros de agua), con la mezcla del mortero, la primera capa tendrá un espesor de 1 cm., la segunda capa tendrá un espesor de 5 mm., con mortero de 1:1 y SIKA N° 1, con una capa final de 1.5 cm. La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad. La pasta de cemento y SIKA se prepara análogamente. El preparado con SIKA, debe emplearse dentro de 3 o 4 horas de su preparación. Se protegerá la impermeabilización de los efectos de desecación rápido por lo rayos del sol por ejemplo el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tarrajeo en interiores de la captación.

### **Forma de Pago**

La unidad de pago es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de tarrajeo ejecutado y la valorización se efectuará según los avances de la obra. Previa inspección del Supervisor. El Precio Unitario del presupuesto considera todos los costos de mano de obra, herramientas, materiales y equipos necesarios para ejecutar el tarrajeo de los lugares indicados en los planos.

## **01.03.01.05 CARPINTERIA METALICA**

### **01.03.01.05.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS**

#### **Descripción**

Para el caso de compuertas metálicas solo corresponde a su instalación in situ, incluyen sus accesorios según dimensiones en los planos, para ello se usará concreto simple de  $f'c=175\text{kg/cm}^2$ . La soldadura que se empleará será de tipo AWS GMAW – Electrodo AWS ER705-6. Pintadas de color amarillo con pintura de base anticorrosiva epoxica y un acabado de esmalte epoxico, espesor de capa de 10 mm, color amarillo.

**Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá por unidad (UND), de compuerta instalada y probada.

**Forma de pago**

El pago se efectuará por unidad (UND). Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

**01.03.01.06 CERCO PERIMETRICO**

**01.03.01.06.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

**01.03.01.06.01.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR**

**Descripción**

El Contratista, bajo esta sección, procederá al replanteo general del Cerco Perimétrico, de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto. La instalación adecuada de las malla metálica protectora y tubos galvanizados y demás accesorios e insumos utilizados será responsabilidad exclusiva del Contratista, quien deberá asegurarse que los datos consignados en los planos sean fielmente trasladados al terreno de modo que la obra cumpla, una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del proyecto.

Concluida la obra, El Contratista deberá presentar al Ingeniero Supervisor los planos Post construcción. El Ingeniero

Supervisor estará autorizado a efectuar cualquier modificación al proyecto, sustentando su determinación en el Cuaderno de Obra.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medida para el pago es por Metro Lineal (ML), medido de acuerdo a planos, previa autorización de la supervisión.

#### **Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Metro Lineal (ML) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos y todos los gastos que demande el cumplimiento del trabajo.

### **01.03.01.06.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **01.03.01.06.02.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL**

#### **Descripción**

El trabajo comprenderá la excavación en terreno natural en forma manual de la captación, el empuje del material y la conformación de un banco de escombros fuera de los límites del área de influencia de la captación.

El material de excavación en terreno natural, si las condiciones del terreno lo permiten, se colocará al costado de la captación, servirá como protección del mismo ante desbordes producidos por el riego de los terrenos de cultivo. En su defecto se está considerando la partida de acarreo de material excedente correspondiente.

#### **Unidad de medida**

Esta partida se medirá en metros cúbicos (M3), producto de medir las dimensiones excavadas.

### **Forma de pago**

El pago se efectuará por metros cúbicos (M3), con el precio unitario de presupuesto. Este precio y pago constituye compensación total por mano de obra, y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

### **01.03.01.06.02.02 ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30M**

IDEM 01.03.01.02.03

### **01.03.01.06.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

#### **01.03.01.06.03.01 DADOS DE CONCRETO F'C=140 kg/cm2 S/MEZCLADORA**

#### **Descripción**

Esta partida comprende la instalación de dados de concreto  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$  que van en todo el perímetro del muro de la captación separados cada 3.25 m. En estos dados de concreto irán anclados los tubos galvanizados de  $\phi 2''$  y  $3''$ , que servirán de soporte de la malla metálica y poder garantizar la seguridad contra cualquier accidente en la captación.

#### **Unidad de Medida**

Se medirá en  $m^3$ , según el detalle que contempla en análisis de costos unitarios en la parte de recursos.

#### **Forma de Pago**

Se hará en función de lo instalado en obra, previa aprobación de la supervisión.

### **01.03.01.06.04 VARIOS-CERCO PERIMETRICO**

#### **01.03.01.06.04.01 TUBOS GALVANIZADO E=3''**

#### **Descripción**

Comprende la instalación de tubos galvanizados de  $E = 3''$ , los cuales son fijados en el muro existente de la captación, los

cuales servirán de soporte para que la malla metálica sea soldada.

En la ejecución se utilizarán materiales de primera calidad según las dimensiones que indiquen los planos, cuidando que las soldaduras estén bien hechas y el terminado quede pintado con una base de pintura epóxica y una capa superficial de pintura esmalte.

**Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro (M), cuando los tubos sean estén instalados y probados.

**Forma de pago**

El pago se efectuará por metro (M). Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

**01.03.01.06.04.02 TUBOS GALVANIZADO E=2"**

**Descripción**

Comprende la instalación de tubos galvanizados de E = 2", los cuales son fijados (soldados) de manera perpendicular al tubo galvanizado de E = 3", los cuales servirán de soporte para que la malla metálica sea soldada.

**Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro (M), cuando los tubos sean estén instalados y probados.

**Forma de pago**

El pago se efectuará por metro (M). Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

**01.03.01.06.04.03 MALLA METALICA PROTECTORA**

**Descripción**

Comprende el suministro y colocación de la malla metálica protectora galvanizada con las dimensiones estipuladas en los planos correspondientes.

**Método de Medición**

La forma de medición se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), según lo especificado y de conformidad con la Supervisión.

**Bases de Pago**

La forma de pago se efectuará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de acuerdo al precio unitario establecido en el Presupuesto, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, accesorios e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

**01.03.01.06.04.04 SUMINISTRO E INTALACION DE 2 TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"****Descripción**

Esta partida comprende el suministro e instalación de 2 topes con platina de 1" x 1 ¼" x 3" para la captación,

**Unidad de Medida**

Se medirá en unidades, según el detalle que contempla en análisis de costos unitarios en la parte de recursos.

**Forma de Pago**

Se hará en función de lo instalado en obra, previa aprobación de la supervisión.

**01.03.01.06.04.05 SUMINISTRO DE ACCESORIOS****Descripción**

Esta partida comprende la instalación de todos los accesorios para la captación, estos accesorios comprenden vástagos y varillas de acero, vástagos roscados, anclajes, candados, etc y todo lo necesario para garantizar el funcionamiento de la captación.

#### **Unidad de Medida**

Se medirá en unidades globales, según el detalle que contempla en análisis de costos unitarios en la parte de recursos.

#### **Forma de Pago**

Se hará en función de lo instalado en obra, previa aprobación de la supervisión.

### **01.04 REVESTIMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EL CUNYAC-CON CONCRETO (L=4670m)**

#### **01.04.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **01.04.01.01 LIMPIEZA Y DESBROSE EN CANALES**

#### **Descripción**

Este trabajo consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto, que se encuentren cubiertas de maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desbroce y limpieza, previa autorización del Supervisor.

#### **Unidad de medida**



El pago por la partida Limpieza de terreno manual, se hará en base al precio del Presupuesto Aprobado de la Obra y la unidad de medida será el metro cuadrado (M2).

#### **Forma de pago**

Se valorizará por metro cuadrado según el avance durante el mes de valorización según lo contemplado en el presupuesto, dicho precio constituirá compensación completa incluyendo impuestos de ley por la partida “Limpieza y Desbroce en Canales”.

### **01.04.01.02 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO**

#### **Descripción**

El objetivo es replantear y nivelar el eje de canal. El ejecutor de la obra procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El ejecutor será responsable del replanteo que será revisado y aprobado por el supervisor.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Personal: Se implementarán cuadrillas de topografía, en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. La cuadrilla estará bajo responsabilidad del Ingeniero Residente.

Equipo: Se deberá implementar el equipo de topografía necesario capaz de trabajar dentro los rangos de tolerancia especificado. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

Materiales: Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas.

#### **Unidad de medida**

El método de medición será en metro lineal (ML) y considera los

equipos y personal necesario para la partida.

### **Forma de pago**

El pago se hará por metro lineal (ML), según el contrato establecido. Este precio y pago constituirá compensación completa por trazo, en concepto por la mano de obra, materiales e insumos e imprevistos que se presenten para terminar esta partida.

## **01.04.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **01.04.02.01 EXCAVACION DE CANAL EN TERRENO CONGLOMERADO**

#### **Descripción**

El trabajo comprenderá la excavación del canal en terreno conglomerado en forma manual del canal de tierra, el empuje del material y la conformación de un banco de escombros fuera de los límites del área de influencia del canal.

El material de excavación en terreno natural, si las condiciones del terreno lo permiten, se colocará al costado del canal, servirá como protección del canal ante desbordes producidos por el riego de los terrenos de cultivo. En su defecto se está considerando la partida de acarreo de material excedente correspondiente.

#### **Unidad de medida**

Esta partida se medirá en metros cúbicos (M3), producto de medir las dimensiones excavadas.

#### **Forma de pago**

El pago se efectuará por metros cúbicos (M3), con el precio unitario de presupuesto. Este precio y pago constituye compensación total por mano de obra, y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

### **01.04.02.02 EXCAVACION DE CANAL EN ROCA FIJA**

#### **Descripción**

Esta partida se caracteriza porque el material debe ser removido necesariamente con equipo pesado y que requiere opcionalmente el uso de explosivos en mínimo porcentaje según la dureza de la roca. La partida incluye remover, cargar y transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios aprobados el material fragmentado de los cortes requeridos hasta el nivel indicado para la subrasante y taludes, descrito en los planos y las secciones transversales del proyecto con la aprobación de la Supervisión.

### **Procedimiento Constructivo**

El trabajo se ejecutará empleando maquinarias de corte como retroexcavadora sobre llantas para acumulación del material. Se empleará personal obrero para facilitar la operación de la maquinaria en las fragmentaciones de roca.

El Contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

Los trabajos deberán efectuarse en forma y horario tal, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra, de igual manera el área a ser trabajada deberá ser cercada adecuadamente para proteger las zonas aledañas de residuos y polvo.

### **Unidad de medida**

Esta partida se medirá en metros cúbicos (M3), producto de medir las dimensiones excavadas.

### **Forma de pago**

El pago se efectuará por metros cúbicos (M3), con el precio unitario de presupuesto. Este precio y pago constituye compensación total por mano de obra, y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

### **01.04.02.03 EXCAVACION DE CANAL EN ROCA SUELTO**

#### **Descripción**

Comprende la excavación de masas de rocas medianamente litificadas que, debido a su cementación y consolidación, debe ser removido necesariamente con equipo pesado.

Comprende, también, la excavación de bloques con volumen individual menor de un metro cúbico (1m<sup>3</sup>), procedentes de macizos alterados o de masas transportadas o acumuladas por acción natural y requieran ser fragmentadas.

#### **Procedimiento Constructivo**

Se deberá efectuar los cortes requeridos del terreno hasta el nivel indicado para los taludes y subrasante descrito en los planos, debiendo fragmentarse el material de roca hasta un tamaño adecuado, para luego ser almacenado temporalmente en las zonas aprobadas por la Supervisión para su eliminación. El Contratista no podrá disponer de estos ni retirarlos para fines distintos del Contrato sin autorización previa de la Supervisión.

#### **Unidad de medida**

Esta partida se medirá en metros cúbicos (M<sup>3</sup>), producto de medir las dimensiones excavadas.

#### **Forma de pago**

El pago se efectuará por metros cúbicos (M<sup>3</sup>), con el precio unitario de presupuesto. Este precio y pago constituye compensación total por mano de obra, y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

### **01.04.02.04 REFINE Y PERFILADO DE CANAL**

#### **Descripción**

Esta partida comprende en realizar el refinado de piso o fondo de canal y de los taludes del canal hasta llegar al acabado final, requiriéndose para ello de personal capacitado. El refine a efectuarse será hasta obtener la superficie tal cual está diseñada en los planos, cuyos resultados es el refine final que se le dará al fondo y talud, después de trazar la rasante del canal, el cual no debe sobrepasar de 2 a 5 cm., al cual se le dará al final de la compactación en caso de relleno o corte. Antes de efectuar los trabajos posteriores, el Supervisor deberá aprobar el refinado. El fondo y laterales del terreno deben estar limpios y nivelados, y se debe retirar el material suelto y excedente.

**Unidad de medida**

La unidad de medida para el pago es por metro lineal (ml), medido de acuerdo a planos, previa autorización de la supervisión.

**Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro lineal (ml) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos y todos los gastos que demande el cumplimiento del trabajo.

**01.04.02.05 REFINE DE CANAL Y APISONADO PARA BASE**

**Descripción**

Comprende la ejecución de los trabajos de refine de nivelación final, llamada nivelación de interior y compactación de las áreas de terreno que soportan piso, encerradas entre los elementos de fundación. Puede consistir en la ejecución de cortes y rellenos de poca altura y apisonado o compactación manual o con máquina, hasta lograr los niveles de rasantes establecidos en el proyecto.

**Unidad de Medida**

El método de medición será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), según lo indicado en los planos y aceptado por la supervisión.

**Forma de pago.**

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cuadrado, para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción de la Supervisión. Este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, materiales, mano de obra, herramientas, equipos, transporte e imprevistos necesarios para completar el trabajo.

**01.04.02.06 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA BASE.**

**Descripción**

Comprende los trabajos tendientes a superar depresiones de terreno, utilizando el volumen necesario de material del préstamo para lograr una ejecución óptima de los rellenos. No se ejecutarán rellenos que cubran trabajos de cimentación, instalaciones y otros, si antes no han sido aprobados por el Ingeniero Supervisor. Se aplicará todo lo indicado para rellenos con material de préstamo, el cual puede ser compactado con equipo o manual.

**Unidad de Medida**

El método de medición será por metro cúbico (m<sup>3</sup>), según lo indicado en los planos y aceptado por la supervisión.

**Forma de pago**

El pago se hará al respectivo precio unitario del Contrato, por metro cúbico, para toda la obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción de la Supervisión.

**01.04.02.07 RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

**Descripción**

Esta partida comprende en realizar el relleno con material propio selecto después de las excavaciones, se debe tener en cuenta que dicho material debe ser colocado con la compactación debida y con autorización de la supervisión.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medida para el pago es por Metro Cuadrado (M3), medido de acuerdo a planos, previa autorización de la supervisión.

#### **Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (M3) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos y todos los gastos que demande el cumplimiento del trabajo.

### **01.04.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

#### **01.04.03.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MURO DE CANAL**

##### **Descripción**

Comprende el suministro de mano de obra, materiales y equipo para la ejecución de las operaciones necesarias en la construcción de los moldes requeridos según la forma, dimensiones y acabados de los diferentes elementos de concreto simples que constituyen el revestimiento del canal, de acuerdo a lo indicado en los planos.

Asimismo comprende, el retiro de dichos moldes después de que haya adquirido la consistencia requerida.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen en el encofrado deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para soportar los esfuerzos estáticos y dinámicos (peso propio, circulación de personal, vibrado del concreto y eventualmente sismos o vientos) que generan durante y después del vaciado, sin llegar a deformarse, debiendo evitar además la pérdida del concreto por las juntas.

El desencordado se hará retirando las formas cuidadosamente para evitar daños en la superficie de las estructuras.

La remoción del encofrado se hará después que el concreto haya adquirido la consistencia necesaria para soportar su peso propio y las cargas vivas que pudieran estar sujetas.

El diseño y la construcción de los encofrados es responsabilidad del Ing. Residente. Los encofrados se emplearán en todos los lugares donde las estructuras del concreto lo requieran, el material que se usará deberá ser lo suficientemente fuerte para resistir las presiones y empujes del concreto durante el procedimiento de vaciado y compactación, sin cambiar su forma y alineamiento, y evitar que se salga el mortero del concreto; para ello tendrán un adecuado sistema de arriostre que lo mantenga en su posición con la debida firmeza.

El desencofrado de muros se hará a las 24 horas de vaciado el concreto

#### **Unidad de medida**

La unidad de medida será el metro cuadrado (M2) de encofrado, medida que será el área neta de la superficie en contacto con el concreto.

#### **Forma de pago**

La obra ejecutada se pagará por metro cuadrado (M2), con el precio unitario pactado en el contrato.

### **01.04.03.02 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN LOSA DE FONDO Y MUROS LATERALES DE CANAL**

#### **Descripción**

Esta sección se refiere a las prescripciones técnicas requeridas para todas las actividades de concreto incorporadas en las obras de construcción del canal rectangular, sus obras de arte y trabajos preliminares, tal como se especifica en esta sección, como lo indican los planos y en los respectivos análisis de precios unitarios. Los



trabajos incluyen el suministro de equipo, materiales y mano de obra necesarios para la dosificación, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del concreto.

### **Requisitos del Concreto**

Se detallan a continuación:

- ACI 318. Building Code Requirements
- Concrete Manual - Bureau of Reclamation (Ultima Edición)
- ASTM
- Reglamento Nacional de Edificaciones

La calidad del concreto, cumplirá con los requisitos de resistencia a la rotura a los 28 días ( $f'c$ ) especificada y durabilidad expresada por la relación agua/cemento.

La resistencia especificada a la rotura por compresión en  $\text{kg/cm}^2$ , se determinará por medio de ensayos de cilindros standard de 6" x 12", fabricados y ensayados de acuerdo con la norma ASTM C39, siendo los resultados de rotura interpretados según las recomendaciones del ACI 214, a los 28 días de edad.

### **Materiales:**

#### **Cemento**

El cemento Portland para todo el concreto, mortero y "grout", debe cumplir con los requisitos de Especificaciones ASTM C-150 Tipo II (MS).

En caso de constatarse durante la etapa de ejecución de la obra, la presencia de sulfatos en concentraciones tales que puedan atacar al concreto, se utilizará cemento Tipo V, previa autorización de la supervisión o inspector.

El cemento será probado en cuanto a la fineza, tiempo de fragua, pérdida de ignición, resistencia a la compresión, análisis químico, incluyendo álcalis y composición.

Cada lote de cemento en bolsa, deberá ser almacenado para permitir

el acceso necesario para su inspección o identificación y deberá estar adecuadamente protegido de la humedad. El cemento deberá estar libre de grumos o endurecimientos debido a un almacenaje prolongado. En caso que se encuentre que el cemento contiene grumos por haberse alargado el tiempo de almacenaje o contenga materiales extraños, el cemento será tamizado por una malla N° 100 standard.

La supervisión o inspector solicitará los certificados de pruebas de cemento de la fábrica durante el desarrollo de la obra, e indicará su conformidad o no de lo que se está recibiendo; sin embargo, la aceptación del cemento en planta, no elimina el derecho de la supervisión o inspector, de probarlo en cualquier momento durante la ejecución de la obra.

#### **Agregado Fino (Arena)**

La arena para la mezcla del concreto y para sus usos como mortero, será arena limpia, de origen natural, con un tamaño máximo de partículas de 3/16" y cumplirá con lo indicado en la norma ASTM C-33. La arena será obtenida de depósitos naturales o procesada en el sitio de la obra o una combinación de ambos.

La supervisión o inspector hará un muestreo y probará la arena según sea empleada en la obra, la arena será considerada apta si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectúen la supervisión o inspector.

#### **Agregado Grueso**

Los agregados gruesos consistirán de fragmentos de roca ígnea duros, fuertes, densos y durables, sin estar cubiertos de otros materiales o materia orgánica; en general, deberá estar de acuerdo a la Norma ASTM C-33.

El agregado grueso para la mezcla del concreto estará constituido por grava triturada (chancada). Sus partículas deberán ser limpias, de perfil preferentemente angular, compacto y resistente, y de textura

preferentemente rugosa.

Las partículas deberán ser químicamente estables y deberán estar libres de escamas, tierra, polvo, limo, humus, incrustaciones superficiales, materia orgánica, sales u otras sustancias dañinas; los cuales deben ser verificados y aprobados por la supervisión.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes que pueden ser efectuadas por la supervisión o inspector cuando lo considere necesario:

De encontrar que los agregados gruesos provenientes de canteras ubicadas en la zona del Proyecto, no cumplen con las especificaciones aquí exigidas, pero que, a través de la ejecución de pruebas especiales, se demuestra que producen concreto de la resistencia y durabilidad adecuadas, pueden ser utilizados con la autorización del supervisor o inspector.

### **Agua**

El agua que se empleará para mezcla y curado del concreto, estará limpia y libre de cantidades dañinas de sales, aceites, ácidos álcalis, materia orgánica o mineral y otras impurezas que puedan reducir la resistencia, durabilidad o calidad del concreto.

El agua para la mezcla y el curado del concreto, no debe tener un Ph menor de 5.5 ni mayor de 8.5.

### **Aditivos**

El uso de aditivos en el concreto, tales como acelerantes, endurecedores, adhesivos etc., pueden ser permitidos en la fabricación del mismo, adicionándolos racionalmente a la mezcla siempre que sea necesario, en proporciones definidas por el residente y aprobadas por la supervisión.

Cuando se requiera o se permita el uso de aditivos, éstos cumplirán con las normas apropiadas señaladas.

- Aditivos como aceleradores, retardadores, plastificantes o reductores de agua ASTM 494

El aditivo curador a emplear, debe contener como alcances básicos, las siguientes características:

- Capacidad para retener la humedad de la mezcla.
- No debe reaccionar contra el cemento ni contra los agregados que componen el concreto.
- Cumplir con la Norma ASTM C-156.
- Cumplir con las Normas ASTM C-309

### **Diseño y Proporción de Mezclas**

El contenido de cemento requerido y las proporciones más adecuadas de agregado fino y grueso para la mezcla, con el fin de lograr la resistencia, impermeabilidad y otras propiedades requeridas por el diseño, serán determinadas por pruebas de laboratorio, durante las cuales se prestará especial atención al requisito que la masa de concreto sea uniforme y de fácil trabajabilidad.

### **Preparación, Transporte y Colocación del Concreto**

El concreto deberá ser transportado a la zona de vaciado tan pronto sea posible, aplicando métodos que prevengan la segregación o pérdida de los componentes y en tal forma que se aseguren la calidad requerida.

Para evitar la segregación no se permitirá la caída libre del concreto desde alturas mayores a 1.50 m. Los sistemas de salida de la mezcladora, transporte y colocación del concreto deben ser aprobados para su uso por la supervisión o inspector.

#### **Preparación antes del Vaciado**

El encofrado debe estar completamente terminado y la verificación en sus niveles y alineamiento deberá ser aprobado por la supervisión o inspector.

#### **Vaciado del concreto**

El concreto debe ser vaciado en forma continua o en capas que eviten los

vacíos y segregación de la mezcla, cuidando que entre capa y capa el concreto se mantenga en estado plástico y se integre con el concreto anterior.

La unión de las juntas deberá garantizar una unión perfecta entre las diferentes fases o secciones del vaciado, la superficie de la junta debe estar perfectamente limpia antes de colocar un mortero de cemento, como transición antes del vaciado del concreto.

### Consolidación del concreto

La consolidación del concreto se hará mediante vibradores de inmersión o de superficie aplicada sobre el encofrado. La velocidad de vaciado no debe ser mayor que la del vibrado, para no dejar vacíos.

La vibración del concreto será con el vibrador en posición vertical, debiendo penetrar en total del último estrato de concreto colocado, la distancia entre puntos de aplicación se hará de acuerdo a la potencia de consolidación del vibrador.

### Temperatura

Durante el vaciado, la temperatura del concreto deberá ser la más baja posible.

En casos en que la temperatura del concreto sea mayor de 32°C se ceñirá a las recomendaciones del ASTM-C-94 y ACI-207.

### Material Empotrado

Todos los materiales serán ubicados con precisión y fijados para prevenir desplazamientos. Los vacíos en las mangas, tuberías o cajuelas de anclaje serán llenados temporalmente con material de fácil remoción para impedir el ingreso del concreto en estos vacíos. El ejecutor programará el vaciado del concreto conforme sea necesario, para acomodar la instalación de trabajos metálicos y equipos que deberán ser empotrados en éste o que serán instalados en conjunto o subsiguientemente por otros, bien sea que estos materiales metálicos y equipos, sean instalados por el

ejecutor o por terceros.

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

Las superficies expuestas de concreto serán uniformes y libres de vacíos, aletas y defectos similares. Los defectos menores serán reparados rellenando con mortero y enrasados según procedimientos de construcción normales. Los defectos más serios serán picados a la profundidad indicada, rellenos con concreto firme o mortero compactado y luego enrasado para conformar una superficie llana.

### **Tolerancia para la Construcción de Concreto**

Las tolerancias para la construcción del concreto, deberán ajustarse a las indicadas en este párrafo y de manera general deberán cumplir con las tolerancias establecidas en las normas de ACI-347.

El trabajo de concreto que exceda los límites especificados en estas tolerancias, estará sujeto a ser rechazado por la supervisión o inspector en la obra.

### **Pruebas**

El residente efectuará las pruebas necesarias de los materiales y agregados, de los diseños propuestos de mezcla y del concreto resultante, pruebas hidráulicas en el canal, para verificar el cumplimiento con los requisitos técnicos de las especificaciones de la obra y/o los indicados por la supervisión o inspector.

### **Tiempo para permitir las Cargas y el Flujo de Agua**

El tiempo oportuno para aplicar carga de diseño al concreto de revestimiento  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  se determinará en cada caso. En general y como principio, el tiempo para aplicar cargas y/o flujos de agua, es cuando el concreto ha adquirido el mínimo valor de  $f'c$  (resistencia del concreto a la compresión especificada a los 28 días).

### **01.04.03.03 CURADO DE OBRAS DE CONCRETO**

#### **Descripción:**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea posible, el concreto debe ser protegido de secamiento prematuro, temperaturas excesivas y frías, esfuerzos mecánicos y debe ser mantenido con la menor pérdida de humedad a una temperatura relativamente constante por el periodo necesario para la hidratación del cemento y endurecimiento del concreto.

Después del desencofrado el concreto debe ser curado hasta el término del tiempo prescrito en la sección, según el método empleado. El curado, de acuerdo a la sección debe ser continuo por lo menos durante 7 días en el caso de todos los concretos con excepción de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTMC-150 tipo III), para el cual el periodo será de por lo menos 3 días.

#### **Método de medición:**

La medición del curado se realiza por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### **01.04.04 VARIOS**

#### **01.04.04.01 JUNTAS DE DILATACION**

#### **Descripción**

Comprende el sellado de todas las juntas transversales de construcción del canal y obras de arte, el cual será efectuado con material elastomérico, con garantizadas características de elasticidad y durabilidad. La distancia entre las juntas de contracción es cada 3.00m.

#### *Alcance de los Trabajos:*

La colocación del sello elastomérico en las juntas se realizará de acuerdo a las dimensiones y características indicadas en los planos

de diseño, se utilizará cordón de polietileno (de 1/2" de diámetro) como material de respaldo del sellador, hasta dejar el espesor necesario para alojar al material para el sellado (mínimo 12mm). Antes de la colocación del material la superficie de la junta será limpiada e imprimada con material recomendado por el fabricante del material del sellado de la junta, no debiendo permanecer sin sellador más de 8 horas; en cuyo caso deberá aplicarse nuevamente el imprimante.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medida es el Metro Lineal (ML) de junta de dilatación y/o contracción colocada y aprobada por la SUPERVISIÓN.

#### **Forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Metro Lineal (ML), entendiéndose que dicho precio constituirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos y todos los gastos que demande el cumplimiento del trabajo.

### **01.05 OBRAS DE ARTE**

#### **01.05.01 POZAS DISIPADORAS (11 Und)**

##### **01.05.01.01 OBRAS PRELIMINARES**

###### **01.05.01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

IDEM 01.03.01.01.01

###### **01.05.01.01.02 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO**

IDEM 01.04.01.02

##### **01.05.01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

###### **01.05.01.02.01 EXCAVACIÓN EN TERRENO SEMIROCOSO**

IDEM 01.04.02.03

###### **01.05.01.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

IDEM 01.03.01.02.03

##### **01.05.01.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**



### **01.05.01.03.01 SOLADO DE CONCRETO 1:10 E=2"**

#### **Descripción**

Servirán de base a la armadura de la poza disipadora, para brindar una superficie plana y rugosa asegurando con ello que la poza transmita los esfuerzos al suelo en forma homogénea, será de concreto simple, con una proporción de 1:10 cemento hormigón.

#### **Materiales de construcción**

Cemento portland tipo I, Hormigón (puesto en obra), Agua, Regla madera.

#### **Método constructivo**

El concreto será preparado en mezcladora y de acuerdo a lo especificado, luego el concreto es transportado a la excavación de la poza se le acomoda con una paleta hasta conseguir una superficie plana y rugosa y del espesor indicado. Todos los materiales que se emplean en la fabricación de concreto simple deberán cumplir con los mismos requisitos exigidos para el concreto armado.

#### **Unidad de Medida**

La unidad de medida es el metro cuadrado (M2)

#### **Forma de pago**

El pago se efectuará multiplicando la cantidad ejecutada por el precio unitario establecido, tomando como unidad el (M2)

### **01.05.01.04 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

#### **01.05.01.04.01 ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60**

#### **Descripción**

##### Refuerzo:

Se deberán respetar los diámetros de todos los aceros estructurales especificados en los planos, cuyo peso y diámetro deberá ser de

acuerdo a las Normas.

Gancho Estándar:

a. En barras longitudinales:

- Doblez de 180° más una extensión mínima de 4 db, pero no menor de 6.5 cm. al extremo libre de la barra.
- Doblez de 90° más una extensión mínima de 12 db al extremo libre de la barra.

b. En Estribos:

- Doblez de 135° más una extensión mínima de 10 db al extremo libre de la barra. En elementos que no resisten acciones sísmicas, cuando los estribos no se requieran por confinamiento, el doblez podrá ser de 90° o 135° más una extensión de 6 db.

Diámetros Mínimos De Doblado:

a) En barras longitudinales:

- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Barras  $\phi$  3/8" a  $\phi$  1" 6 db

Barras  $\phi$  1 1/8" a  $\phi$  1 3/8" 8 db

b) En Estribos:

- El diámetro de doblez medido a la cara interior de la barra no deberá ser menor a:

Estribos  $\phi$  3/8" a  $\phi$  5/8" 6 db

Estribos  $\phi$  3/4" a  $\phi$  mayores 8 db

Ejecución:

➤ Doblado Del Refuerzo

Todo el refuerzo deberá doblarse en frío. El refuerzo parcialmente embebido dentro del concreto no debe doblarse, excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el Ingeniero Projectista. No se permitirá el doblado del refuerzo.

➤ Colocación Del Refuerzo

El refuerzo se colocará respetando los recubrimientos especificados en los planos. El refuerzo deberá asegurarse de manera que durante el vaciado no se produzcan desplazamientos que sobrepasen las tolerancias permisibles.

Se realizará el control del buen estado del encofrado y la limpieza de las superficies del mismo antes del vaciado del concreto, la limpieza por medio de agua no es recomendable por el peligro de dejarla acumulada en el fondo o que el lubricante sea lavado del encofrado.

#### Limites Para El Espaciamiento Del Refuerzo:

El espaciamiento libre entre barras paralelas de una capa deberá ser mayor o igual a su diámetro, 2.5 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

En las columnas, la distancia libre entre barras longitudinales será mayor o igual a 1.5 su diámetro, 4 cm. o 1.3 veces el tamaño máximo nominal del agregado.

#### Empalmes Del Refuerzo:

Los refuerzos se deberán empalmar preferentemente en zonas de esfuerzos bajos, Los empalmes deberán hacerse sólo como lo requieran o permitan los planos de diseño o como lo autorice el Supervisor.

Las barras empalmadas por medio de traslapes sin contacto en elementos sujetos a flexión, no deberán separarse transversalmente más de  $1/5$  de la longitud de traslape requerida, ni más de 15 cm.

La longitud mínima del traslape en los empalmes traslapados en tracción será conforme a los requisitos de los empalmes, pero nunca menor a 30 cm.

En general se debe respetar lo especificado por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en kilogramos (KG), debidamente colocados en cada estructura de losa de concreto.

### **Forma de pago**

El pago se efectuará por kilogramos (KG), según el precio pactado en el contrato. Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

#### **01.05.01.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

IDEM 01.04.03.01

#### **01.05.01.04.03 CONCRETO F´C=210 KG/CM2**

##### **Descripción**

La preparación del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  para la estructura pozas disipadoras deberá ser ejecutado tomando en cuenta las consideraciones señaladas por la colocación del concreto en estructuras de losa y muro respectivamente.

Particular cuidado se deberá poner en la vibración para obtener un perfecto relleno sin deformar los encofrados y acero estructural.

Es el concreto que se utilizará para la conformación de las pozas disipadoras.

Alcances:

##### **Requisitos del Concreto:**

Establecidas por los siguientes códigos y normas:

- Norma Técnica Peruana "NTP" para Cemento Concreto y Agregados.
- ACI 318-2002 Building Code Requirements.
- ASTM Section 4: Construction.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.

La calidad del concreto, cumplirá con los requisitos de resistencia a la compresión especificada ( $f'c$ ); y durabilidad establecidas en los planos.

La resistencia especificada a la compresión, en kg/cm<sup>2</sup>, se determinará por medio de ensayos de cilindros Standard de 15 x 30 cm. fabricados y envasados de acuerdo con la NTP 339.033-1999, NTP 339.034-1999, Norma ASTM-039, a los 28 días de edad. El número de muestras deberá ser fijado por el Supervisor, pero en ningún caso será menor a 4 testigos por vaciado de 20 m<sup>3</sup>.

El vaciado del piso deberá venir alisado para lograr una superficie con un buen grado de acabado.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medida será el metro cúbico (M3) de concreto, medida que será el volumen colocado en la estructura.

#### **Forma de pago**

La obra ejecutada se pagará por metro cúbico (M3), con el precio unitario pactado en el contrato.

### **01.05.01.05 REVOQUES Y MOLDURAS**

#### **01.05.01.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE 1:3, e=1.5 cm**

IDEM 01.03.01.04.01

Proporción 1:3 (Cemento – Arena)

### **01.05.01.06 CURADO**

#### **01.05.01.06.01 CURADO DE CONCRETO**

IDEM 01.04.03.03

### **01.05.01.07 VARIOS**

#### **01.05.01.07.01 JUNTAS DE DILATACION**

#### **Descripción de la Partida:**

Se construirán juntas para el control de desplazamientos del concreto debido a la variación de temperatura o por deformación debido a la influencia de las cargas por diferencias

estructurales entre los elementos de la estructura y la estructura misma; además de los elementos no estructurales por asentamientos diferenciales del terreno.

**Alcances:**

Todas las dimensiones de las juntas serán de conformidad a lo mostrado en los planos, debiendo utilizarse los siguientes materiales:

i. **Tecnopor de 1”:**

Está comprendido por un listón de Tecnopor de 1” de espesor el cual será colocado en el interior de la junta.

ii. **Sello de Junta;**

Comprendido por una masilla de arena, cemento y asfalto en frío RC-250, el cual tendrá como característica principal el sello impermeable en el canal, de manera que no se produzca infiltración de agua y la resistencia al paso del flujo. Dicha masilla se colocará sobre el listón de Tecnopor.

- **Arena:**

Se empleará arena gruesa, esta deberá mantenerse limpia, libre de grasa, polvo, terrones, materiales orgánicos y otros, tener granos resistentes, fuertes y duros.

- **Asfalto RC – 250:**

Se utilizará emulsión asfáltica catiónica lenta, con residuo por evaporación del 60%. Esta deberá ser almacenada en barriles limpios, y deberán estar cubiertos en su parte superior, para evitar la penetración de polvo y sustancias dañinas.

- **Kerosene:**

Será de tipo industrial, libre de materias extrañas y no tengan turbidez alguna, será almacenada en recipientes que no tengan óxidos.

- **Dosificación:**

Para la, se empleará los materiales para la mezcla asfáltica de acuerdo a la siguiente dosificación:

- Arena gruesa : 100%
- Kerosene : 7.50 gl/m<sup>3</sup>
- Asfalto RC-250 : 52.5 gl/m<sup>3</sup> de arena.

**Métodos de medición:**

Las juntas serán medidas en metros lineales, con una aproximación a un decimal, para lo cual se determinará la longitud correspondiente, pendiente a cada uno de los espesores de las juntas terminadas de acuerdo a los planos o a las órdenes del Ingeniero Residente.

**Bases de Pago:**

La presente partida, medido en la forma descrita anteriormente, será pagado al precio unitario del contrato, por unidad en metros lineales para la partida JUNTAS DE DILATACIÓN, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente la partida.

**01.05.02 TOMA LATERAL (63 Und)**

**01.05.02.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

**01.05.02.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

IDEM 01.03.01.01.01

**01.05.02.01.02 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO**

IDEM 01.04.01.02

**01.05.02.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**01.05.02.02.01 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMIROCOSO**

IDEM 01.04.02.01

**01.05.02.03 OBRAS DE CONCRETO SIMPLE**

**01.05.02.03.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2 S/MEZCLADORA**

IDEM 01.04.03.02

**01.05.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

IDEM 01.04.03.01

**01.05.02.03.03 CURADO DE CONCRETO**

IDEM 01.04.03.03

**01.05.02.03.04 MAMPOSTERIA DE PIEDRA E=0.15m**

**Descripción**

Comprende el suministro de la mano de obra, materiales, y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar trabajos en las estructuras de las tomas laterales, mediante la colocación de piedras canteadas sin labrar sobre una base de concreto y el relleno superficial de sus juntas con mortero cemento - arena, de acuerdo a lo indicado en los planos o a lo ordenado por el Ingeniero Supervisor.

Debe cuidarse que, durante las 24 horas siguientes a la terminación del asentado, no se aplique ninguna carga considerable a esta superficie. Finalmente, la superficie terminada deberá curarse durante 03 días consecutivos.

**Unidad de medida**



El volumen por el cual se pagará será el número de metros cúbicos (M3) de emboquillado de piedra completa en su lugar y aceptada por el Supervisor.

No se incluirán proyecciones que sobresalgan más allá de las caras de los muros. Al calcular el volumen para el pago, las dimensiones usadas serán aquellas que se muestren en los planos.

#### **Forma de pago**

El volumen determinado como está dispuesto en la Medición, será pagado al precio unitario del contrato, por metro cúbico, y dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y colocación de todo material, por el mortero, por mampostería y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

### **01.05.02.04 REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

#### **01.05.02.04.01 TARRAJEO CON MORTERO 1:3, E=1.15 CM**

##### **Descripción**

Esta partida se refiere al tarrajeo con mortero de proporción 1:3 E=1.15 cm; de las tomas laterales

##### **Método de Ejecución**

Se ejecutará de acuerdo a lo establecido de acuerdo a las especificaciones técnicas y detalles de los planos y la aprobación del Ing. Inspector.

Será ejecutado con mezcla de 1:3 de cemento y arena.

##### **Unidad de Medida**

El método de medición será por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de áreas de tarrajeo de muros, según lo indica los planos y aprobados por el Inspector.

##### **Forma de Pago**

Esta partida será pagada al precio unitario del contrato por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de muros tarrajeados; dicho precio y pago comprende compensación total por mano de obra, materiales, herramientas, equipos e imprevistos que presenten.

**01.05.02.04.02 ACABADO PISO FROTACHADO**

**Descripción**

Esta partida se refiere a los trabajos mayores que será necesario realizar para lograr texturas uniformes para su utilización como pisos terminados. Esta aplicación deberá ser uniformemente repartida con plancha para ofrecer una textura final ligeramente pulida. Los pisos de cemento se harán con concreto de 140 kgs / cm<sup>2</sup>.

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones anteriores antes dichas se medirá en metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago**

Se cancelará cuando cuente con la aprobación del Inspector.

**01.05.02.05 VARIOS**

**01.05.02.05.01 SUMINIST. E INST. DE COMPUERTA METALICA ARMCO O SIMILAR 0.40x0.60x3/16"**

**Descripción**

Esta partida consiste en el suministro e instalación de compuertas metálicas las que incluyen sus accesorios, según las dimensiones que se detallan en los planos. La soldadura a emplear será de tipo AWS GMAW, electrodos AWS ER705-6 tanto para la fabricación como para su anclaje.

Estas estarán pintadas con dos manos de pintura anticorrosiva y esmalte epóxica.

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá por unidad (UND), de compuerta instalada y probada.

### **Forma de pago**

El pago se efectuará por unidad (UND). Dicho pago constituirá compensación total por la mano de obra y cualquier otro insumo que se requiera para ejecutar totalmente el trabajo.

## **01.05.03 PUENTES PEATONALES (7 UND)**

### **01.05.03.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **01.05.03.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

IDEM 01.03.01.01.01

#### **01.05.03.01.02 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO**

IDEM 01.04.01.02

### **01.05.03.02 OBRAS DE CONCRETO ARMADO**

#### **01.05.03.02.01 ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm<sup>2</sup> GRADO 60**

IDEM 01.05.01.04.01

#### **01.05.03.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

IDEM 01.03.01.01.01

#### **01.05.03.02.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM<sup>2</sup> S/MEZCLADORA**

IDEM 01.04.03.02

#### **01.05.03.02.04 CURADO DE CONCRETO**

IDEM 01.04.03.03

## **02 GASTOS DIVERSOS**

### **02.01 FLETE**

#### **02.01.01 FLETE TERRESTRE**

##### **02.01.01.01 FLETE TERRESTRE**

Esta partida consiste en el transporte por medio de camión de carga, de los materiales, equipos y herramientas a pie de obra o lo más cerca

posible de ella ya que hay carretera de acceso. Se ha considerado como lugar de origen la ciudad de Cajamarca para llegar luego a la localidad de Lajas.

## **02.01.02 FLETE RURAL**

### **02.01.02.01 FLETE RURAL**

#### **Descripción**

Se considera el acarreo de materiales y herramientas desde el lugar donde se almacenan temporalmente hasta donde se ejecutan los trabajos según el desarrollo de la obra, el acarreo puede ser en acémila u otro medio de transporte.

#### **Unidad de medida**

La cantidad de trabajo será medida de manera Global (GBL).

#### **Forma de pago**

El pago se hará por la unidad Global (GLB), y será proporcional al material, equipo y herramientas transportadas a pie de obra.

## **02.02 TRABAJOS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**

### **02.02.01 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **Descripción**

Son actividades que consiste en la ejecución de trabajos que van a tener como consecuencia la reducción controlada de contaminación ambiental durante los trabajos en obra, estas actividades son:

- La recuperación ambiental del área afectada por el campamento de obra.
- El manejo de residuos sólidos.
- La construcción de letrinas y
- La disposición en micro relleno.

#### **Unidad de medida**

La cantidad de trabajo será medida de manera Global (GBL).

### **Forma de pago**

El pago se hará por la unidad Global (GLB), y será proporcional al material, equipo y herramientas transportadas a pie de obra.

## **03 CAPACITACION**

### **03.01 CAPACITACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS PARA LA GESTION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO.**

#### **Descripción**

Son actividades que consisten en la sensibilización y concientización de los beneficiarios y comité de regantes para desempeñar actividades que garanticen la operatividad de la obra a construirse.

#### **Unidad de medida**

La cantidad de trabajo será medida de manera Global (GBL).

#### **Forma de pago**

El pago se hará por la unidad Global (GLB), y será proporcional al material, equipo y herramientas transportadas a pie de obra.

### **03.02 CAPACITACIÓN EN MANEJO DE CULTIVOS Y MÉTODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO.**

IDEM 03.01

### **03.03 ASISTENCIA TÉCNICA EN MANEJO DE CULTIVOS Y MÉTODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO.**

IDEM 03.01

## ANEXO 4

### EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El presente proyecto contempla la construcción de una infraestructura para el *“Diseño del Canal Cunyac para Irrigar los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y La Retama del C.P. Cadmalca Alto – Lajas – Chota - Cajamarca”*

#### LÍNEA BASE AMBIENTAL

##### **Clima y Meteorología**

Los caseríos de Pacobamba Sector Ligate y La Retama, se ubican geopolíticamente en el distrito de Lajas, provincia de Chota, en la región de Cajamarca.

Presenta una variedad de pisos ecológicos, con micro climas apropiados para el desarrollo de diferentes especies de cultivos, la temperatura de la zona es moderada, sus variaciones anuales son de 13° C mínimo y de 26.6°C el máximo. Las temperaturas más bajas se observan entre los meses de junio y agosto, especialmente durante las primeras horas de la mañana.

Las precipitaciones pluviales se presentaban de octubre a abril, siendo escasas o nulas en otros meses. En la zona Quechua (hasta los 2500 metros de altitud), de clima templado, las tierras están dedicadas, en su mayor área, al cultivo de papa, maíz y a los pastos con fines pecuarios mientras a una altitud de 1500 a los 2000 m.s.n.m. predomina el cultivo de maíz amarillo, frijol y cultivo de frutales.

##### **Geología**

El reconocimiento e inspección del terreno, se fijaron puntos estratégicos en toda el área de influencia del estudio, para obtener las características morfológicas, litoestratigráficas y los perfiles de suelos, los mismos que fueron forjados en base a los resultados de las pruebas de laboratorio realizadas con muestras del suelo obtenidas, mediante la realización de calicatas a cielo abierto.

##### **Geomorfología**

En términos regionales, el área del proyecto se emplaza en una unidad geomorfológica que corresponde a superficie de erosión. Las superficies de erosión en esta zona corresponderían al levantamiento de los Andes, cuyas superficies de las zonas bajas se encuentran disectadas por quebradas jóvenes definidas.

### **Geodinámica**

Los fenómenos de geodinámica externa de probable ocurrencia son los flujos de lodo en temporadas debido a las de fuertes precipitaciones pluviales, en los meses de lluvia, que discurren por las quebradas existentes en el área del proyecto. En casi todos los casos, el riesgo por geodinámica externa guarda estrechamente vinculado a las características hidrológicas del lugar.

### **Geotecnia**

En el área del proyecto hay predominio de suelos franco arcilloso, con poco material granular, que corresponde al suelo de origen residual, moderadamente plástico, sus espesores varían de acuerdo al lugar, se requiere mejorar con material granular, porque para la operación en épocas de lluvia es un material incomodo, principalmente por su plasticidad.

### **Topografía**

El ámbito del proyecto se ubica a lo largo de la "falda" del cerro al sur del distrito de Lajas, presenta una geografía muy accidentada en todo su contexto, sin embargo, las áreas de cultivos presentan pendientes que van desde moderadas (4%) en los caseríos de Ligate hasta muy empinada (43%) en el caserío de Pacobamba y la Retama. Se encuentra entre los 2, 150 hasta 2, 500 msnm.

### **Aguas superficiales**

En el área de influencia existe diferentes quebradas que discurren al río Chotano entre las que tenemos la quebrada Jalqueño, Chacra Helada, El Cunyac, Trancamayo entre otros. Para el presente estudio no se tomará en cuenta dichas fuentes superficiales, debido a que dicho sistema de riego cuenta con el abastecimiento de agua de manantial.

### **Aguas subterráneas**

Según la visita a campo, se ha podido corroborar la existencia de varios manantiales dentro del área de influencia del proyecto. La presencia de estas fuentes de abastecimiento de agua, son una evidencia de la presencia de aguas subterráneas.

### **Usos de suelo**

Las principales actividades agrícolas que se practican en la zona del proyecto, destacan la producción de maíz amarillo duro y maíz blanco, frijol bayo, papa y frutales (palta, chirimoya, etc.) y pasturas referidas al cultivo del Rye grass ecotipo cajamarquino y al pasto elefante.

### **Flora y Fauna**

La agricultura y la ganadería son las principales actividades económicas en la zona del proyecto. En la ganadería destaca la crianza de ganado vacuno criollo y cruzado del criollo con las razas Brow swiss y Holstein, la cual son destinados para la producción de leche y quesos.

### **Socio económico**

Los pobladores de las localidades que integran el proyecto se dedican principalmente a actividades agrícolas, la mayoría de sus cosechas están destinadas al consumo familiar, sin embargo, se observó que algunos pobladores venden sus productos en los mercados distritales.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Las áreas del proyecto son de propiedad de la localidad que está involucrada en el proyecto, lo cual da cuenta del cumplimiento del ordenamiento territorial, asimismo el uso de dicha zona es compatible con los fines del proyecto.

## **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

***En la etapa de ejecución***, los impactos negativos más significativos están relacionados a la posible alteración de las aguas (superficiales y subterráneas) presentes en el área de influencia del proyecto, así como de la flora de la zona por



la instalación de la infraestructura. En relación a los impactos positivos, los más significativos son los relacionados a la protección de los acuíferos.

***Durante la etapa de operación***, los impactos negativos más significativos se relacionan a la alteración de la calidad del aire pero que no es muy significativo. En cuanto a los impactos positivos, los más significativos están relacionados a la adecuada distribución de las aguas.

Por último, ***en la etapa de clausura y post- clausura*** los impactos son predominantemente positivos y están directamente relacionados a la cobertura final para evitar la pérdida de agua, y la revegetación de la zona lo que permitiría que tenga un uso futuro.

Durante todo el proyecto el factor social también está inmerso debido a que se procurará en todo momento salvaguardar la seguridad ocupacional de los trabajadores y la salud de la población en general, así como también impulsar las actividades económicas de la zona y emplear la mano de obra local.

La evaluación realizada concluye que el impacto de la instalación de las infraestructuras es positivo. La ejecución del proyecto contribuirá a mejorar las condiciones ambientales de la zona y a reducir los riesgos para la salud pública. Por otro lado, los impactos negativos serán minimizados mediante la implementación de las medidas de mitigación correspondientes.

### **IMPACTO AMBIENTAL**

El objetivo general del trabajo es llevar a cabo un diagnóstico de impacto ambiental derivado de las obras de regadío a causa de la implementación del proyecto.

El diagnóstico se ejecuta por medio del análisis de información secundaria, observaciones en campo y entrevistas. El estudio arroja que los efectos de impacto ambiental se traducen por alteraciones en el ciclo hidrológico y/o cuenca, por acciones antrópicas, por cambios en el recurso hídrico y por aquellas afines al manejo mismo del distrito.

Una serie de indicadores tales como: deforestación, erosión, calidad de aguas, anegamientos, sedimentación y migración, entre otros, dan la pauta para establecer la naturaleza, tipo y severidad del impacto ambiental.

El estudio concluye que el desarrollo del proyecto de Riego, de por sí trae algunos beneficios, entre ellos:

- Mejoramiento de la infraestructura de riego.
- Mejoramiento de la economía Local
- Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios (Junta y Comisiones de Regantes)
- Motor de desarrollo local.

### **MEDIO AMBIENTE Y LOS PROYECTOS DE RIEGO**

La problemática concerniente al impacto sobre el Medio Ambiente que puede tener el proyecto, ha tomado un papel protagónico donde la importancia se centra únicamente en el aumento de la producción agrícola (para una población que crece) han dado paso a una sociedad mucho más consciente de la necesidad de proteger los recursos naturales que heredarán las siguientes generaciones.

La publicación que aquí se presenta es precisamente el resultado de un análisis a profundidad, realizado en la localidad involucrada en el proyecto, de los efectos que causan en el medio ambiente tanto las obras de riego correspondientes al proyecto como de las obras complementarias a fin de asegurar la disponibilidad de agua.

### **OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

El estudio pretende:

- ✓ Consideraciones sobre Impacto Ambiental
- ✓ Hacer una revisión sobre enfoques o modelos para la evaluación de impacto ambiental.
- ✓ Identificar la naturaleza y magnitud de los impactos – positivos y negativos - al medio ambiente derivados de las obras del proyecto.

- ✓ Establecer recomendaciones específicas para el manejo del sistema con base en los resultados derivados de los dos objetivos anteriores.

### **ALCANCE DEL ESTUDIO**

El estudio se llevó a cabo a través de las visitas a campo, a fin de entender mejor, y de ser posible, visualizar en el campo los efectos de los impactos identificados.

Paralelamente, se realizaron entrevistas tanto con personal como de profesionales del agua vinculados en una u otra forma al distrito. Igualmente, durante las visitas de campo se conversó con usuarios y gente de la zona a fin de tratar de obtener una mejor visión de la problemática del sistema de riego incluyendo las obras complementarias del proyecto.

El presente Estudio de Impacto Ambiental, establecerá de manera clara y concisa cuál será el impacto que dicho proyecto representará en el ámbito natural y antrópico de dicha localidad

### **OBJETIVO DEL ESTUDIO**

Identificar y evaluar el impacto ambiental de la implantación de una infraestructura para el *“Diseño del Canal Cunyac para Irrigar los caseríos de Pacobamba, Sector Ligate y La Retama del C.P. Cadmalca Alto – Lajas – Chota - Cajamarca”*.

### **Marco legal**

Normas relacionadas a Obras de Infraestructura Agrícola (De uso obligatorio)

- a) Para Proyectos de Riego Tecnificado: Ley N° 28585; Decreto Supremo N° 004-2006-AG; Resolución Ministerial N° 0413-2010-AG.
- b) Para permisos de usos de agua: Decreto Legislativo N° 997, Primera Disposición Complementaria Final. (13/03/2008); Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos, Art. 15° (7), 58° al 61° (31/03/2009); Decreto Supremo N° 001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, Art. 87° y 88° (24/03/2010); Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la ANA, Art. 40° (08/07/2010).

- c) Para el certificado de disponibilidad hídrica: Procedimientos ALA que debe seguir el Gobierno Local.
- d) Política y Estrategia Nacional de Riego en el Perú 2003-2013.
- e) Informes Técnicos de la Autoridad Local de Aguas.
- f) Información Pluviométrica SENAMHI.
- g) Reglamento Nacional de Edificaciones
- h) Norma E.50 Suelos y Cimentaciones

### **Normas Internacionales**

- ✓ ISO : Internacional Organization Standarizacion
- ✓ ASTM : American Society Testing Material
- ✓ AWS : American Welding Society
- ✓ ANSI : American National Standads Institute
- ✓ ACI : Amerian Concrete Institute
- ✓ HI : Hidraulics Institute U.S

Las citadas normas legales tienen por finalidad primordial garantizar la adecuada preservación y conservación de los recursos naturales presentes en el área donde se desarrollará el proyecto, y asimismo garantizar que la salud ambiental de la población no se verá alterada, ni afectada.

### **LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL PROYECTO**

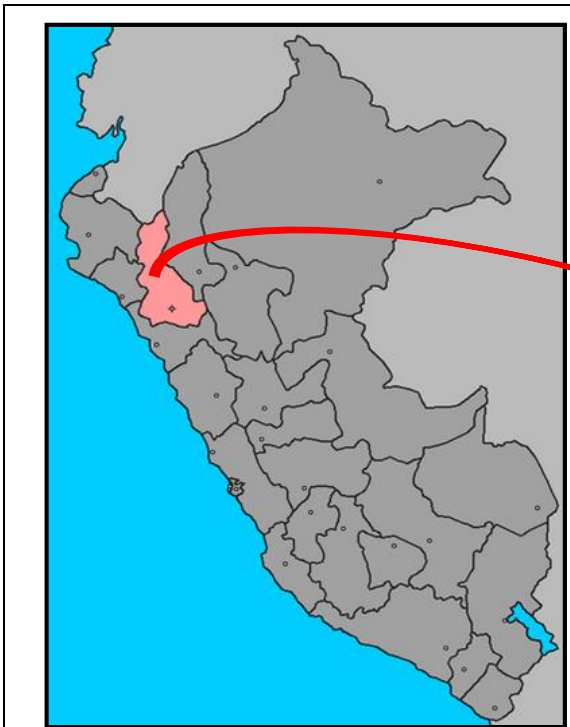
Comprende el conocimiento e identificación de los aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto

#### **MEDIO FÍSICO**

##### **Ubicación**

Los caseríos de Pacobamba Sector Ligate y La Retama, se ubican geopolíticamente en el distrito de Lajas, provincia de Chota, en la región de Cajamarca.

## UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO



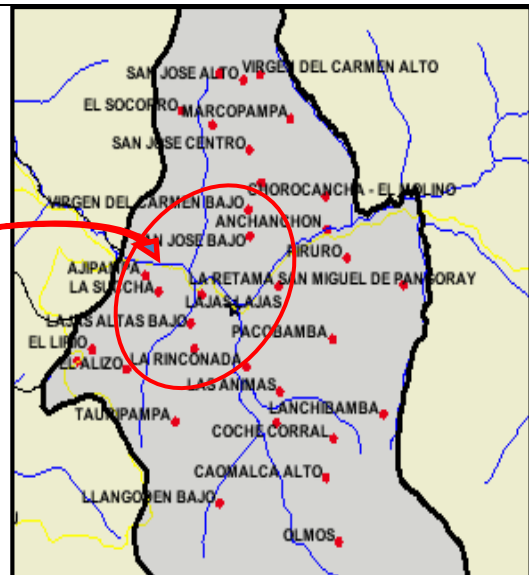
La Región Cajamarca en el Perú



Provincia de Chota en la Región  
Cajamarca



Distrito de Lajas



Cadmalca Bajo, Las Animas, La  
Rinconada, Pacobamba Sector Ligate y  
La Retama

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI

**Elaboración:** Propia

## **Geología**

El reconocimiento e inspección del terreno, se fijaron puntos estratégicos en toda el área de influencia del estudio, para obtener las características morfológicas, lito estratigráficas y los perfiles de suelos, los mismos que fueron forjados en base a los resultados de las pruebas de laboratorio mediante la realización de calicatas a cielo abierto.

## **Usos de suelo**

### a) ***Capacidad de uso mayor***

Las principales actividades agrícolas que se practican en la zona del proyecto son las de siembra. Destaca la producción de maíz amarillo duro y maíz blanco, frijol bayo, papa y frutales (palta, chirimoya, etc.) y pasturas referidas al cultivo del Rye grass ecotipo cajamarquino y al pasto elefante.

### b) ***Conflictos territoriales***

El área designada para el emplazamiento del proyecto no se encuentra en una zona de conflictos territoriales.

## **Flora**

La flora predominante en el área del proyecto son los pastos y los denominados cultivos de pan llevar, tales como maicillo, maíz amarillo duro y maíz blanco, frijol, papas y frutales (palta, entre otros.) y pasturas referidas al cultivo del Rye grass.

## **Fauna**

En la zona de estudio se observan una variedad de especies silvestres, entre:

- Mamíferos: ganado vacuno, conejo, Zorrillo, etc. (Zonas Altas)
- Aves: paloma torcaza, perdiz, Gallinazo, Zorzal negro.
- Reptiles: Culebras, Serpientes, Lagartijas, etc.
- Anfibios: Sapos y renacuajos.

La población se dedica a la crianza de animales domésticos como toros, caballos, vacas, en el pastoreo, destinados al sustento familiar.

## ***Medio antrópico***

### **Aspectos socio económico**

Los pobladores de las localidades que integran el proyecto se dedican principalmente a actividades agrícolas, la mayoría de sus cosechas están destinadas al consumo familiar, sin embargo, se observó que algunos pobladores venden sus productos en los mercados distritales.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El Planteamiento del proyecto se ha generado a partir de los criterios técnicos considerados, y acuerdos tomados por los beneficiarios del proyecto en el diagnóstico realizado; y es el que a continuación se detalla:

## **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

Se realiza para identificar, predecir y describir en términos apropiados las ventajas y desventajas de un proyecto de desarrollo propuesto. Para ser útil, la evaluación necesita ser comunicada en términos comprensibles para las comunidades y los encargados de tomar las decisiones y los pros y contras deben ser identificados sobre la base de criterios relevantes, tomando en cuenta toda la información disponible en diversos aspectos, como son: técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales.

Se han identificado y evaluado los impactos que podrían generarse debido a la habilitación, operación del proyecto.

### ***Etapas de selección del área para el proyecto***

#### **a) *Propiedad del terreno***

Las áreas del proyecto son de propiedad de las localidades que están involucradas en el proyecto, lo cual da cuenta del cumplimiento del ordenamiento territorial, asimismo el uso de dicha zona es compatible con los fines del proyecto. En tal sentido el impacto que se generaría se considera como positivo alto.

**b) Accesibilidad**

Para llegar al canal el Cunyac, se parte desde la ciudad de Cajamarca, hasta Chota con aproximadamente 3 horas de viaje, luego hacia el distrito de Lajas con un recorrido aproximado de 20 minutos finalmente para llegar a la localidad de Pacobamba es de 25 minutos por una carretera afirmada.

**c) Sismicidad de la zona**

La actividad sísmica de la zona es alta, por tal motivo la infraestructura deberá contar con las medidas de seguridad necesarias, por consiguiente, el impacto negativo que se genera es moderado.

**d) Condiciones hidrológicas y geológicas**

La presencia de aguas superficiales y subterráneas hacen que se requiera mantener las condiciones de seguridad en la infraestructura y un monitoreo permanente de éstas, representando un impacto negativo moderado.

Por otro lado, los suelos presentan condiciones óptimas para el emplazamiento del proyecto (baja permeabilidad y características geológicas), por lo que el impacto es positivo moderado.

**e) Condiciones morfológicas**

Las características morfológicas del suelo de soporte son beneficiosas para los fines que persigue el proyecto, por lo que representa un impacto positivo moderado.

**f) Vida útil**

La adecuada infraestructura de riego estará determinada por su uso por más de diez años, por lo que el impacto positivo generado es alto.

**g) Disponibilidad de material de cobertura**

En la zona del proyecto no existe material de cantera para la operación del sistema de riego. Sin embargo, existen canteras lejanas al proyecto de donde se extraerá y transportará el material de cobertura necesario. Esto generará un incremento en el tránsito de los vehículos en la zona,



por lo que se considera un impacto negativo bajo debido a que se cuidará el buen estado y mantenimiento de las unidades de transporte.

**h) Condiciones meteorológicas**

Las fuertes lluvias que se registran en la zona y que caerían sobre el material de trabajo ocasionarían una mayor generación de lodos, por lo que se deberá tomar las medidas necesarias para desviar las aguas de escorrentía, impermeabilizar y estabilizar el suelo de soporte. Debido a esto se considera que las condiciones meteorológicas representan un impacto negativo bajo en el proyecto.

**i) Aspectos biológicos**

La flora existente en el área del proyecto no representa un valor comercial importante. La fauna de la zona es escasa y tiene un valor comercial muy bajo. Por estas razones se considera que representan un impacto negativo insignificante en el proyecto.

**j) Condiciones socioeconómicas**

La puesta en marcha del proyecto representa una oportunidad de trabajo para las personas que viven alrededor. De igual manera se impulsarán las actividades comerciales de la zona, por lo que en conjunto se generaría un impacto positivo alto.

**k) Planeamiento urbano**

El planeamiento urbano de la Municipalidad distrital de Lajas no se verá afectado por la ejecución del proyecto, tanto en su ordenamiento territorial como en su uso existente y futuro, representando un impacto positivo alto.

## **EL SISTEMA DE RIEGO**

### **1. Etapa de Habilitación**

La etapa de habilitación comprende los trabajos previos a realizar en el área antes de la ejecución del proyecto.

#### **a). Impactos negativos**

- La calidad del aire se verá impactado debido al movimiento de tierras, vías de acceso exterior e interior, así como las construcciones en las obras de arte, y partículas suspendidas totales. Debido a que estas actividades tendrán un período corto de duración, se considera que el impacto que se generaría es negativo bajo.
- La calidad del paisaje se verá ligeramente alterada por la instalación de las obras de arte, debido a la magnitud de la obra, el impacto es de negativo insignificante.
- La calidad del suelo se verá alterado debido a las obras de construcción de las vías de acceso interiores y exteriores, lo que representaría un impacto negativo bajo. lo que conlleva a que se encuentren en constante monitoreo, el impacto en este sentido sería negativo bajo.
- Las aguas tanto superficiales como subterráneas podrían verse afectadas por la infraestructura por lo que el impacto negativo sería moderado.
- La fauna de la zona es demasiado aislada por lo que se considera que el impacto negativo es insignificante.
- La flora de la zona la constituye principalmente cultivos de pan llevar por lo que el impacto es negativo moderado.

#### **b). Impactos positivos**

- Como el movimiento de tierras es bajo tendrá un impacto positivo moderado, ya que dichos elementos servirán de protección para que las características intrínsecas del suelo y de las aguas no se vean alterados.
- La construcción de las obras de arte, y las represas, generará un impacto positivo moderado, debido a que representará un medio de protección tanto para el suelo como para las aguas.
- La construcción de cerco de seguridad permitirá el ingreso de personas extrañas al área del proyecto, por tal motivo se salvaguardará la seguridad de las personas, por lo que el impacto es positivo alto.
- La salud y seguridad ocupacional de los trabajadores se verá garantizada, generándose un impacto positivo alto.

- Las diversas actividades emplearán mano de obra local y favorecerá el desarrollo de actividades de la zona. Debido a la intensidad de las obras se considera un impacto positivo bajo.

## **2. Etapa de Operación**

La etapa de operación es la de más larga duración en el proyecto y cuenta con una serie de actividades. A continuación, se analizarán los efectos que sobre el ambiente tienen los trabajos de disposición final de residuos:

### **a) Impactos negativos**

- La calidad del aire se verá alterado debido al movimiento de tierra para la construcción de las obras de arte, En tal sentido el impacto que se generaría se considera de negativo bajo, debido a que tendrá un período corto de duración, La calidad del suelo también se verá afectada por estas actividades, generándose un impacto negativo bajo.
- La fauna que existe en el área podría verse afectada de alguna manera, pero debido a su dispersión y su bajo valor comercial, el impacto resultante es negativo insignificante.
- La calidad del suelo y del agua podrían verse afectados debido a que se está contemplando todas las medidas de seguridad necesarias se considera que el impacto negativo es bajo.

### **b) Impactos positivos**

- El correcto manejo del servicio de instalación del sistema de riego evitará la emanación de polvo, por lo que se estaría preservando la calidad del aire, resultando un impacto positivo alto.
- La salud y seguridad ocupacional de los trabajadores se verá garantizada, generándose un impacto positivo alto.
- Las diversas actividades emplearán mano de obra local y favorecerá el desarrollo de actividades de la zona. Debido a la intensidad de las obras se considera un impacto positivo alto.

## RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES EN LAS ETAPAS DE PROYECTO			
ETAPAS DEL PROYECTO	IMPACTO SOBRE EL MEDIO		
	FÍSICO	BIOLÓGICO	SOCIOECONÓMICO
<p style="text-align: center;"><b>PLANIFICACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Elaboración del estudio definitivo.</li> <li>•Aprobación del Proyecto.</li> </ul>	-----	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Generación de empleo temporal, por la elaboración de los estudios respectivos.</li> <li>•Alteración leve y temporal por el levantamiento topográfico.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Traslado de equipos y materiales.</li> <li>•Excavación para obras en la Captación.</li> <li>•Excavación de zanjas para la sección del canal.</li> <li>•Instalación de Compuertas Metálicas.</li> <li>•Excavación de las zanjas para Obras de Arte.</li> <li>•Limpieza final de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Contaminación de suelos por residuos de obra, cemento, arena, bolsas)</li> <li>•Contaminación de suelos por materiales con lubricantes y combustibles, etc.).</li> <li>•Erosión, alteración de la estructura del suelo (material propio de excavación, escombros)</li> <li>•Generación de polvos por erosión eólica de los escombros y material propio de excavación mal dispuestos.</li> <li>•Emisión de ruidos, gases y olores debido al movimiento de tierras</li> <li>•Alteración temporal del paisaje.</li> <li>•Disposición de residuos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Afectación leve y temporal de la fauna (aves, perros, etc.) por la generación de ruidos.</li> <li>•Afectación leve y temporal de áreas verdes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ligero mejoramiento de los ingresos económicos de la población, por compra de productos locales, por los trabajadores.</li> <li>•Generación de empleo temporal.</li> <li>•Dificultad para el acceso a las viviendas, entre otras.</li> <li>•Afectación al comercio</li> <li>•Riesgos de accidentes.</li> <li>•Molestias a los vecinos por ruidos, olores y polvos.</li> <li>•Disminución temporal del valor de las propiedades, por la ejecución de las obras.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ETAPA DE OPERACIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Operación del servicio de riego.</li> <li>•Mantenimiento del servicio de riego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Limpieza de unidades de producción y almacenamiento.</li> <li>•Operación y Mantenimiento de la Captación, Compuertas y Canal.</li> </ul>	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ampliación y continuidad del servicio de agua para riego.</li> <li>•Mejoramiento del sistema.</li> <li>•Aumento del valor de las propiedades.</li> <li>•Mejora calidad de vida.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ETAPA DE ABANDONO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Demolición de estructuras.</li> <li>•Limpieza final de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Casetas y represas abandonadas por falta de agua.</li> <li>•Ruidos, humos, gases y polvo por la demolición de las obras.</li> <li>•Disposición de residuos sólidos</li> </ul>	-----	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Generación de empleo temporal.</li> </ul>

Elaboración propia

## **PLAN DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**

### **1. Etapa de habilitación**

- Se procurará la menor alteración posible en el estado original del paisaje de la zona.
- En caso de que se registre una generación excesiva de partículas suspendidas se deberá rociar el área intervenida con agua.
- Respecto a la generación de ruidos, gases de combustión y partículas suspendidas por el movimiento de tierras para la limpieza y desmonte, se deberá asegurar el empleo de maquinaria que no haya sobrepasado su vida útil, que se encuentre en perfecto estado y que haya recibido el adecuado mantenimiento preventivo. Por otro lado, se deberá proporcionar a los trabajadores involucrados los implementos de protección personal requeridos (uniforme, botas, mascarilla, casco, orejeras, guantes, lentes) y asegurar su correcto uso.
- En cuanto a la cobertura vegetal original del lugar, una vez concluida la vida útil del proyecto se procederá a plantar especies vegetales paulatinamente, con el fin de que el área intervenida se integre progresivamente a las características ecológicas circundantes.
- En relación a la fauna, se procurará concentrar las actividades en áreas definidas, de modo que las áreas adyacentes sean alteradas lo menos posible.
- Con respecto al ruido, el personal a cargo de las labores operativas y de control en el área deberá usar equipos de protección personal tales como orejeras.

### **2.- Etapa de operación**

Las medidas de mitigación a observarse en esta etapa son:

- Para minimizar la dispersión de materiales durante el transporte de los residuos hacia la zona de intervención, las unidades deberán ser cubiertas. Igualmente, se procederá con el material que provenga de la cantera.
- Respecto a la generación de ruidos, gases de combustión y partículas suspendidas por el empleo de maquinaria pesada para la limpieza y

desmonte, se deberá asegurar el empleo de maquinaria que no haya sobrepasado su vida útil,

- Se deberá proporcionar a los trabajadores involucrados los implementos de protección personal requeridos (uniforme, botas, mascarilla, casco, orejeras, guantes y, de ser necesario, lentes) y asegurar su correcto uso.
- Durante las labores de infraestructura, deberá usar, en todo momento, sus equipos de protección personal.
- Con relación a la fauna, se procurará concentrar las actividades en áreas definidas, de modo que las áreas adyacentes sean alteradas lo menos posible.
- En caso de que se registre una generación excesiva de partículas suspendidas se deberá rociar el área intervenida con agua.

## ANEXO 5

### RESÚMEN DE METRADOS DEL CANAL DE RIEGO EL CUNYAC

<b><u>RESUMEN DE METRADOS</u></b>			
<b>TESIS</b>	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA		
<b>TESITA</b>	CANARIO GAMARRA ROBERT		
ITEMS	DESCRIPCION	UND	METRADO
<b>01.00.00 INFRAESTRUCTURA DE RIEGO MAYOR</b>			
<b>01.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES</b>			
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	GLB	1.00
<b>01.02.00 OBRAS PROVISIONALES</b>			
01.02.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	GLB	1.00
01.02.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 X 2.40 m	UND	1.00
<b>01.03.00 ESTRUCTURA DE CAPTACION</b>			
01.03.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	240.00
01.03.02	DESCOLMATACIÓN MANUAL EN CAPTACIÓN	M3	60.00
01.03.03	MATERIAL DE FILTRO D=3/4"	M3	37.50
01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 30.0 m	M3	1.20
01.03.05	CONCRETO SIMPLE F'C=175 KG/CM2	M2	0.34
01.03.06	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1; E=1.5 CM	M2	157.74
01.03.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTAS	UND	2.00
<b>01.04.00 CERCO PERIMETRICO</b>			
01.04.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	40.80
01.04.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	M3	2.11
01.04.03	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=30M	M3	2.53
01.04.04	DADOS DE CONCRETO F'C=140 kg/cm2 S/MEZCLADORA	M3	2.11
01.04.05	TUBOS GALVANIZADO E=3"	ML	60.00
01.04.06	TUBOS GALVANIZADO E=2"	ML	68.00
01.04.07	MALLA METALICA PROTECTORA	M2	131.46
01.04.08	SUMINISTRO E INTALACION DE 2 TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"	UND	48.00
01.04.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS	UND	2.00
<b>01.05.00 REVESTIMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EL CUNYAC-CON CONCRETO (L=4670m)</b>			
01.05.01	LIMPIEZA Y DESBROSE EN CANALES	ML	4,670.00
01.05.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	ML	4,670.00
01.05.03	EXCAVACION DE CANAL EN TERRENO CONGLOMERADO	M3	1,577.88
01.05.04	EXCAVACION DE CANAL EN ROCA FIJA	M3	105.19
01.05.05	EXCAVACION DE CANAL EN ROCA SUELTO	M3	420.77
01.05.06	REFINE Y PERFILADO DE CANAL	M2	3,035.50
01.05.07	REFINE DE CANAL Y APISONADO PARA BASE	M2	3,736.00
01.05.08	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA BASE	M3	385.28

01.05.09	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	579.08
01.05.10	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE (DProm.= 50m)	M3	2,050.71
01.05.11	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN LOSA DE FONDO Y MUROS LATERALES DE CANAL	M3	1,064.76
01.05.12	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	M2	6,071.00
01.05.13	JUNTAS DE DILATACION	ML	2,023.67
<b>01.06.00</b>	<b>POZAS DISIPADORAS (11 Und)</b>		
01.06.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	59.29
01.06.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	59.29
01.06.03	EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO	M3	42.35
01.06.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	52.94
01.06.05	SOLADO DE CONCRETO 1:10 E=2"	M2	59.29
01.06.06	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	952.95
01.06.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	171.93
01.06.08	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	M3	21.13
01.06.09	TARRAJEO C/ IMPERMEABILIZANTE; MORTERO 1:3, E=1.5CM	M2	87.23
01.06.10	CURADO EN CONCRETO	ML	87.23
01.06.11	JUNTAS DE DILATACION	ML	60.28
<b>01.07.00</b>	<b>TOMA LATERAL (63 und)</b>		
01.07.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	31.50
01.07.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	31.50
01.07.03	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SEMIROCOSO	M3	12.60
01.07.04	CONCRETO SIMPLE F'C=175 KG/CM2	M3	53.90
01.07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	124.72
01.07.06	CURADO DE CONCRETO	M2	84.56
01.07.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E=0.15m	M2	25.20
01.07.08	TARRAJEO CON MORTERO 1:3, E=1.5CM	M2	84.56
01.07.09	ACABADO PISO FROTACHADO	M2	25.20
01.07.10	SUMINIST. E INST. DE COMPUERTA METALICA ARMCO O SIMILAR 0.40x0.60x3/16"	UND	63.00
<b>01.08.00</b>	<b>PUNTES PEATONALES (7 UND)</b>		
01.08.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	15.75
01.08.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	M2	15.75
01.08.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	117.60
01.08.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	17.85
01.08.05	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	M3	1.89
01.08.06	CURADO DEL CONCRETO	M2	20.79
<b>02.00.00</b>	<b>GASTOS DIVERSOS</b>		
<b>02.01.00</b>	<b>FLETE</b>		
02.01.01	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00
02.01.02	FLETE RURAL	GLB	1.00
<b>02.02.00</b>	<b>TRABAJOS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>		
02.02.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00
<b>03.00.00</b>	<b>CAPACITACION</b>		



03.01.00	CAPACITACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS PARA LA GESTION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO.	GLB	1.00
03.02.00	CAPACITACIÓN EN MANEJO DE CULTIVOS Y MÉTODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO	GLB	1.00
03.03.00	ASISTENCIA TÉCNICA EN MANEJO DE CULTIVOS Y MÉTODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO	GLB	1.00

## ANEXO 6

### GASTOS GENERALES

#### RESUMEN DE GASTOS GENERALES

TESIS: "DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO-LAJAS-CHOTA-CAJAMARCA"

TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES:	S/.	%
<b><u>COSTO DIRECTO:</u></b>	<b><u>1,593,856.79</u></b>	
<b>1 GASTOS GENERALES</b>		
A. GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo	6,005.94	0.38%
B. GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo	153,389.63	9.62%
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>	<b>159,395.57</b>	<b>10.00%</b>
<b>2 UTILIDAD ( 10 % )</b>	<b>191,262.81</b>	<b>12.00%</b>
<b>PRESUPUESTO SIN IGV</b>	<b>1,944,515.17</b>	
<b>3 IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS (IGV = 18%)</b>	<b>350,012.73</b>	<b>18.00%</b>
<b>PRESUPUESTO INC. IGV</b>	<b>2,294,527.90</b>	<b>Nuevos soles</b>



2.10	Comunicaciones	est	0.50	80.00	40.00
2.11	Movilización Coordinaciones	est	0.50	150.00	75.00
2.12	Útiles de Oficina	est	0.50	90.00	45.00
				<b>Total S/. =</b>	<b>1,370.00</b>

### 3.00 Impuesto

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Total
3.01	SENCICO (0.2% Presupuesto sin I.G.V.)	%	0.20%	1,593,856.79	3,187.71
				<b>Total S/. =</b>	<b>3,187.71</b>

## GASTOS VARIABLES

TESIS: "DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO-LAJAS-CHOTA-CAJAMARCA"

TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT

### ANALISIS DE GASTOS VARIABLES

DURACION DE LA OBRA (mes) =	5	<b>Total Gastos Variables (S/.):</b>	<b>153,389.63</b>
COSTO DIRECTO (S/.) =	1,593,856.79		

#### **1.00 Personal de Obra**

Item	Descripción	Total
ANEXO 1:	REMUNERACION DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO EN OBRA	111,539.01
	<b>Total S/. =</b>	<b>111,539.01</b>

#### **2.00 Alimentación**

Item	Descripción	Total
ANEXO 2:	ALIMENTACION DEL PERSONAL DE OBRA	11,180.00
	<b>Total S/. =</b>	<b>11,180.00</b>

#### **3.00 Vehículos**

Item	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
4.01	Camionetas Pick Up Doble Cabina 4x4 c/radio transmisor (*)	1.00	4,594.84	4,594.84

**Total S/. = 4,594.84**

(\*) Los costos incluyen Operador y Combustible

#### 4.00 Equipos de Cómputo

Item	Descripción	Total
ANEXO 3:	EQUIPOS DE COMPUTO	1,950.00
<b>Total S/. =</b>		<b>1,950.00</b>

#### 5.00 Equipos No Incluidos en los Costos Directos

Item	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
5.01	Equipos de Laboratorio Suelos, Concreto	1.00	850.00	850.00
5.02	Equipos de Radio Comunicación	3.00	210.00	630.00
5.03	Impresora Láser A4	2.00	250.00	500.00
5.04	Impresora - Ploter A1	1.00	0.00	0.00
5.05	Equipo Menor y Herramientas	1.00	200.00	200.00
<b>Total S/. =</b>				<b>2,180.00</b>

( \* ) El costo incluye Combustible

#### 6.00 Control Técnico y Otros

Item	Descripción	Veces	Cantidad	Costo Unitario	Total
ANEXO 4:	<i>Evaluación Deflectométrica</i>				0.00
	<i>Evaluación de Rugosidad</i>				0.00
6.01	Ensayos Especiales de Laboratorio (Glb)	1	1.00	2,100.00	2,100.00
6.02	Ensayos Especiales de Control de Calidad (Glb)	1	1.00	0.00	0.00

6.03	Implementos de Seguridad Profesionales	2	1.00	150.00	300.00
6.04	Implementos de Seguridad Técnicos (Incl. Uniforme)	2	2.00	90.00	360.00
6.05	Implementos de Seguridad Operadores (Incl. Uniforme)	2	1.00	90.00	180.00
6.06	Materiales de Seguridad en Instalaciones (Glb)	1	1.00	600.00	600.00
<b>Total S/. =</b>					<b>3,540.00</b>

#### 7.00 Materiales para Asistencia Médica y Oficina en Obra

Item	Descripción	Tiempo (mes)	Cantidad	Costo Unitario	Total
7.01	Materiales de Asistencia medica	5	1.00	150.00	750.00
7.02	Útiles de Oficina	5	1.00	120.00	600.00
7.03	Materiales Fungibles Topografía	5	1.00	180.00	900.00
7.04	Materiales Fungibles Laboratorio	5	1.00	180.00	900.00
7.05	Artículos de Limpieza y Aseo	5	1.00	80.00	400.00
7.06	Varios	5	1.00	160.00	800.00
<b>Total S/. =</b>					<b>4,350.00</b>

#### 8.00 Servicios Varios

Item	Descripción	Tiempo (mes)	Cantidad	Costo Unitario	Total
8.01	Comunicaciones (Telefonía e Internet)	5	1.00	0.00	0.00
8.02	Fotocopias Documentos y Planos	5	1.00	0.00	0.00
<b>Total S/. =</b>					<b>0.00</b>

#### 9.00 Gastos de la Oficina Principal

Item	Descripción	Total
	REMUNERACION DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO DE LA OFICINA	
ANEXO 5:	PRINCIPAL	0.00

9.01 Alquiler de Oficina	2,500.00
9.02 Mantenimiento de Oficina principal	600.00
9.03 Teléfono - Fax	300.00
9.04 Copias Fotostáticas	200.00
9.05 Útiles y Materiales fungibles	180.00
<b>Sub Total</b>	<b>3,780.00</b>
Aporte	
Ofic. Pral:	10.00%
<b>Parcial</b>	<b>378.00</b>
Meses	5.00
<b>Total S/. =</b>	<b>1,890.00</b>

#### 10.00 Gastos Financieros

Item	Descripción	Total
ANEXO 6:	GASTOS FINANCIEROS	0.00
<b>Total S/. =</b>		<b>0.00</b>

#### 11.00 Seguros

Item	Descripción	Total
ANEXO 7:	SEGUROS Y EXAMENENES MÉDICOS	12,165.78
<b>Total S/. =</b>		<b>12,165.78</b>



## ANEXO 7

### PRESUPUESTO DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

<b>1: <u>REMUNERACION DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO EN OBRA</u></b>													
<b>1.00 Cálculo de Remuneraciones por Trabajador</b>													
Item	Personal Técnico y Administrativo	Mes	P. Unit. (S/.)	Cant.	P. Unit. X Cant.	SNP	Asignación Familiar	ESSALUD	SCTR	CTS	Vacaciones	Gratifica.	Total a Pagar por Mes
1.01	Supervisor de Obra	5	2,500.00	1	2,500.00	342.04	131.10	225.00	46.11	255.80	219.26	438.52	3,815.79
1.03	Ingeniero Residente de Obra	5	2,380.00	1	2,380.00	326.44	131.10	214.20	43.90	244.13	209.26	418.52	3,641.11
1.05	Especialista en Impacto Ambiental	5	2,000.00	1	2,000.00	277.04	131.10	180.00	36.89	207.19	177.59	355.18	3,087.95
1.07	Maestro Capataz General	5	1,500.00	1	1,500.00	212.04	131.10	135.00	27.67	158.58	135.93	271.85	2,360.12
1.09	Técnico Laboratorio de Ensayos de Materiales	3	1,300.00	1	800.00	121.04	131.10	72.00	14.76	90.52	77.59	155.18	1,341.15
1.14	Encargado de Almacén	5	1,100.00	1	1,100.00	160.04	131.10	99.00	20.29	119.69	102.59	205.18	1,777.85
1.15	Choferes	5	1,100.00	1	1,100.00	160.04	131.10	99.00	20.29	119.69	102.59	205.18	1,777.85
1.16	Secretaria (zona)	5	1,100.00	1	1,100.00	160.04	131.10	99.00	20.29	119.69	102.59	205.18	1,777.85
1.19	Guardianes 2 x 2 Turnos (zona)	5	1,000.00	2	2,000.00	294.09	262.20	180.00	36.89	219.94	188.52	377.03	3,264.58
	<b>Mensual:</b>		<b>13,980.00</b>		<b>14,480.00</b>	<b>2,052.82</b>	<b>1,311.00</b>	<b>1,303.20</b>	<b>267.09</b>	<b>1,535.23</b>	<b>1,315.92</b>	<b>2,631.84</b>	<b>22,844.26</b>
	<b>Total:</b>		<b>67,300.00</b>		<b>70,800.00</b>	<b>10,022.03</b>	<b>6,292.80</b>	<b>6,372.00</b>	<b>1,305.92</b>	<b>7,495.09</b>	<b>6,424.43</b>	<b>12,848.82</b>	<b>111,539.01</b>

**2: ALIMENTACION DEL PERSONAL DE OBRA**

1.00 Alimentación		Días por mes:		26 días	
Descripción		N° Personas	Meses	Costo por Día	Parcial
Supervisor de Obra		1	5.00	10.00	1,300.00
Especialista en Impacto Ambiental		1	5.00	10.00	1,300.00
Maestro Capataz General		1	5.00	10.00	1,300.00
Técnico Laboratorio de Ensayos de Materiales		1	3.00	10.00	780.00
Encargado de Almacén		1	5.00	10.00	1,300.00
Choferes		1	5.00	10.00	1,300.00
Secretaria (zona)		1	5.00	10.00	1,300.00
Guardianes 2 x 2 Turnos (zona)		2	5.00	10.00	2,600.00
<b>Total S/. =</b>					<b>11,180.00</b>

**3: EQUIPOS DE COMPUTO**

1.00 Computadoras					
S/N	Descripción	Cant.	Meses	Precio (S/.)	Parcial
1	Supervisor de Obra	1	5.00	150.00	750.00
1	Técnico Laboratorio de Ensayos de Materiales	1	3.00	150.00	450.00
1	Secretaria (zona)	1	5.00	150.00	750.00
<b>Total S/. =</b>					<b>1,950.00</b>

**4: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS**

1.00 Evaluación Deflectométrica		Rend. / día:		6.00 km	
Descripción	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra					
Oficial	HH	0.00	0.00	14.87	0.00
Peón	HH	0.00	0.00	13.43	0.00
Técnico	HH	0.00	0.00	17.84	0.00
				Sub Total	0.00
Materiales					
Cono de seguridad	Und		0.50	0.00	0.00
Chalecos de seguridad	Und		0.67	0.00	0.00
Señales	Und		0.33	0.00	0.00
				Sub Total	0.00
Equipos					
Camioneta Pick-Up 4x2 Simple	HM	0.00	0.00	40.15	0.00
Camión volquete 15m3	HM	0.00	0.00	220.76	0.00

Deflectómetro - Viga Benkelman	HM	0.00	0.00	33.21	0.00
				Sub Total	0.00
				<b>Total / KM (S/.)</b>	<b>0.00</b>
				Long. Tot. (Km):	8.96
				N° pasadas:	2.00
				<b>Total (S/.)</b>	<b>0.00</b>
<b>2.00 Evaluación de Rugosidad Rend. / día: 10.00 km</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>
Mano de Obra					
Oficial	HH	0.00	0.00	14.87	0.00
Peón	HH	0.00	0.00	13.43	0.00
Técnico	HH	0.00	0.00	17.84	0.00
				Sub Total	0.00
Materiales					
Cono de seguridad	Und		0.20	0.00	0.00
Chalecos de seguridad	Und		0.33	0.00	0.00
				Sub Total	0.00
Equipos					
Camioneta Pick-Up 4x2 Simple	HM	0.00	0.00	0.00	0.00
Rugosímetro	HM	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipos Varios	Glb		1.00	0.00	0.00
				Sub Total	0.00
				<b>Total / KM (S/.)</b>	<b>0.00</b>
				Long. Tot. (Km):	8.96
				N° pasadas:	2.00
				<b>Total (S/.)</b>	<b>0.00</b>



**6: GASTOS FINANCIEROS****A Garantía de Fiel Cumplimiento del Contrato****Parcial**

Monto Aplicable (S/.) :	0.00	
Tasa:	10.00%	
Monto de la Carta Fianza (S/.):	0.00	
Comisión del Banco:	1.50%	
Período:	5.00	meses
Costo Financiero (S/.) :	0.00	

**Total S/. = 0.00****B-1 Garantía del Adelanto Directo****Parcial**

Monto Aplicable (S/.) :	0.00	
Tasa:	20.00%	
Monto de la Carta Fianza (S/.):	0.00	
Comisión del Banco:	1.50%	
Período:	5.33	meses
Carta Fianza renovable cada:	3.00	meses
Costo Financiero (S/.) :	0.00	

**Total S/. = 0.00****B-2 Garantía del Adelanto Para Materiales****Parcial**

Monto Aplicable (S/.) :	0.00	
Tasa:	40.00%	
Monto de la Carta Fianza (S/.):	0.00	
Comisión del Banco:	1.50%	
Período:	5.33	meses
Costo Financiero (S/.) :	0.00	

**Total S/. = 0.00****C Garantía de los Beneficios Sociales de los Trabajadores****Parcial**

Monto Aplicable (S/.) :	0.00	
Tasa:	2.50%	
Monto de la Carta Fianza (S/.):	0.00	
Comisión del Banco:	1.50%	
Período:	5.00	meses
Costo Financiero (S/.) :	0.00	

**Total S/. = 0.00****D ITF - Impuesto a Transacción Financiera****Parcial**

Monto Aplicable (S/.) :	0.00	0.005/100
-------------------------	------	-----------

**0.00****Total Gastos Financieros S/. = 0.00**

**7: SEGUROS Y EXAMENES MÉDICOS****SEGUROS****A Seguro de Accidentes Personales****Parcial**

Monto Aplicable (S/.) : 111,539.01  
 Tasa: 1.32%  
 Período: - meses  
 Costo Financiero (S/.) : 1,472.31

**Total S/. = 1,472.31****B Seguro Vida Ley****Parcial**

Monto Aplicable (S/.) : 111,539.01  
 Tasa: 0.55%  
 Período: - meses  
 Costo Financiero (S/.) : 613.46

**Total S/. = 613.46****C Seguro CAR****Parcial**

Monto Aplicable (S/.) : 0.00  
 Tasa: 0.50%  
 Cobertura (S/.): 0.00  
 Período: - meses  
 Costo (S/.) : 0.00

**Total S/. = 0.00****EXAMENES MÉDICOS****A EXAMEN MÉDICO**

PERSONAL	UNIDAD	N° Personas	N° veces que da ex. Médico	Costo S/.	Total	Monto Total S/.
Técnico Administrativo		6	2	180.00	2160.00	10,080.00
Choferes Operadores		2	2	180.00	720.00	
Obreros (prom. según recurso)		20	2	180.00	7200.00	

RECURSO	CANT. HH	CANT. HH MES	N° OBREROS
Operador Equipo Pesado	7,888.00	1,972.00	5
Topógrafo	236.00	59.00	1
Nivelador	236.00	59.00	1
Capataz	1,391.00	347.75	2
Operario	1,709.00	427.25	2
Oficial	3,796.00	949.00	4
Peón	38,088.00	9,522.00	20
<b>TOTAL PROMEDIO</b>			<b>35</b>

**Total Seguros S/. = 12,165.78**

## ANEXO 8.

### PRESUPUESTO

#### Presupuesto

Presupuesto      **0302001**      **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.**

Subpresupuesto      **001**      **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.**

Cliente      **TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT**

Lugar      **CAJAMARCA – CHOTA – LAJAS**

Costo al      **15/02/2021**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>INFRAESTRUCTURA DE RIEGO MAYOR</b>				<b>1,182,513.15</b>
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>10,000.00</b>
01.01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
<b>01.02</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>14,096.24</b>
01.02.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	60.00	214.84	12,890.40
01.02.02	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60m x 2.40m	und	1.00	1,205.84	1,205.84
<b>01.03</b>	<b>CAPTACION EL CUNYAC (01 UND)</b>				<b>9,369.64</b>
01.03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	240.00	0.79	189.60
01.03.02	DESCOLMATAACION MANUAL EN CAPTACION	m3	60.00	1.56	93.60
01.03.03	MATERIAL DE FILTRO D=3/4"	m3	37.50	30.91	1,159.13
01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.	m3	72.00	25.66	1,847.52
01.03.05	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> S/MEZCLADORA	m3	0.33	395.99	130.68
01.03.06	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1; E=1.5cm.	m2	157.74	30.11	4,749.55
01.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTAS	und	2.00	599.78	1,199.56
<b>01.04</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>28,493.69</b>
01.04.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	40.80	1.70	69.36
01.04.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	2.11	38.49	81.21
01.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.	m3	2.53	25.66	64.92
01.04.04	DADOS DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup> S/MEZCLADORA	m3	2.11	333.50	703.69
01.04.05	TUBOS GALVANIZADO E=3"	m	60.00	25.47	1,528.20
01.04.06	TUBOS GALVANIZADO E=2"	m	68.00	17.24	1,172.32
01.04.07	MALLA METALICA PROTECTORA	m2	209.92	106.57	22,371.17
01.04.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE 2 TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"	und	48.00	48.67	2,336.16
01.04.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS	und	1.00	166.66	166.66
<b>01.05</b>	<b>REVESTIMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EL CUNYAC CON CONCRETO (L=4,670m)</b>				<b>929,887.40</b>
01.05.01	LIMPIEZA Y DESBROSE DE CANALES	m	4,670.00	4.42	20,641.40
01.05.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	4,670.00	1.70	7,939.00
01.05.03	EXCAVACION DE CANAL EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	1,577.88	51.32	80,976.80
01.05.04	EXCAVACION DE CANAL EN ROCA FIJA	m3	105.19	26.79	2,818.04
01.05.05	EXCAVACION DE CANAL EN ROCA SUELTA	m3	420.77	76.98	32,390.87
01.05.06	REFINE Y PERFILADO DE CANAL	m2	3,035.50	6.23	18,911.17
01.05.07	REFINE DE CANAL Y APISONADO PARRA BASE	m2	3,736.00	7.84	29,290.24
01.05.08	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA BASE	m3	385.28	90.39	34,825.46
01.05.09	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	579.08	77.43	44,838.16

Fecha: 26/02/2021 09:24: 27a.m

## Presupuesto

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.

Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.

Cliente **TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT**

Lugar **CAJAMARCA – CHOTA – LAJAS** Costo al **15/02/2021**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.05.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MURO DE CANAL	m2	12,142.00	20.83	252,917.86
01.05.11	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 EN LOSA DE FONDO Y MUROS LATERALES DE CANAL	m3	1,064.76	360.17	383,494.61
01.05.12	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	6,071.00	0.98	5,949.58
01.05.13	JUNTAS DE DILATACION	m	2,023.67	7.36	14,894.21
<b>01.06</b>	<b>POZAS DISIPADORAS (11 UND)</b>				<b>33,755.97</b>
01.06.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	59.29	0.79	46.84
01.06.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	59.29	1.70	100.79
01.06.03	EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	42.35	75.03	3,177.52
01.06.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.	m3	52.94	25.66	1,358.44
01.06.05	SOLADO DE CONCRETO 1:10, E=2"	m2	59.29	36.48	2,162.90
01.06.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	952.95	6.10	5,813.00
01.06.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	171.93	40.48	6,959.73
01.06.08	CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm2	m3	21.13	519.61	10,979.36
01.06.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.	m2	87.23	30.13	2,628.24
01.06.10	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	87.23	0.98	85.49
01.06.11	JUNTAS DE DILATACION	m	60.28	7.36	443.66
<b>01.07</b>	<b>TOMA LATERAL (63 UND)</b>				<b>154,662.27</b>
01.07.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	31.50	0.79	24.89
01.07.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	31.50	1.70	53.55
01.07.03	EXCAVACIÓN EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	12.60	75.03	945.38
01.07.04	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	53.90	395.99	21,343.80
01.07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	124.72	40.48	5,048.60
01.07.06	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	84.56	0.98	82.87
01.07.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E=0.15m	m3	25.20	334.18	8,421.34
01.07.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.	m2	84.56	30.13	2,547.70
01.07.09	ACABADO PISO FROTACHADO	m2	25.20	51.37	1,294.50
01.07.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA METALICA ARMCO O SIMILAR 0.40x0.60x3/16"	und	63.00	1,823.80	114,899.40
<b>01.08</b>	<b>PUNTES PEATONALES (7 UND)</b>				<b>2,247.90</b>
01.08.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	15.75	0.79	12.44
01.08.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	15.75	1.70	26.78
01.08.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	117.60	6.10	717.3
01.08.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	17.85	40.48	722.5
01.08.05	CONCRETO $f_c=175$ kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	1.89	395.99	748.4
01.08.06	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	20.79	0.98	20.37

Fecha: 26/02/2021 09:24: 27a.m



## Presupuesto

Presupuesto      **0302001**      **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.**

Subpresupuesto      **001**      **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMANLACA ALTO – LAJAS – CHOTA – CAJAMARCA.**

Cliente      **TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT**

Lugar      **CAJAMARCA – CHOTA – LAJAS**

Costo al      **15/02/2021**

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>02</b>	<b>GASTOS DIVERSOS</b>				<b>157,815.60</b>
02.01	FLETE				54,506.10
02.01.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	17,063.21	17,063.21
02.01.02	FLETE RURAL	glb	1.00	37,442.93	37,442.93
02.02	<b>TRABAJOS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>				<b>103,309.50</b>
02.02.01	MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	103,309.50	103,309.50
<b>03</b>	<b>CAPACITACIÓN</b>				<b>253,528.00</b>
03.01	CAPACITACIÓN Y FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS PARA LA GESTIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	glb	1.00	60,000.00	60,000.00
03.02	CAPACITACIÓN EN MANEJO DE CULTIVOS Y MÉTODOS DE RIEGO A NIVEL - PARCELARIO	glb	1.00	192,328.00	192,328.00
03.03	ASISTENCIA TÉCNICA EN MANEJO DE CULTIVOS Y MÉTODOS DE RIEGO A NIVEL - PARCELARIO	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,593,856.79</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10% C.D.)</b>				<b>159,385.68</b>
	<b>UTILIDAD (12% C.D.)</b>				<b>191,262.81</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,944,505.28</b>
	<b>I.G.V. (18% S.T.)</b>				<b>350,010.95</b>
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>2,294,516.23</b>

**SON: DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTICUATRO MIL QUINIENTOS DIECISEIS Y 23/100 NUEVOS SOLES**

Fecha: 26/02/2021 09:24: 27a. m.

## ANEXO 9

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

S10							Página : 1
<b>Análisis de precios unitarios</b>							
Presupuesto	0302001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA					
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE				Fecha presupuesto	15/02/2021
Partida	01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS					
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			7,580.00
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Materiales</b>						
0203030002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb		1.0000	7,580.00	7,580.00	
						<b>7,580.00</b>	
Partida	01.02.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2			214.84
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.16	12.11	
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	16.39	21.85	
						<b>49.26</b>	
	<b>Materiales</b>						
0204120004	CLAVOS PARA CALAMINA	kg		0.2500	4.20	1.05	
0228030002	CALAMINA	pln		1.1000	25.50	28.05	
0231000002	MADERA DE 2"x3"	p2		25.0000	4.20	105.00	
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln		0.5000	60.00	30.00	
						<b>164.10</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.26	1.48	
						<b>1.48</b>	
Partida	01.02.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60m x 2.40m					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			1,205.84
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	22.95	367.20	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.39	131.12	
						<b>498.32</b>	
	<b>Materiales</b>						
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4"	kg		0.6000	4.20	2.52	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		60.0000	5.20	312.00	
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		2.0000	21.50	43.00	
02901700010017	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 x 2.40	und		1.0000	350.00	350.00	
						<b>707.52</b>	
Partida	01.03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			0.79
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	22.95	0.09	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.39	0.66	
						<b>0.75</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.75	0.04	
						<b>0.04</b>	
Partida	01.03.02	DESCOLMATACION MANUAL EN CAPTACION					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m3			1.56
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA					
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE				Fecha presupuesto	15/02/2021
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0080	22.95	0.18
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.39	1.31
						<b>1.49</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.49	0.07
						<b>0.07</b>
<hr/>						
Partida	01.03.03		MATERIAL DE FILTRO D=3/4"			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>30.91</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.3333	18.16	6.05
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	16.39	5.46
						<b>26.81</b>
<b>Materiales</b>						
0207010011	GRAVA PARA FILTRO 3/4"	m3		0.0300	110.00	3.30
						<b>3.30</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.81	0.80
						<b>0.80</b>
<hr/>						
Partida	01.03.04		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>25.66</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	22.95	3.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.39	21.85
						<b>24.91</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.91	0.75
						<b>0.75</b>
<hr/>						
Partida	01.03.05		CONCRETO Fc=175 kg/cm2 S/MEZCLADORA			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>395.99</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	22.95	36.72
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.4000	18.16	43.58
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	16.39	78.67
						<b>158.97</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3900	90.00	35.10
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3000	80.00	24.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3800	100.00	38.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.3000	25.50	135.15
						<b>232.25</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	158.97	4.77
						<b>4.77</b>
<hr/>						
Partida	01.03.06		TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1; E=1.5cm.			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>30.11</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA						
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE					Fecha presupuesto	15/02/2021
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30	
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.5000	16.39	8.20	
						<b>23.50</b>	
	<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	65.00	1.04	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	25.50	2.98	
02221500010022	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0530	35.50	1.88	
						<b>5.90</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.50	0.71	
						<b>0.71</b>	
Partida	<b>01.03.07 SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTAS</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>599.78</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	22.95	45.90	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	18.16	36.32	
						<b>82.22</b>	
	<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	65.00	1.95	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.6800	25.50	17.34	
02902400010028	COMPUERTA METALICA DE ISAJE	und		1.0000	495.80	495.80	
						<b>515.09</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	82.22	2.47	
						<b>2.47</b>	
Partida	<b>01.04.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 600.0000</b>	<b>EQ. 600.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>1.70</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31	
						<b>0.75</b>	
	<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59	
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05	
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26	
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03	
						<b>0.93</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02	
						<b>0.02</b>	
Partida	<b>01.04.02 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>38.49</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2000	22.95	4.59	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.39	32.78	
						<b>37.37</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	37.37	1.12	
						<b>1.12</b>	
Partida	<b>01.04.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE Fecha presupuesto 15/02/2021

Rendimiento m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 **25.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	22.95	3.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.39	21.85
<b>24.91</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.91	0.75
<b>0.75</b>						

Partida 01.04.04 DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 S/MEZCLADORA

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 **333.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.95	30.60
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.0000	18.16	36.32
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	16.39	65.56
<b>132.48</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3100	90.00	27.90
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.2800	80.00	22.40
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3200	100.00	32.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.5000	25.50	114.75
<b>197.05</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	132.48	3.97
<b>3.97</b>						

Partida 01.04.05 TUBOS GALVANIZADO E=3"

Rendimiento m/DIA MO. 320.0000 EQ. 320.0000 Costo unitario directo por : m **25.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	22.95	0.57
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0125	18.16	0.23
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0500	16.39	0.82
<b>1.62</b>						
<b>Materiales</b>						
02490100010011	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und		1.0500	22.67	23.80
<b>23.80</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.62	0.05
<b>0.05</b>						

Partida 01.04.06 TUBOS GALVANIZADO E=2"

Rendimiento m/DIA MO. 320.0000 EQ. 320.0000 Costo unitario directo por : m **17.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	22.95	0.57
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0125	18.16	0.23
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0500	16.39	0.82
<b>1.62</b>						
<b>Materiales</b>						
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und		1.0500	14.83	15.57
<b>15.57</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.62	0.05
<b>0.05</b>						

Fecha : 17/02/2021 11:54:26a.m.

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE Fecha presupuesto 15/02/2021 0.05

Partida	01.04.07	MALLA METALICA PROTECTORA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000			Costo unitario directo por : m2	106.57
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.95		30.60
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	16.39		21.85
							<b>52.45</b>
	<b>Materiales</b>						
0204150003	MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADA #10; COCADAS DE 2"x2"	m2		0.8600	33.40		28.72
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0360	55.00		1.98
0240070002	PINTURA ZINCROMATO EPOXICA	gal		0.0360	58.50		2.11
0240080012	THINNER	gal		0.0360	35.00		1.26
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1200	14.20		1.70
0271050140	PLATINA DE ACERO 1 1/2" x 1/8" x 6m	m		1.6600	7.40		12.28
							<b>48.05</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	52.45		1.57
0301120006	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225A	hm	0.5000	0.3333	13.50		4.50
							<b>6.07</b>
Partida	01.04.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE 2 TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"					
Rendimiento	und/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000			Costo unitario directo por : und	48.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	22.95		26.23
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5714	16.39		9.37
							<b>35.60</b>
	<b>Materiales</b>						
0204180008	TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"	und		1.0000	12.00		12.00
							<b>12.00</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	35.60		1.07
							<b>1.07</b>
Partida	01.04.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS					
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000			Costo unitario directo por : und	166.66
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	22.95		45.90
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.39		32.78
							<b>78.68</b>
	<b>Materiales</b>						
0272010087	ACCESORIOS VARIOS	und		1.0000	84.05		84.05
							<b>84.05</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	78.68		3.93
							<b>3.93</b>
Partida	01.05.01	LIMPIEZA Y DESBROSE DE CANALES					
Rendimiento	m/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000			Costo unitario directo por : m	4.42
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	18.16		0.36

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA					
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE				Fecha presupuesto	15/02/2021
0101010005	PEON	hh	12.0000	0.2400	16.39	3.93
						<b>4.29</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.29	0.13
						<b>0.13</b>
Partida	01.05.02 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000	Costo unitario directo por : m2		1.70
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31
						<b>0.75</b>
	<b>Materiales</b>					
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03
						<b>0.93</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02
						<b>0.02</b>
Partida	01.05.03 EXCAVACION DE CANAL EN TERRENO CONGLOMERADO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3		51.32
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2667	22.95	6.12
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	16.39	43.71
						<b>49.83</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.83	1.49
						<b>1.49</b>
Partida	01.05.04 EXCAVACION DE CANAL EN ROCA FIJA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m3		26.79
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.2667	22.95	6.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	18.16	1.21
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	16.39	2.18
						<b>9.51</b>
	<b>Materiales</b>					
02450200010017	BARRENO DE PERFORACION 7/8" x 5 p	pza		0.0100	280.00	2.80
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg		0.2500	9.80	2.45
0255100002	FULMINANTE N°8	pza		1.0000	0.75	0.75
0255100004	ANFO	kg		0.3300	4.10	1.35
0267050009	GUIA	m		1.0000	0.65	0.65
						<b>8.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.51	0.29
0301040004	MOTOBOMBA DE 6" x 16HP	hm	1.0000	0.0667	11.40	0.76
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	2.0000	0.1333	9.00	1.20
03011400060001	COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	hm	1.0000	0.0667	105.40	7.03
						<b>9.28</b>
Partida	01.05.05 EXCAVACION DE CANAL EN ROCA SUELTA					

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE Fecha presupuesto 15/02/2021

Rendimiento m3/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : m3 76.98

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.4000	22.95	9.18
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.0000	16.39	65.56
<b>74.74</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	74.74	2.24
<b>2.24</b>						

Partida 01.05.06 REFINE Y PERFILADO DE CANAL

Rendimiento m2/DIA MO. 360.0000 EQ. 360.0000 Costo unitario directo por : m2 6.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0444	22.95	1.02
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0444	18.16	0.81
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.2222	16.39	3.64
<b>5.47</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0200	4.20	0.08
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1000	5.20	0.52
<b>0.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.47	0.16
<b>0.16</b>						

Partida 01.05.07 REFINE DE CANAL Y APISONADO PARRA BASE

Rendimiento m2/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : m2 7.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0571	22.95	1.31
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0571	18.16	1.04
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.2857	16.39	4.68
<b>7.03</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0200	4.20	0.08
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1000	5.20	0.52
<b>0.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.03	0.21
<b>0.21</b>						

Partida 01.05.08 RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA BASE

Rendimiento m3/DIA MO. 80.0000 EQ. 80.0000 Costo unitario directo por : m3 90.39

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	16.39	3.28
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	6.0000	0.6000	22.95	13.77
<b>17.05</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040002	AFIRMADO	m3		1.1500	60.50	69.58
0290130022	AGUA	m3		0.1800	6.00	1.08
<b>70.66</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.05	0.51
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.8750	0.0875	24.80	2.17

Fecha : 17/02/2021 11:54:26a.m.



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA		Fecha presupuesto	15/02/2021
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE			2.68

Partida	01.05.09	RELLENO CON MATERIAL PROPIO			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 21.0000	EQ. 21.0000	Costo unitario directo por : m3	77.43

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.7619	16.39	12.49
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	6.0000	2.2857	22.95	52.46
<b>64.95</b>						
<b>Materiales</b>						
0290130022	AGUA	m3		0.1800	6.00	1.08
<b>1.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	64.95	1.95
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.3810	24.80	9.45
<b>11.40</b>						

Partida	01.05.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MURO DE CANAL			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2	20.83

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	22.95	7.34
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	18.16	5.81
<b>13.15</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	4.20	0.63
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.20	0.42
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.2000	5.20	6.24
<b>7.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.15	0.39
<b>0.39</b>						

Partida	01.05.11	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN LOSA DE FONDO Y MUROS LATERALES DE CANAL			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3	360.17

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.95	30.60
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21
0101010005	PEON	hh	12.0000	8.0000	16.39	131.12
<b>185.93</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3900	90.00	35.10
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3800	100.00	38.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.3000	25.50	84.15
0290130022	AGUA	m3		0.1900	6.00	1.14
<b>158.39</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	185.93	5.58
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	15.40	10.27
<b>15.85</b>						

Partida	01.05.12	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2	0.98

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE

Fecha presupuesto

15/02/2021

0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.39	0.44
						<b>0.44</b>
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal		0.0040	77.05	0.31
						<b>0.31</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR	he	1.0000	0.0267	8.10	0.22
						<b>0.23</b>

Partida 01.05.13 JUNTAS DE DILATACION

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 7.36

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.16	1.45
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	16.39	3.93
						<b>5.38</b>
<b>Materiales</b>						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.1330	12.70	1.69
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0020	65.00	0.13
						<b>1.82</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.38	0.16
						<b>0.16</b>

Partida 01.06.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 0.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	22.95	0.09
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.39	0.66
						<b>0.75</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.75	0.04
						<b>0.04</b>

Partida 01.06.02 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Rendimiento m2/DIA MO. 600.0000 EQ. 600.0000 Costo unitario directo por : m2 1.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31
						<b>0.75</b>
<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03
						<b>0.93</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02
						<b>0.02</b>

Partida 01.06.03 EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO

Rendimiento m3/DIA MO. 1.8000 EQ. 1.8000 Costo unitario directo por : m3 75.03

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	------------	-------------

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA						
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE				Fecha presupuesto	15/02/2021	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	1.0000	4.4444	16.39	72.84
							<b>72.84</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000		72.84	2.19
							<b>2.19</b>
Partida	01.06.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>25.66</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.1333	22.95	3.06
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.3333	16.39	21.85
							<b>24.91</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	24.91	0.75
							<b>0.75</b>
Partida	01.06.05 SOLADO DE CONCRETO 1:10, E=2"						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>36.48</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.2000	22.95	4.59
0101010005	PEON		hh	8.0000	0.8000	16.39	13.11
							<b>17.70</b>
<b>Materiales</b>							
0207030001	HORMIGON		m3		0.1250	75.80	9.48
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		0.2800	25.50	7.14
0290130022	AGUA		m3		0.0150	6.00	0.09
							<b>16.71</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	17.70	0.53
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.1000	15.40	1.54
							<b>2.07</b>
Partida	01.06.06 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 260.0000	EQ. 260.0000	Costo unitario directo por : kg			<b>6.10</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0308	22.95	0.71
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0308	18.16	0.56
							<b>1.27</b>
<b>Materiales</b>							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg		0.0250	4.20	0.11
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg		1.0400	4.50	4.68
							<b>4.79</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.27	0.04
							<b>0.04</b>
Partida	01.06.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>40.48</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5333	22.95	12.24
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68
							<b>21.92</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA					
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE	Fecha presupuesto	15/02/2021		
					<b>21.92</b>	
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	0.1400	4.20	0.59	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	0.1400	4.20	0.59	
02221500010023	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal	0.0200	80.00	1.60	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	2.1000	5.20	10.92	
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln	0.0700	60.00	4.20	
					<b>17.90</b>	
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	21.92	0.66	
					<b>0.66</b>	
Partida	<b>01.06.08 CONCRETO f<sub>c</sub>=210Kg/cm<sup>2</sup></b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>519.61</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.95	30.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.16	12.11
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.39	87.41
						<b>130.12</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.7600	120.00	91.20
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5100	100.00	51.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5000	25.50	242.25
0290130022	AGUA	m3		0.1900	6.00	1.14
						<b>385.59</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	130.12	3.90
						<b>3.90</b>
Partida	<b>01.06.09 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>30.13</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.5000	16.39	8.20
						<b>23.50</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	65.00	1.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1175	25.50	3.00
02221500010022	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0530	35.50	1.88
						<b>5.92</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.50	0.71
						<b>0.71</b>
Partida	<b>01.06.10 CURADO DE OBRAS DE CONCRETO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>0.98</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.39	0.44
						<b>0.44</b>
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal		0.0040	77.05	0.31
						<b>0.31</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01
						<b>0.01</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA						
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE				Fecha presupuesto	15/02/2021	
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR		he	1.0000	0.0267	8.10	0.22 <b>0.23</b>
<b>Partida</b>	<b>01.06.11</b>		<b>JUNTAS DE DILATACION</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>		<b>7.36</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.16	1.45	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	16.39	3.93	
						<b>5.38</b>	
	<b>Materiales</b>						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.1330	12.70	1.69	
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0020	65.00	0.13	
						<b>1.82</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.38	0.16	
						<b>0.16</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.07.01</b>		<b>LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>0.79</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	22.95	0.09	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.39	0.66	
						<b>0.75</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.75	0.04	
						<b>0.04</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.07.02</b>		<b>TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 600.0000</b>	<b>EQ. 600.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>1.70</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31	
						<b>0.75</b>	
	<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59	
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05	
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26	
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03	
						<b>0.93</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02	
						<b>0.02</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.07.03</b>		<b>EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 1.8000</b>	<b>EQ. 1.8000</b>	<b>Costo unitario directo por : m3</b>		<b>75.03</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.4444	16.39	72.84	
						<b>72.84</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	72.84	2.19	
						<b>2.19</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA					
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE				Fecha presupuesto	15/02/2021
Partida	01.07.04 CONCRETO $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$ S/MEZCLADORA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>395.99</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	22.95	36.72
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.4000	18.16	43.58
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	16.39	78.67
						<b>158.97</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3900	90.00	35.10
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3000	80.00	24.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3800	100.00	38.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.3000	25.50	135.15
						<b>232.25</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	158.97	4.77
						<b>4.77</b>
Partida	01.07.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>40.48</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.95	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68
						<b>21.92</b>
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1400	4.20	0.59
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	4.20	0.59
02221500010023	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0200	80.00	1.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.1000	5.20	10.92
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln		0.0700	60.00	4.20
						<b>17.90</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.92	0.66
						<b>0.66</b>
Partida	01.07.06 CURADO DE OBRAS DE CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>0.98</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.39	0.44
						<b>0.44</b>
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal		0.0040	77.05	0.31
						<b>0.31</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR	he	1.0000	0.0267	8.10	0.22
						<b>0.23</b>
Partida	01.07.07 MAMPOSTERIA DE PIEDRA E=0.15m					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		<b>334.18</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	22.95	18.36
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	18.16	14.53
						<b>334.18</b>
Fecha :						17/02/2021 11:54:26a.m.

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA					
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE				Fecha presupuesto	15/02/2021
0101010005	PEON	hh	5.0000	4.0000	16.39	65.56
						<b>98.45</b>
	<b>Materiales</b>					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.4500	90.00	40.50
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.3000	75.40	22.62
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3600	100.00	36.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.0000	25.50	127.50
						<b>226.62</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	98.45	2.95
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.5000	0.4000	15.40	6.16
						<b>9.11</b>
Partida	01.07.08 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>30.13</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.5000	16.39	8.20
						<b>23.50</b>
	<b>Materiales</b>					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	65.00	1.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1175	25.50	3.00
02221500010022	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0530	35.50	1.88
						<b>5.92</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.50	0.71
						<b>0.71</b>
Partida	01.07.09 ACABADO PISO FROTACHADO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2		<b>51.37</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.5333	22.95	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2667	18.16	4.84
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.8000	16.39	13.11
						<b>30.19</b>
	<b>Materiales</b>					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0100	65.00	0.65
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0650	100.00	6.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5500	25.50	14.03
						<b>21.18</b>
Partida	01.07.10 SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA METALICA ARMCO O SIMILAR 0.40x0.60x3/16"					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		<b>1,823.80</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	22.95	183.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	18.16	145.28
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.39	131.12
						<b>460.00</b>
	<b>Materiales</b>					
02902400010029	COMPUERTA METALICA DE 0.40x0.60x3/16"	und		1.0000	1,350.00	1,350.00
						<b>1,350.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	460.00	13.80
						<b>13.80</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA						
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE				Fecha presupuesto	15/02/2021	
<b>Partida</b>	<b>01.08.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 200.0000</b>	<b>EQ. 200.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>			<b>0.79</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	22.95	0.09	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.39	0.66	
						<b>0.75</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.75	0.04	
						<b>0.04</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.08.02 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 600.0000</b>	<b>EQ. 600.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>			<b>1.70</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31	
						<b>0.75</b>	
	<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59	
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05	
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26	
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03	
						<b>0.93</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02	
						<b>0.02</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.08.03 ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 260.0000</b>	<b>EQ. 260.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : kg</b>			<b>6.10</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	22.95	0.71	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	18.16	0.56	
						<b>1.27</b>	
	<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	4.20	0.11	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	4.50	4.68	
						<b>4.79</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04	
						<b>0.04</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.08.04 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO</b>						
<b>Rendimiento</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>			<b>40.48</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.95	12.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68	
						<b>21.92</b>	
	<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1400	4.20	0.59	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	4.20	0.59	
02221500010023	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0200	80.00	1.60	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.1000	5.20	10.92	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA					Fecha presupuesto	15/02/2021
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE						
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln	0.0700	60.00		4.20	
						<b>17.90</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	21.92		0.66	
						<b>0.66</b>	
Partida	01.08.05 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 S/MEZCLADORA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			<b>395.99</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	22.95	36.72	
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.4000	18.16	43.58	
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	16.39	78.67	
						<b>158.97</b>	
<b>Materiales</b>							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3900	90.00	35.10	
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3000	80.00	24.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3800	100.00	38.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.3000	25.50	135.15	
						<b>232.25</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	158.97	4.77	
						<b>4.77</b>	
Partida	01.08.06 CURADO DE OBRAS DE CONCRETO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2			<b>0.98</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.39	0.44	
						<b>0.44</b>	
<b>Materiales</b>							
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal		0.0040	77.05	0.31	
						<b>0.31</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01	
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR	he	1.0000	0.0267	8.10	0.22	
						<b>0.23</b>	
Partida	02.01.01 FLETE TERRESTRE						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			<b>17,063.21</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Materiales</b>							
0203020002	FLETE TERRESTRE	est		1.0000	17,063.21	17,063.21	
						<b>17,063.21</b>	
Partida	02.01.02 FLETE RURAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			<b>37,442.93</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Materiales</b>							
0203020003	FLETE RURAL	est		1.0000	37,442.93	37,442.93	
						<b>37,442.93</b>	
Partida	02.02.01 MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			<b>103,309.50</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA					
Subpresupuesto	001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SE				Fecha presupuesto	15/02/2021
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
0219050006	PROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA	est		1.0000	1,800.00	1,800.00
0219050007	PROGRAMA DE PREVENCION Y MITIGACION	est		1.0000	39,392.00	39,392.00
0219050008	PROGRAMA DE MANEJO DE REISUDOS SOLIDOS	est		1.0000	8,500.00	8,500.00
0219050009	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	est		1.0000	50,922.50	50,922.50
0219050010	PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE	est		1.0000	2,695.00	2,695.00
						<b>103,309.50</b>
<b>Partida</b>	<b>03.01</b>	<b>CAPACITACION Y FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS PARA LA GESTION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : glb</b>		<b>3,580.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
0219050014	CAPACITACION Y FORTALECIMIENTO PARA LA ORGANIZACION DE USUARIOS	glb		1.0000	3,580.00	3,580.00
						<b>3,580.00</b>
<b>Partida</b>	<b>03.02</b>	<b>CAPACITACION EN MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : glb</b>		<b>6,870.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
0219050015	CAPACITACION DE MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO	glb		1.0000	6,870.00	6,870.00
						<b>6,870.00</b>
<b>Partida</b>	<b>03.03</b>	<b>ASISTENCIA TECNICA EN MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>glb/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : glb</b>		<b>4,585.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>					
0219050016	ASISTENCIA TECNICA DE MANEJO DE CULTIVOS	glb		1.0000	4,585.00	4,585.00
						<b>4,585.00</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0302001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA</b>	
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA</b>	Fecha presupuesto <b>15/02/2021</b>

Partida	<b>01.01.01</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS</b>
---------	-----------------	--

Rendimiento	<b>glb/DIA</b>	MO. <b>1.0000</b>	EQ. <b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : glb	<b>10,000.00</b>
-------------	----------------	-------------------	-------------------	----------------------------------	------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Materiales</b>					
0203030002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb		1.0000	10,000.00	10,000.00
						<b>10,000.00</b>

Partida	<b>01.02.01</b>	<b>CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA</b>
---------	-----------------	---------------------------------------

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>214.84</b>
-------------	---------------	--------------------	--------------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.16	12.11
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	16.39	21.85
						<b>49.26</b>
	<b>Materiales</b>					
0204120004	CLAVOS PARA CALAMINA	kg		0.2500	4.20	1.05
0228030002	CALAMINA	pln		1.1000	25.50	28.05
0231000002	MADERA DE 2"x3"	p2		25.0000	4.20	105.00
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln		0.5000	60.00	30.00
						<b>164.10</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.26	1.48
						<b>1.48</b>

Partida	<b>01.02.02</b>	<b>CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60m x 2.40m</b>
---------	-----------------	--

Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. <b>1.0000</b>	EQ. <b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>1,205.84</b>
-------------	----------------	-------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	22.95	367.20
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.39	131.12
						<b>498.32</b>
	<b>Materiales</b>					
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4"	kg		0.6000	4.20	2.52
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		60.0000	5.20	312.00
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		2.0000	21.50	43.00
02901700010017	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 x 2.40	und		1.0000	350.00	350.00
						<b>707.52</b>

Partida	<b>01.03.01</b>	<b>LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL</b>
---------	-----------------	------------------------------------

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>200.0000</b>	EQ. <b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>0.79</b>
-------------	---------------	---------------------	---------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	22.95	0.09
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.39	0.66
						<b>0.75</b>
	<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.75	0.04
						<b>0.04</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida **01.03.02** DESCOLMATACION MANUAL EN CAPTACION

Rendimiento **m3/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m3 **1.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0080	22.95	0.18
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.39	1.31
<b>1.49</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.49	0.07
<b>0.07</b>						

Partida **01.03.03** MATERIAL DE FILTRO D=3/4"

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **30.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.3333	18.16	6.05
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.3333	16.39	5.46
<b>26.81</b>						
<b>Materiales</b>						
0207010011	GRAVA PARA FILTRO 3/4"	m3		0.0300	110.00	3.30
<b>3.30</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.81	0.80
<b>0.80</b>						

Partida **01.03.04** ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.

Rendimiento **m3/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **25.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	22.95	3.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.39	21.85
<b>24.91</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.91	0.75
<b>0.75</b>						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA**

Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida **01.03.05 CONCRETO Fc=175 kg/cm2 S/MEZCLADORA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **395.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	22.95	36.72
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.4000	18.16	43.58
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	16.39	78.67
						<b>158.97</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3900	90.00	35.10
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3000	80.00	24.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3800	100.00	38.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.3000	25.50	135.15
						<b>232.25</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	158.97	4.77
						<b>4.77</b>

Partida **01.03.06 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1; E=1.5cm.**

Rendimiento **m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.5000	16.39	8.20
						<b>23.50</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	65.00	1.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1170	25.50	2.98
02221500010022	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0530	35.50	1.88
						<b>5.90</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.50	0.71
						<b>0.71</b>

Partida **01.03.07 SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTAS**

Rendimiento **und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000** Costo unitario directo por : und **599.78**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	22.95	45.90
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	18.16	36.32
						<b>82.22</b>
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0300	65.00	1.95
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.6800	25.50	17.34
02902400010028	COMPUERTA METALICA DE ISAJE	und		1.0000	495.80	495.80
						<b>515.09</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	82.22	2.47
						<b>2.47</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA** Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida		<b>01.04.01 TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>600.0000</b>	EQ. <b>600.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>1.70</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31	
<b>0.75</b>							
<b>Materiales</b>							
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59	
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05	
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26	
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03	
<b>0.93</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02	
<b>0.02</b>							
Partida		<b>01.04.02 EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. <b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>38.49</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2000	22.95	4.59	
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.39	32.78	
<b>37.37</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	37.37	1.12	
<b>1.12</b>							
Partida		<b>01.04.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. <b>6.0000</b>	EQ. <b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>25.66</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	22.95	3.06	
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.39	21.85	
<b>24.91</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.91	0.75	
<b>0.75</b>							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA** Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida	01.04.04		DADOS DE CONCRETO Fc=140 kg/cm2 S/MEZCLADORA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			333.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.95	30.60	
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.0000	18.16	36.32	
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.0000	16.39	65.56	
						<b>132.48</b>	
<b>Materiales</b>							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3100	90.00	27.90	
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.2800	80.00	22.40	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3200	100.00	32.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.5000	25.50	114.75	
						<b>197.05</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	132.48	3.97	
						<b>3.97</b>	
Partida	01.04.05		TUBOS GALVANIZADO E=3"				
Rendimiento	m/DIA	MO. 320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : m			25.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	22.95	0.57	
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0125	18.16	0.23	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0500	16.39	0.82	
						<b>1.62</b>	
<b>Materiales</b>							
02490100010011	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und		1.0500	22.67	23.80	
						<b>23.80</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.62	0.05	
						<b>0.05</b>	
Partida	01.04.06		TUBOS GALVANIZADO E=2"				
Rendimiento	m/DIA	MO. 320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : m			17.24
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	22.95	0.57	
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0125	18.16	0.23	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0500	16.39	0.82	
						<b>1.62</b>	
<b>Materiales</b>							
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und		1.0500	14.83	15.57	
						<b>15.57</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.62	0.05	
						<b>0.05</b>	

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA** Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida **01.04.07 MALLA METALICA PROTECTORA**  
 Rendimiento **m2/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m2 **106.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.95	30.60
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.3333	16.39	21.85
						<b>52.45</b>
<b>Materiales</b>						
0204150003	MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADA #10; COCADAS DE 2"x2"	m2		0.8600	33.40	28.72
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0360	55.00	1.98
0240070002	PINTURA ZINCROMATO EPOXICA	gal		0.0360	58.50	2.11
0240080012	THINNER	gal		0.0360	35.00	1.26
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg		0.1200	14.20	1.70
0271050140	PLATINA DE ACERO 1 1/2" x 1/8" x 6m	m		1.6600	7.40	12.28
						<b>48.05</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	52.45	1.57
0301120006	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225A	hm	0.5000	0.3333	13.50	4.50
						<b>6.07</b>

Partida **01.04.08 SUMINISTRO E INSTALACION DE 2 TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"**  
 Rendimiento **und/DIA MO. 7.0000 EQ. 7.0000** Costo unitario directo por : und **48.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	22.95	26.23
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.5714	16.39	9.37
						<b>35.60</b>
<b>Materiales</b>						
0204180008	TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"	und		1.0000	12.00	12.00
						<b>12.00</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	35.60	1.07
						<b>1.07</b>

Partida **01.04.09 SUMINISTRO DE ACCESORIOS**  
 Rendimiento **und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000** Costo unitario directo por : und **166.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	22.95	45.90
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	16.39	32.78
						<b>78.68</b>
<b>Materiales</b>						
0272010087	ACCESORIOS VARIOS	und		1.0000	84.05	84.05
						<b>84.05</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	78.68	3.93
						<b>3.93</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida **01.05.01** LIMPIEZA Y DESBROSE DE CANALES

Rendimiento **m/DIA** MO. **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m **4.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	18.16	0.36
0101010005	PEON	hh	12.0000	0.2400	16.39	3.93
						<b>4.29</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.29	0.13
						<b>0.13</b>

Partida **01.05.02** TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR

Rendimiento **m2/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31
						<b>0.75</b>
<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03
						<b>0.93</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02
						<b>0.02</b>

Partida **01.05.03** EXCAVACION DE CANAL EN TERRENO CONGLOMERADO

Rendimiento **m3/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : m3 **51.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.2667	22.95	6.12
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	16.39	43.71
						<b>49.83</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	49.83	1.49
						<b>1.49</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0302001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA</b>	
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA</b>	Fecha presupuesto <b>15/02/2021</b>

Partida **01.05.04** **EXCAVACION DE CANAL EN ROCA FIJA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m3 **26.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.2667	22.95	6.12
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	18.16	1.21
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	16.39	2.18
<b>9.51</b>						
<b>Materiales</b>						
02450200010017	BARRENO DE PERFORACION 7/8" x 5 p	pza		0.0100	280.00	2.80
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg		0.2500	9.80	2.45
0255100002	FULMINANTE N°8	pza		1.0000	0.75	0.75
0255100004	ANFO	kg		0.3300	4.10	1.35
0267050009	GUIA	m		1.0000	0.65	0.65
<b>8.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.51	0.29
0301040004	MOTOBOMBA DE 6" x 16HP	hm	1.0000	0.0667	11.40	0.76
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	2.0000	0.1333	9.00	1.20
03011400060001	COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	hm	1.0000	0.0667	105.40	7.03
<b>9.28</b>						

Partida **01.05.05** **EXCAVACION DE CANAL EN ROCA SUELTA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : m3 **76.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.4000	22.95	9.18
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.0000	16.39	65.56
<b>74.74</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	74.74	2.24
<b>2.24</b>						

Partida **01.05.06** **REFINE Y PERFILADO DE CANAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **360.0000** EQ. **360.0000** Costo unitario directo por : m2 **6.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0444	22.95	1.02
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0444	18.16	0.81
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.2222	16.39	3.64
<b>5.47</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0200	4.20	0.08
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1000	5.20	0.52
<b>0.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.47	0.16
<b>0.16</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida **01.05.07** **REFINE DE CANAL Y APISONADO PARRA BASE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : m2 **7.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0571	22.95	1.31
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0571	18.16	1.04
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.2857	16.39	4.68
<b>7.03</b>						
<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0200	4.20	0.08
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1000	5.20	0.52
<b>0.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.03	0.21
<b>0.21</b>						

Partida **01.05.08** **RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA BASE**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m3 **90.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	16.39	3.28
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	6.0000	0.6000	22.95	13.77
<b>17.05</b>						
<b>Materiales</b>						
0207040002	AFIRMADO	m3		1.1500	60.50	69.58
0290130022	AGUA	m3		0.1800	6.00	1.08
<b>70.66</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.05	0.51
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.8750	0.0875	24.80	2.17
<b>2.68</b>						

Partida **01.05.09** **RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **21.0000** EQ. **21.0000** Costo unitario directo por : m3 **77.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.7619	16.39	12.49
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	6.0000	2.2857	22.95	52.46
<b>64.95</b>						
<b>Materiales</b>						
0290130022	AGUA	m3		0.1800	6.00	1.08
<b>1.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	64.95	1.95
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.3810	24.80	9.45
<b>11.40</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida **01.05.10** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MURO DE CANAL

Rendimiento **m2/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m2 **20.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	22.95	7.34
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	18.16	5.81
<b>13.15</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1500	4.20	0.63
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	4.20	0.42
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.2000	5.20	6.24
<b>7.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.15	0.39
<b>0.39</b>						

Partida **01.05.11** CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN LOSA DE FONDO Y MUROS LATERALES DE CANAL

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **360.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.95	30.60
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	18.16	24.21
0101010005	PEON	hh	12.0000	8.0000	16.39	131.12
<b>185.93</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3900	90.00	35.10
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3800	100.00	38.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.3000	25.50	84.15
0290130022	AGUA	m3		0.1900	6.00	1.14
<b>158.39</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	185.93	5.58
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.6667	15.40	10.27
<b>15.85</b>						

Partida **01.05.12** CURADO DE OBRAS DE CONCRETO

Rendimiento **m2/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.39	0.44
<b>0.44</b>						
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal		0.0040	77.05	0.31
<b>0.31</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR	he	1.0000	0.0267	8.10	0.22
<b>0.23</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida	01.05.13	JUNTAS DE DILATACION					Costo unitario directo por : m	7.36
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000				Costo unitario directo por : m	7.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.16	1.45		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	16.39	3.93		
						<b>5.38</b>		
	<b>Materiales</b>							
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.1330	12.70	1.69		
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0020	65.00	0.13		
						<b>1.82</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.38	0.16		
						<b>0.16</b>		
Partida	01.06.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL					Costo unitario directo por : m2	0.79
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000				Costo unitario directo por : m2	0.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	22.95	0.09		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.39	0.66		
						<b>0.75</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.75	0.04		
						<b>0.04</b>		
Partida	01.06.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR					Costo unitario directo por : m2	1.70
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000				Costo unitario directo por : m2	1.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31		
						<b>0.75</b>		
	<b>Materiales</b>							
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59		
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05		
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26		
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03		
						<b>0.93</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02		
						<b>0.02</b>		
Partida	01.06.03	EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO					Costo unitario directo por : m3	75.03
Rendimiento	m3/DIA	MO. 1.8000	EQ. 1.8000				Costo unitario directo por : m3	75.03
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.4444	16.39	72.84		
						<b>72.84</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	72.84	2.19		
						<b>2.19</b>		

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida **01.06.04** ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.

Rendimiento **m3/DIA** MO. **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **25.66**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	22.95	3.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	16.39	21.85
						<b>24.91</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	24.91	0.75
						<b>0.75</b>

Partida **01.06.05** SOLADO DE CONCRETO 1:10, E=2"

Rendimiento **m2/DIA** MO. **80.0000** EQ. **80.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2000	22.95	4.59
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.8000	16.39	13.11
						<b>17.70</b>
<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON	m3		0.1250	75.80	9.48
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.2800	25.50	7.14
0290130022	AGUA	m3		0.0150	6.00	0.09
						<b>16.71</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.70	0.53
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.1000	15.40	1.54
						<b>2.07</b>

Partida **01.06.06** ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60

Rendimiento **kg/DIA** MO. **260.0000** EQ. **260.0000** Costo unitario directo por : kg **6.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	22.95	0.71
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	18.16	0.56
						<b>1.27</b>
<b>Materiales</b>						
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	4.20	0.11
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	4.50	4.68
						<b>4.79</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04
						<b>0.04</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida **01.06.07** ENCOFRADO Y DEENCOFRADO

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **40.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.95	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68
<b>21.92</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1400	4.20	0.59
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	4.20	0.59
02221500010023	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0200	80.00	1.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.1000	5.20	10.92
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln		0.0700	60.00	4.20
<b>17.90</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.92	0.66
<b>0.66</b>						

Partida **01.06.08** CONCRETO Fc=210Kg/cm2

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **519.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	22.95	30.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	18.16	12.11
0101010005	PEON	hh	8.0000	5.3333	16.39	87.41
<b>130.12</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.7600	120.00	91.20
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5100	100.00	51.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5000	25.50	242.25
0290130022	AGUA	m3		0.1900	6.00	1.14
<b>385.59</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	130.12	3.90
<b>3.90</b>						

Partida **01.06.09** TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.5000	16.39	8.20
<b>23.50</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	65.00	1.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1175	25.50	3.00
02221500010022	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0530	35.50	1.88
<b>5.92</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.50	0.71
<b>0.71</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA	
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA	Fecha presupuesto 15/02/2021

Partida	01.06.10	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO
---------	----------	-----------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2	0.98
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.39	0.44
						<b>0.44</b>
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal		0.0040	77.05	0.31
						<b>0.31</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR	he	1.0000	0.0267	8.10	0.22
						<b>0.23</b>

Partida	01.06.11	JUNTAS DE DILATACION
---------	----------	----------------------

Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	7.36
-------------	-------	--------------	--------------	--------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	18.16	1.45
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	16.39	3.93
						<b>5.38</b>
<b>Materiales</b>						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.1330	12.70	1.69
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0020	65.00	0.13
						<b>1.82</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.38	0.16
						<b>0.16</b>

Partida	01.07.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL
---------	----------	-----------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2	0.79
-------------	--------	--------------	--------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	22.95	0.09
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.39	0.66
						<b>0.75</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.75	0.04
						<b>0.04</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA	
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA	Fecha presupuesto 15/02/2021

Partida **01.07.02** **TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **600.0000** EQ. **600.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31
<b>0.75</b>						
<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03
<b>0.93</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02
<b>0.02</b>						

Partida **01.07.03** **EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **1.8000** EQ. **1.8000** Costo unitario directo por : m3 **75.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.4444	16.39	72.84
<b>72.84</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	72.84	2.19
<b>2.19</b>						

Partida **01.07.04** **CONCRETO f<sub>c</sub>=175 kg/cm2 S/MEZCLADORA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m3 **395.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	22.95	36.72
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.4000	18.16	43.58
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	16.39	78.67
<b>158.97</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3900	90.00	35.10
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3000	80.00	24.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3800	100.00	38.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.3000	25.50	135.15
<b>232.25</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	158.97	4.77
<b>4.77</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA	Fecha presupuesto	15/02/2021
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA		

Partida	01.07.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2 <b>40.48</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.95	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68
						<b>21.92</b>
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1400	4.20	0.59
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	4.20	0.59
02221500010023	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0200	80.00	1.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.1000	5.20	10.92
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln		0.0700	60.00	4.20
						<b>17.90</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.92	0.66
						<b>0.66</b>

Partida	01.07.06	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO		
Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m2 <b>0.98</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.39	0.44
						<b>0.44</b>
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal		0.0040	77.05	0.31
						<b>0.31</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR	he	1.0000	0.0267	8.10	0.22
						<b>0.23</b>

Partida	01.07.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E=0.15m		
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3 <b>334.18</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	22.95	18.36
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	18.16	14.53
0101010005	PEON	hh	5.0000	4.0000	16.39	65.56
						<b>98.45</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.4500	90.00	40.50
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.3000	75.40	22.62
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3600	100.00	36.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.0000	25.50	127.50
						<b>226.62</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	98.45	2.95
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.5000	0.4000	15.40	6.16
						<b>9.11</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida **01.07.08** TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.  
 Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	22.95	15.30
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.5000	16.39	8.20
<b>23.50</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0160	65.00	1.04
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1175	25.50	3.00
02221500010022	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0530	35.50	1.88
<b>5.92</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	23.50	0.71
<b>0.71</b>						

Partida **01.07.09** ACABADO PISO FROTACHADO  
 Rendimiento **m2/DIA** MO. **60.0000** EQ. **60.0000** Costo unitario directo por : m2 **51.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.5333	22.95	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.2667	18.16	4.84
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.8000	16.39	13.11
<b>30.19</b>						
<b>Materiales</b>						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0100	65.00	0.65
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0650	100.00	6.50
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.5500	25.50	14.03
<b>21.18</b>						

Partida **01.07.10** SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA METALICA ARMCO O SIMILAR 0.40x0.60x3/16"  
 Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **1,823.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	22.95	183.60
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	18.16	145.28
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	16.39	131.12
<b>460.00</b>						
<b>Materiales</b>						
02902400010029	COMPUERTA METALICA DE 0.40x0.60x3/16"	und		1.0000	1,350.00	1,350.00
<b>1,350.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	460.00	13.80
<b>13.80</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA** Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida	01.08.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000			Costo unitario directo por : m2		<b>0.79</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0040	22.95	0.09		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0400	16.39	0.66		
						<b>0.75</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.75	0.04		
						<b>0.04</b>		
Partida	01.08.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 600.0000	EQ. 600.0000			Costo unitario directo por : m2		<b>1.70</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	16.39	0.44		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0133	22.95	0.31		
						<b>0.75</b>		
	<b>Materiales</b>							
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	4.50	0.59		
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0100	4.50	0.05		
0276010010	WINCHA METALICA	und		0.0100	25.50	0.26		
0292010001	CORDEL	m		0.1000	0.25	0.03		
						<b>0.93</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.75	0.02		
						<b>0.02</b>		
Partida	01.08.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60						
Rendimiento	kg/DIA	MO. 260.0000	EQ. 260.0000			Costo unitario directo por : kg		<b>6.10</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	22.95	0.71		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	18.16	0.56		
						<b>1.27</b>		
	<b>Materiales</b>							
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0250	4.20	0.11		
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	4.50	4.68		
						<b>4.79</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04		
						<b>0.04</b>		

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0302001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA	
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA	Fecha presupuesto 15/02/2021

Partida	01.08.04	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	
---------	----------	-------------------------	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2	<b>40.48</b>
-------------	--------	-------------	-------------	--	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	22.95	12.24
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	18.16	9.68
<b>21.92</b>						
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1400	4.20	0.59
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	4.20	0.59
02221500010023	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal		0.0200	80.00	1.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.1000	5.20	10.92
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln		0.0700	60.00	4.20
<b>17.90</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.92	0.66
<b>0.66</b>						

Partida	01.08.05	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> S/MEZCLADORA	
---------	----------	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>395.99</b>
-------------	--------	-------------	-------------	--	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	22.95	36.72
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.4000	18.16	43.58
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	16.39	78.67
<b>158.97</b>						
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3900	90.00	35.10
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.3000	80.00	24.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3800	100.00	38.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		5.3000	25.50	135.15
<b>232.25</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	158.97	4.77
<b>4.77</b>						

Partida	01.08.06	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	
---------	----------	-----------------------------	--

Rendimiento	m2/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000		Costo unitario directo por : m2	<b>0.98</b>
-------------	--------	--------------	--------------	--	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	16.39	0.44
<b>0.44</b>						
<b>Materiales</b>						
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal		0.0040	77.05	0.31
<b>0.31</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.44	0.01
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR	he	1.0000	0.0267	8.10	0.22
<b>0.23</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0302001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA** Fecha presupuesto **15/02/2021**

Partida	02.01.01 FLETE TERRESTRE						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			17,063.21
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0203020002	FLETE TERRESTRE	est		1.0000	17,063.21	17,063.21	17,063.21
<b>17,063.21</b>							
Partida	02.01.02 FLETE RURAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			37,442.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0203020003	FLETE RURAL	est		1.0000	37,442.93	37,442.93	37,442.93
<b>37,442.93</b>							
Partida	02.02.01 MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			103,309.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0219050006	PROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA	est		1.0000	1,800.00	1,800.00	1,800.00
0219050007	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACION	est		1.0000	39,392.00	39,392.00	39,392.00
0219050008	PROGRAMA DE MANEJO DE REISUDOS SOLIDOS	est		1.0000	8,500.00	8,500.00	8,500.00
0219050009	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	est		1.0000	50,922.50	50,922.50	50,922.50
0219050010	PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE	est		1.0000	2,695.00	2,695.00	2,695.00
<b>103,309.50</b>							
Partida	03.01 CAPACITACION Y FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS PARA LA GESTION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			60,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0219050014	CAPACITACION Y FORTALECIMIENTO PARA LA ORGANIZACION DE USUARIOS	glb		1.0000	60,000.00	60,000.00	60,000.00
<b>60,000.00</b>							
Partida	03.02 CAPACITACION EN MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			192,328.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0219050015	CAPACITACION DE MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO	glb		1.0000	192,328.00	192,328.00	192,328.00
<b>192,328.00</b>							
Partida	03.03 ASISTENCIA TECNICA EN MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			1,200.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
0219050016	ASISTENCIA TECNICA DE MANEJO DE CULTIVOS	glb		1.0000	1,200.00	1,200.00	1,200.00
<b>1,200.00</b>							

## ANEXO 10

## LISTA DE INSUMOS

S10		Página : 1			
<b>Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo</b>					
Obra	<b>0302001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA</b>			
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA</b>			
Fecha	<b>15/02/2021</b>				
Lugar	<b>060410</b>	<b>CAJAMARCA - CHOTA - LAJAS</b>			
<b>Código</b>	<b>Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
MANO DE OBRA					
0101010003	OPERARIO	hh	7,805.2261	22.95	179,129.94
0101010004	OFICIAL	hh	6,862.9917	18.16	124,631.93
0101010005	PEON	hh	20,680.7779	16.39	338,957.95
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1,554.7712	22.95	35,682.00
0101030000	TOPOGRAFO	hh	64.0710	22.95	1,470.43
					<b>679,872.25</b>
MATERIALES					
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	277.1653	12.70	3,520.00
0203020002	FLETE TERRESTRE	est	1.0000	17,063.21	17,063.21
0203020003	FLETE RURAL	est	1.0000	37,442.93	37,442.93
0203030002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	qlb	1.0000	7,580.00	7,580.00
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	1,865.3300	4.20	7,834.39
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	26.7638	4.20	112.41
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,739.6262	4.50	7,828.32
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	1,393.6600	4.20	5,853.37
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4"	kq	0.6000	4.20	2.52
0204120004	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	15.0000	4.20	63.00
0204150003	MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADA #10; COCADAS DE 2"x2"	m2	180.5312	33.40	6,029.74
0204180008	TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"	und	48.0000	12.00	576.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	449.1373	90.00	40,422.36
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	16.0588	120.00	1,927.06
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	7.5600	75.40	570.02
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	17.4268	80.00	1,394.14
0207010011	GRAVA PARA FILTRO 3/4"	m3	1.1250	110.00	123.75
02070200010001	ARENA FINA	m3	9.7524	65.00	633.91
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	448.0959	100.00	44,809.59
0207030001	HORMIGON	m3	7.4112	75.80	561.77
0207040002	AFIRMADO	m3	443.0720	60.50	26,805.86
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	4,217.8357	25.50	107,554.81
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol	48.1756	4.50	216.79
0219050006	PROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA	est	1.0000	1,800.00	1,800.00
0219050007	PROGRAMA DE PREVENCION Y MITIGACION	est	1.0000	39,392.00	39,392.00
0219050008	PROGRAMA DE MANEJO DE REISUDOS SOLIDOS	est	1.0000	8,500.00	8,500.00
0219050009	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	est	1.0000	50,922.50	50,922.50
0219050010	PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE	est	1.0000	2,695.00	2,695.00
0219050014	CAPACITACION Y FORTALECIMIENTO PARA LA ORGANIZACION DE USUARIOS	qlb	1.0000	3,580.00	3,580.00
0219050015	CAPACITACION DE MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO	qlb	1.0000	6,870.00	6,870.00
0219050016	ASISTENCIA TECNICA DE MANEJO DE CULTIVOS	qlb	1.0000	4,585.00	4,585.00
02221500010022	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	17.4651	35.50	620.01
02221500010023	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal	6.2900	80.00	503.20
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal	25.0543	77.05	1,930.43
0228030002	CALAMINA	pln	66.0000	25.50	1,683.00
0231000002	MADERA DE 2"x3"	p2	1,500.0000	4.20	6,300.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	15,968.0000	5.20	83,033.60
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	2.0000	21.50	43.00
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln	52.0150	60.00	3,120.90
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	7.5571	55.00	415.64
0240070002	PINTURA ZINCROMATO EPOXICA	gal	7.5571	58.50	442.09
0240080012	THINNER	gal	7.5571	35.00	264.50
02450200010017	BARRENO DE PERFORACION 7/8" x 5 p	pza	1.0519	280.00	294.53
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	71.4000	14.83	1,058.86
02490100010011	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und	63.0000	22.67	1,428.21
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg	25.1904	14.20	357.70
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg	26.2975	9.80	257.72
0255100002	FULMINANTE N°8	pza	105.1900	0.75	78.89
0255100004	ANFO	kq	34.7127	4.10	142.32
0267050009	GUIA	m	105.1900	0.65	68.37
0271050140	PLATINA DE ACERO 1 1/2" x 1/8" x 6m	m	348.4672	7.40	2,578.66
0272010087	ACCESORIOS VARIOS	und	1.0000	84.05	84.05
0276010010	WINCHA METALICA	und	48.1734	25.50	1,228.42

### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0302001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA

Fecha **15/02/2021**

Lugar **060410 CAJAMARCA - CHOTA - LAJAS**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0290130022	AGUA	m3	380.7950	6.00	2,284.77
02901700010017	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 x 2.40	und	1.0000	350.00	350.00
02902400010028	COMPUERTA METALICA DE ISAJE	und	2.0000	495.80	991.60
02902400010029	COMPUERTA METALICA DE 0.40x0.60x3/16"	und	63.0000	1,350.00	85,050.00
0292010001	CORDEL	m	481.7340	0.25	120.43
					<b>632,001.35</b>
EQUIPOS					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			20,365.66
0301040004	MOTOBOMBA DE 6" x 16HP	hm	7.0162	11.40	79.98
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	254.3415	24.80	6,307.67
0301120006	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225A	hm	69.9663	13.50	944.55
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	14.0218	9.00	126.20
03011400060001	COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	hm	7.0162	105.40	739.51
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR	he	167.2383	8.10	1,354.63
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	725.8845	15.40	11,178.62
					<b>41,096.82</b>
<b>Total</b>				<b>S/.</b>	<b>1,352,970.42</b>



### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	<b>0302001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA</b>
Subpresupuesto	<b>001</b>	<b>DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA</b>
Fecha	<b>15/02/2021</b>	
Lugar	<b>060410</b>	<b>CAJAMARCA - CHOTA - LAJAS</b>

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	7,805.2261	22.95	179,129.94
0101010004	OFICIAL	hh	6,862.9917	18.16	124,631.93
0101010005	PEON	hh	20,680.7779	16.39	338,957.95
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1,554.7712	22.95	35,682.00
0101030000	TOPOGRAFO	hh	64.0710	22.95	1,470.43
					<b>679,872.25</b>
<b>MATERIALES</b>					
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal	277.1653	12.70	3,520.00
0203020002	FLETE TERRESTRE	est	1.0000	17,063.21	17,063.21
0203020003	FLETE RURAL	est	1.0000	37,442.93	37,442.93
0203030002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	glb	1.0000	10,000.00	10,000.00
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	1,865.3300	4.20	7,834.39
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	26.7638	4.20	112.41
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,739.6262	4.50	7,828.32
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	1,393.6600	4.20	5,853.37
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4"	kg	0.6000	4.20	2.52
0204120004	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	15.0000	4.20	63.00
0204150003	MALLA DE ALAMBRE GALVANIZADA #10; COCADAS DE 2"x2"	m2	180.5312	33.40	6,029.74
0204180008	TOPES CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"	und	48.0000	12.00	576.00
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	449.1373	90.00	40,422.36
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	16.0588	120.00	1,927.06
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	7.5600	75.40	570.02
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	17.4268	80.00	1,394.14
0207010011	GRAVA PARA FILTRO 3/4"	m3	1.1250	110.00	123.75
02070200010001	ARENA FINA	m3	9.7524	65.00	633.91
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	448.0959	100.00	44,809.59
0207030001	HORMIGON	m3	7.4112	75.80	561.77
0207040002	AFIRMADO	m3	443.0720	60.50	26,805.86
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	4,217.8357	25.50	107,554.81
02130300010002	YESO BOLSA 25 kg	bol	48.1756	4.50	216.79
0219050006	PROGRAMA DE PARTICIPACION CIUDADANA	est	1.0000	1,800.00	1,800.00
0219050007	PROGRAMA DE PREVENCION Y MITIGACION	est	1.0000	39,392.00	39,392.00
0219050008	PROGRAMA DE MANEJO DE REISUDOS SOLIDOS	est	1.0000	8,500.00	8,500.00
0219050009	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	est	1.0000	50,922.50	50,922.50
0219050010	PROGRAMA DE ABANDONO Y CIERRE	est	1.0000	2,695.00	2,695.00
0219050014	CAPACITACION Y FORTALECIMIENTO PARA LA ORGANIZACION DE USUARIOS	glb	1.0000	60,000.00	60,000.00
0219050015	CAPACITACION DE MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO	glb	1.0000	192,328.00	192,328.00
0219050016	ASISTENCIA TECNICA DE MANEJO DE CULTIVOS	glb	1.0000	1,200.00	1,200.00
02221500010022	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	17.4651	35.50	620.01
02221500010023	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS	gal	6.2900	80.00	503.20
02221800010015	CURADOR PARA CONCRETO (20 kg)	bal	25.0543	77.05	1,930.43
0228030002	CALAMINA	pln	66.0000	25.50	1,683.00
0231000002	MADERA DE 2"x3"	p2	1,500.0000	4.20	6,300.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	15,968.0000	5.20	83,033.60
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln	2.0000	21.50	43.00
02310500010004	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 19 mm	pln	52.0150	60.00	3,120.90
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	7.5571	55.00	415.64
0240070002	PINTURA ZINCROMATO EPOXICA	gal	7.5571	58.50	442.09
0240080012	THINNER	gal	7.5571	35.00	264.50
02450200010017	BARRENO DE PERFORACION 7/8" x 5 p	pza	1.0519	280.00	294.53
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	71.4000	14.83	1,058.86
02490100010011	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und	63.0000	22.67	1,428.21
0255080001	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD	kg	25.1904	14.20	357.70
0255100001	DINAMITA AL 65%	kg	26.2975	9.80	257.72
0255100002	FULMINANTE N°8	pza	105.1900	0.75	78.89
0255100004	ANFO	kg	34.7127	4.10	142.32
0267050009	GUIA	m	105.1900	0.65	68.37
0271050140	PLATINA DE ACERO 1 1/2" x 1/8" x 6m	m	348.4672	7.40	2,578.66
0272010087	ACCESORIOS VARIOS	und	1.0000	84.05	84.05
0276010010	WINCHA METALICA	und	48.1734	25.50	1,228.42
0290130022	AGUA	m3	380.7950	6.00	2,284.77
02901700010017	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 x 2.40	und	1.0000	350.00	350.00
02902400010028	COMPUERTA METALICA DE ISAJE	und	2.0000	495.80	991.60
02902400010029	COMPUERTA METALICA DE 0.40x0.60x3/16"	und	63.0000	1,350.00	85,050.00
0292010001	CORDEL	m	481.7340	0.25	120.43

### Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra **0302001** **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001** **DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA**  
 Fecha **15/02/2021**  
 Lugar **060410 CAJAMARCA - CHOTA - LAJAS**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
					<b>872,914.35</b>
EQUIPOS					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			20,365.66
0301040004	MOTOBOMBA DE 6" x 16HP	hm	7.0162	11.40	79.98
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	254.3415	24.80	6,307.67
0301120006	EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225A	hm	69.9663	13.50	944.55
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	14.0218	9.00	126.20
03011400060001	COMPRESORA NEUMATICA 700 - 800PCM, 240 HP	hm	7.0162	105.40	739.51
0301280002	EQUIPO PULVERIZADOR	he	167.2383	8.10	1,354.63
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	725.8845	15.40	11,178.62
					<b>41,096.82</b>
<b>Total</b>				<b>S/.</b>	<b>1,593,883.42</b>

ANEXO 11

CRONOGRAMA VALORIZADO

**CRONOGRAMA VALORIZADO DE AVANCE DE OBRA**

TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P CADMALCA ALTO-LAJAS-CHOTA-CAJAMARCA

TESISTA: CANARIO GAMARRA ROBERT

Item	Descripción	Und	Metrado	P. Unit. S/.	Parcial S/.	Mes 1		Mes 2		Mes 3		Mes 4		Mes 5	
						Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial	%
<b>01</b>	<b>INFRAESTRUCTURA DE RIEGO MAYOR</b>				<b>1,182,513.15</b>	<b>53,094.61</b>	<b>4.49%</b>	<b>203,441.36</b>	<b>17.20%</b>	<b>381,680.30</b>	<b>32.28%</b>	<b>424,898.59</b>	<b>35.93%</b>	<b>119,398.30</b>	<b>10.10%</b>
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>10,000.00</b>	<b>10,000.00</b>	<b>100.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>
01.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00	7,580.00	10,000.00	10,000.00	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%
<b>01.02</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>14,096.24</b>	<b>14,096.24</b>	<b>100.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>
01.02.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	60.00	214.84	12,890.40	12,890.40	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.02.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60m x 2.40m	und	1.00	1,205.84	1,205.84	1,205.84	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%
<b>01.03</b>	<b>CAPTACION EL CUNYAC (01 UND)</b>				<b>9,369.64</b>	<b>4,784.42</b>	<b>51.06%</b>	<b>4,585.22</b>	<b>48.94%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>
01.03.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	240.00	0.79	189.60	189.60	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.03.02	DESCOLMATAcion MANUAL EN CAPTACION	m3	60.00	1.56	93.60	93.60	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.03.03	MATERIAL DE FILTRO D=3/4"	m3	37.50	30.91	1,159.13	1,159.13	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.	m3	72.00	25.66	1,847.52	1,524.20	82.50%	323.32	17.50%		0.00%		0.00%		0.00%
01.03.05	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	0.33	395.99	130.68	130.68	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.03.06	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1; E=1.5cm.	m2	157.74	30.11	4,749.55	1,187.39	25.00%	3,562.16	75.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTAS	und	2.00	599.78	1,199.56	499.82	41.67%	699.74	58.33%		0.00%		0.00%		0.00%
<b>01.04</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				<b>28,493.69</b>		<b>0.00%</b>	<b>28,493.69</b>	<b>100.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>
01.04.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	40.80	1.70	69.36		0.00%	69.36	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.04.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NATURAL	m3	2.11	38.49	81.21		0.00%	81.21	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.04.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.	m3	2.53	25.66	64.92		0.00%	64.92	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%

01.04.04	DADOS DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	2.11	333.50	703.69		0.00%	703.69	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.04.05	TUBOS GALVANIZADO E=3"	m	60.00	25.47	1,528.20		0.00%	1,528.20	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.04.06	TUBOS GALVANIZADO E=2"	m	68.00	17.24	1,172.32		0.00%	1,172.32	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.04.07	MALLA METALICA PROTECTORA	m2	209.92	106.57	22,371.17		0.00%	22,371.17	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.04.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE 2 TOPE CON PLATINA DE 1"x1 1/4"x3"	und	48.00	48.67	2,336.16		0.00%	2,336.16	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.04.09	SUMINISTRO DE ACCESORIOS	und	1.00	166.66	166.66		0.00%	166.66	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
<b>01.05</b>	<b>REVESTIMIENTO DEL CANAL DE RIEGO EL CUNYAC CON CONCRETO (L=4,670m)</b>				<b>929,887.40</b>	<b>24,213.95</b>	<b>2.60%</b>	<b>167,838.25</b>	<b>18.05%</b>	<b>246,927.19</b>	<b>26.55%</b>	<b>371,810.74</b>	<b>39.98%</b>	<b>119,097.27</b>	<b>12.81%</b>
01.05.01	LIMPIEZA Y DESBROSE DE CANALES	m	4,670.00	4.42	20,641.40	20,641.40	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.05.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	4,670.00	1.70	7,939.00	3,572.55	45.00%	4,366.45	55.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.05.03	EXCAVACION DE CANAL EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	1,577.88	51.32	80,976.80		0.00%	80,976.80	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.05.04	EXCAVACION DE CANAL EN ROCA FIJA	m3	105.19	26.79	2,818.04		0.00%	2,818.04	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.05.05	EXCAVACION DE CANAL EN ROCA SUELTA	m3	420.77	76.98	32,390.87		0.00%	32,390.87	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.05.06	REFINE Y PERFILADO DE CANAL	m2	3,035.50	6.23	18,911.17		0.00%	18,911.17	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.05.07	REFINE DE CANAL Y APISONADO PARRA BASE	m2	3,736.00	7.84	29,290.24		0.00%	28,374.92	96.88%	915.32	3.13%		0.00%		0.00%
01.05.08	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO PARA BASE	m3	385.28	90.39	34,825.46		0.00%		0.00%	34,825.46	100.00%		0.00%		0.00%
01.05.09	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	579.08	77.43	44,838.16		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	44,838.16	100.00%
01.05.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MURO DE CANAL	m2	12,142.00	20.83	252,917.86		0.00%		0.00%	211,186.41	83.50%	41,731.45	16.50%		0.00%
01.05.11	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN LOSA DE FONDO Y MUROS LATERALES DE CANAL	m3	1,064.76	360.17	383,494.61		0.00%		0.00%		0.00%	330,079.29	86.07%	53,415.32	13.93%
01.05.12	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	6,071.00	0.98	5,949.58		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	5,949.58	100.00%
01.05.13	JUNTAS DE DILATACION	m	2,023.67	7.36	14,894.21		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	14,894.21	100.00%
<b>01.06</b>	<b>POZAS DISIPADORAS (11 UND)</b>				<b>33,755.97</b>		<b>0.00%</b>	<b>1,551.03</b>	<b>4.59%</b>	<b>29,896.25</b>	<b>88.57%</b>	<b>2,308.69</b>	<b>6.84%</b>		<b>0.00%</b>
01.06.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	59.29	0.79	46.84		0.00%	46.84	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.06.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	59.29	1.70	100.79		0.00%	100.79	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.06.03	EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	42.35	75.03	3,177.52		0.00%	1,403.40	44.17%	1,774.12	55.83%		0.00%		0.00%
01.06.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=30mt.	m3	52.94	25.66	1,358.44		0.00%		0.00%	1,358.44	100.00%		0.00%		0.00%
01.06.05	SOLADO DE CONCRETO 1:10, E=2"	m2	59.29	36.48	2,162.90		0.00%		0.00%	2,162.90	100.00%		0.00%		0.00%
01.06.06	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	952.95	6.10	5,813.00		0.00%		0.00%	5,813.00	100.00%		0.00%		0.00%
01.06.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	171.93	40.48	6,959.73		0.00%		0.00%	6,959.73	100.00%		0.00%		0.00%
01.06.08	CONCRETO f'c=210Kg/cm2	m3	21.13	519.61	10,979.36		0.00%		0.00%	10,979.36	100.00%		0.00%		0.00%

01.06.09	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.	m2	87.23	30.13	2,628.24		0.00%		0.00%	848.70	32.29%	1,779.54	67.71%		0.00%
01.06.10	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	87.23	0.98	85.49		0.00%		0.00%		0.00%	85.49	100.00%		0.00%
01.06.11	JUNTAS DE DILATAION	m	60.28	7.36	443.66		0.00%		0.00%		0.00%	443.66	100.00%		0.00%
<b>01.07</b>	<b>TOMA LATERAL (63 UND)</b>				<b>154,662.27</b>		<b>0.00%</b>	<b>973.17</b>	<b>0.63%</b>	<b>104,856.86</b>	<b>67.80%</b>	<b>48,832.25</b>	<b>31.57%</b>		<b>0.00%</b>
01.07.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	31.50	0.79	24.89		0.00%	24.89	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.07.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	31.50	1.70	53.55		0.00%	53.55	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
01.07.03	EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO	m3	12.60	75.03	945.38		0.00%	894.73	94.64%	50.65	5.36%		0.00%		0.00%
01.07.04	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	53.90	395.99	21,343.86		0.00%		0.00%	21,343.86	100.00%		0.00%		0.00%
01.07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	124.72	40.48	5,048.67		0.00%		0.00%	5,048.67	100.00%		0.00%		0.00%
01.07.06	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	84.56	0.98	82.87		0.00%		0.00%	82.87	100.00%		0.00%		0.00%
01.07.07	MAMPOSTERIA DE PIEDRA E=0.15m	m3	25.20	334.18	8,421.34		0.00%		0.00%	8,421.34	100.00%		0.00%		0.00%
01.07.08	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:3; E=1.5cm.	m2	84.56	30.13	2,547.79		0.00%		0.00%	2,547.79	100.00%		0.00%		0.00%
01.07.09	ACABADO PISO FROTACHADO	m2	25.20	51.37	1,294.52		0.00%		0.00%	1,294.52	100.00%		0.00%		0.00%
01.07.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE COMPUERTA METALICA ARMCO O SIMILAR 0.40x0.60x3/16"	und	63.00	1,823.80	114,899.40		0.00%		0.00%	66,067.16	57.50%	48,832.25	42.50%		0.00%
<b>01.08</b>	<b>PUNTES PEATONALES (7 UND)</b>				<b>2,247.94</b>		<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00%</b>	<b>1,946.91</b>	<b>86.61%</b>	<b>301.03</b>	<b>13.39%</b>		
01.08.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	15.75	0.79	12.44		0.00%		0.00%		0.00%	12.44	100.00%		0.00%
01.08.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	15.75	1.70	26.78		0.00%		0.00%		0.00%	26.78	100.00%		0.00%
01.08.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	117.60	6.10	717.36		0.00%		0.00%		0.00%	717.36	100.00%		0.00%
01.08.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	17.85	40.48	722.57		0.00%		0.00%		0.00%	722.57	100.00%		0.00%
01.08.05	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 S/MEZCLADORA	m3	1.89	395.99	748.42		0.00%		0.00%		0.00%	467.76	62.50%	280.66	37.50%
01.08.06	CURADO DE OBRAS DE CONCRETO	m2	20.79	0.98	20.37		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%	20.37	100.00%
<b>02</b>	<b>GASTOS DIVERSOS</b>				<b>157,815.64</b>	<b>10,503.13</b>	<b>6.66%</b>	<b>78,181.23</b>	<b>49.54%</b>	<b>22,900.27</b>	<b>14.51%</b>	<b>23,589.00</b>	<b>14.95%</b>	<b>22,642.00</b>	<b>14.35%</b>
<b>02.01</b>	<b>FLETE</b>				<b>54,506.14</b>		<b>0.00%</b>	<b>54,506.14</b>	<b>100.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>
02.01.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	17,063.21	17,063.21		0.00%	17,063.21	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
02.01.02	FLETE RURAL	glb	1.00	37,442.93	37,442.93		0.00%	37,442.93	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
<b>02.02</b>	<b>TRABAJOS DE MITIGACION AMBIENTAL</b>				<b>103,309.50</b>	<b>10,503.13</b>	<b>10.17%</b>	<b>23,675.09</b>	<b>22.92%</b>	<b>22,900.27</b>	<b>22.17%</b>	<b>23,589.00</b>	<b>22.83%</b>	<b>22,642.00</b>	<b>21.92%</b>
02.02.01	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	glb	1.00	103,309.50	103,309.50	10,503.13	10.17%	23,675.09	22.92%	22,900.27	22.17%	23,589.00	22.83%	22,642.00	21.92%
<b>03</b>	<b>CAPACITACION</b>				<b>253,528.00</b>	<b>223,478.80</b>	<b>88.15%</b>	<b>30,049.20</b>	<b>11.85%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>		<b>0.00%</b>
03.01	CAPACITACION Y FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS PARA LA GESTION, OPERACION Y MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	glb	1.00	3,580.00	60,000.00	60,000.00	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%		0.00%

03.02	CAPACITACION EN MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO	glb	1.00	6,870.00	192,328.00	163,478.80	85.00%	28,849.20	15.00%		0.00%		0.00%		0.00%
03.03	ASISTENCIA TECNICA EN MANEJO DE CULTIVOS Y METODOS DE RIEGO A NIVEL PARCELARIO	glb	1.00	4,585.00	1,200.00		0.00%	1,200.00	100.00%		0.00%		0.00%		0.00%
0															
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/.</b>	<b>1,593,856.79</b>	<b>287,076.54</b>		<b>311,671.79</b>		<b>404,580.57</b>		<b>448,487.59</b>		<b>142,040.30</b>	
GASTOS GENERALES			10.00%	S/.	159,385.68	28,707.65		31,167.18		40,458.06		44,848.76		14,204.03	
UTILIDAD			12.00%	S/.	191,262.81	34,449.18		37,400.61		48,549.67		53,818.51		17,044.84	
<b>SUB TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>1,944,505.28</b>	<b>350,233.38</b>		<b>380,239.58</b>		<b>493,588.30</b>		<b>547,154.86</b>		<b>173,289.17</b>	
<b>IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS</b>			<b>18.00%</b>	<b>S/.</b>	<b>350,010.95</b>	<b>63,042.01</b>		<b>68,443.13</b>		<b>88,845.89</b>		<b>98,487.87</b>		<b>31,192.05</b>	
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>2,294,516.23</b>	<b>413,275.39</b>	<b>18.01%</b>	<b>448,682.71</b>	<b>19.55%</b>	<b>582,434.19</b>	<b>25.38%</b>	<b>645,642.73</b>	<b>28.14%</b>	<b>204,481.22</b>	<b>8.91%</b>

Elaboración Propia

## ANEXO 12

### PANEL FOTOGRÁFICO



FOTO 1. Reconocimiento, Toma de medidas de la sección del Canal-Pruebas de Aforo.



**FOTO 2. Reconocimiento de la Captación el Cunyac con Autoridades del Lugar.**

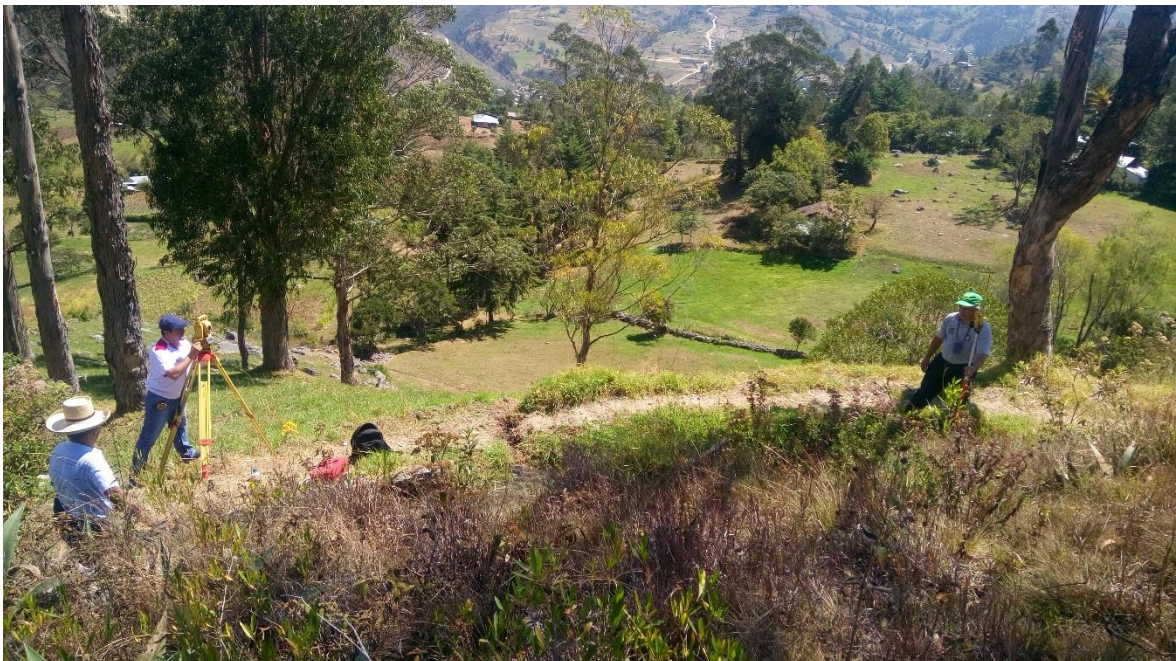


**FOTO 3. Reconocimiento del trayecto del Canal.**





**FOTO 4. Toma de medidas de la Sección del Canal.**



**FOTO 5. Toma de puntos topográficos.**



**FOTO 6. Identificación de BM's.**



**FOTO 7. Zona de Influencia del Canal Cunyac.**



FOTO 8. Problemas de desborde y filtración del Canal Cunyac.



FOTO 9. Inicio de apertura de calicatas. En la Imagen Calicata N° 01 – Progresiva 0 + 0000

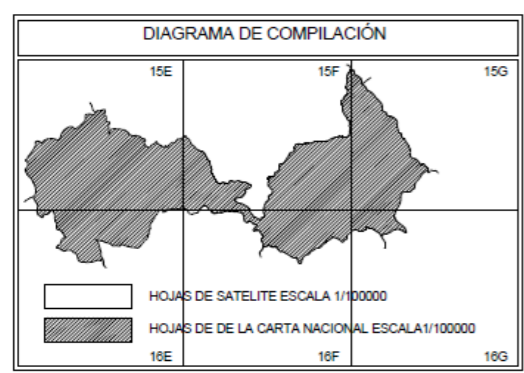
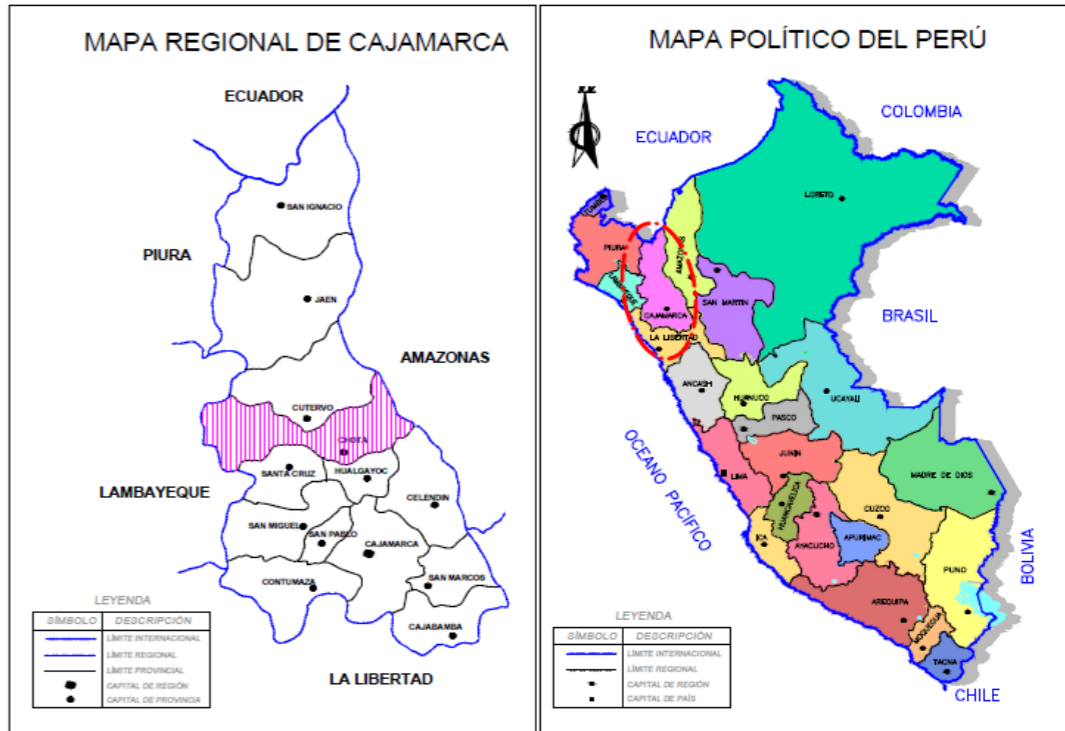
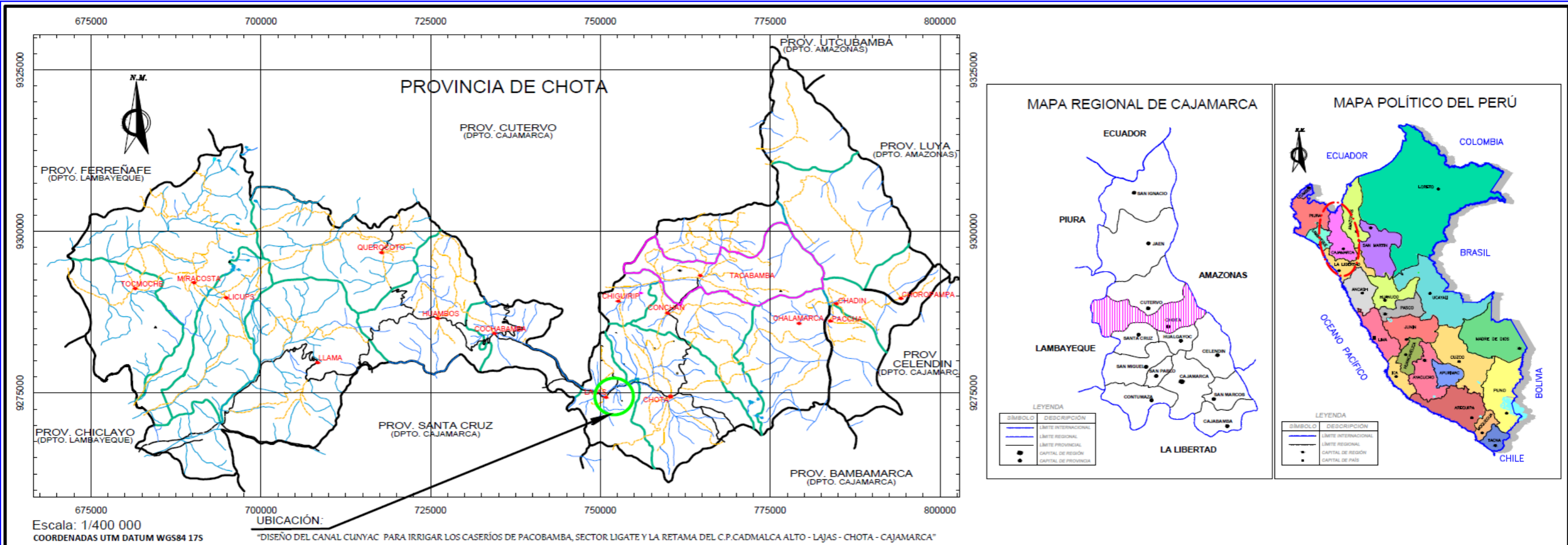


FOTO 10. Final de apertura de calicatas. En la Imagen Calicata N° 05 – Progresiva 0 + 4000



FOTO 11. Muestras de las 05 calicatas llevadas al Laboratorio de Suelos – UCV

# ANEXO 13. PLANOS – UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

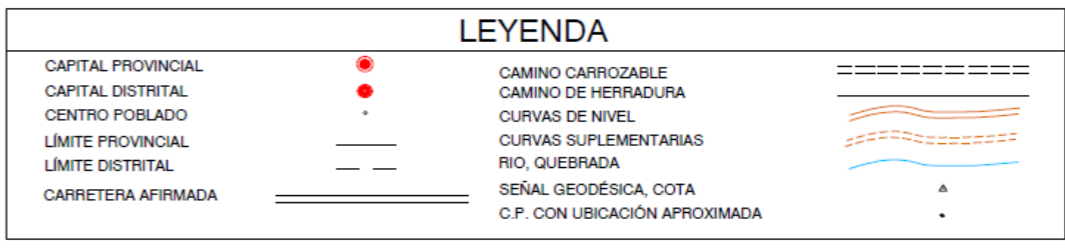
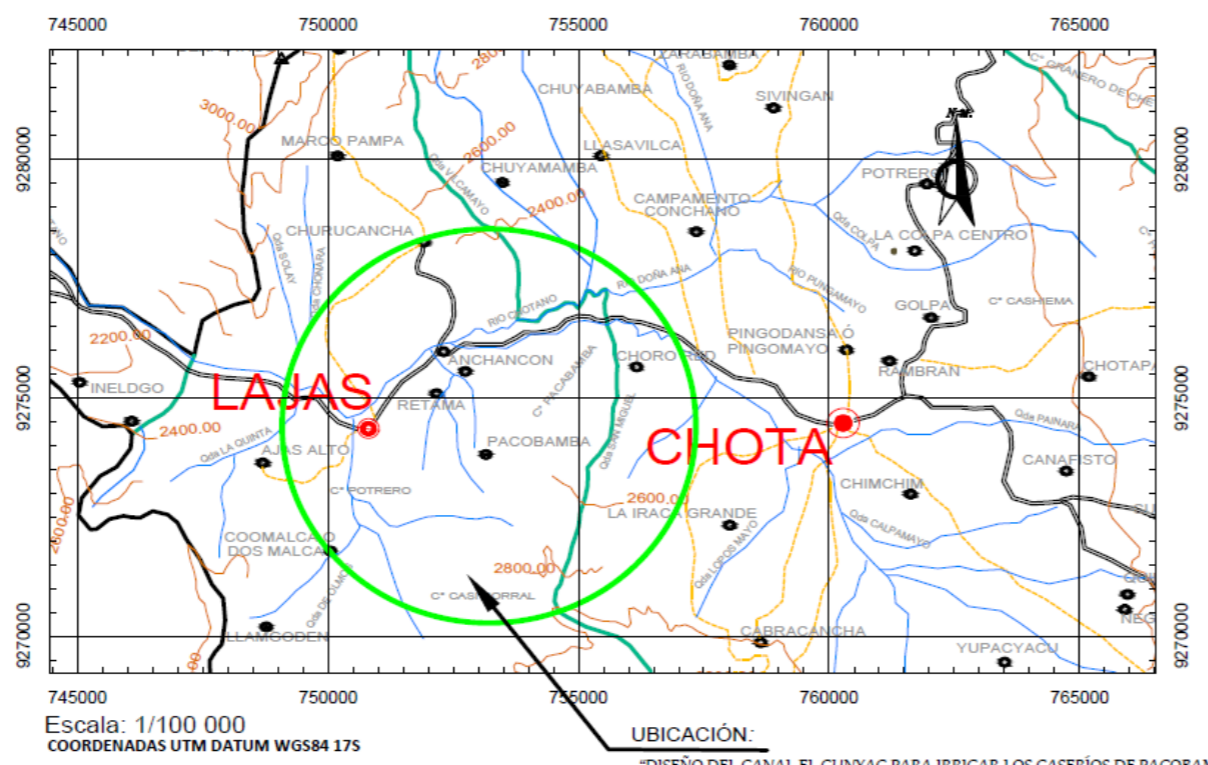


**FUENTE.**

HOJAS CARTA NACIONAL IGN ESCALA 1/100000  
 CUADRÍCULAS 15e, 15f, 16e, 16f, 16g

CARTA 1/100000 HOJAS INGEMET - S.I.G. -

GEOPLANOS	
TIPO DE DOCUMENTO	DPTO. CAJAMARCA
MAPA	PROV. CHOTA
ESCALA:	1/200
FECHA:	NOVIEMBRE DEL 2020



UNIVERSIDAD CESAR VELLEJO			
		TESIS: DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA*	
PLANO:	TITULO: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA		
UBICACION Y LOCALIZACION	LOCALIDAD: CAS. PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA	DISTRITO: LAJAS	ESCALA: 1/100 000
	PROVINCIA: CHOTA	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	PLANO N°: UL-01
DIBUJO: RCG	FECHA: NOVIEMBRE DEL 2020		









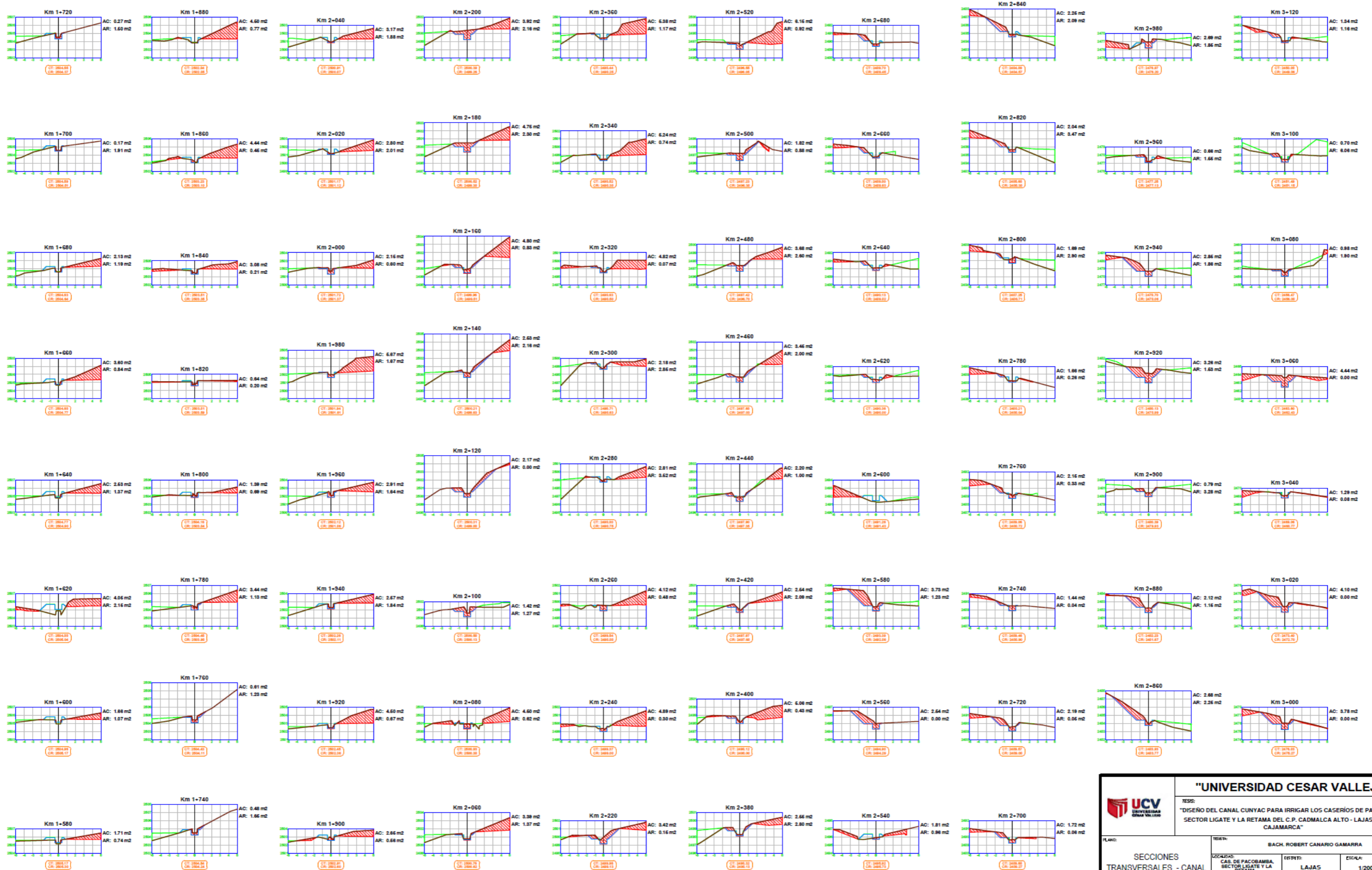




# SECCIONES TRANSVERSALES



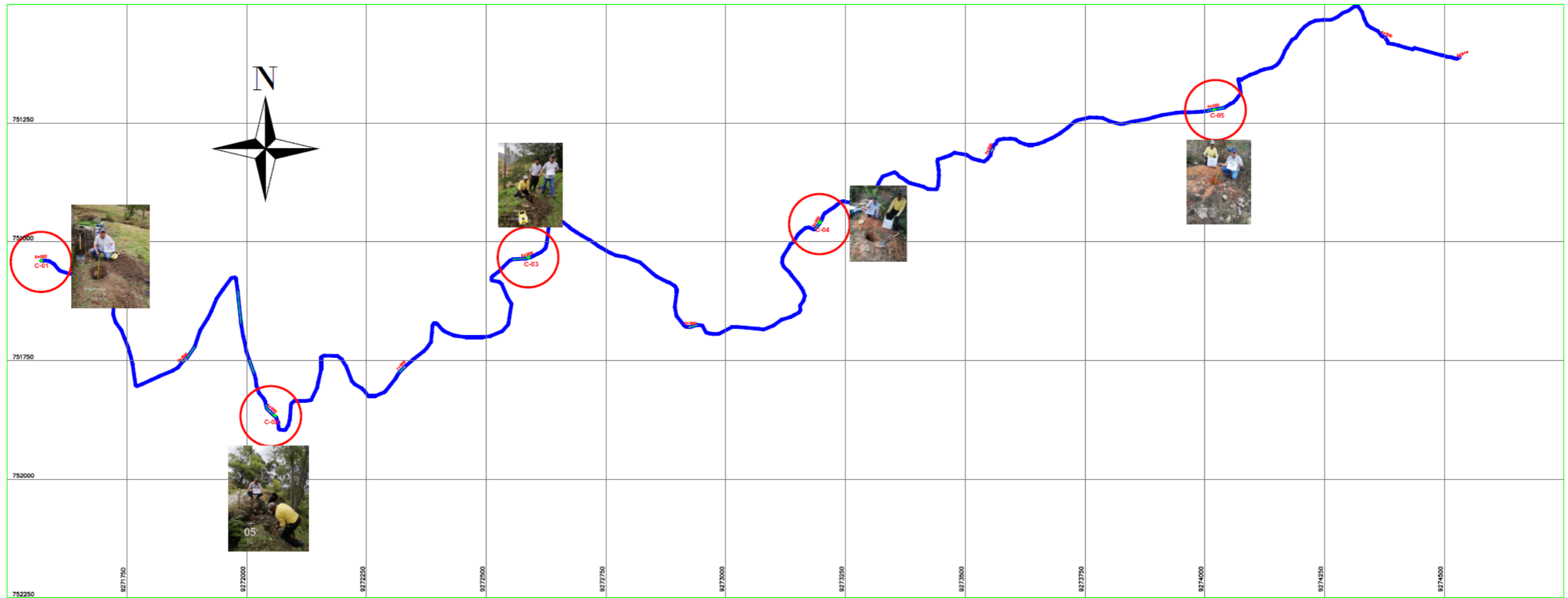
<b>"UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO"</b>			
FECS: "DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA"			
FLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES - CANAL CUNYAC	REVISOR:	BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA
LOCALIDAD:	CAS. DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA	PROYECTO:	LAJAS
PROVINCIA:	CHOTA	DEPARTAMENTO:	CAJAMARCA
ESCALA:	1/200	PLANO N°:	ST-1
FECHA:	DICIEMBRE 2020	REVISOR:	RCG



<b>"UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO"</b>			
TESIS: "DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA"			
PLANO:	SECCIONES TRANSVERSALES - CANAL CUNYAC		
FECHA:	DICIEMBRE 2020		
ELABORADO:	ROBERT CANARIO GAMARRA	PROYECTADO:	LAJAS
REVISADO:	CHOTA	DEPARTAMENTO:	CAJAMARCA
ESCALA:	1/200		PLANO N°:
			<b>ST-2</b>



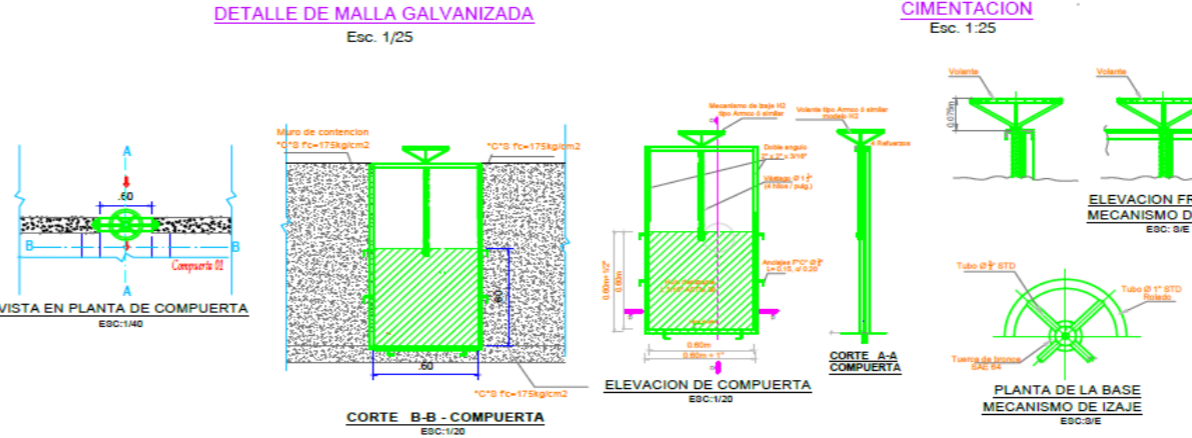
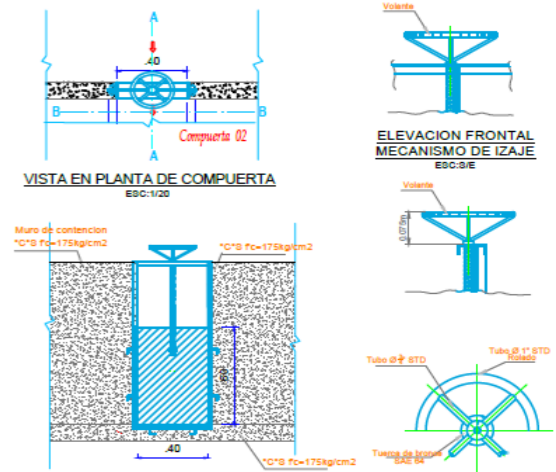
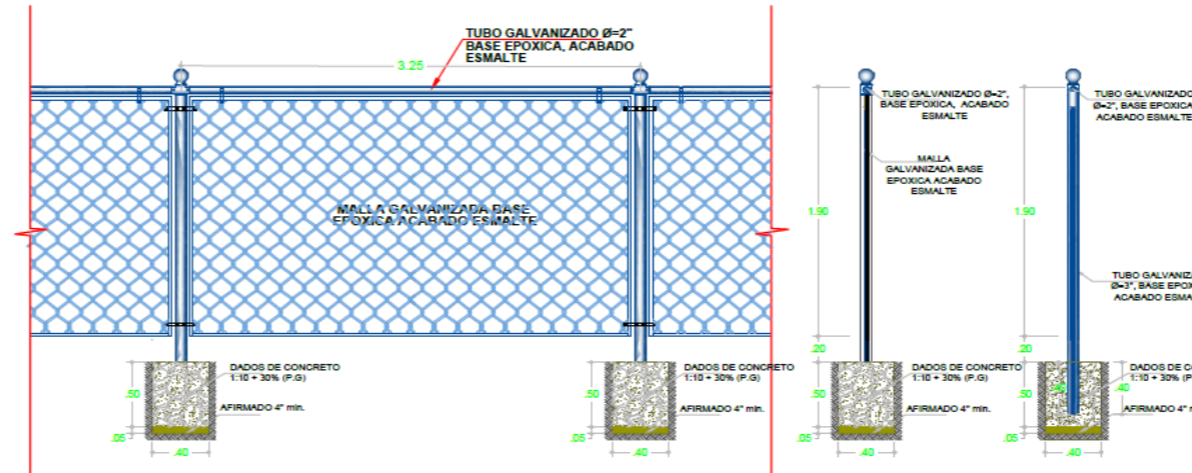
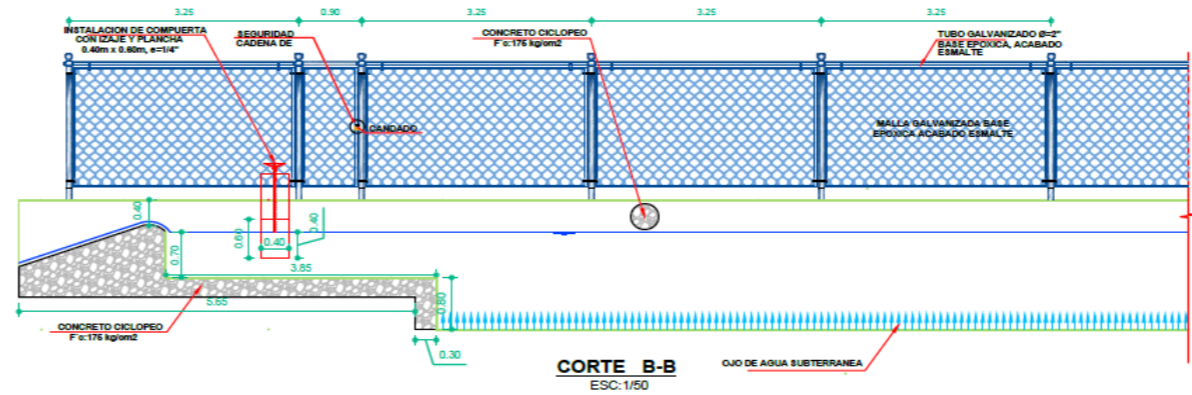
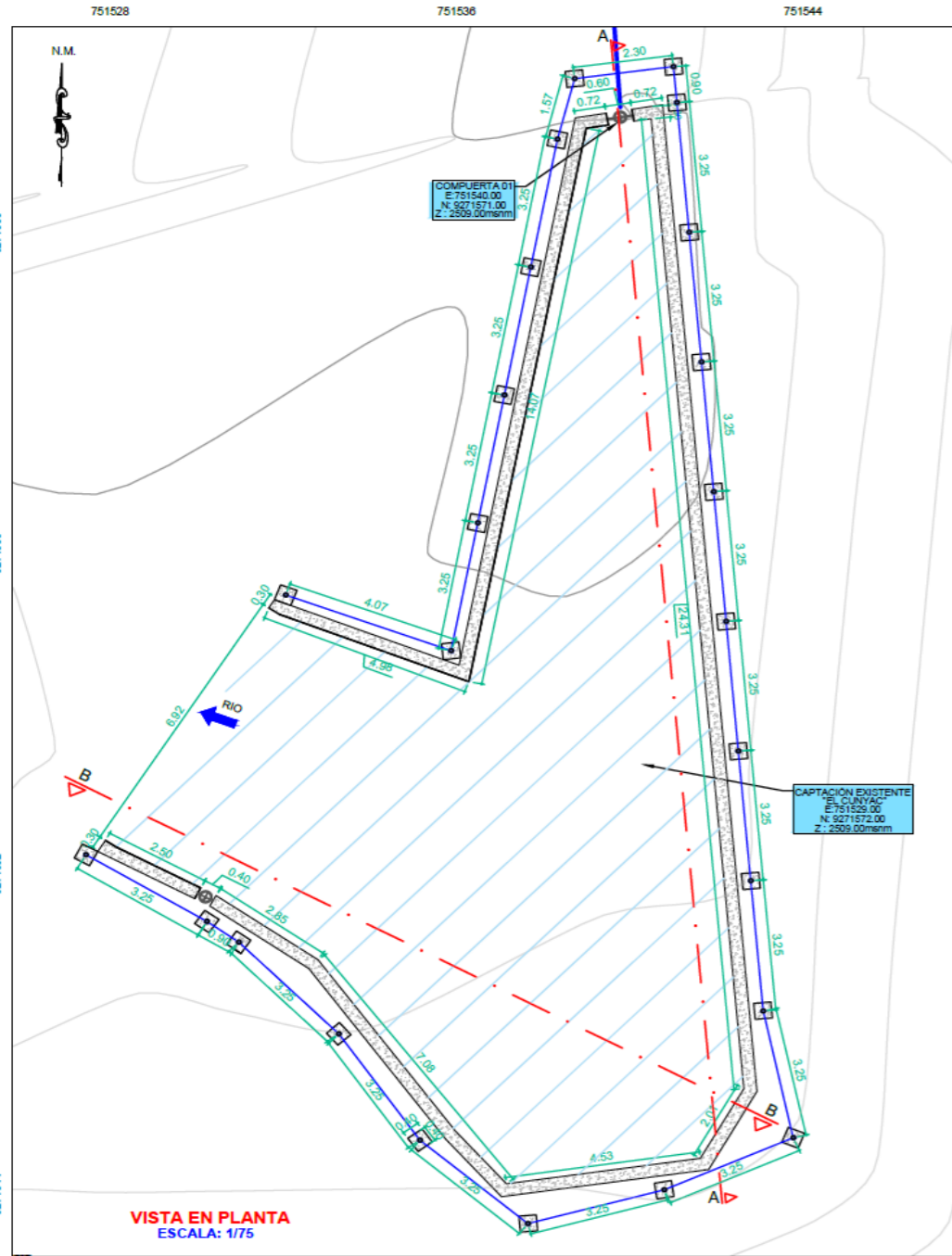
## UBICACIÓN DE CALICATAS



CENTRO POBLADOS	CALICATAS	NORTE	ESTE	PROF. (mts)	UBICACIÓN
<b>Pacobamba, Sector Ligate y La Retama</b>	C-1	9271571.26	751539.39	1.50	Progresiva 0 + 000
	C-2	9272059.01	751865.28	1.50	Progresiva 0 + 1000
	C-3	9272587.47	751532.36	1.50	Progresiva 0 + 2000
	C-4	9273195.84	751458.93	0.90	Progresiva 0 + 3000
	C-5	9274019.48	751221.86	1.50	Progresiva 0 + 4000

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>"UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO"</b>		
	TESIS: <span style="float: right;">PLANTA</span> <b>"DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA"</b>		
PLANO:  <b>UBICACION DE CALICATAS</b>	TESISTA: <b>BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA</b>		
	LOCALIDAD: <b>CAS. DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA</b>	DISTRITO: <b>LAJAS</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>
	PROVINCIA: <b>CHOTA</b>	DEPARTAMENTO: <b>CAJAMARCA</b>	PLANO N°: <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">UC-01</span>
DIBUJO: <b>RCG</b>	FECHA: <b>NOVIEMBRE 2020</b> <small>PERFIL LONGITUDINAL</small>		

# CAPTACIÓN EL CUNYAC



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- TARRAJEO EN INTERIORES CON IMPERMEABILIZANTES SE HARA EL TARRAJEO INTERIOR DE LA POZA EXISTENTE USANDO IMPERMEABILIZANTE SIKO O SIMILAR
- INSTALACION DE COMPUERTAS LAS COMPUERTAS SE COLOCARAN DE ACUERDO A LOS PLANOS
- SOLDADO PARA TODA LA ESTRUCTURA FC = 100 Kg/cm²

**COMPUERTA**

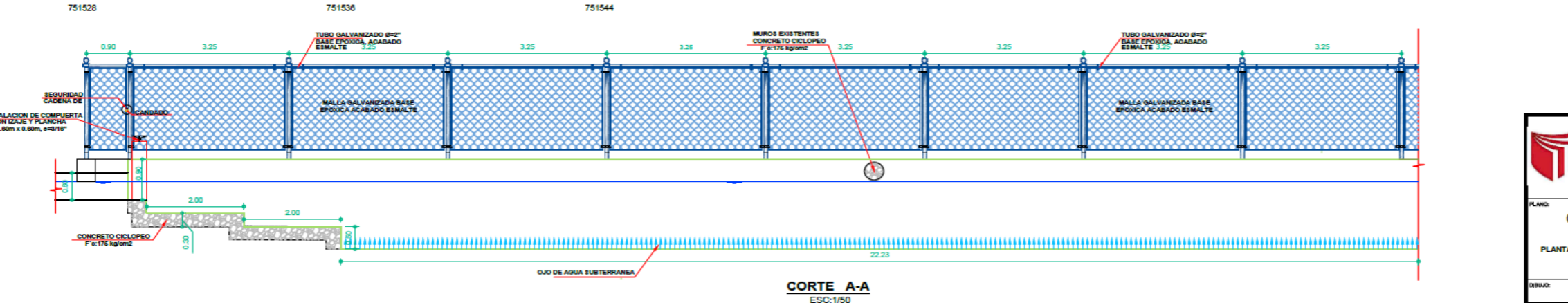
1. MATERIALES

PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE	ASTM	A-36
ACERO ESTRUCTURAL	ASTM	A-36
PLANCHAS DE ACERO	ASTM	A-36
FUNDICION DE ACERO	ASTM	A-490
ANCLAJE	ASTM	A-36
PERNOS DE ACERO GALVANIZADO	ASTM	A-325
VASTAGO DE ACERO	ASAE	1040
VANILLAS DE ANCLAJE - ACERO ESTRUCTURAL	ASTM	A-706 G 60
TUERCA DE BRONCE	SAE	64

SELLO DE NEOPRENO SHORE A 60+ 5  
SOLDADURA DE PROCEDIMIENTOS AWS E-7018  
VASTAGO ROSCADO : 4 HILOS POR PULGADA LA LONGITUD DEL ROSCADO DEL VASTAGO DEBE TENER RELACION CON LA ALTURA (H) DE LA ABERTURA DE LA TOMA.

2. SOLDADURA  
PROCEDO DE SOLDADURA AWS GMAW (ALTERNATIVA AWS SMAW)  
ELECTRODOS: AWS EN 705 - 5 (ALTERNATIVA AWS E6011 Y 7018)

3. ACABADO - PINTURA  
PREPARACION DE SUPERFICIES: LIMPIEZA CON CHORRO ABRASIVO AL METAL BLANCO SEGUN NORMA SSPC - SP-5  
PINTURA BASE : ANTICORROSIONA EPOXICA RICA EN ZINC, ESPESOR DE CAPA EN SECO 3 mils. COLOR OPCIONAL  
ACABADO : ESMALTE EPOXICO, ESPESOR DE CAPA EN SECO 10 mils. COLOR AMARILLO SEGURIDAD  
LAS SUPERFICIES EMERSIDO EN CONCRETO NO SE PINTAN.



**UCV**  
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

**"UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO"**

RESES: DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO- LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA"

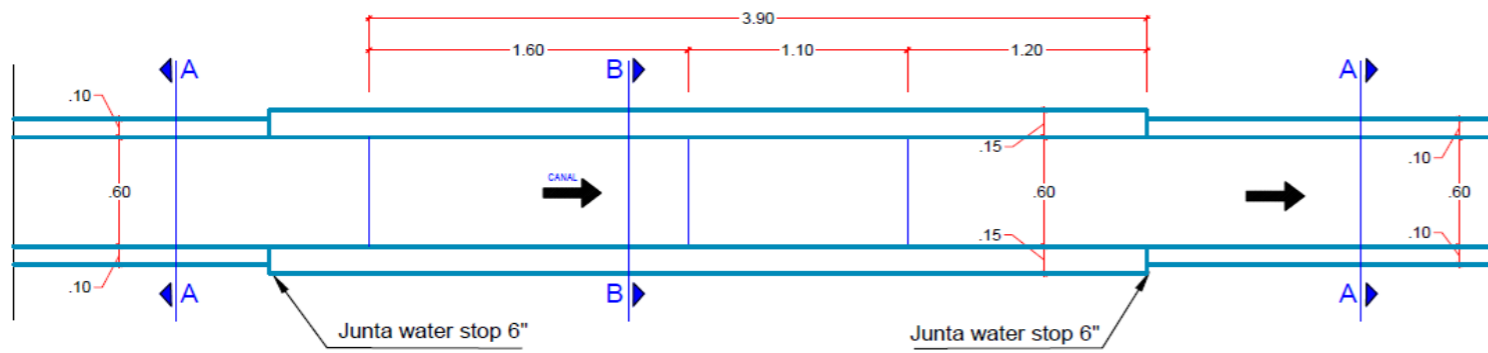
PLANO: CAPTACION "CUNYAC" PLANTA, CORTES Y DETALLES	TITULO: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA	LOCALIDAD: CAS. DE PACOBAMBA SECTOR LIGATE Y LA RETAMA	DISTRITO: LAJAS	ESCALA: INDICADAS
PROVINCIA: CHOTA	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	FECHA: NOVIEMBRE 2020	PLANO N°: C-01	

ELABORADO: RCG

# POZA DISIPADORA DE ENERGÍA

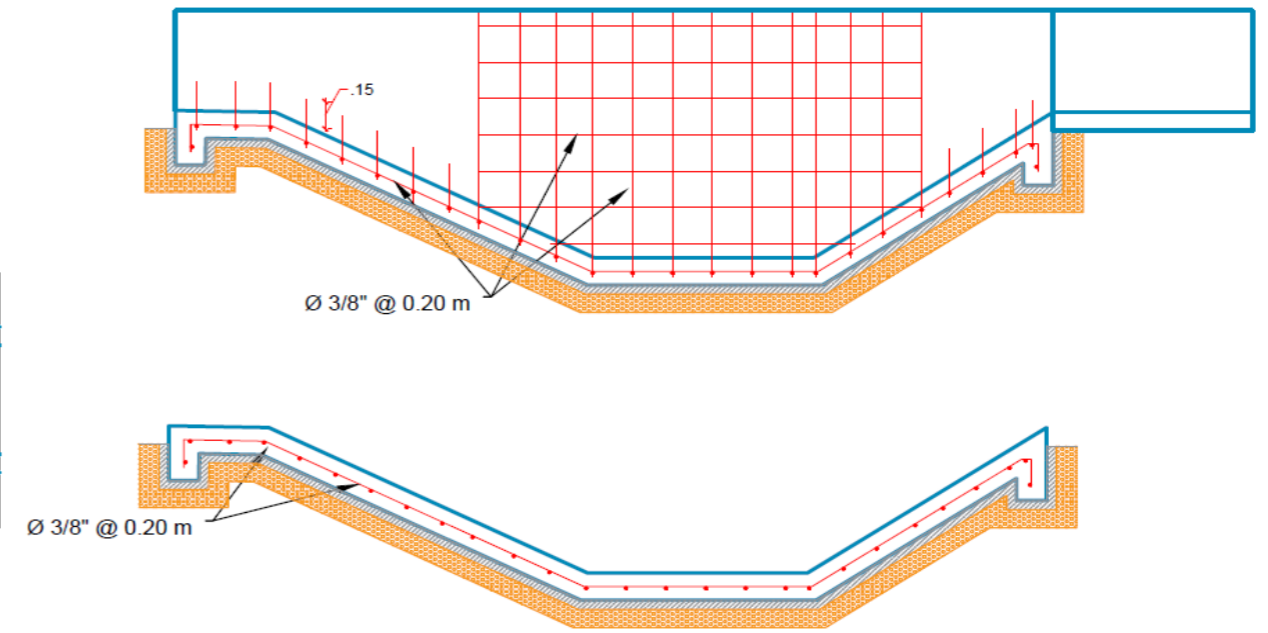
## POZA DISIPADORA DE ENERGIA

**PLANTA**  
ESCALA: 1/25

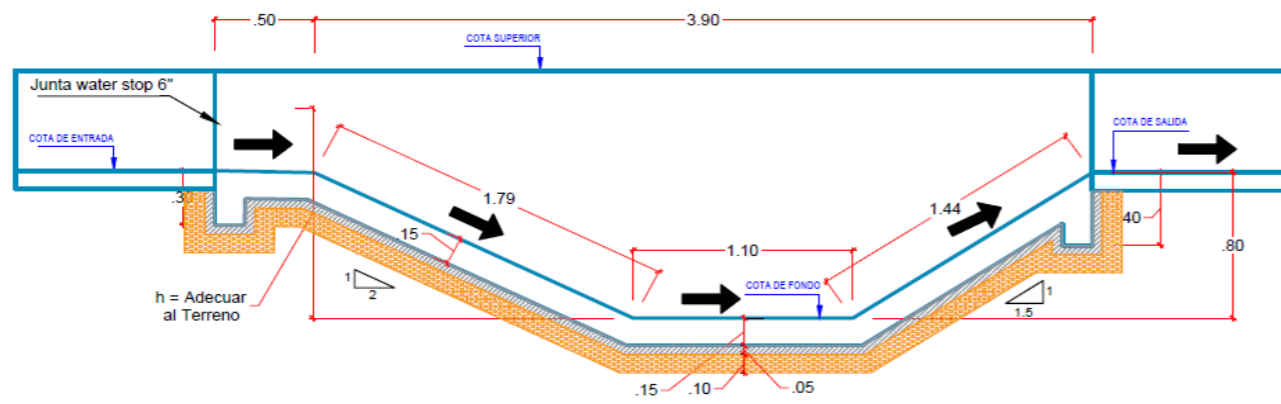


## DISTRIBUCION DE ACERO

ESCALA: 1/25

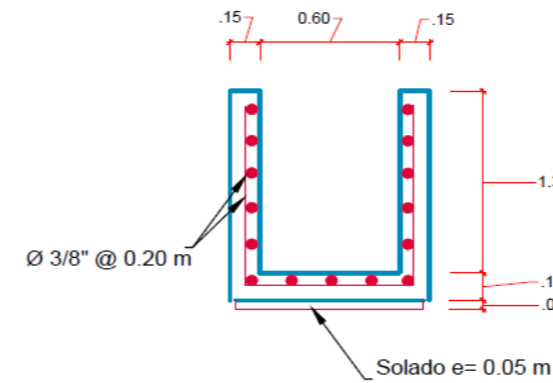


**PERFIL**  
ESCALA: 1/25



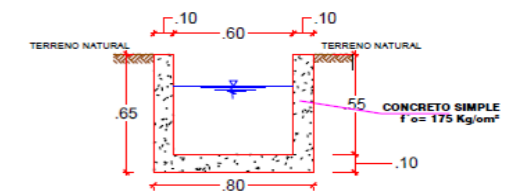
## SECCIÓN TRANSVERSAL B-B

ESCALA: 1/25



## SECCIÓN TRANSVERSAL A-A

ESCALA: 1/25



### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Usar C° F'c= 175 Kg/cm2
- Acero F'y= 4200 Kg/cm2
- Solado e= 0.05 m
- base de Afirmado = 0.10m
- Junta Water Stop 6"
- Recubrimiento 0.075 m



"UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO"

TESIS

"DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS CHOTA - CAJAMARCA"

PLANO:

POZA DISIPADORA  
PLANTA, CORTES Y DETALLES

TESISTA:

BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA

LOCALIDAD:  
CAS. DE PACOBAMBA,  
SECTOR LIGATE Y  
LA RETAMA

DISTRITO:  
LAJAS

ESCALA:  
1/25

PROVINCIA:  
CHOTA

DEPARTAMENTO:  
CAJAMARCA

PLANO N°:

PD-01

DIBUJO:

RCG

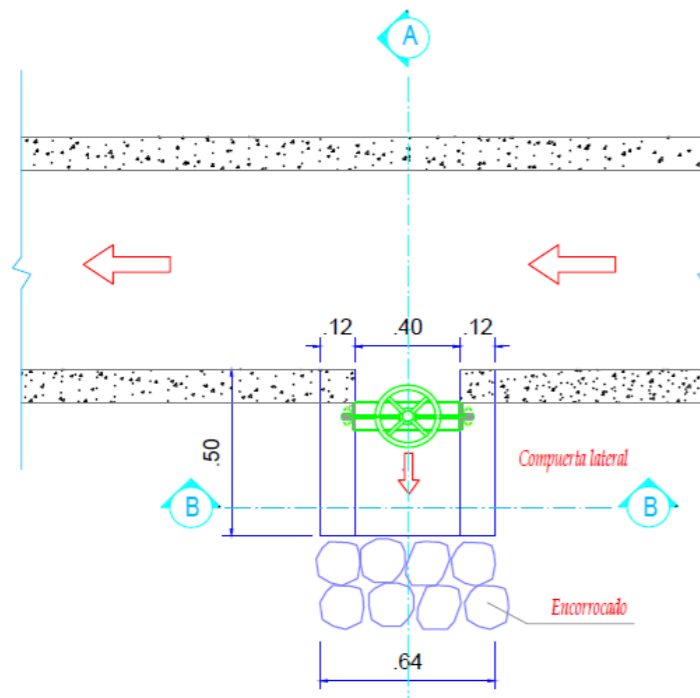
FECHA:

NOVIEMBRE 2020

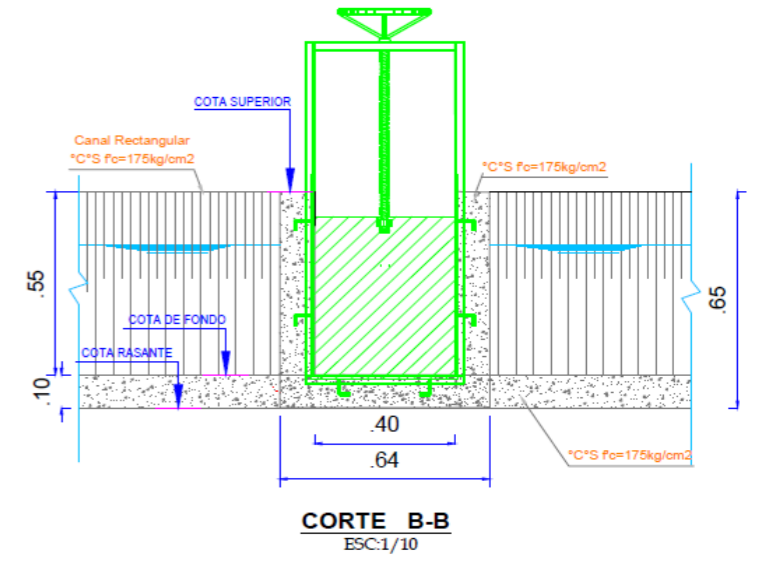
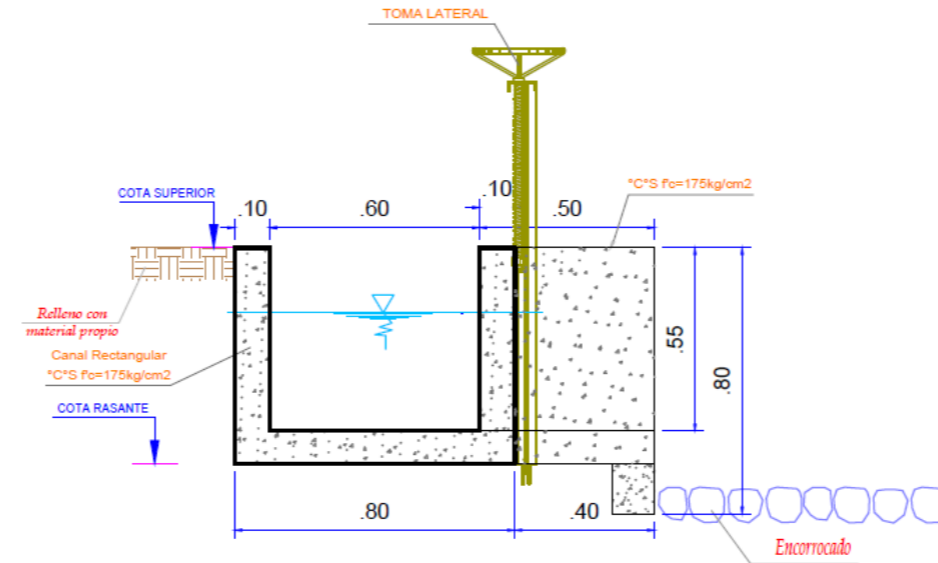


# TOMA LATERAL

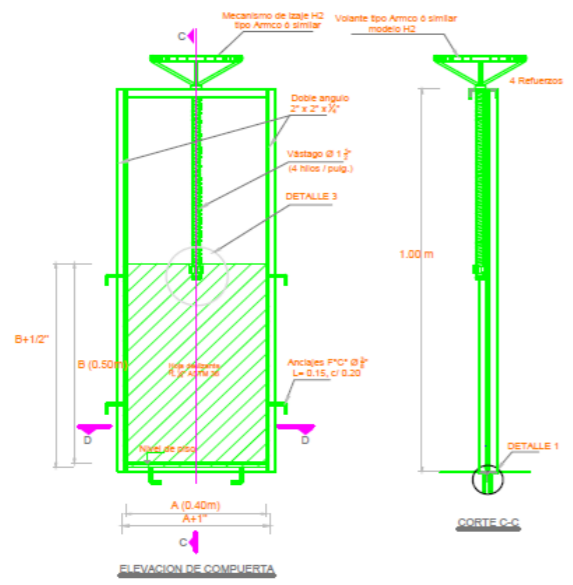
## TOMA LATERAL - (CANAL RECTANGULAR)



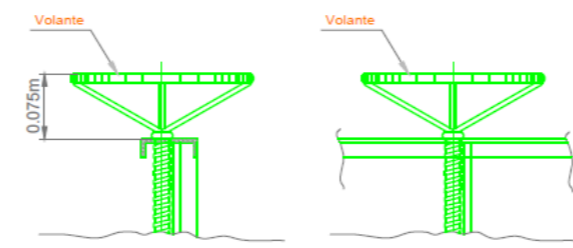
VISTA EN PLANTA DE COMPUERTA



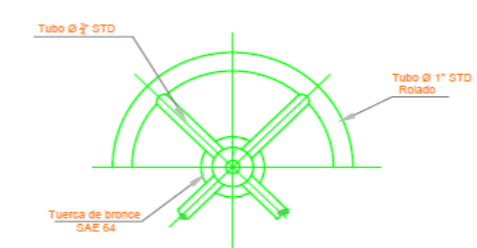
CORTE B-B  
ESC:1/10



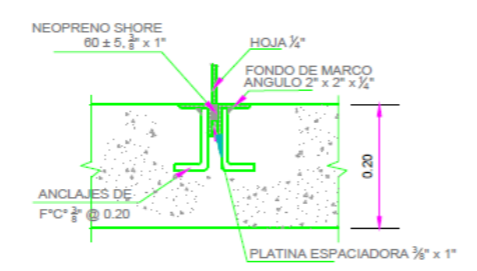
ELEVACION DE COMPUERTA



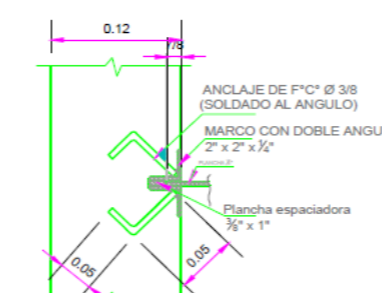
ELEVACION FRONTAL  
MECANISMO DE IZAJE



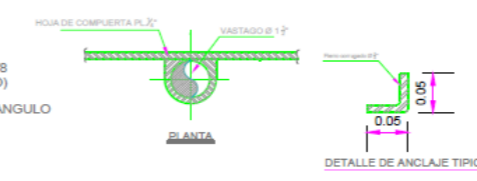
PLANTA DE LA BASE  
MECANISMO DE IZAJE



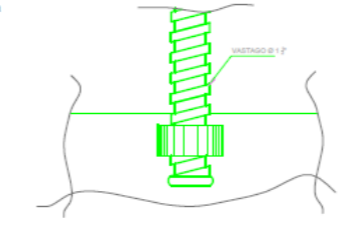
DETALLE 1



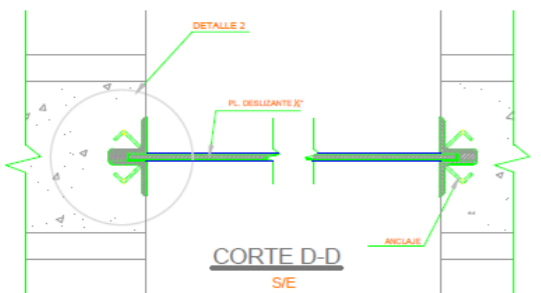
DETALLE 2



DETALLE DE ANCLAJE TIPICO



ELEVACION  
DETALLE 3



CORTE D-D  
S/E

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- MATERIALES**

PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE	ASTM A-36
ACERO ESTRUCTURAL	ASTM A-36
PLANCHAS DE ACERO	ASTM A-36
FUNDICION DE ACERO	ASTM A-490
ANCLAJE	ASTM A-36
PERNOS DE ACERO GALVANIZADO	ASTM A-325
VASTAGO DE ACERO	ASAE 1045
VARILLAS DE ANCLAJE - ACERO ESTRUCTURAL	ASTM A-706 G 60
TUERCA DE BRONCE	SAE 64
- SOLDADURA**

PROCESO DE SOLDADURA AWS GMAW (ALTERNATIVA AWS SMAW)  
ELECTRODOS: AWS ER 705 - 6 (ALTERNATIVA AWS E6011 Y 7018)
- ACABADO - PINTURA**

PREPARACION DE SUPERFICIES: LIMPIEZA CON CHORRO ABRASIVO AL METAL BLANCO SEGUN NORMA SSPC - SP-5  
PINTURA BASE: ANTICORROSIVA EPOXICA RICA EN ZINC, ESPESOR DE CAPA EN SECO 3 MILS. COLOR OPCIONAL  
ACABADO: ESMALTE EPOXICO, ESPESOR DE CAPA EN SECO 10 MILS. COLOR AMARILLO SEGURIDAD  
LAS SUPERFICIES EMBEBIDAS EN CONCRETO NO SE PINTAN.

**CUADRO DE COMPUERTAS**

TOMA	DIMENSIONES DE HOJA		H (m)
	A (m)	B(m)	
Partidor	0.40	0.50	1.00

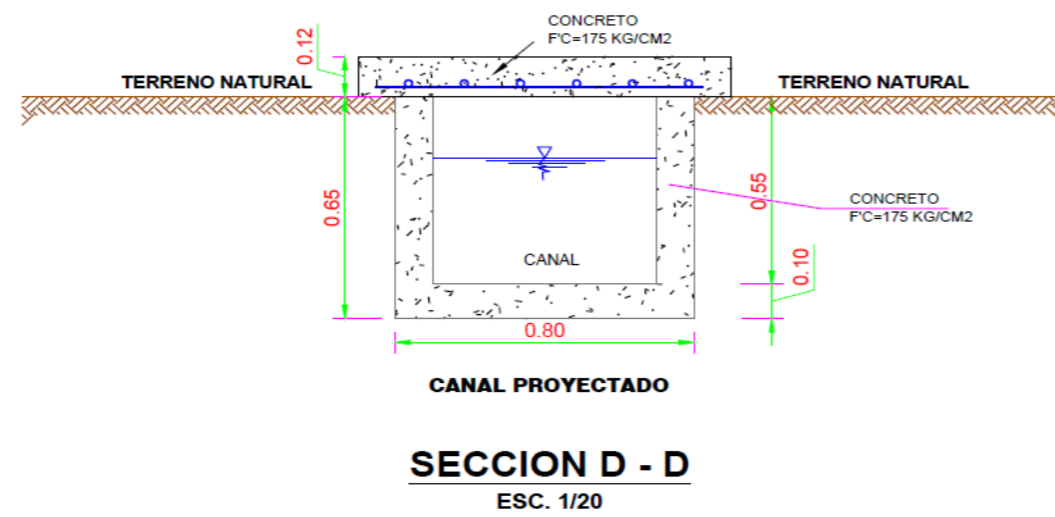
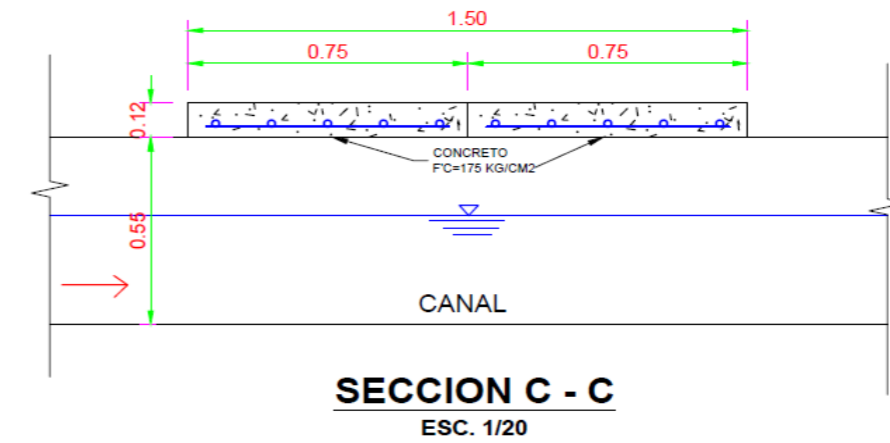
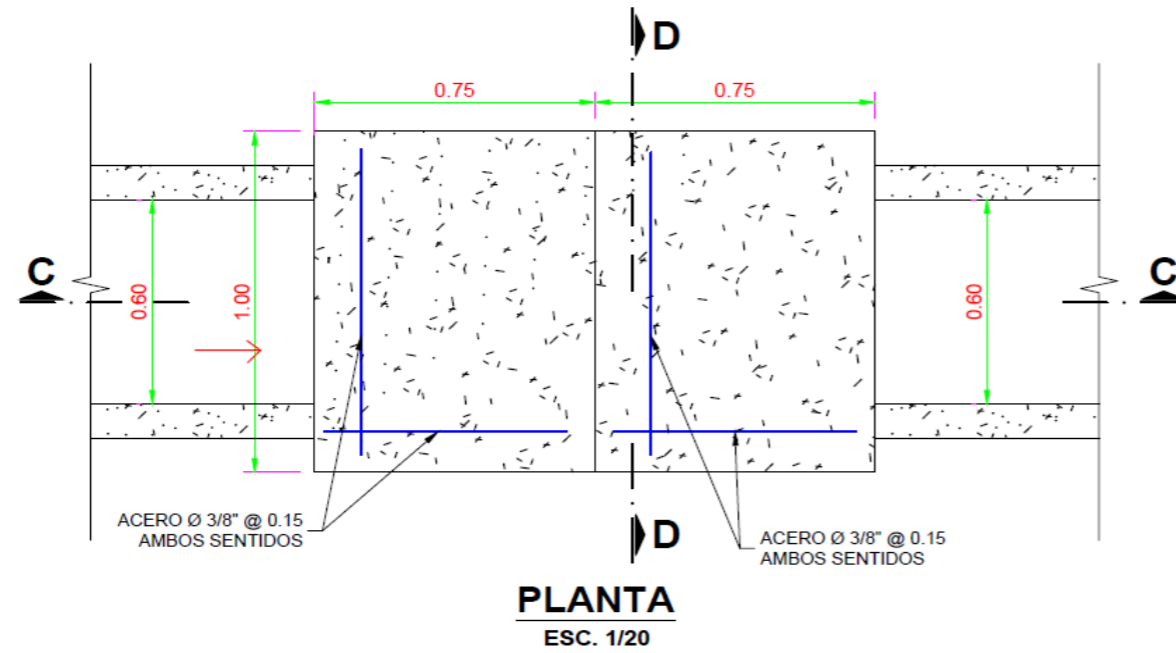
ITEM	DESCRIPCION	MATERIAL	OBSERVACIONES
1	HOJA DESLIZANTE	ASTM A-36	P
2	MARCO DE COMPUERTA	ASTM A-36	R 1/4"
3	VASTAGO DE IZAJE	SAE 1045	ROSCA ACME 4 HILOS/PULGADA

- EL PRESENTE PLANO DE COMPUERTAS SERVIRA DE BASE PARA QUE EL EJECUTOR ELABORE LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS DETALLADOS ANTES DE SU FABRICACION PARA SU APROBACION POR LA SUPERVISION.
- EL DIMENSIONAMIENTO DE ESPESORES Y TAMAÑOS DE LAS PIEZAS METALICAS SON REQUERIMIENTOS MINIMOS, EL FABRICANTE CONFIRMARA O MODIFICARA ESTAS MEDIDAS.
- LA FABRICACION DE LAS COMPUERTAS DEBEN ESTAR A CARGO DE UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN EL RAMO.
- EL EJECUTOR SUMINISTRARA LOS CALCULOS DE DISEÑO, PLANO DE FABRICACION, CERTIFICADO DE CALIDAD DE LOS MATERIALES, HOJAS DE CONTROL Y PRUEBA.

<b>"UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO"</b>			
TESIS: "DISEÑO DEL CANAL CUNYCA PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA"			
PLANO:	TITULO: BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA LOCALIDAD: CAS. DE PACOBAMBA SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEPARTAMENTO: CAJAMARCA PLANO N°: TL-01		
ELABORADO: RCG	FECHA: NOVIEMBRE 2020		

## PUENTE PEATONAL TÍPICO

### PUENTE PEATONAL TIPICO

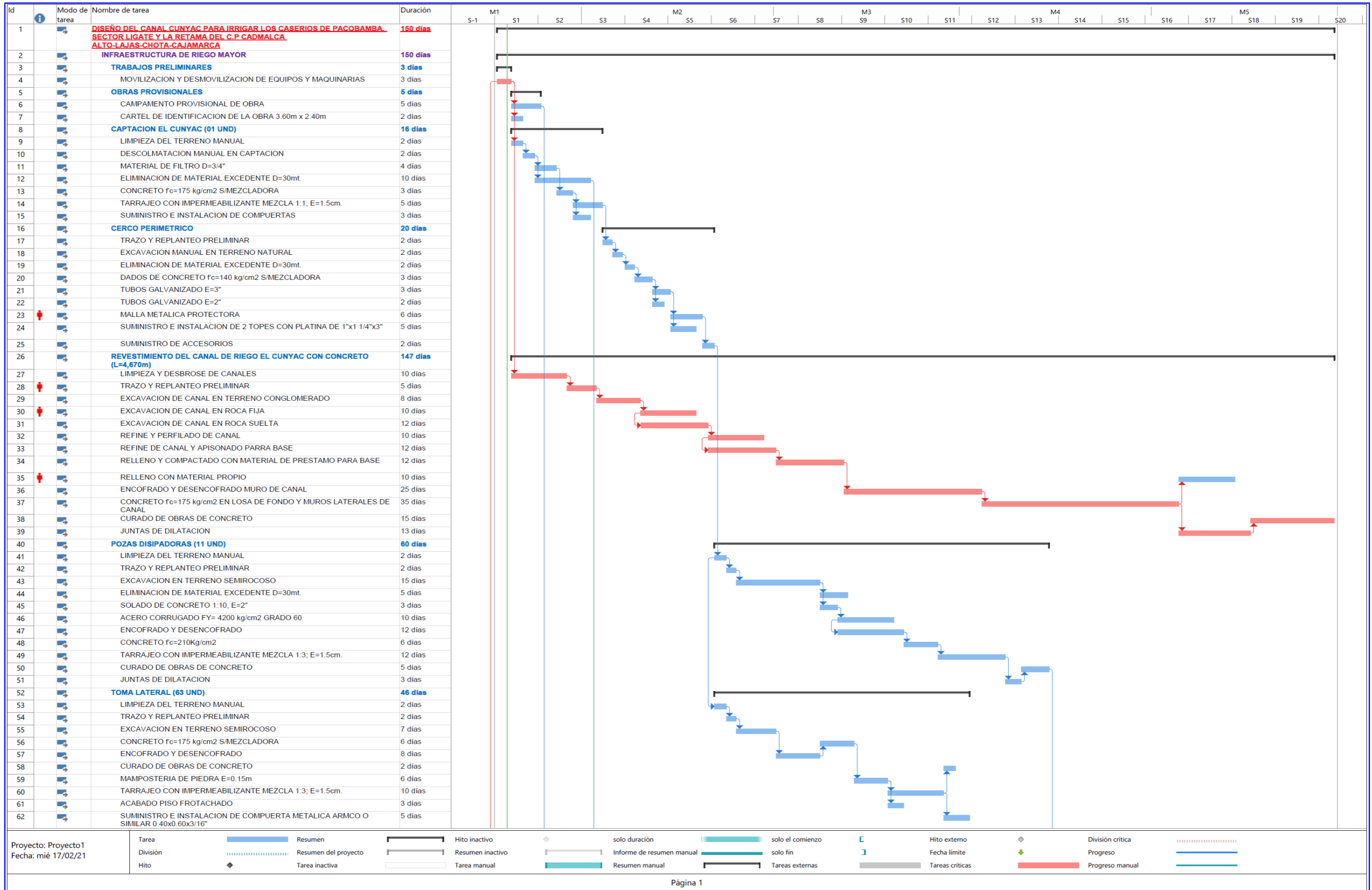


#### ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO ARMADO:
- CEMENTO TIPO I  
SE USARÁ PARA EL CANAL Y EL PUENTE PEATONAL
- CONCRETO F<sub>C</sub>=175 KG/CM<sup>2</sup>  
SE USARA PARA LOSA DEL PUENTE PEATONAL Y EL CANAL
- ACERO F<sub>Y</sub>=4200 KG/CM<sup>2</sup>  
SE USARA PARA LOSA DEL PUENTE PEATONAL

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	<b>"UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO"</b>		
	TESIS: "DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERÍOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA"		
PLANO:	<b>BACH. ROBERT CANARIO GAMARRA</b>		
<b>PUENTE PEATONAL</b> PLANTA Y CORTES	LOCALIDAD:	DISTRITO:	ESCALA:
	CAS. DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA	LAJAS	1/20
PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	PLANO N°:	
CHOTA	CAJAMARCA	PPT-01	
DIBUJO:	FECHA:		
RCG	NOVIEMBRE 2020		

### ANEXO 14: DIAGRAMA DE GANTT.





## ANEXO 15: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO**

ASTM D-422 / MTC E 107

**PROYECTO :** TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

**SOLICITANTE :** CANARIO GAMARRA ROBERT

**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

**UBICACIÓN :** CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

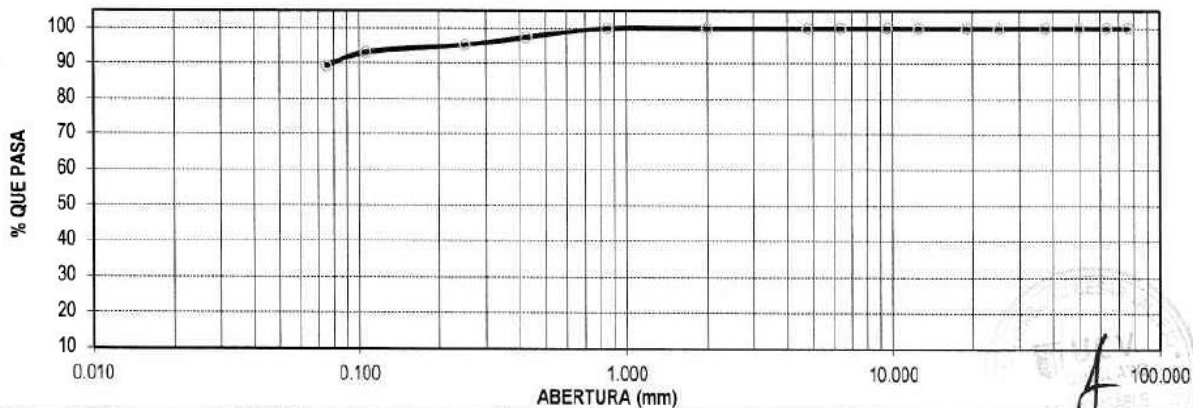
**FECHA :** OCTUBRE DEL 2019

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>CALICATA :</b>	C - 01	<b>PROGRESIVA :</b>	0+000	<b>PESO INICIAL :</b>	320.00 gr
<b>ESTRATO :</b>	E-01	<b>FECHA :</b>	OCTUBRE DEL 2019	<b>PESO LAVADO SECO :</b>	34.31 gr
<b>PROFUNDIDAD</b>	0.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara	13.21 17.07
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara	82.27 98.01
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara	77.79 93.09
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco	64.58 76.02
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua	4.48 4.92
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) :	6.70
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) :	29.41
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) :	22.43
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) :	7.0
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS :	CL-ML
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO :	A-4 (9)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción :	ARCILLA LIMOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	8.41	2.63	2.63	97.37	Observación AASTHO :	REGULAR-MALO
60	0.250	6.93	2.17	4.79	95.21	Bolonería > 3" :	
140	0.106	6.73	2.10	6.90	93.10	Grava 3"-N°4 :	0.00%
200	0.075	12.24	3.83	10.72	89.28	Arena N°4 - N°200 :	10.72%
< 200		285.69	89.28	100.00	0.00	Fincs < N°200 :	89.28%
Total		320.00	100.0				

**CURVA GRANULOMETRICA**



**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante

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



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

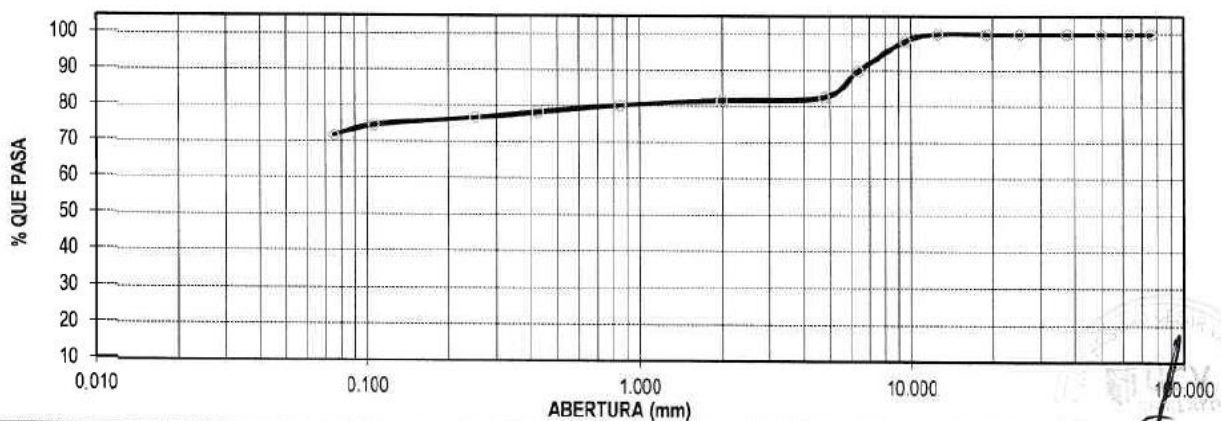
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
SOLICITANTE : CANARIO GAMARRA ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACION : CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, % Retenido Parcial, % Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv-peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

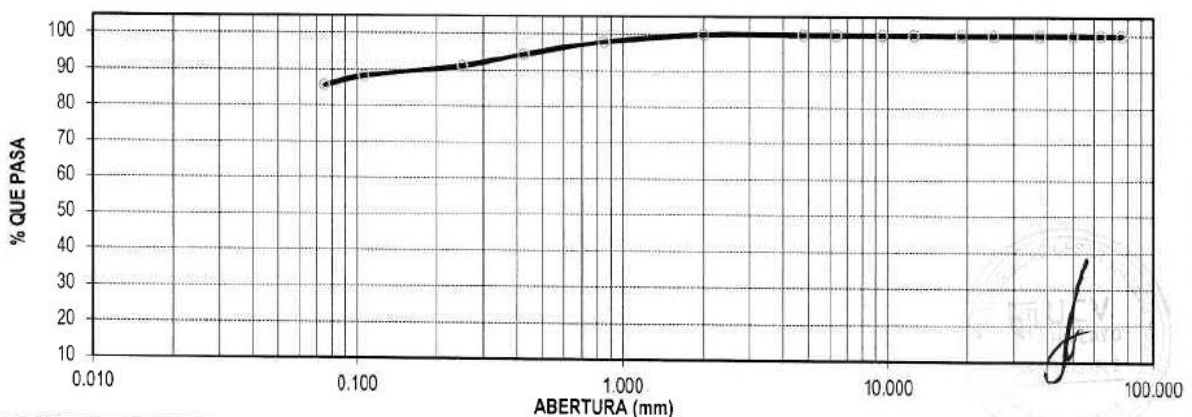
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
SOLICITANTE : CANARIO GAMARRA ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

fb/uev.peru
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
#saliradelante
uev.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

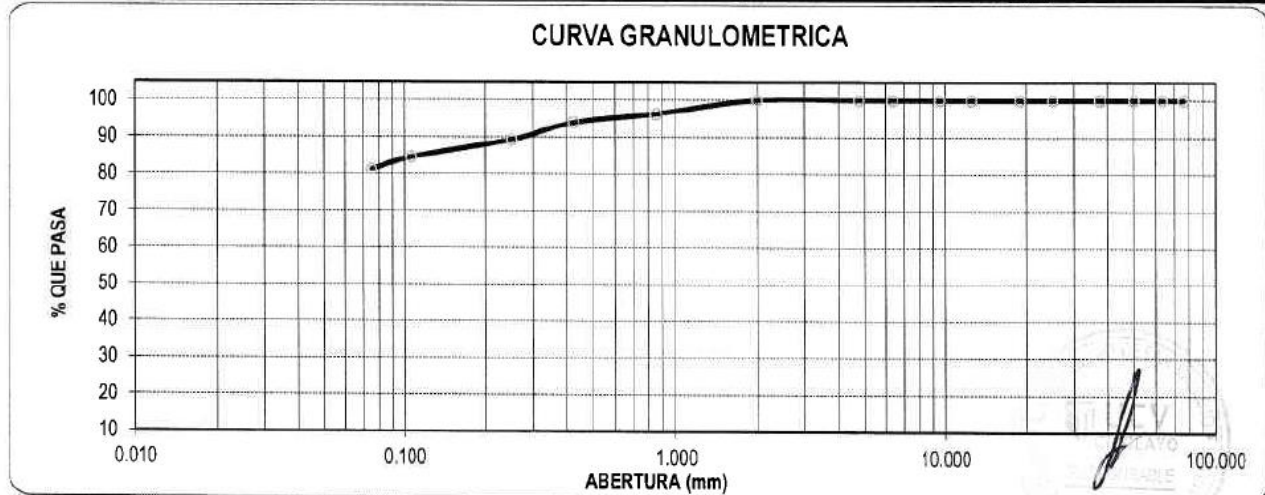
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
SOLICITANTE : CANARIO GAMARRA ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, C-04, PROGRESIVA, 3+030, PESO INICIAL, 361.01 gr; ESTRATO, E-01, FECHA, OCTUBRE DEL 2019, PESO LAVADO SECO, 67.77 gr; PROFUNDIDAD, 0.00 - 0.90

Table with 6 columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, % Retenido Parcial, % Retenido Acumulado, % que Pasa. Includes rows for sieve sizes (3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", No4, 10, 20, 40, 60, 140, 200, < 200) and soil properties (Peso de tara, Sh + Tara, Ss + Tara, etc.).

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
fb/ucv.peru
#saliradelante
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

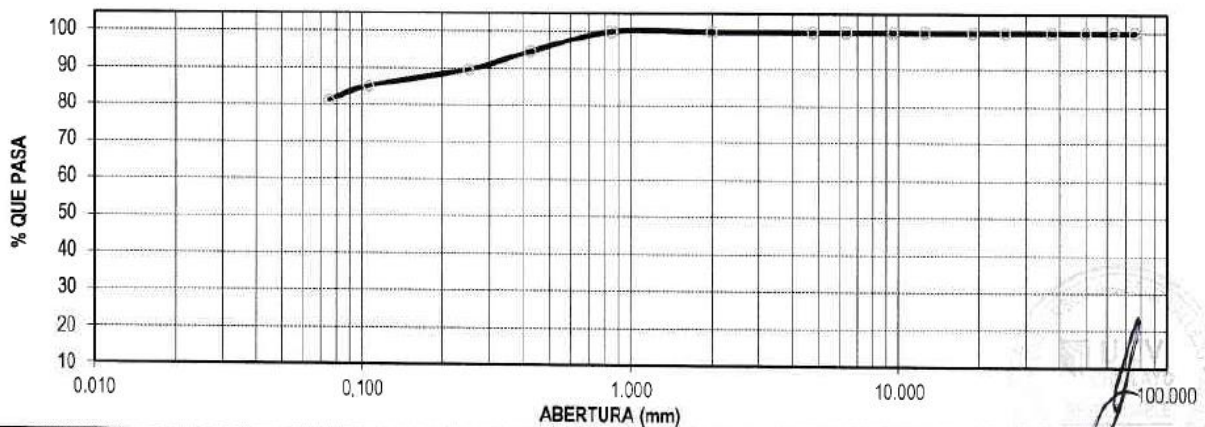
PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
SOLICITANTE : CANARIO GAMARRA ROBERT
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

DATOS DEL ENSAYO

Table with 6 columns: CALICATA, C-05, PROGRESIVA, 4+000, PESO INICIAL, 300.00 gr; ESTRATO, E-01, FECHA, OCTUBRE DEL 2019, PESO LAVADO SECO, 56.16 gr; PROFUNDIDAD, 0.00 - 1.50

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, and DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes rows for sieve sizes from 3" to <200 and summary statistics.

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

SOLICITANTE : CANARIO GAMARRA ROBERT

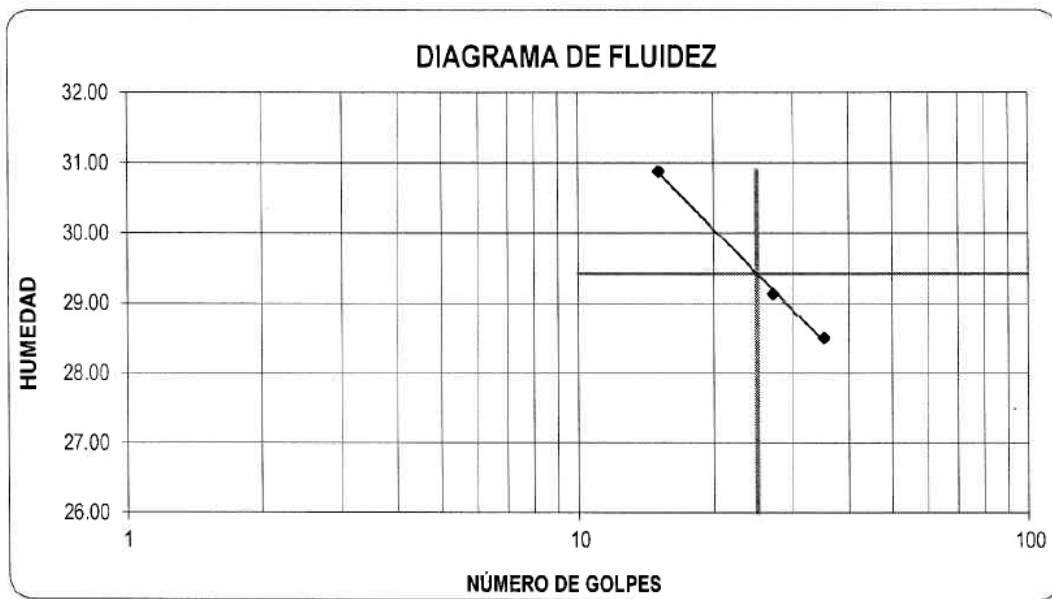
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA C-01 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	27	35	-	-
Peso tara (g)	11.25	10.51	10.71	10.31	
Peso tara + suelo húmedo (g)	87.63	86.57	88.21	11.62	
Peso tara + suelo seco (g)	69.61	69.41	71.02	11.38	
Humedad %	30.88	29.13	28.50	22.43	
Límites	29.41			22.43	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 CHICLAYO  
 RESPONSABLE  
 fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

SOLICITANTE : CANARIO GAMARRA ROBERT

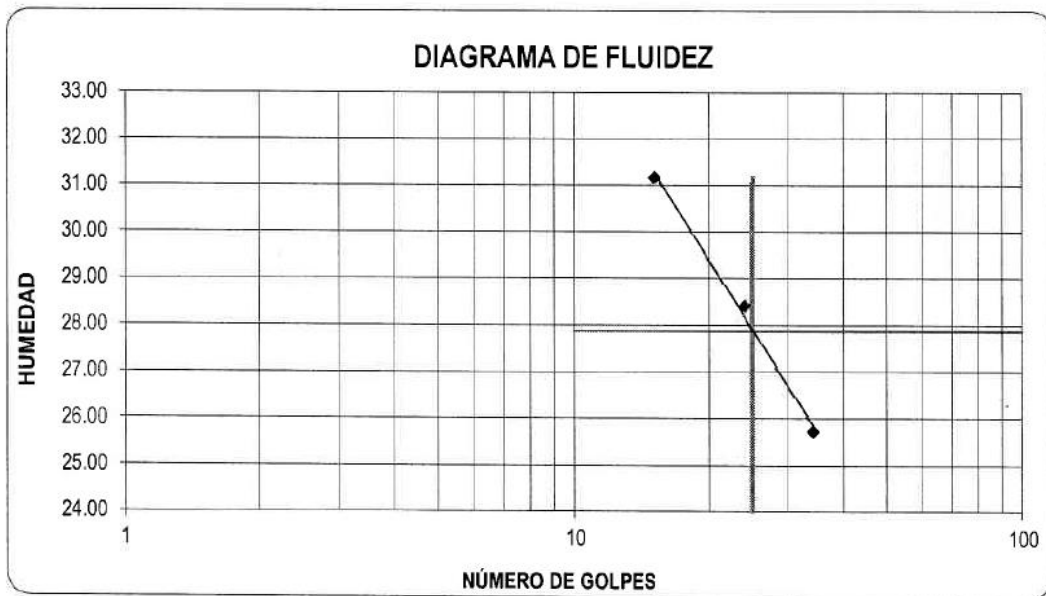
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA C-02 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	15	24	34	-	-
Peso tara (g)	10.55	10.76	10.55	4.25	4.31
Peso tara + suelo húmedo (g)	56.00	56.40	56.00	8.32	7.60
Peso tara + suelo seco (g)	45.20	46.30	46.70	7.70	7.05
Humedad %	31.17	28.42	25.73	17.97	20.07
Límites	27.90			19.02	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

SOLICITANTE : CANARIO GAMARRA ROBERT

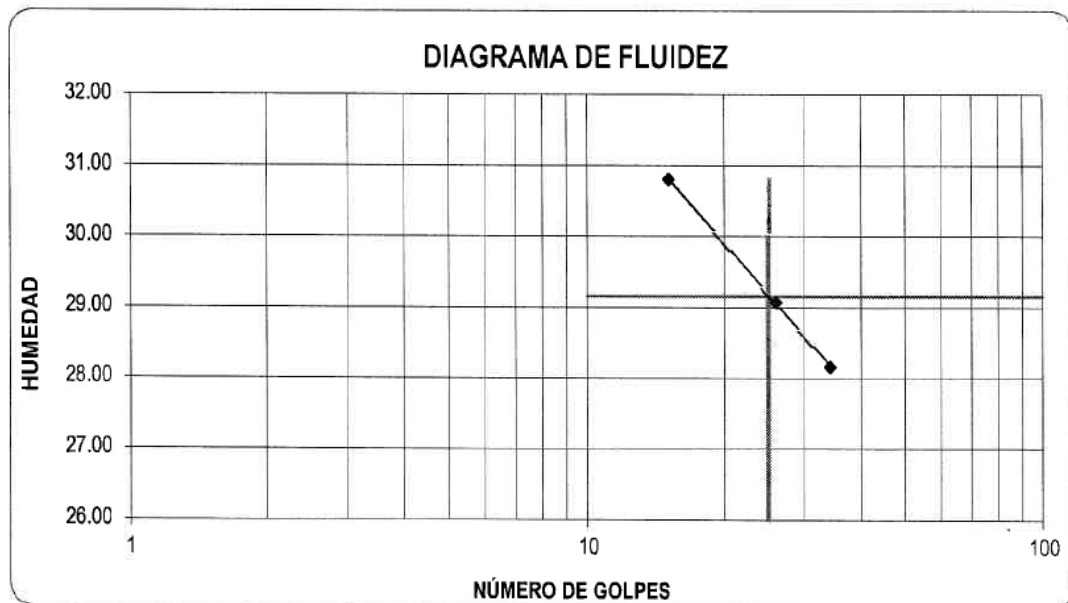
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA C-03 ESTRATO E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	15	26	34	-	-
Nº de golpes	15	26	34	-	-
Peso tara (g)	10.39	10.52	10.64	10.35	10.76
Peso tara + suelo húmedo (g)	88.69	86.49	87.97	11.55	11.69
Peso tara + suelo seco (g)	70.26	69.38	70.99	11.34	11.54
Humedad %	30.78	29.07	28.14	21.21	19.23
Límites	29.15			20.22	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

SOLICITANTE : CANARIO GAMARRA ROBERT

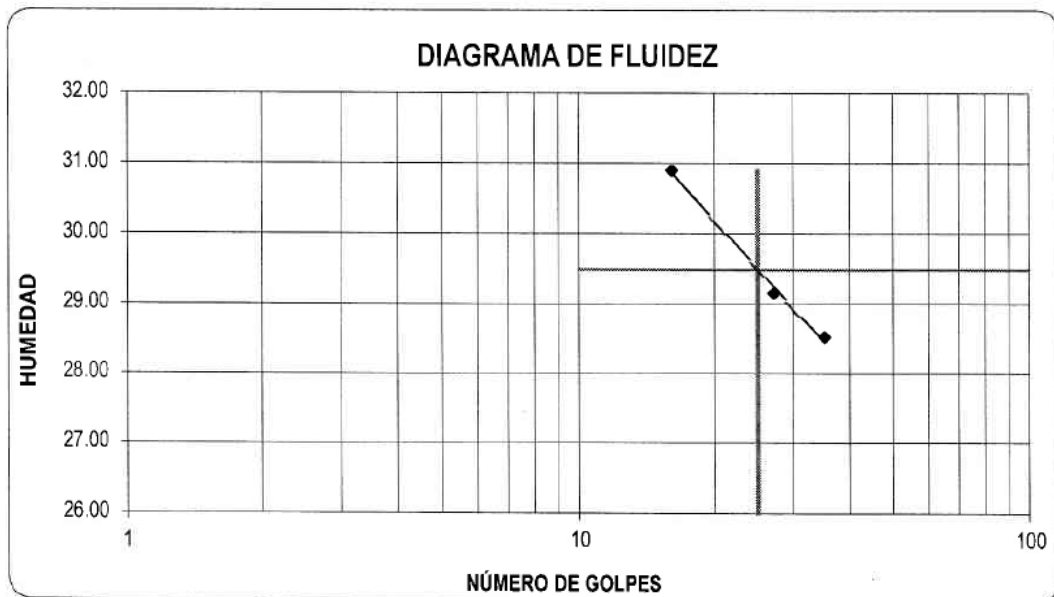
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA C - 04 ESTRATO : E-01

LIMITES DE CONSISTENCIA	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Nº de golpes	16	27	35	-	-
Peso tara (g)	11.25	10.51	10.71	10.37	10.43
Peso tara + suelo húmedo (g)	87.63	86.57	88.21	11.62	11.85
Peso tara + suelo seco (g)	69.61	69.41	71.02	11.39	11.59
Humedad %	30.88	29.13	28.50	22.55	22.41
Límites	29.47			22.48	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



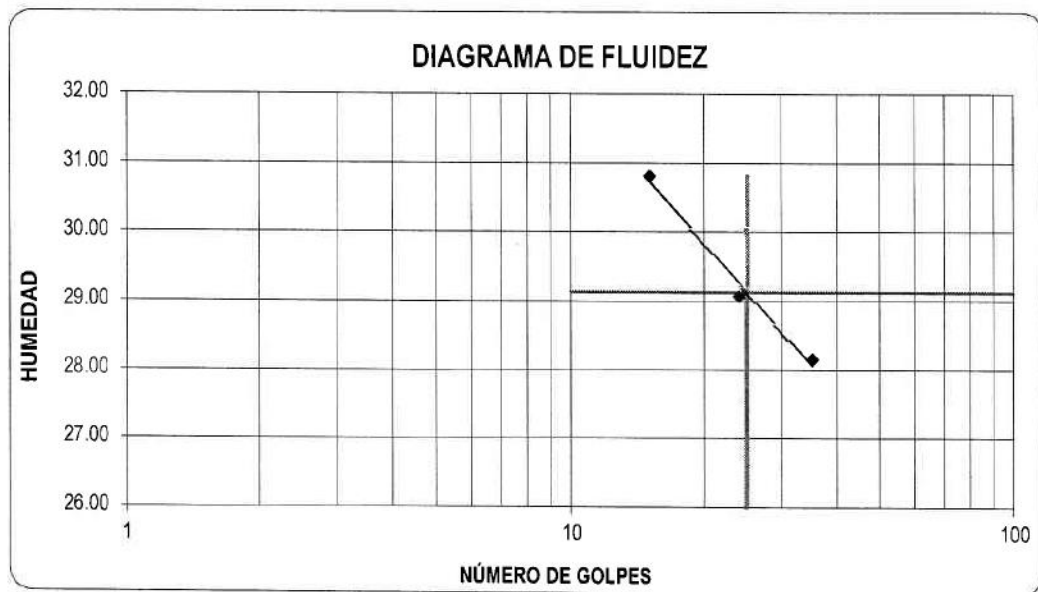
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
SOLICITANTE : CANARIO GAMARRA ROBERT  
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
UBICACIÓN : CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA  
FECHA : OCTUBRE DEL 2019

CALICATA C - 05 ESTRATO E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
N° de golpes	15	24	35	-	-
Peso tara (g)	10.39	10.52	10.64	10.35	
Peso tara + suelo húmedo (g)	88.69	86.49	87.97	11.55	
Peso tara + suelo seco (g)	70.26	69.38	70.99	11.33	
Humedad %	30.78	29.07	28.14	22.45	
Límites	29.10			22.45	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

SOLICITANTE CANARIO GAMARRA ROBERT

RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA OCTUBRE DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	C-1 E-1	C-2 E-1
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1;3	1;3
Número de Beaker	1	1
Peso de Beaker (gr.)	12.563	11.421
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	12.617	11.512
Peso del residuo de sales (gr.)	0.054	0.091
Volumen de solución tomada (ml)	100.00	100.00
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	540.00	910.00
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	1620.00	2730.00
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0.16	0.27

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

SOLICITANTE CANARIO GAMARRA ROBERT

RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA OCTUBRE DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	C-3 E-1	C-4 E-1
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	1:3
Número de Beaker	1	1
Peso de Beaker (gr.)	12.265	11.523
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	12.326	11.606
Peso del residuo de sales (gr.)	0.061	0.083
Volumen de solución tomada (ml)	100.00	100.00
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	611.00	833.00
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	1833.00	2499.00
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0,18	0,25

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO SOLUBLES N.T.P. 339.152

PROYECTO : TESIS : DISEÑO DEL CANAL CUNYAC PARA IRRIGAR LOS CASERIOS DE PACOBAMBA, SECTOR LIGATE Y LA RETAMA DEL C.P. CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

SOLICITANTE CANARIO GAMARRA ROBERT

RESPONSABLE ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN CADMALCA ALTO - LAJAS - CHOTA - CAJAMARCA

FECHA OCTUBRE DEL 2019

SALES SOLUBLES

N.T.P. 339.152

DESCRIPCIÓN	C-5 E-1	
Relación de mezcla suelo - agua destilada	1:3	
Número de Beaker	1	
Peso de Beaker (gr.)	11.689	
Peso del Beaker + Residuos de sales (gr.)	11.724	
Peso del residuo de sales (gr.)	0,036	
Volumen de solución tomada (ml)	100.00	
Constituyentes de sales solubles en licuota (p.p.m.)	355.00	
Constituyentes de sales solubles en muestra (p.p.m.)	1065.00	
Constituyentes de S.S. en peso seco (%)	0.11	

CAMPUS CHICLAYO

Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe