

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADÍO EN
LA ZONA DE SANTA ROSA - RIO SECO**

PRESENTADO POR:

MARCO HELDER BARZOLA HURTADO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ASESOR:

ING. ROMAN AGUIRRE ORTIZ

HUACHO - 2019

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TITULO DE INGENIERO CIVIL

PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADIO EN
LA ZONA DE SANTA ROSA - RIO SECO

MARCO HELDER BARZOLA HURTADO

TESIS DE INGENIERIA

ASESOR: ING. ROMAN AGUIRRE ORTIZ

HUACHO

2019

Aguirre Ortiz, Roman
ASESOR

Salcedo Meza, Máximo Tomas
PRESIDENTE

Iman Mendoza, Jaime
SECRETARIO

Barrenechea Alvarado, Julio Cesar
VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado en primer lugar a Dios por permitirnos cumplir con esta gran meta; a mis queridos padres, que día a día luchan para sacar adelante a nuestra familia y por mostrarme el camino a la superación aconsejándome en cada paso que doy.

Marco Helder, Barzola Hurtado

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por darnos salud y bienestar para llegar a esta meta, a nuestros padres por brindarnos cada día su apoyo incondicional a lo largo de nuestra formación personal y profesional

Debemos expresar nuestro reconocimiento a los docentes de la Escuela de Ingeniería Civil que a lo largo de nuestra formación Profesional nos han brindado su apoyo y conocimientos.

A nuestros compañeros de la Universidad con quienes compartimos momentos inolvidables e intercambiamos conocimientos, agradezco a mi asesor el Ing. Roman, Aguirre Ortiz por hacer posible el desarrollo de esta tesis.

Marco Helder, Barzola Hurtado

RESUMEN

Los Agricultores del valle de Sayán, Río Seco, en la actualidad cuentan con un sistema de riego tradicional, cuya fuente principal de abastecimiento de agua, son dos pozos y dos mitas, de la cual se hace la captación de agua mediante una toma tradicional, variando el mismo de 200 l/s a 250 l/s, para cubrir una superficie de más de 50 Has, sin embargo la superficie apta para el uso agrícola es de 700 Has, estos recursos hídricos se conducen mediante un canal de sección rectangular, que presenta condiciones rústicas que es afectada debido a la fuerza erosiva de las aguas provenientes de la cuenca, la misma es reconstruida cada riada estos canales también sufren pérdidas por infiltración ya que el terreno es arcilloso, lo que muestra que son suelos en proceso de compactación que requieren la incorporación de materia inorgánica.

Por lo expuesto, el estudio propone como objetivo, Diseñar el canal de Regadío en la zona de Santa Rosa - Río Seco reduciría las filtraciones de volumen de agua y evitar pérdidas por infiltración de acuerdo a los caudales de los pozos y mitas que existe en la zona.

La metodología a emplear la investigación, basado en un diseño no experimental, estudio intrínseco y holístico de un caso, que consiste en observar, tal como se da en su contexto natural y actual, el funcionamiento ya existente de Diseñar un canal de regadío en la zona de Santa Rosa – Río Seco y en comprender todo el caso como una única unidad de análisis.

Como resultado, sería implementar la propuesta de diseño de nuevo canal de regadío en la zona de Santa Rosa - Río Seco, a fin de prevenir futuros desborde de canal de regadío lo cual amenazaría con interrumpir la carretera panamericana.

Palabra clave: Diseño de Canal de regadío

ABSTRACT

Farmers in the Sayan Valley, dry river, currently have a traditional irrigation system, whose main source of water supply, are two wells and two mitas, from which water is captured by a traditional intake, varying the same from 200 l / s to 250 l / s, to cover an area of more than 50 hectares, however the area suitable for agricultural use is 700 hectares, these water resources are conducted through a channel of rectangular section, which It presents rustic conditions that is affected due to the erosive force of the waters coming from the basin, it is reconstructed every flood. These channels also suffer losses due to infiltration since the soil is clayey, which shows that they are soils in the process of compaction. they require the incorporation of Inorganic Matter.

For this reason, the study proposes as an objective, Designing the irrigation canal in the area of Santa Rosa - Río Seco would reduce leaks in water volume and avoid infiltration losses according to the wells and mitas flows that exist in the area. zone.

The methodology to use the research, Based on a non-experimental design, intrinsic and holistic study of a case, which consists of observing, as it occurs in its natural and current context, the existing operation of designing an irrigation channel in the zone of Santa Rosa – Río Seco and in understanding the whole case as a single unit of analysis.

As a result, it would be necessary to implement the design proposal for a new irrigation canal in the area of Santa Rosa - Río Seco, in order to prevent future flooding of the irrigation canal, which would threaten to interrupt the Pan - American highway.

Keyword: Irrigation Canal design

INTRODUCCIÓN

El sistema actual de abastecimiento de agua es por gravedad y turnos, la junta de usuarios del valle, es la encargada de realizar los repartos de agua a los usuarios que la solicitan.

(Barzola, 2016) Debido al efecto de la corriente del niño el canal sufrió averías, de allí se plantea el diseño hidráulico se hará en función de los elementos geométricos, cinéticos y dinámicos del escurrimiento, definiendo la forma del canal, las condiciones del flujo y la movilidad. Una consideración muy importante que se ha tomado en cuenta en el presente estudio de ingeniería, es que los canales revestidos a proyectar, se les está considerando para que trabajen con una sección hidráulica óptima, es decir bajo la condición de máxima eficiencia hidráulica y mínima infiltración, en nuestro caso se está considerando trabajar con una sección rectangular pero por fines teóricos se mencionan otros tipos de sección. (pág. 1)

- S. Rectangular,
- S. Trapezoidal,
- S. Circular

El presente trabajo e investigación consta de varios capítulos.

En el capítulo 1, se desarrolla el marco de la realidad problemática formulada sobre las bases de revisiones bibliográficas, estudios exploratorios y técnicas adecuadas para el enfoque del problema.

En el capítulo 2, denominado marco teórico, se detalla sobre el canal de regadío en estudio y se mencionan estudios nacionales y extranjeros que fueron tomados en cuenta; así mismo se exponen las bases teórico científicas de la variable diseño de canal de regadío.

En el capítulo 3, denominado marco metodológico, se precisan los elementos principales del protocolo de investigación como: hipótesis, variables, tipo de investigación, diseño, método de estudio, población y muestra, técnicas de acopio de datos y método de análisis de datos.

En el capítulo 4, se plantea la propuesta de diseño del nuevo canal de regadío, con su memoria descriptiva y especificaciones técnicas.

En el capítulo 5, denominado resultados, se presentan los hallazgos explorados y expresados en tablas estadísticas, gráficos y medidas de resumen. Complementado con interpretaciones estadísticas, de acuerdo a los objetivos generales y específicos establecidos previamente.

En la parte final del informe se formulan de manera puntual las conclusiones más relevantes, se plantean recomendaciones dirigidas a las autoridades que desarrollan estas obras de canales de regadío.

Y en la sección de anexos se adjuntan las evidencias que contribuyen a lograr la credibilidad del estudio.

CONTENIDO GENERAL

	Pág.
Resumen	06
Abstract	07
Introducción	08
 CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Descripción de la realidad problemática	15
1.2 Formulación del problema	17
1.1.1. Problema general	17
1.1.2. Problemas específicos	17
1.3 Objetivos de la investigación	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación	18
2.1.1 Internacionales	18
2.1.2 Nacionales	19
2.2 Bases teóricas	20
2.3 Definición de términos básicos	27
2.4 Formulación de hipótesis	29
 CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
3.1 Diseño metodológico	30
3.1.1 Tipo de investigación	30
3.1.2 Nivel	30
3.2 Población y muestra	30
3.2.1 Población	30
3.2.2 Muestra	30
3.3 Operacionalización de variables e indicadores	31

3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	31
3.4.1	Técnicas a emplear	31
3.4.2	Descripción de los instrumentos	31
3.5	Técnicas para el procesamiento de la información	31

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADÍO

4.1	Memoria descriptiva del nuevo canal	33
4.1.1	Aspectos Generales	33
4.1.2	Objetivo del estudio	33
4.1.3	Localización	33
4.1.4	Características generales de la zona del proyecto	34
4.2	Propuesta técnica de Diseño de Nuevo Canal de Regadío	35
4.2.1	Memoria de Calculo Hidráulico	35
4.2.2	Cálculo del diseño del canal según manual de criterio de diseño de obras hidráulicas para la formulación de los proyectos hidráulicos	55
4.2.3	Caudal del diseño	69
4.2.4	Metas del proyecto	69
4.2.5	Duración de la obra	72
4.2.6	Costo de la obra	73
4.2.7	Impacto ambiental	74

CAPÍTULO V: VALIDACIÓN Y RESULTADOS ESTADISTICOS

5.1	Validación	76
5.2	Confiabilidad	77
5.3	Análisis e interpretación de resultados de la encuesta	78

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1	Conclusiones	84
6.2	Recomendaciones	84

CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1	Fuentes bibliográficas	86
-----	------------------------	----

ANEXOS		87
---------------	--	-----------

INDICE DE TABLAS

	Pág.
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	
Tabla N° 1: Operacionalización de variables e indicadores	31
Tabla N° 2: Variables Cualitativas y Cuantitativas	32
CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADIO	
Tabla N° 3: Obras proyectadas con sus respectivas progresivas	70
Tabla N° 4: Dimensiones de las secciones del canal	72
CAPÍTULO V: VALIDACIÓN Y RESULTADOS ESTADISTICOS	
Tabla N° 5: Escala de valoración juicio de expertos	76
Tabla N° 6: Validación de Instrumento	76
Tabla N° 7: Escala de valores para la confiabilidad	77
Tabla N° 8: Relación entre el número de encuestados y preguntas relacionadas	78
Tabla N° 9: Estadísticas de confiabilidad	78
Tabla N° 10: Respuesta a la pregunta 01	79
Tabla N° 11: Respuesta a la pregunta 02	79
Tabla N° 12: Respuesta a la pregunta 03	80
Tabla N° 13: Respuesta a la pregunta 04	80
Tabla N° 14: Respuesta a la pregunta 05	81
Tabla N° 15: Respuesta a la pregunta 06	81
Tabla N° 16: Respuesta a la pregunta 07	82
Tabla N° 17: Respuesta a la pregunta 08	82
Tabla N° 18: Respuesta a la pregunta 09	83
Tabla N° 19: Respuesta a la pregunta 10	83

INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

	Pág.
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
Figura N° 1: Desborde de canal de regadío amenazó con interrumpir Carretera Panamericana	15
Figura N° 2: Alcantarilla en el desvío a Huaral obstruida por desborde del canal de regadío	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
Figura N° 3: Elementos Geométricos de un Canal de Riego	22
CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADIO	
Figura N° 4: Área de cultivo beneficiada	36
Figura N° 5: Canal de regadío existente de material de mampostería	37
Figura N° 6: Canal de regadío Proyectado	38
Figura N° 7: Planta típica del Canal Trapezoidal	39
Figura N° 8: Planta típica del Canal Rectangular	39
Figura N° 9: Canal de Regadío sin Proyecto	41
Figura N° 10: Una parte del tramo del Canal afectado por el huayco	41
Figura N° 11: Lugares donde se forma el resalto hidráulico	44
Figura N° 12: Ecuación de resalto en sección rectangular	45
Figura N° 13: Curva de remanso	45
Figura N° 14: Elementos de una Rápida	46
Figura N° 15: Elementos de una caída	48
Figura N° 16: Características de las caídas pequeñas	51
Figura N° 17: Caída vertical sin obstáculos	52
Figura N° 18: Características de una caída vertical con obstáculos	53

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Instrumento de medición cuestionario

Anexo 2: Juicio de Expertos

Anexo 3: Matriz de Consistencia

Anexo 4: Planos

- Plano de Ubicación hecho por PROVIAS
- Plano Clave del Tramo I hecho por PROVIAS
- Plano de Ubicación de la zona de proyección
- Plano de Planta y Perfil de la progresiva Km 0+000 al Km 4+186
- Plano de Secciones Transversales de la progresiva Km 0+000 al Km 4+186

Anexo 5: Panel Fotográfico

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

A partir de enero del 2017, a raíz del fenómeno del Niño Costero, se produce el desborde de canal de regadío a la altura de río seco el cual amenaza con interrumpir la carretera Panamericana Norte.

Producto de ello, es que Norvial trabaja en la zona, pero se necesita maquinaria del gobierno regional, sino puede interrumpirse la panamericana, sector de Río Seco.

El canal de regadío sale desde la Irrigación Santa Rosa, en donde se conoce la incesante lluvia y la falta de descolmatación de los canales de regadío provocan que estos se embalsen.

En las figuras adjunta, se muestra lo sucedido.

Figura N° 1: Desborde de canal de regadío amenazó con interrumpir Carretera Panamericana



Fuente: Propia.

Figura N° 2: Alcantarilla en el desvío a Huaral obstruida por desborde del canal de regadío.



Fuente: Propia.

Ante lo cual se Plantea la necesidad de diseñar de nuevo canal de regadío en la zona de Santa Rosa - Río Seco, un canal revestido de acuerdo a las siguientes características:

- Determinar el diseño de la red de conducción del recurso hídrico.
- Dimensionar el canal del sistema de riego.
- Analizar la dotación de agua a los terrenos beneficiados.
- Analizar la disminución de la frecuencia de riego.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿De qué manera diseñar un nuevo canal de regadío en la zona de Santa Rosa - Río Seco reduciría las filtraciones de volumen de agua?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿De qué manera diseñar un nuevo canal de regadío reduciría las pérdidas por filtración?
- b) ¿De qué manera diseñar un nuevo canal de regadío aumentaría la velocidad del canal y reduciría los costos de mantenimiento?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Diseñar el canal de regadío en la zona de Santa Rosa - Río Seco reduciría las filtraciones de volumen de agua y evitar pérdidas por infiltración de acuerdo a los caudales de los pozos y mitas que existe en la zona.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Contribuir a que no tenga pérdidas por infiltración.
- b) Aumentar de la velocidad media en el canal.
- c) Reducir costos por mantenimiento.
- d) Determinar la cantidad de agua para riego en el sistema.
- e) Contribuir a disminuir la frecuencia de riego de los habitantes.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Internacionales

CHAN, E. (2015) realizó una tesis titulada: “Revisión de la capacidad y funcionamiento hidráulico de un canal mediante modelación numérica”. Para la obtención del grado de Maestro en Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ingeniería; su objetivo: aplicar un modelo de simulación numérica de canales para revisar y realizar un análisis comparativo entre las capacidades y criterios hidráulicos adoptados durante el diseño y los que realmente prevalecen en el canal ya construido.

REYES, C. (2008) realizó una tesis titulada: “Proyecto de mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de Santa Cruz”. Para la obtención del grado de Ingeniero Constructor. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias de la Ingeniería; su objetivo: elaborar un anteproyecto y un proyecto de obras de mejoramiento de riego por canalización del canal de regadío La Patagua.

ROSALES, L. (2004) realizó una tesis titulada: “Obras de Derivación”. Para la obtención del grado de Ingeniero Civil. Instituto Politécnico Nacional de México. Escuela Superior de Ingeniería; su objetivo: generalmente se piensa en una captación por derivación, cuando el caudal normal que se pretende aprovechar es igual o mayor que el necesario para satisfacer la demanda de algún problema en cuestión y es claro que se adoptará un obra de almacenamiento cuando el gasto de la corriente sea menor que el gasto requerido.

2.1.2 Nacionales

CALDERÓN, E. (2014) realizó una tesis titulada: “Desarrollo de un sistema de control neuro-difuso de la distribución de agua en un tramo de un canal principal de riego”. Para la obtención del grado de Magister en Ingeniería de Control y Automatización. Pontificia Universidad Católica del Perú; su objetivo: Desarrollar un sistema de control NDPS de la distribución de agua en un tramo de un canal principal de riego que posibilite aumentar la operatividad sobre el canal, así como disminuir las pérdidas de agua por concepto de operación.

DÍAZ, C. y PRETEL, E. (2014) realizó una tesis titulada: “Diseño hidráulico y agronómico para un sistema de riego tecnificado del sector La Arenita, distrito Paján – Chicama”. Para la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Privada Antenor Orrego – Perú. Facultad de Ingeniería; su objetivo: Realizar el diseño Hidráulico y Agronómico para un Sistema de Riego Tecnificado del Sector La Arenita, Distrito Paján –Chicama.

HUAMÁN, J. (2013) realizó una tesis titulada: “Determinación de la eficiencia de conducción del canal de riego Huayrapongo, distrito de Baños del Inca – Cajamarca”. Para la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Cajamarca – Perú. Facultad de Ingeniería; su objetivo: Determinar la eficiencia de conducción de 1.00 Km. comprendidas entre las progresivas 0+500 al 1+500, del canal de riego Huayrapongo – Distrito de Baños del Inca – Cajamarca.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Canal de riego

Los canales de riego tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos. Son obras de ingeniería importantes, que deben ser cuidadosamente pensadas para no provocar daños al ambiente y para que se gaste la menor cantidad de agua posible. Están estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen aproximadamente las curvas de nivel de este, descendiendo suavemente hacia cotas más bajas (dándole una pendiente descendente, para que el agua fluya más rápidamente y se gaste menos líquido).

La construcción del conjunto de los canales de riego es una de las partes más significativas en el costo de la inversión inicial del sistema de riego, por lo tanto su adecuado mantenimiento es una necesidad imperiosa.

Las dimensiones de los canales de riego son muy variadas, y van desde grandes canales para transportar varias decenas de m^3/s , los llamados canales principales, hasta pequeños canales con capacidad para unos pocos l/s , son los llamados canales de campo. (Seijas, 2012)

2.2.2 Estructuras

(Seijas, 2012) A lo largo de un canal de riego se sitúan muchas y variadas estructuras, llamadas "obras de arte", estas son, entre otras:

- **Obras de derivación**, que como su nombre lo indica, se usan para derivar el agua (utilizando partidores), desde un canal principal (ej. una acequia) a uno secundario (ej. un brazal), o de este último hacia un canal terciario, o desde el terciario hacia el canal de campo y el cañón de boquera. Generalmente se construyen en hormigón, o en mampostería de piedra, y están equipadas con compuertas, algunas simples, manuales (también denominadas tablachos, y otras que pueden llegar a ser sofisticadas, p.e. manejadas a control remoto.

- **Controles de nivel**, muchas veces asociadas a las obras de derivación, son destinadas a mantener siempre, en el canal, el nivel de agua dentro de un cierto rango y, especialmente en los puntos terminales, con una inclinación descendente.

- **Controles de seguridad**, estos deben funcionar en forma automática, para evitar daños en el sistema, si por cualquier motivo hubiera una falla de operación (alguien decía alguna vez, que no puede ser que si una vaca decide acostarse en el canal a tomar el fresco, todo el sistema, en cascada se autodestruya), esto que parece una broma es tomado muy en serio por los proyectistas de los sistemas de riego. Existen básicamente dos tipos de controles de seguridad: los vertederos, y los sifones.

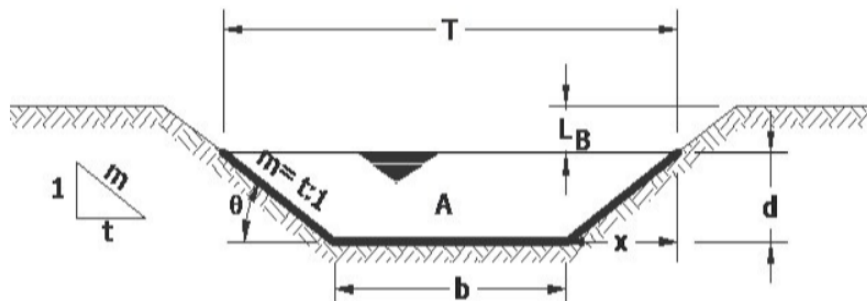
- **Secciones de aforo**, destinadas a medir la cantidad de agua que entra en un determinado canal, en base al cual el usuario del agua pagará, por el servicio. Existen diversos tipos de secciones de aforo, algunas muy sencillas, constan de una regla graduada que es leída por el operador a intervalos pre establecidos, hasta sistemas complejos, asociados con compuertas autorregulables, que registran el caudal en forma continua y lo transmiten a la central de operación computarizada.

- **Obras de cruce** del canal de riego con otras infraestructuras existentes en el terreno, pertenecientes o no al sistema de riego. Estas a su vez pueden ser de:
 - Cruce de canal de riego con un canal de drenaje del mismo sistema de riego;
 - Cruce de un drenaje natural, con el canal de riego, a una cota mayor que este último
 - Cruce de canal de riego con una hondonada, o valle;
 - Cruce de canal de riego con una vía.

2.2.3 Elementos de un Canal

(Seijas, 2012) Los elementos geométricos son propiedades de una sección de canal que pueden ser definidos por completo por la geometría de la sección y la profundidad del flujo. Estos elementos son muy importantes y se utilizan con amplitud en el cálculo de flujo. Para secciones de canal regulares y simples, los elementos geométricos pueden expresarse matemáticamente en términos de la profundidad de flujo y de otras dimensiones de la sección. La forma más conocida de la sección transversal de un canal es la trapecial, como se muestra en la fig. N°3.

Figura N° 3: Elementos Geométricos de un Canal de Riego



Fuente: Internet

- **Tirante de agua o profundidad de flujo “d”:** Es la distancia vertical desde el punto más bajo de una sección del canal hasta la superficie libre, es decir la profundidad máxima del agua en el canal.
- **Ancho superficial o espejo de agua “T”:** Es el ancho de la superficie libre del agua, en m.
- **Talud “m”:** Es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal). Es decir “m” es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1, aplicando relaciones trigonométricas. Es la cotangente del ángulo de reposo del material, es decir $m=x/d$ y depende del tipo de material en que se construya el canal, a fin de evitar derrumbes.

Por ejemplo, cuando se dice que un canal tiene talud 1.5:1, quiere decir que la proyección horizontal de la pared lateral es 1.5 veces mayor que la proyección vertical que es 1, por lo tanto el talud $m = 1.5$, esto resulta de dividir la proyección horizontal que vale 1.5 entre la vertical que vale 1.

- **Coefficiente de rugosidad (n):** depende del tipo de material en que se aloje el canal.
- **Pendiente (S):** es la pendiente longitudinal de la rasante del canal.
- **Área hidráulica (A):** es la superficie ocupada por el agua en una sección transversal normal cualquiera, se expresada en m^2 .
- **Perímetro mojado (P):** es la longitud de la línea de contorno del área mojada entre el agua y las paredes del canal, expresado en m.
- **Radio hidráulico (R):** es el cociente del área hidráulica y el perímetro mojado. $R=A/P$, en m.
- **Tirante medio (dm):** es el área hidráulica dividida por el ancho de la superficie libre del agua. $dm=A/T$, se expresa m.
- **Libre bordo (Lb):** es la distancia que hay desde la superficie libre del agua hasta la corona del bordo, se expresa en m.
- **Caudal (Q):** es el volumen de agua que pasa en la sección transversal del canal en la unidad de tiempo, y se expresa en m^3/s .
- **Velocidad media (V):** es con la que el agua fluye en el canal, expresado en m/s .

2.2.4 Clasificación de los Canales

- Canal Principal
- Canal Secundario
- Canal Terciario
- Canal del campo

2.2.5 Principios Fundamentales de los Canales

a. Descripción General de los Canales Hidráulicos

El flujo de agua en un conducto puede ser flujo en canal abierto o flujo en tubería. Estas dos clases de flujo son similares en muchos aspectos, pero se diferencian en un aspecto importante. El flujo en canal abierto debe tener una superficie libre, en tanto que el flujo en tubería no la tiene, debido a que en este caso el agua debe llenar completamente el conducto. Una superficie libre está sometida a la presión atmosférica. (Marín, Menjívar, & Zavaleta, 2012)

A pesar de la similitud que existe entre estos dos tipos de flujo, es mucho más difícil resolver problemas de flujo en canales abiertos que en tuberías a presión. Las condiciones de flujo en canales abiertos se complican por el hecho de que la posición de la superficie libre puede cambiar con el tiempo y con el espacio, y también por el de que la profundidad de flujo, caudal y las pendientes del fondo del canal de la superficie libre son interdependientes. La superficie en canales abiertos varía desde metales pulidos utilizados en canales de prueba hasta lechos rugosos e irregulares en ríos. El flujo en un conducto cerrado no es necesariamente flujo en tubería. Si tiene una superficie libre, puede clasificarse como flujo en canal abierto, por ejemplo, un alcantarillado se diseña para operar como canal abierto. (Marín, Menjívar, & Zavaleta, 2012)

b. Tipos de Flujo en Canales Abiertos

(Marín, Menjívar, & Zavaleta, 2012) La clasificación del flujo que sigue a continuación se hace de acuerdo con el cambio en la profundidad de flujo con respecto al tiempo y al espacio.

- **Flujo permanente y flujo no permanente**

Se dice que el flujo en un canal abierto es permanente si la profundidad de flujo no cambia o puede suponerse constante durante el intervalo de tiempo en consideración. El flujo es no permanente si la profundidad de flujo cambia con respecto al tiempo en consideración. Cuando se estudian los fenómenos de creciente y oleadas, por ejemplo, son casos comunes de flujo no permanente, el nivel de flujo cambia de manera instantánea a medida que las ondas pasan y el elemento tiempo se vuelve de vital importancia para el diseño de estructuras de control. (Marín, Menjívar, & Zavaleta, 2012)

- **Flujo uniforme y flujo variado**

Se dice que el flujo en canales abiertos es uniforme si la profundidad de flujo es la misma en cada sección del canal. Un flujo uniforme puede ser permanente o no permanente, según cambie o no la profundidad con respecto al tiempo. El flujo uniforme permanente: es el tipo de flujo fundamental que se considera en la hidráulica de canales abiertos. La profundidad de flujo no cambia durante el intervalo de tiempo bajo consideración. El flujo uniforme no permanente: requeriría que la superficie del agua fluctuara de un tiempo a otro, pero permaneciendo paralela al fondo del canal. El flujo es variado si la profundidad de flujo cambia a lo largo del canal. Este último tipo de flujo puede ser clasificado también como: Flujo rápidamente variado o gradualmente variado: si la profundidad del agua cambia de manera abrupta en distancias comparativamente cortas, sino de otro modo se comporta gradualmente variado. (Marín, Menjívar, & Zavaleta, 2012)

c. Estados de flujo

(Marín, Menjívar, & Zavaleta, 2012) El estado o comportamiento del flujo en canales abiertos está gobernado básicamente por los efectos de la viscosidad y gravedad en relación con las fuerzas inerciales del flujo.

- Efecto de la viscosidad: el flujo puede ser laminar, turbulento o transicional según el efecto de la viscosidad en relación con la inercia.
- El flujo es laminar: si las fuerzas viscosas son muy fuertes en relación con las fuerzas inerciales, de tal manera que la viscosidad juega un papel importante para determinar el comportamiento de flujo.
- El flujo es turbulento: si las fuerzas son débiles en relación con las fuerzas inerciales. El efecto de la viscosidad en relación con la inercia puede representarse mediante el número de Reynolds definido por:

$$R = vL / \nu$$

Donde:

v : velocidad de flujo, en pies/s.

L : longitud, en pies.

ν : Viscosidad cinemática, en pies² /s.

- Efecto de la gravedad: el efecto de la gravedad sobre el estado de flujo se representa por la relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas gravitacionales. La relación antes mencionada está dada por el número de Froude, el cual se representa como:

$$F = v / \sqrt{gL}$$

Donde:

v : es la velocidad de flujo, en pies/s.

g : es la aceleración de la gravedad, en pies² /s.

L : es una longitud característica en pies.

2.3 Definición de términos básicos

Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Canal de Regadío: Tienen la función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado a los cultivos.

Captación: Las obras de captación son las que se construyen para reunir adecuadamente aguas aprovechables, dichas obras varían de acuerdo con la naturaleza de la fuente de abastecimiento su localización y magnitud.

Cotas: Altitud que presenta un punto sobre un plano horizontal que se usa como referencia.

Cuenca: Territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar o a un lago corriendo a través de un único río.

Descolmatación: Retirar la sedimentación, o el material sólido que transporta las corrientes de agua hacía los ríos. Limpieza de canales.

Flujo: Movimiento que puede experimentar un fluido, como por ejemplo el flujo de agua, aunque desde una perspectiva más amplia es considerado la acción y efecto de fluir.

Hormigón: Movimiento que puede experimentar un fluido, como por ejemplo el flujo de agua, aunque desde una perspectiva más amplia es considerado la acción y efecto de fluir.

Huayco: Es un término andino que se refiere al deslizamiento de lodo y las inundaciones causadas por las lluvias torrenciales que se producen en las montañas, especialmente durante el fenómeno meteorológico conocido como El Niño .

Mampostería: Sistema tradicional de construcción que consiste en erigir muros y paramentos mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen (denominados mampuestos), que pueden caracterizarse por estar sin labrar (o con una labra muy tosca).

Pendiente: Es una forma de medir el grado de inclinación del terreno. A mayor inclinación mayor valor de pendiente. La pendiente se mide calculando la tangente de la superficie.

Sifón: Dispositivos que permitían al agua de un canal o acueducto, pasar por debajo de un camino o por una vaguada para retomar su nivel al otro lado y continuar su curso.

Turbulento: Fluida cuya velocidad en cada punto varía rápidamente en dirección y magnitud, formando remolinos.

Vertedero: Es una estructura hidráulica destinada a propiciar el pase, libre o controlado, del agua en los escurrimientos superficiales, siendo el aliviadero en exclusiva para el desagüe y no para la medición.

2.4 Formulación de hipótesis

En la investigación que corresponde a este proyecto de tesis, no se planteará ninguna hipótesis por el hecho de que su planteamiento de problema define un alcance descriptivo, el cual a su vez no pretende pronosticar ni afirmar un hecho.

Así mismo, se llevaría a cabo un estudio piloto, el cual puede ser conveniente llevar a cabo antes de realizar el experimento real. Esto asegura que el experimento mida lo que debería y que todo esté correctamente configurado.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

En este capítulo se hará una reseña de la metodología empleada durante el desarrollo del proyecto y sus etapas, así como las razones por las que se escogió su implementación.

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo

Basado en un diseño no experimental, estudio intrínseco y holístico de un caso, que consiste en observar, tal como se da en su contexto natural y actual, el funcionamiento ya existente de Diseñar un canal de regadío en la zona de Santa Rosa - Río Seco y en comprender todo el caso como una única unidad de análisis.

3.1.2 Enfoque

El enfoque de la investigación es transversal descriptiva cuyo objetivo será recolectar datos a fin de Diseñar un canal de regadío en la zona de Santa Rosa - Río Seco, que está teniendo lugar en el año 2017, para luego describirlo.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

Estaría conformada de la siguiente manera:

- Personal técnico del proyecto
- Dirigentes que conforman la Comisión de Regantes en la zona.

3.2.2 Muestra

El tamaño muestral se define como el número de encuestas que técnicamente se considera necesaria para obtener información insesgada y confiable de una población para posteriormente inferir su comportamiento.

Se considera lo siguiente:

- Personal técnico del proyecto: 03
- Dirigentes que conforman la Comisión de Regantes en la zona: 05

3.3 Operacionalización de variables e indicadores

Tabla N° 1: Operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Diseñar un canal de regadío	• Trazo de la Red de conducción.	• Costo	Encuesta
	• Calculo hidráulico.	• Riesgo	Encuesta
	• Identificación de Impacto ambiental	• Gestión	Encuesta

Fuente: Propia.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas a emplear

La técnica que se ha de emplear en la investigación es la observación y encuesta personal, que se realizó en los ambientes del comedor universitario. Así mismo, se haría uso de la entrevista a los encargados de la empresa.

3.4.2 Instrumentos

El instrumento que se emplearía sería:

- La encuesta de tipo Likert: Permitted recabar la opinión de los clientes acerca de la atención que reciben y el sistema automatizado que se propondrá para mejorar la satisfacción del cliente.
- El instrumento a utilizar para la recolección de información sería el cuestionario.

3.5 Técnicas para el procesamiento de la información

Estadística descriptiva

Se encarga de describir a los sujetos estudiados en relación con todas y cada una de las variables recogidas.

Tabla N° 2: Variables cualitativas y cuantitativas

Variable cualitativa	Variable cuantitativa
<ul style="list-style-type: none">• Porcentajes• Tasas• Proporciones	<ul style="list-style-type: none">• Medidas de tendencia central (Media, mediana, moda).• Medidas de dispersión (Máximo, mínimo, desviación estándar, varianza).

Fuente: Propia.

CAPÍTULO IV: PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADÍO

4.1 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL NUEVO CANAL

4.1.1 Aspectos generales

El canal “El Ahorcado”, de 4,186.07 kilómetros de longitud, aproximadamente, pertenece al Sector Río Seco, tiene como inicio en el Km 11+000 de la carretera Río Seco – El Ahorcado – Sayán hasta las Alcantarilla en el Km 7+638.05.

A la fecha, el Canal “El Ahorcado”, no se encuentra operativo ya que el huayco del año 2016 afectó en la zona llevándose a su paso el Canal de mampostería construido por PROVIAS.

4.1.2 Objetivo del estudio

El objetivo del presente estudio es Diseñar el canal de regadío en la zona de Santa Rosa - Río Seco, que reduciría las filtraciones de volumen de agua y evitar pérdidas por infiltración de acuerdo a los caudales de los pozos y mitas que existe en la zona.

4.1.3 Localización

El Proyecto está localizado en la zona norte del departamento de Lima:

- Carretera : Río Seco – El Ahorcado - Sayán
- Tramo : Desvío a Huaral – El Ahorcado
- Kilometraje : Km. 0+000 – Km 4+186.07
- Departamento : Lima
- Provincia : Huaura
- Distrito : Sayán
- Altitud : 78 msnm

Geográficamente está localizado según los planos del área entre las Coordenadas UTM WGS84:

- Sector Río Seco – El Ahorcado Progresiva km 0+000: 18 L 245297 E, 8745071 N
- Sector Río Seco – Desvió Huaral (Alcantarilla Km 7+638.05) km 4+186.07: 18 L 246520 E, 8741741 N

4.1.4 Características generales de la zona del proyecto

Dentro de las características geográficas y climatológicas que presenta la carretera en estudio, tenemos:

- **Ubicación del Proyecto**

El inicio del canal km 0+000, se ubica en Sector el Ahorcado a la altura del Km 11+000 de la Carretera Río Seco – El Ahorcado - Sayán, concluyendo en la alcantarilla del desvío a Huaral en el Km 7+638.05 de la misma carretera.

- **Accesibilidad**

Los accesos a la zona de estudio, es a través de la ruta terrestre vía asfaltada, desde Lima - Ovalo de Río Seco - Sayán con 120 km y 2.5 horas de viaje.

- **Altitud**

La altitud se presenta en forma descendente a lo largo del Canal desde el Sector Río Seco – El Ahorcado Progresiva km 0+000, con una altitud de 261.50 m.s.n.m y continua, hasta llegar al Sector Río Seco – Desvió Huaral Km 4+186.07 (Alcantarilla Km 7+638.05) de 202.50 m.s.n.m.

- **Clima, Temperatura y Pluviosidad.**

El Canal en estudio presenta un clima típico de la faja costanera presentando una temperatura promedio anual de 21° C.

La zona en estudio presenta un régimen pluvial muy irregular por encontrarse en el comienzo de la Cordillera Occidental de los Andes Peruanos, generalmente las precipitaciones pluviales se registran entre los meses de diciembre a abril, siendo los de mayor precipitación los meses entre enero a marzo.

4.2 PROPUESTA TÉCNICA DE DISEÑO DEL NUEVO CANAL DE REGADÍO

4.2.1 Memoria de Cálculo Hidráulico

a) Aspectos Generales

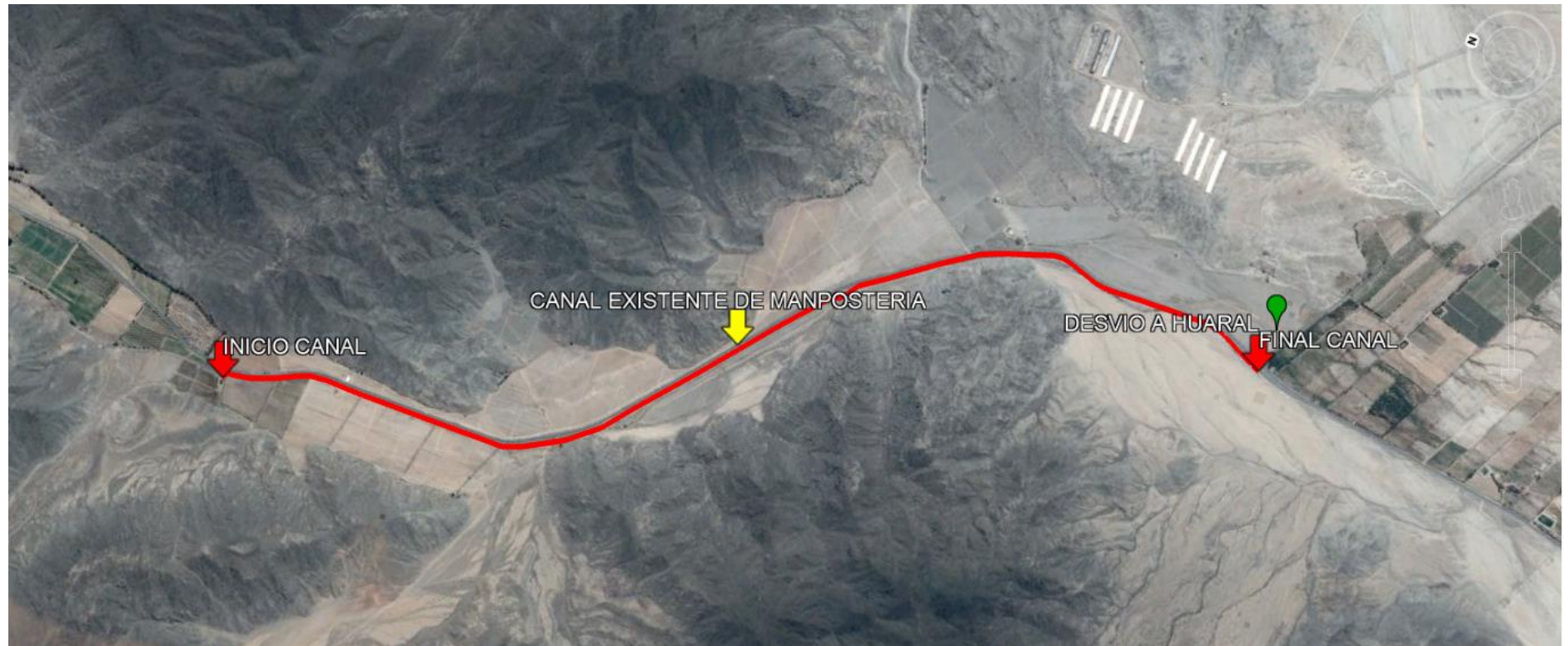
Nombre Del Canal:	“El Ahorcado”
Sector:	Rio Seco (Km 11+000)
Zona:	Santa Rosa – Rio Seco
Distrito:	Sayán
Provincia:	Huaura
Departamento:	Lima
Comisión de Regantes:	Rio Seco
Área beneficiada:	700 Has
Población beneficiaria:	140 Usuarios
Sembrío:	Frutales, Panllevar
Alcantarilla:	Km 7+638.05 Carretera Rio Seco (Huaral – Sayán - Panamericana)
Caudal sin proyecto:	250 l/s
Caudal con proyecto:	500 l/s
Longitud del Canal con proyecto:	Km 4+186.07
Longitud del Canal sin proyecto:	El huaico lo destruyo
Secciones de Canal en el proyecto:	Rectangular (zona rocosa) y trapezoidal (terreno limoso)
Pendientes en el Canal:	4% (Canal trapezoidal) y 25% (rápidas)
Compuertas en el tramo del Canal Proyectado:	14 compuertas

Figura N° 4: Área de cultivo beneficiada.



Fuente: Google Earth

Figura N° 5: Canal de regadío existente de material de mampostería.



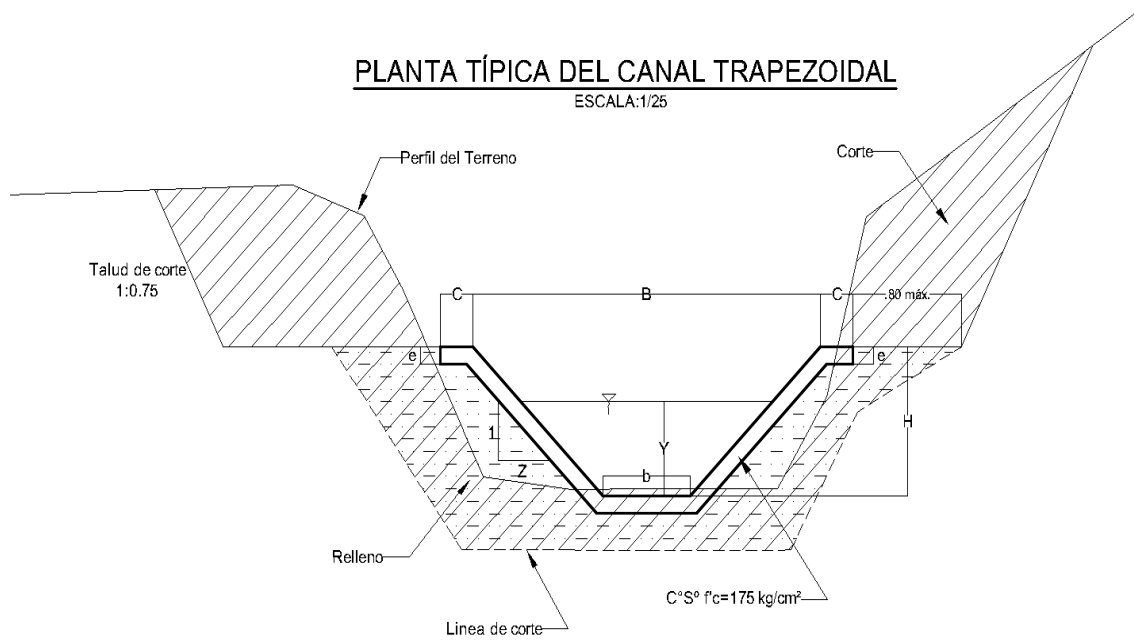
Fuente: Google Earth

Figura N° 6: Canal de regadío Projectado.



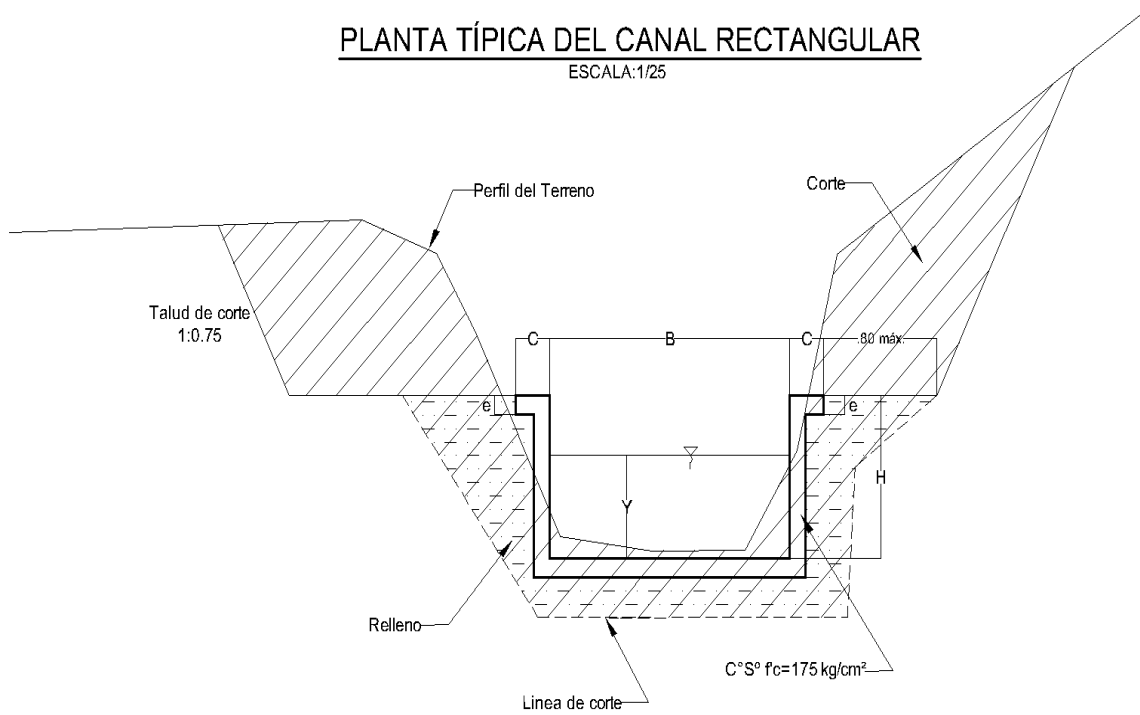
Fuente: Google Earth

Figura N° 7: Planta típica del Canal Trapezoidal



Fuente: Propia

Figura N° 8: Planta típica del Canal Rectangular



Fuente: Propia

b) Consideraciones y Criterios de Diseño

El sistema actual de abastecimiento de agua es por gravedad y turnos, la Junta de Usuarios de Huaura es la encargada de realizar los repartos de agua a los usuarios que la solicitan. La venta de agua se realiza por hora y el pago es contra entrega. (Barzola, 2016)

Las bases de diseño están conformadas por los planos en planta del cauce del canal "EL AHORCADO" en un tramo de 4186.07 m aprox. el perfil longitudinal que ha permitido diseñar la pendiente necesaria que evite alta sedimentación y los planos de las secciones transversales para efectuar el movimiento de tierras. (Barzola, 2016)

Debido al efecto de la gravedad sin presión alguna. El diseño hidráulico se hará en función de los elementos geométricos, cinéticos y dinámicos del escurrimiento, definiendo la forma del canal, las condiciones del flujo y la movilidad. Una consideración muy importante que se ha tomado en cuenta en el presente estudio de ingeniería, es que los canales revestidos a proyectar, se les está considerando para que trabajen con una sección hidráulica óptima, es decir bajo la condición de máxima eficiencia hidráulica y Mínima Infiltración, en nuestro caso se está considerando trabajar con una sección trapezoidal pero por fines teóricos se mencionan otros tipos de sección. (Barzola, 2016)

- S. Rectangular,
- S. Trapezoidal,
- S. Circular

Figura N° 9: Canal de Regadío sin Proyecto



Fuente: Propia

Figura N° 10: Una parte del tramo del Canal afectado por el huayco



Fuente: Propia

CRITERIOS DEL DISEÑO:

➤ Flujo normal

(Barzola, 2016) menciona como principales los siguientes:

▪ **Ecuación de Manning**

Es la fórmula más utilizada para el cálculo de la **velocidad** en el flujo uniforme, siendo su ecuación:

$$v = \frac{1}{n} R^{2/3} \sqrt{S}$$

Dónde:

V = velocidad en m/s

n = coeficiente de rugosidad

A = área hidráulica en m²

R = radio hidráulico en m

S = pendiente de la línea de energía, en m/m

Combinando las ecuaciones de Manning y la Ecuación de continuidad, se obtiene la ecuación más utilizada para el cálculo del **caudal** en el flujo uniforme, siendo:

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

Dónde:

Q = caudal, m³/s

n = coeficiente de rugosidad

A = área hidráulica, m²

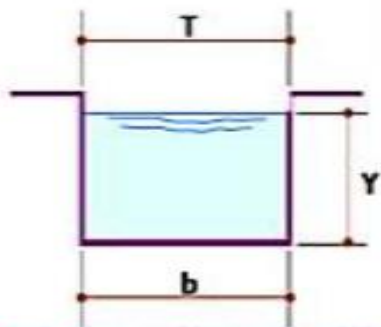
R = radio hidráulico, m

S = pendiente de la línea de energía, m/m

Como en un flujo uniforme la pendiente de la línea de energía es numéricamente igual que la pendiente del canal, para los cálculos, se utiliza esta última.

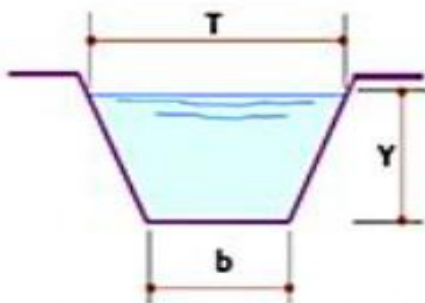
Sección del canal

PROPIEDADES GEOMETRICAS



Canal de sección rectangular

Área:	$A = b \cdot y$
Perímetro:	$P = b + 2y$
Espejo de agua:	$T = b$
Tirante:	y
Radio hidráulico:	$R = (by)/(b + 2y)$



Canal de sección trapecial

Área:	$A = b \cdot y - y^2$
Perímetro:	$P = b + 2y(1+m^2)^{1/2}$
Espejo de agua:	$T = b - m \cdot y$
Tirante:	y
Radio hidráulico:	$R = (by - my^2)/(b + 2y(1+m^2)^{1/2})$

➤ Flujo crítico

(Barzola, 2016) dice que un canal, o alguna sección de él, están trabajando bajo un régimen crítico cuando:

- Posee la energía específica mínima para un caudal dado, ó
- Posee el caudal máximo para una energía específica dada, ó
- Posee la fuerza específica mínima para un caudal dado.

El flujo crítico se puede conseguir en forma práctica:

- 1.- Reduciendo la sección.
- 2.- Provocando una sobre elevación del fondo del cauce.
- 3.- Utilizando los tres criterios anteriores.

Las condiciones teóricas en que se desarrolla el régimen crítico están dadas por la ecuación:

$$\frac{Q^2}{g} = \frac{Ac^3}{Tc}$$

➤ **Resalto hidráulico**

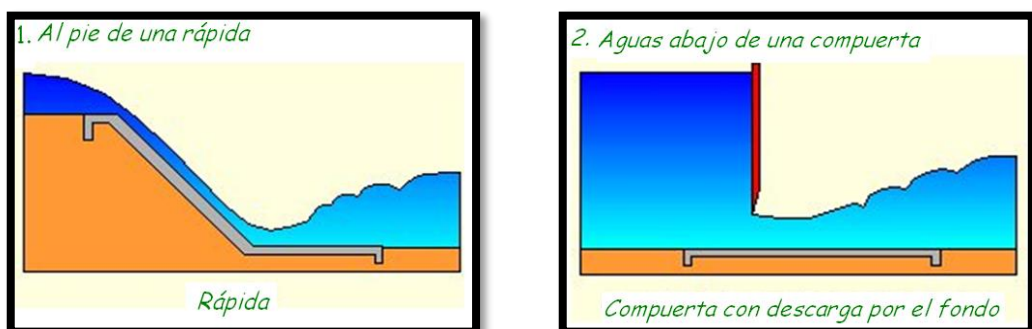
(Barzola, 2016) El resalto hidráulico es un fenómeno local, que se presenta en el flujo rápidamente variado, el cual va siempre acompañado por un aumento súbito del tirante y una pérdida de energía bastante considerada (disipada principalmente como calor), en un tramo relativamente corto.

En el resalto hidráulico, en un corto tramo, el tirante cambia de un valor inferior al crítico a otro superior a este.

▪ **Lugares donde se forma el resalto hidráulico**

El resalto hidráulico se puede formar:

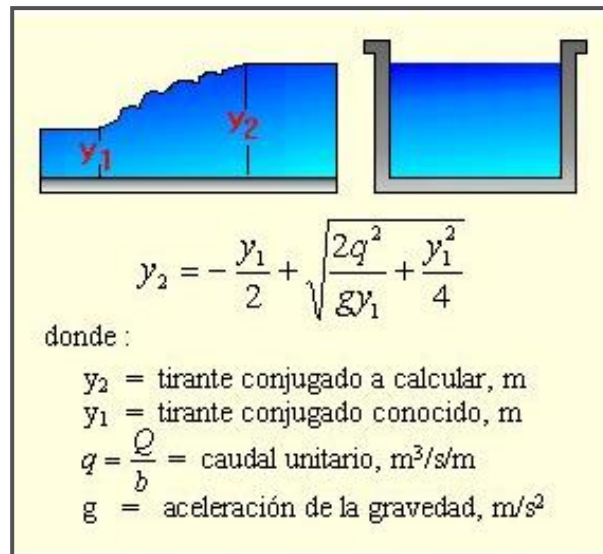
Figura N° 11: Lugares donde se forma el resalto hidráulico



Fuente: Hidráulica de Canales, Autor: Máximo Billón

- **Ecuación resalto sección rectangular**

Figura N° 12: Ecuación de resalto en sección rectangular

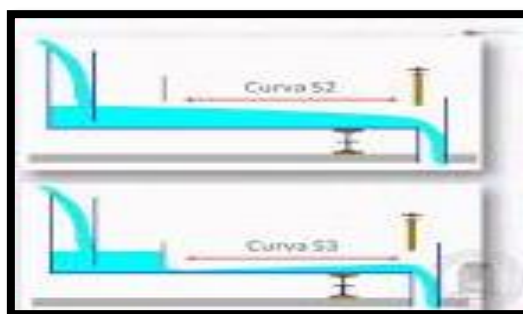


Fuente: Hidráulica de Canales, Autor: Máximo Billón

- **Curva de remanso**

(Barzola, 2016) Se conoce como curva de remanso o eje hidráulico, al perfil longitudinal que adquiere la superficie libre del líquido en un canal, cuando se efectúa un escurrimiento bajo las condiciones de flujo gradualmente variado.

Figura N° 13: Curva de remanso



Fuente: Hidráulica de Canales, Autor: Máximo Billón

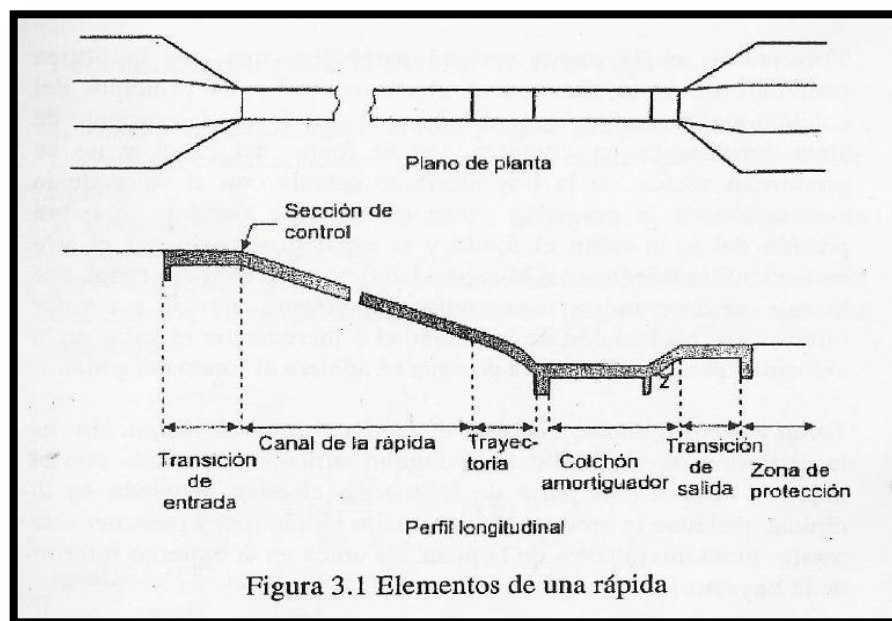
➤ **Rápida**

(Barzola, 2016) Las rápidas son estructura que sirven para enlazar dos tramos con una canal donde existente un desnivel considerable en una longitud relativamente corta. La decisión entre la utilización de una rápida y una serie de caídas escalonadas está supeditada a un estudio económico comparativo

Datos de campo necesario para el diseño hidráulico

Se requiere conocer las propiedades hidráulicas y elevaciones de la rasante y de las secciones del canal aguas arriba y aguas debajo de la rápida, así como un perfil del tramo, donde se localizará la estructura.

Figura N° 14: Elementos de una Rápida



Fuente: Hidráulica de Canales, Autor: Máximo Billón

- **Procedimiento para el diseño de una Rápida**

Para una sección rectangular las ecuaciones que se cumplen son las siguientes:

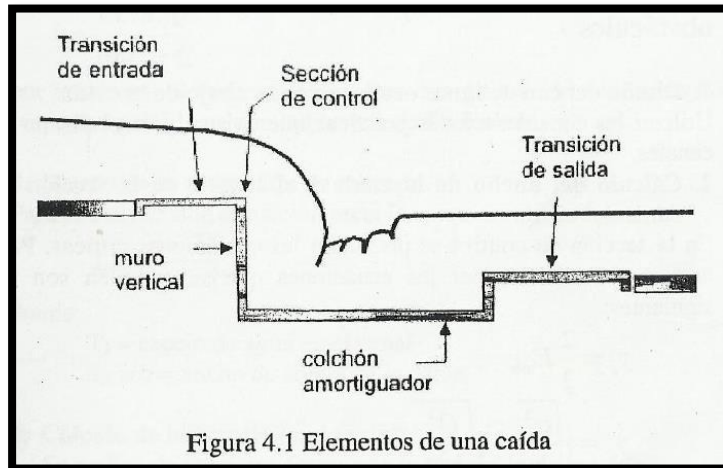
$$y_c = \frac{2}{3} E_{min}$$
$$y_c = \sqrt{\frac{q^2}{g}} = \sqrt{\frac{Q^2}{b^2 g}}$$
$$b = \sqrt{\frac{27Q^2}{8E_{min}^3 g}}$$

- **Caída**

Según (Barzola, 2016):

- Las caídas o gradas según Domínguez, son estructuras utilizadas en aquellos puntos donde es necesario salvar desniveles bruscos en la rasante del canal; permite unir dos tramos (uno superior y otro inferior) de un canal, por medio de un plano vertical, permitiendo que el agua salte libremente y caiga en el tramo de abajo.
- El Plano vertical es un muro de sostenimiento de tierra capaz de soportar el empuje que estas ocasionan.
- La finalidad de una caída es conducir agua desde una elevación alta hasta una elevación baja y disipar la energía generada por esta diferencia de niveles. La diferencia de nivel en forma de una caída se introduce cuando sea necesario de reducir la pendiente de un canal.
- La caída vertical se puede utilizar para medir el caudal que viere sobre ella, si se coloca un vertedero calibrado.
- En el diseño de una caída, se pueden distinguir los siguientes elementos:

Figura N° 15: Elementos de una caída



Fuente: Hidráulica de Canales, Autor: Máximo Billón

- **Transición de entrada:**
Une por medio de un estrechamiento progresivo la sección del canal superior con la sección de control.
- **Sección de control:**
Es la sección correspondiente al punto donde se inicia la caída, cercano a este punto se presentan las condiciones críticas.
- **Caídas en sí:**
La cual es de sección rectangular y puede ser vertical o inclinada.
- **Poza o colchón amortiguador:**
Es de sección rectangular, siendo su función la de absorber la energía cinética del agua al pie de la caída.
- **Transición de salida:**
Une la poza de disipación con el canal aguas abajo

Procedimiento para el diseño de una caída sin obstáculos (Barzola, 2016):

1. Diseño del canal, aguas arriba y aguas debajo de la caída:

Utilizar las consideraciones prácticas que existen para el diseño de canales.

2. Cálculo del ancho de la caída y tirante en la sección de control:

En la sección de control se presentan las condiciones críticas. Para una sección rectangular las ecuaciones que se cumplen son las siguientes:

$$y_c = \frac{2}{3} E_{min}$$
$$y_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}} = \sqrt[3]{\frac{Q^2}{b^2 g}}$$
$$b = \sqrt{\frac{27Q^2}{8E_{min}^3 g}}$$

Se puede asumir que $E_{min} = E_n$ (energía específica en el canal), para inicio de los cálculos y realizar la verificación.

También se puede suponer un ancho en la sección de control de la caída, calcular el tirante crítico y por la ecuación de la energía calcular el tirante al inicio de la transición.

Existen fórmulas empíricas para el cálculo del ancho de la rápida, las cuales son:

De acuerdo a Dadenkov, puede tomarse:

$$b = 0.765Q^{\frac{2}{5}}$$

Otra fórmula empírica:

$$b = \frac{18.78\sqrt{Q}}{10.11 + Q}$$

por lo general el ancho de solera con esta última fórmula, resulta de mayor magnitud que con la fórmula de Dadenkov.

3. Diseño de la transición de entrada:

Para el caso de una transición recta la ecuación utilizada es:

$$L = \frac{T_1 - T_2}{2\text{tg}22.5^\circ}$$

Donde:

T_1 = espejo de agua en el canal

$T_2 = b$ = ancho de solera en la caída

4. Cálculo de la transición de salida:

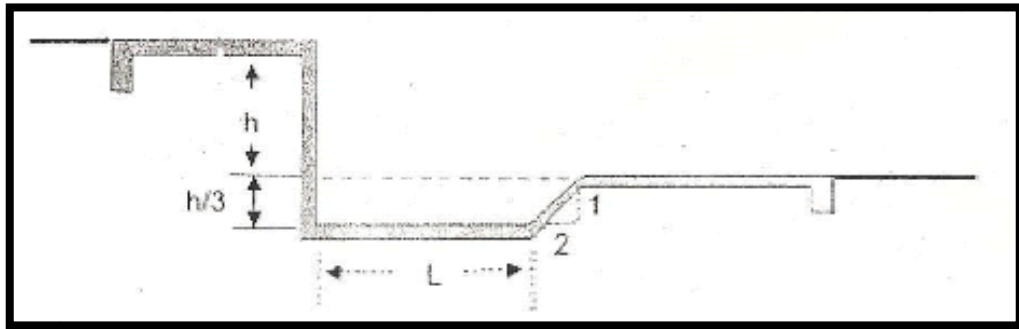
Se realiza de la misma forma que la transición de entrada.

5. Dimensiones de la caída:

5.1. Caídas pequeñas:

De acuerdo con los diseños realizados por el SENARA, en canales con caudales menores o iguales que 100 l.p.s ($Q \leq 0.1 \text{ m}^3/\text{s}$), se tiene:

Figura N° 16: Características de las caídas pequeñas



Fuente: Hidráulica de Canales, Autor: Máximo Billón

Donde:

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

$$L = 4h/3$$

5.2. Caídas verticales sin obstáculos:

(Barzola, 2016) El proceso de cálculo para caídas verticales sin obstáculos es como sigue:

Calcular el número de caída utilizando la siguiente relación:

$$D = \left(\frac{y_c}{h} \right)^3 = \frac{q^2}{gh^3}$$

donde:

D = número de caída

y_c = tirante

h = desnivel

q = caudal unitario

Calcular los parámetros de la caída vertical, los cuales se muestra en la figura N°16, Estos parámetros, según Rand (1995), se calculan con un error inferior al 5%, con las siguientes ecuaciones:

$$L_d = 4.30hD^{0.27}$$

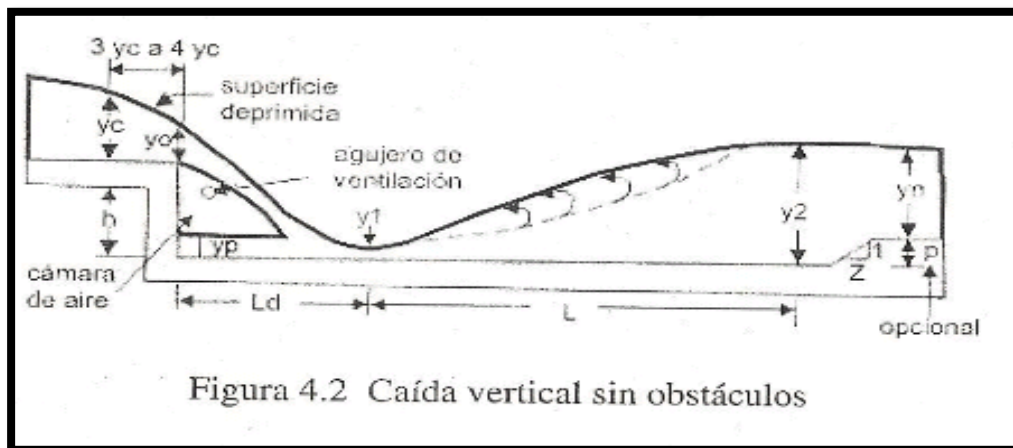
$$y_1 = 0.54hD^{0.425}$$

$$y_2 = 1.66hD^{0.27}$$

$$y_p = hD^{0.22}$$

y_p es la altura que aporta el impulso horizontal necesario para que el chorro de agua marche hacia abajo.

Figura N° 17: Caída vertical sin obstáculos



Fuente: Hidráulica de Canales, Autor: Máximo Billón

Calcular la longitud del resalto, se puede calcular con la fórmula de Siéchin:

$$L = 5(y_2 - y_1)$$

Calcular la longitud total del colchón, la cual será:

$$L_t = L_d + L$$

Debe evitarse que en la cámara de aire se produzca vacío, porque esto produce una succión que puede destruir la estructura por cavitación, para evitar esto se puede hacer agujeros en las paredes laterales o incrementar en la poza 10 ó 20 cm a ambos lados.

Para las filtraciones que se produce en la pared vertical, se recomienda hacer lloraderos (drenes de desagüe).

5.3. Caídas verticales con obstáculos:

(Barzola, 2016) Cuando la energía cinética es muy grande se construyen dados que ayudan a disipar la energía en una longitud más pequeña de la poza de disipación.

Según el U.S. Bureau of Reclamación, las relaciones de los parámetros de una caída vertical con obstáculos (figura N°18), son:

Figura N° 18: Características de una caída vertical con obstáculos

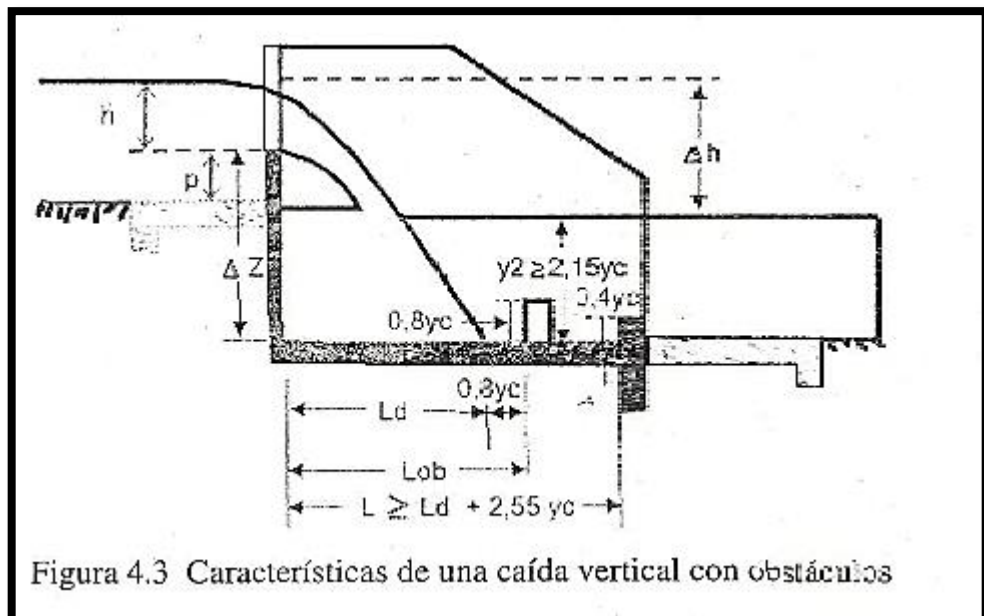


Figura 4.3 Características de una caída vertical con obstáculos

Fuente: Hidráulica de Canales, Autor: Máximo Billón

Longitud mínima del colchón:

$$L \geq L_d + 2.55y_c$$

donde:

L = longitud mínima del colchón

Ld = longitud de la caída

yc = tirante crítico en la sección de control

Ubicación de los obstáculos:

$$L_{ob} = L_d + 0.8y_c$$

Producción mínima de la capa de agua:

$$y_2 \geq 2.15y_c$$

Altura óptima de los obstáculos:

$$h_{op.obs} = 0.8y_c$$

Ancho de los obstáculos:

$$a_{ob} = 0.4y_c$$

Espaciamiento entre los obstáculos:

$$e_{ob} = 0.4y_c$$

Altura óptima del obstáculo final:

$$h_{op.obs.final} = 0.4y_c$$

La relación:

$$L_d / \Delta h$$

Está influenciada por el grado de sumersión, su valor se calcula con el monograma de la figura.

4.2.2 CALCULO DEL DISEÑO DEL CANAL SEGÚN MANUAL DE CRITERO DE DISEÑOS DE OBRAS HIDRAULICAS PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS HIDRAULICOS

- DISEÑO DE CANAL ABIERTO CON SECCION RECTANGULAR CON PENDIENTE DE 4% Y 25%

CANAL ABIERTO

DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO" EN EL SECTOR RIO SECO, DISTRITO SAYAN, PROVINCIA HUAURA, DEPARTAMENTO LIMA

1.-

DATOS OBTENIDOS	CANTIDAD	UNIDAD
MODULO DE RIEGO :	0.715	L/s/ha
HECTAREAS :	700	ha

2.-

HALLANDO EL CAUDAL DE DISEÑO		
CAUDAL		
$Q = \text{MODULO DE RIEGO} * \text{HECTAREAS}$	500.5	l/s
CAUDAL	0.5	
CAUDAL		m3/s
CONSIDERANDO EL INCREMENTO DEL CAUDAL EN UN 10% TENEMOS NUESTRO CAUDAL DE DISEÑO	0.55	m3/s

3.-

TOMANDO LA PENDIENTE - SEGÚN TOPOGRAFIA
CONSIDERAMOS NUESTRA PENDIENTE SEGÚN EL TIPO DE SUELO; EN NUESTRO CASO SUELO FRANCO

TIPO DE SUELOS	PENDIENTE (S) (%)
SUELOS SUELTOS	0.5 - 1.0
SUELOS FRANCO	1.5 - 2.5
SUELOS ARCILLOSOS	3.0 - 4.5

FUENTE: Hidráulica de canales Maximo Villon Bejar

S	
SUELOS FRANCO	2 %.
	0.002 m/m

4.-

TOMANDO NUESTRO TALUD SEGÚN LA CARACTERÍSTICA DE LOS SUELOS
LIMOSO - ARENOSO

TALUDES RECOMENDADOS EN FUNCIÓN DEL MATERIAL		
CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	CANALES POCO PROFUNDOS	CANALES PROFUNDO
ROCAS EN BUENAS CONDICIONES	Vertical	0,25 : 1
ARCILLAS COMPACTADAS O COMGLOMERADOS	0,5 : 1	1,0 : 1,0
LIMO ARCILLOSOS	1,0 : 1,0	1,5 : 1,0
LIMOSO - ARENOSO	1,5 : 1,0	2,0 : 1,0
ARENAS SUELTAS	2,0 : 1,0	3,0 : 1,0

FUENTE: Hidráulica de canales Maximo Villon Bejar

ARCILLAS COMPACTADAS COMGLOMERADAS	Z	
	1	VERTICAL
$\theta =$	90	
$\tan \frac{\theta}{2} = 1$	1	

5.-

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD		
EL COEFICIENTE DE RUGOSIDAD EN ESTE CASO TOMAREMOS PARA CANALES REVESTIDOS CON CONCRETO		
BUENAS	MEDIANAS	TOMAMOS
0.014	0.016	0.014
POR CRITERIO TOMAREMOS EL COEFICIENTE PROMEDIO	0.014	

6.-

ANCHO DE SOLERA	
EL ANCHO DE SOLERA SE CONSIDERA DE ACUERDO AL CAUDAL OBTENIDO PARA EL DISEÑO	

ANCHO DE SOLERA EN FUNCION AL CAUDAL	
Caudal Q (m ³ /s)	Ancho de solera (m)
Menor a 0.100	0.30
entre 0.100 y 0.200	0.5
entre 0.200 y 0.400	0.75
mayor a 0.400	1

entre 0.200 y 0.400	b
	1

7.-

BORDE LIBRE			
EL BORDE LIBRE SE CONSIDERA DE ACUERDO AL CAUDAL OBTENIDO PARA EL DISEÑO			
Para canal revestido:	$Y/5$		0.06556413
En relacion con el caudal se tiene:	Caudal Q (m³/s)	B. L. (m)	0.4
	< a 0.5	0.3	
	> a 0.5	0.4	
En relacion al ancho de solera:	B	B.L. (m)	0.60
	Hasta 0.80	0.40	
	de 0.80 a 1.50	0.50	
	de 1.50 a 3.00	0.60	
Según La US BUREAU OF RECLAMATION:	C = 1.5 si es menor a 20 pies ³ /s y 2.5 mayor a 20 pies ³ /s		0.06556413
	$B.L. = \sqrt{CY}$		
MINIMO DE BORDE LIBRE			0.2

Para aplicación final, se usara un mínimo B. L. de 0.20m, nunca un valor menor al indicado

8.-

Ancho de Corona

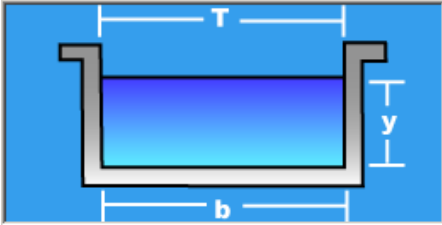
Por ser un canal que pasa al lado de un unico camino de acceso a las zonas de cultivos, se recomienda no construir el ancho de corona. Sugerimos dejar un metro de terreno sin sembrar a ambos lados del canal.

- DISEÑO DE CANAL ABIERTO CON SECCION RECTANGULAR CON DATOS DE CAMPO CON PENDIENTE DE 4 %

DISEÑO DEL CANAL CON LOS DATOS OBTENIDOS EN CAMPO

DISEÑO PARA SUELOS FRANCOS - SECCION RECTANGULAR (S = 0.004 m/m)

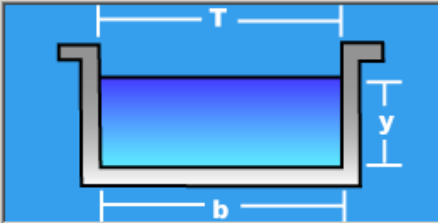
1. DISEÑO CON SECCION DE MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA

SECCION DE MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA						
DATOS			CALCULANDO "b" EN FUNCION A" y"			
Q=	0.550	m ³ /s	$b = 2y \tan \frac{\theta}{2}$			
n=	0.014					
S=	0.004	m/m				
 $\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{p^2}$			b=	2 y		
			CALCULANDO "A" EN FUNCION A" y"		$A = (b + zy) * y$	
			A=		3 y ²	
			CALCULANDO "P" EN FUNCION A" y"		$P = b + 2 * y * (1 + Z^2)^{0.5}$	
			P=		4.828427125 y	
			CALCULANDO	$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 =$		
			=	0.001804605		

CALCULANDO EL TIRANTE " Y "		
$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{p^2}$	0.00180461	= $\frac{243}{23.3137085} \frac{y^{10}}{y^2}$
OBTENIENDO "Y"	0.338686908	m
b	0.677373817	m
ANCHO DE SOLERA A UTILIZAR=	0.7	m

DATOS DEL CANAL					
Y=	0.3387	m	b=	0.7	m
p=	1.6353	m	A=	0.3441	m ²
R=	0.2104	m	T=	1.377373817	m
v=	1.5984	m/s	F=	1.021	
E=	0.4689	m-kg/kg	Tipo de flujo=	Supercrítico	

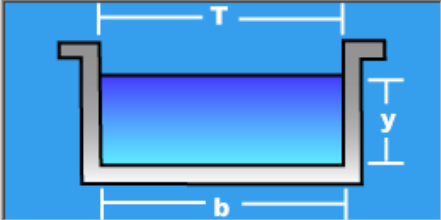
2. DISEÑO CON SECCION DE MINIMA INFILTRACION HIDRAULICA

SECCION DE MINIMA INFILTRACION					
DATOS			CALCULANDO "b" EN FUNCION "y"		
Q=	0.55	m ³ /s	$b = 4y \tan \frac{\theta}{2}$		
n=	0.014				
S=	0.004	m/m			
 $\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{p^2}$			b= 4 y		
			CALCULANDO "A" EN FUNCION "y"		
			$A = (b + zy) * y$		
			A= 5 y ²		
			CALCULANDO "P" EN FUNCION "y"		
			$P = b + 2 * y * (1 + Z^2)^{0.5}$		
P= 6.828427125 y					
CALCULANDO					
$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 =$					
.= 0.001804605					

CALCULANDO EL TIRANTE "Y"		
$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{p^2}$	0.00180461	= $\frac{3125}{46.627417}$ $\frac{y^{10}}{y^2}$
OBTENIENDO "Y"	0.2684	m
b	1.0736	m
ANCHO DE SOLERA A UTILIZAR=	1.1	m

DATOS DEL CANAL					
Y=	0.2684	m	b=	1.1000	m
p=	1.8327	m	A=	0.3602	m ²
R=	0.1965	m	T=	1.636786625	m
v=	1.5269	m/s	F=	1.0392	
E=	0.3872	m-kg/kg	Tipo de flujo=	Supercrítico	

3. DISEÑO CON SECCION DE MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA CON MINIMA INFILTRACION

MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA CON MINIMA INFILTRACION (PROMEDIO)					
DATOS			CALCULANDO "b" EN FUNCION A" y"		
Q=	0.55	m ³ /s	$b = 3y \tan \frac{\theta}{2}$		
n=	0.014				
S=	0.004	m/m			
 $\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{P^2}$			b= 3 y		
			CALCULANDO "A" EN FUNCION A" y"		
			$A = (b + zy) * y$		
			A= 4 y ²		
			CALCULANDO "P" EN FUNCION A" y"		
$P = b + 2 * y * (1 + Z^2)^{0.5}$					
P= 5.828427125 y					
CALCULANDO					
$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 =$					
.= 0.001804605					

CALCULANDO EL TIRANTE "Y"		
$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{p^2}$	0.00180461 =	$\frac{1024}{33.97056275} \frac{y^{10}}{y^2}$
OBTENIENDO "Y"	0.2966	m
b	0.8898	m
ANCHO DE SOLERA A UTILIZAR=	0.90	m

DATOS DEL CANAL					
Y=	0.2966	m	b=	0.9	m
p=	1.7286	m	A=	0.3518	m ²
R=	0.2035	m	T=	1.493168551	m
v=	1.5634	m/s	F=	1.0284	
E=	0.4212	m-kg/kg	Tipo de flujo=	Supercrítico	

RESULTADOS

CON SUELOS FRANCOS			
	B	F	TIPO DE FLUJO
SECCION DE MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA	0.7	1.021	Supercrítico
SECCION DE MINIMA INFILTRACION	1.1	1.0392	Supercrítico
MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA CON MINIMA INFILTRACION (PROMEDIO)	0.9	1.0284	Supercrítico

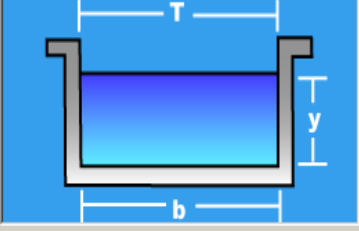
HALLAMOS EL TIRANTE NORMAL UTILIZANDO HCANALES

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Proyecto:
Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
Ancho de solera (b): m
Talud (Z):
Rugosidad (n):
Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3857"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.6714"/> m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.3471"/> m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.2077"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.9000"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.5843"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.8145"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5137"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Limpia la pantalla para realizar nuevos cálculos 06:11 p.m. 14/07/2018

TIRANTE NORMAL= m

HALLAMOS EL BORDO LIBRE A CONSIDERAR

BORDE LIBRE		
EL ANCHO DE SOLERA SE CONSIDERA DE ACUERDO AL CAUDAL OBTENIDO PARA EL DISEÑO		
Para canal revestido:	Y/5	0.08
En relacion con el caudal se tiene:	Caudal Q (m3/s)	B. L. (m)
	< a 0.5	0.3
	> a 0.5	0.4
En relacion al ancho de solera:	B	B.L. (m)
	Hasta 0.80	0.40
	0.80 a 1.50	0.50
	1.50 a 3.00	0.60
3.00 a 20.00	1.00	0.40
Según La US BUREAU OF RECLAMATION: <i>$B.L. = \sqrt{CY}$</i>	C = 1.5 si es menor a 20 pies3/s y 2.5 mayor a 20 pies3/s	0.419930994
MINIMO DE BORDE LIBRE		0.2
	BORDE PROMEDIO	0.299414199

TOMANDO EL VALOR MAS CERCANO A LA DECENA SUPERIOR

BORDE LIBRE	=	0.3	m
--------------------	---	-----	---

DATOS FINALES PARA SUELOS FRANCOS

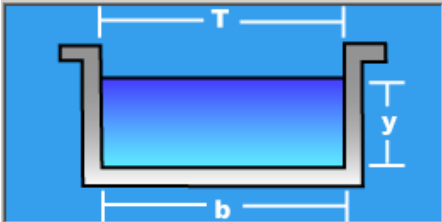
Q =	0.55	m3/s
b =	0.9	m
y =	0.3857	m
BL =	0.3	m
H =	0.6857	m

- DISEÑO DE CANAL ABIERTO CON SECCION RECTANGULAR CON DATOS DE CAMPO CON PENDIENTE DE 25 %

DISEÑO DEL CANAL CON LOS DATOS OBTENIDOS EN CAMPO

DISEÑO PARA SUELOS FRANCOS - SECCION RECTANGULAR (S = 0.025 m/m)

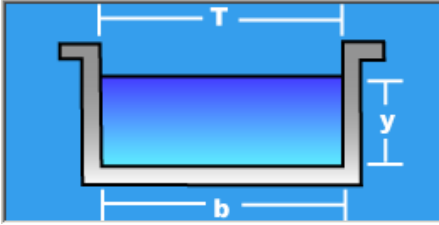
1. DISEÑO CON SECCION DE MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA

SECCION DE MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA					
DATOS			CALCULANDO "b" EN FUNCION A" y" $b = 2y \tan \frac{\theta}{2}$		
Q=	0.550	m ³ /s			
n=	0.014				
S=	0.025	m/m			
 $\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{P^2}$			b= 2 y		
			CALCULANDO "A" EN FUNCION A" y" $A = (b + zy) * y$		
			A= 3 y ²		
			CALCULANDO "P" EN FUNCION A" y" $P = b + 2 * y * (1 + Z^2)^{0.5}$		
			P= 4.828427125 y		
			CALCULANDO $\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 =$		
			= 0.000115495		

CALCULANDO EL TIRANTE " Y "		
$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{P^2}$	0.00011549	= $\frac{243}{23.3137085}$ y ¹⁰ y ²
OBTENIENDO "Y"	0.24019884	m
b	0.480397681	m
ANCHO DE SOLERA A UTILIZAR=	0.5	m

DATOS DEL CANAL					
Y=	0.2402	m	b=	0.5	m
p=	1.1598	m	A=	0.1731	m ²
R=	0.1492	m	T=	0.980397681	m
v=	3.1774	m/s	F=	2.4143	
E=	0.7548	m-kg/kg	Tipo de flujo=	Supercrítico	

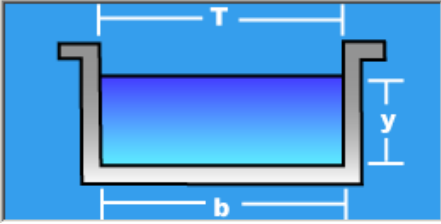
2. DISEÑO CON SECCION DE MINIMA INFILTRACION

SECCION DE MINIMA INFILTRACION			
DATOS			CALCULANDO "b" EN FUNCION A " y"
Q=	0.55	m ³ /s	$b = 4y \tan \frac{\theta}{2}$
n=	0.014		
S=	0.025	m/m	
 $\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{p^2}$			b= 4 y
			CALCULANDO "A" EN FUNCION A " y"
			$A = (b + zy) * y$
			A= 5 y ²
			CALCULANDO "P" EN FUNCION A " y"
			$P = b + 2 * y * (1 + Z^2)^{0.5}$
			P= 6.828427125 y
			CALCULANDO
			$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 =$
			= 0.000115495

CALCULANDO EL TIRANTE " Y"		
$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{p^2}$	0.00011549	= $\frac{3125}{46.627417}$ $\frac{y^{10}}{y^2}$
OBTENIENDO "Y"	0.1903	m
b	0.7614	m
ANCHO DE SOLERA A UTILIZAR=	0.8	m

DATOS DEL CANAL					
Y=	0.1903	m	b=	0.8000	m
p=	1.2998	m	A=	0.1812	m ²
R=	0.1394	m	T=	1.180692379	m
v=	3.0353	m/s	F=	2.4738	
E=	0.6599	m-kg/kg	Tipo de flujo=	Supercrítico	

3. DISEÑO CON SECCION DE MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA CON MINIMA INFILTRACION

MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA CON MINIMA INFILTRACION (PROMEDIO)					
DATOS			CALCULANDO "b" EN FUNCION "y"		
Q=	0.55	m ³ /s	$b = 3y \tan \frac{\theta}{2}$		
n=	0.014				
S=	0.025	m/m			
 $\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{p^2}$			b= 3 y		
			CALCULANDO "A" EN FUNCION "y"		
			$A = (b + zy) * y$		
			A= 4 y ²		
			CALCULANDO "P" EN FUNCION "y"		
			$P = b + 2 * y * (1 + Z^2)^{0.5}$		
P= 5.828427125 y					
CALCULANDO					
$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 =$					
= 0.000115495					

CALCULANDO EL TIRANTE "Y"		
$\left(\frac{Qn}{S^{0.5}}\right)^3 = \frac{A^5}{p^2}$	0.00011549	= $\frac{1024}{33.97056275} \frac{y^{10}}{y^2}$
OBTENIENDO "Y"	0.2103	m
b	0.6310	m
ANCHO DE SOLERA A UTILIZAR=	0.70	m

DATOS DEL CANAL					
Y=	0.2103	m	b=	0.7	m
p=	1.2259	m	A=	0.177	m ²
R=	0.1444	m	T=	1.120678788	m
v=	3.1073	m/s	F=	2.4963	
E=	0.7025	m-kg/kg	Tipo de flujo=	Supercrítico	

RESULTADOS

CON SUELOS FRANCOS			
	B	F	TIPO DE FLUJO
SECCION DE MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA	0.5	2.4143	Supercrítico
SECCION DE MINIMA INFILTRACION	0.8	2.4738	Supercrítico
MAXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA CON MINIMA INFILTRACION (PROMEDIO)	0.7	2.4963	Supercrítico

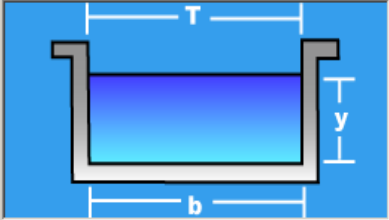
HALLAMOS EL TIRANTE NORMAL UTILIZANDO HCANALES

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q): m³/s
 Ancho de solera (b): m
 Talud (Z):
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m



Resultados:

Tirante normal (y): m
 Área hidráulica (A): m²
 Espejo de agua (T): m
 Número de Froude (F):
 Tipo de flujo:

Perímetro (p): m
 Radio hidráulico (R): m
 Velocidad (v): m/s
 Energía específica (E): m-Kg/Kg

Calculador Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ejecuta las operaciones 06:18 p.m. 14/07/2018

TIRANTE NORMAL= 0.2508 m

HALLAMOS EL BORDE LIBRE A CONSIDERAR

BORDE LIBRE		
EL ANCHO DE SOLERA SE CONSIDERA DE ACUERDO AL CAUDAL OBTENIDO PARA EL DISEÑO		
Para canal revestido:	Y/5	0.05
En relacion con el caudal se tiene:	Caudal Q (m3/s)	B. L. (m)
	< a 0.5	0.3
	> a 0.5	0.4
En relacion al ancho de solera:	B	B.L. (m)
	Hasta 0.80	0.40
	0.80 a 1.50	0.50
	1.50 a 3.00	0.60
3.00 a 20.00	1.00	0.40
Según La US BUREAU OF RECLAMATION: <i>$B.L. = \sqrt{CY}$</i>	C = 1.5 si es menor a 20 pies ³ /s y 2.5 mayor a 20 pies ³ /s	0.338623331
MINIMO DE BORDE LIBRE		0.2
	BORDE PROMEDIO	0.277756666

TOMANDO EL VALOR MAS CERCANO A LA DECENA SUPERIOR

BORDE LIBRE	=	0.3	m
--------------------	---	-----	---

DATOS FINALES PARA SUELOS FRANCOS

Q =	0.55	m ³ /s
b =	0.7	m
y =	0.2508	m
BL =	0.3	m
H =	0.5508	m

4.2.3 CAUDAL DEL DISEÑO

Se tiene un caudal máximo de 0.55 m³/s. en el cual se tomará como caudal de diseño, dato que es corroborado por la administración técnica del distrito del riego Huaura.

✓ OBJETIVOS:

Mejorar la eficiencia de conducción, Incrementar los rendimientos de los cultivos y de la producción agrícola de los productores localizados en el trayecto del Lateral de Riego Rio Seco, teniendo una mejor dotación de agua y disminuyendo las pérdidas por infiltración.

• Objetivos Específico

- Mejorar la eficiencia de conducción del sistema de riego.
- Mejorar la infraestructura de riego.
- Que los productores agrícolas en la zona de intervención del proyecto, logren un adecuado manejo de cultivos alternativos, tradicionales y de exportación.

4.2.4 METAS DEL PROYECTO

A continuación, se presenta las obras proyectadas con sus respectivas progresivas:

Tabla N° 3: Obras proyectadas con sus respectivas progresivas

DESCRIPCION	UBICACIÓN		CARACTERISTICAS DE DISEÑO					CARACTERISTICAS HIDRAULICAS														CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS					
	Km : Inicio	Km : Fin	Q (m³/s)	b (m)	Z	n	S (m/m)	Y (m)	A (m²)	T (m)	P (m)	R (m)	V (m/s)	E (m-kg/kg)	H (m)	B.L (m)	F	Estado del Flujo	Re	Tipo de Flujo	e(m)	Seccion	Tipo de Revestimiento	Longitud (m)	b (m)	B (m)	H (m)
CANAL TRAPEZOIDAL	0+000.00	0+190.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	190.00	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	0+190.00	0+320.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	130.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	0+320.00	0+390.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	70.00	0.500	1.860	0.700
CANAL RECTANGULAR	0+390.00	0+450.00	0.550	0.70		0.014	0.025	0.2508	0.1756	0.7000	1.2016	0.1461	3.1329	0.7511	0.5508	0.3000	1.9974	Supercrítico	30113	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	60.00	0.700	0.700	0.600
CANAL RECTANGULAR	0+450.00	0+580.00	0.550	0.90		0.014	0.004	0.3857	0.3471	0.9000	1.6714	0.2077	1.5843	0.5137	0.6857	0.3000	0.8145	Subcrítico	21649	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	130.00	0.900	0.900	0.700
CANAL RECTANGULAR	0+580.00	0+640.00	0.550	0.70		0.014	0.025	0.2508	0.1756	0.7000	1.2016	0.1461	3.1329	0.7511	0.5508	0.3000	1.9974	Supercrítico	30113	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	60.00	0.700	0.700	0.600
CANAL RECTANGULAR	0+640.00	0+740.00	0.550	0.90		0.014	0.004	0.3857	0.3471	0.9000	1.6714	0.2077	1.5843	0.5137	0.6857	0.3000	0.8145	Subcrítico	21649	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	100.00	0.900	0.900	0.700
CANAL RECTANGULAR	0+740.00	0+790.00	0.550	0.70		0.014	0.025	0.2508	0.1756	0.7000	1.2016	0.1461	3.1329	0.7511	0.5508	0.3000	1.9974	Supercrítico	30113	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	50.00	0.700	0.700	0.600
CANAL RECTANGULAR	0+790.00	0+890.00	0.550	0.90		0.014	0.004	0.3857	0.3471	0.9000	1.6714	0.2077	1.5843	0.5137	0.6857	0.3000	0.8145	Subcrítico	21649	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	100.00	0.900	0.900	0.700
CANAL RECTANGULAR	0+890.00	0+930.00	0.550	0.70		0.014	0.025	0.2508	0.1756	0.7000	1.2016	0.1461	3.1329	0.7511	0.5508	0.3000	1.9974	Supercrítico	30113	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	40.00	0.700	0.700	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	0+930.00	1+110.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	180.00	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	1+110.00	1+190.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	80.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	1+190.00	1+242.87	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	52.87	0.500	1.860	0.700
CANAL RECTANGULAR	1+242.87	1+360.05	0.550	0.70		0.014	0.025	0.2508	0.1756	0.7000	1.2016	0.1461	3.1329	0.7511	0.5508	0.3000	1.9974	Supercrítico	30113	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	117.18	0.700	0.700	0.600
CANAL RECTANGULAR	1+360.05	1+420.00	0.550	0.90		0.014	0.004	0.3857	0.3471	0.9000	1.6714	0.2077	1.5843	0.5137	0.6857	0.3000	0.8145	Subcrítico	21649	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	59.95	0.900	0.900	0.700
CANAL RECTANGULAR	1+420.00	1+450.10	0.550	0.70		0.014	0.025	0.2508	0.1756	0.7000	1.2016	0.1461	3.1329	0.7511	0.5508	0.3000	1.9974	Supercrítico	30113	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	30.10	0.700	0.700	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	1+450.10	1+570.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	119.90	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	1+570.00	1+650.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	80.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	1+650.00	1+690.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	40.00	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	1+690.00	1+750.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	60.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	1+750.00	1+790.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	40.00	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	1+790.00	1+810.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	20.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	1+810.00	1+860.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	50.00	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	1+860.00	1+880.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Rectangular	Concreto Simple	20.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	1+880.00	1+920.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	40.00	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	1+920.00	1+960.05	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	40.05	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	1+960.05	2+020.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	59.95	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	2+020.00	2+070.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	50.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	2+070.00	2+100.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	30.00	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	2+100.00	2+140.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	40.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	2+140.00	2+170.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	30.00	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	2+170.00	2+190.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	20.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	2+190.00	2+240.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	50.00	0.500	1.860	0.700
CANAL TRAPEZOIDAL	2+240.00	2+260.00	0.550	0.40	1.00	0.014	0.025	0.2600	0.1716	0.9201	1.1355	0.1511	3.2046	0.7835	0.5600	0.3000	2.3690	Supercrítico	31856	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	20.00	0.400	1.520	0.600
CANAL TRAPEZOIDAL	2+260.00	2+310.00	0.550	0.50	1.00	0.014	0.004	0.3800	0.3401	1.2690	1.5875	0.2142	1.6174	0.5178	0.6800	0.3000	0.9975	Subcrítico	22793	Turbulento	0.10	Trapezoidal	Concreto Simple	50.00	0.500	1.860	0.700

En resumen, el proyecto comprende:

- Construcción de 4186.07 m.l. de canal rectangular y trapezoidal, de concreto Simple $f_c=175$ kg/cm². con un espesor de concreto de 10.0 cm. y las siguientes dimensiones:

Tabla N° 4: Dimensiones de las secciones del canal

SECCION	S%	1/z	(b)	(B)	(h)
TRAPEZOIDAL	0.004	1 : 1	0.50	1.86	0.70
	0.025	1 : 1	0.40	1.52	0.60
RECTANGULAR	0.004	-	0.90	0.90	0.70
	0.025	-	0.70	0.70	0.60

Fuente: Propia.

- Construcción de 4 transiciones de concreto Simple $f_c=175$ kg/cm². de 2.00 m.l de longitud.
- Construcción de 14 tomas laterales de concreto Simple $f_c=175$ kg/cm². y el suministro de 1 compuerta de base, 1.20 m de altura y 1.80 m de marco.
- Construcción de 36 pozas disipadoras de energía concreto Armado $f_c=210$ kg/cm².

4.2.5 DURACIÓN DE LA OBRA

Se ha estimado que la obra tendrá una duración de 120 días calendarios considerando un sistema constructivo intermitente, para no dejar de dotar de agua a los agricultores.

4.2.6 COSTO DE LA OBRA

MEJORAMIENTO DEL CANAL		1,971,032.47
	(CD) S/.	1,971,032.47
COSTO DIRECTO		1,971,032.47
GASTOS GENERALES	10 %	197,103.25
UTILIDADES	10 %	197,103.25

SUBTOTAL		2,365,238.96
IGV	18 %	425,743.014
		=====
TOTAL PRESUPUESTO		2,790,981.98

Descompuesto del costo directo

MANO DE OBRA	S/.	939,191.21
MATERIALES	S/.	605,504.43
EQUIPOS	S/.	368,332.43
SUBCONTRATO	S/.	58,004.40
Total descompuesto	S/.	1,971,032.47

4.2.7 IMPACTO AMBIENTAL

Las citadas obras indicadas líneas arriba son de poca envergadura, que, en el peor de los casos, tendrá pequeños impactos en la etapa de ejecución, para lo cual las acciones de mitigación se encuentran incluidas de manera implícita en los costos de construcción analizados. En lo que concierne a empleo de equipos, éstos si bien es cierto generarán ruidos, serán empleados puntualmente y por cortos periodos de tiempo, en cuanto a la contaminación deberán previamente recibir mantenimiento de tal manera que se minimice el despedido de gases contaminantes. Luego, el análisis de impacto a los medios físicos, biológicos y socio económico como resultado de la ejecución y puesta en servicio del proyecto en su conjunto, por las características particulares de la obra y la pequeña envergadura física de la infraestructura, no generará efectos negativos relevantes. Sin embargo, se han identificado los impactos que podrían presentarse en la etapa de construcción principalmente, así como, se ha planteado las medidas de mitigación de dichos impactos. (ANA, 2010)

1. ANALISIS AMBIENTAL DEL PROYECTO

A. Etapa de planificación

- Aprobación del proyecto. Código SNIP:
- Coordinación con entidades locales (Comisión de Regantes).
- Reconocimiento de campo.
- Movilización y desmovilización de maquinarias.
- Eliminación manual de carrizos y árboles en la franja del canal
- Trazado y replanteo.

B. Etapa de construcción

Es en esta etapa donde se presentan la mayor generación de impactos ambientales negativos debido a la construcción de la Obra, podemos subdividir ésta etapa constructiva en los siguientes procesos:

- Revestimiento de 4,186 km de canal de sección trapezoidal revestido con concreto simple.
- Construcción de 02 Transiciones de ingreso y salida

C. Etapa de operación.

En esta etapa no se generan impactos ambientales significativos debido a que la operación sólo consiste en la manipulación de compuertas para el adecuado reparto de turnos de riego.

D. Etapa de mantenimiento

En ésta etapa no se generan impactos ambientales significativos esto a que la eliminación de desmonte a causa de la limpieza será en menor volumen comparada con la que se tendría si el canal no estuviese revestido. Dentro de las actividades destinadas a la limpieza del canal y sus obras de arte se efectuará el uso de herramientas manuales (pico, lampa, Rastrillos) para la limpieza sedimentos y maleza generada por cauce del canal.

E. Etapa de abandono o cierre

En esta etapa prevista al final de la ejecución se efectuarán trabajos de mitigación ambiental tratando de dejar la zona afectada lo más inalterada posible y con esto no cambiar sus condiciones naturales.

CAPÍTULO V: VALIDACIÓN Y RESULTADOS ESTADÍSTICOS

5.1 Validación

Los cuestionarios que midieron la variable: DISEÑO DE CANAL DE REGADIO, fue sometida a criterio de un grupo de jueces expertos, integrados por ingenieros y magister investigadores que laboran en diferentes instituciones universitarias de la ciudad de Huacho, este proceso es conocido también como medición de validez de contenido.

Este grupo de expertos informaron acerca de la aplicabilidad de los cuestionarios de la presente investigación. Para ello se aplicó la técnica de opinión de expertos y su instrumento el informe de juicio de expertos.

Tabla N°5: Escala de valoración juicio de expertos

(%)	CALIFICACION
1-29	Malo
30-59	Regular
60-89	Bueno
90-100	Muy bueno

Fuente: Propia.

Tabla N°6: Validación del instrumento

Experto	Valor	%
Experto 1	16.4	82
Experto 2	14	70
Experto 3	18	90
Total	16.13	80.66 %

Fuente: Propia.

La calificación obtenida se encuentra dentro del rango Bueno, por lo tanto, el instrumento para medir la variable DISEÑO DE CANAL DE REGADIO es aceptado. Ver anexo N° 02.

5.2 Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento se estima a través del coeficiente Alfa de Cronbach. Puede tomar valores entre 0 y 1, donde 0 significa nula confiabilidad y 1 representa la confiabilidad total.

Tabla N°7: Escala de valores para la confiabilidad

VALORES	INTERPRETACION
1,00	Confiabilidad perfecta
0,72 a 0,99	Excelente confiabilidad
0,66 a 0,71	Muy confiable
0,60 a 0,65	Confiable
0,54 a 0,59	Confiabilidad baja
Menos a 0,53	Confiabilidad nula

Fuente: Propia.

Para el cálculo del coeficiente de alfa de Cronbach se usó el software SPSS (Statistical Package for Social Science).

Aquí se presenta la tabla que será introducida al SPSS que contiene la respuesta de los 08 encuestados a las 10 preguntas realizadas, aquí tenemos las equivalencias de las categorías a un puntaje numérico.

- Completamente de acuerdo = **CA** = 5
- De acuerdo = **A** = 4
- No sabe no opina = **NSO** = 3
- Desacuerdo = **D** = 2
- Totalmente en desacuerdo = **TD** = 1

Tabla N°8: Relación entre el número de encuestados y preguntas realizadas

ENCUESTADOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
E1	5	5	2	5	5	5	5	4	5	4
E2	4	5	3	5	5	5	5	5	5	4
E3	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5
E4	5	5	2	5	5	4	5	4	4	5
E5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5
E6	5	5	2	4	4	5	4	5	4	4
E7	5	5	2	5	5	4	5	5	3	4
E8	4	5	3	5	5	5	5	5	5	4

Fuente: Propia.

Tabla N°9: Estadísticas de confiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.78	08

Fuente: Propia.

Se ha obtenido el coeficiente de Alfa de Cronbach que tiene una probabilidad de 0.78 que se encuentra en el rango de excelente confiabilidad, eso quiere decir que la encuesta es confiable.

5.3 Análisis e interpretación de resultados de la encuesta

Para poder llevar a cabo el análisis e interpretación de los resultados es necesario mencionar que la encuesta ha sido dirigida a cada uno de los interesados para el beneficio de la investigación.

El modelo del cuestionario que se muestra en el *Anexo N° 01*, teniendo un total de 08 personas encuestadas.

5.3.1 Descripción de resultados

Pregunta 01: *¿Cree Ud. que los daños causados por los huaicos de marzo afectaron los Canales de Regadío de la zona en estudio?*

Tabla N°10: Respuestas de la pregunta 01.

	Frecuencia	Porcentaje
En desacuerdo	1	12,5
No sabe, no opina	1	12.5
De acuerdo	5	62.5
Completamente de acuerdo	1	12.5
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.6, que el 62.5% de los encuestados está de acuerdo; así mismo el 12.5% no sabe, no opina y están en desacuerdo.

Pregunta 02: *¿Cuál sería su opinión sobre el proyecto Diseñar un Nuevo Canal de Regadio?*

Tabla N°11: Respuestas de la pregunta 02.

	Frecuencia	Porcentaje
Completamente en desacuerdo		
En desacuerdo	1	12.5
No sabe, no opina	1	12.5
De acuerdo	6	75
Completamente de acuerdo		
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.7, que el 75% de los encuestados está de acuerdo; así mismo el 12.5% no sabe, no opina y está en desacuerdo.

Pregunta 03: *¿Le parece necesario Invertir en nuevo canal de regadío?*

Tabla N°12: Respuestas de la pregunta 03.

	Frecuencia	Porcentaje
Completamente en desacuerdo		
En desacuerdo	1	12.5
No sabe, no opina		
De acuerdo	6	75
Completamente de acuerdo		
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.8, que el 75% de los encuestados está de acuerdo; así mismo el 12.5% están en desacuerdo y completamente de acuerdo.

Pregunta 04: *¿Cree Ud. que el nuevo proyecto de canal de regadío, ayudaría a solucionar los problemas de los agricultores?*

Tabla N°13: Respuestas de la pregunta 04.

	Frecuencia	Porcentaje
Completamente en desacuerdo		
En desacuerdo	1	12.5
No sabe, no opina	1	12.5
De acuerdo	6	75
Completamente de acuerdo		
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.9, que el 75% de los encuestados está de acuerdo; así mismo el 12.5% están en desacuerdo y No sabe/no opina.

Pregunta 05: *¿La Asociación de agricultores de la zona estaría de acuerdo con la Implementación del proyecto?*

Tabla N°14: Respuestas de la pregunta 05.

	Frecuencia	Porcentaje
Completamente en desacuerdo		
En desacuerdo		
No sabe, no opina	1	12.5
De acuerdo	7	87.5
Completamente de acuerdo		
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.10, que el 87.5% de los encuestados están de acuerdo; así mismo el 12,5% no sabe, no opina.

Pregunta 06: *¿La implementación del proyecto le daría sostenibilidad técnica a los productos a sembrarse en la zona?*

Tabla N°15: Respuestas de la pregunta 06.

	Frecuencia	Porcentaje
Completamente en desacuerdo	1	12.5
En desacuerdo	1	12.5
No sabe, no opina	1	12.5
De acuerdo	5	62.5
Completamente de acuerdo		
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.11, que el 62.5% de los encuestados está de acuerdo; así mismo el 12.5% no sabe, no opina, esta en desacuerdo y completamente en desacuerdo.

Pregunta 07: *¿Creen Uds. que este proyecto debe ser asistido por el gobierno regional de Lima?*

Tabla N°16: Respuestas de la pregunta 07.

	Frecuencia	Porcentaje
Completamente en desacuerdo		
En desacuerdo		
No sabe, no opina		
De acuerdo	6	75.0
Completamente de acuerdo	2	25.0
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.12, que el 75% de los encuestados está de acuerdo; así mismo el 25% está completamente de acuerdo.

Pregunta 08: *¿Creen Uds. que este proyecto generaría Impactos Ambientales?*

Tabla N°17: Respuestas de la pregunta 08.

	Frecuencia	Porcentaje
Completamente en desacuerdo		
En desacuerdo		
No sabe, no opina	1	12.5
De acuerdo	5	62.5
Completamente de acuerdo	2	25.0
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.13, que el 62.5% de los encuestados está de acuerdo; así mismo el 25% está completamente de acuerdo y el 12.5% no sabe, no opina.

Pregunta 09: *¿Creen Uds. que los agricultores de la zona deben de apoyar para darle mantenimiento a los canales?*

Tabla N°18: Respuestas de la pregunta 09.

	Frecuencia	Porcentaje
Completamente en desacuerdo		
En desacuerdo		
No sabe, no opina		
De acuerdo	6	75.0
Completamente de acuerdo	2	25.0
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.14, que el 75% de los encuestados está de acuerdo; así mismo el 25% está completamente de acuerdo.

Pregunta 10: *¿Creen Uds. que los agricultores de la zona deben también Invertir en el presupuesto del nuevo canal de regadío?*

Tabla N°19: Respuestas de la pregunta 10.

	Frecuencia	Porcentaje
Completamente en desacuerdo		
En desacuerdo	1	12.5
No sabe, no opina		
De acuerdo	5	62.5
Completamente de acuerdo	2	25
Total	08	100

Fuente: Propia.

Interpretación:

Se observa en la tabla 5.15, que el 62.5% de los encuestados está de acuerdo; así mismo el 25% esta completamente de acuerdo y el 12.5% está en desacuerdo.

CONCLUSIONES:

Del análisis estadístico de las encuestas se concluye, que más del 70% de encuestados están de ACUERDO que se Implemente el proyecto Diseño del Nuevo Canal de regadío.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Diseñar el canal de Regadío en la zona de Santa Rosa - Rio Seco reduciría las filtraciones de volumen de agua y evitar pérdidas por infiltración de acuerdo a los caudales de los pozos y mitas que existe en la zona.
- Implementar el Canal de Regadío, Contribuirá a que no tenga perdidas por infiltración y Aumento de la velocidad media en el canal.
- Se Reducirá costos por mantenimiento y Determinar la cantidad de agua para riego en el sistema.
- Se Contribuirá a disminuir la frecuencia de riego de los agricultores y habitantes de la zona.

6.2 Recomendaciones

Implementar la Propuesta el Diseño de nuevo canal de regadío en la zona de Santa Rosa - rio seco, a fin que pueda servir de Apoyo a los Agricultores y habitantes en la zona de estudio.

CAPÍTULO VII: FUENTES DE INFORMACIÓN

7.1 Fuentes bibliográficas

- Ana. (2010). *Obras De Control Y Medición De Agua Por Bloques De Riego En El Valle Chancay Huaral*. Lima: Dirección De Estudios De Proyectos Hidráulicos Multisectoriales - Ministerio De Agricultura Ana. Obtenido De <Http://Www.Ana.Gob.Pe/Media/341308/Informe%20principal%20chancay%20hual.Pdf>
- Barzola, M. (12 De 07 De 2016). *Scribd*. Obtenido De Calculo Hidraulico Para El Diseño De Canales: <Https://Es.Scribd.Com/Document/315469856/4-Estudio-De-Ingenieria?Cv=1>
- Marín, C., Menjívar, M., & Zavaleta, J. (2012). *Diseño Y Construcción De Un Canal Hidráulico De Pendiente Variable Para Uso Didactico E Investigación*. San Salvador: Universidad De El Salvador.
- Seijas, E. (21 De 06 De 2012). *Scribd*. Obtenido De Clasificación De Canales: <Https://Es.Scribd.Com/Doc/97753963/Clasificacion-De-Canales>
- Te Chow, Ven. *Hidráulica de Canales Abiertos*. Clásicos McGraw Hill.
- Rocha Felices, Arturo. *Hidráulica de Tuberías y Canales*
- Rodríguez Ruiz, Pedro. *Hidráulica II*. Agosto 2008.
- Mataix, Claudio. *Mecánica de Fluidos y Maquinas Hidráulicas*. Segunda edición.
- Edward Shigley, Joshep y Charles R. Mischke. *Diseño en Ingeniería Mecánica*. Cuarta edición en español, 1992.
- L. Mott, Robert. *Diseño de Elementos de Maquinas*. Segunda edición.
- Aguirre Pe, Julián. *Hidráulica de Canales*. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela. 1994.
- French, Richard. *Hidráulica de Canales Abiertos*. 2da edición. McGraw-Hill. México. 1990.

ANEXOS

01. Instrumento de medición cuestionario

02. Juicio de expertos

03. Matriz de Consistencia

04. Planos

05. Fotos

ANEXO I: Instrumento de medición cuestionario

A. Presentación

Estimado (a) ciudadano (a), el objetivo de este cuestionario es conocer su opinión acerca de la importancia y utilidad de la CONSTRUCCION DE UN CANAL DE REGADÍO EN LA ZONA SANTA ROSA - RÍO SECO, para ello se solicita tenga a bien suministrar los datos de manera más detalla y fidedigna posible.

B. Indicaciones

- *Este cuestionario es anónimo. Por favor responder con sinceridad*
- *Lee detenidamente cada ítem. Cada uno tiene cinco posibles respuestas*
- *Contesta a las preguntas marcando con una X en un solo recuadro que según tu opinión mejor refleje o describa la aplicación web.*
- *Las categorías y su valor numérico son las siguientes*
 - () Completamente de acuerdo*
 - () De acuerdo*
 - () No sabe no opina*
 - () Desacuerdo*
 - () Totalmente en desacuerdo*

1. *¿Cree Ud. que los daños causados por los huaicos de marzo afectaron los Canales de Regadío de la zona en estudio?*
 - () Completamente de acuerdo*
 - () De acuerdo*
 - () No sabe no opina*
 - () Desacuerdo*
 - () Totalmente en desacuerdo*

2. *¿Cuál sería su opinión sobre el proyecto Diseñar un Nuevo Canal de Regadío?*

Completamente de acuerdo

De acuerdo

No sabe no opina

Desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

3. *¿Le parece necesario Invertir en nuevo canal de regadío?*

Completamente de acuerdo

De acuerdo

No sabe no opina

Desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

4. *¿Cree Ud. que el nuevo proyecto de canal de regadío, ayudaría a solucionar los problemas de los agricultores?*

Completamente de acuerdo

De acuerdo

No sabe no opina

Desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

5. *¿La Asociación de agricultores de la zona estaría de acuerdo con la Implementación del proyecto?*

Completamente de acuerdo

De acuerdo

No sabe no opina

Desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

6. *¿La implementación del proyecto le daría sostenibilidad técnica a los productos a sembrarse en la zona?*

() Completamente de acuerdo

() De acuerdo

() No sabe no opina

() Desacuerdo

() Totalmente en desacuerdo

7. *¿Creen Uds. que este proyecto debe ser asistido por el gobierno regional de Lima?*

() Completamente de acuerdo

() De acuerdo

() No sabe no opina

() Desacuerdo

() Totalmente en desacuerdo

8. *¿Creen Uds. que este proyecto generaría Impactos Ambientales?*

() Completamente de acuerdo

() De acuerdo

() No sabe no opina

() Desacuerdo

() Totalmente en desacuerdo

9. *¿Creen Uds. que los agricultores de la zona deben de apoyar para darle mantenimiento a los canales?*

() Completamente de acuerdo

() De acuerdo

() No sabe no opina

() Desacuerdo

() Totalmente en desacuerdo

10. *¿Creen Uds. que los agricultores de la zona deben también Invertir en el presupuesto del nuevo canal de regadío?*

() Completamente de acuerdo

() De acuerdo

() No sabe no opina

() Desacuerdo

() Totalmente en desacuerdo

ANEXO 2 Validación del instrumento a través del juicio de expertos

JUICIO DE EXPERTOS 1.A

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y nombres del juez:
- 1.2. Especialidad:Grado:
- 1.3. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta
- 1.4. Autor del instrumento:

II. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

**1.1 Título: PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADIO EN
LA ZONA DE SANTA ROSA - RIO SECO**

III. ASPECTOS A EVALUAR: Marque con x dentro del cuadro de valoración

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1	2	3	4	5
1. OBJETIVIDAD	Expresado en hechos observables					
2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible					
3. COHERENCIA	Tener relación entre las variables					
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada: problema-objetivos-hipótesis					
5. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo.					
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes					
7. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en Calidad y cantidad suficiente en el proceso					
8. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en Teorías o modelos teóricos					
9. METODOLOGIA	La estrategia responde a los objetivos					
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la Investigación y construcción de teorías.					
	SUB TOTAL					
	TOTAL					

IV. CALIFICACIÓN

N	INTERVALO	INTERPRETACION
1	(01 - 09)	Deficiente
2	(10 - 12)	Regular
3	(12 - 15)	Bueno
4	(15 - 18)	Muy bueno
5	(18 - 20)	Excelente

Huacho, Diciembre 2017

.....

JUICIO DE EXPERTOS 1.B

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del juez:

1.2. Especialidad:Grado:

1.3. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta

1.4. Autor del instrumento:

II. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.2 Título: PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADIO EN LA ZONA DE SANTA ROSA - RIO SECO

III. ASPECTOS A EVALUAR: Marque con x dentro del cuadro de valoración

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1	2	3	4	5
1. OBJETIVIDAD	Expresado en hechos observables					
2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible					
3. COHERENCIA	Tener relación entre las variables					
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada: problema-objetivos-hipótesis					
5. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo.					
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes					
7. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en Calidad y cantidad suficiente en el proceso					
8. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en Teorías o modelos teóricos					
9. METODOLOGIA	La estrategia responde a los objetivos					
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la Investigación y construcción de teorías.					
	SUB TOTAL					
	TOTAL					

IV. CALIFICACIÓN

N	INTERVALO	INTERPRETACION
1	(01 - 09)	Deficiente
2	(10 - 12)	Regular
3	(12 – 15)	Bueno
4	(15 – 18)	Muy bueno
5	(18 – 20)	Excelente

Huacho, Diciembre 2017

.....

JUICIO DE EXPERTOS 1.C

I. DATOS GENERALES

1.1. Apellidos y nombres del juez:

1.2. Especialidad:Grado:

1.3. Nombre del instrumento evaluado: Encuesta

1.4. Autor del instrumento:

II. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Título: PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADIO EN LA ZONA DE SANTA ROSA - RIO SECO

III. ASPECTOS A EVALUAR: Marque con x dentro del cuadro de valoración

INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1	2	3	4	5
1. OBJETIVIDAD	Expresado en hechos observables					
2. CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible					
3. COHERENCIA	Tener relación entre las variables					
4. ORGANIZACIÓN	Presentación ordenada: problema – objetivos – hipótesis					
5. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología para el desarrollo.					
6. PERTINENCIA	Permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados y correspondientes					
7. SUFICIENCIA	Comprende aspectos de la variable en Calidad y cantidad suficiente en el proceso					
8. CONSISTENCIA	Pretende conseguir datos basados en Teorías o modelos teóricos					
9. METODOLOGIA	La estrategia responde a los objetivos					
10. CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la Investigación y construcción de teorías.					
	SUB TOTAL					
	TOTAL					

IV. CALIFICACIÓN

N	INTERVALO	INTERPRETACION
1	(01 - 09)	Deficiente
2	(10 - 12)	Regular
3	(12 - 15)	Bueno
4	(15 - 18)	Muy bueno
5	(18 - 20)	Excelente

Huacho, Diciembre 2017

.....

ANEXO No 03: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TEMA: PROPUESTA DE DISEÑO DE NUEVO CANAL DE REGADIO EN LA
ZONA DE SANTA ROSA - RIO SECO**

Formulación del problema	Objetivos	Hipotesis	Variable	Dimensiones	Indicadores
Problema general	General				
¿De qué manera diseñar un nuevo canal de regadío en la zona de santa rosa - río seco reduciría las filtraciones de volumen de agua?	Diseñar el canal de Regadío en la zona de santa rosa - río seco reduciría las filtraciones de volumen de agua y evitar pérdidas por infiltración de acuerdo a los caudales de los pozos y mitas que existe en la zona	En la Investigación que corresponde a este Proyecto de tesis, No se Planteara ninguna hipótesis por el hecho de que su planteamiento de problema define un alcance Descriptivo, el cual a su vez no pretende Pronosticar ni Afirmar un Hecho. Así mismo, se llevaría a cabo un Estudio Piloto, el cual puede ser conveniente llevar a cabo antes de realizar el experimento real. Esto asegura que el experimento mida lo que debería y que todo esté correctamente configurado.	DISEÑO DE UN CANAL DE REGADIO	COSTO RIESGO GESTION	ENCUESTA ENCUESTA ENCUESTA
Problemas	Específicos				
¿De qué manera diseñar un nuevo canal de regadío Reduciría las perdidas por filtración?	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a que no tenga pérdidas por infiltración. - Aumentar la velocidad media en el canal. - Reducir costos por mantenimiento. 				
¿De qué manera diseñar un nuevo canal de regadío aumentaría la velocidad del canal y reduciría los costos de mantenimiento?	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar la cantidad de agua para riego en el sistema. - Contribuir a disminuir la frecuencia de riego de los habitantes. 				



UBICACION A NIVEL NACIONAL



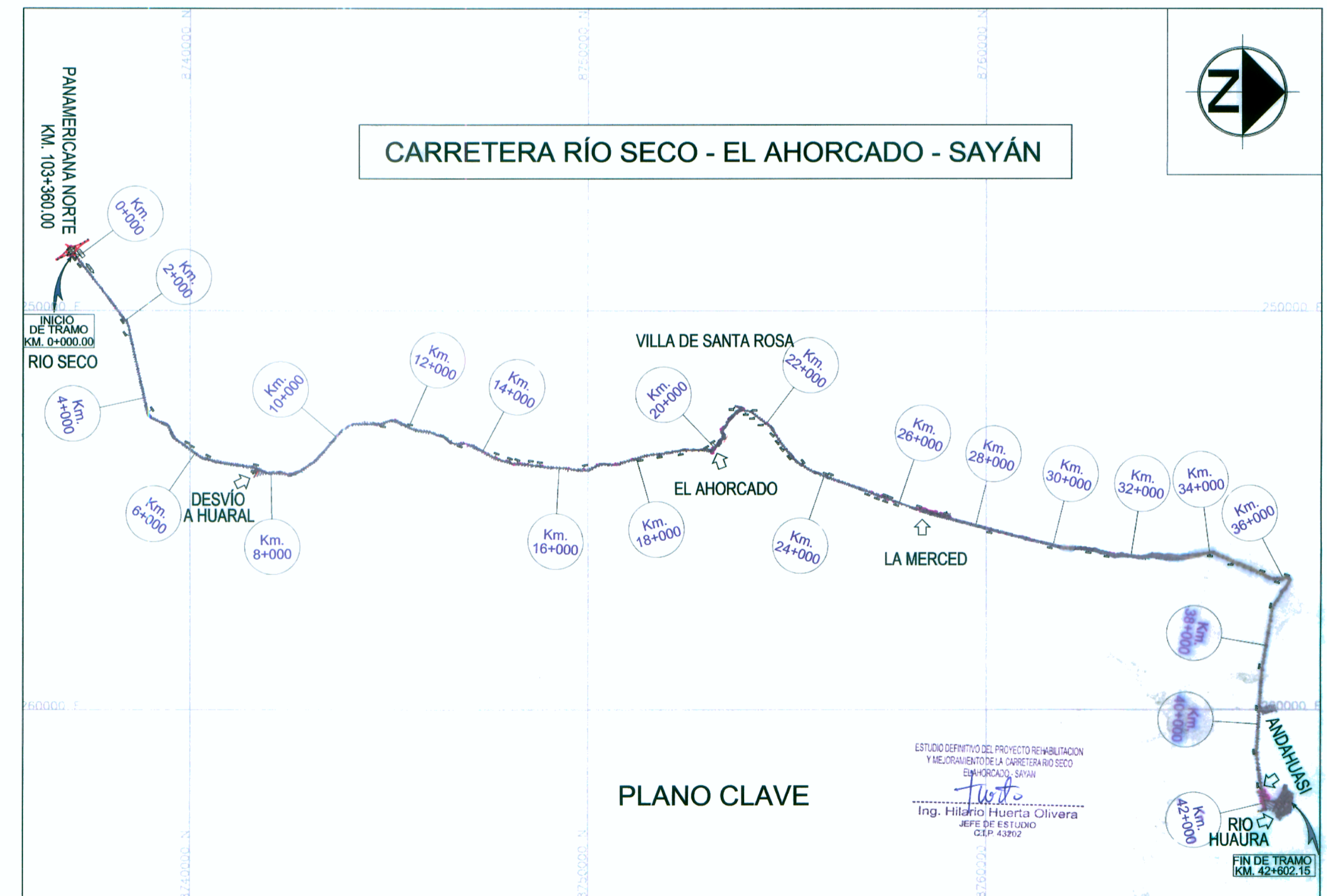
UBICACION A NIVEL REGIONAL



UBICACIÓN RÍO SECO:
 CARRETERA PANAMERICANA NORTE KM. 103 + 630.00
 CARRETERA PANAMERICANA NORTE
 CARRETERA RÍO SECO - EL AHORCADO - SAYÁN

INDICE GENERAL

Nº PLANO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
	PLANO DE UBICACION	U-01
01	AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	IAS-01
02 - 04	PLANO CLAVE	PCL-01 al PCL-03
05 - 08	SECCIONES TIPICAS	STP-01 al STP-04
09 - 51	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL	PP-01 al PP-43
52 - 117	SECCIONES TRANSVERSALES	ST-01 al ST-66
118 - 137	SEÑALIZACION - HORIZONTAL Y VERTICAL	SÑ-01 al SÑ-20
138 - 161	DETALLES DE SEÑALIZACION	DS-01 al DS-24
162 - 167D	PLANO DE MICROCUENCA DE DRENAJE	DD-01 al DD-10
168-A	MAPA GEOLOGICO REGIONAL	PGR-01
168B - 183	GEOLOGICO	PG-01 al PG-16
184	PLANTA GENERAL DE INTER. 01	PGI-01
185 - 190	PLANTA Y PERFIL (INTER. 01) S/N-S	PPI-01 al PPI-06
191 - 194	SECCIONES TRANSVERSALES (INTER. 01) SENTIDOS : S-N Y N-S	STI-01 al STI-04
195	SEÑALIZACION (INTER 01) HORIZ. Y VERT.	SÑI-01
196	PLANTA GENERAL DE INTER. 02	PGI-02
197 - 201	PLANTA Y PERFIL (INTER. 02) SENTIDO : O-E	PPI-07 al PPI-11
202	SECCION TIPICA DE ROTONDA	STR-01
203 - 206	SECCIONES TRANSVERSALES (INTER. 02) SENTIDOS : E-O Y O-E	STI-05 al STI-08
207	SEÑALIZACION (INTER 02) HORIZ. Y VERT.	SÑI-02
208 - 223	SISTEMA DE DRENAJE	OD-01 al OD-16
224 - 236	PLANO DE SECCIONES DE ALCANTARILLAS	OD-17 al OD-29
237 - 251	DETALLES DE ALCANTARILLAS	DA-01 al DA-15
252	DIAGRAMA DE CANTERAS Y FUENTES DE AGUA	UCA-01
253 - 260	PERFIL ESTADIGRAFICO	PEF-01 al PEF-08
261 - 301	PLANO DE REUBICACION DE CANALES	CA-01 al CA-41
302 - 307	PLANO DE MUROS	MU-01 al MU-06
308 - 309	SECCIONES TRANSVERSALES DE MUROS	STM-01 al STM-02
310	DETALLES DE MUROS	DMU-01



PLANO CLAVE

REVISIONES		
Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN

PLANTA
ESC : 1/25000

CANTERA EL OVALO

UBICACIÓN: : 103+500 CARRT. PAN. NORTE
LADO IZQUIERDO
ACCESO 500 m.

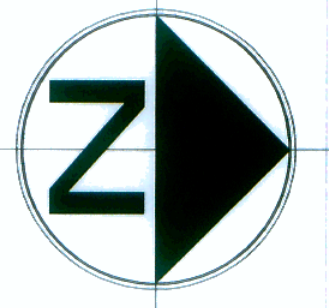
INICIO : KM. 0+000
N = 8737155.128
E = 241243.056

POTENCIA NETA : 170,619.00 m3

USOS	TRATAMIENTO	RENDIMIENTO
RELLENO	NATURAL	100%

CUADRO DE COORDENADAS Y ELEMENTOS DE CURVA

No. PI	ANGULO	S	RADIO	PI	PC	PT	T	LC	EXT.	NORTE	ESTE	P%	S.A
POT				0+000.00						8,737,155.128	241,243.057	-	-
1	1° 14' 22.71"	D	1,000.00	1+362.54	1+351.72	1+373.35	10.82	21.64	0.06	8,737,994.340	242,316.478	2	-
2	24° 20' 42.64"	D	290.00	2+100.63	2+038.07	2+161.29	62.56	123.22	6.67	8,738,436.258	242,907.652	6	0.50
3	52° 24' 01.72"	I	150.00	4+470.30	4+396.49	4+533.68	73.81	137.18	17.18	8,738,946.885	245,221.589	7.50	0.90
4	38° 47' 45.57"	D	100.00	5+000.30	4+965.09	5+032.80	35.21	67.71	6.02	8,739,436.025	245,454.403	8.00	1.10
5	29° 21' 01.31"	I	250.00	5+351.94	5+286.47	5+414.53	65.47	128.07	8.43	8,739,591.573	245,777.784	6.24	0.60
6	19° 45' 33.06"	I	500.00	6+200.81	6+113.73	6+286.17	87.08	172.43	7.53	8,740,292.586	246,251.584	4.19	0.40
7	6° 04' 52.16"	I	800.00	6+641.61	6+599.11	6+684.02	42.49	84.91	1.13	8,740,720.324	246,366.014	2.90	-
8	15° 33' 42.74"	D	230.00	7+536.00	7+504.57	7+567.04	31.43	62.47	2.14	8,741,604.338	246,501.408	6.57	0.60
9	25° 17' 11.42"	I	100.00	7+863.99	7+841.56	7+885.70	22.43	44.13	2.49	8,741,903.546	246,640.712	8.00	1.10
10	19° 17' 45.95"	D	180.00	8+278.51	8+247.91	8+308.53	30.60	60.62	2.58	8,742,318.732	246,633.801	7.10	0.70
11	36° 09' 57.27"	I	120.00	8+464.64	8+425.46	8+501.21	39.18	75.75	6.23	8,742,495.962	246,692.559	8.00	1.00
12	16° 15' 11.43"	I	320.00	8+722.80	8+677.10	8+767.88	45.69	90.77	3.25	8,742,744.219	246,612.740	7.10	0.50
13	15° 26' 38.02"	I	450.00	9+235.84	9+174.82	9+296.12	61.02	121.30	4.12	8,743,169.677	246,324.937	4.52	0.40
14	17° 50' 20.11"	D	380.00	10+226.69	10+167.05	10+285.36	59.64	118.31	4.65	8,743,813.391	245,570.696	5.10	0.40
15	32° 20' 43.23"	D	260.00	10+524.64	10+449.23	10+596.01	75.40	146.78	10.71	8,744,067.757	245,412.709	6.14	0.60
16	4° 06' 54.39"	D	500.00	11+074.19	11+056.23	11+092.14	17.96	35.91	0.32	8,744,621.305	245,420.121	4.19	0.40
17	30° 38' 49.49"	I	270.00	11+227.37	11+153.39	11+297.81	73.98	144.42	9.95	8,744,773.962	245,432.983	8.00	0.60
18	37° 54' 39.92"	D	350.00	11+496.08	11+375.87	11+607.45	120.21	231.59	20.07	8,745,018.939	245,314.097	5.24	0.50
19	19° 54' 42.42"	D	100.00	11+687.25	11+669.70	11+704.45	17.55	34.75	1.53	8,745,214.546	245,356.827	8.00	1.10
20	8° 24' 18.59"	I	400.00	11+810.67	11+781.28	11+839.96	29.39	58.68	1.08	8,745,319.565	245,421.335	4.81	0.40
21	18° 13' 46.04"	I	200.00	12+214.04	12+181.96	12+245.59	32.09	63.63	2.56	8,745,689.438	245,582.539	6.00	0.60
22	17° 17' 54.50"	D	500.00	12+582.77	12+506.72	12+657.67	76.06	150.96	5.75	8,746,057.004	245,617.395	4.00	0.30
23	14° 22' 53.87"	I	180.00	12+766.55	12+743.84	12+789.02	22.71	45.18	1.43	8,746,227.453	245,689.738	6.00	0.60
24	32° 19' 12.06"	D	180.00	12+925.20	12+873.04	12+974.57	52.16	101.54	7.40	8,746,384.616	245,711.370	6.00	0.60
25	50° 38' 23.04"	I	270.00	13+255.44	13+127.70	13+366.33	127.74	238.63	28.69	8,746,636.848	245,930.320	5.00	0.50
26	25° 55' 21.51"	D	180.00	13+487.93	13+446.50	13+527.94	41.43	81.44	4.71	8,746,882.493	245,887.758	6.00	0.60
27	12° 28' 11.70"	D	180.00	13+636.89	13+617.22	13+656.40	19.67	39.18	1.07	8,747,027.010	245,929.328	6.00	0.60
28	0° 47' 04.75"	I	1,000.00	14+128.15	14+121.31	14+135.00	6.85	13.69	0.02	8,747,458.809	246,163.946	2.00	-
29	13° 20' 34.49"	I	750.00	14+382.35	14+294.62	14+469.28	87.73	174.66	5.11	8,747,683.804	246,282.235	2.00	0.30
30	9° 38' 06.61"	I	450.00	14+858.80	14+820.87	14+896.55	37.93	75.67	1.60	8,748,146.075	246,400.340	3.50	0.40
31	6° 28' 16.84"	D	1,300.00	15+365.39	15+291.90	15+438.73	73.49	146.83	2.08	8,748,651.106	246,442.947	2.00	2.00
32	8° 22' 11.11"	I	700.00	15+581.61	15+530.39	15+632.65	51.22	102.26	1.87	8,748,863.341	246,484.971	2.00	2.24
33	12° 48' 01.80"	D	150.00	16+202.19	16+185.36	16+218.88	16.83	33.51	0.94	8,749,483.329	246,515.905	6.50	0.80
34	9° 35' 55.96"	I	150.00	16+314.61	16+302.01	16+327.14	12.59	25.13	0.53	8,749,591.712	246,546.282	6.50	0.80



LEYENDA

PUENTE	
ZONAS URBANAS	
FUENTE DE AGUA	



RÍO SECO

BOTADERO 1
09+800
POTENCIA NETA=57,808.40 m3

DESVÍO A HUARAL

CANTERA LA LOMA
UBICACIÓN: Km. 2+650.00
LADO DERECHO
ACCESO 1,100 m.

POTENCIA NETA : 123,861.00 m3

USOS	TRATAMIENTO	RENDIMIENTO
RELLENO, ACCESOS	NATURAL	100%
SUBBASE	ZARANDEADO	98%

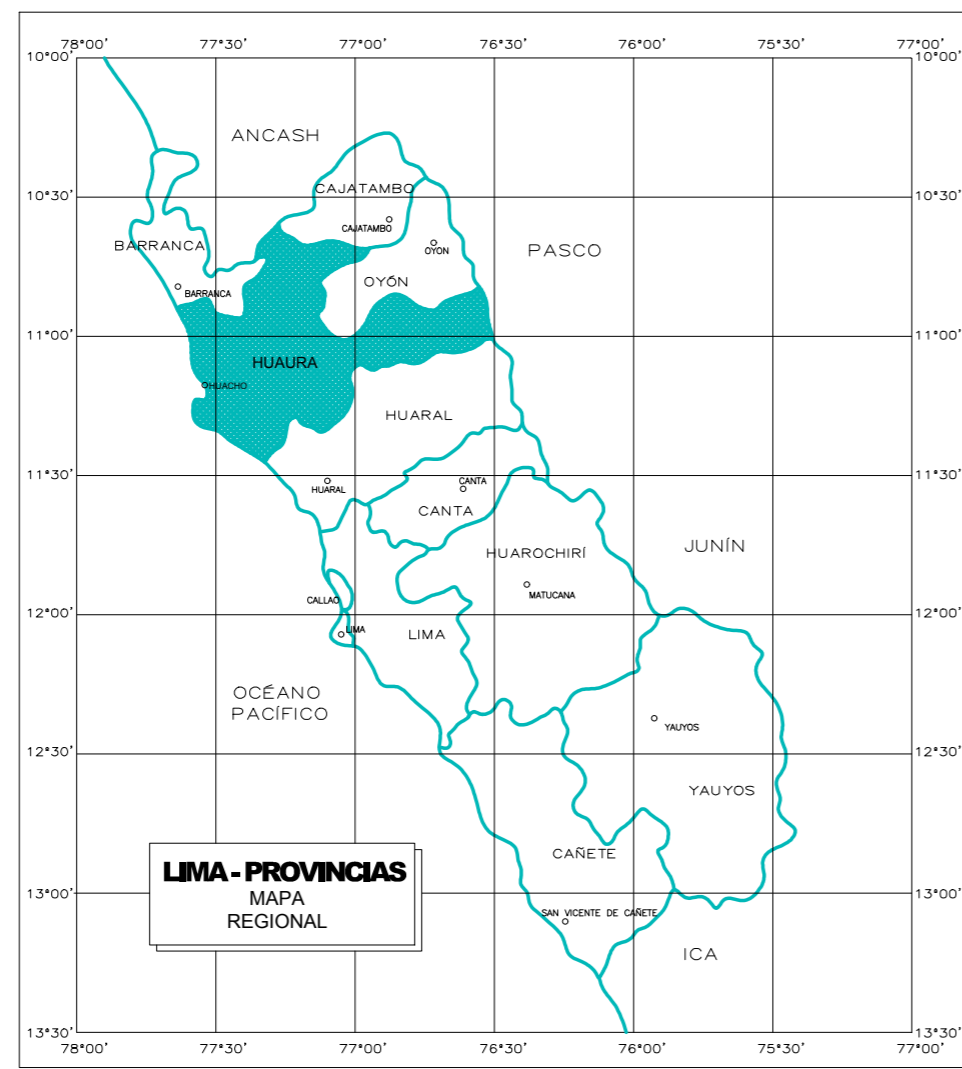
ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA RIO SECO EL AHORCADO - SAYAN
Ing. Hilario Huerta Olivera
C.I.P. 43202

ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA RIO SECO EL AHORCADO - SAYAN
Ing. Hilario Huerta Olivera
C.I.P. 43202

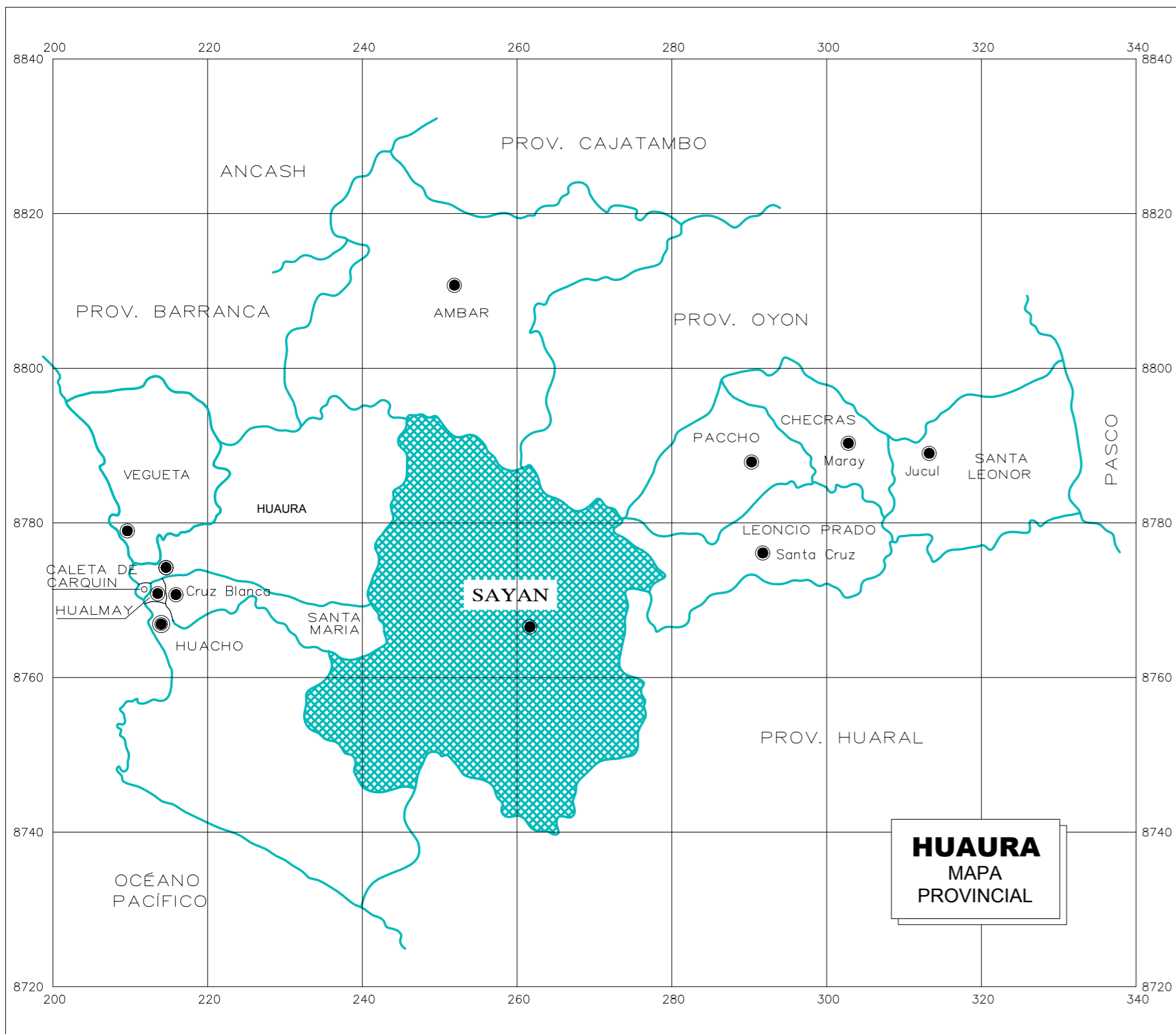
	VERA & MORENO S.A. CONSULTORES DE INGENIERIA Av. José Lesli 1526 - Lima 14 - Perú Tel. 470-1310	JEFE DE PROYECTO: ING. HILARIO HUERTA OLIVERA C.I.P. 43202	APROBO: [] REVISIONES: [] DESCRIPCION: []	PROYECTO: ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE REHABILITACION Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA RIO SECO - EL AHORCADO - SAYAN	PLANO: PLANO CLAVE KM 0+000 - KM 16+000	ESCALA: INDICADA FECHA: SETIEMBRE 2011 PCL-01 02
		ESPECIALISTA: ING. HILARIO HUERTA OLIVERA C.I.P. 43202 REVISOR: ING. LUIS BENDEZU VELARDE C.I.P. 43206 PROCESÓ / DIBUJÓ: GINO RAMOS NEYRA				



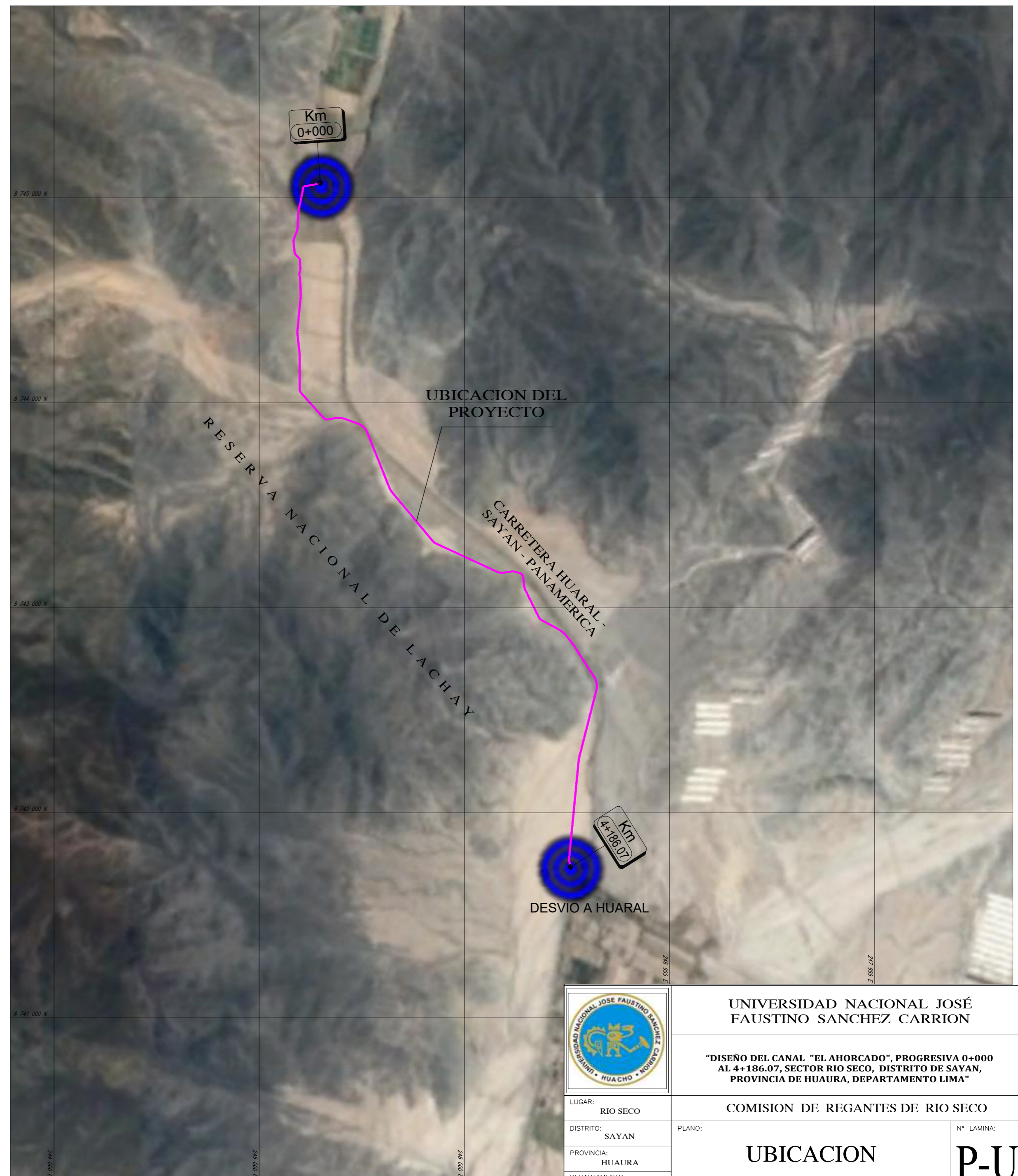
UBICACION NACIONAL



UBICACION REGIONAL



UBICACION PROVINCIAL



LOCALIZACION DEL PROYECTO ESCALA: 1 / 15,000



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SANCHEZ CARRION

"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+186.07, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUAURA, DEPARTAMENTO LIMA"

LUGAR: RIO SECO

DISTRITO: SAYAN

PROVINCIA: HUAURA

DEPARTAMENTO: LIMA

FECHA: ENERO 2018

COMISION DE REGANTES DE RIO SECO

PLANO:

UBICACION

N° LAMINA:

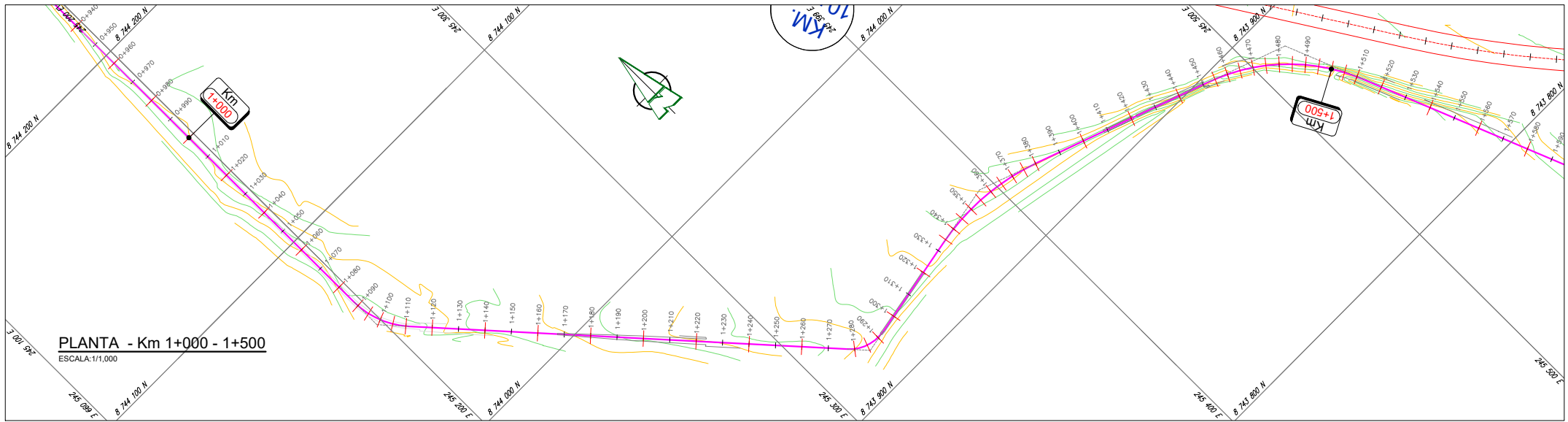
P-U

ESCALA: INDICADAS

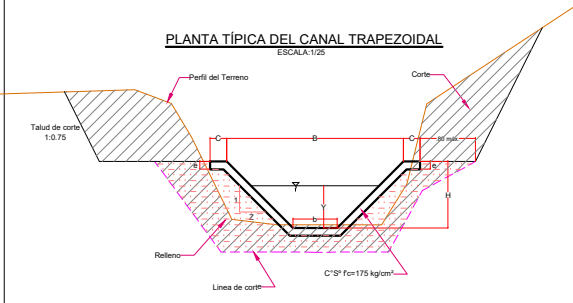
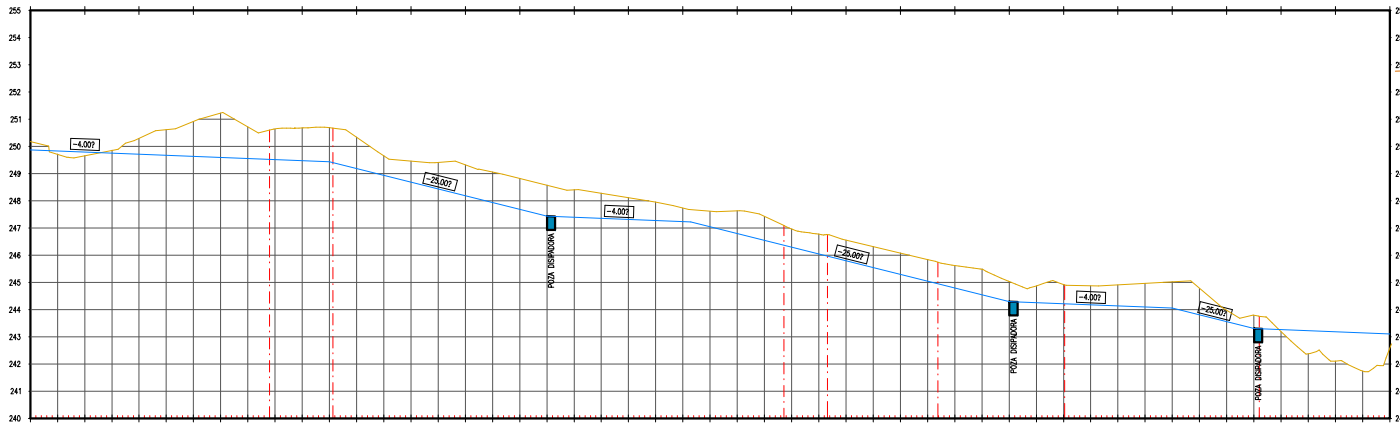
DISEÑADO:

REVISADO: MARCO

DIBUJO: MARCO



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1/1000
ESCALA V=1/100



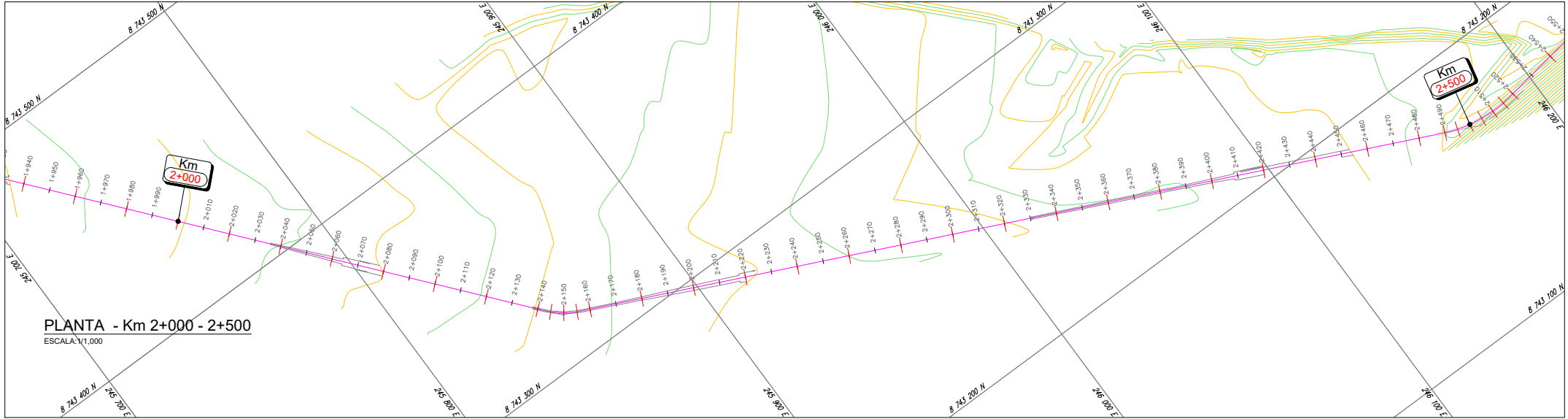
PROGRESIVA	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500
NIVEL DE TERRENO	250.71	249.71	249.68	249.66	249.66	249.66	249.66	249.66	249.66	249.66	249.66	249.66	249.66	249.66	249.66	249.66
NIVEL DE LA RASANTE	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98	249.98
CORTE Y RELLENO	0.12	0.13	-0.10	-0.28	-0.34	-1.29	-1.63	-1.17	-1.26	-1.15	-0.72	-0.77	-0.88	-1.14	-1.11	-0.81
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=162.18m		L=23.27m R=31.87m		L=165.90m		L=16.04m R=15.65m		L=40.67m		L=46.55m R=87.33m		L=71.64m		L=60.64m R=72.14m	



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION

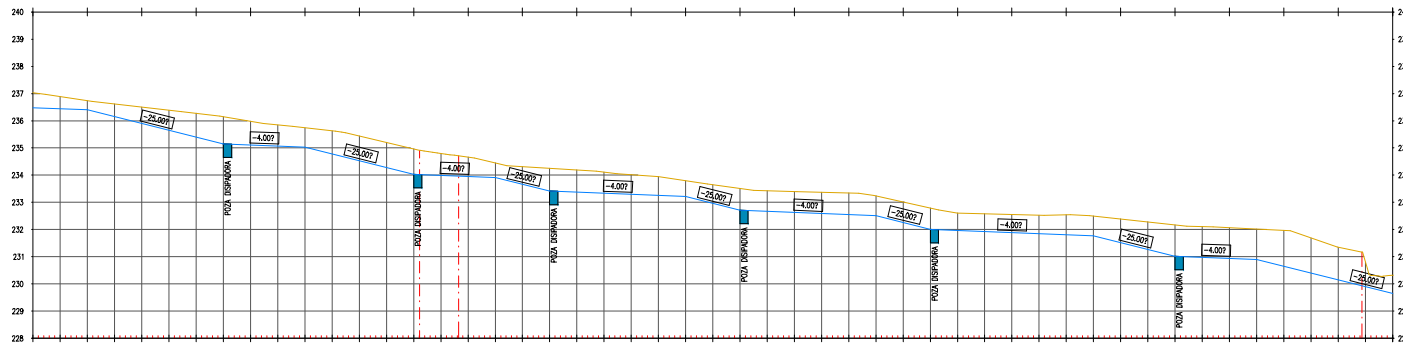
"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 1+186.07, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUAURA, DEPARTAMENTO LIMA"

LUGAR: RIO SECO	PLANO: PLANTA - PERFIL (Km 1+000 - Km 1+500)	N° LAMINA: P-03
DISTRITO: SAYAN	DISEÑADO: MARCO	REVISADO: MARCO
PROVINCIA: HUAURA	DIBUJO: MARCO	ESCALA: INDICADAS
DEPARTAMENTO: LIMA	FECHA: ENERO 2017	

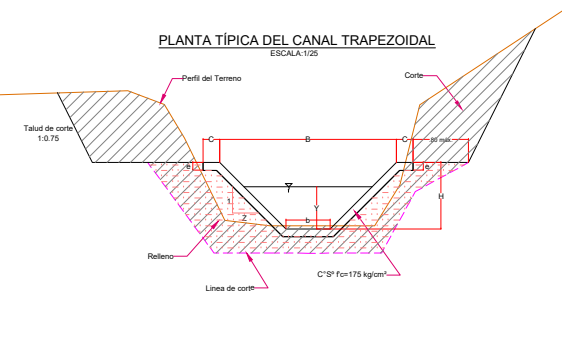


PLANTA - Km 2+000 - 2+500
ESCALA: 1/1,000

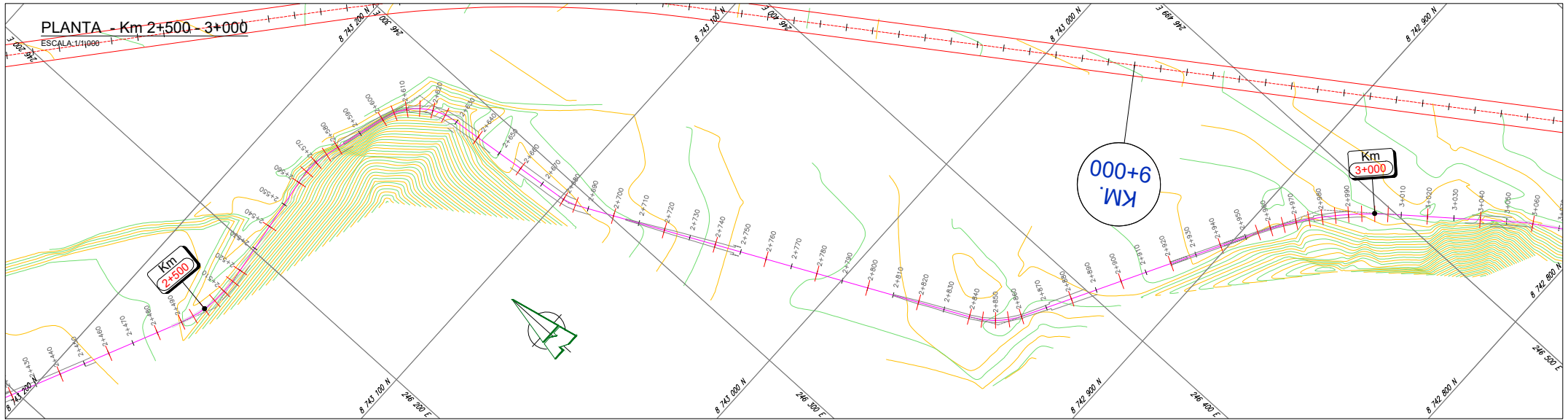
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1/1000
ESCALA V=1/100



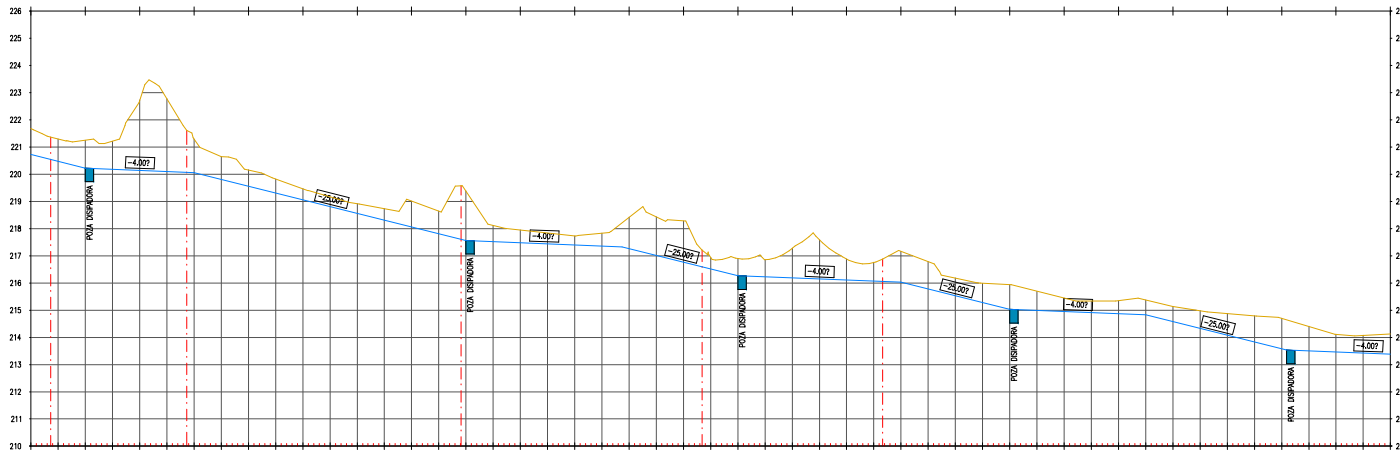
PROGRESIVA	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+200	1+300	1+400	1+500	1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	2+100	2+200	2+300	2+400	2+500	2+600	2+700	2+800	2+900	3+000	3+100	3+200	3+300	3+400	3+500	3+600	3+700	3+800	3+900	4+000					
NIVEL DE TERRENO	236.64	236.44	236.39	236.31	236.20	236.10	236.02	235.82	235.65	235.50	235.34	235.14	234.90	234.62	234.35	234.00	233.65	233.25	232.80	232.30	231.75	231.15	230.50	229.80	229.00	228.10	227.10	226.00	224.80	223.50	222.00	220.30	218.50	216.50	214.30	211.80	209.00	205.80	202.20	198.20	193.00	186.80	180.50	173.20	165.00	
NIVEL DE LA RASANTE	236.64	236.44	236.39	236.31	236.20	236.10	236.02	235.82	235.65	235.50	235.34	235.14	234.90	234.62	234.35	234.00	233.65	233.25	232.80	232.30	231.75	231.15	230.50	229.80	229.00	228.10	227.10	226.00	224.80	223.50	222.00	220.30	218.50	216.50	214.30	211.80	209.00	205.80	202.20	198.20	193.00	186.80	180.50	173.20	165.00	
CORTE Y RELLENO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ALINEAMIENTO HORIZONTAL																																														



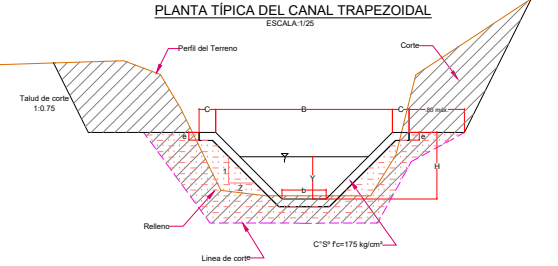
	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION FAUSTINO SANCHEZ CARRION		
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+186.07, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUAURA, DEPARTAMENTO LIMA"		
	LUGAR: RIO SECO	PLANO: PLANTA - PERFIL (Km 2+000 - Km 2+500)	N° LAMINA: P-05
	DISTRITO: SAYAN	DEPARTAMENTO: LIMA	ESCALA: INDICADAS
FECHA: ENERO 2017	DISEÑADO: MARCO	REVISADO: 	DIBUJO: MARCO



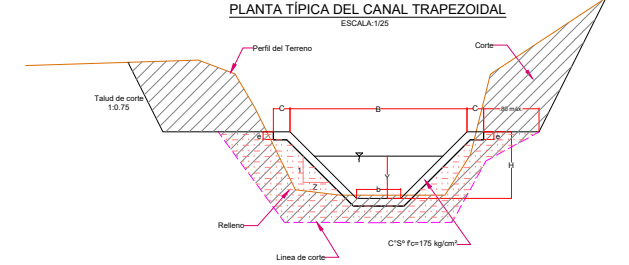
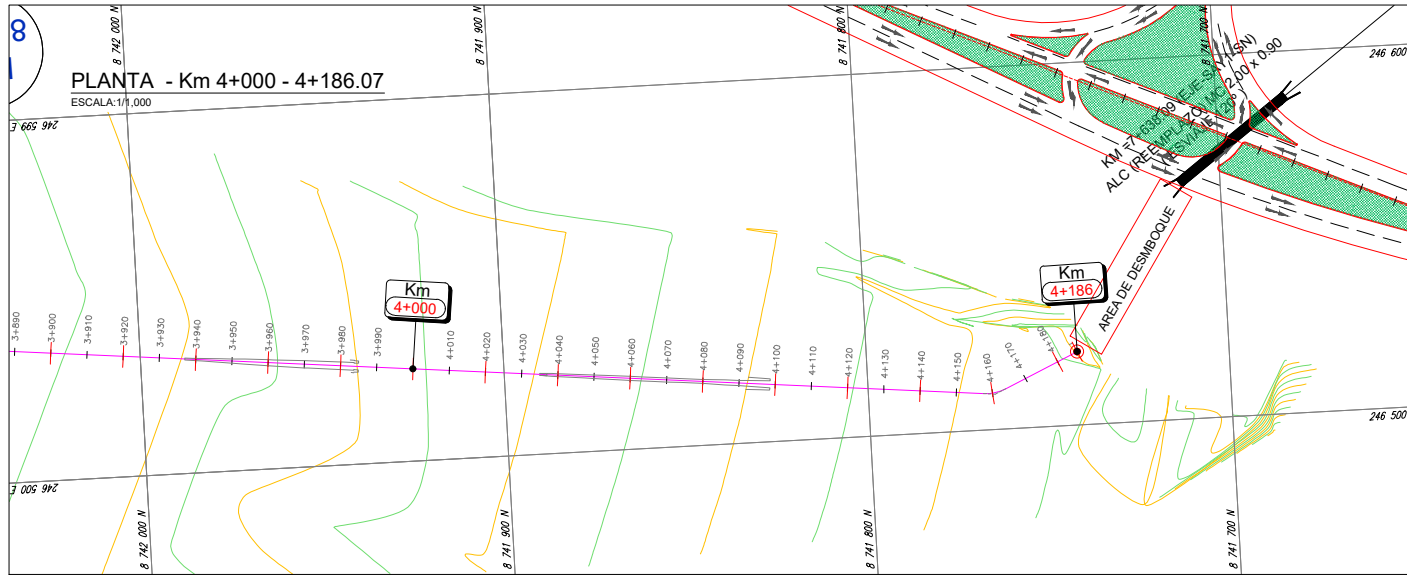
PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H=1/1000
ESCALA V=1/100



PROGRESIVA	2+500	2+550	2+600	2+650	2+700	2+750	2+800	2+850	2+900	2+950	3+000	3+050	3+100	3+150	3+200	3+250	3+300	3+350	3+400	3+450	3+500				
NIVEL DE TERRENO	219.80	220.47	221.29	221.10	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50				
NIVEL DE LA RASANTE	219.80	220.22	221.25	221.00	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50	221.50				
CORTE Y RELLENO	-0.00	-1.03	0.02	-0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
ALINEAMIENTO HORIZONTAL	L=50.00m					L=100.00m					L=88.62m					L=86.37m R=73.54m					L=334.67m				

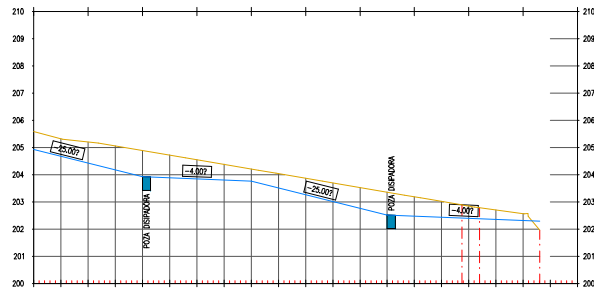


	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION			Nº LAMINA: P-07
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+186.07, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUAURA, DEPARTAMENTO LIMA"			
LUGAR: RIO SECO	PLANO:	PLANTA - PERFIL (Km 3+000 - Km 3+500)		
DISTRITO: SAYAN				
PROVINCIA: HUAURA				
DEPARTAMENTO: LIMA				
FECHA: ENERO 2017	DISEÑADO: MARCO	REVISADO:	DIBUJO: MARCO	ESCALA: INDICADAS

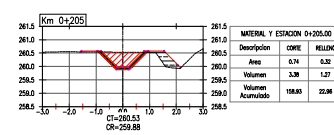
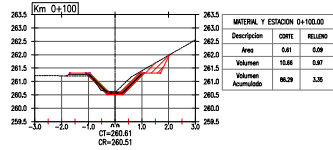
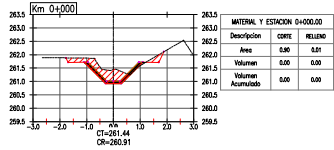
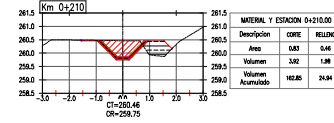
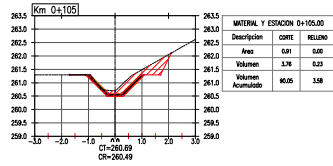
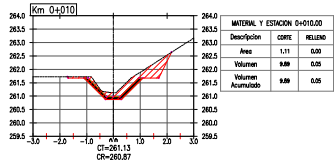
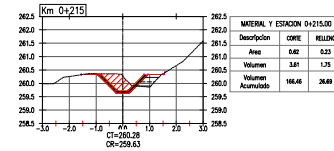
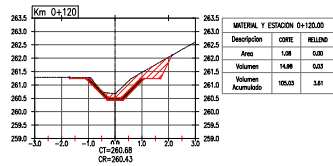
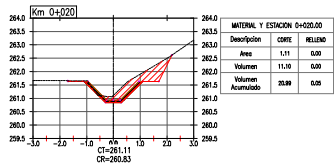
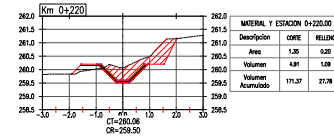
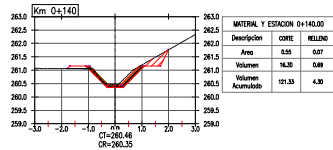
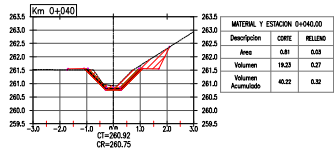
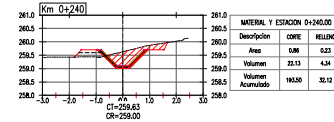
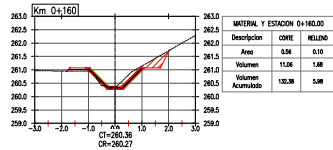
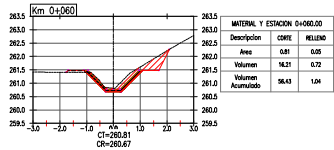
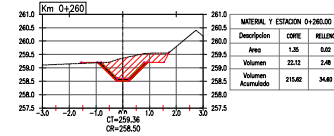
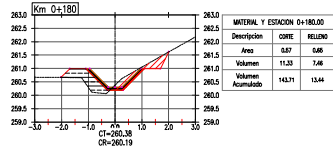
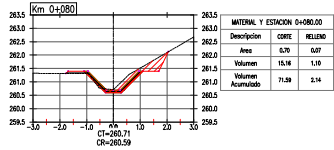
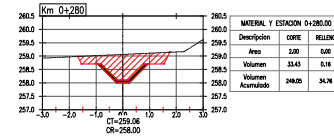
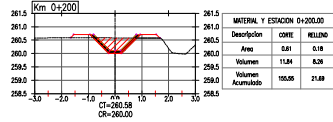
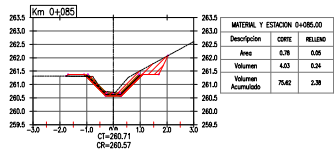


PERFIL LONGITUDINAL

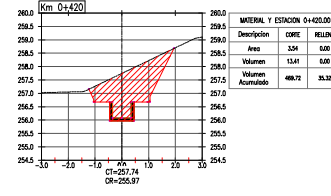
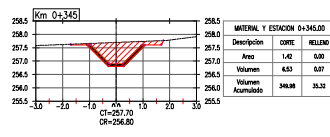
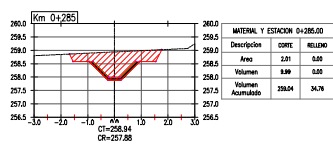
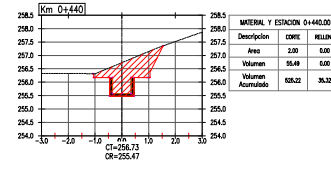
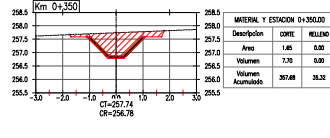
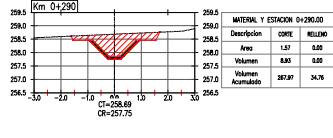
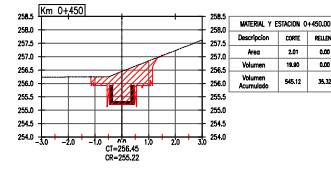
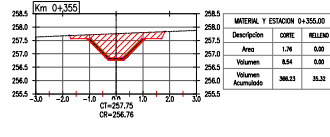
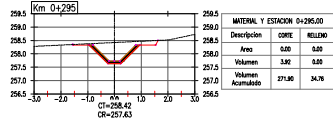
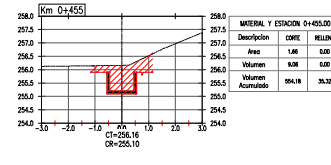
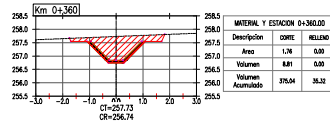
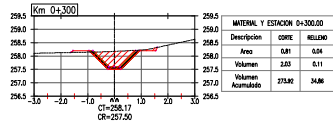
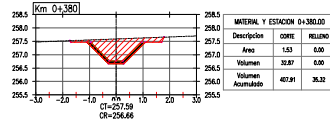
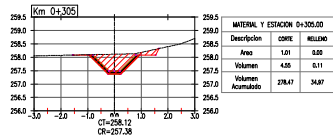
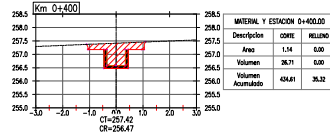
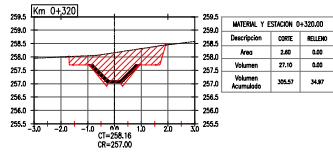
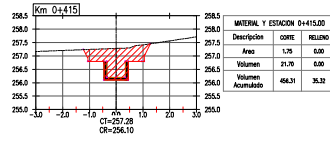
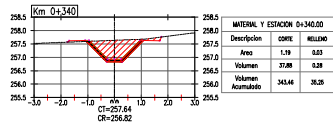
ESCALA H=1/1000
ESCALA V=1/100



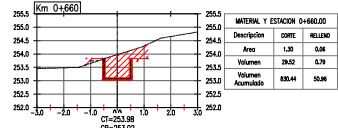
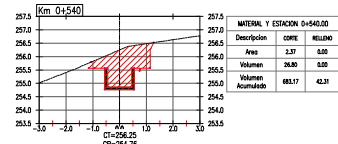
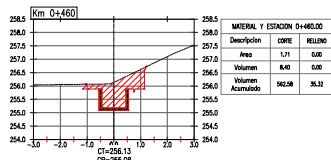
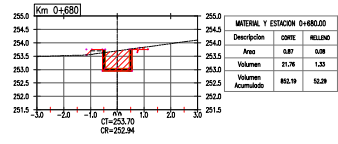
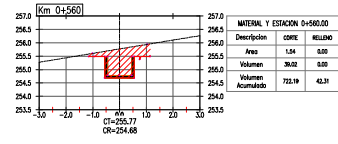
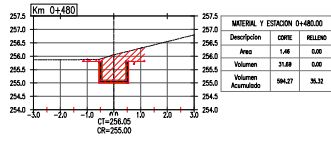
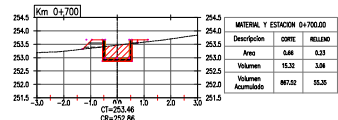
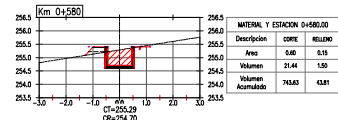
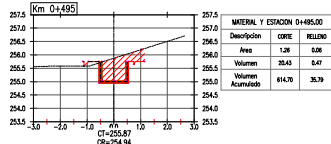
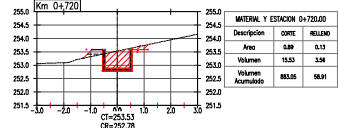
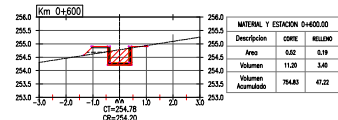
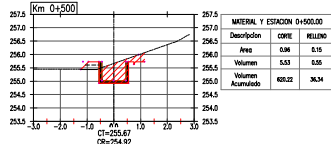
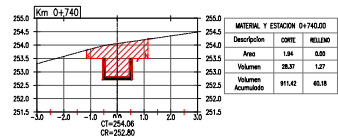
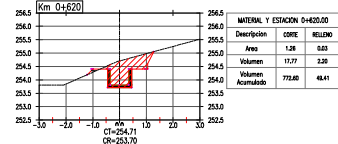
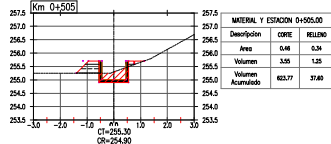
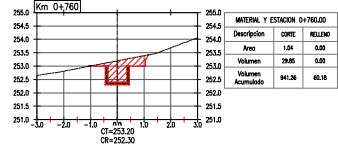
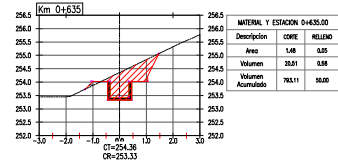
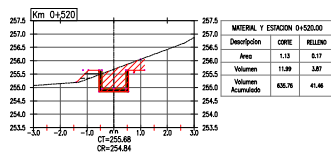
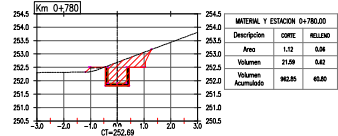
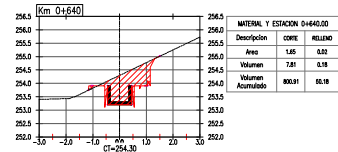
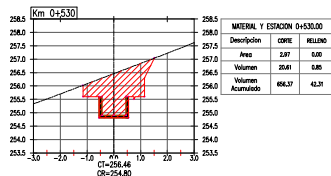
PROGRESIVA	4+000	4+005	4+010	4+015	4+020	4+025	4+030	4+035	4+040	4+045	4+050	4+055	4+060	4+065	4+070	4+075	4+080	4+085	4+090	4+095	4+100	4+105	4+110	4+115	4+120	4+125	4+130	4+135	4+140	4+145	4+150	4+155	4+160	4+165	4+170	4+175	4+180	4+186																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
NIVEL DE TERRENO	205.66	205.62	205.58	205.54	205.50	205.46	205.42	205.38	205.34	205.30	205.26	205.22	205.18	205.14	205.10	205.06	205.02	204.98	204.94	204.90	204.86	204.82	204.78	204.74	204.70	204.66	204.62	204.58	204.54	204.50	204.46	204.42	204.38	204.34	204.30	204.26	204.22	204.18	204.14	204.10	204.06	204.02	203.98	203.94	203.90	203.86	203.82	203.78	203.74	203.70	203.66	203.62	203.58	203.54	203.50	203.46	203.42	203.38	203.34	203.30	203.26	203.22	203.18	203.14	203.10	203.06	203.02	202.98	202.94	202.90	202.86	202.82	202.78	202.74	202.70	202.66	202.62	202.58	202.54	202.50	202.46	202.42	202.38	202.34	202.30	202.26	202.22	202.18	202.14	202.10	202.06	202.02	201.98	201.94	201.90	201.86	201.82	201.78	201.74	201.70	201.66	201.62	201.58	201.54	201.50	201.46	201.42	201.38	201.34	201.30	201.26	201.22	201.18	201.14	201.10	201.06	201.02	200.98	200.94	200.90	200.86	200.82	200.78	200.74	200.70	200.66	200.62	200.58	200.54	200.50	200.46	200.42	200.38	200.34	200.30	200.26	200.22	200.18	200.14	200.10	200.06	200.02	199.98	199.94	199.90	199.86	199.82	199.78	199.74	199.70	199.66	199.62	199.58	199.54	199.50	199.46	199.42	199.38	199.34	199.30	199.26	199.22	199.18	199.14	199.10	199.06	199.02	198.98	198.94	198.90	198.86	198.82	198.78	198.74	198.70	198.66	198.62	198.58	198.54	198.50	198.46	198.42	198.38	198.34	198.30	198.26	198.22	198.18	198.14	198.10	198.06	198.02	197.98	197.94	197.90	197.86	197.82	197.78	197.74	197.70	197.66	197.62	197.58	197.54	197.50	197.46	197.42	197.38	197.34	197.30	197.26	197.22	197.18	197.14	197.10	197.06	197.02	196.98	196.94	196.90	196.86	196.82	196.78	196.74	196.70	196.66	196.62	196.58	196.54	196.50	196.46	196.42	196.38	196.34	196.30	196.26	196.22	196.18	196.14	196.10	196.06	196.02	195.98	195.94	195.90	195.86	195.82	195.78	195.74	195.70	195.66	195.62	195.58	195.54	195.50	195.46	195.42	195.38	195.34	195.30	195.26	195.22	195.18	195.14	195.10	195.06	195.02	194.98	194.94	194.90	194.86	194.82	194.78	194.74	194.70	194.66	194.62	194.58	194.54	194.50	194.46	194.42	194.38	194.34	194.30	194.26	194.22	194.18	194.14	194.10	194.06	194.02	193.98	193.94	193.90	193.86	193.82	193.78	193.74	193.70	193.66	193.62	193.58	193.54	193.50	193.46	193.42	193.38	193.34	193.30	193.26	193.22	193.18	193.14	193.10	193.06	193.02	192.98	192.94	192.90	192.86	192.82	192.78	192.74	192.70	192.66	192.62	192.58	192.54	192.50	192.46	192.42	192.38	192.34	192.30	192.26	192.22	192.18	192.14	192.10	192.06	192.02	191.98	191.94	191.90	191.86	191.82	191.78	191.74	191.70	191.66	191.62	191.58	191.54	191.50	191.46	191.42	191.38	191.34	191.30	191.26	191.22	191.18	191.14	191.10	191.06	191.02	190.98	190.94	190.90	190.86	190.82	190.78	190.74	190.70	190.66	190.62	190.58	190.54	190.50	190.46	190.42	190.38	190.34	190.30	190.26	190.22	190.18	190.14	190.10	190.06	190.02	189.98	189.94	189.90	189.86	189.82	189.78	189.74	189.70	189.66	189.62	189.58	189.54	189.50	189.46	189.42	189.38	189.34	189.30	189.26	189.22	189.18	189.14	189.10	189.06	189.02	188.98	188.94	188.90	188.86	188.82	188.78	188.74	188.70	188.66	188.62	188.58	188.54	188.50	188.46	188.42	188.38	188.34	188.30	188.26	188.22	188.18	188.14	188.10	188.06	188.02	187.98	187.94	187.90	187.86	187.82	187.78	187.74	187.70	187.66	187.62	187.58	187.54	187.50	187.46	187.42	187.38	187.34	187.30	187.26	187.22	187.18	187.14	187.10	187.06	187.02	186.98	186.94	186.90	186.86	186.82	186.78	186.74	186.70	186.66	186.62	186.58	186.54	186.50	186.46	186.42	186.38	186.34	186.30	186.26	186.22	186.18	186.14	186.10	186.06	186.02	185.98	185.94	185.90	185.86	185.82	185.78	185.74	185.70	185.66	185.62	185.58	185.54	185.50	185.46	185.42	185.38	185.34	185.30	185.26	185.22	185.18	185.14	185.10	185.06	185.02	184.98	184.94	184.90	184.86	184.82	184.78	184.74	184.70	184.66	184.62	184.58	184.54	184.50	184.46	184.42	184.38	184.34	184.30	184.26	184.22	184.18	184.14	184.10	184.06	184.02	183.98	183.94	183.90	183.86	183.82	183.78	183.74	183.70	183.66	183.62	183.58	183.54	183.50	183.46	183.42	183.38	183.34	183.30	183.26	183.22	183.18	183.14	183.10	183.06	183.02	182.98	182.94	182.90	182.86	182.82	182.78	182.74	182.70	182.66	182.62	182.58	182.54	182.50	182.46	182.42	182.38	182.34	182.30	182.26	182.22	182.18	182.14	182.10	182.06	182.02	181.98	181.94	181.90	181.86	181.82	181.78	181.74	181.70	181.66	181.62	181.58	181.54	181.50	181.46	181.42	181.38	181.34	181.30	181.26	181.22	181.18	181.14	181.10	181.06	181.02	180.98	180.94	180.90	180.86	180.82	180.78	180.74	180.70	180.66	180.62	180.58	180.54	180.50	180.46	180.42	180.38	180.34	180.30	180.26	180.22	180.18	180.14	180.10	180.06	180.02	179.98	179.94	179.90	179.86	179.82	179.78	179.74	179.70	179.66	179.62	179.58	179.54	179.50	179.46	179.42	179.38	179.34	179.30	179.26	179.22	179.18	179.14	179.10	179.06	179.02	178.98	178.94	178.90	178.86	178.82	178.78	178.74	178.70	178.66	178.62	178.58	178.54	178.50	178.46	178.42	178.38	178.34	178.30	178.26	178.22	178.18	178.14	178.10	178.06	178.02	177.98	177.94	177.90	177.86	177.82	177.78	177.74	177.70	177.66	177.62	177.58	177.54	177.50	177.46	177.42	177.38	177.34	177.30	177.26	177.22	177.18	177.14	177.10	177.06	177.02	176.98	176.94	176.90	176.86	176.82	176.78	176.74	176.70	176.66	176.62	176.58	176.54	176.50	176.46	176.42	176.38	176.34	176.30	176.26	176.22	176.18	176.14	176.10	176.06	176.02	175.98	175.94	175.90	175.86	175.82	175.78	175.74	175.70	175.66	175.62	175.58	175.54	175.50	175.46	175.42	175.38	175.34	175.30	175.26	175.22	175.18	175.14	175.10	175.06	175.02	174.98	174.94	174.90	174.86	174.82	174.78	174.74	174.70	174.66	174.62	174.58	174.54	174.50	174.46	174.42	174.38	174.34	174.30	174.26	174.22	174.18	174.14	174.10	174.06	174.02	173.98	173.94	173.90	173.86	173.82	173.78	173.74	173.70	173.66	173.62	173.58	173.54	173.50	173.46	173.42	173.38	173.34	173.30	173.26	173.22	173.18	173.14	173.10	173.06	173.02	172.98	172.94	172.90	172.86	172.82	172.78	172.74	172.70	172.66	172.62	172.58	172.54	172.50	172.46	172.42	172.38	172.34	172.30	172.26	172.22	172.18	172.14	172.10	172.06	172.02	171.98	171.94	171.90	171.86	171.82	171.78	171.74	171.70	171.66	171.62	171.58	171.54	171.50	171.46	171.42	171.38	171.34	171.30	171.26	171.22	171.18	171.14	171.10	171.06	171.02	170.98	170.94	170.90	170.86	170.82	170.78	170.74	170.70	170.66	170.62	170.58	170.54	170.50	170.46	170.42	170.38	170.34	170.30	170.26	170.22	170.18	170.14	170.10	170.06	170.02	169.98	169.94	169.90	169.86	169.82	169.78	169.74	169.70	169.66	169.62	169.58	169.54	169.50	169.46	169.42	169.38	169.34	169.30	169.26	169.22	169.18	169.14	169.10	169.06	169.02	168.98	168.94	168.90	168.86	168.82	168.78	168.74	168.70	168.66	168.62	168.58	168.54	168.50	168.46	168.42	168.38	168.34	168.30	168.26	168.22	168.18	168.14	168.10	168.06	168.02	167.98	167.94	167.90	167.86	167.82	167.78	167.74	167.70	167.66	167.62	167.58	167.54	167.50	167.46	167.42	167.38	167.34	167.30	167.26	167.22	167.18	167.14	167.10	167.06	167.02	166.98	166.94	166.90	166.86	166.82	166.78	166.74	166.70	166.66	166.62	166.58	166.54	166.50	166.46	166.42	166.38	166.34	166.30	166.26	166.22	166.18	166.14	166.10	166.06	166.02	165.98	165.94	165.90	165.86	165.82	165.78	165.74	165.70	165.66	165.62	165.58	165.54	165.50	165.46	165.42	165.38	165.34	165.30	165.26	165.22	165.18	165.14	165.10	165.06	165.02	164.98	164.94	164.90	164.86	164.82	164.78	164.74	164.70	164.66	164.62	164.58	164.54	16



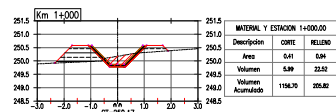
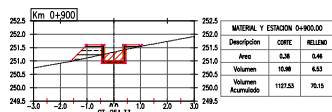
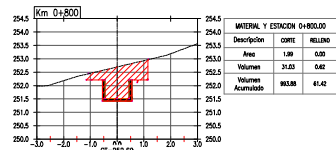
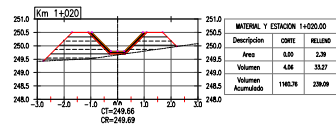
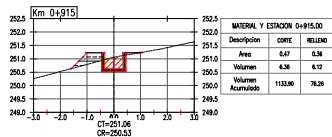
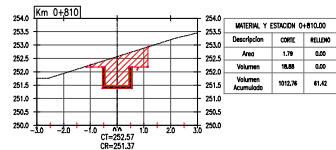
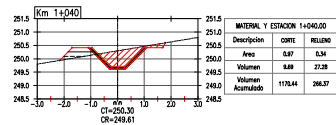
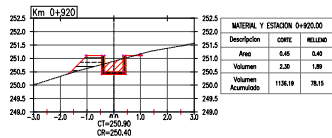
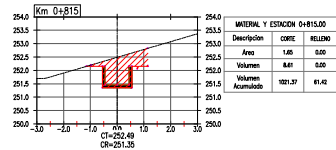
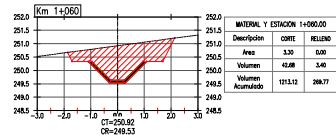
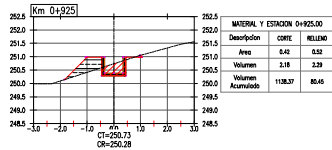
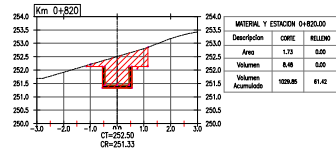
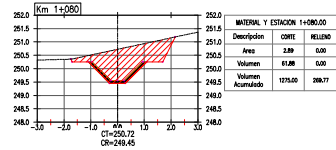
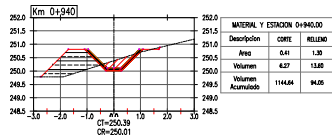
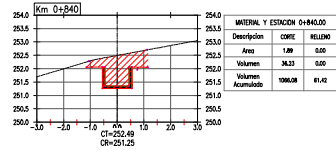
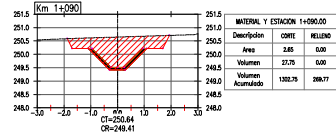
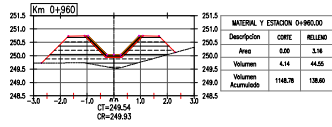
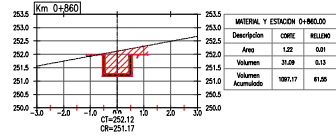
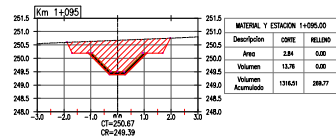
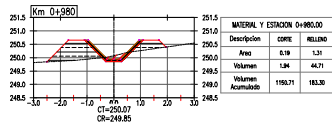
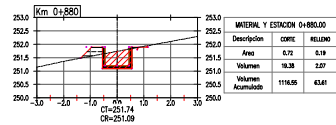
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN		ST-01	
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+886.07, SECTOR RÍO SECO, DISTRITO DE SAVAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"			
	LUGAR: RÍO SECO DISTRITO: SAVAN PROVINCIA: HUAYLA DEPARTAMENTO: LIMA	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES		N° PLANOS: REVISADO: DISEÑO: ELEGAL:
	FECHA: ENERO 2017 DISEÑADO: MARCO	REVISADO: DISEÑO: MARCO		ELEGAL: ENRIQUETAS



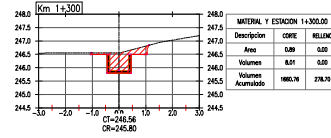
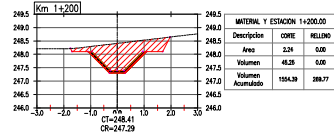
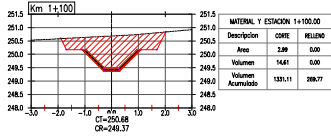
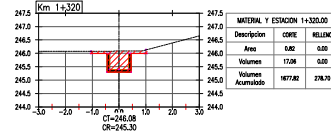
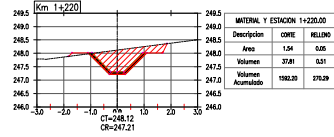
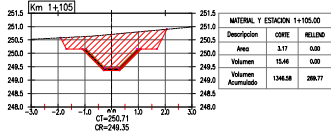
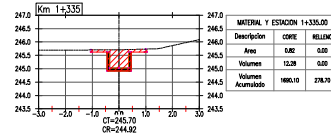
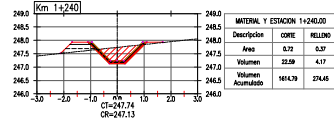
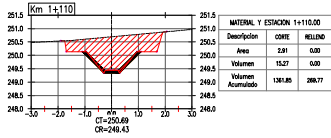
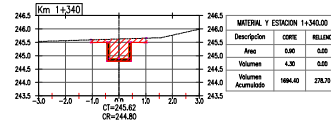
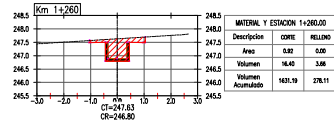
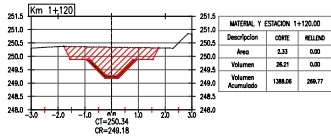
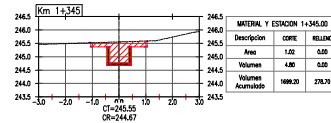
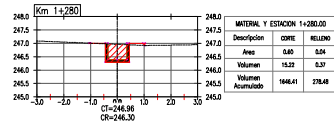
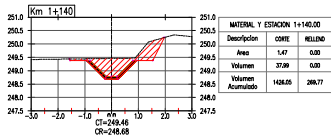
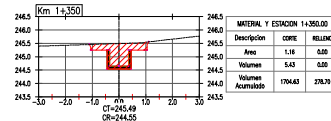
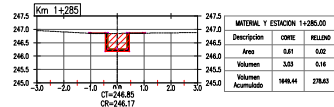
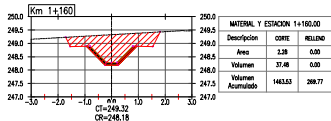
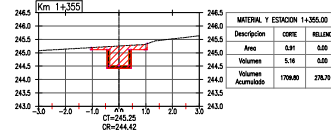
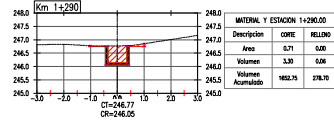
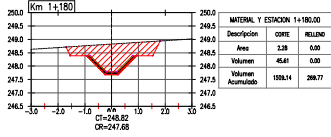
	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN	
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+886.07, SECTOR RÍO SECO, DISTRITO DE SAVAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"	
LUGAR: RÍO SECO	PLANO:	Nº PLANOS:
DISTRITO: SAVAN	SECCIONES TRANSVERSALES	
PROVINCIA: HUAYLA	ST-02	
DEPARTAMENTO: LIMA	DISEÑADO: MARCOS	REVISADO: MARCOS
FECHA: ENERO 2017	DIBUJADO: MARCOS	EVALUADO: DORACADAS



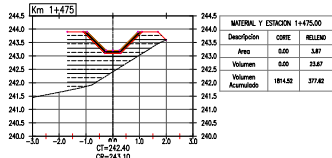
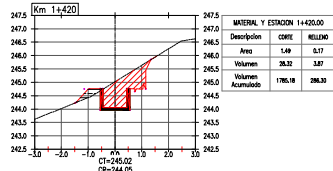
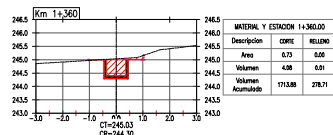
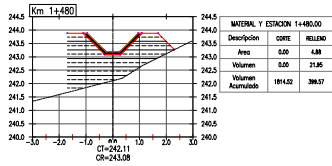
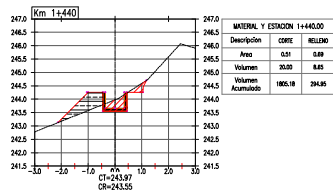
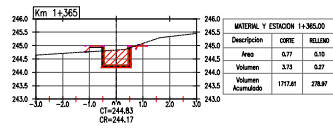
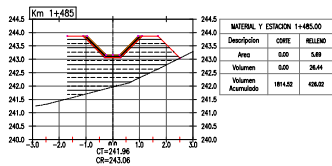
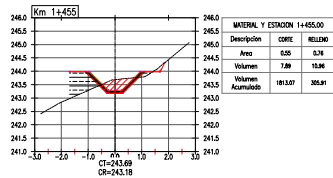
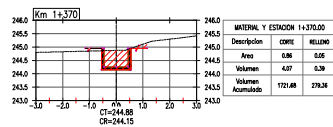
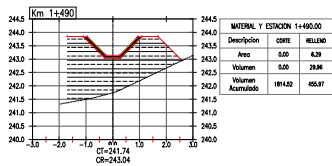
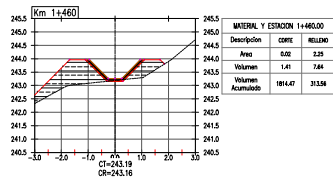
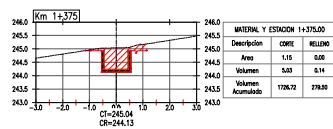
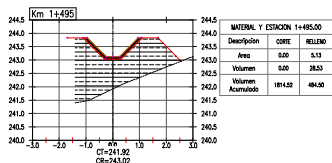
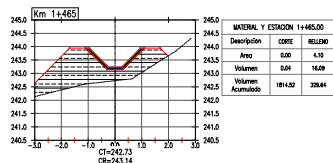
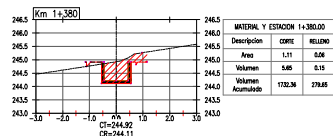
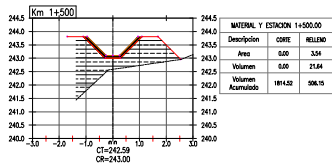
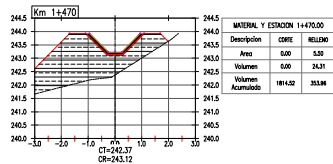
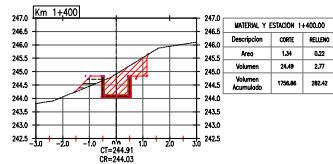
	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRION		ST-03
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO" PROGRESIVA 0+000 AL 4+186.07, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAVAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"		
	SECCIONES TRANSVERSALES (Km 0+000 - Km 2+000)		
	LUGAR: RIO SECO DISTRITO: SAVAN PROVINCIA: HUAYLA DEPARTAMENTO: LIMA		
FECHA: ENERO 2017	DISEÑADO: MARCO	REVISADO:	ESCALA: DIBUJOS: MARCOS CORRIDAS



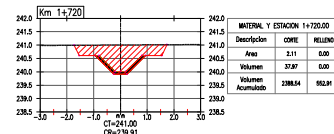
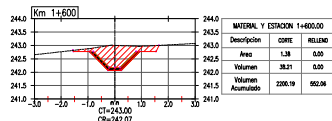
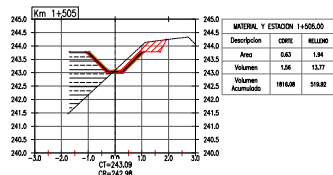
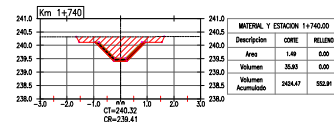
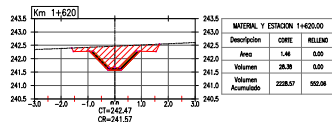
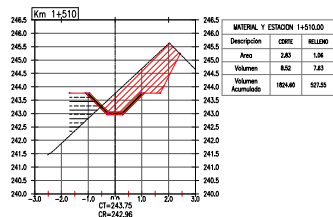
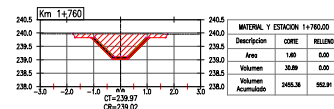
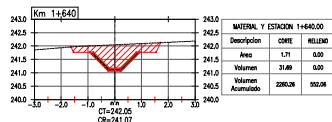
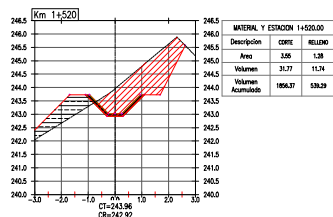
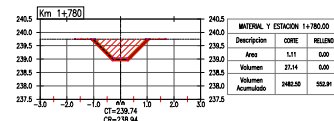
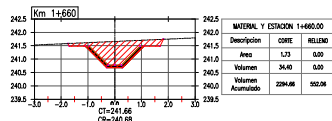
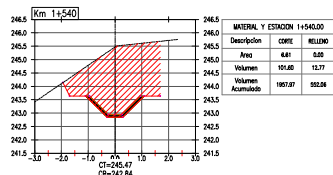
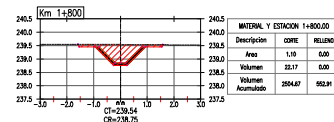
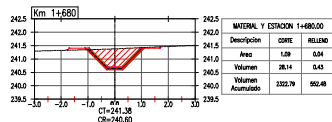
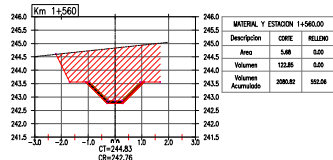
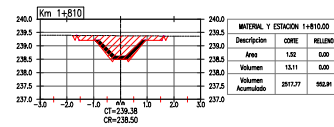
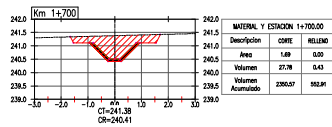
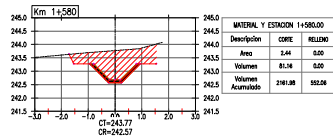
	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN	
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+880.07, SECTOR RÍO SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"	
	SECCIONES TRANSVERSALES	ST-04
	LUGAR: RÍO SECO DISTRITO: SAYAN PROVINCIA: HUAYLA DEPARTAMENTO: LIMA	PLANO: FECHA: ENERO 2017



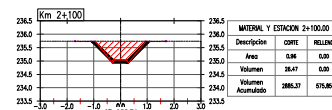
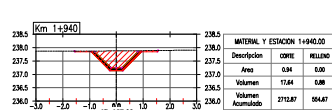
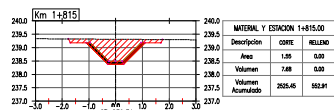
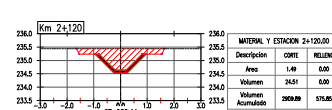
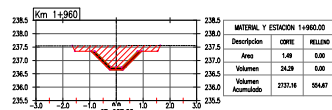
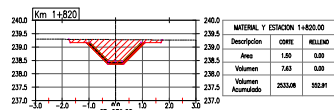
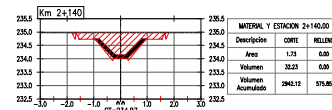
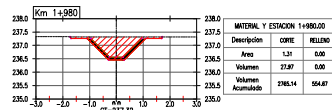
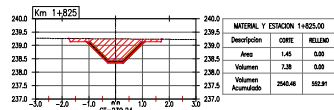
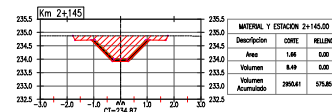
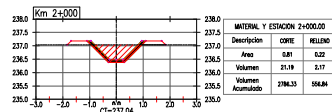
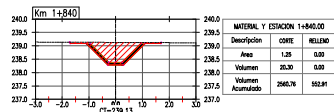
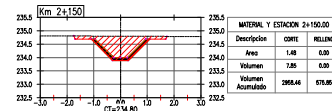
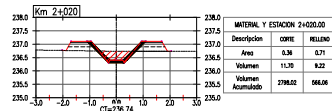
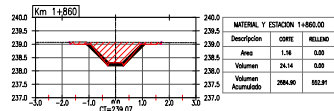
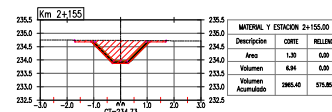
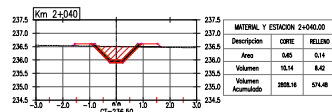
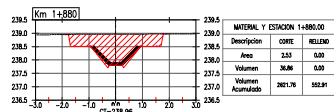
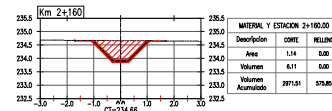
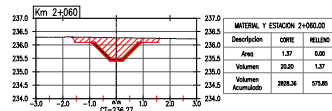
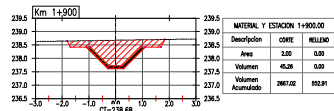
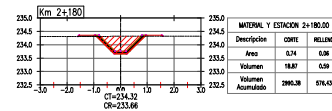
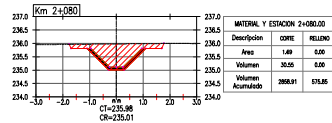
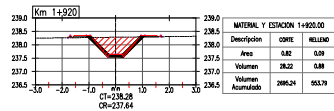
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN		"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+186.07, SECTOR RÍO SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUÁNUCO, DEPARTAMENTO LIMA"
	SECCIONES TRANSVERSALES		
LUGAR: RÍO SECO DISTRITO: SAYAN PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: LIMA FECHA: ENERO 2017	PLANO: DISEÑADO: MARCO REVISADO: MARCO DEBUCO: MARCO	N° LAMINA: ST-05 ESCALA: DIBUJADAS	



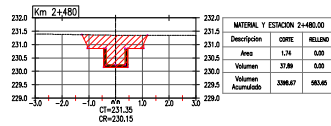
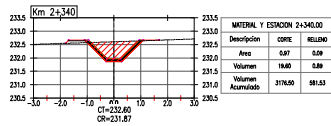
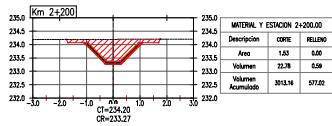
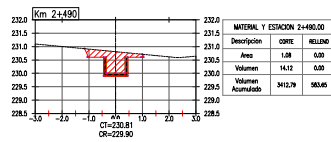
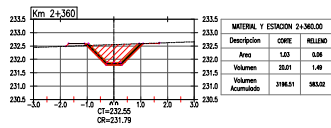
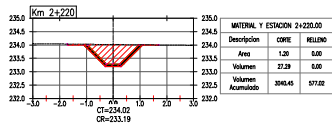
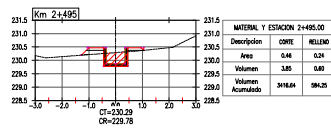
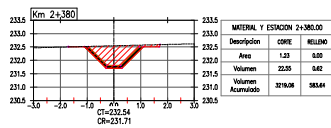
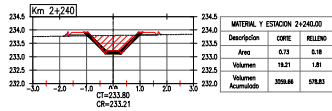
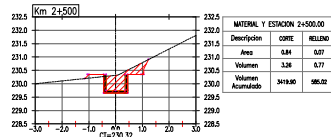
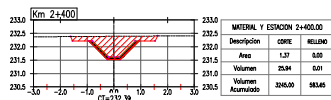
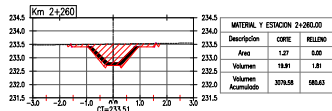
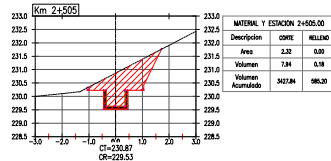
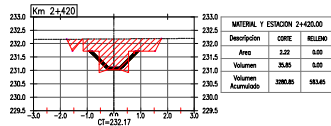
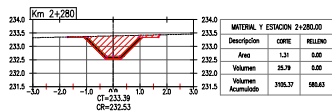
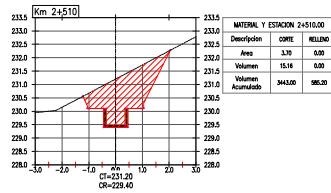
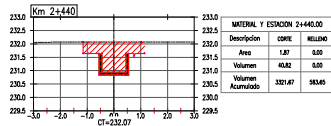
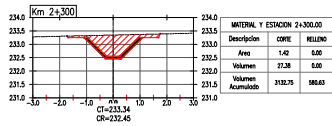
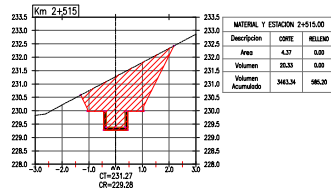
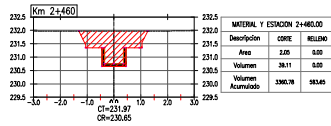
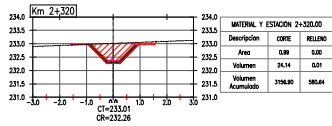
	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN		
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+886.07, SECTOR RÍO SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUÁNUCO, DEPARTAMENTO LIMA"		
	LUGAR: RÍO SECO DISTRITO: SAYAN PROVINCIA: HUÁNUCO DEPARTAMENTO: LIMA	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	N° LAMINA: ST-06
	FECHA: FEBRERO 2017	DISEÑADOR: MARCO	REVISOR: MARCO DIBUJANTE: MARCO ESCALA: DIBUJADAS



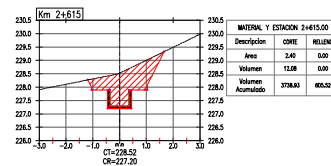
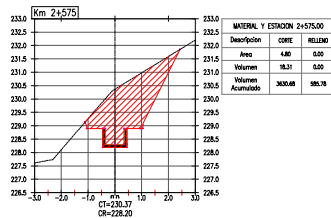
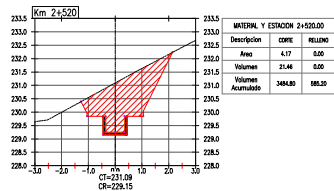
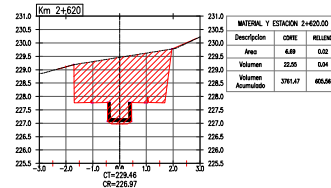
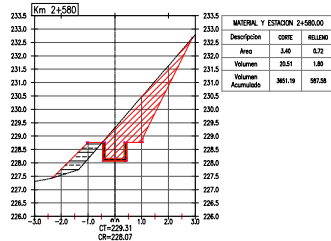
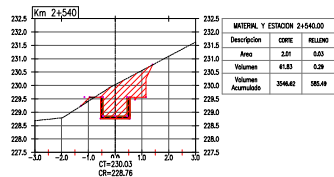
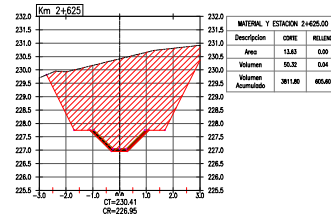
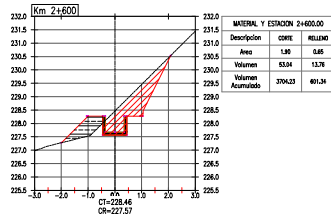
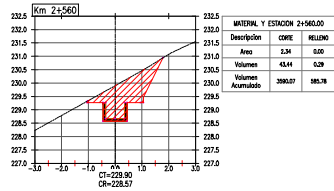
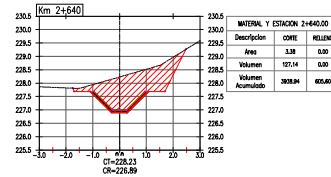
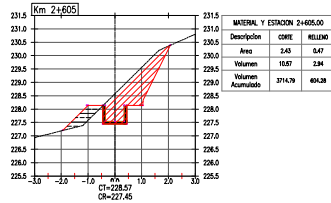
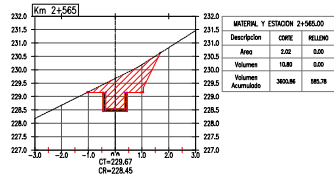
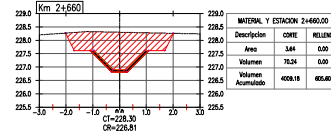
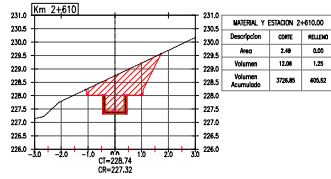
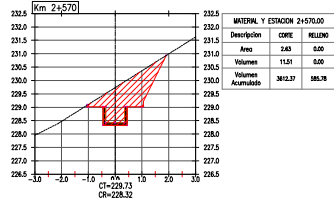
	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN	
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+500.00", SECTOR RÍO SECO, DISTRITO DE SAVAN, PROVINCIA DE HUANUÁ, DEPARTAMENTO LIMA"	
LUGAR: RÍO SECO	PLANO:	N° LAMINA:
DISTRITO: SAVAN	SECCIONES TRANSVERSALES	
PROVINCIA: HUANUÁ	ST-07	
DEPARTAMENTO: LIMA	DISEÑADO: MARCOS	REVISADO: MARCOS
FECHA: ENERO 2017	DISEÑADO: MARCOS	REVISADO: MARCOS
	DIBUJO: MARCOS	ELEGAL: DORACADAS



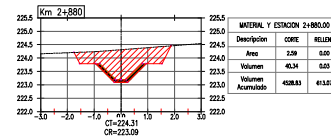
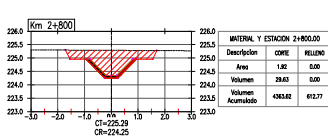
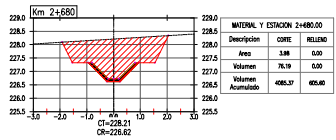
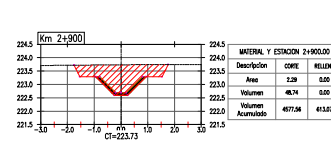
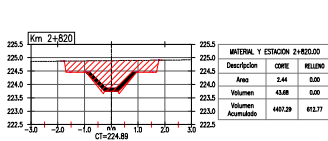
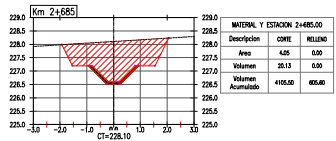
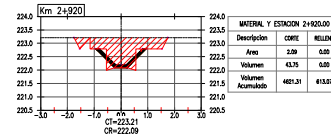
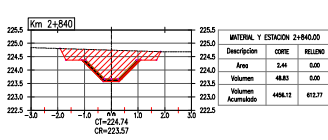
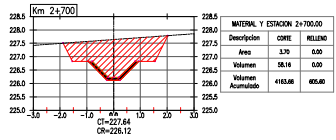
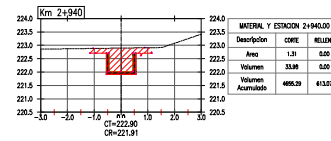
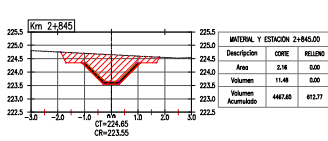
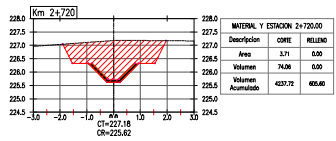
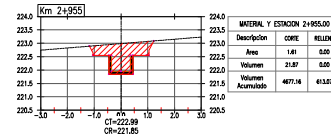
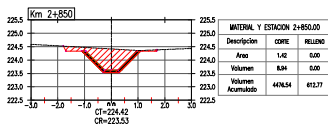
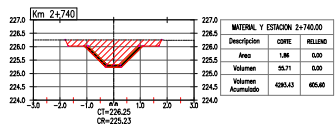
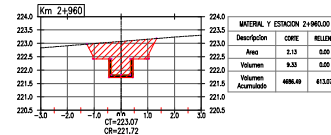
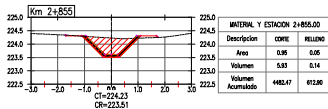
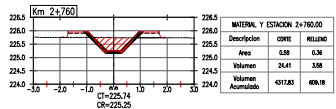
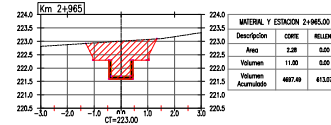
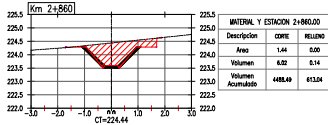
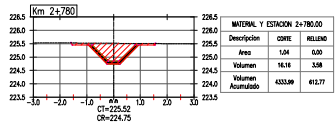
	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN	
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA D+0+00 AL 4+186.07, SECTOR RÍO SECO, DISTRITO DE SAVAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"	
LUGAR: RÍO SECO DISTRITO: SAVAN PROVINCIA: HUAYLA DEPARTAMENTO: LIMA	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	Nº PLANOS: ST-08
FECHA: FEBRERO 2017	DISEÑADO: MARCO	REVISADO: MARCO DIBUJADO: MARCO ESCALAS: DIVERSAS



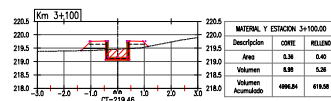
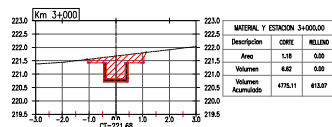
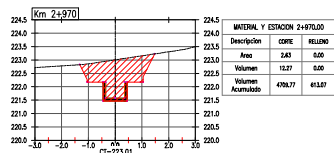
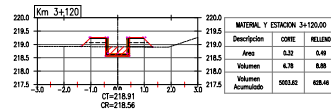
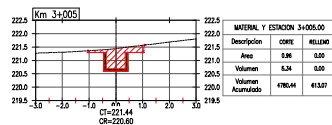
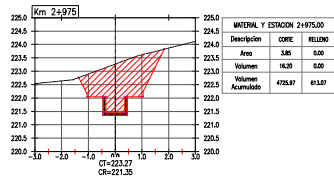
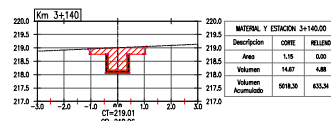
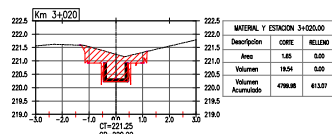
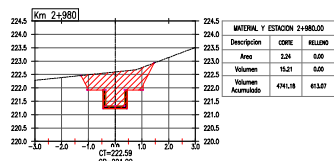
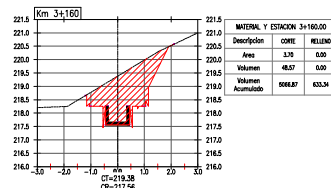
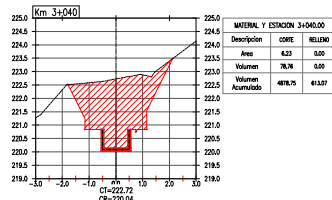
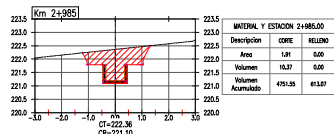
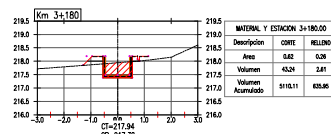
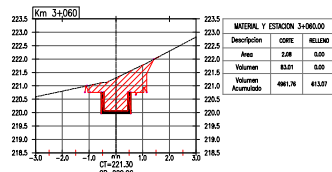
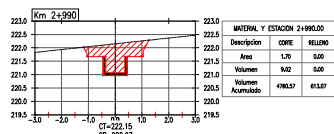
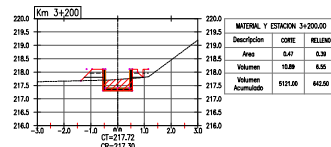
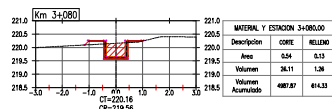
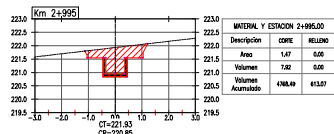
	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRION		
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHURCADO", PROGRESIVA D+0+00 AL 4+886.07, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"		
	LUGAR: RIO SECO DISTRITO: SAYAN PROVINCIA: HUAYLA DEPARTAMENTO: LIMA	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	N° LAMINA: ST-09
	FECHA: ENERO 2017	DISEÑADO: MARCO	REVISADO: MARCO



	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION	
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+586.07, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"	
LUGAR: RIO SECO	PLANO:	N° LAMINA:
DISTRITO: SAYAN	SECCIONES TRANSVERSALES	
PROVINCIA: HUAYLA	ST-10	
DEPARTAMENTO: LIMA	FECHA: ENERO 2017	DISEÑADO: MARCO
	REVISADO: 	DIBUJO: MARCO
		ESCALA: DIBUCADAS



	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRION		
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA D+0+00 AL 4+886.07, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAVAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"		
LUGAR: RIO SECO DISTRITO: SAVAN PROVINCIA: HUAYLA DEPARTAMENTO: LIMA	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	N° PLANOS: ST-11	
FECHA: ENERO 2017 DISEÑADO: MARCO REVISADO: DIBUJO: MARCO ESCRIBO: ENRIQUETA			

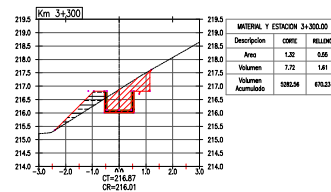
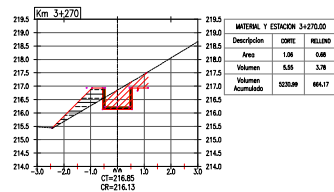
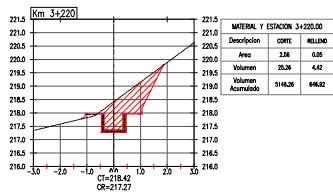
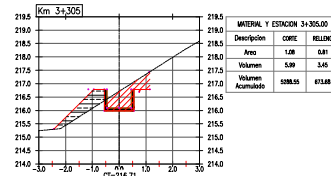
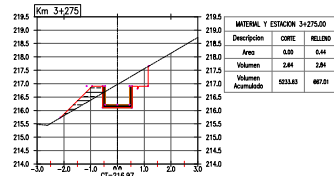
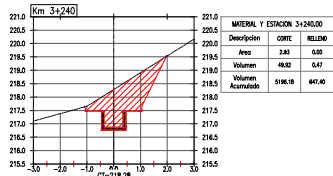
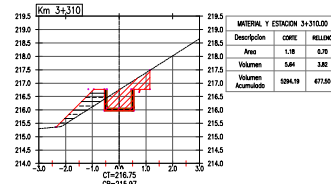
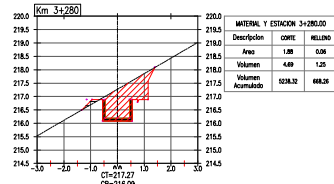
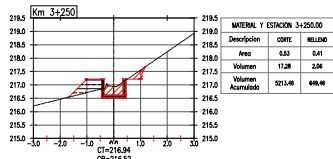
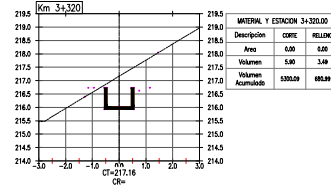
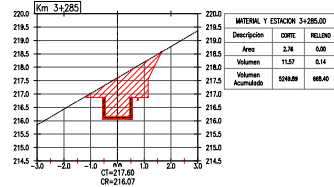
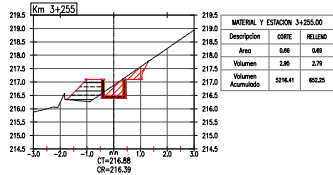
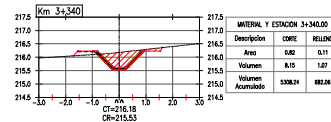
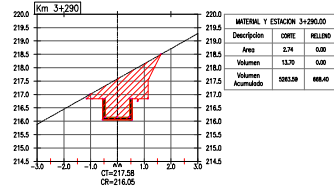
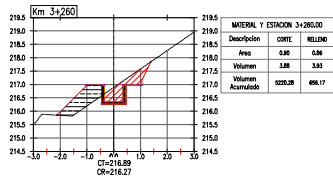
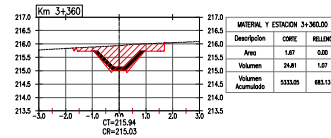
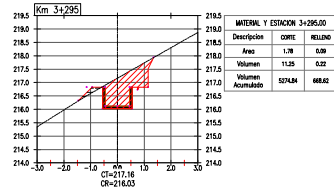
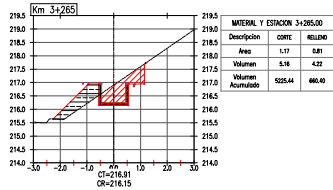




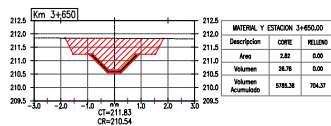
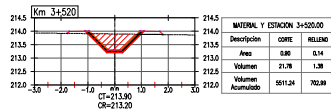
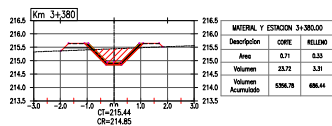
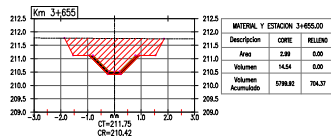
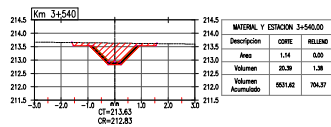
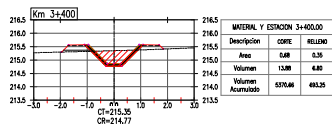
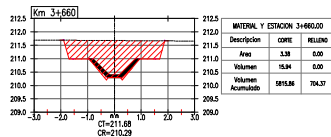
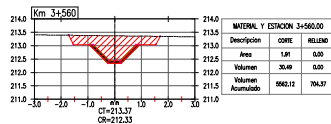
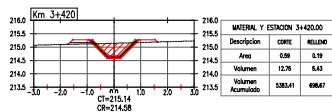
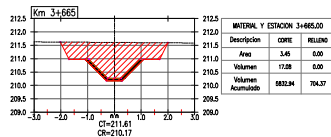
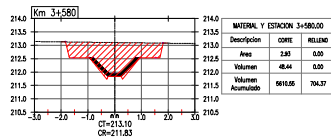
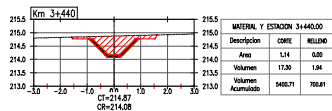
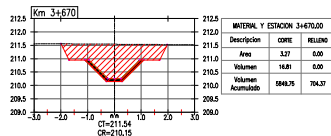
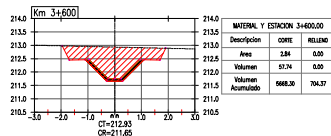
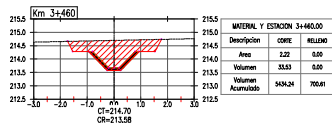
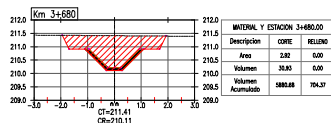
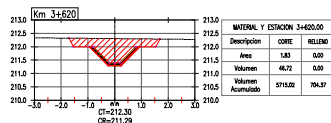
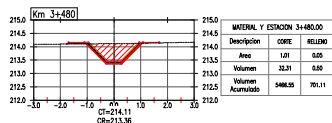
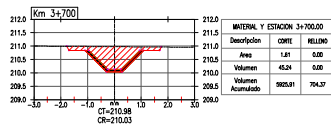
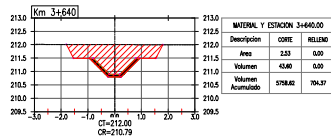
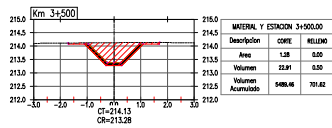
UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE
FAUSTINO SANCHEZ CARRION

"DISEÑO DEL CANAL "EL
AHORCADO", PROGRESIVA D+0+00 AL 4+100.00, SECTOR RIO
SECO, DISTRITO DE SAYAN, PROVINCIA DE HUAYLA,
DEPARTAMENTO LIMA"

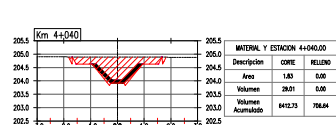
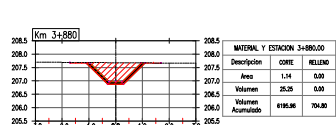
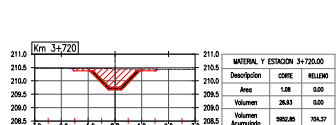
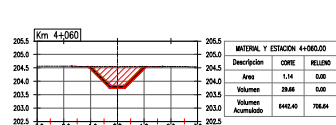
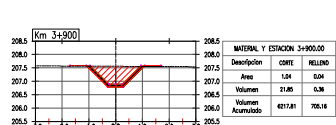
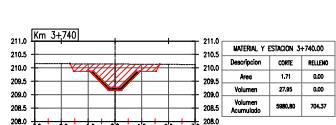
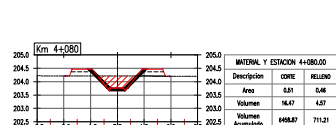
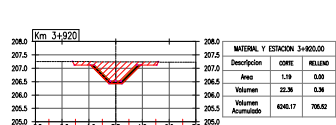
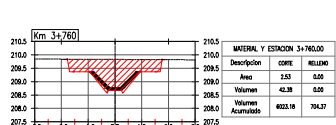
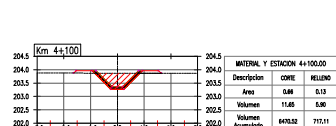
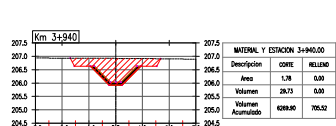
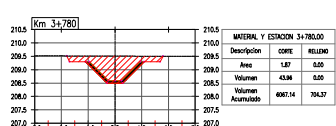
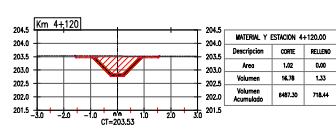
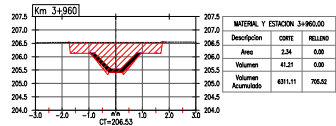
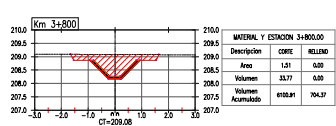
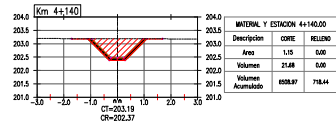
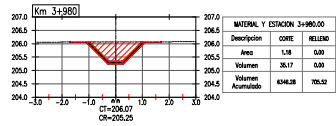
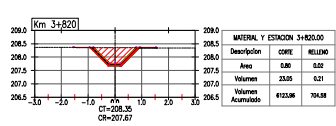
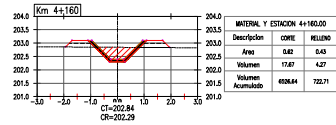
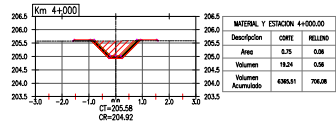
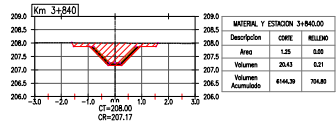
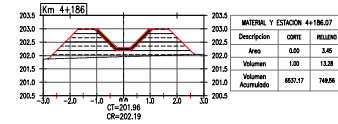
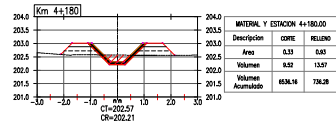
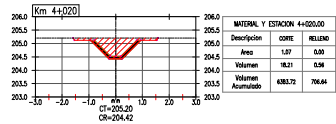
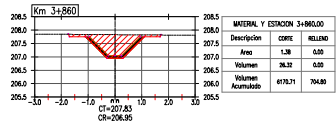
<p>LUGAR: RIO SECO</p> <p>DISTRITO: SAYAN</p> <p>PROVINCIA: HUAYLA</p> <p>DEPARTAMENTO: LIMA</p> <p>FECHA: ENERO 2017</p>	<p>PLANO:</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">SECCIONES TRANSVERSALES</p>	<p>N° LAMINA:</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">ST-12</p>	<p>REVISADO:</p> <p>DEBUIJO:</p> <p>ESCALA:</p>
---	---	---	---



	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRION	
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+300.00, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAVAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"	
LUGAR: RIO SECO DISTRITO: SAVAN PROVINCIA: HUAYLA DEPARTAMENTO: LIMA	SECCIONES TRANSVERSALES	ST-13
FECHA: ENERO 2017 DISEÑADOR: MARCO REVISADO: DIBUJANTE: MARCO ESCALA: DIBUJADAS	PLANO: N° LAMINA:	



	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRION	
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA D+0+00 AL 4+580.00, SECTOR RÍO SECO, DISTRITO DE SAVAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"	
LUGAR: RÍO SECO DISTRITO: SAVAN PROVINCIA: HUAYLA DEPARTAMENTO: LIMA	SECCIONES TRANSVERSALES	ST-14
FECHA: ENERO 2017 DISEÑADO: MARCO REVISADO: DIBUJÓ: MARCO EGUSA: ENRIQUETA	PLANO: N° LAMINA:	



	UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN		
	"DISEÑO DEL CANAL "EL AHORCADO", PROGRESIVA 0+000 AL 4+186.07, SECTOR RIO SECO, DISTRITO DE SAVAN, PROVINCIA DE HUAYLA, DEPARTAMENTO LIMA"		
LUGAR: RIO SECO DISTRITO: SAVAN PROVINCIA: HUAYLA DEPARTAMENTO: LIMA FECHA: ENERO 2017	PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	N° LAMINA: ST-15	
DISEÑADO: MARCO REVISADO: DIBUJÓ: MARCO EGUSAL: DORACADAS			

Anexo N° 5: FOTOS

Figura N° 1: Colocación de la estación total para la medición del canal.



Figura N° 2: Levantamiento Topográfico de Compuertas existentes.



Figura N° 3: Levantamiento Topográfico de secciones de Canal



Figura N° 4: Levantamiento Topográfico de canal rústico.



Figura N° 5: Fallas de Canal existente.



Figura N° 6: Rastros del Huayco que destruyó el Canal.



Figura N° 7: Cambio de estación Total para levantamiento del 2do tramo.



Figura N° 8: Terrenos y ramo de canal afectado por el Huayco.



Figura N° 9: Terrenos y ramo de canal afectado por el Huayco.



Figura N° 10: Trazo antiguo del Canal.



Figura N° 11: Cultivo de maracuyá al margen derecho de la pista.



Figura N° 12: Consecuencias del huayco sobre el canal.



Figura N° 13: Rastro de expansión del Huayco.



Figura N° 14: Rompimiento de cauce.

