



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación de la Infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la Progresiva 0+000 -
3+000, Chimbote – Santa – Ancash – 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Br. Yuvicsa Yajaira Castillo Gil (ORCID: 0000-0001-7660-9915)

ASESORA:

Mgtr. Erika Magaly Mozo Castañeda (ORCID: 0000-0002-3312-947)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

CHIMBOTE – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A Dios por brindarme todas las oportunidades en mi vida y guiarme en cada momento de mi vida.

A mi madre Erika, por estar en todas mis etapas universitarias y darme consejos sabios para mi camino profesional.

A mis abuelos Amadeo y Maruja por ayudarme moralmente en mi vida y brindarme su cariño.

Por otro lado, le dedico mi tesis a toda mi familia por ayudaron que termine mi tesis con sus consejos y apoyo y siempre estar motivándome en cada momento. sencillo.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a dios por brindarme las fuerzas para poder desarrollar los valores que me brindaron mi familia.

Agradecido a mi mamá Erika por estar siempre a mi lado y darme todo su cariño y sobre todo darme consejos para hacer una hija de bien a pesar de mis errores.

A mi metodólogo el Ingeniero José Pepe Muñoz Arana por sus instrucciones y sus correcciones semana a semana se dio a concluir esta investigación.

A mi asesora la Mgtr. Erika Magaly Mozo Castañeda gracias a sus consejos y orientación en el desarrollo de esta investigación se pudo concluir con éxito.

PÁGINA DEL JURADO

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo CASTILLO GIL YUVICSA YAJAIRA con DNI N° 47823293, a efecto de cumplir con los criterios de evaluación de la experiencia curricular de Desarrollo del Proyecto de Investigación, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en esta investigación de tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento y omisión tanto de los documentos como de la información aportada: por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Nuevo Chimbote, 11 de Julio 2019



CASTILLO GIL YUVICSA YAJAIRA

DNI N° 47823293

ÍNDICE

Carátula:	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. Introducción	1
II. Método	12
2.1.Tipo de Investigación	12
2.2.Operacionalización de variables	13
2.3.Población y Muestra	14
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	14
2.5.Métodos de análisis de datos	15
2.6.Aspectos éticos	15
III. Resultados	16
IV. Discusión	27
V. Conclusiones.....	30
VI. Recomendaciones	39
VII. Propuesta.....	32
Referencias	44
Anexos.....	49

RESUMEN

El presente trabajo “Evaluación de la Infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la Progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash - 2019”, desempeñando un papel importante para el desarrollo de la agricultura y de la población ya que gracias a ella beneficia a más de 13 mil agricultores de la zona Rinconada, El castillo, San Bartolo, el diseño y construcción de canales data desde épocas muy remotas y dentro de la historia peruana tiene gran referencia para la agricultura peruana. Los canales de irrigación que beneficia a más de 3000 áreas de cultivos, desempeñan un papel importante en zonas donde se desarrolla la agricultura, permitiendo el incremento de la producción agrícola en el ámbito de influencia del canal de riego. Por eso en el desarrollo de este proyecto realizamos un estudio de suelos, topografía, método de correntómetro teniendo así como datos de la propuesta un caudal de $3.75 \text{ m}^3/\text{s}$ y recolección de datos donde recolectamos la información para la evaluación de la infraestructura del canal santa – san Bartolo, teniendo como resultados del diseño de la caída tipo gradas en el canal aguas arriba y aguas debajo de tal modo, se tuvo unas pendientes 0.386% y 0.571%, áreas de 1.45 m^2 y 1.19 m^2 , velocidades de 2.58 m/s y 3.14 m/s, así mismo se diseñó un pozo de bandeja de rejilla con una longitud de 2.00 m y ancho de cresta de 0.05 m. El objetivo de esta investigación fue “evaluar la infraestructura del canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000”, esto con el único propósito de realizar un diagnóstico físico, hidráulico del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, determinar las características de la estructura del canal existente y se realizó el estudio de suelo para medir la permeabilidad del canal teniendo resultado $K = 9.38 \text{ E-}02 \text{ cm/s}$ un suelo moderado ya que se encuentran mezclas de arena, limo y arcilla . Finalmente, la hipótesis planteada fue “La evaluación de la infraestructura del canal Santa – San Bartolo”.

Palabras clave: Evaluación, Canal, Infraestructura.

ABSTRACT

The present work "Evaluation of the Infrastructure of the Santa Canal - San Bartolo, from Progressive 0 + 000 to 3 + 000, Chimbote - Santa - Ancash - 2019", playing an important role for the development of agriculture and population and Thanks to it benefits more than 13 thousand farmers in the Rinconada area, El Castillo, San Bartolo, the design and construction of channels dating from very remote times and within Peruvian history has great reference for Peruvian agriculture. Irrigation channels that benefit more than 3000 cropping areas play an important role in areas where agriculture is developed, allowing the increase of agricultural production in the area of influence of the irrigation channel. That is why in the development of this project we carried out a study of soils, topography, current meter method and data of the proposal with a flow of 3.75 m³ / s and data collection where we collect the information for the evaluation of the infrastructure of the Holy Canal - San Bartolo, taking as a result of the design of the fall type tiers in the upstream and downstream channels, in this way, we had slopes of 0.386% and 0.571%, areas of 1.45 m² and 1.19 m², speeds of 2.58 m / s and 3.14 m / s, a grid tray well with a length of 2.00 m and a crest width of 0.05 m was also designed. The objective of this research was to "evaluate the infrastructure of the Santa - San Bartolo channel, from progressive 0 + 000 to 3 + 000", with the sole purpose of making a physical, hydraulic diagnosis of the Santa Canal - San Bartolo, from the progressive 0 + 000 to 3 + 000, determine the characteristics of the structure of the existing channel and the soil study was carried out to measure the permeability of the channel, resulting in $K = 9.38 \text{ E-}02 \text{ cm / s}$ a moderate soil since mixtures are found of sand, silt and clay. Finally, the proposed hypothesis was "The evaluation of the infrastructure of the Santa - San Bartolo channel".

Keywords: Evaluation, Channel, and Infrastructure.

I. INTRODUCCIÓN

Así tenemos a nivel internacional que para Reyes (2012, pp. 136) realizó el grado académico de Ingeniero Constructor en la Universidad Austral de Chile su investigación titulada “Proyecto de mejoramiento de obras de riego por canalización, para un predio ubicado en la comuna de Santa Cruz - Chile”, con el objetivo general de elaborar un anteproyecto y un proyecto de obra de mejoramiento de riego por canalización del canal de regadío La Patagua, la metodología a utilizar para la elaboración de la presente tesis será en base a materiales conocidos en los textos y cursos de hidráulica y la elaboración de proyecto de ingeniería, se usara como base de cálculo las formulas aprendidas en el curso Construcciones Hidráulicas que imparte el Instituto de Obras Civiles de la Universidad Austral de Chile Entre tanto posterior al desarrollo de las fases de la investigación, los resultados arrojaron que los canales existentes en esta zona no son muy bien mantenidos y no se posee una cultura de riego que mejore las condiciones para el abastecimiento óptimo a sus cultivos. De acuerdo al estudio topográfico, se concluyó que se debe rellenar gran parte del canal, especialmente cerca del centro de la extensión, hacer una limpieza y destronque de la faja donde pase el canal. El criterio de la velocidad máxima admisible también corroboró que se debe revestir, fue en forma trapecial con talud 2:1, para que tenga una estabilidad adecuada y se acomode a las características del canal existente, siendo ésta una solución definitiva

También tenemos a nivel nacional que Mogollón (2016) Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego t-52 de la comisión de usuarios el algarrobo valle hermoso, sector la peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura, Agosto - 2016. Para la presente tesis se plantea como problema de investigación, ¿en qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de riego T- 52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura; nos permitirá conocer el nivel de severidad patológica que presenta el canal? Se tuvo como objetivo general determinar y evaluar las patologías del concreto en el canal de riego T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500, de la Comisión de Usuarios El Algarrobo Valle Hermoso, Sector La Peñita, 9 distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura; para lo cual se tuvo como objetivos específicos, elaborar el marco teórico y antecedentes referidos a las patologías del concreto en canales, identificar los tipos de patologías presentes en el canal,

evaluarlas, y establecer su nivel de severidad. La metodología empleada en la investigación fue de tipo descriptivo, de nivel cualitativo, no experimental y de corte transversal. Se tuvo como universo de la investigación, el canal T-52, y como muestra se tuvo todos los paños conformantes del canal T-52, entre las progresivas 0+000 al 0+500. Para llevar a cabo la investigación se hizo uso de la técnica de la observación visual, y como instrumento de recolección de datos, se generó una ficha técnica donde quedaron registrados todos los datos de campo. Los resultados arrojan que la patología con más incidencia en el canal, es la sedimentación, y representa el del área del canal. Al realizar el análisis patológico, se concluye que los niveles de severidad que se presentan en el canal, son los que se detallan a continuación: Severidad leve 83.10 %, Severidad moderada 14.35 %, Severidad severa 2.55 %.

También tenemos a nivel regional que Sánchez S (2015) “Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de irrigación Huapish en la comunidad de Vicos, entre las progresivas 0+000 - 0+817 del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash – diciembre 2015” El trabajo tiene como objetivo general: Determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal de Irrigación, Huapish de la comunidad de Vicos, en las progresivas 0+000 a 0+817 del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, Departamento de Áncash, a partir de la determinación y evaluación de las patologías del mismo. Y se ha planteo los siguientes objetivos específicos: Identificar el tipo de patologías del concreto que existen en el canal, entre las progresiva 0+000 A 0+817, en la comunidad de Vicos, del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash. Además de determinar el estado de conservación en que se encuentra el canal de concreto, entre las progresivas 0+000 A 0+817, en la comunidad de Vicos, del distrito de Marcara, provincia de Carhuaz, departamento de Áncash. Del trabajo realizado se obtuvo las siguientes conclusiones: Mal procedimiento constructivo se determina un 19.51% de daño en grado de severidad leve, donde prevalecen las patologías. Por mal procedimiento constructivo se concluye que un 48.79% de afectación en grado de severidad moderado, las patologías han degradado el concreto del canal Huapish. Por mal procedimiento constructivo se determina un 13 31.70% de daño con grado de severidad severo, ocasionando el deterioro paulatino con el pasar del tiempo relacionado a la edad del concreto del canal Huapish. Y sus Recomendaciones fueron: Tomando las patologías que más se presenta en la infraestructura se recomienda; realizar la reparación de las áreas afectadas según su nivel de severidad y la

patología que lo esté afectando. Sabiendo los resultados y el nivel de severidad realizar una evaluación más profunda y detallada del canal. Sabiendo los resultados generales del tramo y dando un nivel de severidad dos se recomienda, tomar en cuenta esta tesis para evaluaciones futuras de canales y su severidad de las patologías que afectan la estructura.

Para finalizar tenemos a nivel local que para Vivanco (2017) “Determinación y evaluación del concreto en el canal de riego Carlos Leigh, tramo 25+000 hasta 25+500, distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Ancash, abril 2017”. La presente tesis plantea el siguiente problema: ¿En qué medida la determinación y evaluación de las patologías del concreto en el canal Carlos Leigh, tramo 25+000 hasta 25+500, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash, nos permitirá conocer el nivel de severidad de las patologías en dicha infraestructura? En base a esto se planteó como objetivo general, determinar y evaluar el concreto en el canal Carlos Leigh, tramo 25+000 hasta 25+500, ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Ancash. Esta investigación sigue una metodología de tipo descriptivo Así mismo será de nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. La población está representada por toda la estructura del canal Carlos Leigh y la muestra corresponderá al tramo 25+000 hasta 25+500 del mismo. Para la recolección, análisis y procesamiento de datos se utilizó una ficha técnica de evaluación. Los resultados obtenidos se dedujeron que tuvieron que realizar una evaluación a toda la estructura del canal, teniendo en cuenta sus caídas, verificando el caudal, la antigüedad, velocidad, etc.

Mientras tanto el riego en el Perú ha sido y sigue siendo un factor determinante en el incremento de la seguridad alimentaria, el crecimiento agrícola y productivo, y el desarrollo humano en las zonas rurales del país. Los recursos hídricos y la infraestructura hidráulica para riego están distribuidos de manera desigual por el país, lo que crea realidades muy diferentes. El Gobierno Peruano está llevando a cabo varios programas que tienen como objetivo hacer frente a los desafíos clave del sector riego, incluyendo: el deterioro de la calidad del agua, poca eficiencia de los sistemas de riego y drenaje, marcos institucionales y jurídicos débiles, costes de operación y mantenimiento por encima de la recaudación tarifaria, vulnerabilidad frente a la variabilidad y cambio climático, incluidas condiciones climáticas extremas y retroceso de los glaciares. Los proyectos de irrigación, normalmente, su financiamiento requiere de condiciones crediticias asociadas al potencial que se desarrollará. En general, estas inversiones son rentables económica y socialmente, cuando

su diseño ha contemplado un abanico de factores. Existen grandes, medianos y pequeños proyectos de irrigación. Las inversiones en los principales proyectos de infraestructura riego del sector agrario tienen, básicamente, tres componentes: inversiones relacionadas a la incorporación de tierras agrícolas, as inversiones relacionadas al mejoramiento del riego y las inversiones relacionadas a la generación de energía eléctrica. Con estos proyectos de irrigación, se logran regar terrenos que son capaces de ser rentables y sostenibles en la actividad agraria, involucrando aspectos sociales, políticos y económicos. Los sistemas de riego en estos proyectos son la infraestructura que hace que grandes áreas En un proyecto de desarrollo agrario además de incrementar el área cultivable se debe aumentar la productividad. Estas opciones deben ser complementarias y no alternativas. Para ello es necesario una priorización de las inversiones en el corto, mediano y largo plazo. Una de las causas por las que muchas obras de irrigación no llegan a concretarse, o si se ejecutan adolecen de deficiencias operativas que necesariamente requieren de inversiones para su reparación, es la deficiente elaboración de los proyectos. Este hecho origina el alargamiento del periodo de ejecución, mayores costos y una dudosa reposición de las inversiones.

Para la investigación se tomaron en cuentas las teorías más relevantes que para Zavala (2016, p. 15, 136). La infraestructura de canal aquellos que involucran la construcción (rehabilitación o mejoramiento) de obras de captación o derivación, conducción, distribución y regulación de agua para riego”. En las estructuras hidráulicas son las obras de ingeniería necesarias para lograr el aprovechamiento de los recursos Hídricos y controlar su acción destructiva. Trabajan en la mayoría de los casos en combinación con elementos y equipos mecánicos. Se construyen en beneficio del hombre y el desarrollo de la humanidad. Por otro lado, los autores (Ramírez y Sánchez, 2011, párr. 7) nos dice que “Los sistemas de riego en canales a presión se proyectan para que la diferencia de volúmenes o láminas de riego en dos puntos extremos en una línea de aplicación no sea mayor a 10%, para una diferencia de presiones no mayor a 20%, esto garantiza que el agua suministrada tenga al menos 90% de uniformidad de distribución”.

Así también Reyes (2008, p. 19, 22) Un canal construido con una sección transversal invariable y una pendiente de fondo constante se conoce como canal prismático. De otra manera, el canal, es no prismático; un ejemplo es un vertedero de ancho variable y alineamiento curvo. Generalmente los canales que se indican son prismáticos. También tenemos los tipos de construcciones hidráulicas más comunes como el vertedero es un

elemento fundamental, ya que es la parte que está en contacto directo con la corriente de agua. Un vertedero bien diseñado debería permitir controlar la descarga del exceso de agua de una represa y proteger el terraplén del hundimiento y la erosión. Las captaciones son las obras que permiten derivar el agua desde la fuente que alimenta el sistema. Esta fuente puede ser una corriente natural, un embalse o un depósito de agua subterránea; Aquí se tratará de captaciones en corrientes naturales. La captación consta de la bocatoma, el canal de aducción y el tanque sedimentador o desarenador. Las magnitudes de los caudales que se captan en las bocatomas son función de los niveles de agua que se presentan inmediatamente arriba de la estructura de control. Como estos niveles dependen del caudal Q de la corriente natural, y este caudal es variable, entonces las bocatomas no captan un caudal constante.

Por otro lado, Rocha (2003, p. 2) Los tipos de captación, tenemos las obras de captación encontramos la bocatoma, son estructuras hidráulicas hechas con el propósito de captar el agua de un río o un canal ya sea de una determinada pequeña parte o en la totalidad del caudal de la corriente principal, una de las particularidades sumamente importante es el caudal de captación que se determina como gasto máximo que una obra pueda admitir

Así también para Estrada y Luna (2011, p. 10, 11) Dique, se aplican en aguas superficiales de desplazamiento continuo ya sean quebradas, canales de irrigación y ríos, para ello se recomienda que se use en ríos con poco caudal y gran pendiente”. Estación de bombeo, son estructuras cuyo propósito es de elevar el agua de un nivel energético inicial hasta un nivel mayor, mejor dicho, desde la fuente a los sitios que se van a utilizar”. También en esta investigación tenemos el caudal de diseño máximo, para un sistema por gravedad se debe estimar el caudal máximo diario para la población de diseño. Deberá alcanzar los niveles máximos y mínimos anuales en estaciones hidrológicas cercanas; en el caso de falta de datos hidrológicos se debe averiguar los niveles en periodos de avenidas y estiaje.

En consecuencia, Reyes (2008, p. 24) Rampas, Escalones y Disipadores de Energía, los canales que se diseñan en tramos de pendiente fuerte resultan con velocidades de flujo muy altas que superan muchas veces las máximas admisibles para los materiales que se utilizan frecuentemente en su construcción. Para controlar las velocidades en tramos de alta pendiente se pueden utilizar combinaciones de rampas y escalones, siguiendo las variaciones del terreno. Las rampas son canales cortos de pendiente fuerte, con velocidades altas y régimen supercrítico; los escalones se forman cuando se colocan caídas al final de tramos de

baja pendiente, en régimen subcrítico. (Reyes, Criterio de Diseño para Bocatoma tenemos el Dique, “Obliga a que toda el agua que se encuentra por debajo de la cota de su creta entre a la conducción” (Pérez, 2005, p. 78).

También para Pérez (2005, p. 101) Reja de entrada, “Impide que pase hacia la conducción material sólido flotante demasiado gruesa, para esto el umbral de la reja se pone a cierta altura sobre el fondo del río y la separación entre barrotes normalmente no pasa de 20 cm”.

Asimismo, Contreras (2011, p. 75) Transición, “Se desea que la mayor parte del material grueso que llega a desrriado se hace generalmente por medio de un vertedero cuyo ancho es bastante mayor que el del canal que sigue”.

Por lo tanto, Solórzano (2004, p. 3, 15) Colchón de aguas, “Sirven para disipar la energía de manera que el agua al cauce no revestido con velocidades lo suficientemente bajas para no producir erosiones”. Compuerta de purga, “Se abre en las crecientes, cuando sobra agua, y por lo tanto cumple una función adicional de aliviar el trabajo del azud y hasta cierto grado, regular el caudal captado”

Cabe destacar Moya (2011, p. 35) Tenemos el canal de regadío, tiene como función de conducir el agua desde la captación hasta el campo o huerta donde será aplicado en los cultivos. Las obras de ingeniería son importantes, que debe estar cuidadosamente hechas para no provocar daños al medio ambiente y que se gaste la menor cantidad de agua posible. Pueden estar estrechamente vinculados a las características del terreno, generalmente siguen aproximadamente las curvas de nivel de este, descendiendo hacia cotas más bajas (dándole una pendiente descendente, para que así el agua fluya más rápidamente y se gaste menos líquido). Las dimensiones de los canales de riego son demasiado variadas, y van desde grandes canales para así transportar varias decenas de m^3/s , los llamados canales principales, hasta pequeños canales con capacidad para unos pocos m^3/s , son los llamados canales de campo.

Por lo tanto, Mondragón (2018, p. 2) Los tipos de canales tenemos como el canal natural, 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).

Por consiguiente, Zavala (2016, p. 19) el canal Artificiales, son definidos como canales que son edificados por el esfuerzo civil, utilizando diversos métodos o tipos de canales por navegación, centrales hidroeléctricas, así también estos tipos de canales se encuentran en las canaletas de regadío. En las propiedades hidráulicas de estos, pueden ser controladas hasta un nivel dependiendo el requerimiento deseado o cumpliendo con los requisitos determinados. Como canales de modelos construidos en el laboratorio con propósitos experimental.

Para Jara (2005, p. 12) el canal revestido de concreto, son construidos cuyo principal material de construcción es el concreto, de tal modo que este tipo de edificación son construidas en zonas donde las temperaturas son extremas y muy variadas. A parte del concreto a este tipo de canales se le añade acero de refuerzo, de tal modo se evita que en el concreto se agriete debido a los cambios bruscos de temperatura, por lo tanto, con ayuda del acero de refuerzo se pueden controlar la grietas y por ende las filtraciones.

Tenemos a Martínez (2011, p. 5) Si bien es cierto el revestimiento del concreto viene siendo un material muy costoso inicialmente, sin embargo, su utilización en estructuras como los canales, resulta muy ventajosa, dado una de sus ventajas es ser duradero, además de que su mantenimiento no implica gastos mayores.

Entonces Gonzales (2014, p. 8 – 9) el canal revestido con mampostería o piedra, los recubrimientos por mampostería presentes en los canales resultan ser muy ventajosos para los mismos, dado que los costos de adquisición de los mismos no son altos, así mismo dichos materiales son fáciles de utilizar y adquirir. Por lo tanto, la piedra o mampostería son construidas mediante la combinación del mortero. De tal modo que este tipo de revestimiento resulta ser muy económico y a la vez recomendable en cuanto al revestimiento en un canal. Para ello también tenemos el canal revestido de mortero, estos tipos de revestimiento son utilizados en canales de dimensiones pequeñas.

Así mismo, Rodríguez (2009, p. 1, 5) los tipos de canales por su forma geométrica como el canal de sección rectangular que debido a que el rectángulo tiene como lados verticales, por

lo general se recomienda utilizar para canales construidos con materiales estables, acueductos de madera, acueductos de concreto, para canales excavados en roca. En los canales revestidos de concreto se utiliza generalmente cuando el terreno es estable. Canal de sección triangular, se utiliza para cunetas revestidas en algunas carreteras, también se utiliza en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo. Se recomienda emplear revestidas, como alcantarillas de las carreteras”. Canal de sección parabólica, en algunas ocasiones en los canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente muchos canales naturales y canales viejos de tierra” Para esta investigación también considera la Permeabilidad, es necesario hacer un estudio para determinar el coeficiente de permeabilidad, los estudios de Darcy también utilizan un valor de velocidad v , dicha velocidad es la velocidad de descarga que se define como la cantidad de agua que circula en la unidad de tiempo a través de una superficie unitaria perpendicular a las líneas de filtración. En arenas firmes saturadas y en otros suelos de granos finos, también saturados, donde la circulación del agua no afecta la estructura del material, la velocidad puede ser determinada.

El autor (Roldan, 2017, p. 12) nos menciona que “las secciones transversales de un canal tienen como elementos geométricos son: área del canal: área ocupada por el caudal en el canal, perímetro mojado: es la adición de las distancias del polígono de sus paredes mojado por el fluido, Radio hidráulico: es la división entre el área hidráulica entre el perímetro mojado”.

Tenemos que Vellón (2018, p. 123) el Desarenador que son las que clasifican y evacuan sedimentos que transporta el agua de la fuente recolectada, puesto que esos sedimentos se colocan en el fondo de los canales ocasionando el descenso de su sección y desplazamiento de conducción del agua”.

Con lo que corresponde Sparrow (2008, p. 2) Se clasifican en función de su operación como el desarenador de lavado Continuo, con este desarenador la sedimentación y el traslado lo realiza en dos operaciones sincronizadas”. Desarenador de lavado discontinuo, es aquel que primero reserva y luego traslada los sedimentos por separado”. Desarenador de lavado Intermitente, este es el más habitual ya que la operación que se ejecuta es de tiempo más limitado factible con el objetivo de minimizar las pérdidas de agua”. Por otro lado, (Cultivos Tropicales, 2017, párr. 4) nos explica acerca de “La filtración considerable de los canales de riego y la explotación incorrecta de las redes de irrigación. Debido a lo anterior se fugan

grandes volúmenes de agua a las capas profundas del suelo y el subsuelo, los que se unen con las aguas subterráneas, dando como resultado el exceso de humedad, el empantanamiento y la salinización de las tierras irrigadas”. Por otro lado, (Cultivos Tropicales, 2017, párr. 4) nos explica acerca de “La filtración considerable de los canales de riego y la explotación incorrecta de las redes de irrigación. Debido a lo anterior se fugan grandes volúmenes de agua a las capas profundas del suelo y el subsuelo, los que se unen con las aguas subterráneas, dando como resultado el exceso de humedad, el empantanamiento y la salinización de las tierras irrigadas”.

Entonces Arangurí, (2015, p. 3) Importancia de la Evaluación Del Canal, la evaluación del canal es importante, pues permite conocer a tiempo los deterioros presentes en la superficie y de esta manera realizar las correcciones que brinden al usuario una serviciabilidad óptima. la realización de una evaluación periódica del canal, se puede predecir el nivel de vida de una red o un proyecto. La evaluación del canal también permite optimizar los costos de rehabilitación, pues si se trata un deterioro de forma temprana se prolonga la vida de servicio y se evitan gastos mayores.

Según el autor (Jiménez, 2015, Cap. VII) nos dice que las “Caídas se da cuando el terreno natural, por el cual debe pasar un pendiente muy fuerte, para evitar velocidades excesivas deberán proyectarse tramos de canal con pendiente suave ligados por estructuras llamadas caídas”. Además (Gómez, 2011, párr. 1) nos indica que una “Sección de control es la sección donde se presenta el cambio brusco de pendiente y se caracteriza porque en esta sección se ‘produce el tirante crítico”. De tal modo, (Paladio, 2005, párr. 3) nos señala que “Las rápidas son usadas para conducir el agua desde una elevación mayor a más baja”. Finalmente, el autor (Rojas, 2016, párr. 2) nos dice que “Las caídas son estructuras para unir desniveles menores o iguales a 2 m. Se calculan con el mismo procedimiento que se utiliza para el cálculo de la rápida”.

“Las estructuras de distribución proporcionan la suficiente carga hidráulica para cumplir con los niveles de operación del canal de riego, con ello se controla y regula el caudal hacia aguas abajo de dichas estructuras” (Caballero, 2013, Cap. II). Por otro lado, (Méndez, 2015, párr. I) nos dice que “El diseño consiste en obtener las dimensiones del área transversal donde se colocará dicha represa, número y tamaño de las compuertas y las longitudes de transición tanto aguas arriba como aguas abajo de ella”.

El autor (Cueva, 2013, párr. 4) nos señala que la “Trayectoria es una curva parabólica que liga de la rampa con la parte inicial del colchón amortiguador”. Así mismo. El autor (Bernal, 2010, párr. 8) nos dice que un “Colchón amortiguador es un depósito formado en su parte inicial por un plano inclinada 1.5:1, después por un fondo plano de nivel inferior al canal de salida con el cual se une mediante un escalón”.

“El cálculo de la rampa consiste en determinar las dimensiones de la sección, esto se puede hacer aplicando la fórmula de Manning, dado que la rampa es la parte que absorbe el desnivel por salvar conocemos su pendiente aproximada” (Espada, 2013, párr. 1).

Para el “cálculo del perfil de la trayectoria se usará un sistema de ejes cuyo origen coincide con el final de la rampa” (Valencia, 2008, párr. 2). De tal manera, (Vega, 2015, párr. 4) nos dice que “para determinar las dimensiones del colchón amortiguador debemos conocer las condiciones en que el agua llega al pie de la trayectoria, es decir su tirante y su velocidad”.

“Las caídas verticales, se construyen cuando se necesita salvar un desnivel de 1m como máximo sólo en casos excepcionales se construyen para desniveles mayores” (Zambrano, 2015, párr. 1). Así mismo, (Martínez, 2008, párr. 3) nos indica que un “sistema de conducción actual está compuesto por una rápida y canal de concreto”. Por otro lado, los autores (Espir y Morales, 2015, p. 28) nos dice que “Las caídas verticales son conocidas como saltos de agua, obras proyectadas en canales para salvar desniveles bruscos en la rasante de fondo, llamadas caídas cuando los desniveles son iguales o menores a 1.00 m., y estas a su vez pueden ser verticales o inclinadas”.

El autor (García, 2017, Cap. I) nos dice que “En canales revestidos de riego requieren de labores de mantenimiento como extracción y/o descolmatación de sedimentos que se presentan una vez por año”. De tal modo, el autor (Fernández, 2012, párr. 3) nos dice que la “Descolmatación de la base del canal, llegan a medidas originales de diseño y el deshierbo o desbroce de los bordes; eliminación de vegetación”.

Por otro lado, el autor (Salinas, 2016, p. 43) nos dice que el “Crecimiento de vegetación en las juntas de la estructura o en cercanías, que por el crecimiento de sus raíces causa daños en la obra”.

Así mismo se realizó la formulación del problema de investigación, ¿Cuál será el resultado de la evaluación de la infraestructura del Canal Santa – ¿San Bartolo, de la progresiva 0+000

al 3+000 - Chimbote para una propuesta de mejora?

La presente investigación se justifica el estudio que en la presente investigación se justifica por la necesidad de conocer el estado actual del tramo del canal Santa – San Bartolo, provincia del Santa, departamento de Ancash. La investigación se centrará en Evaluación de la infraestructura del canal así mismo y hacer una propuesta de diseño para el tramo del Canal Santa – San Bartolo, la evaluación se realizó a las caídas que hubo entre tramo evaluado. Así mismo, para ayudará a mejorar la calidad agrícola de los pobladores en general ya que la agricultura forma parte importante de su economía y de tal modo, ayudará a futuros tesistas para que puedan realizar investigaciones sobre la evaluación de la infraestructura de un canal.

Esta investigación contó con cuatro objetivos como principal objetivo general que fue evaluar la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash – 2019 y como objetivos específicos se realizó un diagnóstico hidráulico mediante el uso del método del correntómetro del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa – Ancash , se determinó las características de la estructura del canal existente, Hacer un cálculo del estudio de suelos para medir la permeabilidad wy finalmente se realizó una propuesta de diseño para la mejora del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa – Ancash.

Debido al tipo de estudio en este presente proyecto es de tipo descriptivo de tal modo, cuenta con una sola variable independiente y además la hipótesis es implícita.

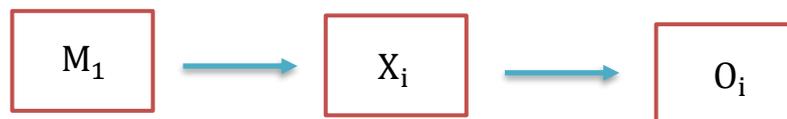
II. MÉTODO

2.1. Tipo de Investigación

El presente Proyecto de investigación titulado “Evaluación de la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash – 2019, fue cualitativa ya que se realizó mediante una previa evaluación y trabajos en campo con el fin de conocer el estado actual del Canal, para que finalmente en base a los resultados obtenidos se evaluó la infraestructura del canal Santa – San Bartolo.

La presente investigación es No experimental, ya que se logró que nuestros objetivos no se manipuló la variable de la investigación la cual es la infraestructura del canal.

De acuerdo a la técnica de contratación es no experimental de tipo libre debido a que se dio por propia iniciativa del tesista y respondió a los intereses del mismo.



Dónde: M es la Progresiva 00+000 hasta la progresiva 3+000 del canal Santa – San Bartolo, X_i es la Evaluación de la infraestructura del canal Santa – San Bartolo y O_i fueron los Resultados.

2.2. Operacionalización de variables

Variable Independiente: Evaluación de la infraestructura del canal Santa – San Bartolo.

CUADRO N° 01. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Evaluación de la infraestructura	“La evaluación de la infraestructura se define como la investigación realizada al comportamiento que presentan las estructuras cuando estas presentan fallas observables o algún comportamiento defectuoso” (Astorga y Rivera, 2009, p. 19).	Se realizó un diagnóstico físico, hidráulico del Canal Santa – San Bartolo. Así mismo, se aplicó la toma de datos mediante el método del correntómetro que se evaluó la velocidad y los caudales y así mismo, se elaboró una ficha técnica para el recojo de los datos obtenidos en campo	Canal	Caudal Altura	Numérico
				Juntas Antigüedad Sección	Nominal
			Caídas	Caudal Ancho Longitud	Numérico
				Sección	Nominal
			Estudio de Mecánica de Suelos	Permeabilidad	Nominal

Fuente: Elaboración Propia, 2019.

2.3. Población y Muestra

La población

La población de la investigación estuvo situada desde la Progresiva 00+000 hasta la progresiva 3+000 del canal Santa – San Bartolo.

La muestra

La muestra fue la evaluación de la infraestructura del canal santa – san Bartolo desde la Progresiva 00+000 hasta la progresiva 3+000.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas de observación

“Es la técnica de investigación básica, sobre las que se afirman todas las demás, ya que establece la relación básica entre el sujeto que analiza y el objeto que es observado, que es el inicio de toda comprensión de la realidad” (Holguín, s.f., p. 1).

CUADRO N° 02. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

TÉCNICA	INSTRUMENTO	TIPO DE INVESTIGACIÓN
Observación	Ficha Técnica	Descriptivo

Fuente: Elaboración Propia.

Instrumento

Para esta investigación se determinó el instrumento de evaluación, la información fue recogida a través de una ficha técnica, teniendo en cuenta todo lo que se pudo observar en campo y anotando los datos en las fichas. Cuya validación fueron aprobados por tres expertos, en las cuales fue por un metodólogo y dos expertos en la materia.

Validez y confiabilidad

Para la validez de este presente proyecto fue por juicio de expertos en donde se podrá determinar la veracidad del presente proyecto.

2.5. Métodos de análisis de datos

Para analizar los datos obtenidos, se utilizó el método de análisis descriptivo, que servirá para describir el comportamiento de la información obtenida.

Visita de campo

Para poder hacer la evaluación del canal Santa – San Bartolo, se realizó visitas de campo, para poder visualizar las fallas de la infraestructura del canal, al mismo tiempo se tomó los datos reales del canal, con el objetivo de identificar las deficiencias que se muestran en todo este tramo evaluado desde 0+000 al 3+000, de tal modo, se realizó trabajos en gabinete para poder llegar a los resultados y conclusiones de la investigación.

Recolección de datos

Se usó una ficha técnica, en donde será complementada con los datos que se obtuvieron de acuerdo a la situación y el estado actual “del Canal Santa – San Bartolo de la Progresiva 0+000 – 3+000, Chimbote – Santa – Ancash con el fin de determinar el problema. Por otro lado, un trabajador de la junta del Proyecto Especial CHINECAS me brindó información del tramo evaluado en donde se determinó que el canal no estaba diseñado de acuerdo al Manual Máxima Autoridad del Agua.

Trabajo de gabinete

Se utilizó toda la información recopilada en la ficha técnica de datos, mediante calicatas y el estudio de correntómetro, para determinar las condiciones en que se encontraba el terreno y el otro estudio fue para poder tener el caudal en que abastecerá el proyecto diseño en la propuesta de las caídas tipo gradas y el pozo de rejilla, así mismo se determinó las alternativas de solución.

2.6. Aspectos éticos

En la elaboración de la presente investigación se trabajó el autor se compromete a tener en cuenta la veracidad de los resultados obtenidos en las fichas técnicas, por otro lado, Gerencia de chinecas facilitó los datos del tramo evaluado (ver anexo 6), con esa información recopilada sirvió para determinar la permeabilidad del Canal Santa – San Bartolo.

III. RESULTADOS

Se presentó los resultados de la investigación, mediante los cuales nos permitió la obtención del desarrollo de la evaluación de la infraestructura del canal Santa – San Bartolo. Para la elaboración de cada resultado fue necesario la utilización de una ficha técnica de evaluación, la cual fue validado por profesionales especialistas en la materia.

3.1. Realizar un diagnóstico hidráulico mediante el uso del método del correntómetro del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa – Ancash.

TABLA N° 01. DIAGNÓSTICO HIDRÁULICO MEDIANTE EL CORRENTÓMETRO.

ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	VELOCIDAD MEDIA (m/s)	VELOCIDAD PROMEDIO (m/s)	ÁREA (m²)	CAUDAL (l/s)
1.00	3.90	0.88	2.90	3.90	3447.29
1.00	3.90	0.74	2.44	3.90	2894.53
1.00	3.90	0.80	2.64	3.90	3138.22
1.00	3.90	1.10	3.60	3.90	4279.39
1.00	3.90	1.13	3.71	3.90	4404.21
1.00	3.90	1.11	3.65	3.90	4338.83
PROMEDIO					3750

Fuente: Estudio de correntómetro, Universidad: Cesar Vallejo.

DESCRIPCIÓN:

Según la TABLA N° 01, se visualiza el ancho total del canal, la profundidad, las velocidades, el área y finalmente el caudal en 3750 lt/s y convirtiéndolo es 3.75 m³/s.

INTERPRETACIÓN

Para realizar este ensayo por el método del correntómetro, se tuvo que medir el ancho del canal con el apoyo de una cinta métrica, luego, se procedió en calcular las profundidades, teniendo en cuenta que la profundidad de un aforamiento es el 60%. Así mismo, se obtuvo las velocidades para hallar el caudal en cada punto multiplicando con la velocidad (m/s) por el área por los 1000 litros. Finalmente, se obtuvo el resultado final de caudal de 3.75 m³/s.

3.2. Determinar las características de la estructura del canal existente.

TABLA N° 02. CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUCIÓN DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO “EXISTENTE”.

ÍTEM	DATOS
CANAL SANTA – SAN BARTOLO	<p>Juntas: El estado físico del canal es “Leve” porque presenta vegetación. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Antigüedad: Cuenta con 10 años. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Sección: Es un canal de sección trapezoidal.</p>
	<p>Características de la estructura del Canal:</p>
	<p>Caudal: 9.08 m³/seg. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Base: 3.90 m. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Talud (Z): 1.00. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Altura (H): 1.45 m. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Rugosidad (n): 0.014. (Ficha técnica y Visita en</p>

	<p>campo).</p> <p>Pendiente (S): 0.386%. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Área Hidráulica: 3.55 m². (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Perímetro mojado: 5.10 m. (Ficha técnica y Visita en campo).</p>
	<p>Estado de Funcionamiento de la estructura:</p>
	<p>BUENO: Presenta un buen funcionamiento, cumpliendo con el caudal requerido.</p>
	<p>REGULAR: La infraestructura del canal presenta irregularidades en su funcionamiento.</p>
	<p>MALO: Presenta deficiencias y deterioro en las juntas del canal en su funcionamiento.</p>

Fuente: Datos del Proyecto Especial CHINECAS.

DESCRIPCIÓN

Según la TABLA N° 02, se aprecia la evaluación del canal Santa – San Bartolo, está información fue recopilada en la visita que se realizó en campo mediante una ficha técnica y algunos datos considerados del Proyecto Especial CHINECAS.

TABLA N° 03. CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN DE LAS CAÍDAS “EXISTENTE”.

ÍTEM	DATOS
CAÍDAS	<p>Caudal (Q): 3.75 m³/seg. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Base (b): 1.00 m. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Talud (Z): 1.00. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Rugosidad (n): 0.014. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Canal aguas arriba:</p> <p>S₁ = 0.386% (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>S₂ = 0.571%</p> <p>Velocidad (v): 2.58 m/s. (Ficha técnica y Visita en campo).</p>
	<p>Antigüedad: Cuenta con 10 años. (Ficha técnica y Visita en campo).</p>
	<p>Características de las Caídas en el canal:</p>
	<p>Ancho de la caída: 1.14 m. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Longitud de contracción: 0.15 m. (Ficha técnica y</p>

	<p>Visita en campo).</p> <p>Transición de entrada: 0.47 m \approx 2.00 m. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Longitud del tramo del canal rectangular: 2.25 m. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Longitud de estanque: 10.60 m. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Borde libre: 0.43 m \approx 0.45 m. Se usó este valor por la proyección del canal aguas abajo sea menor que la altura del canal rectangular y su caída. (Ficha técnica y Visita en campo).</p> <p>Colchón disipador:</p> <p>*Ancho de la caída: b = 1.30 m (Por Dadenkow) y otra fórmula empírica b = 3.02 m. (Ficha técnica y Visita en campo).</p>
	<p>Estado de Funcionamiento de la estructura:</p>
	<p>BUENO: Presenta un buen funcionamiento en la estructura de las caídas del canal.</p>
	<p>REGULAR: La infraestructura presenta irregularidades en su funcionamiento.</p>
	<p>MALO: Presenta deficiencias en el funcionamiento.</p>

Fuente: Datos del Proyecto Especial CHINECAS.

DESCRIPCIÓN

Según la TABLA N° 03, se aprecia la evaluación de la estructura de las caídas del canal Santa – San Bartolo, esta información fue recopilada en la visita que se realizó en campo mediante una ficha técnica y algunos datos considerados del “Proyecto Especial CHINECAS”.

3.3. Cálculo de la permeabilidad del canal Santa - San Bartolo.

**TABLA N° 04. PERMEABILIDAD DEL CANAL EN LOS TRAMOS DEL
1+000 al 3+000**

DESCRIPCIÓN	RESULTADOS
Variación de Nivel (cm)	88.0
Tiempo Transcurrido (Seg).	120
Carga Piezométrica (cm)	32.000
Coefficiente de Permeabilidad (cm/seg)	9.38E-05
Calicata N° 01 del tramo 1+000 SC	Arena Arcillosa
Calicata N° 02 del tramo 3+000 SC	Arena Limosa Arcillosa con Grava

Fuente: Proyecto Especial Chinecas

DESCRIPCIÓN:

De la Tabla N° 04, datos facilitados por el proyecto Especial Chinecas se observa la variación de nivel en el canal fue de 88.0 cm, el tiempo transcurrido fue de 120 seg, la carga piezométrica fue de 32.000 cm, el coeficiente de permeabilidad fue de 9.38E-05 cm/seg, que de acuerdo a la tabla de rango de valores de “K” (coeficiente de Permeabilidad) presenta un mal drenaje (ver anexo 06).

INTERPRETACIÓN

Según los datos obtenidos del ensayo de permeabilidad de carga variable sobre muestra compactada, se obtiene un resultado de $9.38E-05$ cm/seg de coeficiente de permeabilidad, por lo cual podemos determinar que su permeabilidad considerado como mal drenaje por el material obtenido de las calicatas teniendo una clasificación arena limosa arcillosa con grava y arena arcillosa.

3.4. Realizar una propuesta de diseño para la mejora del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa – Ancash.

Según los datos que se obtuvieron en la evaluación en campo a través de una ficha técnica y el expediente técnico del Canal Santa – San Bartolo, se planteó alternativas de solución para su mejora, teniendo en cuenta los caudales obteniendo con el correntómetro para un nuevo diseño en las caídas tipo gradas que consistió con un máximo de 0.80 m de altura por caídas según el Manual la Autoridad Nacional del agua, además se diseñó un pozo de bandeja rejilla que se necesitará en la longitud de transición para el cambio de trapezoidal a rectangular y finalmente dar un propuesta en las juntas que presenta el canal ya que se verificó que se hay grietas, fisuras y vegetación en el canal evaluado, de tal modo, se presenta a continuación las siguientes propuestas de solución en el tramo evaluación del Canal Santa – San Bartolo.

■ CAÍDA TIPO GRADAS

TABLA N° 05. TRANSICIÓN DE ENTRADA (PROPUESTA).

DESCRIPCIÓN	LONGITUD
Transición de entrada	1.20 m

Fuente: Elaboración Propia.

DESCRIPCIÓN:

Según la TABLA N° 05, se visualiza la transición de entrada que fue de 1.20 m según el nuevo diseño realizado en la propuesta.

DESCRIPCIÓN

El Manual de la Autoridad Nacional del agua, nos indica que para obtener aquellos resultados de la transición de entrada se debe tener el caudal, el desnivel y la pendiente que fue obtenido del estudio topográfico.

TABLA N° 06. LONGITUD DE LA POZA AMORTIGUAMIENTO (PROPUESTA).

DESCRIPCIÓN	LONGITUD
Resalto	2.30 m

Fuente: Elaboración Propia.

DESCRIPCIÓN:

En la TABLA N° 06, se visualiza la longitud de la poza amortiguamiento que fue de 2.30 m.

INTERPRETACIÓN:

En los resultados obtenidos para la longitud de la poza de amortiguamiento se tuvo en cuenta la última caída de aguas abajo, teniendo como resultado 2.30 m.

TABLA N° 07. PROFUNDIDAD DE LA POZA AMORTIGUAMIENTO (PROPUESTA).

DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD
Poza	0.30 m

Fuente: Elaboración Propia.

DESCRIPCIÓN:

En la TABLA N° 07, se visualiza la profundidad de la poza que fue de 030 m.

INTERPRETACIÓN

Los resultados se obtuvieron manualmente teniendo en cuenta los parámetros del Manual Autoridad Nacional del Agua teniendo en cuenta los tirantes, las velocidades y el caudal, llegando, así como resultado 0.30 m.

■ **CANAL**

TABLA N° 08. SECCIÓN DEL CANAL (PROPUESTA).

DESCRIPCIÓN	TIPO
Sección del canal Santa – San Bartolo	Rectangular

Fuente: Elaboración Propia.

DESCRIPCIÓN:

En la TABLA N° 08, se visualiza la sección el tipo de sección rectangular del canal San Bartolo, teniendo en cuenta la forma del canal visto en campo.

INTERPRETACIÓN

Se tomará la misma sección en el diseño porque cuenta con lados verticales por ello sirve para canales construidos con materiales establecidos y excavados en rocas para canales con revestimiento.

■ POZO DE BANDEJA REJILLA

TABLA N° 09. LONGITUD DE TRANSICIÓN DE LA REJILLA (PROPUESTA).

DESCRIPCIÓN	LONGITUD
Transición	0.09 m

Fuente: Elaboración Propia.

DESCRIPCIÓN:

En la TABLA N° 09, se visualiza la longitud de transición de la rejilla que fue de 0.09 m.

INTERPRETACIÓN

Para tener esos resultados también se trabajó manualmente teniendo en cuenta la base, el talud, sobre todo la longitud para realizar el cambio de trapezoidal a rectangular con la finalidad que la energía generada en dichos niveles llegue desde la más alta hasta la baja.

TABLA N° 10. LONGITUD DE LA REJA (PROPUESTA).

DESCRIPCIÓN	LONGITUD
Reja	4.00 m

Fuente: Elaboración Propia.

DESCRIPCIÓN:

En la TABLA N° 10, se visualiza la longitud de la reja que fue de 4.00 m que se elaboró en la propuesta.

INTERPRETACIÓN

Para hallar aquellos resultados se trabajó igual que el caso anterior manualmente en

donde se trabajó como una fórmula de (Bureau of Reclamation) teniendo en cuenta el caudal, la gravedad y tirante crítico.

■ JUNTAS

TABLA N° 11. JUNTAS (PROPUESTA).

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Juntas	Se requiere hacer una limpieza en las juntas.

Fuente: Elaboración Propia.

DESCRIPCIÓN:

En la TABLA N° 11, se visualiza que se requiere hacer una limpieza en las juntas.

INTERPRETACIÓN

Se requiere hacer una limpieza en las juntas en los canales con la finalidad que el caudal no aumente y produzca una gran filtración debido a la vegetación que hay en dichos tramos evaluados, además, se requeriría la ayuda de la junta de usuarios, agricultores con la finalidad que puedan regar sus cosechas y no tengan problemas.

IV. DISCUSIÓN

En esta investigación se llevó a cabo la evaluación de la Infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la Progresiva 0+000 -3+000, Chimbote – Santa – Ancash, de tal manera, en este capítulo se presentó la contrastación, comparación y se discutió los resultados que se obtuvo en la evaluación que se realizó con las investigaciones de otros autores.

Según lo que se tuvo en sus resultados de la evaluación se realizó un diagnóstico hidráulico mediante el uso del correntómetro del canal Santa, teniendo, así como resultado $3.75 \text{ m}^3/\text{s}$ y en contraste con el Manual de Hidrometría nos dice que se debe realizar el aforamiento en los ríos y para tener los datos más exactos y precisos se debe usar el correntómetro, por lo tanto, se cumple el primer objetivo con los parámetros establecidos.

Así mismo, se determinó las características de la estructura del canal existente, en ello se tuvo en cuenta la evaluación del canal y sus caídas, para ello se elaboró una ficha técnica y se realizó una visita en campo, en donde se constató que las estructuras cuentan con 10 años de antigüedad, la sección del canal es de sección trapezoidal, cuentan con un caudal de $9.08 \text{ m}^3/\text{seg}$, una altura de 1.45 m, una pendiente de 0.386% y finalmente un área hidráulica 3.55 m^2 , además de ello se verificó el estado físico en las juntas y según los parámetros para la evaluación de las juntas se dedujo que su estado físico es leve porque presenta vegetación en el canal, en comparación con el autor Vivanco (2017) en su tesis denominada “Determinación y evaluación del concreto en el canal de riego Carlos Leigh, tramo 25+000 hasta 25+500, distrito de Nuevo Chimbote, provincia de Santa, región Ancash, abril 2017” nos dice que los resultados obtenidos se dedujeron que tuvieron que realizar una evaluación a toda la estructura del canal, teniendo en cuenta sus caídas, verificando el caudal, la antigüedad, velocidad, etc.

Por consiguiente, el tercer objetivo fue realizar el estudio de mecánica de suelos para medir la permeabilidad del canal para la elaboración de este ensayo de permeabilidad se aplicó el método in situ, que es aplicable para determinación en pozos y perforaciones, por lo tanto, el promedio obtenido en este ensayo fue “Moderado” ya que se encuentran Mezclas de arena,

limo y arcilla, en comparación con el autor Rodríguez (2009, p. 1, 5) nos dice que si se debe realizar un estudio de Permeabilidad ya que es necesario para determinar el coeficiente de permeabilidad, los estudios de Darcy también utilizan un valor de velocidad v , dicha velocidad es la velocidad de descarga que se define como la cantidad de agua que circula en la unidad, según los resultados que obtuvo fue que las arenas eran saturadas y de granos finos, donde la circulación del agua no afectó la estructura del material.

Finalmente, se realizó una propuesta de diseño para la mejora del Canal Santa – San Bartolo en el cual se planteó alternativas de solución para su mejora, teniendo en cuenta los caudales obtenidos con el correntómetro para un nuevo diseño en las caídas tipo gradas que consiste con un máximo de 0.80 m de altura por caídas según el Manual Autoridad Nacional del agua, además se diseñó un pozo de bandeja rejilla que se necesitó en la longitud de transición para el cambio de trapezoidal a rectangular, además, se dio una propuesta en las juntas que presenta el canal ya que se verificó que se hay grietas, fisuras y vegetación en el canal evaluado, además, en el ancho de caída se observa que existe un dato que está muy lejos de los demás que es la fórmula de Dandenvok por ende se descartó este valor, analizando así la fórmula empírica, me dio un valor muy alto con un valor de 2.60 m, que de hecho es previsto por el Manual de Diseño de Estructuras Hidráulicas, por otro lado con el Manual Autoridad Nacional del Agua se obtuvo un ancho de caída de 2.40 m, lo cual es aceptable. Con la medida actual se aseguró más un mejor comportamiento del flujo de caída y una cama más ancha para la disipación. Por consecuente, según la longitud de transición de entrada y así también la longitud de transición de la salida medidos en campo son muchos mayores a los hallados según la forma conocida, donde se obtuvo 0.50 metros de transición, así que tan solo con esta medida se lograba que no existe remolinos en los vórtices de cambio de trapezoidal a rectangular, pero se asume 2.00 m por criterios. Para la condición actual donde se consideró una base de 2.60 m lo cual coincide con el espejo del agua calculado para canales aguas arriba y aguas abajo, generando una divergencia a partir de bases con medidas cercanas a esta. Luego, para la longitud del tramo de canal rectangular “aguas arriba de la caída” se obtuvo según el Manual Autoridad Nacional del agua a una distancia en la que realmente se tiene; esto no ha producido ningún efecto negativo visible en el funcionamiento de la caída, pero se puede decir que al tener una distancia muy corta de este canal rectangular se produciría que el flujo entre la turbulencia al presentarse inmediatamente a la caída en sí, siendo el flujo no predecible durante la caída, por otro lado, se pudo apreciar que los tirantes

Y_1 y Y_2 forman parte de un resalto hidráulico, no se aplican a nuestra caída porque no presentó energía necesaria para producir un resalto hidráulico, con tan sólo el tirante del colchón amortiguador se disipará con la fuerza con que cae el agua. También se realizó, con el tirante de colchón disipador se diseñó de acuerdo al Manual Autoridad Nacional del agua tomando valores de 0.91 m para un muro de poza de amortiguación de 0.25 m, ya que según la evaluación se tuvo un tirante de 1.15 m lo cual es más favorable y una elevación improvisada de la base de la poza de 0.30 m construido de piedras y gravas, mejorando así la disipación de la caída del agua, sin embargo, existe erosión considerable en el punto de la caída de agua. En cuanto a la longitud del estanque o poza de amortiguación se encontró que según el diseño realizado del Manual Autoridad Nacional del agua debe ser de 10.60 m y que lo que se obtuvo en la evaluación fue de 9.05 m; eso no hace que el funcionamiento sea inadecuado porque se trata de una caída que no genera un resalto hidráulico. Finalmente, en cuanto a la profundidad del colchón amortiguador del colchón disipador, en la evaluación que se realizó no existe tal medida, más el Manual Autoridad Nacional del agua señaló para estos casos se debe considerar 0.25 m en vertical o inclinada en contrapendiente con talud de 1:2 o sino un talud de 1:4, en comparación con el autor Reyes (2012, pp. 136), concluyó que se debe rellenar una gran parte del canal, especialmente cerca del centro de la extensión, haciendo una limpieza y destronque de la faja donde pase el canal. En el cual se halló la velocidad máxima admisible también corroboró que se debe revestir, fue en forma trapecial con talud 2:1, para que tenga una estabilidad adecuada y se acomode a las características del canal existente, siendo ésta una solución definitiva.

V. CONCLUSIONES

1. El aforamiento realizado en el canal San Bartolo se siguió de acuerdo a los datos obtenidos con el correntómetro, para así llegar a obtener sus respectivos caudales en el canal, llegándose tener valores reales de $3.75 \text{ m}^3/\text{s}$.
2. Se identificó los componentes de la estructura del canal y de las caídas, teniendo como resultado en las fichas técnicas que las estructuras cuentan con 10 años de antigüedad, la sección del canal es de sección trapezoidal, cuentan con un caudal de $9.08 \text{ m}^3/\text{seg}$, altura de 1.45 m, pendiente de 0.386% y finalmente el área hidráulica 3.55 m^2 , además de ello se verificó el estado físico en las juntas y según los parámetros para la evaluación de las juntas se dedujo que su estado físico es leve porque presenta vegetación en el canal.
3. Se realizó el estudio de mecánica de suelos para medir la permeabilidad del canal San Bartolo para la elaboración de este ensayo de permeabilidad se aplicó el método in situ, para determinar perforaciones, por lo tanto, el promedio obtenido en este ensayo fue “Moderado” ya que se encuentran Mezclas de arena, limo y arcilla.
4. Se planteó un nuevo diseño para el canal San Bartolo viendo que no cuentan con caídas tipo grados y un pozo de bandeja de rejilla de acuerdo a los parámetros del Manual Autoridad Nacional del Agua, pero no solo eso se propuso sino también de un mantenimiento de las juntas del canal debido a la vegetación que podría ser causa de una filtración de agua en las paredes en el canal.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones van dirigidas para los estudiantes de Ingeniería Civil, al Gerente del Proyecto Especial CHINECAS, tesistas:

- Realizar el aforamiento mensualmente para verificar el caudal y volumen del canal, con la finalidad de realizarse un adecuado mantenimiento.
- Considerar periodos más cortos de limpieza del canal debido a que se ha encontrado vegetación por falta de mantenimiento.
- Considerar rejillas de limpieza para la selección de los desechos que presenta el canal.
- Profundizar la poza de amortiguamiento, ya que se ha presenciado en la evaluación fallas de erosión de grado considerable en el piso de la poza.
- Realizar un estudio de permeabilidad en el canal para verificar las filtraciones.
- Investigar el kilómetro 3 +000 al 15 + 000 del canal san Bartolo

VII. PROPUESTA

Se realizó un nuevo diseño de caídas tipo gradas que consistió con un máximo de 0.80 m de altura por caídas según el Manual la Autoridad Nacional del agua teniendo también un caudal de $3.75 \text{ m}^3/\text{seg}$ según el estudio del correntómetro, además se diseñó un pozo de bandeja rejilla que se necesitó en la longitud de transición para el cambio de trapezoidal a rectangular y finalmente se dio un propuesta en las juntas que presentó el canal ya que se verificó que existen grietas, fisuras y vegetación en el canal evaluado, de tal modo, a continuación se muestra el diseño de las siguientes propuestas de solución en el tramo evaluación del Canal Santa – San Bartolo.

- **CAÍDA TIPO GRADAS**

Se propone el diseño de una caída tipo gradas, el cual consiste en un sistema de caídas con un máximo de 0.80 m de altura por caídas según el Manual Autoridad Nacional del Agua.

1. DATOS

$$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$Z = 1.00$$

$$n = 0.014$$

$$\text{Desnivel} = \Delta z = 1.85 \text{ m}$$

Canal aguas arriba

$$S_1 = 0.386\%$$

$$y = 0.805 \text{ m}$$

$$A = 1.45 \text{ m}^2$$

$$V = 2.58 \text{ m/s}$$

$$H_e = 0.805 + 0.339 = 1.144 \text{ m}$$

Canal aguas abajo

$$S_2 = 0.571 \%$$

$$y = 0.702 \text{ m}$$

$$A = 1.19 \text{ m}^2$$

$$V = 3.14 \text{ m/s}$$

$$H_e = 0.702 + 0.502 = 1.204 \text{ m}$$

2.0 DATOS BASE

Caudal unitario (por ancho de base)

$$q = 1.48 H_e^{3/2}$$

$$q = 1.48 \cdot 1.144^{3/2}$$

$$q = 1.812 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{m}$$

Base de la caída

$$B = \frac{Q}{q}$$

$$B = \frac{3.75 \text{ m}^3/\text{s}}{1.812 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{m}} = 2.069 \text{ m}$$

$$B = 2.10 \text{ m}$$

Tirante crítico en la primera recta

$$Y_c = (q^2 / g)^{1/3}$$

$$Y_c = (1.812^2 / 9.81)^{1/3}$$

$$Y_c = 0.694 \text{ m}$$

3.0 DISEÑO HIDRÁULICO

Número de caídas: 3

Altura de caídas:

$$a_1 = 0.60 \text{ m}$$

$$a_2 = 0.65 \text{ m}$$

$$a_2 = 0.60 \text{ m}$$

Transición de entrada

$$LTe = \frac{T_1 - T_2}{2 \operatorname{tg}^{\alpha/2}}$$

$$\alpha/2 = 12.50^\circ$$

$$LTe = \frac{2.610 \text{ m} - 2.10 \text{ m}}{2 \operatorname{tg}^{12.50}}$$

$L_{Te} = 1.15 \text{ m} \cong 1.20 \text{ m}$ (Se redondea hacia mayor para prevenir ligeras turbulencias).

Longitud del tramo de canal rectangular (Inmediatamente aguas arriba de la caída)

$$L = 3.5 Y_c$$

$$L = 3.5 \times 0.694 \text{ m}$$

$$L = 2.45 \text{ m}$$

Se determina la longitud necesaria por cada grada con los siguientes parámetros:

$$K = \frac{a}{y_c}$$

$$X_o = \frac{y_o}{y_c}$$

Donde:

Y_o = Es el tirante en el tramo anterior (Y_c para el primer tramo).

Y_1/Y_c = Se obtiene del Gráfico N° 01.

$$Y_1 = (Y_1/Y_c) \times Y_c$$

d/Y_c = Se obtiene del Gráfico N° 02.

$$d = (d/Y_c) \times Y_c$$

**MEDIANTE LOS GRÁFICOS SIGUIENTES SE CALCULAN: (Y_1/Y_c) Y X
 (D/Y_c)**

GRÁFICO N° 01. ABACO DE TIRANTES.

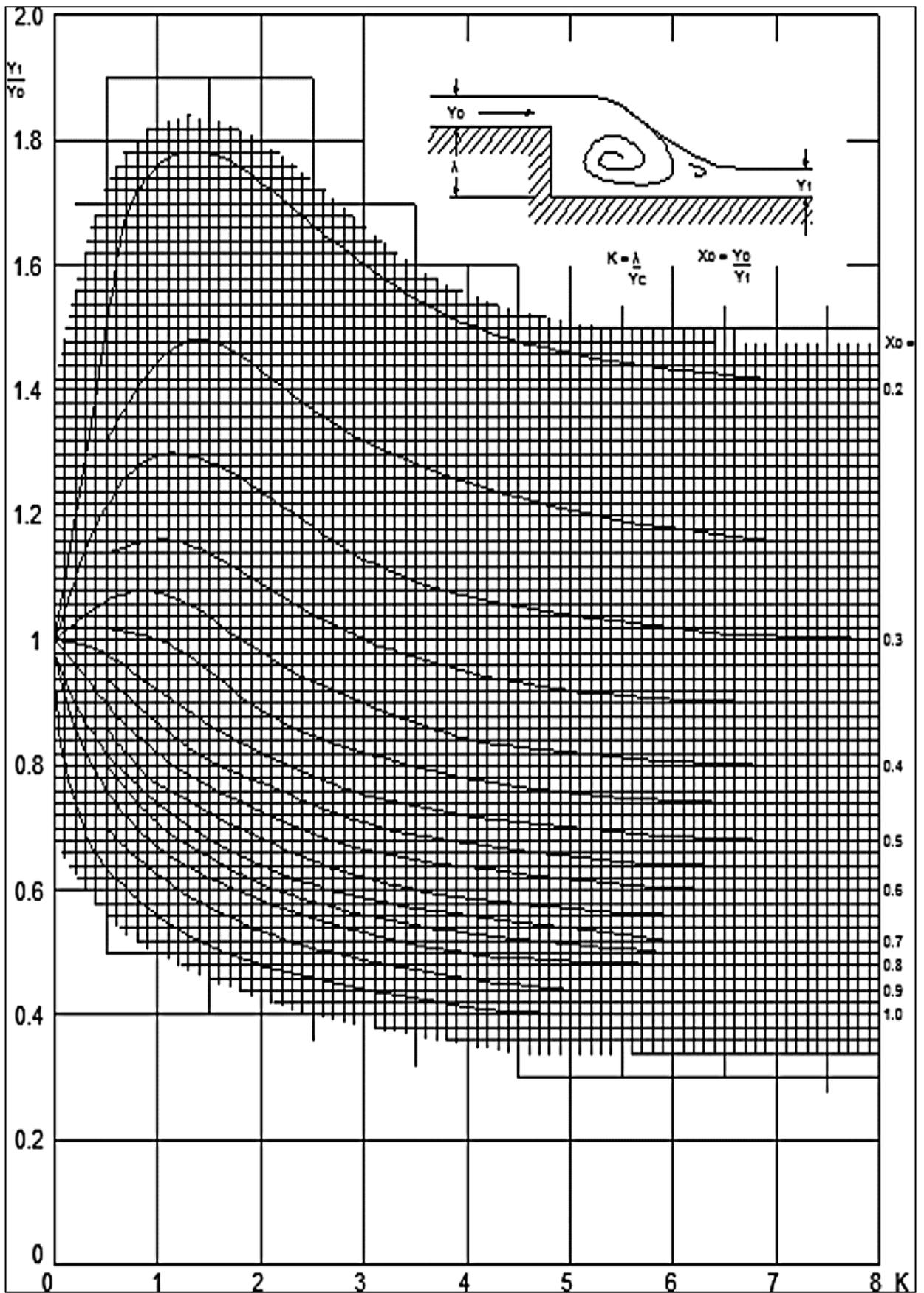
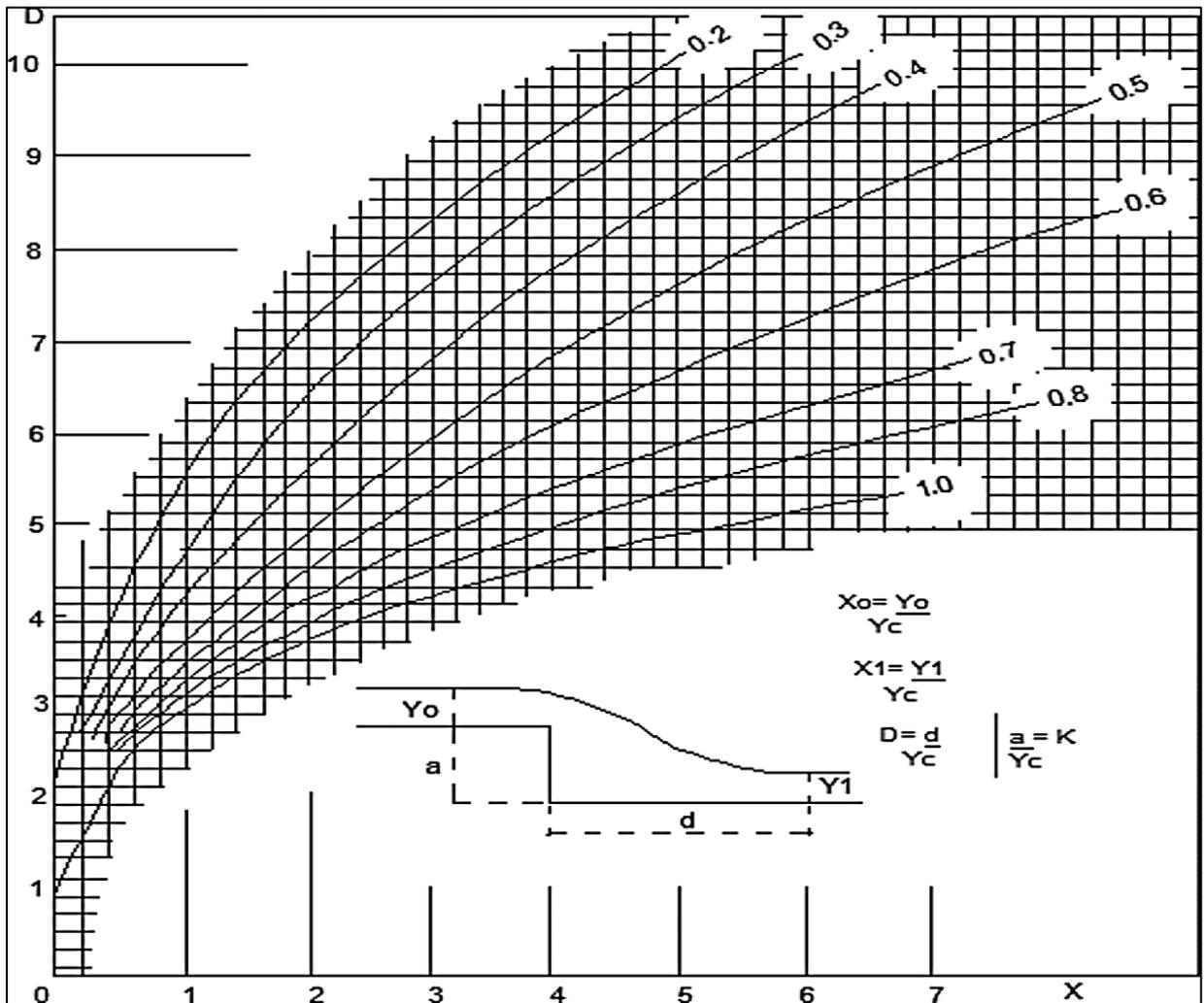


GRÁFICO N° 02. ABACO DE TIRANTES.



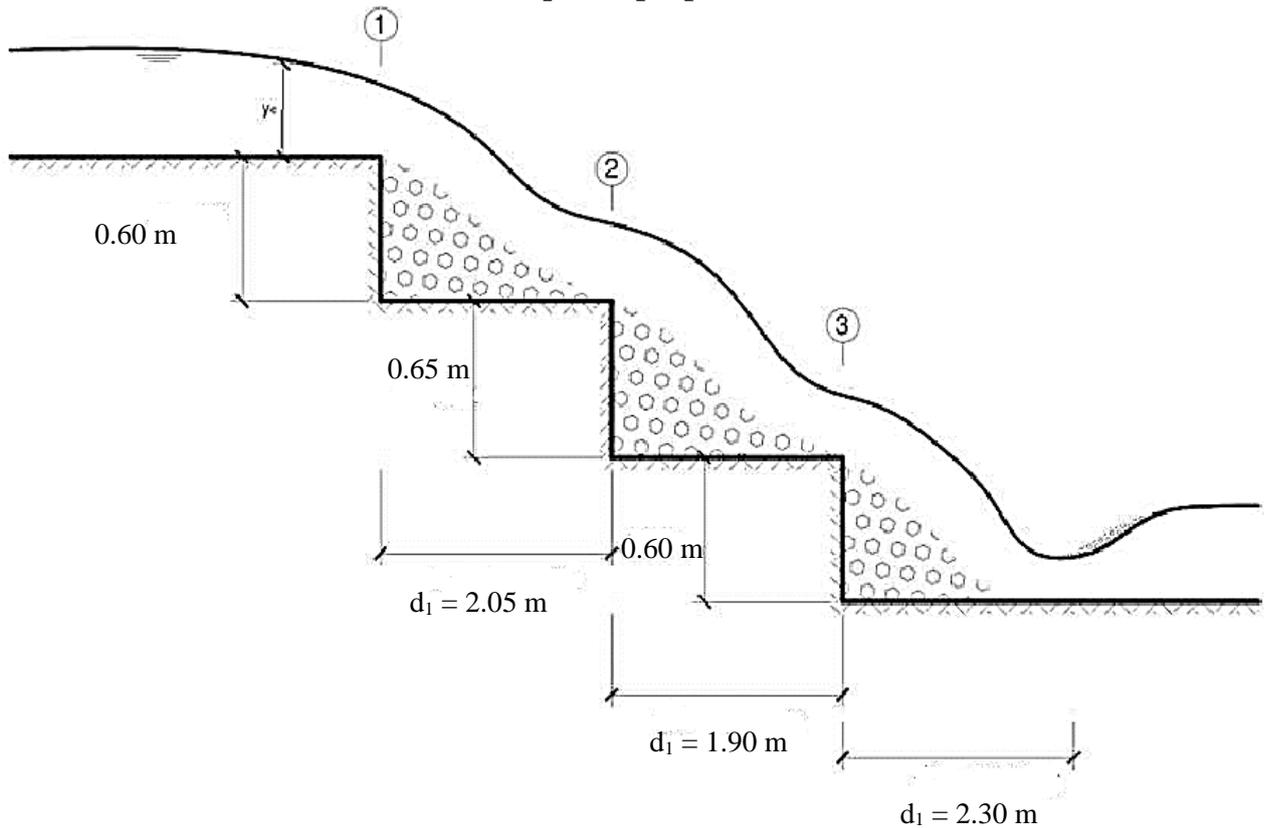
Se confecciona el cuadro para el desarrollo:

CUADRO N° 03. GRADAS SEGÚN EL NÚMERO DE CAÍDAS.

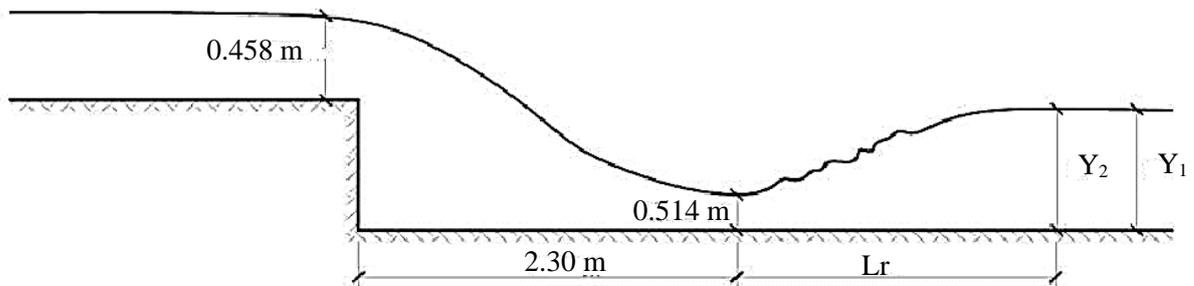
Grada	a (m)	k	Y _o	X _o	Y ₁ / Y _c	Y ₁	d/ Y _c	d	
1	0.60	0.864	0.694	1.000	0.58	0.403	2.93	2.03	2.05
2	0.65	0.936	0.403	0.580	0.66	0.458	2.70	1.87	1.90
3	0.60	0.864	0.458	0.660	0.74	0.514	3.30	2.29	2.30

Fuente: Manual Autoridad Nacional del Agua.

Esquema propuesto



Longitud y profundidad de poza de amortiguamiento (Aguas abajo de la última caída):



Hallando Y_2 con tirante conjugado:

$$Y_2 = -y_1/2 + (2y_1V_1^2/g + Y_1^2/4)^{1/2}$$

Donde:

$$Y_1 = 0.514 \text{ m}$$

$$b = 2.10 \text{ m}$$

$$A_1 = 1.079 \text{ m}^2$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_1 = 3.48 \text{ m/s}$$

Reemplazando en la fórmula:

$$Y_2 = -0.514 \text{ m}/2 + (2 \times 0.514 \text{ m} \times 3.48 \text{ m}^2/9.81 \text{ m/s}^2 + 0.514 \text{ m}^2/4)^{1/2}$$

$$Y_2 = 0.898 \text{ m}$$

Longitud del resalto:

$$L_r = 6 (y_2 - y_1)$$

$$L_r = 6 (0.898 \text{ m} - 0.514 \text{ m})$$

$$L_r = 2.299 \text{ m} \cong 2.30 \text{ m}$$

Longitud de poza de amortiguamiento:

$$L = d_n + L_r$$

$$L = 2.30 + 2.30 \text{ m}$$

$$L = 4.60 \text{ m}$$

Profundidad de la poza

***Tirante normal:**

$$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b = 2.10 \text{ m}$$

$$s = 0.57\%$$

$$z = 1.00$$

$$n = 0.014$$

$$y_n = 0.620 \text{ m}$$

$$v_n = 2.880 \text{ m/s}$$

***Analizando si es necesario el colchón amortiguador:**

$$y_2 = 0.897 \text{ m}$$

$$y_n = 0.620 \text{ m}$$

Si v_n es mayor que y_2 :

y_n es menor que y_2 en: 0.277 m

Profundidad de poza por seguridad:

$$P'_{\text{poza}} = 0.300 \text{ m}$$

Profundidad de poza mediante fórmula:

$$P'_{\text{poza}} = y_2/6$$

$$P'_{\text{poza}} = 0.897 / 6 = 0.150 \text{ m}$$

Profundidad seleccionada:

$$P'_{\text{poza}} = 0.300 \text{ m}$$

Profundidad efectiva será de 0.300 m.

POZO DE BANDEJA REJILLA

1. MEDIDAS PREVIAS

Sabemos que se necesita una longitud de transición para el cambio de trapezoidal a rectangular. Además de la longitud de tramo rectangular.

Transición de transición (Lt)

$$LT_e = \frac{T_1 - T_2}{2 \operatorname{tg}^{\alpha/2}}$$

$$T_1 = b + 2 yz$$

$$T_1 = 1 + 2 (0.805) (1)$$

$$T_1 = 2.61$$

$$T_2 = b + 2 yz$$

$$T_2 = 1 + 2 (0.825) (1)$$

$$T_2 = 2.65$$

Reemplazando en la fórmula:

$$LT_e = \frac{2.61 - 2.65}{2 \operatorname{tg}^{(12.50^\circ)}} \quad \alpha/2 = 12.50^\circ$$

$$LT_e = 0.09 \text{ m}$$

Consideramos una longitud de transición mínima por proceso constructivo de 2.00 m

$$LT = 2.00 \text{ m}$$

Longitud de tramo rectangular (L')

$$L' = 3.5 Y_c$$

$$L = 3.5 \times 0.589 \text{ m}$$

$$L = 2.06 \text{ m} \cong 2.00 \text{ m}$$

Para canales rectangulares

$$Y_c = (q^2 / g)^{1/3}$$

Donde:

$$q = \frac{Q}{B} = 1.415 \text{ m}^3 / \text{s} \times \text{m}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

Reemplazando:

$$Y_c = (1.415^2 / 9.81)^{1/3}$$

$$Y_c = 0.589 \text{ m}$$

2. LONGITUD DE LA REJA

Según la fórmula (Bureau of Reclamation)

$$L_G = \frac{Q}{(0.245 w N \sqrt{2g \times H_e}}$$

Datos conocidos:

$$Q_{\text{dis}} = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H_e = Y_c = 0.59 \text{ m}$$

Ancho de la caída (b)

Consideramos:

$$b = 2.65 \text{ m}$$

Espacio entre barras (w):

$$w = 0.167 \cong 0.1643 \text{ m}$$

$$\#\text{espacios} = 7$$

Ancho de viga (A)

$$A = 3/2 w$$

$$A = 0.25 \text{ m}$$

$$\# \text{vigas} = 6$$

Iterando hasta que $b = 2.65$

$$b = 2.67 \text{ m}$$

Los valores quedarían:

$$w = 0.1643 \text{ m}$$

$$A = 0.25 \text{ m}$$

$$N = 7$$

Reemplazando en la fórmula

$$L_G = \frac{3.75}{(0.245 \times 0.1643 \times 7 \sqrt{2 (9.81) \times 0.59}}$$

$$L_G = 3.92 \cong 4.00 \text{ m}$$

3.0 DISEÑO DE POZA TRANQUILIZADORA

Altura de estanque:

Se considerará la altura mínima para el proceso constructivo (Manual básico de Diseño de Estructuras de Disipación de Energía Hidráulica)

$$H = 1.65 \text{ m}$$

Longitud de poza:

$$L_B = 1.20 L_G$$

$$L_B = 1.20 (4.00)$$

$$L_B = 4.80 \cong 4.80 \text{ m}$$

Dimensiones umbral terminal

Necesitamos para esto los tirantes Y_1 y Y_2

$$\text{Desnivel} = \Delta z = 1.65 \text{ m}$$

Número de Salto:

$$D = \frac{q^2}{g \Delta z^3}$$

$$D = \frac{2.00^2}{9.81 (1.65)^3}$$

$$D = 0.045$$

Método 1 – Número de salto

$$Y_1 / \Delta z = 0.54 \times D^{0.425}$$

$$\frac{y_1}{1.65} = 0.145$$

$$y_1 = 1.65 (0.145)$$

$$y_1 = 0.24 \text{ m}$$

$$Y_2 / \Delta z = 1.66 \times D^{0.27}$$

$$\frac{y_2}{1.65} = 0.719$$

$$y_2 = 1.65 (0.719)$$

$$y_2 = 1.19 \text{ m}$$

Talud:

Para el recomendado estanque Tipo I, su talud es 2:1

Altura:

$$\text{Alto} = 1.25 \times y_1$$

$$\text{Alto} = 1.25 \times 0.24$$

$$\text{Alto} = 0.30$$

Largo último:

$$\text{Largo} = 2.5 \times y_1 + 0.04 \times y_2$$

$$\text{Largo} = 2.5 \times 0.24 + 0.04 \times 1.19$$

$$\text{Largo} = 0.65 \text{ m}$$

Ancho cresta:

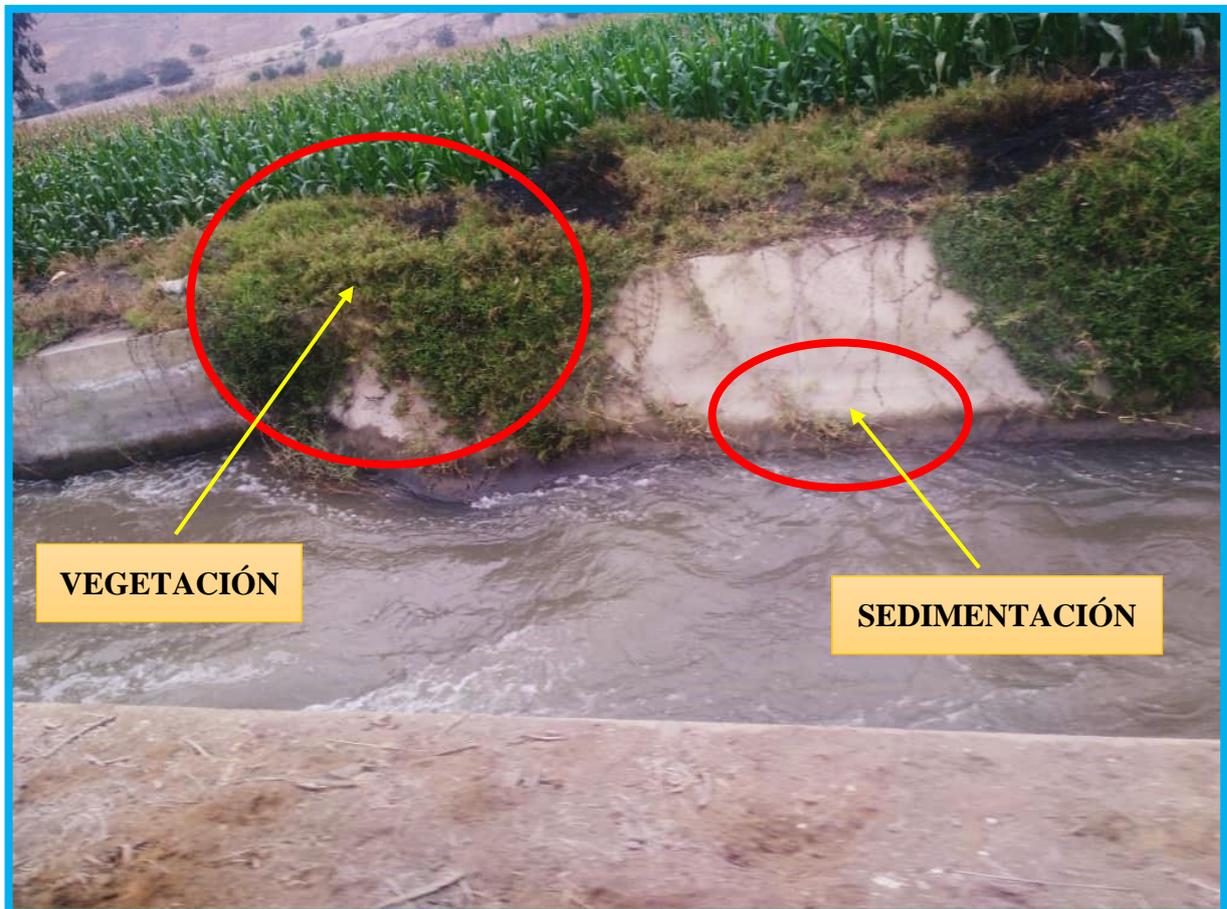
Ancho = 0.04 x y₂

Ancho = 0.04 x 1.19

Ancho = 0.05 m

JUNTAS DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO

Figura 01. Grietas en el canal.



Según la Figura 01, se visualiza Se requiere hacer una limpieza en las juntas en los canales con la finalidad que el caudal no aumente y produzca una gran filtración debido a la vegetación que hay en dichos tramos evaluados, además, se requeriría la ayuda de la junta de usuarios, agricultores con la finalidad que puedan regar sus cosechas y no tengan problemas.

VIII. REFERENCIAS

1. ARANGURÍ, Gloria. Determinación y evaluación del concreto en el canal de regadío del distrito de Cabana. Tesis (Para optar el título de Ingeniero Civil). Perú: Chimbote, 2015.

Disponible en: revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-ingenieria/article/download/.../921
2. AUTORIDAD Nacional del Agua (Perú). Manual de Criterios de diseño de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico. Lima: ANA,2010. 356 pp.
3. BERNAL, Javier. Colchón Amortiguador. Lima: Universidad Nacional San Marcos, 2010, 45 pp.
4. BROOKS, Miguel and NEIL, Luis. Country level risk measures of climate-related natural disasters and applications for adaptation to climate change, University of East Anglia - United Kingdom, pp. 30, 2003.
5. CABALLERO, Yaritzza. Estructuras de distribución. Revista Científicas de obras hidráulicas, 2013, 45 pp.
6. CONTRERAS, José. Fuentes de Agua para riego, [En línea] Elorza: Universidad Politécnica Territorial del Alto Apure Pedro Camejo, 2011. [fecha de consulta: 10 de Julio del 2018].
7. CUEVA, María. Quick Chimbote: University of Los Angeles de Chimbote, 2013, 123 pp.
8. Tropical CROPS. Purpose of the improvement by desiccation of the soils for agricultural use; its fundamental directions and causes of excess moisture. Havana: Cuba, 2007, 93 - 96 pp.
9. DÍAZ, Jorge. [en línea]. Colombia: Revista Semana,2010. [fecha de consulta: 17 de

Julio de 2018]. Disponible en <http://www.semana.com/nacion/articulo/medio-departamento-del-atlantico-inundado-ruptura-del-canal-del-dique/125960-3>

10. ESTRADA, Juan y LUNA, Carlos. Optimización del uso del agua del canal principal en el riego del valle de Nepeña, Ancash. Tesis (Licenciatura en Ingeniería). Nuevo Chimbote: Universidad Nacional de Santa, 2011. Disponible en: <http://repositorio.uns.edu.pe/bitstream/handle/UNS/2729/42997.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. ESPADA, Manuel. Cálculo de la rampa. México: Universidad Nacional de México, 2013, 22 pp.
12. ESPIR, Jan and MORALES, Javier. Evaluation of hydraulic phenomena in the Chaquin channel of the Irrigation System of the Virú Valley, first section. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2015. Available at: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/1142/1/ESPIR_JAN_FEN%c3%93MENOS_HIDR%c3%81ULICOS_CHAQU%c3%8dN.pdf
13. FERNÁNDEZ, Roberto. Canales no revestidos. Lima: Revista de canales de concreto, 2012, 36 pp.
14. GARCÍA, José. Maintenance in channels. Trujillo: National University of Trujillo, 2017, 80 pp.
15. GÓMEZ, Martín. Partes de una estructura de una rápida. Lima: Perú, 2011, 19 pp.
16. GONZALES, Víctor. Coating channels. [Online]. 2014. [date of consultation: July 17, 2018]. Available at: <https://es.slideshare.net/cesararruevines/carsalcoating>
17. HOLGUÍN, Said. Métodos de Investigación científica. [En línea]. s.f. [fecha de consulta: 10 de Julio del 2018]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos82/metodos-de-investigacion-cientifica/metodos-de-investigacion-cientifica2.shtml>

18. JARA, Marcial. Technical and economic comparison of repair and structural reinforcement of reinforced concrete buildings - case of the Ministry of Industry; Tourism, Integration and International Trade Negotiations. Thesis (Bachelor in Engineering). Peru: Lima, 2005. Available at: https://jara_mm.pdf
19. JIMÉNEZ, Mateo. Caídas en el canal. Lima: Perú, 2015, 16 pp.
20. MARTÍNEZ, Ana. Analysis in channels. Piura: Coated Channels Magazine and its respective maintenance, 2008, 27 pp.
21. MARTINEZ, Jorge. Análisis del concreto lanzado como revestimiento definitivo para túneles. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Bogotá: D.C., 2011. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7538/tesis605.pdf>
22. MÉNDEZ, Julia. Represas y caídas. Revista de canales y su forma geométrica, 2015, 12 pp.
23. MOGOLLÓN, Dino. Determination and evaluation of the infrastructure in the irrigation channel t-52 of the user commission El Algarrobo Valle Hermoso, La Peñita sector, Tambogrande district, province of Piura, Piura region, August-2016. Thesis (Bachelor in Engineering). Peru: Piura, 2016. Available at: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1594>
24. MONDRAGÓN, Frank. Sistema de irrigación. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Perú: Lima, 2018. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/351967273/irrigacion>
25. MOYA, José. Sistema de Riego Tecnicado. [En línea]. Lima: Agrobanco, 2011 [fecha de consulta: 08 de Julio del 2018]. Disponible en: http://dev.picolestudio.pe/agrobanco-uat/wp-content/uploads/2017/07/REVISTA_AGROPECUARIA_8.pdf

26. PALADIO, José. Protection structures. Lima: Scientific Magazine referring to channels, 2005, 44 pp.
27. PÉREZ, María. Optimización del uso del recurso hídrico del Sistema de Riego Montufar para mejorar la producción agrícola. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Ibarra: Universidad Técnica del Norte, 2005. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2111>
28. Ramírez Jaramillo Genovevo and Sánchez Cohen Ignacio. Diagnosis and evaluation of irrigation systems in district 048 Ticul, Yucatán. Mexico: Mexican Journal of Agricultural Sciences, 2011, 150 pp.
- ISBN 2007-0934
29. REYES, Pedro. Hidráulica de Canales. [En línea]. 2008. [fecha de consulta: 08 de Julio del 2018]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CarlosPajuelo/hidraulica-de-canales-pedro-rodriguez>
30. ROCHA, Arturo. Hidráulica de Tuberías y Canales. [En línea]. 2012. [fecha de consulta: 10 de Julio del 2018]. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2010/07/23/libro-completo-de-hidraulica-de-tuberias-y-canales-dr-arturo-rocha/>
31. RODRÍGUEZ, Pedro. Hidráulica de Canales. [En línea]. 2009. [fecha de consulta: 17 de Julio del 2018]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CarlosPajuelo/hidraulica-de-canales-pedro-rodriguez>
32. ROJAS, Cinthia. Falls Magazine of channels, maintenance and sealing. 2016, 15 pp.
33. ROLDAN, Luna. Evaluación de las pérdidas de conducción en el canal La Mora en el tramo de la progresiva (0+600 –1+600) - Chimbote – Cascajal – 2017. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Chimbote: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12241>

34. SALINAS, Alex. Determination and evaluation of concrete pathologies in the Monte Común Channel, From La Progresiva 0 + 000 To 0 + 500 Located in the Annex Villa Las Mercedes Of the District of Moro, Province of Santa, Ancash Region, November - 2016. Thesis (Bachelor) in Engineering). Chimbote: Catholic University of Los Angeles, 2016. Available at: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/2001>
35. SPARROW, Edgar. El Desarenador. [En línea]. 2008. [fecha de consulta: 11 de Julio del 2018]. Disponible en: http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivos/publicacionez/trabajo_de_desarenador1__tmp4a134267.pdf
36. SOLÓRZANO, Edwin. Diseño Hidráulico y Agronómico para un Sistema de Riego Tecnificado del sector La Arenita, Distrito Paján- Chicama. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2004. Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/685>
37. VALENCIA, Maritza. Calculation of the profile of the trajectory. Lima: Magazine of channels and infrastructure, 2008, 24 pp.
38. VEGA, Ruth. Longitud y profundidad del colchón amortiguador. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2015, 77 pp.
39. VILLÓN, Máximo. Diseño de estructuras hidráulicas. [En línea]. 2005. [fecha de consulta: 11 de Julio del 2018]. Disponible en: <http://civilfree.blogspot.pe/2015/09/disenodeestructuras-hidraulicas.html>
40. ZAMBRANO, Luis. Caídas verticales. Lima: Perú, 2015, 90 pp.
41. ZAVALA, Anderson. Determination and evaluation of the infrastructure of the sub-lateral canal 9 + 265 between the progressive 0 + 000 -0 + 500 sector Cieneguillo Centro, Sullana district, Sullana province, Piura region, July - 2016. Thesis (Bachelor in Engineering). Peru: Piura, 2016. Available at: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/1608>



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXOS



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 01:

MATRIZ DE

CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO

“Evaluación de la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash – 2019”.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA:

A nivel Regional, actualmente como bien se sabe qué hace unos meses se han presentado fuertes precipitaciones de la naturaleza, es decir los huaicos que se suscitaron en las costas del País, destruyendo así diversas edificaciones, siendo los principales afectados la población, dichas edificaciones fueron puentes, planta de tratamiento y canales; está última edificación que tiene como objeto de este estudio en la presente investigación, dado que en investigaciones por parte de entidades del estado como defensa civil, se observó que el canal Chimbote, en el tramo Santa – San Bartolo ha presentado fracturas y otros tipos de datos de escala considerable, teniendo como consecuencia los desbordes que afectaron en zonas de importancia en la ciudades y pueblos, todas estas repercusiones de desastres naturales consecuentes de fuertes lluvias trajo consigo pobreza, pérdida de vidas y materiales por todo el valle y por lo cual los canales de principal distribución de agua fueron severamente afectados algunos destruidos por tramos y otros fracturados, dado que ello afectó a aproximadamente 1200 habitantes entre el valle de Santa y San Bartolo.

El mencionado en líneas atrás, el detallado tramo del canal presenta faltas de mantenimiento y evaluaciones sobre el estado actual de su infraestructura en todos sus tramos o en los tramos más afectados por el medio ambiente, causando así que el presupuesto para la mejora de su infraestructura sea costoso; por lo tanto, se hace de necesidad la evaluación de un tramo del mencionado canal con una posterior mejora de su infraestructura.

CUADRO N° 04. MATRIZ DE CONSISTENCIA.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>¿Cuál será el resultado de la evaluación de la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000 - Chimbote para una propuesta de mejora?</p>	<p>Objetivo General</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash – 2019. <hr/> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diagnóstico hidráulico hidráulico mediante el uso del método del correntómetro del Canal Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa – Ancash. • Determinar las características de la estructura del canal existente. • Realizar el estudio de suelo para medir la permeabilidad del canal. • Realizar una propuesta de Diseño para la mejora del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash. 	<p align="center">Implícita</p>	<p>Canal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal - Altura - Juntas - Antigüedad - Sección <p>Caídas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caudal - Ancho - Longitud - Sección <p>Estudio de Mecánica de Suelos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permeabilidad 	<p align="center">Ficha de recojo de datos</p>



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 02:

MATRIZ DEL

INSTRUMENTO

CUADRO N° 05. MATRIZ DEL INSTRUMENTO.

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	INSTRUMENTOS	ESCALA VALORATIVA
EVALUACIÓN	I. Canal	1.1. Caudal	Datos Hidrológicos	FICHA TÉCNICA	Q = <input type="text"/> m ³ /s
		1.2. Altura	¿Cuánto será la altura del canal?		H = <input type="text"/> m
		1.3. Juntas	¿Cuál es el estado físico?		Leve <input type="text"/> Moderado <input type="text"/> Severo <input type="text"/>
		1.4 Antigüedad	¿Cuántos años de antigüedad tiene la estructura del canal?		10 a 20 años <input type="text"/> 20 a 30 años <input type="text"/> 30 años a más <input type="text"/>
		1.5 Sección del canal	¿Cuál será la sección del canal?		Trapezoidal <input type="text"/> Rectangular <input type="text"/> Parabólico <input type="text"/> Circular <input type="text"/>

	II. Caídas	2.1. Caudal	Datos Hidrológicos	$Q = \text{[] m}^3/\text{s}$
		2.2. Ancho	¿Cuánto es el ancho?	$H_e = \text{[] m}$
		2.3. Longitud	¿Cuánto será la longitud?	$LT_e = \text{[] m}$
		2.4. Sección	¿Cuál será la sección del canal?	Trapezoidal <input type="checkbox"/> Rectangular <input type="checkbox"/> Parabólico <input type="checkbox"/> Circular <input type="checkbox"/>
	IV. Estudio de Mecánica de suelos	5.1. Permeabilidad	¿Cuánto es el coeficiente de Rugosidad?	$Cr = \text{[] cm/s}$

FUENTE: Elaboración Propia, 2019.



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 03:

INSTRUMENTOS

VALIDADOS

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **“Evaluación de la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash - 2018”**.

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener el título profesional de Ingeniería Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA		
1. CAPTACIÓN		
1.1. Tipo de Fuente	B	
1.2. Tipo de Captación	B	
1.3. Antigüedad	B	
2. BOCATOMA		
2.1. Caudal	B	
2.2. Tipo	B	
2.3. Antigüedad	B	
3. DESARENADOR		
3.1. Tipo	B	
3.2. Caudal	B	

3.3. Velocidad	B	
4. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS (PERMEABILIDAD)		
4.1. Coeficiente de Permeabilidad	B	

Evaluado por:

Nombres y Apellidos: VICTOR ROLANDO ROJAS SIWA

DNI: 33264718

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

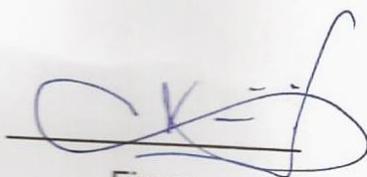
Yo, VICTO RORANCO ROJAS SIWA, titular
del DNI N° 33264718, de profesión INGENIERO CIVIL,
ejerciendo actualmente como DOCENTE,
en la Institución UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los 16 días del mes de DE JULIO del 2018.



Firma

DNI. 33264718

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **“Evaluación de la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash - 2018”**.

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener el título profesional de Ingeniería Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA		
1. CAPTACIÓN		
1.1. Tipo de Fuente	B	
1.2. Tipo de Captación	B	
1.3. Antigüedad	B	
2. BOCATOMA		
2.1. Caudal	B	
2.2. Tipo	B	
2.3. Antigüedad	B	
3. DESARENADOR		
3.1. Tipo	B	
3.2. Caudal	B	

3.3. Velocidad	P	
4. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS (PERMEABILIDAD)		
4.1. Coeficiente de Permeabilidad	B	

Evaluado por:

Nombres y Apellidos: GONZALO HUGO DIAZ GARCIA

DNI: 40539624

Firma: 

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, GONZALO MARIO DIAZ GARCIA, titular del DNI N° 40539629, de profesión Ing. Civil, ejerciendo actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO, en la Institución UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems		X		
Amplitud de conocimiento		X		
Redacción de ítems			X	
Claridad y precisión			X	
pertinencia		X		

En Nuevo Chimbote, a los 7 días del mes de JULIO del 2018.


Firma

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: **“Evaluación de la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash - 2018”**.

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener el título profesional de Ingeniería Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

E = Excelente B = Bueno M = Mejorar X = Eliminar C = Cambiar

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS	RESPUESTAS	OBSERVACIONES
EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA		
1. CAPTACIÓN		
1.1. Tipo de Fuente	B	
1.2. Tipo de Captación	B	
1.3. Antigüedad	B	
2. BOCATOMA		
2.1. Caudal	B	
2.2. Tipo	B	
2.3. Antigüedad	B	
3. DESARENADOR		
3.1. Tipo	B	
3.2. Caudal	B	

3.3. Velocidad	B	
4. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS (PERMEABILIDAD)		
4.1. Coeficiente de Permeabilidad	B	

Evaluado por:

Nombres y Apellidos: LUZ ESTHER ALVAREZ ASto

DNI: 42968961

Firma: 

Cip 136942

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Luz Esther Alvarez Asto, titular del DNI N° 42968961, de profesión ING. CIVIL, ejerciendo actualmente como DOCENTE, en la Institución UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			✓	
Amplitud de conocimiento			✓	
Redacción de ítems			✓	
Claridad y precisión			✓	
pertinencia			✓	

En Nuevo Chimbote, a los días del mes de del 2018.



Firma



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 04:

CONFIABILIDAD

DEL

INSTRUMENTO



CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Para confiabilidad del instrumento elaborado para la “Evaluación”, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\alpha = \left[\frac{k}{k - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S^2_i}{S_t^2} \right]$$

Donde:

K: El número de ítems

S_i^2 : Sumatoria de Varianzas de los Ítems

S_t^2 : Varianza de la suma de los Ítems

α = Coeficiente de Alfa de Cronbach

PARÁMETROS:

INDICADORES	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
	(25)	(50)	(75)	(100)

CUADRO N° 06. CONFIABILIDAD DEL RESULTADO DEL INSTRUMENTO: EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO.

EXPERTOS	CONGRUENCIA DE ÍTEMS	AMPLITUD DE CONOCIMIENTO	REDACCIÓN DE ÍTEMS	CLARIDAD Y PRECISIÓN	PERTINENCIA	SUMA DE LOS ÍTEMS
	100 PTOS	100 PTOS	100 PTOS	100 PTOS	100PTOS	
EXPERTO 1: VICTOR ROLANDO ROJAS SILVA	75	75	75	75	75	375
EXPERTO 2: GONZALO HUGO DIAZ GARCIA	50	50	75	75	50	300
EXPERTO 3: LUZ ESTHER ALVAREZ ASTO	75	75	75	75	75	375
VARIANZA P (S2)	138.89	138.89	0.00	0.00	138.89	1,250.00

K	5	0.83		SUMA DE VARIANZAS	416.67
ALFA DE CRONBACH	0.83				

Se puede indicar que el instrumento elaborado tiene un nivel de confiabilidad del 83%.



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 05:

RESULTADOS

DE LOS

INSTRUMENTOS

FICHA TÉCNICA - EVALUACIÓN

DATOS GENERALES

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Evaluación de la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash - 2019”.

AUTORA:

Castillo Gil, Yuvicsa Yajaira

LUGAR DE ESTUDIO:

Canal Santa – San Bartolo

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA DEL CANAL EXISTENTE

I. CANAL
1.1. CAUDAL:

Q = m³/s

1.2. ALTURA:

H = m

1.3. JUNTAS

Grietas

Sello de Juntas

Vegetación


¿CUÁL ES EL ESTADO FÍSICO QUE PRESENTA?

Leve

Moderado

Severo

1.4. ANTIGÜEDAD

10 a 20 años

20 años a 30 años

30 años a más

1.5. SECCIÓN

Trapezoidal

Rectangular

Parabólico

Circular

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA DEL CANAL:

Base (b): = m

Talud (Z) =

Rugosidad (n) =

Pendiente (S) = %

Área Hidráulica (A) = m²

Perímetro Mojado (P) = m

ESTADO FÍSICO

Bueno

Regular

Malo

Nota: Marcar con "X". Si es: bueno/regular/Malo (Bueno: cumple con los criterios de diseño. Regular: Presenta ciertas irregularidades en los criterios del diseño y necesita mantenimiento. Malo: No cumple con los criterios de diseño y necesita mantenimiento).

OBSERVACIONES:

Presenta ciertas irregularidades en los criterios del diseño y necesita mantenimiento.

II. CAÍDAS

2.1. CAUDAL:

$$Q = \boxed{3.75} \text{ m}^3/\text{s}$$

2.2. ANCHO

$$H_e = \boxed{1.14} \text{ m}$$

2.3. LONGITUD

$$L_{T_e} = \boxed{2.00} \text{ m}$$

2.4. SECCIÓN

Trapezoidal

Rectangular

Parabólico

Circular

CARACTERÍSTICAS DE LAS CAÍDAS EN EL CANAL:

Base (b): m

Talud (Z):

Rugosidad (n):

CANAL AGUAS ARRIBA:

$S_1 =$ %

$S_2 =$ %

Velocidad (v): m/s

ANTIGÜEDAD:

10 a 20 años 20 años a 30 años 30 años a más

Transición de contracción:

$L_c =$ m

Longitud del tramo del canal rectangular:

$L =$ m

Longitud de estanque:

$L_c =$ m

Borde libre:

$BL =$ m

• **COLCHÓN DISIPADOR**

Ancho de la caída:

Por Dadenkow: $b =$ m

Fórmula empírica: $b =$ m

ESTADO FÍSICO

Bueno

Regular

Malo

Nota: Marcar con "X". Si es: bueno/regular/Malo (Bueno: cumple con los criterios de diseño de las caídas. Regular: Presenta ciertas irregularidades en los criterios del diseño y necesita mantenimiento. Malo: No cumple con los criterios de diseño y necesita mantenimiento).

OBSERVACIONES:

La infraestructura presenta ciertas irregularidades en los criterios del diseño y necesita mantenimiento.

III. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS (PERMEABILIDAD)

4.1. COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD

$K =$ cm/s

OTROS DATOS IMPORTANTES:

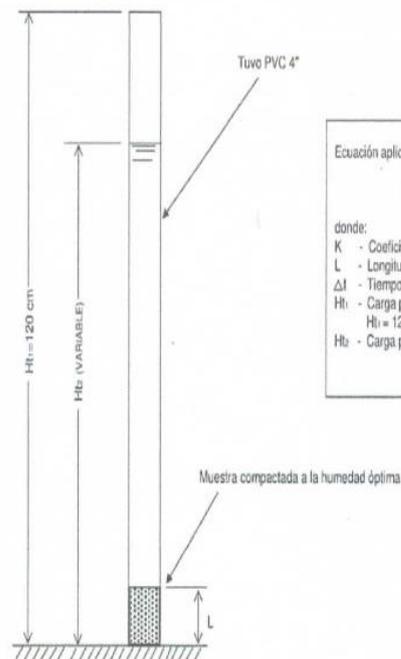
Variación de Nivel cm

Tiempo Transcurrido seg

Carga Piezométrica cm

Promedio Total cm/seg

ESQUEMA PARA ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE CARGA VARIABLE EN MUESTRA COMPACTADA



Ecuación aplicada al ensayo de permeabilidad:

$$K = \frac{L}{\Delta t} \ln \frac{H_1}{H_2} \text{ (cm/seg)}$$

donde:

K - Coeficiente de permeabilidad, cm/seg.

L - Longitud de la muestra en cm.

Δt - Tiempo transcurrido, igual a $t_2 - t_1$ en seg.

H_1 - Carga piezométrica al comienzo experimento (t_1),

$H_1 = 120.0$ cm.

H_2 - Carga piezométrica al finalizar el experimento (t_2).

FICHA TÉCNICA - PROPUESTA

DATOS GENERALES

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Evaluación de la infraestructura del Canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa - Ancash - 2019”.

AUTORA:

Castillo Gil, Yuvicsa Yajaira

LUGAR DE ESTUDIO:

Canal Santa – San Bartolo

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA DEL CANAL (PROPUESTA)

I. CAÍDA TIPO GRADAS

1.1. DATOS INICIALES

$$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$z = 1.00$$

$$n = 0.014$$

Desnivel (Δz) =

CANAL AGUAS ARRIBA:

$$S_1 = 0.386 \%$$

$$y = 0.905 \text{ m}$$

$$A = 1.45 \text{ m}^2$$

$$V = 2.58 \text{ m/s}$$

$$H_e = 1.144 \text{ m}$$

CANAL AGUAS ABAJO:

$$S_2 = 0.571 \%$$

$$y = 0.702 \text{ m}$$

$$A = 1.19 \text{ m}^2$$

$$V = 3.14 \text{ m/s}$$

$$H_e = 1.204 \text{ m}$$

2. DATOS BASE:

Caudal unitario (Por ancho de base:

$$q = 1.812 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{m}$$

Base de Caída:

$$B = 2.10 \text{ m}$$

Tirante crítico en la primera creta

$$y_c = 0.694 \text{ m}$$

3. DISEÑO HIDRÁULICO:

Número de caídas:

3

Altura de Caídas:

$$a_1 = 0.60 \text{ m}$$

$$a_2 = 0.65 \text{ m}$$

$$a_3 = 0.60 \text{ m}$$

Transición de entrada:

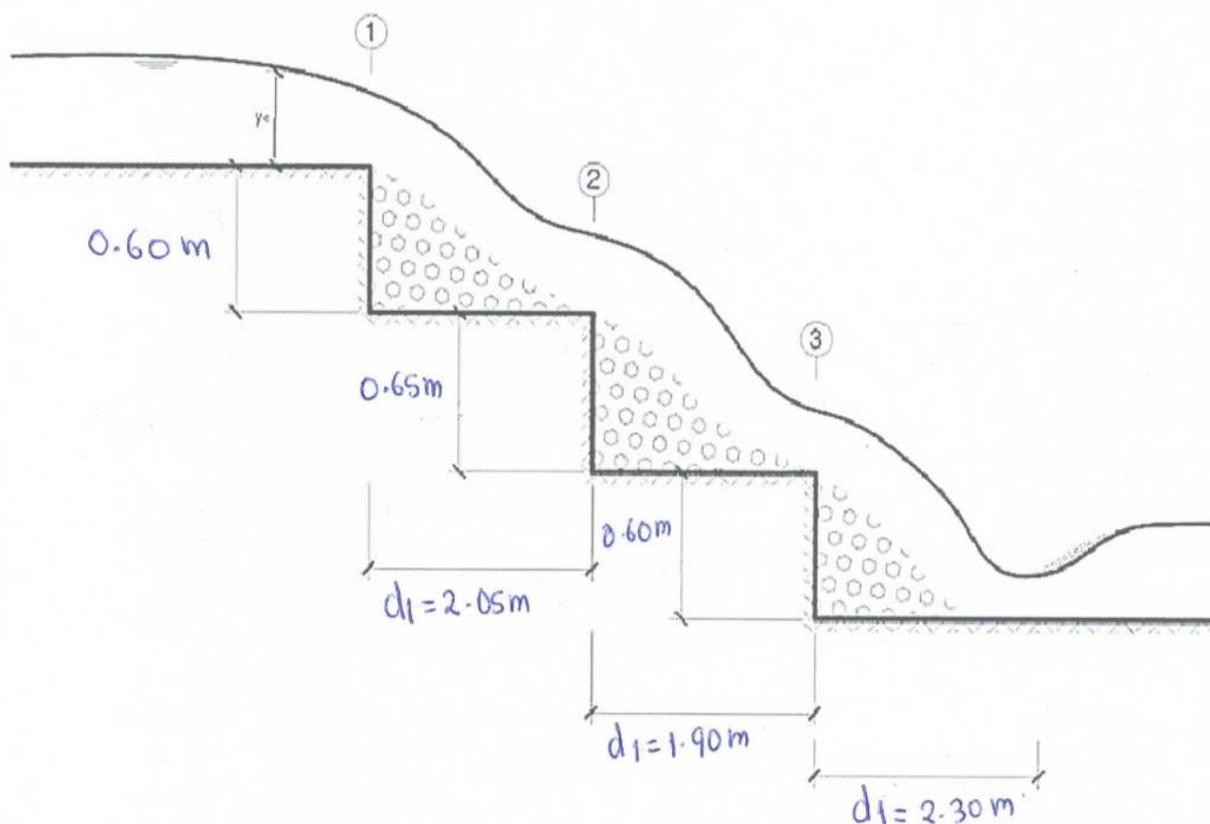
$$LT_e = \frac{T_1 - T_2}{2 \text{tg}^{\alpha/2}}$$

$$LT_e = 1.20 \text{ m}$$

Longitud del tramo rectangular (Aguas arriba de la caída):

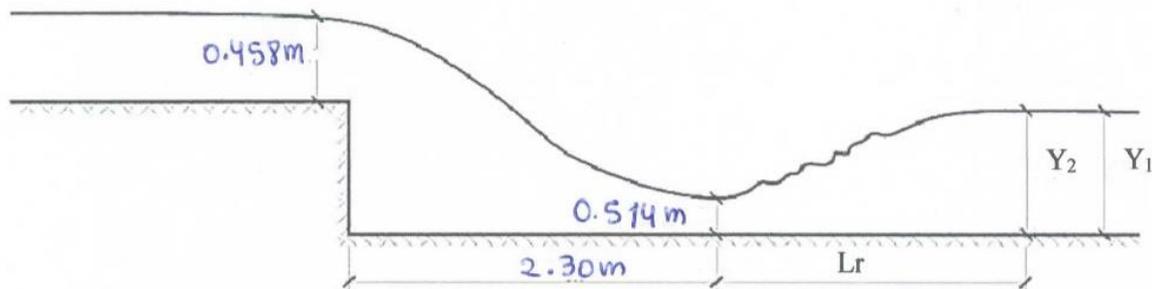
$$L = 2.45 \text{ m}$$

ESQUEMA DEL PROYECTO:



LONGITUD Y PROFUNDIDAD DE POZA DE AMORTIGUAMIENTO (AGUAS ABAJO

DE LA ÚLTIMA CAÍDA):



$$y_1 = \boxed{0.514} \text{ m}$$

$$y_2 = \boxed{0.897} \text{ m}$$

Longitud del resalto:

$$L_r = \boxed{2.30} \text{ m}$$

Longitud de poza de amortiguamiento:

$$L = \boxed{4.60} \text{ m}$$

Profundidad de poza:

$$P_{\text{poza}} = \boxed{0.300} \text{ m}$$

II. POZO DE BANDEJA REJILLA

2.1. MEDIDAS PREVIAS

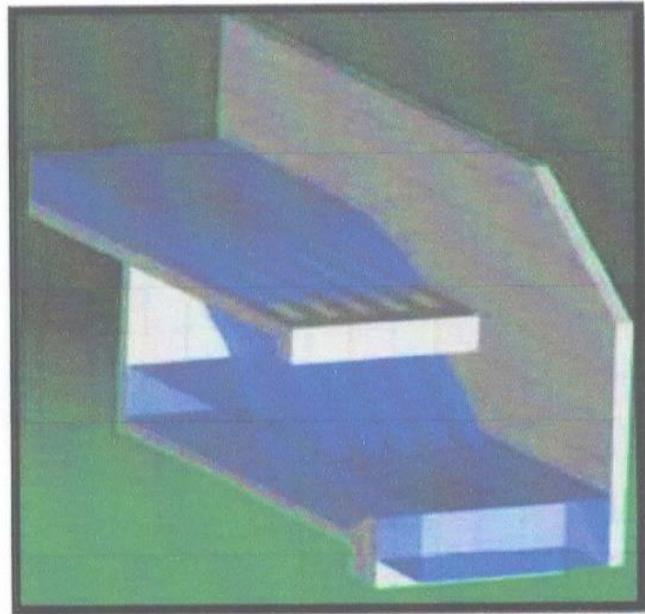
Transición de entrada (Lt):

$$LT_e = \frac{T_1 - T_2}{2 \operatorname{tg} \alpha/2}$$

$$LT_e = \boxed{2.00} \text{ m}$$

Longitud de trama rectangular (L'):

$$L' = \boxed{2.00} \text{ m}$$



2.2. LONGITUD DE REJA

Según la fórmula (Bureau of Reclamation)

$$L_G = \frac{Q}{(0.245 w N \sqrt{2g} \times H_e)}$$

Ancho de caída:

$$b = \boxed{2.65} \text{ m}$$

Espacios de barras:

$$w = \boxed{0.1643} \text{ m}$$

$$\# \text{ espacios} = \boxed{7}$$

Ancho de viga:

$$A = \boxed{0.25} \text{ m}$$

$$\# \text{ Vigas} = \boxed{6}$$

$$L_G = \boxed{4.00} \text{ m}$$

3. DISEÑO DE POZA TRANQUILIZADORA

Altura de estanque:

$$H = \boxed{1.65} \text{ m}$$

Longitud de poza:

$$L_B = \boxed{4.80} \text{ m}$$

Dimensiones umbral terminal:

$$D = \frac{q^2}{g \Delta z^3}$$

$$D = \boxed{0.045}$$

Talud:

$$Z = \boxed{2:1}$$

Altura:

$$h = \boxed{0.30} \text{ m}$$

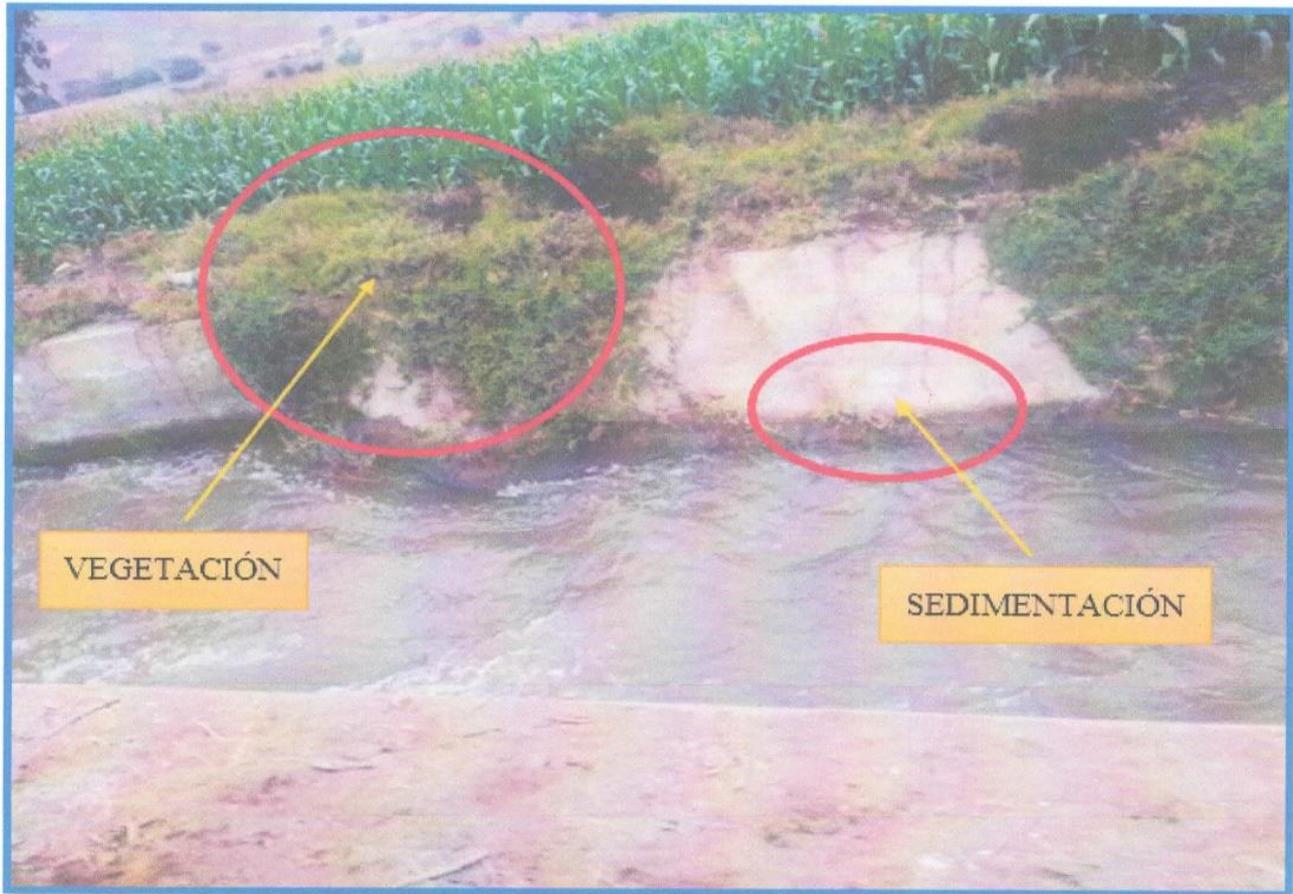
Largo último:

$$L = \boxed{0.65} \text{ m}$$

Ancho de cresta:

$$A = \boxed{0.05} \text{ m}$$

JUNTAS:



¿Qué solución se podría dar a las juntas?

- Sellado
- Limpieza de juntas

PROPUESTA:

Se requiere hacer una limpieza de juntas en los canales con la finalidad que el caudal no aumente y produzca una gran filtración debido a la investigación que se realizó presenta vegetación en dichos tramos evaluados, además, se requeriría la ayuda de la junta de usuarios e agricultores con la finalidad que puedan regar sus cosechas y no tengan problemas.



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 06:

CERTIFICADOS

- (ESTUDIO DE SUELOS)**
- ESTUDIO TOPOGRÁFICO**
- (ESTUDIO DEL
CORRENTÓMETRO)**

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORME TÉCNICO DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA –
SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+000, CHIMBOTE –
SANTA – ANCASH – 2018”**



Solicitante: Castillo Gil Yuvicsa Yajaira

Apoyo técnico: Lener H. Villanueva Vásquez

NUEVO CHIMBOTE, AGOSTO DE 2018

INDICE

1.0.- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.....	3
1.1 GENERALIDADES.....	3
1.2 METODOLOGIA DE TRABAJO.....	4
2.0.- UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.....	6
2.1 CLIMA Y TEMPERATURA.....	8
3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO.....	9
4.0.- GEOLOGIA REGIONAL.....	13
4.1.- GEOLOGIA LOCAL.....	13
4.2.- TECTONISMO.....	14
5.0.- TRABAJOS DE CAMPO.....	14
6.0.- ENSAYOS DE LABORATORIO.....	15
7.0.- ENSAYOS ESTANDAR.....	15
8.0.-CLASIFICACION DE SUELOS.....	16
9.0.-CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION.....	16
10.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSION.....	16
11.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES.....	17
12.- DATOS GENERALES DE LA ZONA.....	17
13.- EFECTO DE SISMO.....	19
14.- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	23
15.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	25

INFORME TÉCNICO

1.00 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.

1.1. - GENERALIDADES

Objetivos

El objetivo principal del presente estudio de investigación consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco de la mejora del Estudio Definitivo del Proyecto de investigación "EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+000, CHIMBOTE – SANTA – ANCASH - 2018"

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas en las áreas donde se emplazará el proyecto de investigación, con el propósito de estimar su comportamiento, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas, capacidad portante admisible, asentamientos diferenciales y las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- ✓ Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.
- ✓ Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- ✓ Elaboración de las recomendaciones técnicas y tipo de edificación.

Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.

1.2.- Metodología y plan de trabajo

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas, ha sido implementado en tres fases:

a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de quince días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.

Clasificación visual manual de las muestras, Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio para los correspondientes ensayos de mecánica de suelos

Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma ASTM D-2488 “Practica Recomendable para la Descripción de Suelos”, para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos.

- Recomendaciones técnicas y diseño estructural de cimentación, consideraciones constructivas y sismo resistentes de las obras.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

1.3.- Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.
- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- Frente de excavación de calicatas.

- Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad.

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia en campo del técnico.

b) Programa de actividades y recursos logísticos

2.0.- Ubicación del área de estudio

El presente proyecto de investigación se ejecutará en el Centro Poblado Rinconada perteneciente al Distrito de Santa, Provincia de Santa, Departamento de Ancash, Región Ancash. Específicamente el proyecto de investigación es “Evaluación de la infraestructura del canal Santa – San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote – Santa – Ancash - 2018”



FIGURA N° 01: Mapa provincial del departamento de Ancash. La zona en estudio se encuentra en la Provincia de Santa.



FIGURA N° 02: La zona en estudio se encuentra en el centro poblado Rinconada.



FIGURA N° 03: Mapa del Perú. La zona en estudio se encuentra en el Distrito de Rinconada, Provincia de Santa, Departamento de Ancash.

2.1.- CLIMA Y TEMPERATURA:

El distrito de Rinconada presenta un clima soleado. Las temperaturas en el área varían entre 23°C a 26°C en promedio durante los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 15 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 26°C y el promedio en invierno es de 18°C.

PRECIPITACION:

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

HUMEDAD ATMOSFÉRICA:

Como es normal para las zonas costeras, se considera el distrito de Rinconada está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Santa. La humedad relativa media mensual histórica es de 73%. Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Chimbote y Rinconada en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

3.0.- GEOLOGIA DEL AREA EN ESTUDIO

3.1. GEOMORFOLOGIA

3.1.1 PRINCIPALES AGENTES MODELADORES

Dentro de los principales que han dado origen a las geoformas actuales, se tiene el agua y el viento como los que han jugado un papel muy importante. Las intensas lluvias que se producen en la región costanera después de largos periodos de sequía, origina grandes torrentes que descienden por las diversas quebradas, los materiales acarreados por dichos torrentes se han acumulado en las planicies bajas en formas de grandes abanicos.

3.1.2. UNIDADES GEOMORFOLOGICAS.

Las unidades geomorfológicas mayores son la faja costanera, los valles de la vertiente pacífica y las estribaciones de la cordillera occidental, dentro de las cuales se pueden

identificar en la zona las siguientes unidades menores.

Cuadrángulo de Chimbote, los afloramientos de gabros y rocas asociados se encuentran en la Isla Blanca, cerró señal Taricay y cerro Tambo. Los afloramientos de gabros tienen coloraciones oscuras que se diferencian de las rocas adyacentes por su mayor resistencia a la erosión. En algunos casos tienen morfología resaltante, como el caso del Cerro Tortugas, Cerro Prieto, Cerro Samanco, etc.

Los componentes intrusivos iniciales del Batolito de la costa Varían en un rango desde gabro a diorita, según sus características jeroglíficas se han separado en los mapas geológicos respectivos cuerpos de gabro, diorita, microdiorita a diabia y un complejo de diques, cada uno de ellos tiene una forma y distribución espacial.

3.2. SUPER UNIDAD SANTA ROSA

El lado Oeste del Batolito está compuesto por un complejo muy variado de tonalita acida. Las características petrográficas y de campo de este complejo son muy similares a las del complejo de la región Chancay – Huaura (Cobbing y Pitcher, 1972). Ya que el complejo de la tonalita acida de la región de Casma representa claramente la continuación hacia el norte, del Complejo Tonalita Santa Rosa de Cobbing y Pitcher; Child R. (1976) prefiere mantener el nombre y sin embargo cambia la denominación de “Complejo” por la de “Súper Unidad”

La súper unidad Santa Rosa es la más amplia de las unidades intrusivas que forman el Batolito cubriendo aproximadamente el 60 % del área total, correspondiente a las rocas intrusivas. Aflora en una extensa franja que va desde Chimbote en el Norte, hasta la quebrada Berna Puquio en el Sur (Culebras) y se prolonga más hacia el Sur a los Cuadrángulos adyacentes

3.2.1. DEPOSITOS CUATERNARIOS

La evidencia del levantamiento y erosión de la región se sustenta en la presencia de terrazas marinas levantadas, depósitos marinos recientes, terrazas aluviales levantadas, depósitos aluviales recientes, depósitos eólicos estabilizados y acumulaciones eólicas en actividad, etc. Todos estos depósitos fluvio-aluviales depósitos residuales y aun los deslizamientos constituyen la cobertura del material reciente que recubren gran parte del área de estudio y por simplificación de le ha agrupado como depósitos marinos,

eólicos y aluviales.

3.2.2. DEPOSITOS MARINOS

Se encuentran distribuidos a lo largo del litoral, especialmente en las bahías y efirantes; consiste de arenas semiconsolidadas con estratificación sesgada, cuyos componentes son cuarzo de 1 a 3 milímetros, granos oscuros de rocas volcánicas finas en algunos casos con fragmentos de conchas en una matriz de arena gruesa. Los remanentes de depósitos marinos levantados en general se inclinan suavemente hacia el Oeste.

3.2.3. DEPOSITOS EOLICOS

Se pueden distinguir dos tipos de arenas eólicas; los montículos de arenas eólicas; los montículos de arena estabilizadas y depósitos de arena en movimiento o continua evolución.

Las arenas estabilizadas se observan al Este de la ciudad de Chimbote, al Sur de Samanco, etc.

Los procesos eólicos trabajan rápidamente las arenas y cubren los depósitos de playas, estos últimos representan la fuente principal del material eólico que se transporta hacia el continente, El avance continuo de las arenas ha definido cuerpos alargados, longitudinales conocidos como médanos que avanzan hacia el continente sobre yaciendo a rocas cretáceas.

3.2.4 DEPOSITOS ALUVIALES

Como se observa en los mapas geológicos los depósitos aluviales son más abundantes en el cuadrángulo de Casma, en estrecha relación con la mayor extensión de rocas plutónicas, las cuales son más fácilmente erosionables, originando depósitos arenosos gruesos y limoarcillas

En los depósitos aluviales se incluyen la terraza los rellenos de quebradas y valles, así como los depósitos recientes que constituyen las pampas o llanuras aluviales, las terrazas están formadas por gravas arenas y limos que en algunos casos sobreyacen directamente al basamento rocosos, en otros casos constituyen una secuencia gruesa de depósitos aluviales mal seleccionados con clastos de litologías diversas.

En general los depósitos aluviales son más gruesos a heterogéneos hacia el Este, en cambio hacia el Oeste son de fragmentometría más fina y características más

homogéneas, por lo que son explotados como agregados y material de construcción.

GEOLOGÍA GENERAL:

La ciudad de Chimbote y sus alrededores está enmarcada dentro de las siguientes geomorfologías:

Unidad de playas.

Unidad de pantano.

Unidad de depósitos aluviales de Santa.

Unidad de colinas.

Unidad de dunas.

c) Unidad de playas

Se ubica a lo largo de la costa de la bahía de Coishco y Santa, con un ancho promedio de 10 a 30 m. Está constituido de arenas gruesas, arenas finas y conchas marinas, con intercalaciones de arcillas en los laterales.

d) Unidad de pantanos

Limitada por la unidad de playas y ubicada dentro del gran abanico aluvial de Santa, presentándose con nivel freático casi superficial y en las áreas distantes del cono aluvial a consecuencia de la crecida del río Santa, cuyas aguas se infiltran y fluyen subterráneamente hacia el mar.

En épocas de ocurrencia del Fenómeno “El Niño”, el área de pantanos aumenta de extensión superficial, provocando inestabilidades.

e) Unidad de depósitos aluviales del río Santa

Se encuentra a lo largo del cono aluvial, ensanchándose cerca a la desembocadura del río Santa en el Océano Pacífico. Los depósitos aluviales se extienden desde Coishco hasta Santa.

Dentro de esta unidad se encuentra el cauce fluvial del río Santa, que en épocas de crecidas produce la erosión local y general del cauce e inundación de las planicies inundables, comprometiendo la seguridad de las obras de ingeniería emplazadas en el cauce y faja marginal del río.

Dicha unidad está constituida de arenas, limos y gravas en profundidades de 5 m a 10 m. El nivel freático varía desde 0,00 m (pantano) hasta 1.50 m de profundidad (áreas

limítrofes del abanico).

f) Unidad de colinas

Es parte de la vertiente andina, constituida de rocas graníticas cubiertas superficialmente con arenas eólicas, formando colinas suaves y onduladas cuyas pendientes varían de 3° a 10°, y alrededores. En esta unidad se aprecian depósitos coluviales y proluviales, de granulometría heterométrica.

g) Unidad de dunas

Son depósitos eólicos ubicados en la margen derecha del río Santa tienen un espesor de 10 m a 20 m aproximadamente.

4.0.- GEOLOGÍA REGIONAL:

Geológicamente, a nivel regional se han reconocido las siguientes unidades estratigráficas:

a) Cretáceo. -

Grupo Casma

Es una secuencia volcánica andesítica, conformada por lavas y brechas, de composición básicamente de andesita y porfírica que presentan fenocristales de plagioclasas anfíboles y en menor proporción piroxenos. También se observan alteraciones de tipo propilítico, cloritización y silicificación incipiente. En la ciudad de Chimbote el volcánico se encuentra expuesto principalmente en el extremo norte por los cerros Chimbote y Tambo Real, y en el extremo Sur-Este por los cerros Península y División.

La edad de los depósitos anteriores ha sido ubicada a fines del periodo jurásico y creácico superior.

b) Intrusivos. -

Este segundo tipo de afloramiento existente en la zona se encuentra representado por formaciones de granodiorita, cuya coloración oscila entre gris oscuro y gris claro, su grano varía entre medio y grueso; teniendo su mejor exposición en el lado Este de la ciudad, en las colinas de las Pampas de Chimbote.

c) **Cuaternario.** -

Son los más predominantes en el área de estudio, formada por extensos depósitos la arena eólica, formando muchas veces colinas de poca elevación. Se nota la presencia de materiales aluvionales y fluviales formando depósitos a lo largo del lecho antiguo del Río Santa, así como en el extremo Norte de la ciudad, conocidos como Cascajal, La Mora, etc. y están constituidos principalmente por los siguientes depósitos:

4.2.- Tectonismo

Esta región es considerada como un área de concentración sísmica caracterizada por movimientos con hipocentros entre 40 y 70 Km. de profundidad frente al litoral de Chimbote y en la falla de Cerro península en Samanco, con relación a los focos sísmicos indicados se estima que en 70 años se puede alcanzar una magnitud de 6.9 mb y una aceleración de 0.28g para condiciones medidas de cimentación en material blando.

5.0.- Trabajo de campo

Calicata.

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico se realizó la apertura de 2 calicatas a cielo abierto de aproximadamente 1.80 mts. De profundidad, el promedio de las calicatas dentro del Sector, denominándola como C-1 y C-2, la cual se ubican en el área de estudio, la ubicación de dicha calicata se muestra en el croquis adjunto.

El plano mostrando la ubicación de los sondeos efectuadas, se presenta en el Anexo.

- La relación resumida de las prospecciones realizadas, así como los registros de excavaciones se incluyen en el Anexo.

5.1.- Muestreo: se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

Registro de sondaje

Paralelamente al avance de las excavaciones de los sondeos, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como; espesor tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad etc.

Una apropiada inferencia de los diferentes estratos constitutivos del subsuelo del lugar del emplazamiento de la obra.

6.0.- Ensayos de laboratorio. -

Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de los sondeos realizados, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 2 ensayo de análisis granulométrico por tamizado, 2 ensayos de límite líquido y 2 límite plástico, 2 ensayo de contenido de humedad, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de Universidad Cesar Vallejo, han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las

Norma Peruana E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos estándar se presentan en el Anexo.

7.0.- ENSAYOS ESTARDAR: con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
4. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

8.0.- CLASIFICACION DE SUELO

Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State

Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

9.0.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO DE FUNDACION. -

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-2-6 y tipo A-2-4, está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- Permeabilidad - Alta
- Expansión - Media
- Valor como terreno de fundación - Mala
- Característica de Drenaje - Media

10.- DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio

INDICE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 – 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco o nada expansibles.

11.00.- DE LOS TERRENOS COLINDANTES

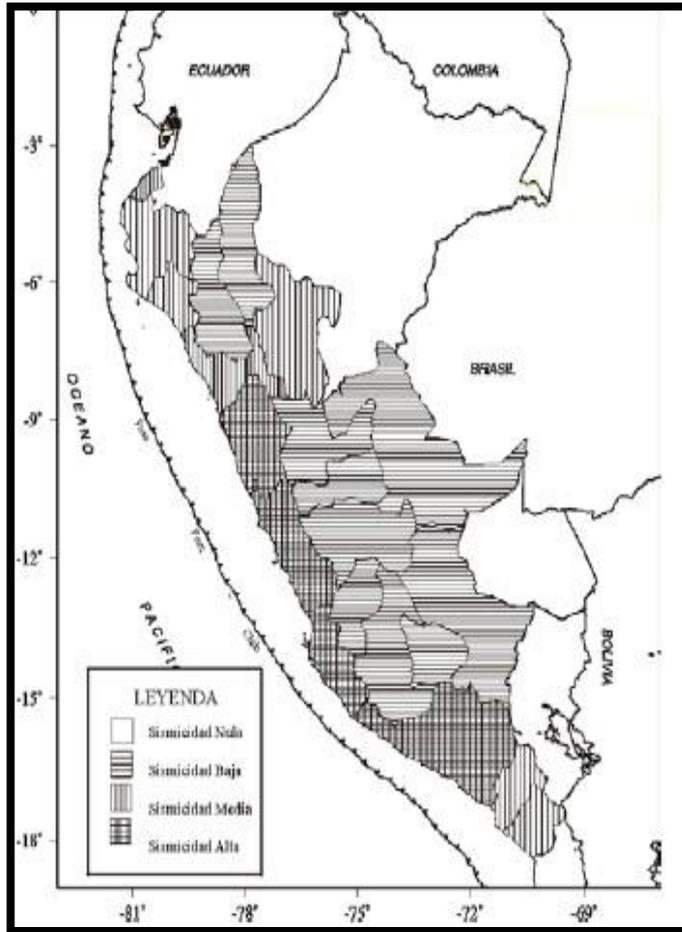
- En el área del proyecto de investigación no se ha podido verificar otros estudios Similares al presente.
- ✓ De las cimentaciones adyacentes
 - Se ha verificado que la mayoría de las edificaciones adyacentes son de material noble de 01 piso a 03 pisos. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectaran a las edificaciones a realizarse.

12.00.- DATOS GENERALES DE LA ZONA.

a) **Geodinámica Externa.** – Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad. Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de $0.24g$. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Richter.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Norma Técnica E.030 "Diseño Sismo resistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2016.



b) **terrenos colindantes.** - Adyacentes al terreno se encuentran viviendas y construcciones de la población

13.00- EFECTO DE SISMO

La zona de estudio corresponde al distrito de Chimbote en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 1.

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú. Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

$$\frac{ZUCS}{R} \quad V = \quad .P$$

- ✓ Para la zona donde se cimentará, el suelo de cimentación es arena limosa el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de $S=1.1$, para un periodo predominante de $T_p=1.0$ s, y Z es el factor de la zona 4 resultando $Z=0.45g$.

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de $0.42g$, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21 .

En la figura 3 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.

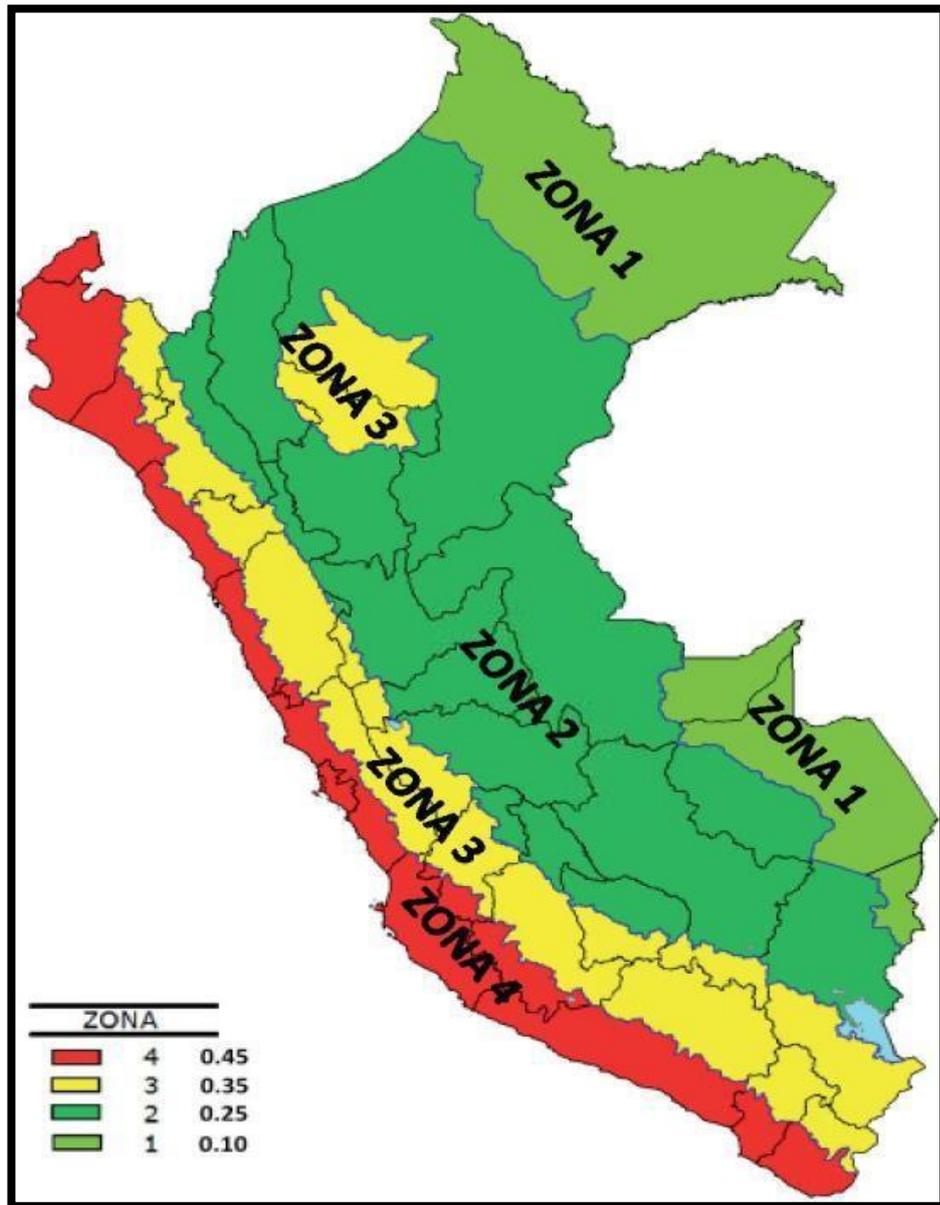


FIGURA N° 1: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016).

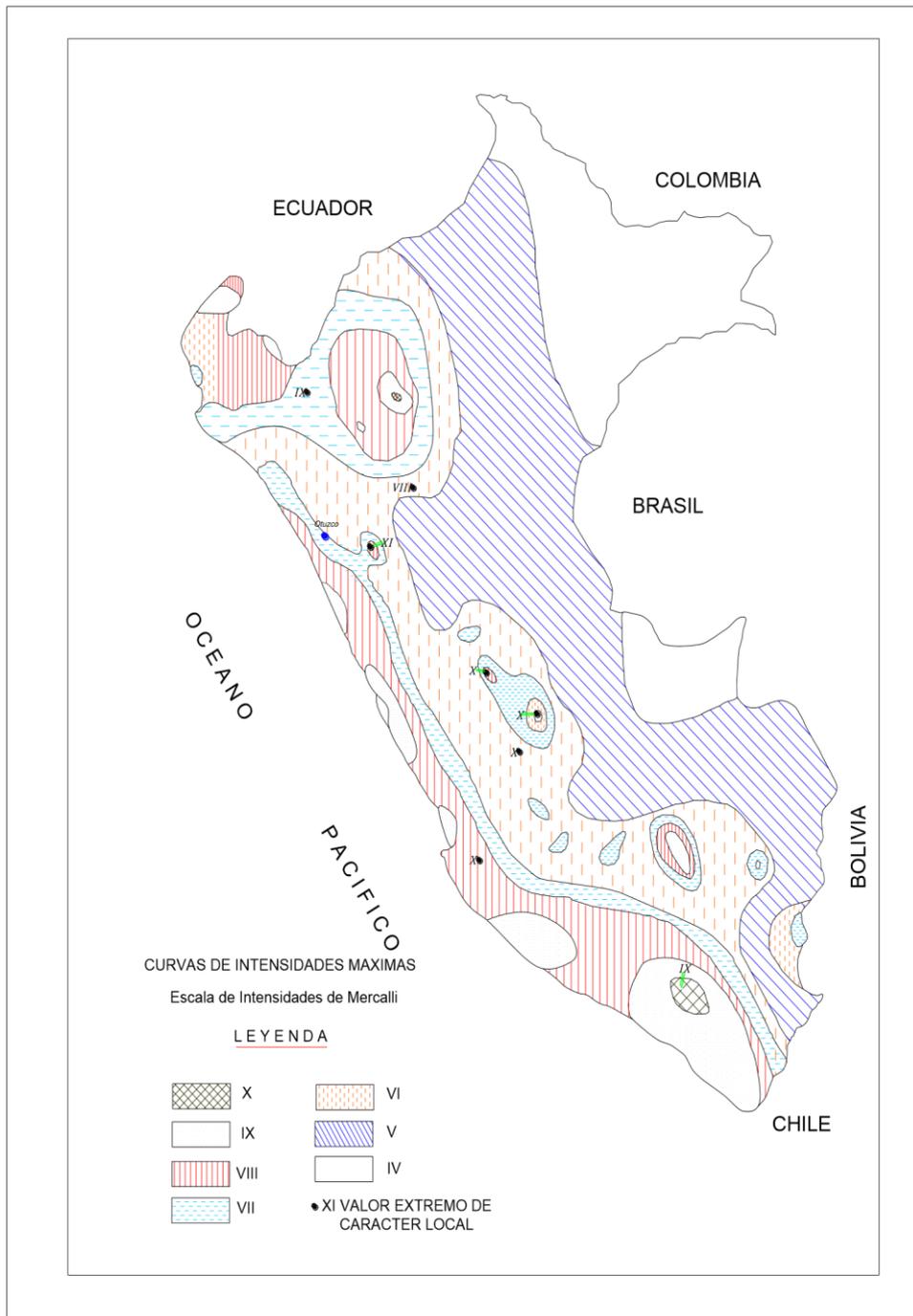


FIGURA N° 2: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984).

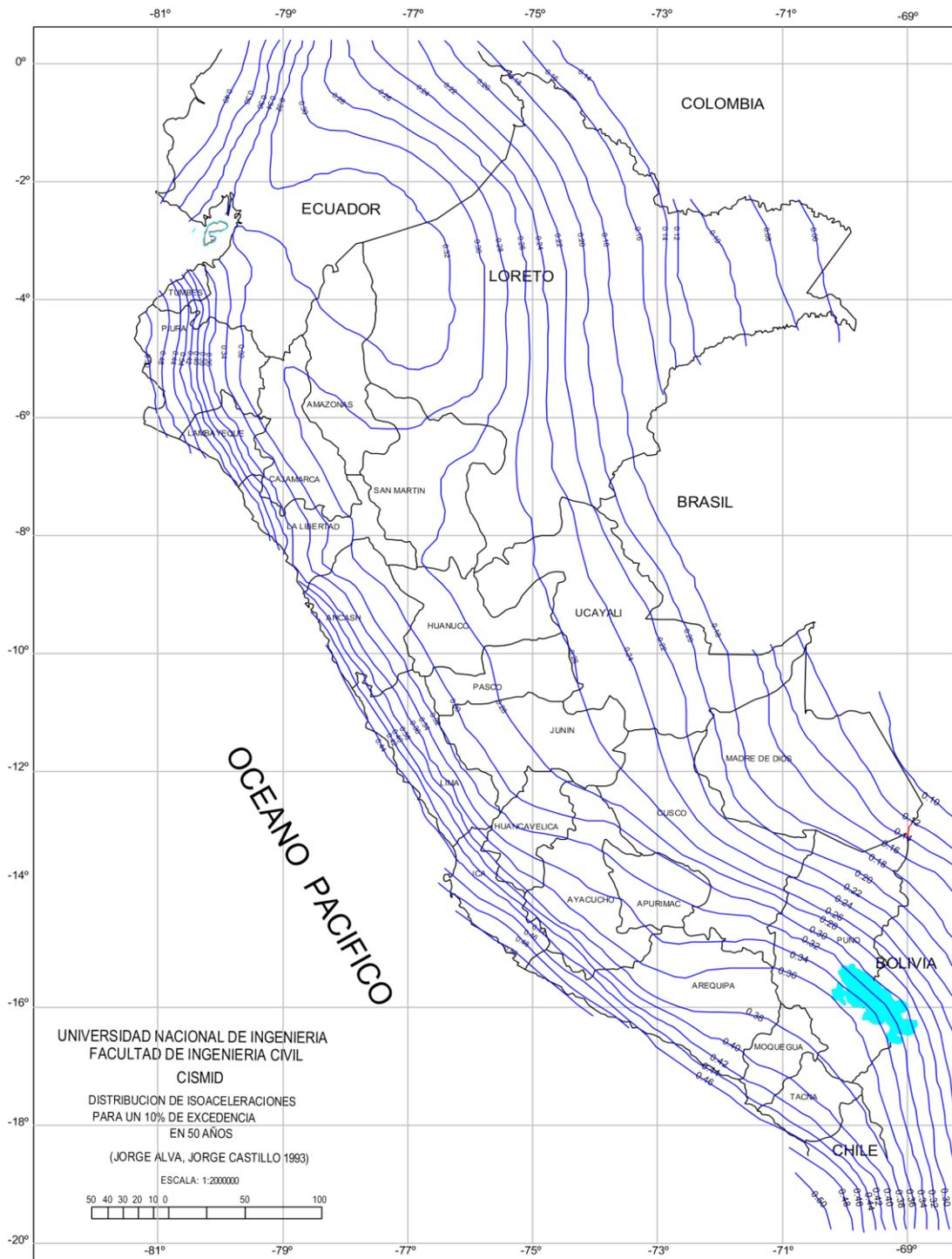


FIGURA N°3: Mapa de Isoaceleraciones para 475 años de Periodo de Retorno

14.0- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El suelo del área en estudio está conformado por material orgánico de cultivo, seguido de un estrato de arena arcillosa o también conocido como suelo arcilloso, el espesor de material es de color beige claro en la calicata 02 y gris oscuro en las calicatas 01, con presencia de finos no plásticos, plásticos condición in situ: No saturado y en estado compacto.

- No se cuenta con napa freática.

- El perfil geotécnico descrito precedentemente se considera de media calidad mecánica en general, las arenas arcillosas con presencia de finos plásticos, situados en la zona de estudio cuando están sumergidas son proclives a experimentar asientos diferenciales de importancia, son muy susceptibles a los fenómenos telúricos que provocarían su densificación y podría reducirse a cero su resistencia al corte (licuefacción).

ANEXOS

**ANEXO ENSAYOS DE ANÁLISIS
GRANULOMETRICO**



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

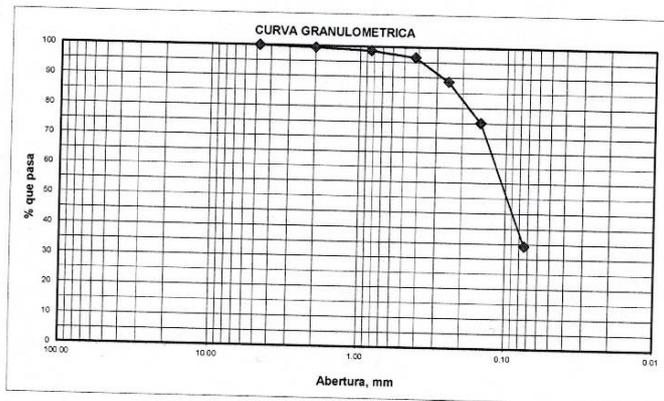
ASTM D-6913

PROYECTO:	EVALUACION DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA - SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+000, CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - 2019	REGISTRO:	TS-GRA-01
SOLICITA:	CASTILLO GIL YUVICSA YAJAIRA	PÁGINA:	01 de 01
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Chimbote	N. FREÁTICO:	N.P.
CALICATA:	C-01	LUGAR:	Rinconada

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]	1558.00
Peso Lavado y Seco, [gr]	1023.20

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400		
3/4"	19.050		
1/2"	12.500		
3/8"	9.525		
N° 4	4.760	0.00	100.00
N° 10	2.000	7.80	99.50
N° 20	0.840	12.70	98.68
N° 40	0.420	31.40	96.67
N° 60	0.250	123.80	88.72
N° 100	0.150	211.50	75.15
N° 200	0.074	636.00	34.33
< N° 200		534.80	



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

Procedimiento	Tara N°		
	36	12	8
1. No de Golpes	18	24	30
2. Peso Tara, [gr]	12.20	10.73	11.72
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	65.50	54.80	61.30
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	55.95	47.12	52.91
5. Peso Agua, [gr]	9.550	7.680	8.390
6. Peso Suelo Seco, [gr]	43.750	36.390	41.190
7. Contenido de Humedad, [%]	21.83	21.10	20.37

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

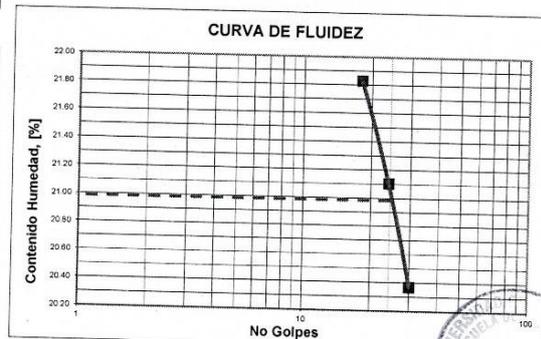
Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	24.50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	136.50
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	131.10
4. Peso Agua, [gr]	5.40
5. Peso Suelo Seco, [gr]	106.60
6. Contenido de Humedad, [%]	5.07

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°		
	2	17	25
1. Peso Tara, [gr]	21.40	19.50	17.50
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	24.50	24.90	22.15
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	24.12	24.26	21.57
4. Peso Agua, [gr]	0.380	0.640	0.580
5. Peso Suelo Seco, [gr]	2.720	4.760	4.070
6. Contenido de Humedad, [%]	13.97	13.45	14.25

RESUMEN

Grava (No.4 < Diam < 3")	0.00%
Arena (No.200 < Diam < No.4)	65.67%
Finos (Diam < No.200)	34.33%
Clasificación SUCS	SC Arena Arcillosa



L. Líquido: 20.98 %
I. Plasticidad: 7.09 %

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.



Ing. Victor Herrera Lazaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe





ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D-6913

PROYECTO: EVALUACION DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA - SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA
0+000 AL 3+000, CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - 2019

REGISTRO: TS-GRA-02

SOLICITA: CASTILLO GIL YUVICSA YAJAIRA

PÁGINA: 01 de 01

UBICACIÓN: Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Chimbote

CALICATA: C-02

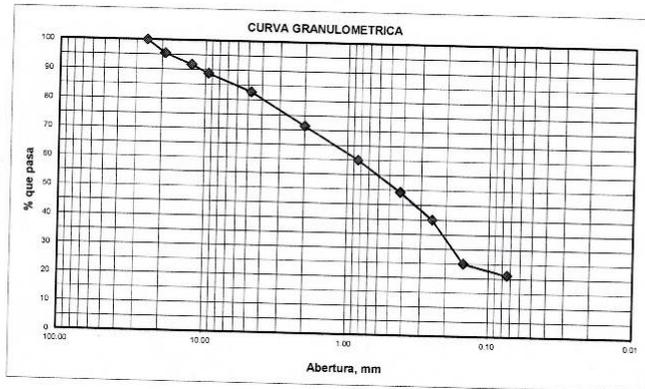
LUGAR: Rinconada

N. FREÁTICO: N.P.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM - 6913)

Peso Inicial Seco, [gr]	2000.05
Peso Lavado y Seco, [gr]	1576.65

Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	% pasa
3"	76.000		
2"	50.800		
1 1/2"	38.100		
1"	25.400	0.00	100.00
3/4"	19.050	90.80	95.46
1/2"	12.500	75.45	91.69
3/8"	9.525	56.70	88.85
N° 4	4.760	121.80	82.76
N° 10	2.000	226.60	71.43
N° 20	0.840	228.10	60.03
N° 40	0.420	214.70	49.29
N° 60	0.250	185.50	40.02
N° 100	0.150	298.70	25.08
N° 200	0.074	78.30	21.17
< N° 200		423.40	



LÍMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

LÍMITE LÍQUIDO

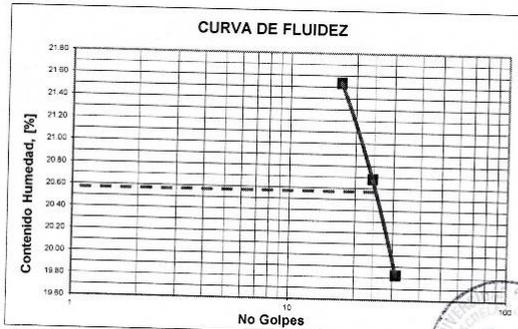
Procedimiento	Tara N°		
	1	7	9
1. No de Golpes	17	24	31
2. Peso Tara, [gr]	16.30	13.39	14.12
3. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	51.40	58.20	49.60
4. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	45.18	50.52	43.73
5. Peso Agua, [gr]	6.220	7.680	5.870
6. Peso Suelo Seco, [gr]	28.880	37.130	29.610
7. Contenido de Humedad, [%]	21.54	20.68	19.82

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Tara No
1. Peso Tara, [gr]	14.20
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	85.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	84.90
4. Peso Agua, [gr]	0.70
5. Peso Suelo Seco, [gr]	70.70
6. Contenido de Humedad, [%]	0.99

LÍMITE PLÁSTICO

Procedimiento	Tara N°		
	1	10	8
1. Peso Tara, [gr]	12.40	18.50	19.40
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	15.80	22.40	24.60
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	15.37	21.90	24.00
4. Peso Agua, [gr]	0.430	0.500	0.600
5. Peso Suelo Seco, [gr]	2.970	3.400	4.600
6. Contenido de Humedad, [%]	14.48	14.71	13.04



RESUMEN

Grava (No. 4 < Diam < 3")	17.24%
Arena (No. 200 < Diam < No. 4)	61.59%
Finos (Diam < No. 200)	21.17%
Clasificación SUCS	SM-SC Arena Limosa Arcillosa con Grava

L Líquido: 20.56 %
I Plasticidad: 6.48 %

Somos la universidad de los que quieren salir adelante.

Ing. Víctor Herrera Lazaro
CIP 216087 Jefe de Laboratorio



ucv.edu.pe

Proyecto : TESIS: "EVALUACION DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA - SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+000, CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - 2019"
Entidad : Gerencia de Proyecto Espedal CHRECCAS (Edilberto Noe Riqui Alarcón)
Solicitante : TESIS/TA: YUVICSA YAJAIMA CASTELLO GE
Departamento : ANCASH **Provincia** : SANTA **Fecha** : Mayo 2019
Districto : CHIMBOTE

SUCS : A2 - 6 (Grava y arena arcillosa o limosa)

Densidad Máxima : 1.84 gr/cm3

Muestra : Remoldeada

Humedad Óptima : 5.00 %

**ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE CARGA VARIABLE
 SOBRE MUESTRA COMPACTADA (PROCTOR MODIFICADO / ASTM - D1537A)**

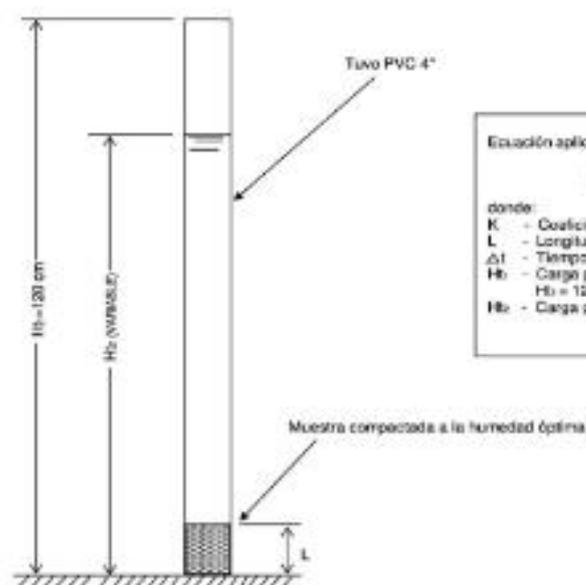
Longitud de la muestra, L [cm]:

Altura del Tubo, [cm]:

Día/mes	Día/Hora hh:mm:ss	Variación de Nivel [cm]	Tiempo transcurrido, t2-t1 [seg]	Carga Piezométrica, H2 [cm]	Coefficiente Permeabilidad k [cm/seg]
20/05/2018	8:40am	0.0	0	0.0	
20/05/2018	8:42am	42.3	120	77.700	4.53E-02
20/05/2018	8:44am	73.4	120	46.600	9.65E-02
20/05/2018	8:46am	66.0	120	32.000	1.36E-01

Promedio, [cm/seg]= 9.36E-02

**ESQUEMA PARA ENSAYO DE PERMEABILIDAD DE CARGA VARIABLE
 EN MUESTRA COMPACTADA**



Ecuación aplicada al ensayo de permeabilidad:

$$K = \frac{L}{\Delta t} \ln \frac{H_1}{H_2} \text{ (cm/seg)}$$

donde:

- K - Coeficiente de permeabilidad, cm/seg.
- L - Longitud de la muestra en cm.
- Δt - Tiempo transcurrido, igual a t2-t1, en seg.
- H1 - Carga piezométrica al comienzo experimento (h1), H1 = 120.0 cm.
- H2 - Carga piezométrica al finalizar el experimento (h2).

TABLA DE RANGO DE VALORES DE K

Rango de valores de k (cm/seg)

10^2			
10^1			
1	Gravas limpias		Muy buen drenaje
10^{-1}	<hr/>		
10^{-2}			
10^{-3}	Arenas limpias		
10^{-4}	Mezclas grava-arena	Arcillas fisuradas y alteradas	Buen drenaje
10^{-5}	<hr/>		
10^{-6}	Arenas muy finas		
10^{-7}	Limos y arenas limosas		Mal drenaje
10^{-8}	Limos arcillosos (>20% arcilla)		
10^{-9}	Arcillas sin fisuras		Prácticamente Impermeable

FOTOGRAFÍAS



En la imagen se observa el punto donde se empezará el ensayo



En la imagen se aprecia el comienzo de las excavaciones de las calicatas.



En la imagen se aprecia el pesado de las taras y el pesado de la tara más la muestra para realizar los ensayos granulométricos.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+000, CHIMBOTE – SANTA – ANCASH - 2018"

1.- Objetivos y Alcances

Objetivos:

Los estudios topográficos realizados tienen como objetivo lo siguiente:

- ✓ Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos, para que en base a ellos se realice el diseño final de la **EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+000, del distrito de Santa**, así como también la ubicación exacta de las estructuras.
- ✓ Proporcionar la información necesaria para que en base a ello se desarrollen los Estudios de Mecánica de Suelos, y Medio Ambiente
- ✓ Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones del terreno y del área destinada donde se evaluará los trabajos de diseño estructural del canal san Bartolo.

Alcances

Los estudios topográficos presentan los siguientes Alcances:

- ✓ Levantamiento topográfico del área donde se desarrolló el proyecto.
- ✓ Ubicación e indicación de cotas en puntos referenciales (arbitrarios) y colocación de Bm's.

Reconocimiento del Terreno

Consiste en el recorrido del terreno y tener apuntes preliminares de las diferentes alternativas asumidas en campo, por donde se evaluará el diseño estructural del canal san Bartolo.

El trabajo de reconocimiento consistió en visitar el área de intervención donde se evaluará el diseño estructural del canal en mención.

Metodología Utilizada

Para la ubicación de las coordenadas relativas, UTM, se ha utilizado el Sistema de Posicionamiento Global (GPS GARMIN TOUCH 35) de precisión, con dos puntos referenciales en cada punto definido como ESTACION y ORIENTACION en base a los cuales se ha realizado el levantamiento topográfico teniendo estaciones en puntos referenciales, sirviendo estas como BM's correspondientes.

2.- Ubicación:

2.1 Política:

Distrito	: Santa
Provincia	: Santa
Región	: Ancash
Región natural	: Sierra

2.2 Cartografía:

Coordenadas UTM. (Arbitrario). Evaluación de la infraestructura del canal santa – san Bartolo (Rinconada) del distrito de Santa.

ESTE	: 766084.46 m
NORTE	: 9019926.98 m
COTA	: 113.34 m.s.n.m.

3.- Instrumentación

La instrumentación y el grado de precisión empleados para los trabajos de campo y el procesamiento de los datos han sido consistentes con la dimensión del proyecto y con la magnitud del área estudiada. Siendo estas:

- Base Cartográfica : PETT-ANCASH
- Equipo utilizado Predio : Estación Total TOPCON ES-105.
- Prismas : 02 unidades.

- d. Precisión del Equipo Predio : 5" de precisión, aumento telescópico 30 x
rango enfoque plomada óptico 3x
- e. Datum Horizontal Utilizado : WGS 84 (la Canoa - Venezuela)
- f. Zona : 17 (Esferoide Internacional)
- g. Otros :
- Pintura.
 - Brocha.
 - Estacas.
 - Wincha.
 - Material logístico (lapiceros, papel, etc.)

4.- Resultados del Estudio Topográfico.

4.1 Vías de acceso:

Para llegar a la localidad de Rinconada existe una vía de entrada:

Primera vía:

Chimbote – Cruce Santa – Santa – Alto Perú – El Castillo – Rinconada.

Para la visita al canal a evaluar se recomienda utilizar la única vía.

4.2 Resultados de los planos elaborados:

Se han elaborado los Planos a curvas de nivel a cada 0.20 m y el dibujo en coordenadas UTM WGS-84, los mismos que se pueden apreciar en las diferentes Láminas:

Plano de Ubicación a escala indicada

Plano Topográfico Integral a escala indicada

4.3 Resultados de las Área de Intervención:

Mediante el estudio Topográfico se ha permitido realizar los metrados de las dimensiones del canal, cuyo resultado es:

Largo: 3000.00 m

Ancho: 5.00 m

PANEL FOTOGRÁFICO



VISTA 01.- En esta vista se aprecia la longitud del canal donde se realizará el estudio topográfico



VISTA 02.- En esta vista se aprecia el inicio del canal San Bartolo.



VISTA 03.- En esta vista se aprecia el inicio del levantamiento al canal san Bartolo.



VISTA 04.- En esta vista se aprecia el final del levantamiento al canal san Bartolo.

CÁLCULO DE CAUDALES - CORRENTÓMETRO			
PROYECTO:	EVALUACION DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA - SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 AL 3+000,		REGISTRO: TS - CTM - 01
	CHIMBOTE - SANTA - ANCASH - 2018		PÁGINA: 01 de 01
SOLICITA:	CASTILLO GIL YUVICSA YAJAIRA		FECHA: 08/04/2019
UBICACIÓN:	Departamento: Ancash; Provincia: Santa; Distrito: Nuevo Chimbote		

SONDEOS		CORRENTOMETRO		MEDICION	VELOCIDAD		SECCION			DESCARGA PARCIAL
DIS. PUNTO INIC.	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD DE LA OBSERVACION	TIEMPO		PROMEDIO	MEDIA DEL TRAMO	ANCHO	PROFUNDIDAD	AREA	
m	m	m	min.	m/s	m/s	m/s	m	m	m ²	lt/s
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.00	1	3.9	30	3.9	2.9	0.88	1	3.9	3.9	3447.29
2.00	1	3.9	30	3.9	2.44	0.74	1	3.9	3.9	2894.53
3.00	1	3.9	30	3.9	2.64	0.8	1	3.9	3.9	3138.22
4.00	1	3.9	30	3.9	3.6	1.1	1	3.9	3.9	4279.39
5.00	1	3.9	30	3.9	3.71	1.13	1	3.9	3.9	4404.21
6.00	1	3.9	30	3.9	3.65	1.11	1	3.9	3.9	4338.83
CAUDAL TOTAL										3750.41




Ing. Víctor Herrera Lazaro
 CIP 216087 - Jefe de Laboratorio

CÁLCULO DE LOS CAUDALES UTILIZANDO CORRENTÓMETRO

SECCIÓN DE AFORO: CANAL SAN BARTOLO

SONDEOS		CORRENTÓMETRO		MEDICIÓN	VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGA PARCIAL	RESULTADOS
DIST. DEL PUNTO INICIAL	PROFUNDIDAD	PROFUNDIDAD DE LA OBSERVACIÓN	TIEMPO	1	PROMEDIO	MEDIA DEL TRAMO	ANCHO	PROFUNDIDAD MEDIA	ÁREA		
m	m	m	m	m/s	m/s	m/s	m	m	m ²	lt/s	
0.00	0.00	0.00			0.000						FECHA: <u>10/12/2017</u> HORA INICIO: <u>09:00 Horas</u> HORA FINAL: <u>09:50 Horas</u> LECTURA DE MIRA: <u>0.000 m.</u> ÁREA: <u>1.45 m²</u> VELOCIDAD MEDIA: <u>2.58 m/s</u> Q TOTAL: <u>3750 lt/s</u> COEFICIENTE: <u>0.00</u>
1.00	1.00	3.90	30	3.90	2.90	0.88	1.00	3.90	3.90	3447.29	
2.00	1.00	3.90	30	3.90	2.44	0.74	1.00	3.90	3.90	2894.53	
3.00	1.00	3.90	30	3.90	2.64	0.80	1.00	3.90	3.90	3138.22	
4.00	1.00	3.90	30	3.90	3.60	1.10	1.00	3.90	3.90	4279.39	
5.00	1.00	3.90	30	3.90	3.71	1.13	1.00	3.90	3.90	4404.21	
6.00	1.00	3.90	30	3.90	3.65	1.11	1.00	3.90	3.90	4338.83	
								CAUDAL TOTAL		3750	

DATOS DE LA ESTACIÓN DE AFOROS

ESTACIÓN : Canal Santa – San Bartolo 0+000 al 3+000
 CORRIENTE : Canal
 SISTEMA DE AFORO : Canal San Bartollo
 DISTRITO : Chimbote
 PROVINCIA : Santa
 REGIÓN : Áncash

DATOS DEL EQUIPO DE AFORO

MICROCORRENTÓMETRO : VALEPORT
 HÉLICE UTILIZADA : 01 – 09.09
 CONTADOR DIGITAL : OTT
 TIEMPO DEL CONTADOR : 30 segundos
 Junta : Directiva del Santa



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 07:

MEMORIA

DESCRIPTIVA DE LA

PROPUESTA DE

DISEÑO

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



**“EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA –
SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 -3+000, CHIMBOTE –
SANTA - ANCASH - 2019”**

MAYO DEL 2019

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. NOMBRE DEL PROYECTO:

“EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 -3+000, CHIMBOTE – SANTA - ANCASH - 2019”

Distrito : Chimbote.

Provincia : Santa.

Departamento : Ancash.

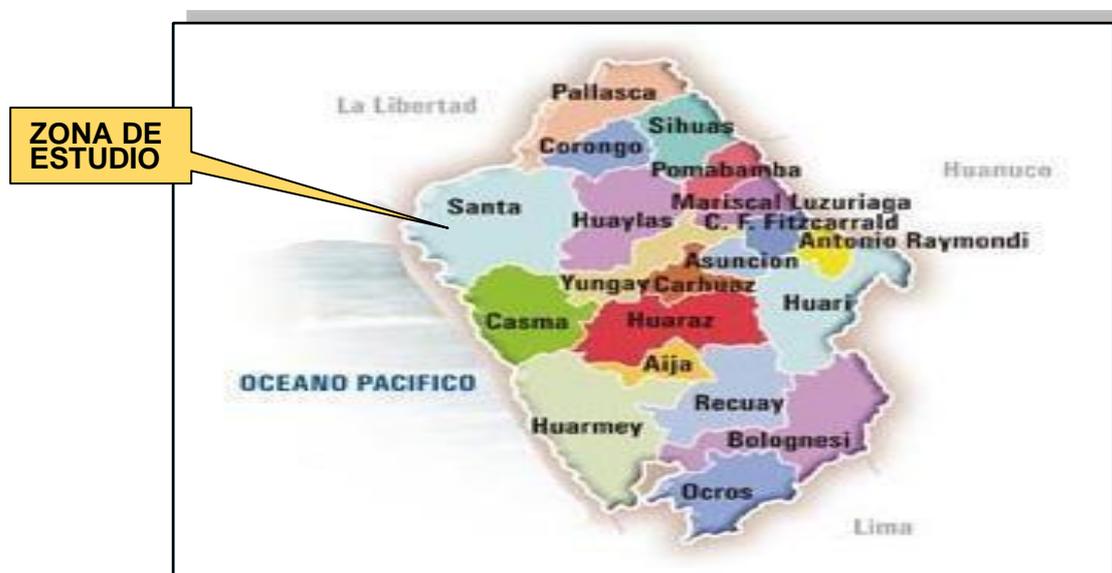


Figura 02. Ubicación del Proyecto.

2. CLIMA

El distrito de Rinconada presenta un clima soleado. Las temperaturas en el área varían entre 23°C a 26°C en promedio durante los meses de verano (Noviembre a Abril) y a una temperatura promedio mínima de 15 °C durante los meses de invierno (Mayo a Octubre). El promedio de temperatura en verano es de 26°C y el promedio en invierno es de 18°C.

PRECIPITACION:

Muy raras veces llueve en la región y se sabe de décadas que transcurren sin ella. El régimen de lluvias en la cuenca es relativamente homogéneo, conteniendo en el año dos épocas

definidas, una humedad correspondiente a los meses de verano y otra seca ocurriendo básicamente en los meses restantes se pueden considerar como transición entre estas épocas. Se ha observado que el mes de máximas precipitaciones en todas las estaciones analizadas es el mes de marzo y el de mínimas precipitaciones es el mes de Julio.

HUMEDAD ATMOSFÉRICA:

Como es normal para las zonas costeras, se considera el distrito de Rinconada está en una zona húmeda. El vapor de agua desempeña un rol importante en la evolución de los fenómenos atmosféricos y en las características fundamentales del clima. Una de las formas de expresar el contenido de vapor de agua del aire es por medio de la humedad relativa en las cuatro estaciones meteorológicas ubicadas en Santa. La humedad relativa media mensual histórica es de 73%. Se dispone de información de horas de sol en las estaciones del Puerto de Chimbote y Rinconada en las cuales se establece que el promedio de horas de brillo solar varía de 7 a 9 horas en los meses de verano y en los meses de invierno varía de 5 a 7 horas.

3. VÍAS DE ACCESO.

- La principal vía de acceso a la zona de estudio es a través de la carretera Santa – Huallanca, hasta el sector de Rinconada, y de donde continua una trocha carrozable de aproximadamente 3 km hasta el canal integrador San Bartolo en el tramo a estudiar (Km 0+000 al Km 3+000)
- Otra vía de acceso es a través de la carretera Santa – Huallanca, hasta la altura del desvío hacia el Centro Poblado Castillo, hacia la izquierda de la carretera llegando al Km 9+600 del canal.
- Teniendo como referencia a la ciudad de Chimbote, se puede seguir una ruta de acceso hasta el área en estudio, la que será descrita a continuación.

CUADRO N° 07. VÍAS DE ACCESO

VÍAS DE ACCESO		
RUTA	VÍA	TIEMPO
Chimbote – Santa – Rinconada	Carretera asfaltada	1 hora

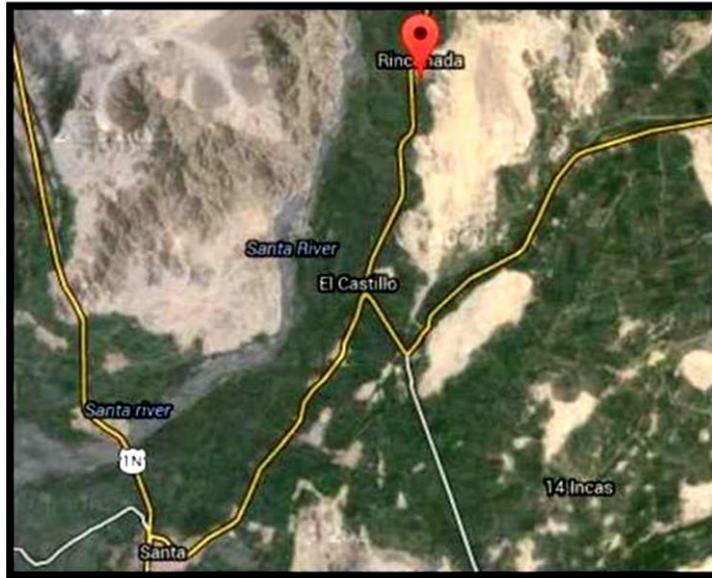


Figura 03. Vías de acceso.

4. POBLACIÓN

La pérdida de vidas y materiales por todo el valle y por lo cual los canales de principal distribución de agua fueron severamente afectados algunos destruidos por tramos y otros fracturados, dado que ello afectó a aproximadamente 1200 habitantes entre el valle de Santa y San Bartolo.

5. TOPOGRAFÍA Y RELIEVE

Se han elaborado los Planos a curvas de nivel a cada 0.20 m y el dibujo en coordenadas UTM WGS-84, los mismos que se pueden apreciar en las diferentes Láminas:

Plano de Ubicación a escala indicada

Plano Topográfico Integral a escala indicada

Resultados de las Área de Intervención:

Mediante el estudio Topográfico se ha permitido realizar los metrados de las dimensiones del canal, cuyo resultado es:

Largo: 3000.00 m

Ancho: 5.00 m

El relieve que presente es ondulado, con varios cambios de pendiente

6. GEOLOGÍA

DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATEGICO

PROGRESIVA 0+000 AL 3+000

En este tramo existente discurre de Sur a Norte, en tierra con pendientes verticales y cotas por debajo de los actuales terrenos de cultivo. A lo largo del presente canal, se han encontrado diversos tipos de suelos, donde predominan los suelos finos adyacentes al curso actual, en su superficie, pero inmediatamente bajo ellos predominan las arcillas compactas.

7. HIDROLOGÍA

Los cálculos hidráulicos están basados de acuerdo a los criterios técnicos establecidos por el USBR y la práctica usual de ingeniería usada en otros proyectos similares.

También se ha tomado información hidrológica que tiene el proyecto especial CHINECAS, cuyos resultados se emplearon en el proceso del diseño.

El canal integrador Santa – San Bartolo cuenta con un caudal máximo de $Q = 3.75$ m³/seg.

8. ANTECEDENTES

El canal integrador Santa San Bartolo, del cual es parte integrador en tramos comprendidos entre las progresivas Km 2+102.61 al Km 13+303, actualmente es una conducción de tierra, en su recorrido se aprecia tomas rusticas, tomas con compuertas metálicas, ataguías con sacos de arena, con la finalidad de levantar el tirante de agua, debido que actualmente su rasante se encuentra por debajo de los terrenos de cultivo,

cuyas pendientes son superiores a 0.001, que origina en la mayor parte del canal velocidades superiores al orden de 1.00 m/seg.

9. OBJETIVOS

- Realizar un diseño de caídas en el tramo 0+000 al 3+000 del Canal Santa – San Bartolo, Chimbote – Santa - Ancash - 2019”

10. METAS FÍSICAS

- Diseño de una caída tipo gradas
- Pozo de Bandeja de Rejilla

11. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

A) ASPECTOS GENERALES

El canal integrador Santa San Bartolo tiene una longitud total replanteada de 1.32 km de los cuales a la fecha se han llegado construir los 13 Km por el proyecto especial CHINECAS.

B) BENEFICIOS ESPERADOS

La extensión de áreas cultivables con riego que se beneficiarán con el mejoramiento de este canal, que corresponden a los agricultores de la Comisión de Regantes de Santa.

Mejoramiento de la calidad de vida será de las familias beneficiarias directas.

C) META FINANCIERA DE INVERSION:

El costo total del proyecto asciende a la suma de **65,740,183.73** (SON: SESENTA Y CINCO MILLONES SETECIENTOS CUARENTA MIL CIENTO OCHENTA Y TRES Y 73/100 NUEVOS SOLES) que comprende: materiales, mano de obra, equipos, herramientas, Gastos Generales, Utilidad, e IGV. También incluye Gastos de Medio Ambiente y los demás gastos que se generen para la ejecución de este proyecto con precios vigentes al mes de Junio 2019.

CUADRO N° 08. RESUMEN PRESUPUESTO.

DESCRIPCIÓN	CANAL SANTA – SAN BARTOLO
1. CAÍDA TIPO GRADAS	64,014.91
2. POZO DE BANDEJA REJILLA	1,725,243.73
COSTO DIRECTO	65,740,183.73
UTILIDADES 10 %	6,574,018.37
GASTOS GENERALES 10 %	6,574,018.37
SUBTOTAL	78,888,220.47
IGV 19%	14,199,879.68
COSTO TOTAL S/.	93,088,100.15

D) MODALIDAD DE EJECUCIÓN

La Modalidad de ejecución será por **CONTRATA**.

E) SISTEMA DE CONTRATACIÓN

El sistema de contratación será por **CONTRATA** a **PRECIOS UNITARIOS**.

F) PLAZO DE EJECUCIÓN

Será de 240 días calendario.



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 08:

MEMORIA DE

CÁLCULO

(EVALUACIÓN)

IV. EVALUACIÓN DE LOS CRITERIOS HIDRAULICOS

5.1 EVALUACIÓN DE ESTRUCTURA ACTUAL

1.0 DATOS OBTENIDOS EN CAMPO PARA BASE DEL CÁLCULO

Pendiente aguas arriba

L = 12.30 m
 lcr. máx = 6.25 cm
 lcr. mín = 3.25 cm
 $S_1 = 0.386\%$

Pendiente aguas abajo

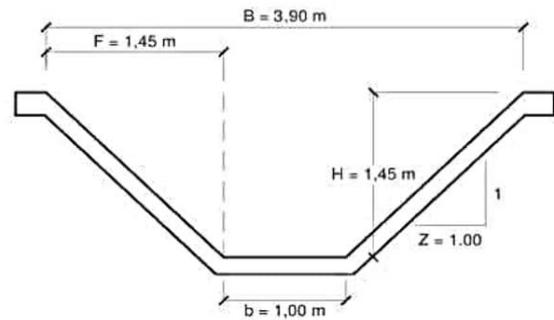
L = 6.17 m
 lcr. máx = 4.20 cm
 lcr. mín = 2.85 cm
 $S_2 = 0.571\%$

Sección de control típico

B = 3.90 m
 Z = 1.00
 F = 1.45 m

Geoméricamente entonces

H = 1.45 m
 b = 1.00 m

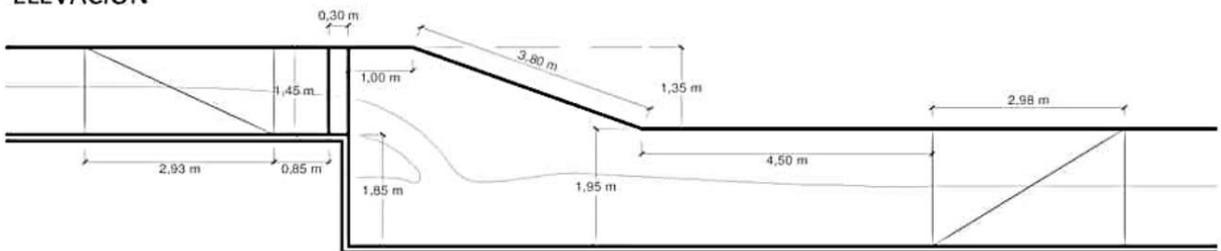


Coefficiente de rugosidad

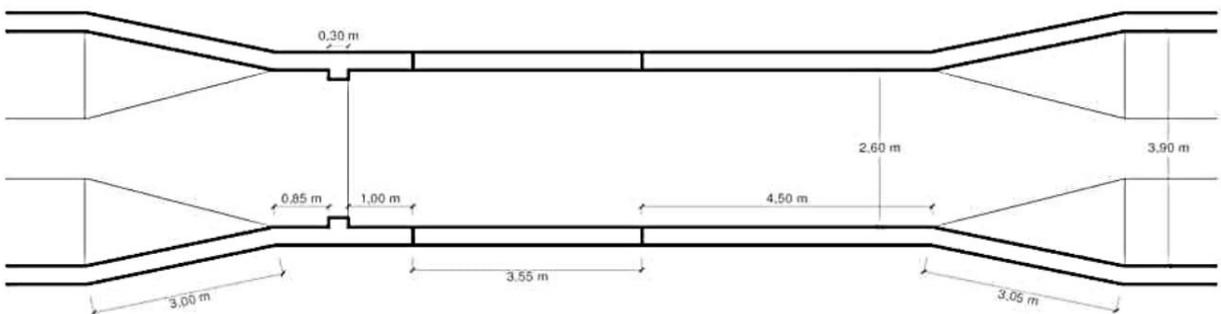
Concreto
 n = 0.014

2.0 DATOS MEDIDOS DE LA ESTRUCTURA ACTUAL

ELEVACION



PLANTA



3.0 CÁLCULO DEL CAUDAL DE DISEÑO

Con los datos de la sección de control típica aguas abajo se calcula el caudal de diseño mediante diferentes métodos de selección del borde libre y se escoge el menor de estos

Borde libre para canales revestidos

Se deberá asegurar

$$f_b = 1/6 y$$

Se asegura un tirante adicional referente a esa proporción.

Z =	1.00	y =	1.25 m
H =	1.45 m	A =	2.81 m ²
b =	1.00 m	P =	4.54 m
n =	0.014	Q =	9.08 m ³ /s
S =	0.386%		

Borde libre para asegurar un 30% de aumento de caudal

Se determina el caudal máximo que conduce el canal y se desprecia un 30%

Considerando canal lleno:

Z =	1.00	Q _{canal lleno}	12.39 m ³ /s
H =	1.45 m		
b =	1.00 m		
n =	0.014		
A =	3.55 m ²	Dividemos el caudal hallado entre el 130%	
P =	5.10 m	Q =	9.53 m ³ /s
S =	0.386%		

Borde libre para grandes caudales

$$f_b = 0.60 + 0.0037 V^3 y^{1/2}$$

Proceso iterativo

y =	0.794 m	--->	A =	1.424 m ²
			P =	3.246 m
			Q =	3.65 m ³ /s

Entonces verificando

$$V = 2.563 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$f_b = 0.656 \text{ m}$$

Entonces	--->	H =	y + f _b	
		H =	1.450 m	Ok

Borde libre - Ven Te Chow

$$f_b = \text{Raiz} (C y) \quad (y, f_b \text{ en pies})$$

(Cálculos en unidades inglesas)

Valores del coeficiente C

C	pies ³ /s
1.5	20
2.5	3000

Proceso iterativo

y =	0.827 m
y =	2.713 pies

Calculando caudal

A =	1.484 m ²		
P =	3.339 m		
Q =	3.83 m ³ /s		
Q =	135.42 pies ³ /s	--->	C = 1.539
			f _b = 2.043 pies

Entonces verificando

H =	y + f _b	
H =	4.757 pies	
H =	1.450 m	Ok

Selección del caudal de diseño

De acuerdo a los diseños actualmente utilizados para el borde libre en canales tanto rectangulares como trapezoidales, la selección tentativa se guiará a caudales bajos y precisamente a los dos últimos métodos, puesto que estos son los utilizados en su mayoría como criterios hidráulicos en estos casos.

Se tiene de conocimiento que el canal principal "Canal Chimbote" es poseedor de un caudal máximo de 12m³/s por lo que el canal lateral "Canal Integrador Santa-San Bartolo" estará diseñado para un caudal menor a este.

Métodos	Caudales m ³ /s	Observación
1	9.08	Descartado
2	9.53	Descartado
3	3.65	Evaluar
4	3.83	Evaluar

El caudal de diseño será el promedio redondeado de los resultados escogidos para evaluación

$$Q_d = 3.74 \text{ m}^3/\text{s} \quad \rightarrow \quad 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

$Q_d = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$

4.0 CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS PARA EL DISEÑO

Datos típicos

$$\begin{aligned} Q &= 3.75 \text{ m}^3/\text{s} \\ b &= 1.00 \text{ m} \\ Z &= 1.00 \\ n &= 0.014 \end{aligned}$$

Canal aguas arriba

$$S_1 = 0.386\% \quad \rightarrow \quad y = 0.805 \text{ m}$$

Canal aguas abajo

$$S_2 = 0.571\% \quad \rightarrow \quad y = 0.702 \text{ m}$$

5.0 REDISEÑO DE LA OBRA DE ARTE

Datos:

$$\text{Desnivel} = \Delta z = 1.85 \text{ m}$$

La ventilación de la lamina vertiente será por contracción

Características del canal aguas arriba y aguas abajo

$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$
$S = 3.86 \text{ o/oo}$	$S = 5.71 \text{ o/oo}$
$n = 0.014$	$n = 0.014$
$Z = 1.00 \text{ (Talud)}$	$Z = 1.00 \text{ (Talud)}$
$b = 1.00 \text{ m}$	$b = 1.00 \text{ m}$
$Y = 0.805 \text{ m}$	$Y = 0.702 \text{ m}$
$A = 1.45 \text{ m}^2$	$A = 1.19 \text{ m}^2$
$V = 2.58 \text{ m/s}$	$V = 3.14 \text{ m/s}$
$H_e = 0.805 + 0.339 = 1.144 \text{ m}$	$H_e = 1.204 \text{ m}$

Ancho de caída

$$q = 1.48 H_e^{3/2} \quad n = 2 \text{ (# Contr.)}$$

$$q = 1.812 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m} \quad H_e = 1.14 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} B' &= Q/q = 2.069 \text{ m} \\ B &= 2.10 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Longitud de contracción} \\ 0.1H_e &= 0.11 \text{ m} \cong 0.15 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B &= B' + n(0.1H) \\ B &= 2.40 \text{ m} \end{aligned}$$

Transición de entrada

$$L_{Te} = \frac{T_1 - T_2}{2tg^{\alpha/2}}$$

$$T_1 = b + 2yz = 1 + 2 \times 0.805 \times 1$$

$$T_1 = 2.61 \text{ m}$$

$$T_2 = 2.40 \text{ m}$$

$$\alpha/2 = 12.50^\circ$$

$$L_{Te} = 0.47 \text{ m} \rightarrow 2.00 \text{ m} \quad (\text{Consideramos esta longitud como mínimo por proceso constructivo})$$

Longitud del tramo de canal rectangular (Inmediatamente aguas arriba de la caída)

$$L = 3.5 y_c$$

Para canales rectangulares

$$y_c = (q^2/g)^{1/3} \quad q = Q/B = 1.563 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{m}$$

$$y_c = 0.629 \text{ m}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$L = 2.20 \text{ m} \cong 2.25 \text{ m}$$

Número de salto

$$D = \frac{q^2}{g \Delta z^3} = \frac{2.441}{62.113} = 0.039$$

Método 1 - Número de salto

$$L_d/\Delta z = 4.30xD^{0.27} \quad L_d = 3.32 \text{ m} \cong 3.40 \text{ m}$$

$$y_p/\Delta z = 1.00xD^{0.22} \quad y_p = 0.91 \text{ m}$$

$$y_1/\Delta z = 0.54xD^{0.425} \quad y_1 = 0.25 \text{ m}$$

$$y_2/\Delta z = 1.66xD^{0.27} \quad y_2 = 1.28 \text{ m}$$

$$L_j = 6.9 (y_2 - y_1) \quad L_j = 7.10 \text{ m} \cong 7.20 \text{ m}$$

Longitud de estanque = 10.60 m

Borde libre = 0.42 m = 0.45 m (Se usara este valor en caso la proyección del canal aguas abajo sea menor que la altura del canal rectangular y su caída)

Tirante normal aguas abajo - canal rectangular

$$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = 5.71 \text{ o/oo}$$

$$b = 2.40 \text{ m}$$

$$n = 0.014$$

$$y_n = 0.62 \text{ m}$$

Colchon dissipador ($y_n < y_2$)La profundidad del estanque de amortiguamiento es igual a $y_2/6$

$$y_2/6 = 0.21 \text{ m}$$

-->

$$y_2/6 = 0.25 \text{ m}$$

Método 2 - Otras fórmulas empíricas

Por Dadenkov:

$$b = 0.765 Q^{2/5} \quad (\text{Ancho de la caída})$$

$$b = 1.30 \text{ m}$$

Otro fórmula empírica:

$$b = 18.78 * Q^{1/2} / 10.11 + Q^{1/2}$$

$$b = 3.02 \text{ m}$$



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 09:

MEMORIA DE

CÁLCULO

(PROPUESTA)

PROPUESTA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO

Se realizó un nuevo diseño de caídas tipo gradas que consistió con un máximo de 0.80 m de altura por caídas según el Manual la Autoridad Nacional del agua teniendo también un caudal de 3.75 m³/seg según el estudio del correntómetro, además se diseñó un pozo de bandeja rejilla que se necesitó en la longitud de transición para el cambio de trapezoidal a rectangular y finalmente se dio un propuesta en las juntas que presentó el canal ya que se verificó que existen grietas, fisuras y vegetación en el canal evaluado, de tal modo, a continuación se muestra el diseño de las siguientes propuestas de solución en el tramo evaluación del Canal Santa – San Bartolo.

- **CAÍDA TIPO GRADAS**

Se propone el diseño de una caída tipo gradas, el cual consiste en un sistema de caídas con un máximo de 0.80 m de altura por caídas según el Manuel Autoridad Nacional del Agua.

1. DATOS

$$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$b = 1.00 \text{ m}$$

$$Z = 1.00$$

$$n = 0.014$$

$$\text{Desnivel} = \Delta z = 1.85 \text{ m}$$

Canal aguas arriba

$$S_1 = 0.386\%$$

$$y = 0.805 \text{ m}$$

$$A = 1.45 \text{ m}^2$$

$$V = 2.58 \text{ m/s}$$

$$H_e = 0.805 + 0.339 = 1.144 \text{ m}$$

Canal aguas abajo

$$S_2 = 0.571 \%$$

$$y = 0.702 \text{ m}$$

$$A = 1.19 \text{ m}^2$$

$$V = 3.14 \text{ m/s}$$

$$H_e = 0.702 + 0.502 = 1.204 \text{ m}$$

2.0 DATOS BASE

Caudal unitario (por ancho de base)

$$q = 1.48 H_e^{3/2}$$

$$q = 1.48 \cdot 1.144^{3/2}$$

$$q = 1.812 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{m}$$

Base de la caída

$$B = \frac{Q}{q}$$

$$B = \frac{3.75 \text{ m}^3/\text{s}}{1.812 \text{ m}^3/\text{s} \times \text{m}} = 2.069 \text{ m}$$

$$B = 2.10 \text{ m}$$

Tirante crítico en la primera recta

$$Y_c = (q^2 / g)^{1/3}$$

$$Y_c = (1.812^2 / 9.81)^{1/3}$$

$$Y_c = 0.694 \text{ m}$$

3.0 DISEÑO HIDRÁULICO

Número de caídas: 3

Altura de caídas:

$$a_1 = 0.60 \text{ m}$$

$$a_2 = 0.65 \text{ m}$$

$$a_2 = 0.60 \text{ m}$$

Transición de entrada

$$L_{Te} = \frac{T_1 - T_2}{2 \operatorname{tg}^{\alpha/2}}$$

$$\alpha/2 = 12.50^\circ$$

$$L_{Te} = \frac{2.610 \text{ m} - 2.10 \text{ m}}{2 \operatorname{tg}^{12.50}}$$

$$L_{Te} = 1.15 \text{ m} \cong 1.20 \text{ m} \quad (\text{Se redondea hacia mayor para prevenir ligeras turbulencias}).$$

Longitud del tramo de canal rectangular (Inmediatamente aguas arriba de la caída)

$$L = 3.5 Y_c$$

$$L = 3.5 \times 0.694 \text{ m}$$

$$L = 2.45 \text{ m}$$

Se determina la longitud necesaria por cada grada con los siguientes parámetros:

$$K = \frac{a}{y_c}$$

$$X_o = \frac{y_o}{y_c}$$

Donde:

Y_o = Es el tirante en el tramo anterior (Y_c para el primer tramo).

Y_1/Y_c = Se obtiene del Gráfico N° 03.

$$Y_1 = (Y_1/Y_c) \times Y_c$$

d/Y_c = Se obtiene del Gráfico N° 04.

$$d = (d/Y_c) \times Y_c$$

**MEDIANTE LOS GRÁFICOS SIGUIENTES SE CALCULAN: (Y_1/Y_c) Y X
(D/Y_c)**

GRÁFICO N° 03. ABACO DE TIRANTES.

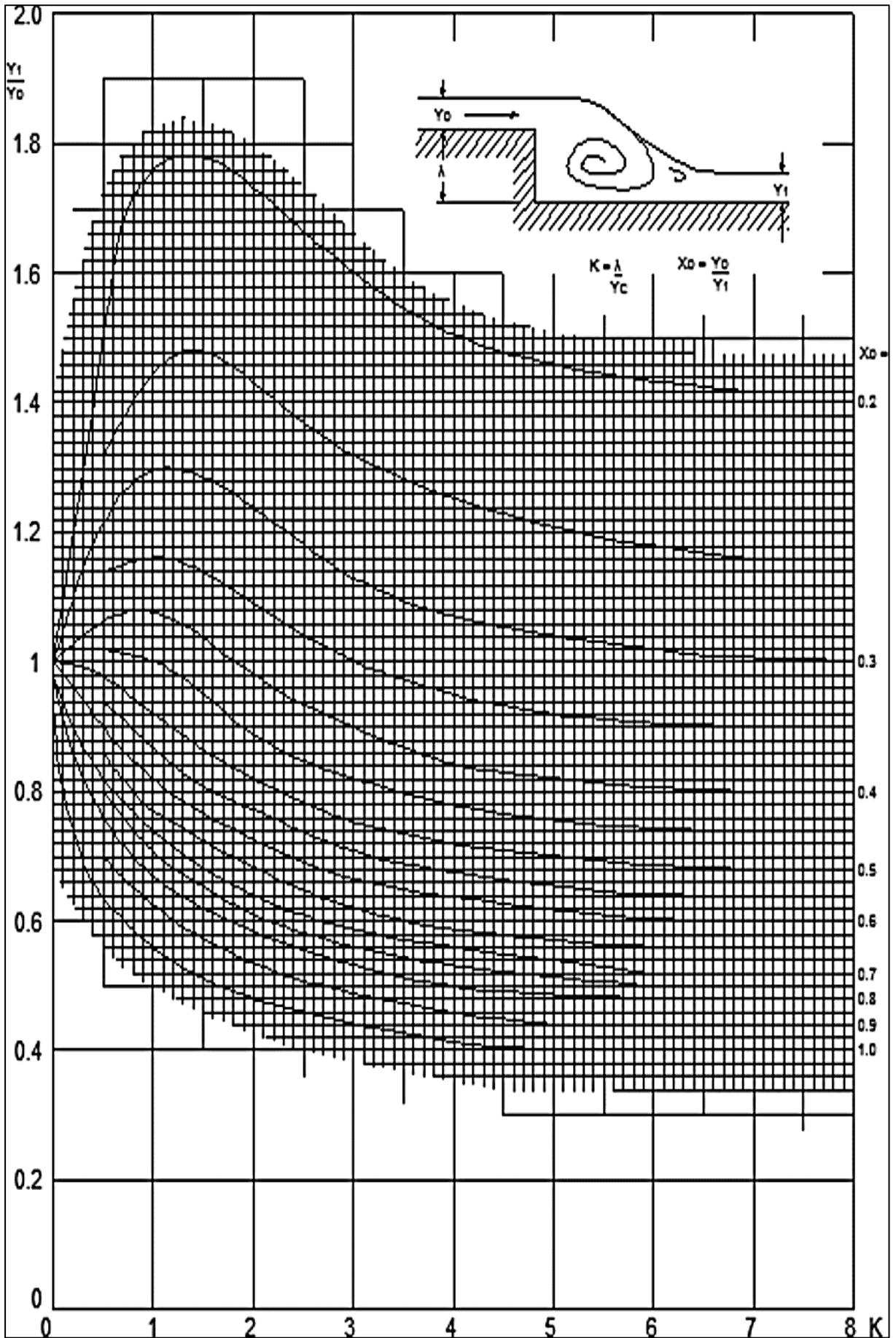
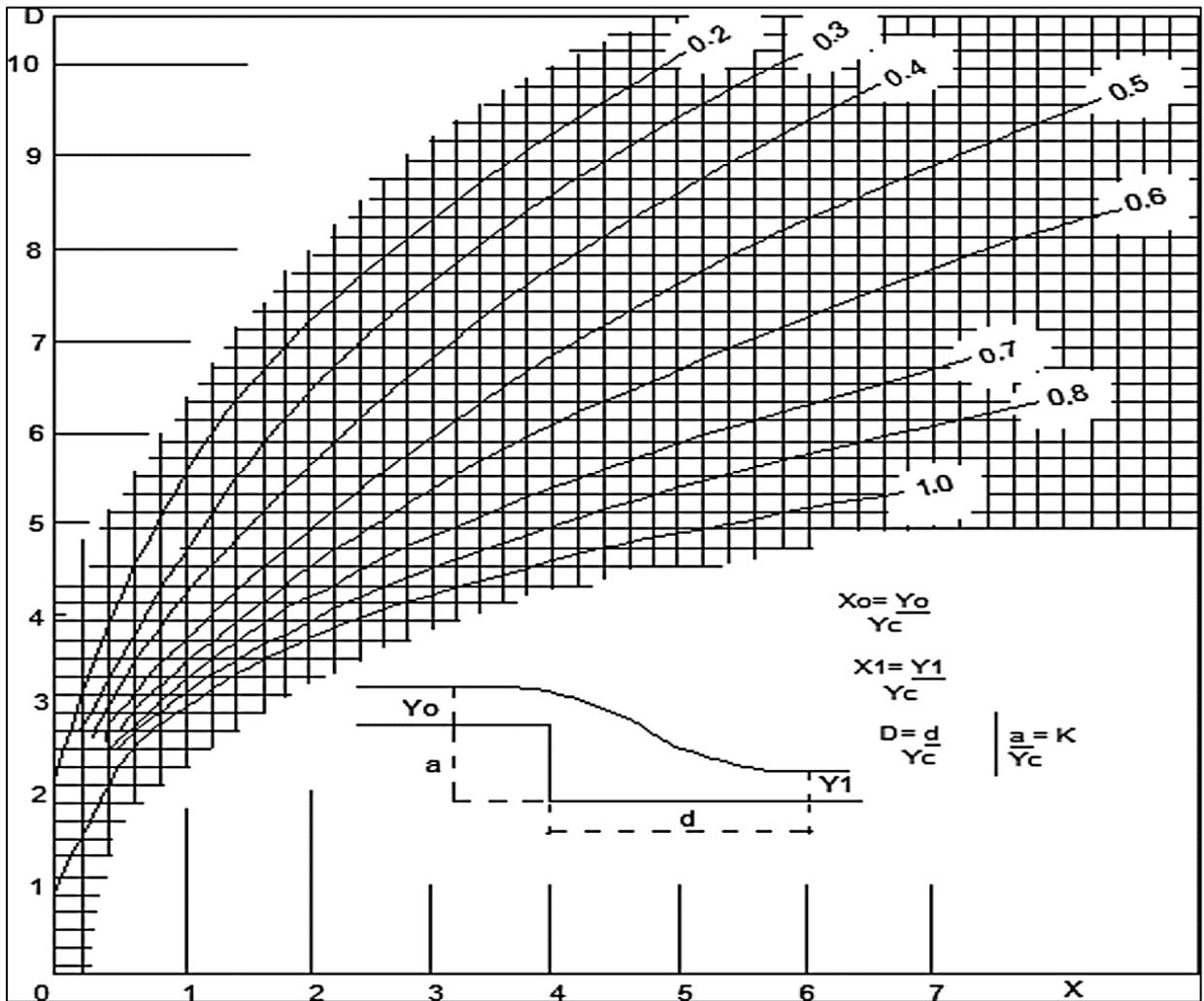


GRÁFICO N° 04. ABACO DE TIRANTES.



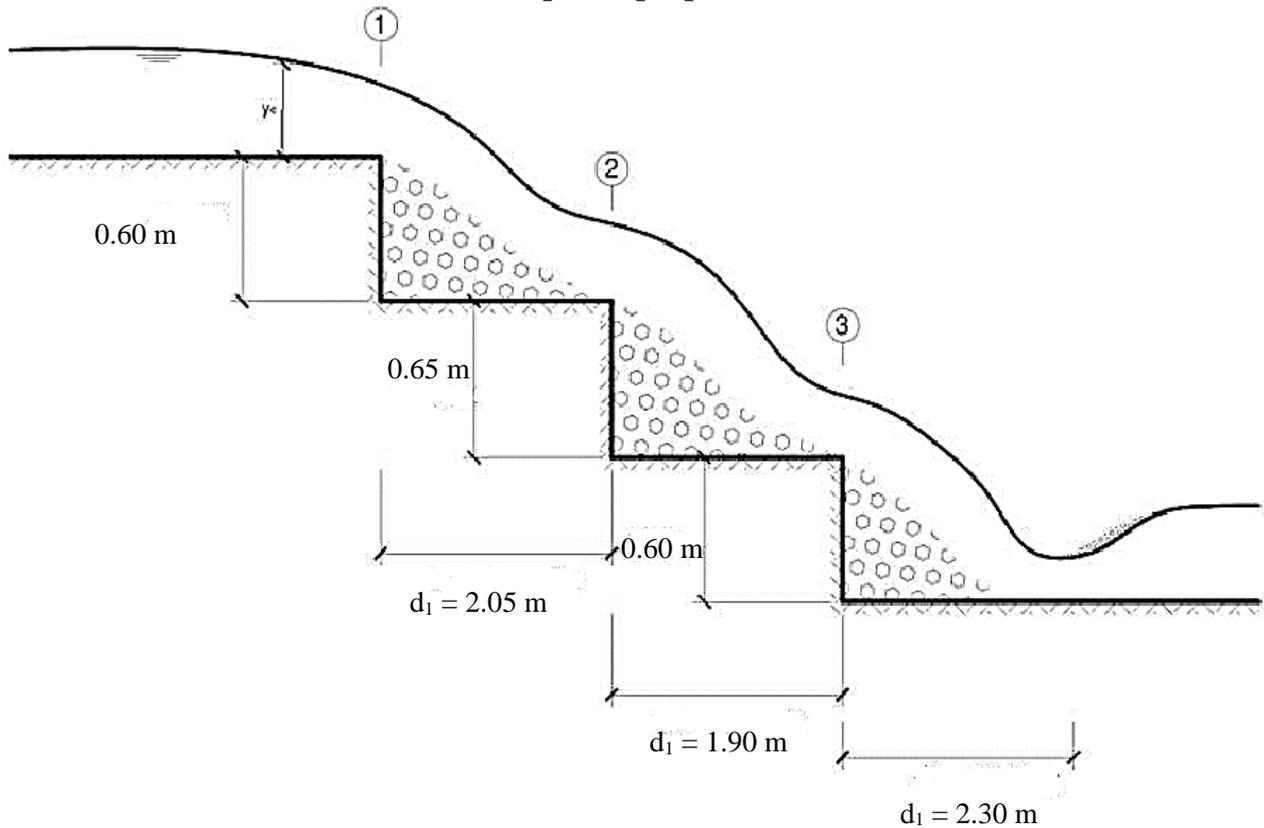
Se confecciona el cuadro para el desarrollo:

CUADRO N° 09. GRADAS SEGÚN EL NÚMERO DE CAÍDAS.

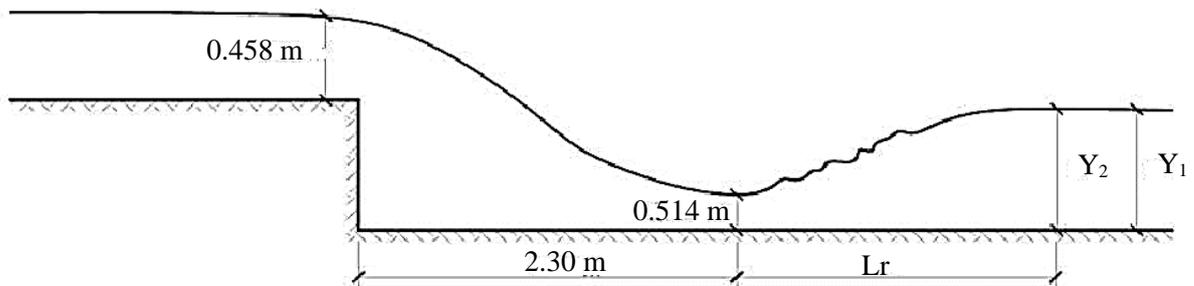
Grada	a (m)	k	Y_0	X_0	Y_1/Y_c	Y_1	d/Y_c	d	
1	0.60	0.864	0.694	1.000	0.58	0.403	2.93	2.03	2.05
2	0.65	0.936	0.403	0.580	0.66	0.458	2.70	1.87	1.90
3	0.60	0.864	0.458	0.660	0.74	0.514	3.30	2.29	2.30

Fuente: Manual Autoridad Nacional del Agua.

Esquema propuesto



Longitud y profundidad de poza de amortiguamiento (Aguas abajo de la última caída):



Hallando Y_2 con tirante conjugado:

$$Y_2 = -y_1/2 + (2y_1V_1^2/g + Y_1^2/4)^{1/2}$$

Donde:

$$Y_1 = 0.514 \text{ m}$$

$$b = 2.10 \text{ m}$$

$$A_1 = 1.079 \text{ m}^2$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$V_1 = 3.48 \text{ m/s}$$

Reemplazando en la fórmula:

$$Y_2 = -0.514 \text{ m}/2 + (2 \times 0.514 \text{ m} \times 3.48 \text{ m}^2/9.81 \text{ m/s}^2 + 0.514 \text{ m}^2/4)^{1/2}$$

$$Y_2 = 0.898 \text{ m}$$

Longitud del resalto:

$$L_r = 6 (y_2 - y_1)$$

$$L_r = 6 (0.898 \text{ m} - 0.514 \text{ m})$$

$$L_r = 2.299 \text{ m} \cong 2.30 \text{ m}$$

Longitud de poza de amortiguamiento:

$$L = d_n + L_r$$

$$L = 2.30 + 2.30 \text{ m}$$

$$L = 4.60 \text{ m}$$

Profundidad de la poza

***Tirante normal:**

$$Q = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$b = 2.10 \text{ m}$$

$$s = 0.57\%$$

$$z = 1.00$$

$$n = 0.014$$

$$y_n = 0.620 \text{ m}$$

$$v_n = 2.880 \text{ m/s}$$

***Analizando si es necesario el colchón amortiguador:**

$$y_2 = 0.897 \text{ m}$$

$$y_n = 0.620 \text{ m}$$

Si y_n es mayor que y_2 :

y_n es menor que y_2 en: 0.277 m

Profundidad de poza por seguridad:

$$P'_{\text{poza}} = 0.300 \text{ m}$$



Profundidad de poza mediante fórmula:

$$P'_{\text{poza}} = y_2/6$$

$$P'_{\text{poza}} = 0.897 / 6 = 0.150 \text{ m}$$

Profundidad seleccionada:

$$P'_{\text{poza}} = 0.300 \text{ m}$$

Profundidad efectiva será de 0.300 m.

POZO DE BANDEJA REJILLA

2. MEDIDAS PREVIAS

Sabemos que se necesita una longitud de transición para el cambio de trapezoidal a rectangular. Además de la longitud de tramo rectangular.

Transición de transición (Lt)

$$LT_e = \frac{T_1 - T_2}{2 \operatorname{tg}^{\alpha/2}}$$

$$T_1 = b + 2 yz$$

$$T_1 = 1 + 2 (0.805) (1)$$

$$T_1 = 2.61$$

$$T_2 = b + 2 yz$$

$$T_2 = 1 + 2 (0.825) (1)$$

$$T_2 = 2.65$$

Reemplazando en la fórmula:

$$LT_e = \frac{2.61 - 2.65}{2 \operatorname{tg}^{(12.50^\circ)}} \quad \alpha/2 = 12.50^\circ$$

$$LT_e = 0.09 \text{ m}$$

Consideramos una longitud de transición mínima por proceso constructivo de 2.00 m

$$LT = 2.00 \text{ m}$$

Longitud de tramo rectangular (L')

$$L' = 3.5 Y_c$$

$$L = 3.5 \times 0.589 \text{ m}$$

$$L = 2.06 \text{ m} \cong 2.00 \text{ m}$$

Para canales rectangulares

$$Y_c = (q^2 / g)^{1/3}$$

Donde:

$$q = \frac{Q}{B} = 1.415 \text{ m}^3 / \text{s} \times \text{m}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

Reemplazando:

$$Y_c = (1.415^2 / 9.81)^{1/3}$$

$$Y_c = 0.589 \text{ m}$$

2. LONGITUD DE LA REJA

Según la fórmula (Bureau of Reclamation)

$$L_G = \frac{Q}{(0.245 w N \sqrt{2g \times H_e})}$$

Datos conocidos:

$$Q_{\text{dis}} = 3.75 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$H_e = Y_c = 0.59 \text{ m}$$

Ancho de la caída (b)

Consideramos:

$$b = 2.65 \text{ m}$$

Espacio entre barras (w):

$$w = 0.167 \cong 0.1643 \text{ m}$$

$$\#\text{espacios} = 7$$

Ancho de viga (A)

$$A = 3/2 w$$

$$A = 0.25 \text{ m}$$

#vigas = 6

Iterando hasta que $b = 2.65$

$b = 2.67$ m

Los valores quedarían:

$w = 0.1643$ m

$A = 0.25$ m

$N = 7$

Reemplazando en la fórmula

$$L_G = \frac{3.75}{(0.245 \times 0.1643 \times 7 \sqrt{2} (9.81) \times 0.59)}$$

$L_G = 3.92 \cong 4.00$ m

3.0 DISEÑO DE POZA TRANQUILIZADORA

Altura de estanque:

Se considerará la altura mínima para el proceso constructivo (Manual básico de Diseño de Estructuras de Disipación de Energía Hidráulica)

$H = 1.65$ m

Longitud de poza:

$L_B = 1.20 L_G$

$L_B = 1.20 (4.00)$

$L_B = 4.80 \cong 4.80$ m

Dimensiones umbral terminal

Necesitamos para esto los tirantes Y_1 y Y_2

Desnivel = $\Delta z = 1.65$ m

Número de Salto:

$$D = \frac{q^2}{g \Delta z^3}$$

$$D = \frac{2.00^2}{9.81 (1.65)^3}$$

$$D = 0.045$$

Método 1 – Número de salto

$$Y_1 / \Delta z = 0.54 \times D^{0.425}$$

$$\frac{y_1}{1.65} = 0.145$$

$$y_1 = 1.65 (0.145)$$

$$y_1 = 0.24 \text{ m}$$

$$Y_2 / \Delta z = 1.66 \times D^{0.27}$$

$$\frac{y_2}{1.65} = 0.719$$

$$y_2 = 1.65 (0.719)$$

$$y_2 = 1.19 \text{ m}$$

Talud:

Para el recomendado estanque Tipo I, su talud es 2:1

Altura:

$$\text{Alto} = 1.25 \times y_1$$

$$\text{Alto} = 1.25 \times 0.24$$

$$\text{Alto} = 0.30$$

Largo último:

$$\text{Largo} = 2.5 \times y_1 + 0.04 \times y_2$$

$$\text{Largo} = 2.5 \times 0.24 + 0.04 \times 1.19$$

$$\text{Largo} = 0.65 \text{ m}$$

Ancho cresta:

$$\text{Ancho} = 0.04 \times y_2$$

Ancho = 0.04 x 1.19

Ancho = 0.05 m

JUNTAS DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO

Figura 04. Grietas en el canal.



Según la Figura 02, se visualiza Se requiere hacer una limpieza en las juntas en los canales con la finalidad que el caudal no aumente y produzca una gran filtración debido a la vegetación que hay en dichos tramos evaluados, además, se requeriría la ayuda de la junta de usuarios, agricultores con la finalidad que puedan regar sus cosechas y no tengan problemas.



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 10:

METRADOS

HOJA DE METRADOS

CANAL SANTA - SAN BARTOLO DE LA PROGRESIVA 0+000 - 3+000

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 -3+000, CHIMBOTE – SANTA – ANCASH – 2019"
SUBPRESUPUESTO: CANAL SANTA - SAN BARTOLO
UBICACIÓN: CHIMBOTE - SANTA - ANCASH
PROVINCIA: SANTA
FECHA: 17/06/2019

DISTRITO: CHIMBOTE
REGIÓN: ANCASH

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	FACTOR	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
				M	M	M			
1	CAÍDAS TIPO GRADAS								
1.01	OBRAS PROVISIONALES								
01.01.01	CARTEL DE OBRA	1.00				600	600.00	Glb	
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	1.00				6,000.00	6,000.00	Glb	
01.01.03	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO	1.00				180	180.00	M2	
1.02	OBRAS PRELIMINARES								
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO S/EQ.						60.00	M2	
	Transicion de ingreso	2.00		1.50	2.00	6.00			
	Partidor de agua	2.00		13.50	2.00	54.00			
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO						44.82	M2	
	Transicion de ingreso	2.00		1.20	1.80	4.32			
	Partidor de agua	2.00		13.50	1.50	40.50			
1.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.03.01	EXCAVACION DE TERRENO EN TERRENO SEMIROCOSO S/EQUIPO		Ke				55.34	M3.	
	Transicion de ingreso (Factor de Esponjamiento Ke= 1.40)	2.00	1.40	1.20	1.80	0.40	2.42		
	Partidor de agua (Factor de Esponjamiento Ke= 1.40)	2.00	1.40	13.50	2.00	0.70	52.92		
02.00.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO		Kc				1.89	M3.	
	Transicion de ingreso (Factor de Esponjamiento Kc=0.90)	2.00	0.90	1.50	0.10	0.70	0.19		
	Partidor de agua (Factor de compactacion Kc=0.90)	2.00	0.90	13.50	0.10	0.70	1.70		
02.00.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D<50 M						57.23	M3.	
	EXCAVACION DE TERRENO EN TERRENO SEMIROCOSO S/EQUIPO	1.00	-				55.34		
	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	1.00	-				1.89		
1.04	OBRAS DE CONCRETO								
01.04.01	CONCRETO SIMPLE F'c=100 kg/cm2 (solados) E=0.10 m.						57.84	M2.	
	Transicion de ingreso	2.00		1.20	1.60	3.84			
	Partidor de agua	2.00		13.50	2.00	54.00			
01.04.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2						1.62	M3	
	Transicion de ingreso								
	paredes	4.00		1.10	0.20	0.92	0.81		
	Losa de fondo	4.00		1.10	0.20	0.92	0.81		
01.04.03	CONCRETO F'c=210 KG/CM2						25.45	M3	
	Losa Fondo		Volumen						
	Partidor de agua	2.00	7.58				15.16		
	Muros								
	Lateral 1	2.00	1.00	11.86	0.20	0.92	4.36		
	Lateral 2	2.00	1.00	10.00	0.20	0.92	3.68		
	Lateral 3	2.00	1.00	3.60	0.20	0.92	1.32		
	Lateral 4	2.00	1	1.81	0.1	0.92	0.33		
	Lateral 5	2.00	1	4.2	0.2	0.35	0.59		
01.04.04	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO P /PARTIDOR DE AGUA	2.00					306.77	613.54	KG.
1.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								
01.05.01	LOSA DE FONDO						27.67	M2.	
	Transicion de ingreso								
	Losa de Fondo	4.00		1.10	0.20	0.88			
		4.00		1.60	0.20	1.28			
	Partidor de agua								
	Losa de Fondo								
	Laterales 1	2.00		12.66	0.40	10.13			
	Laterales 2	2.00		11.90	0.40	9.52			
	Laterales 3	4.00		2.30	0.40	3.68			
	soleras	2.00		2.73	0.40	2.18			
01.05.02	MUROS						121.43	M2.	
	Transicion de ingreso								
	Laterales Externos	4.00		1.10	0.92	4.05			
	Laterales Externos	4.00		1.60	0.92	5.89			
	Laterales Internos	4.00		1.10	0.92	4.05			
	Laterales Internos	4.00		1.20	0.92	4.42			
	Partidor de agua								
	Laterales Externos	2.00		12.66	0.92	23.29			
	Laterales Externos	2.00		11.90	0.92	21.90			
	Laterales Externos	4.00		2.30	0.92	8.46			
	Laterales Internos	2.00		11.46	0.92	21.09			
	Laterales Internos	2.00		10.71	0.92	19.71			
	Laterales Internos	4.00		1.90	0.35	2.66			
	Laterales Internos	2.00		3.22	0.92	5.92			
1.06	JUNTAS								
01.06.01	JUNTAS DE 6"	2.00		5.02		10.04	10.04	ML	
01.06.02	JUNTA DE DILATACION (junta asfáltica de 25 mm.)						17.46	ML	
	Transicion de ingreso	4.00		3.44		13.76			
	Partidor de agua	2.00		1.85		3.70			
2	POZO DE BANDEJA REJILLA EN EL CANAL SANTA - SAN BARTOLO								
2.01	OBRAS PROVISIONALES								
02.01.01	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTOS	1.00				140.00	140.00	M2	
2.02	OBRAS PRELIMINARES								
02.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL S/EQ.						3,180.00	M2	
02.02.01.01	Canal trapezoidal (0+000 al 1+000 km)	1.00		40.00	1.50	60.00			
02.02.01.02	Canal rectangular (1+000 al 2+000 km)	1.00		1603.00	1.50	2404.50			
02.02.01.03	Canal rectangular (2+000 al 3+000 km)	1.00		477.00	1.50	715.50			

HOJA DE METRADOS

CANAL SANTA - SAN BARTOLO DE LA PROGRESIVA 0+000 - 3+000

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 -3+000, CHIMBOTE – SANTA – ANCASH – 2019"
SUBPRESUPUESTO: CANAL SANTA - SAN BARTOLO
UBICACIÓN: CHIMBOTE - SANTA - ANCASH **DISTRITO:** CHIMBOTE
PROVINCIA: SANTA **REGIÓN:** ANCASH
FECHA: 17/06/2019

ÍTEMS	DESCRIPCIÓN	CANT.	FACTOR	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL	UNIDAD
				LARGO	ANCHO	ALTURA			
				M	M	M			
04.02.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO						2,120.00	ML	
	Canal trapezoidal (0+000 al 1+000 km)	1.00		40.00		40.00			
	Canal rectangular (1+000 al 2+000 km)	1.00		1603.00		1,603.00			
	Canal rectangular (2+000 al 3+000 km)	1.00		477.00		477.00			
4.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
04.03.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO S/EQ.						4,534.92	M3.	
	Canal Principal	1.00				4,534.92			
04.03.02	EXCAVACION DE TERRENO EN ROCA SUELTA C/EQ.						2,267.46	M3.	
	Canal Principal	1.00				2,267.46			
04.03.03	EXCAVACION DE TERRENO EN ROCA FIJA C/EQ.						755.82	M3.	
	Canal Principal	1.00				755.82			
04.03.04	REFINE EN TERRENO EXCAVADO						2,120.00	M2	
	Canal trapezoidal (0+000 al 1+000 km)	1.00		40.00		40.00			
	Canal rectangular (1+000 al 2+000 km)	1.00		1,603.00		1,603.00			
	Canal rectangular (2+000 al 3+000 km)	1.00		477.00		477.00			
04.03.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO DE PRESTAMO						61.60	M3.	
	Canal Principal	1.00				61.60			
04.03.06	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. A 30 M.						7,496.60	M3.	
	Canal Principal	1.00				7,496.60			
4.03	CANAL TRAPEZOIDAL KM 0+000 AL 1+000								
4.04	OBRAS DE CONCRETO								
04.04.01	CONCRETO SIMPLE $f_c=100\text{kg/cm}^2$ (solados), $e=2"$						60.00	M2	
	Canal trapezoidal (0+000 al 1+000 km)	1.00		40.00	1.50	60.00			
04.04.02	CONCRETO $f_c=210\text{ kg/cm}^2$,						27.59	M3	
	Canal trapezoidal (0+000 al 1+000 km)	1.00				27.59			
4.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								
04.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANAL RECTANGULAR						277.07	M2.	
	Canal trapezoidal (0+000 al 1+000 km)	1.00				277.07			
4.06	JUNTAS								
04.06.01	JUNTA DE DILATAACION (asfáltica de 25 mm)						27.99	M.	
	Canal trapezoidal (0+000 al 1+000 km)	1.00				27.99			
4.03	CANAL RECTANGULAR KM 1+000 AL 2+000 Y 2+000 AL 3+000)								
4.04	OBRAS DE CONCRETO								
04.04.01	CONCRETO SIMPLE $f_c=100\text{kg/cm}^2$ (solados), $e=2"$						3,120.00	M2	
	Canal rectangular (1+000 al 2+000 km)	1.00		1,603.00	1.50	2,404.50			
	Canal rectangular (2+000 al 3+000 km)	1.00		477.00	1.50	715.50			
04.04.02	CONCRETO $f_c=210\text{ kg/cm}^2$,						1,249.68	M3	
	Canal rectangular (1+000 al 2+000 km)	1.00				1,070.80			
	Canal rectangular (2+000 al 3+000 km)	1.00				178.88			
4.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO								
04.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANAL RECTANGULAR						8,018.94	M2.	
	Canal rectangular (1+000 al 2+000 km)	1.00				6,540.24			
	Canal rectangular (2+000 al 3+000 km)	1.00				1,478.70			
4.06	JUNTAS								
04.06.01	JUNTA DE DILATAACION (asfáltica de 25 mm)						1,309.30	M.	
	Canal rectangular (1+000 al 2+000 km)	1.00				1,070.80			
	Canal rectangular (2+000 al 3+000 km)	1.00				238.50			



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 11:
PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto "EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 -3+000, CHIMBOTE – SANTA – ANCASH – 2019"

1101002

Subpresupuesto 001 CAÍDAS TIPO GRADAS

Cliente UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Costo al 17/06/2019

Lugar CHIMBOTE – SANTA - ANCASH

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRANSICION DE INGRESO Y PARTIDOR DE AGUA				64,014.94
01.01	OBRAS PROVISIONALES				28,210.80
01.01.01	CARTEL DE OBRA	und	1.00	600.00	600.00
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	6,000.00	6,000.00
01.01.03	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTOS	m2	180.00	120.06	21,610.80
01.02	OBRAS PRELIMINARES				255.13
01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL S/Equipo	m2	60.00	1.69	101.40
01.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	44.82	3.43	153.73
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,080.99
01.03.01	EXCAVACION DE TERRENO EN ROCA SUELTA C/Equipo	m3	55.34	73.88	4,088.52
01.03.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1.89	16.07	30.37
01.03.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. A 30 m.	m3	53.45	18.00	962.10
01.04	OBRAS de CONCRETO				19,831.22
01.04.01	CONCRETO SIMPLE f'c = 100 kg/cm2 (solados) e= 0.10 m.	m2	57.84	163.87	9,478.24
01.04.02	CONCRETO f'c= 175 kg/cm2 - Losas y Muros	m3	1.62	272.30	441.13
01.04.03	CONCRETO ARMADO f'c=210 kg/cm2	m3	25.45	274.47	6,985.26
01.04.04	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	613.54	4.77	2,926.59
01.05	ENCOFRADO y DESENCOFRADO				9,865.02
01.05.01	LOSA DE FONDO	m2	27.67	49.46	1,368.56
01.05.02	MUROS.	m2	121.43	69.97	8,496.46
01.06	JUNTAS				771.78
01.06.01	JUNTA DE "6"	m	10.40	40.28	418.91
01.06.02	JUNTA DE DILATAACION (asfáltica de 25 mm.)	m	17.46	20.21	352.87
	COSTO DIRECTO				64,014.94
	GASTOS GENERALES				6,401.49
	UTILIDAD				6,401.49
	SUBTOTAL				76,817.92
	IMPUESTO IGV (18%)				13,827.23
	COSTO TOTAL				90,645.15
	SON :				SESENTICUATRO MIL CATORCE Y 94/100 NUEVOS SOLES

Presupuesto

Presupuesto 1101002 "EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DEL CANAL SANTA – SAN BARTOLO, DE LA PROGRESIVA 0+000 -3+000, CHIMBOTE – SANTA – ANCASH – 2019"

Subpresupuesto 002 POZO DE BANDEJA REJILLA EN EL CANAL SANTA - SAN BARTOLO

Cliente UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO Costo al 17/06/2019

Lugar CHIMBOTE – SANTA - ANCASH

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02	CANAL PRINCIPAL				1,725,243.73
02.01	OBRAS PROVISIONALES				17,409.00
02.01.01	CONSTRUCCION DE CAMPAMENTO	m2	140.00	124.35	17,409.00
02.02	OBRAS PRELIMINARES				12,645.80
02.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL S/Equipo	m2	3,180.00	1.69	5,374.20
02.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	2,120.00	3.43	7,271.60
02.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				473,916.04
02.03.01	EXCAVACION DE CAJA CANAL EN MATERIAL SUELTO S/EQ.	m3	4,534.92	28.97	131,376.63
02.03.02	EXCAVACION DE CAJA CANAL EN ROCA SUELTA C/EQ.	m3	2,267.46	61.04	138,405.76
02.03.03	EXCAVACION DE CAJA CANAL EN ROCA FIJA C/EQ.	m3	755.82	72.12	54,509.74
02.03.04	REFINE DEL TERRENO EXCAVADO	m2	2,120.00	6.46	13,695.20
02.03.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	61.60	16.07	989.91
02.03.06	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE DIST. PROM. A 30 m.	m3	7,496.60	18.00	134,938.80
02.04	CANAL TRAPEZOIDAL KM 17+140 A 17+180				24,888.62
02.04.01	OBRAS de CONCRETO				17,939.25
02.04.01.01	CONCRETO SIMPLE f'c = 100 kg/cm2 (solados) e= 0.10 m.	m2	60.00	163.87	9,832.20
02.04.01.02	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2	m3	27.59	293.84	8,107.05
02.04.02	ENCOFRADO y DESENCOFRADO				6,383.69
02.04.02.01	ENCOFRADO y DESENCOFRADO DE CANAL TRAPEZOIDAL	m2	277.07	23.04	6,383.69
02.04.03	JUNTAS				565.68
02.04.03.01	JUNTA DE DILATACION (asfáltica de 25 mm.)	m	27.99	20.21	565.68
02.05	CANAL RECTANGULAR KM 17+180 A 18+783 Y KM 18+783 A 19+260				1,196,384.27
02.05.01	OBRAS de CONCRETO				863,359.24
02.05.01.01	CONCRETO SIMPLE f'c = 100 kg/cm2 (solados) e= 0.10 m.	m2	3,120.00	163.87	511,274.40
02.05.01.02	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 - Pisos y Muros	m3	1,249.68	281.74	352,084.84
02.05.02	ENCOFRADO y DESENCOFRADO				306,564.08
02.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CANAL RECTANGULAR (Losa y Muros)	m2	8,018.94	38.23	306,564.08
02.05.03	JUNTAS				26,460.95
02.05.03.01	JUNTA DE DILATACION (asfáltica de 25 mm.)	m	1,309.30	20.21	26,460.95
	COSTO DIRECTO				1,725,243.73
	GASTOS GENERALES				172,524.37
	UTILIDAD				172,524.37
	SUBTOTAL				2,070,292.47
	IMPUESTO IGV (18%)				372,652.64
	COSTO TOTAL				2,442,945.11

SON : UN MILLON SETECIENTOS VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTITRES Y 73/100 NUEVOS SOLES



UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

ANEXO N° 12:

PANEL

FOTOGRAFICO



Figura 05. Vista del canal Santa – San Bartolo.



Figura 06. Vista del canal Santa – San Bartolo.



Figura 07. Vegetación que presenta en el canal.



Figura 08. Colchón disipador.



Figura 09. Transición de salida en el canal Santa – San Bartolo.



Figura 10. Transición de entrada.



Figura 11. Transición en el canal.



Figura 12. Canal Santa – San Bartolo.



Figura 13. Ensayos de Mecánica de Suelos en el canal Santa – San Bartolo.



Figura 14. Calicata N° 01 en el canal Santa – San Bartolo.



Figura 15. Calicata N° 02 en el canal Santa – San Bartolo.



Figura 16. Calicata N° 03 en el canal Santa – San Bartolo.



Figura 17. Calicata N° 04 en el canal Santa – San Bartolo.



Figura 18. Ensayos de Mecánica de Suelos en el canal Santa – San Bartolo.



Figura 19. Ensayos de Mecánica de Suelos en el canal Santa – San Bartolo.



Figura 20. Ensayos de Mecánica de Suelos en el canal Santa – San Bartolo.



Figura 21. Lavado de la Muestra.



Figura 22. Muestras en el Laboratorio de Mecánica de Suelos.



Figura 23. Secado de la Muestra.



Figura 24. Tamizado de la Muestra.



Figura 25. Levantamiento Topográfico.



Figura 26. Levantamiento Topográfico.



Figura 27. Levantamiento Topográfico.



Figura 28. Evaluación del Canal Santa – San Bartolo.

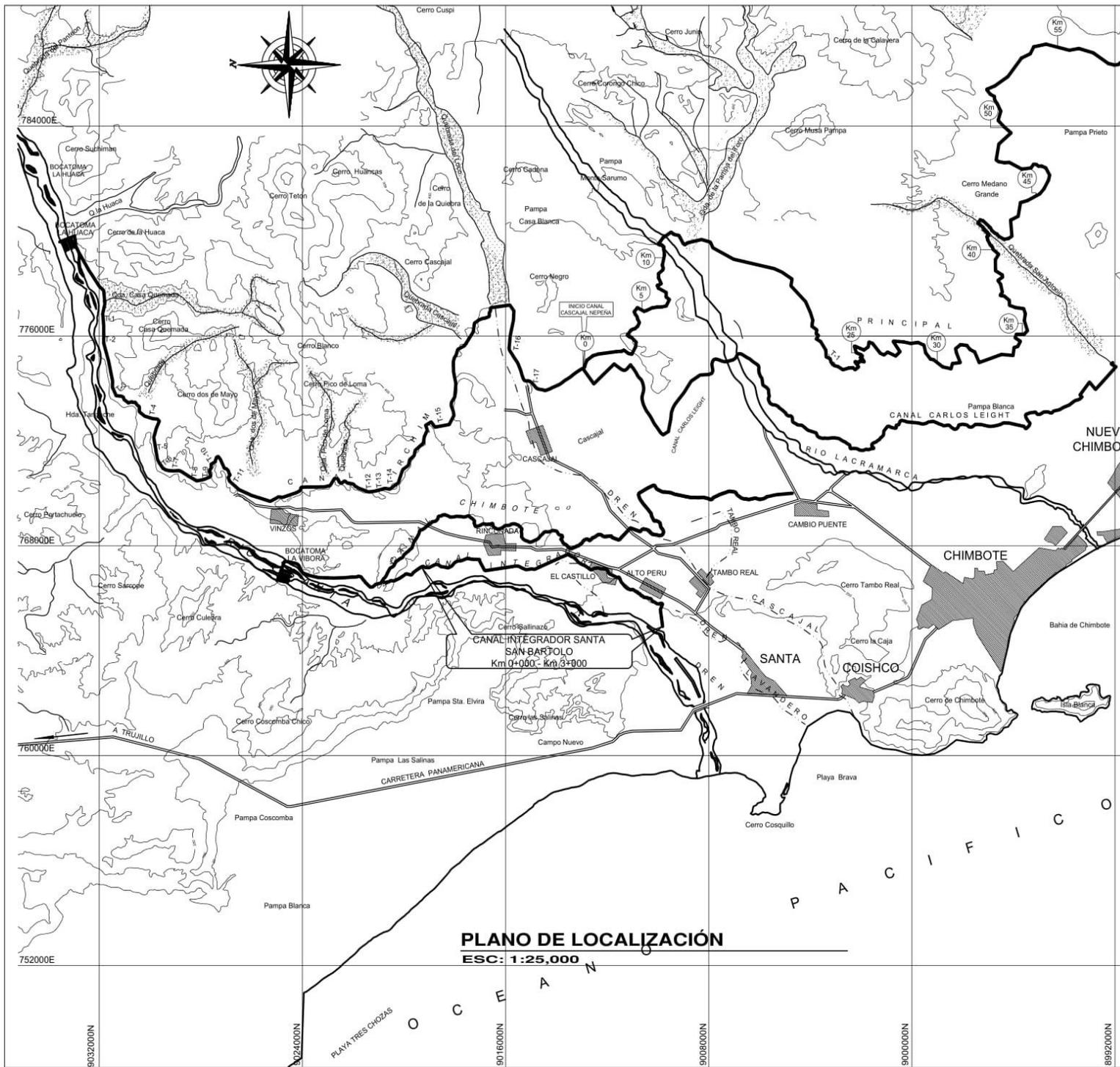


UCV
UNIVERSIDAD
CÉSAR VALLEJO

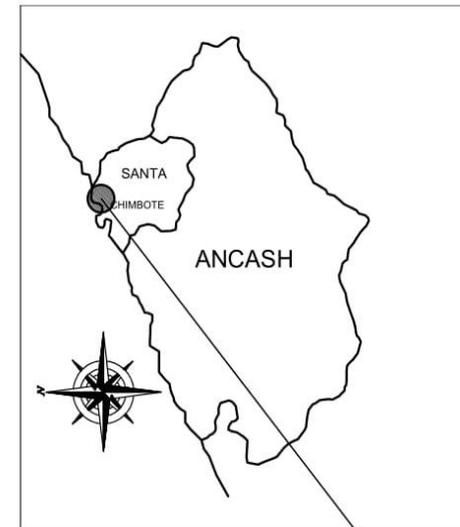
ANEXO N° 13:

PLANOS





PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC: 1:25,000

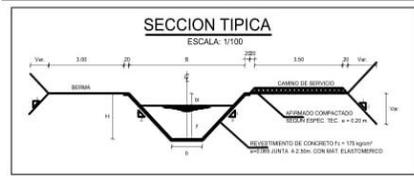
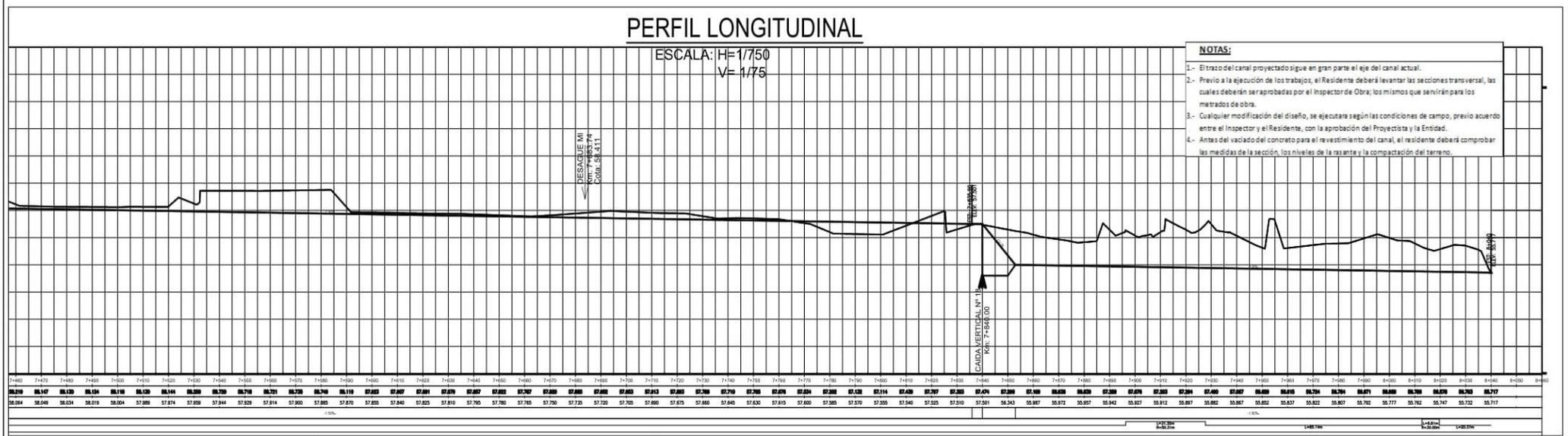
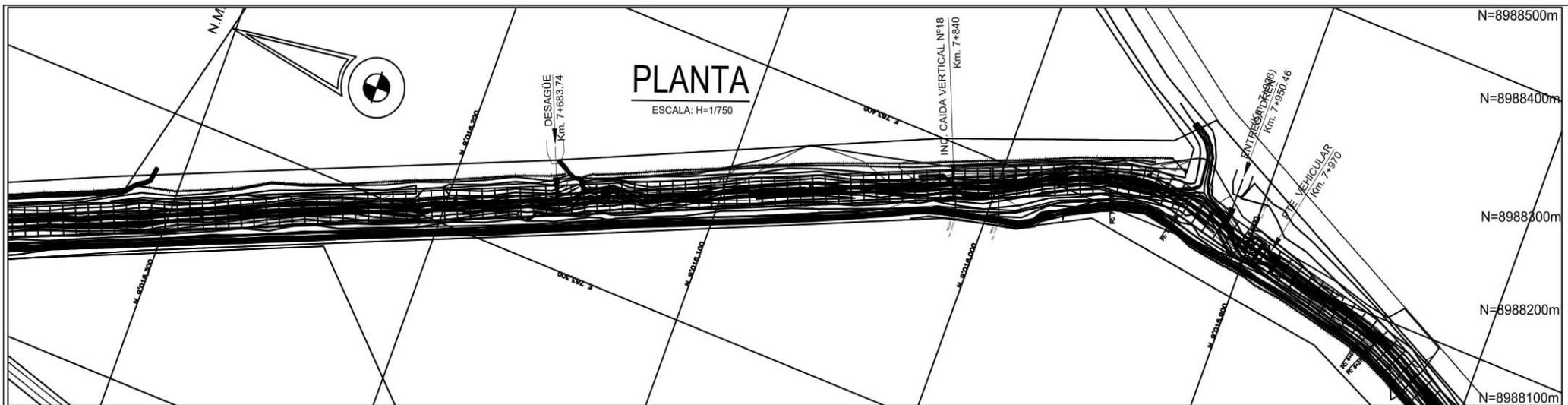


PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC: 1:25,000

Esc. Gráfica



 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: "Evaluación de la infraestructura del Canal Santa - San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote - Santa - Ancash - 2019".		
PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN		
ALUMNA: Castillo Gil, Yuvicisa Yajaira	DFTO: ANCASH PROV: SANTA	LÁMINA: 1 DE 1
ASESORA: Mgr. Mozo Castañeda, Erika Magaly	DIST: CHIMBOTE	A-01
DIBUJO: YCASTILLO yajaira_g.93@gmail.com	ESCALA: INDICADA	FECHA: Julio 2019
CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		



- ### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- Revestimiento de canal con concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, $e = 0.075 \text{ m}$ en muro de canal y $e = 0.10 \text{ m}$ en piso de canal.
 - Curado con agua o solución salina.
 - Acidante de fragua con aditivo químico.
 - Se colocará sello de material elástico en las juntas transversales del canal revestido a cada 2.50m en tramos rectos y 1.50m en tramos con curva (1 1/4" cordón de respaldo + 1/2" material elástico).
 - Relleno compactado para sub base, base y conformación de plataforma de canal, con material de préstamo o material propio seleccionado, de acuerdo a las especificaciones técnicas. Compactación mínima al 95% del Proctor Modificado.
 - Uso de cemento Portland Tipo II (MS).



UBICACION DE BMS O HITOS

ELEM	NORTE	ESTE	COTA
BM-01	0013084.040	766837.082	82.104
BM-02	0013540.703	766876.064	82.111
BM-03	0013485.922	766915.388	81.524
BM-04	0013418.213	766969.302	81.640
BM-05	0013198.032	767131.500	80.787
BM-06	0013145.919	767333.016	81.313
BM-07	0012877.876	767381.227	80.303
BM-08	0012782.544	767399.308	80.488

ALINEAMIENTO CANAL REPLANTEADO

ELEM	RADIO	DELTA	TANGENTE	LONGITUD	EXTERNA	PC	PT	PI	NORTE	ESTE
PI-82	00.000	12'00"00"	5.300	10.561	0.280	8+805.414	8+815.975	8+810.714	8013780.458	768740.855
L82				32.357						
PI-83	80.000	10'25"08"	5.470	10.910	0.240	8+848.332	8+858.342	8+853.802	8013788.822	768763.713
L83				64.375						
PI-84	200.000	1'47"23"	3.124	6.248	0.024	8+923.817	8+928.885	8+926.741	8013800.888	768790.375
L84				888.472						
PI-85	80.312	30'41"50"	16.201	31.347	2.544	7+898.337	7+927.884	7+912.538	8012784.981	767176.027
L85				85.138						
PI-86	30.000	13'01"00"	3.423	6.816	0.160	8+012.820	8+016.838	8+016.343	8012882.875	767156.423
L86				194.999						
PI-87	100.000	20'19"21"	17.823	35.480	1.063	8+214.836	8+250.105	8+232.550	8012487.388	767063.200
L87				84.217						
PI-88	80.000	8'31"34"	3.873	7.731	0.150	8+314.322	8+322.053	8+318.195	8012457.491	767001.817
L88				28.367						
PI-89	100.000	22'00"18"	18.443	38.406	1.873	8+351.421	8+386.287	8+370.863	8012385.354	766989.942
L89				35.355						

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS Y GEOMÉTRICAS DEL CANAL

TRAMO N°1	PROGRESIVA		L	Q	S	R	Z	b	y	A	P	R	V	h	B.L	f	TIPO
	DE	A															
1	6+980.00	7+820.00	840	3.50	0.0015	0.014	1.00	1.00	0.99	1.96	3.79	0.52	1.78	1.35	0.36	0.70	CT-1
2	7+820.00	8+040.00	220	3.70	0.0015	0.014	1.00	1.00	1.02	2.05	3.87	0.53	1.81	1.45	0.43	0.70	CT-2

NOTAS:

1.- Ver detalles de Escalines y Juntas en lámina del mismo nombre.

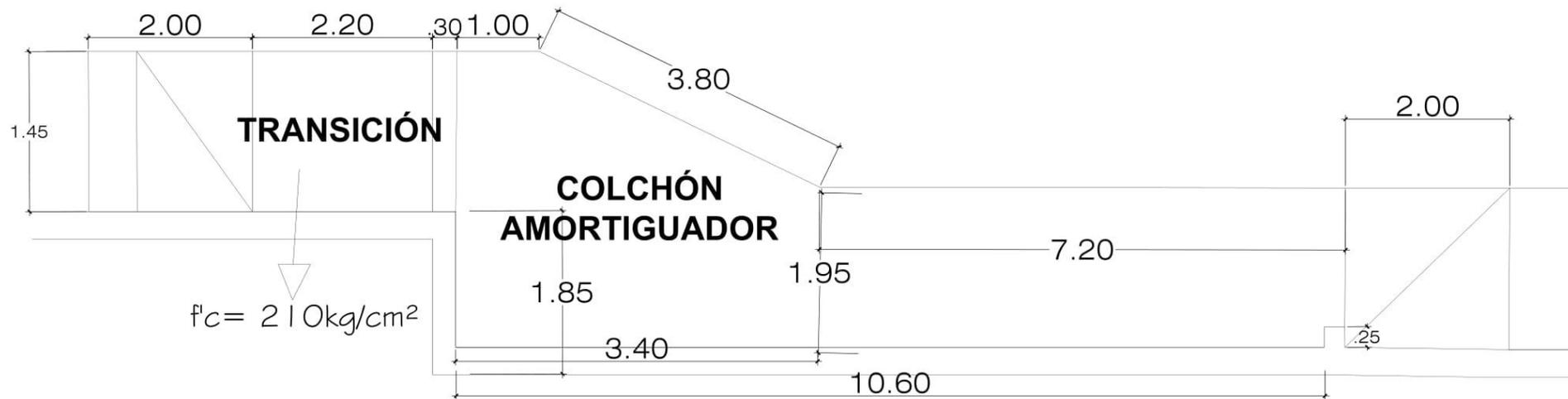
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "Evaluación de la infraestructura del Canal Santa - San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote - Santa - Ancash - 2018".

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
TRAMO KM. 1+500 AL KM. 3+000

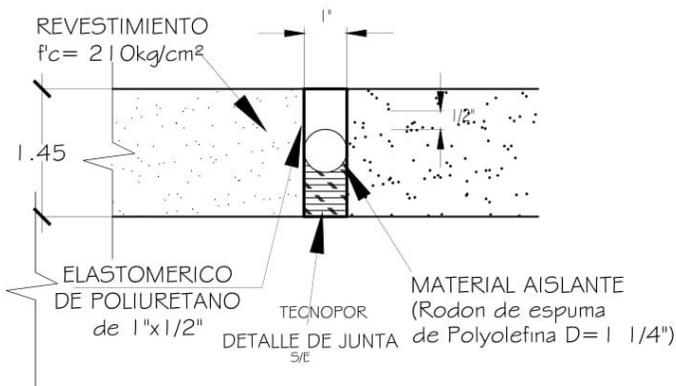
ALFAMA: Castillo GIL, Yuvitza Yajaira	DEPTO: ANCASH	LÁMINA: 1 DE 2
ASISTENTE: Mgr. Mozo Castañeda, Erika Magaly	DIST: SANTA	PL-02
DISEÑO: "CASTILLO" (Logo)	ESCALA: INDICADA	CURSO: DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
FECHA: Julio 2018		

VISTA DE PERFIL



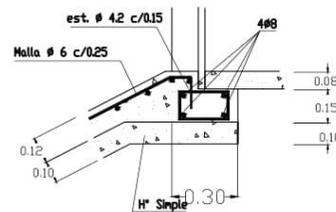
SECCION A-A

ESCALA: 1/25



DETALLE II

Escala 1:25

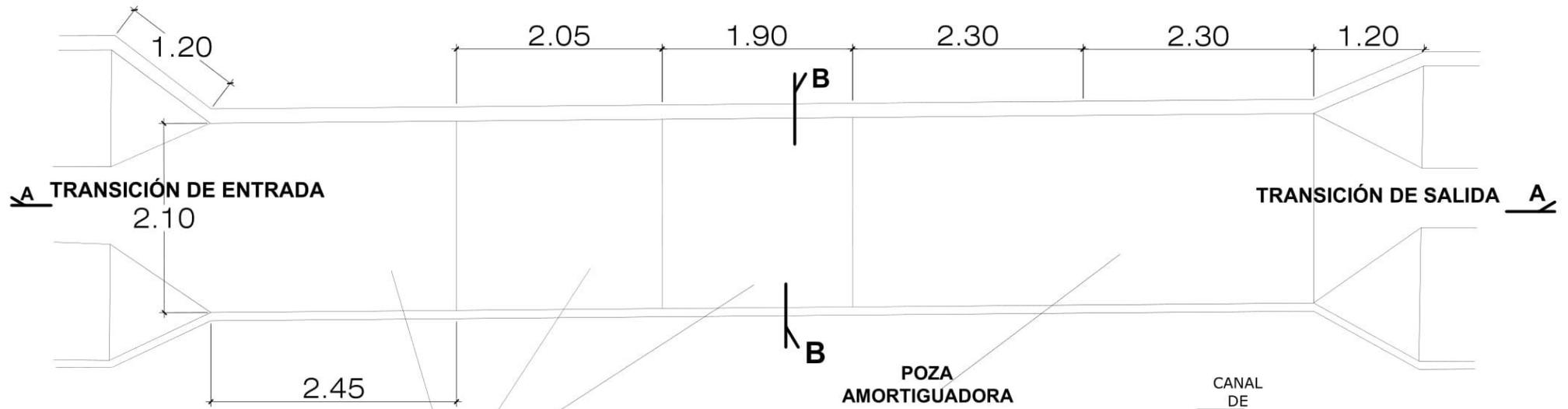


 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		LÁMINA : 1 DE 2	
PROYECTO: “Evaluación de la infraestructura del Canal Santa - San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote - Santa - Ancash - 2019”.			
PLANO : EVALUACIÓN DEL CANAL SAN BARTOLO			
ALUMNA : Castillo Gil, Yuvicsa Yajaira		DPTO: ÁNCASH	ECB - 02
ASESORA : Mgr. Mozo Castañeda, Erika Magaly		PROV: SANTA	
DIBUJO: YCASTILLO yajaira_cg_93@hotmail.com		DIST: CHIMBOTE	
ESCALA: INDICADA	FECHA: Julio 2019	CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION	

EVALUACIÓN DEL CANAL SAN BARTOLO TRAMO 0+000 AL 3+000

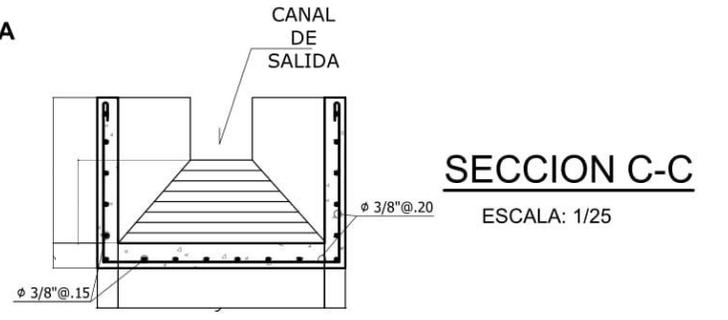
ESC: 1:25,000

VISTA EN PLANTA

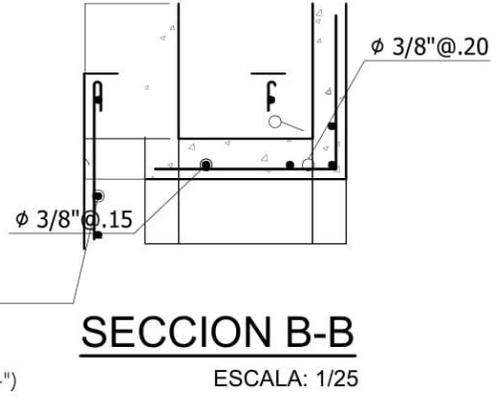
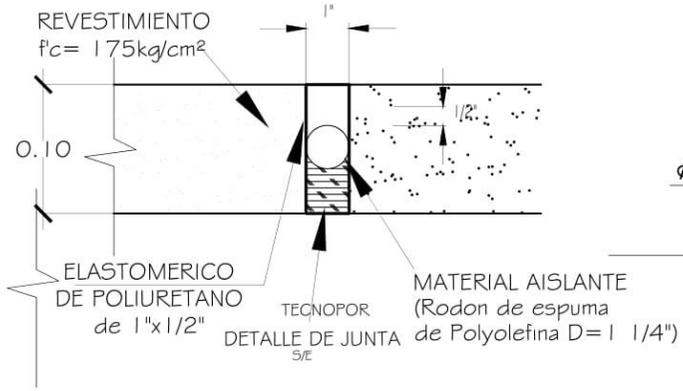


SECCION A-A
ESCALA: 1/25

SISTEMAS DE CAÍDAS



SECCION C-C
ESCALA: 1/25

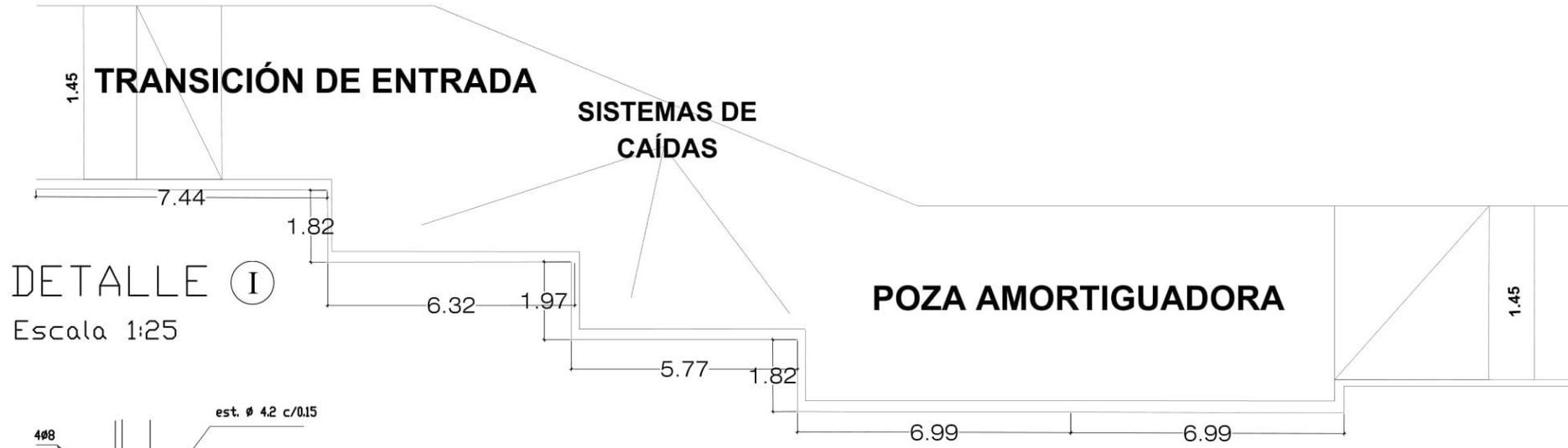


SECCION B-B
ESCALA: 1/25

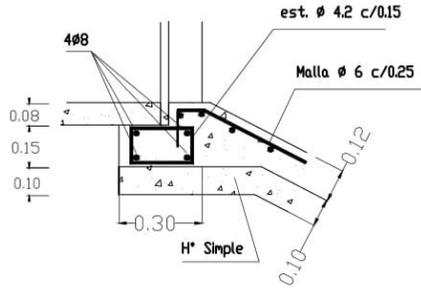
PROPUESTA CAÍDA TIPO GRADAS
ESC: 1:25,000

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		LÁMINA : 1 DE 1	
		PCG- 01	
PROYECTO: "Evaluación de la infraestructura del Canal Santa - San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote - Santa - Ancash - 2019".			
PLANO : PROPUESTA CAÍDA TIPO GRADAS			
ALUMNA : Castillo Gil, Yuvicsa Yajaira		DPTO: ANCASH	LÁMINA : 1 DE 1
		PROV: SANTA	
ASESORA : Mgr. Mozo Castañeda, Erika Magaly		DIST: CHIMBOTE	CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
DIBUJO: YCASTILLO yajaira_cg_93@hotmail.com	ESCALA: INDICADA	FECHA: Julio 2019	

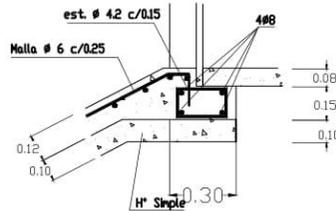
VISTA DE PERFIL



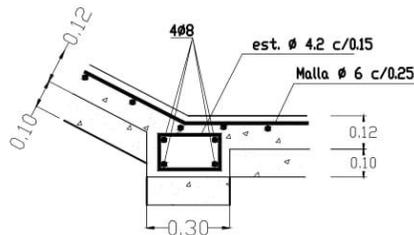
DETALLE I
Escala 1:25



DETALLE III
Escala 1:25



DETALLE II
Escala 1:25



PROPUESTA CAÍDA TIPO GRADAS
ESC: 1:25,000



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: **“Evaluación de la infraestructura del Canal Santa - San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote - Santa - Ancash - 2019”.**

PLANO : **PROPUESTA CAÍDA TIPO GRADAS**

ALUMNA : Castillo Gil, Yuvicsa Yajaira

DPTO: ANCASH

LÁMINA : 1 DE 2

PROV: SANTA

PCG- 02

DIST: CHIMBOTE

ASESORA : Mgtr. Mozo Castañeda, Erika Magaly

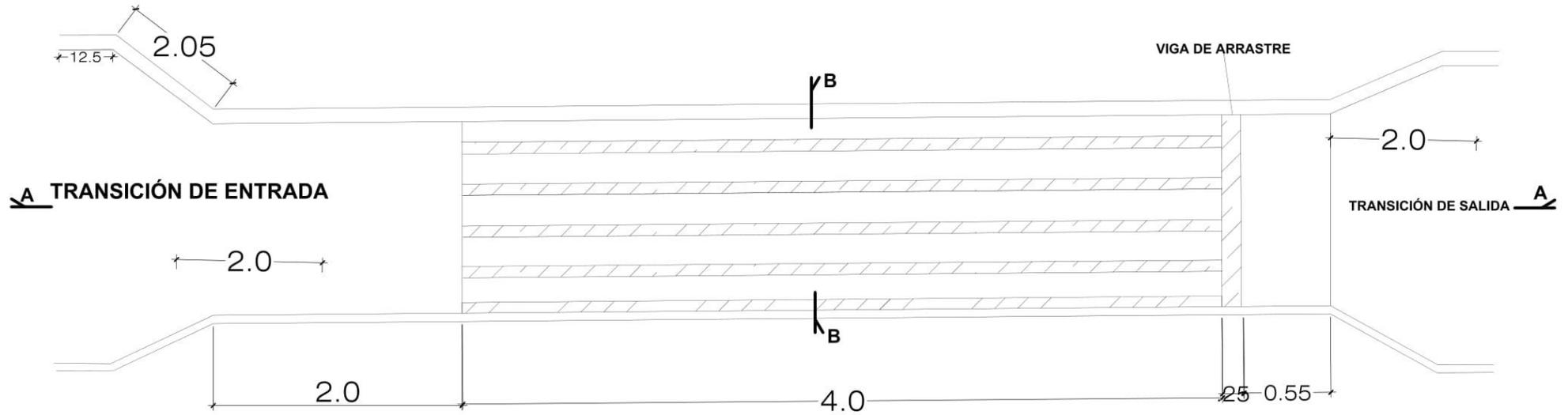
DIBUJO: YCASTILLO
yajaira_cg_93@hotmail.com

ESCALA: INDICADA

FECHA: Julio 2019

CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

VISTA EN PLANTA



PROPUESTA POZO BANDEJA REJILLA

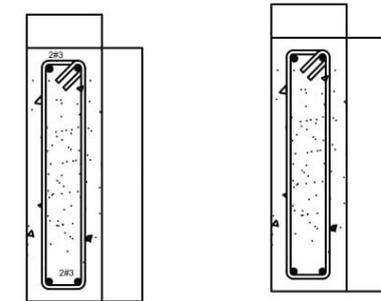
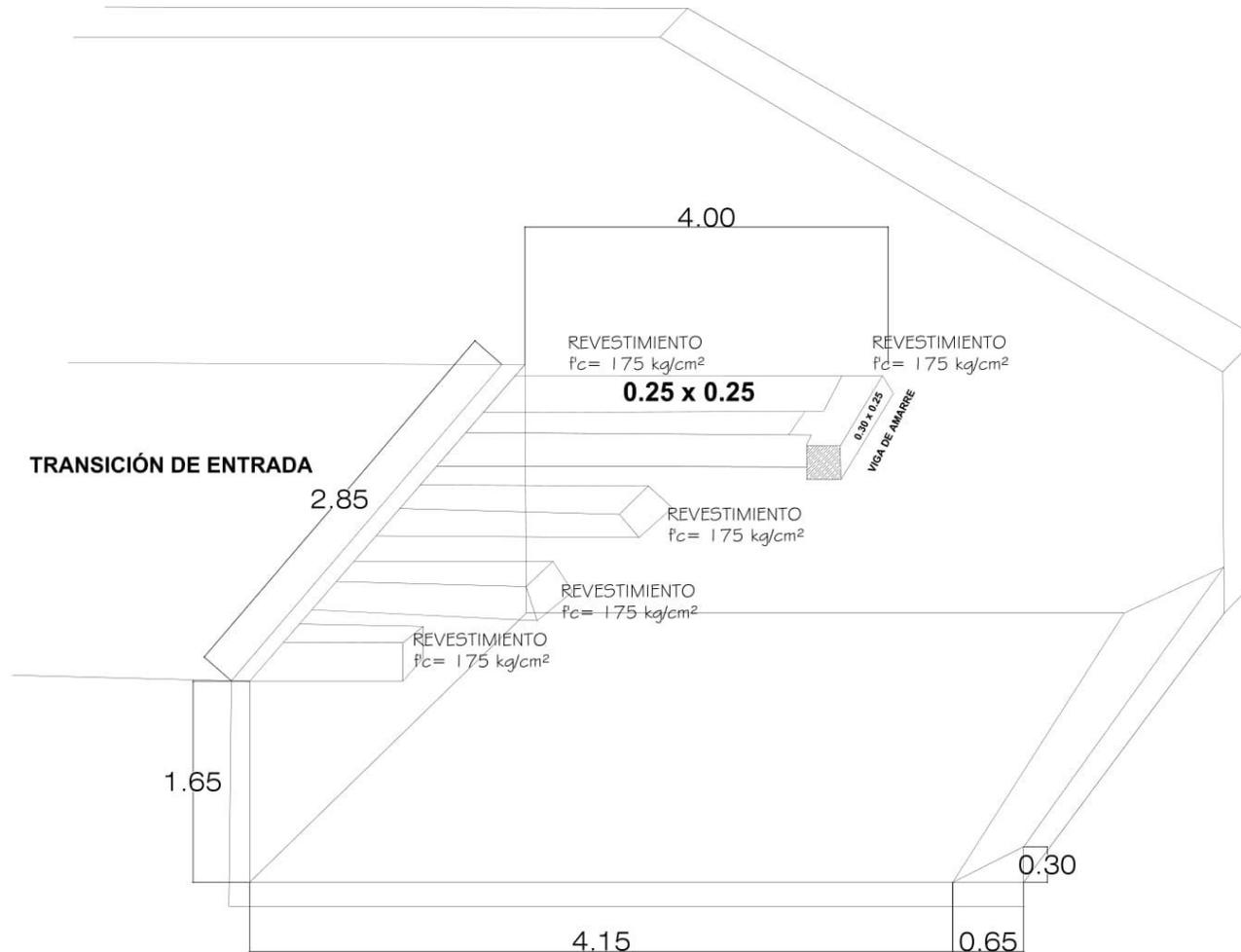
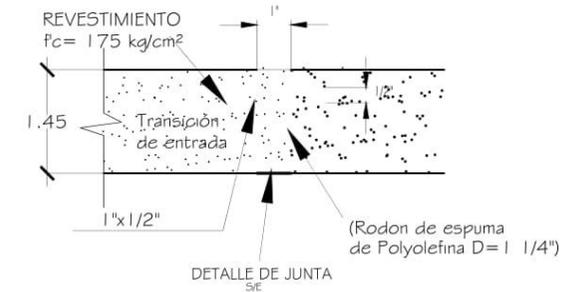
ESC: 1:25,000

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: "Evaluación de la infraestructura del Canal Santa - San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote - Santa - Ancash - 2019".	
PLANO : PROPUESTA POZO BANDEJA REJILLA	
ALUMNA : Castillo Gil, Yuvicsa Yajaira	DPTO: ÁNCASH PROV: SANTA DIST: CHIMBOTE
ASESORA : Mgr. Mozo Castañeda, Erika Magaly	LÁMINA : 1 DE 1 PBR- 01
DIBUJO: YCASTILLO yajaira_cg_93@hotmail.com	ESCALA: INDICADA FECHA: Julio 2019
CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	

VISTA DE PERFIL

SECCION A-A

ESCALA: 1/25



.25x.25cm
4#3

.30x.25cm

Vigas

PROPUESTA POZO BANDEJA REJILLA

ESC: 1:25,000



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: **"Evaluación de la infraestructura del Canal Santa - San Bartolo, de la progresiva 0+000 al 3+000, Chimbote - Santa - Ancash - 2019".**

PLANO :
PROPUESTA POZO BANDEJA REJILLA

ALUMNA :
Castillo Gil, Yuvicsa Yajaira

DPTO: ANCASH

LÁMINA : 1 DE 2

PROV: SANTA

PBR - 02

ASESORA : Mgr. Mozo Castañeda, Erika Magaly

DIST: CHIMBOTE

DIBUJO: YGASTILLO
yajaira_cg_93@hotmail.com

ESCALA: INDICADA

FECHA: Julio 2019

CURSO: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN