

Universidad Católica de Santa María
Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil y del Ambiente
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**“RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE
CATAS VALLE DE TAMBO – DISTRITO PUNTA DE BOMBÓN – PROVINCIA
DE ISLAY – AREQUIPA”**

Tesis presentada por el Bachiller:
Montoya Villanueva, Filiberto Rody

para optar el Título Profesional de:
Ingeniero Civil.

Asesor:
Dr. Hidalgo Valdivia, Alejandro

AREQUIPA – PERÚ

2018

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS CIVIL Y DEL AMBIENTE
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

VISTO

El Borrador de Tesis Titulado:

Rehabilitación y Mejoramiento del Canal San Juan de
Coto - Valle de Tambo - Distrito de Puente de Bambo -
Provincia de Islay - Arequipa

Presentado por el (la) (los) Bachiller (es):

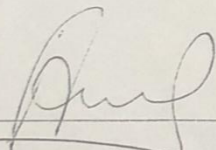
Filipinto Rody Mantoya Villanueva

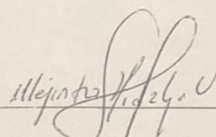
Nuestro DICTAMEN es:

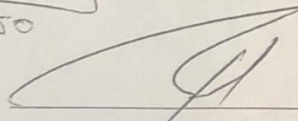
APROBADO

OBSERVACIONES:

Arequipa, 26 de Noviembre del 2018


COD: 1950


COD 1783


COD 2552

DEDICATORIAS

A mis señores Padres, Hermanos y Familiares, por brindarme su apoyo, amor comprensión y sobre todo paciencia durante todo el trayecto de mi formación profesional.



A MIS COMPANEROS:

Ya que juntos compartimos alegrías y tristezas apoyándonos mutuamente para lograr el objetivo común para nosotros y nuestras familias.

EN ESPECIAL:

A los ingenieros que me brindaron su tiempo y apoyo para el asesoramiento y finalización de mi presente tesis.

A todos los que depositaron su confianza en mí, brindándome las herramientas necesarias para poder seguir adelante. Gracias.

INTRODUCCIÓN

Recientemente un grupo de pobladores del valle de tambo se reunió con algunas autoridades del gobierno regional para expresar su preocupación acerca de la producción agrícola y del abastecimiento de agua. Señalaron que quieren vivir en armonía ya que desean la solución a los problemas de la agricultura local y que se cancele cualquier otra actividad económica en los alrededores del valle de tambo, ya que el río tambo no contaba con suficiente volumen de caudal ecológico.

La solución que se propone es la construcción de una represa, ya que no es deseable una agricultura empobrecida; todo lo contrario, el valle, la región y el país requieren de una agricultura moderna, eficiente, competitiva y que este atenta a los mercados de demanda local e internacional, ya que es la única forma de lograr ventajas y corregir el denominado desarrollo sostenible.

Es de necesidad urgente y primordial prever de obras hidráulicas para superar efectos de sequias que en algunas zonas del país se intensifican por el fenómeno del niño. Se sabe que la humanidad está sufriendo los estragos del efecto invernadero y otros fenómenos naturales que conllevan a la disminución del agua dulce, por este motivo es inadmisibile tolerar la perdida sustancial del recurso hídrico en el valle de tambo específicamente en la bocatoma santa Ana de Quitire, por lo cual es necesario implementar y mejorar dicha zona para el manejo correcto y justo del recurso hídrico en beneficio de los usuarios del valle de tambo específicamente en la localidad de punta de bombon.

RESUMEN

El siguiente proyecto corresponde a la mejora y reestructuración de las obras hidráulicas en el valle de Tambo, concretamente en el distrito de Punta de Bombón. El sustento de la mejora y reestructuración de estas obras hidráulicas se basa en el aumento de sus capacidades, debido a la necesidad de lavar las tierras cultivadas por alta presencia de sales que aparecen en los meses de agosto a diciembre. El objetivo sustancial de esta tesis es proporcionar un recurso hídrico adecuado y óptimo en tiempos de grandes inundaciones que ofrece el río Tambo en los meses de enero a marzo para dicho lavado y mejora de tierras.

Para lograr este objetivo se realizaron diseños de canales de captación y conducción, realizando estudios hidrológicos, topográficos y mecánicos de suelos para garantizar un diseño que se ajuste a las necesidades y exigencias de los usuarios de punta de bombón.

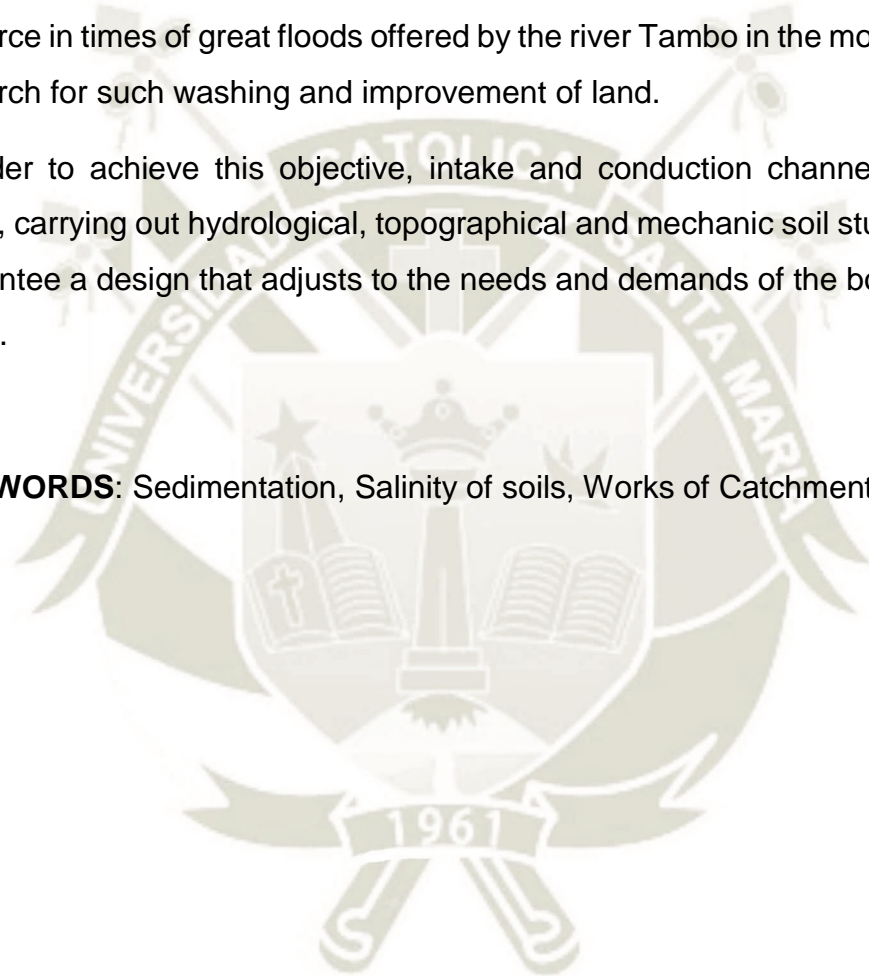
PALABRAS CLAVE: Colmatacion, salinidad de los suelos, Obras de Captacion y Canal

ABSTRACT

The following project corresponds to the improvement and restructuring of hydraulic works in the valley of Tambo, specifically in the district of Punta de Bombon. The sustenance of the improvement and restructuring of these hydraulic works is based on the increase of their capacities, due to the necessity of washing the cultivated lands by high presence of salts that appear in the months of August to December. The substantial objective of this thesis is to provide an adequate and optimal water resource in times of great floods offered by the river Tambo in the months of January to March for such washing and improvement of land.

In order to achieve this objective, intake and conduction channel designs were made, carrying out hydrological, topographical and mechanic soil studies in order to guarantee a design that adjusts to the needs and demands of the bonbon tip users' board.

KEY WORDS: Sedimentation, Salinity of soils, Works of Catchment and Canal.



INDICE

INTRODUCCIÓN	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
1. Generalidades	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Definición del Problema	3
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivo específicos	4
1.4 Justificación	4
2. Normas y bases legales	7
2.1. Normas técnicas a adoptarse en la construcción	7
2.2 Aspectos legales	7
3. Ubicación del proyecto	10
3.1 Zonificación del proyecto	10
3.1.1 Ubicación política:	10
3.1.2 Ubicación de las comisiones de regante involucradas son:	11
3.2 Limites y Accesos	11
3.2.1 Limites	11
3.2.1 Limites de la cuenca	11
3.2.2 Acceso y vías de comunicación	11
3.3 Climatología	16
4. Estudio Hidrológico	18
4.1 Analisis de la Demanda	18
4.2 Parámetros Morfométricos	18
4.2.1 Parámetros de forma	18
4.2.2 Parámetro de relieve	21
4.2.3 Red de drenaje	22
4.2.4 Cuadro Resumen	25
4.3 Zona de estudio	25
4.3.1 Estaciones hidrométricas	26
4.3.2 Análisis de datos	29
4.4 Caudales máximos anuales registrados	29

4.4.1 Características Mensuales y Anuales de las Descargas del Rio Tambo.....	29
4.4.2 Prueba de Ajuste Smirnov – Kolmogorov	32
4.5 Análisis de frecuencia.....	33
4.5.1 Distribución Log Normal dos Parámetros	33
4.5.2 Distribución Log Normal tres Parámetros.....	33
4.5.3 Distribución Gumbel.....	34
4.5.4 Distribución Log Pearson Tipo III.....	34
4.5.5 Análisis de Datos dudosos (Outliers).....	34
4.5.6 Coeficiente de asimetría	36
4.5.7 Análisis de datos dudosos de la estación hidrometeoro lógicos Chucarapi	37
4.5.8 Calculo hidrológico mediante el programa Hidroesta	41
5. Suelos (Geotecnia y Geología).....	43
5.1 Estudio de mecánica de suelos	43
5.1.1 Ensayos realizados.....	43
5.1.2 Análisis Granulométrico	43
5.1.3 Determinación de Contenido de Humedad	44
5.1.4 Limite Líquido y Limite Plástico	45
5.1.5 Ensayo Proctor Modificado	47
5.1.6 Resumen de ensayos realizados.....	48
5.2.1 Características Geológicas.....	63
5.2.2 Características Geotécnicas.....	67
6. Cultivos	72
6.1 Descripción.....	72
6.2. Capacidad de uso mayor de los Suelos	72
6.3 Superficies Cultivables y uso Potencial	73
7. Canteras	75
7.1 Canteras de Agradados rio tambo.	75
8. Estudio Topográfico	77
8.1 Antecedentes y Aspectos Generales.....	77
8.2 Reconocimiento de campo.....	77
8.3 Instalación y nivelación de BMs	77
8.4 Topografía Canal	77
8.4.1 Trazo del Canal	78
8.4.2 Perfil longitudinal y secciones transversales.....	81
8.4.3 Levantamiento Topográfico de obras de arte.....	82

9. Obras de Captación.....	84
9.1 Diseño de Captación.....	84
9.1.1 Estimación del tirante del rio.	84
9.1.2 Ancho de Encauzamiento.....	85
9.1.3 Calculo de la Ventana de Captación.....	87
9.1.4 Calculo de la rejilla.	89
9.1.5 Calculo de Perdida de carga de vertedero.	90
9.1.6 Calculo de Angulo de la pared de la ventana de captación.	90
9.1.7 Calculo del Desrripiador.	91
9.1.8 Comprobación de la pendiente del canal de limpia del desrripiador.	92
9.2 Calculo del ancho del vertedero de alimentación al canal.	93
9.3 Verificación de la regulación.	94
9.4 Verificación del tirante del canal en crecida.	96
9.5 Calculo de longitud de Vertedero de Demasías.	98
9.6 Diseño de Azud.....	99
9.7 Diseño y cálculo del flujo por etapas - Remanso	104
9.8 Diseño de poza de disipación.....	105
9.10 Diseño del canal de conducción.....	107
9.11 Diseño de Aliviadero - Vertedero.....	108
10. Diseño de Canal.....	113
10.1 Clasificación del Canal.....	113
10.1.1 Por su función.....	113
10.1.2 Por su uso.....	113
10.2 Elementos geométricos de la sección del canal.....	113
10.2.1 Profundidad del canal, calado tirante.....	114
10.2.2 Ancho superior.....	114
10.2.3 Área Mojada.....	114
10.2.4 Perímetro Mojado.....	114
10.2.5 Radio Hidráulico.....	114
10.2.6 Espejo de agua.....	115
10.3 Radio mínimo en canales.....	115
10.4 Curvas en Canales.....	116
10.5 Rasante de Canal.....	116
10.6 Selección Hidráulica Optima.....	117
10.6.1 Criterio de Diseño.....	118

10.6.2 Rugosidad	118
10.6.3 Talud	119
10.6.4 Velocidad Mínima	119
10.6.5 Velocidad Máxima	120
10.6.6 Selección Hidráulica Optima	120
10.6.7 Borde libre	121
10.7 Calculo del tirante y la velocidad normal	122
10.7.1 Tirante normal	122
10.7.2 Velocidad normal	124
10.8 Diseño de la sección Hidráulica	125
10.9 Juntas	126
10.9.1 Juntas de Construcción	126
10.9.2 Juntas de Contracción Transversal	126
10.9.3 Juntas de Contracción Longitudinales	126
10.9.4 Juntas de Dilatación o Expansión	126
10.10 Modelamiento con el Software Hec Ras	126
10.10.1 Flujo Uniforme y Permanente	127
10.10.2 Flujo Sub critico	127
10.10.3 Flujo Súper Critico	127
10.10.4 Condiciones de Contorno	128
11. METRADOS, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA	194
11.1 Metrados	194
11.2 Análisis de Precios Unitarios	194
11.3 Gastos Generales	194
11.4 Utilidades	195
11.5 Presupuesto	195
11.6 Programación y Planeamiento	196
12. IMPACTO AMBIENTAL	234
12.1 Impactos Ambientales	234
12.1.1 Zona de impacto directo	234
12.1.2 Zona de impacto específico	234
12.1.3 Mitigación y control de los impactos negativos	236
12.1.4 Seguimiento y Monitoreo	238
13. Conclusiones y Recomendaciones	240
13.1 Conclusiones	240

13.2 Recomendaciones	243
13.3 Contenido de Planos	243
14. Panel Fotográfico.....	247
Bibliografía.....	262
ANEXOS	264



Índice de Cuadros

Cuadro 3.3.1 Resumen de datos climatológicos	16
Cuadro 4.2.1.1 Clasificación por superficie de cuencas.....	19
Cuadro 4.2.1.2 Formas de la cuenca acorde al coeficiente de compacidad	19
Cuadro 4.2.1.3 Valores del factor de forma.....	21
Cuadro 4.2.3.1 Categoría de densidad de drenaje.....	23
Cuadro 4.2.4.1 Resumen de datos obtenidos	25
Cuadro 4.3.1 Ubicación política de la cuenca del rio Tambo	26
Cuadro 4.3.1.1 Estaciones Hidrometricas en la cuenca el Tambo.....	27
Cuadro 4.4.1.1 Descarga media anual	29
Cuadro 4.4.1.2 Características Mensuales y Anuales	30
Cuadro 4.4.1.3 Caudales máximos anuales registrados en la cuenca Tambo	31
Cuadro 4.5.5.1 Valores de Kn para la prueba de Datos Dudosos	36
Cuadro 4.5.7.1 Análisis de Datos Dudosos – Estación Chucarapi	37
Cuadro 4.5.8.1 Resumen de valores de prueba de bondad de ajuste	41
5.1.6.1 Resumen de ensayos relizados	49
9.7.1 Cuadro de perfil de remanso.....	105
9.8.1 Cuadro poza de disipacion.....	107
Cuadro 10.3.1 Radio Mínimo para canales de caudales mayores a 10 m ³ /s	115
Cuadro 10.3.2 Radios mínimos en función del espejo de agua	115
Cuadro 10.3.3 Radios mínimos en función del espejo de agua	116
Cuadro 10.6.2.1 Valores de coeficiente de manning	118
Cuadro 10.6.3.1 Taludes apropiados para distintos de material.....	119
Cuadro 10.9.4.1 separación entre juntas.....	126
Cuadro Nro. 10.10.4.1 Calculo Hidráulico	130

Cuadro 10.10.4.1 Parámetros Hidráulicos del canal actuales	132
Cuadro 11.1Metrado de Movimiento de Tierras.....	197
Cuadro 11.2 Metrado de Obras Provisionales y Preliminares.....	203
Cuadro 11.3 Metrado Construcción de obras de captación	204
Cuadro 11.4 Metrado de Construcción de obras de conducción.....	215
Cuadro 11.5 Metrado Construcción de obras complementarias.....	217
Cuadro 11.6 Metrado de Control de calidad.....	217



Índice de Figuras

Figura 1.3.1 Descolmatacion del Canal San Juan de Catas Manualmente..	3
Figura 1.3.2 Descolmatacion del Canal Partidor con Maquinaria	3
Figura 3.1.1.1 Ubicación política de Islay.....	10
Figura 3.2.2.1 Ubicación de la Cuenca Tambo.....	14
Figura 3.2.2.2 Ubicación de la Punta de Bombom.....	15
Figura 4.2.3.1 Resumen de parámetros en la Cuenca Tambo	24
Figura 4.3.1.1 Estaciones Hidrométricas	28
Figura 8.4.1.1 Reconocimiento y Toma de Datos	80
Figura 8.4.1.2 Desarrollo del levantamiento.....	81
Figura 10.2.1 Parámetros de la sección transversal de un canal.....	114
Figura 10.6.7.1 Borde Libre de un canal abierto.....	121
Figura 10.8.1 Modelamiento con el Software H Canales.....	125
Figura 10.10.4.1 Condiciones de contorno en Hec ras	128
Figura 10.10.4.2 Exportación de la Geometría del canal.....	129
Figura 10.10.4.3 Perfil Longitudinal del canal.....	129



CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

El sistema de Riego de la Margen Izquierda del Valle de Tambo está conformado básicamente por 2 canales principales: Santa Ana de Quitire y San Juan de Catas, que son servidos por una bocatoma estable denominada Santa Ana de Quitire.

El canal San Juan de Catas, anteriormente estaba constituido por material natural (canal de tierra) ocasionando pérdidas por infiltración ya que a través de los aforos y así como las investigaciones geotécnicas realizadas, se establecieron que las pérdidas alcanzarían el 37.6% a lo largo de todo el canal, gran parte del recorrido se desarrolla en suelos de naturaleza arenosa con alta permeabilidad, que originan pérdida de agua importantes. Dada esta problemática inicial que se basaba en la pérdida de caudal por infiltraciones se propuso y posteriormente se ejecutó la construcción de un canal revestido, en la cual se consideraron 3 factores importantes:

- Topografía y tipo de suelo
- Recarga subterránea del río o zonas cultivadas y adyacentes al canal.
- Seguridad y protección del canal frente a cualquier eventualidad que pudiera presentarse.
- Bajo estos criterios iniciales se establecieron dos secciones bien definidas:
- Revestimiento de concreto armado de sección rectangular.
- Revestimiento de concreto simple de sección trapezoidal.

Esta obra consolidada fue ejecutada en tres etapas que datan del 2007 la primera etapa 2009 y 2010 respectivamente, culminadas las tres etapas y entrando en funcionamiento pleno dicha construcción, se observó que el canal empezaba a colmatarse en épocas de mayor oferta hídrica ofrecida por el río tambo. Siendo este un panorama bastante crítico para los agricultores, ante esta problemática y a pesar de las manifestaciones de inconformidad mostradas por parte de los usuarios, no se estableció ninguna propuesta de solución al respecto hasta la fecha.

1.2 Definición del Problema

La junta de usuarios cuenta con un área de riego de 2,301.43 HA con un total de 839 usuarios los cuales derivan sus aguas de la bocatoma a 03 canales principales, y este a su vez a canales laterales de riego.

El problema sustancial es la colmatación excesiva del canal en época de grandes avenidas, generando pérdida de su radio hidráulico y disminuyendo su capacidad debido a la ausencia de desarenadores. Este problema genera malestar entre los agricultores produciéndose desabastecimiento de agua en sus cultivos, generando pérdida de producción y en algunos casos pérdida total del cultivo.

A toda esta problemática se suma la salinización de los suelos y la falta de mantenimiento en el canal, así como en la propia bocatoma que en los meses de mayor oferta hídrica ofrecida por el río tambo, su captación no es óptima.

Figura 1.3.1 Descolmatación del Canal San Juan de Catas Manualmente



1.3 Objetivos

El objetivo del presente proyecto conlleva al diseño de obras hidráulicas que satisfagan la demanda hídrica de los usuarios que se abastecen por el canal San Juan de Catas y de la Bocatoma Santa Ana de Quitire.

1.3.1 Objetivo general

Elaborar el Diseño de sistema de Captación y un sistema de conducción de la línea del Canal Principal de San Juan de Catas incrementando su volumen y así satisfacer la demanda hídrica de los usuarios.

1.3.2 Objetivo específicos

- Diseñar un sistema de captación incrementando su volumen y garantizando la disponibilidad de agua de riego.
- Diseñar una línea de canal principal de una sección uniforme y que permita una mejor conducción del recurso hídrico y disminuyendo el depósito de sedimentos.
- Diseñar un desripiador que garantice la distribución permanente del recurso hídrico especialmente en épocas de mayor oferta ofrecida por el río tambo.
- Incremento de la producción agrícola en el sector.
- Incremento de valor en los terrenos de cultivo.

1.4 Justificación

Debido al desabastecimiento del recurso hídrico en épocas de grandes avenidas generando por la colmatación del canal san juan de catas. La producción, así como el valor económico de los terrenos de cultivo irrigados por dicho canal disminuyeron considerablemente, a todo esto, se suma la falta de mantenimiento del canal de conducción, así como en la bocatoma santa Ana de Quitire.

Ante esta problemática, los usuarios que se abastecen de dicho canal levantaron su voz de protesta alegando que dicha problemática atenta contra su única fuente económica que es la agricultura, ya que, al tener desabastecimiento en épocas de mayor demanda, resulta crítico para la producción de sus sembríos.

A pesar de las manifestaciones expresadas por los agricultores de la zona y al no existir intención de solucionar esta demanda de los usuarios hasta el momento por parte de las autoridades competentes, es que se plantea realizar una reestructuración del canal San Juan de Catas, y la construcción de una nueva Bocatoma Santa Ana de Quitire. Se aumentará la capacidad de dichas obras hidráulicas debido al incremento de sales en los terrenos de cultivo que compromete el rendimiento y producción de dichos terrenos por lo que necesitan riegos basados en grandes inundaciones para el lavado y mejoramiento de terreno.

Ante la demanda de la junta de usuarios de saber cuanto será el costo de dicho proyecto, es que se presenta esta propuesta que garantizará el abastecimiento del recurso hídrico en época de mayor oferta ofrecida por el río tambo, dando solución a la demanda estipulada por los usuarios que se abastecen de dicho canal.





CAPITULO II

NORMAS Y BASES LEGALES

2. NORMAS Y BASES LEGALES

2.1. Normas técnicas a adoptarse en la construcción

En la presente tesis se tomó como referencia las normas y reglamentos vigentes siguientes:

- Reglamento Nacional de construcciones
- Normas Peruanas de Concreto
- Normas A.S.I (American Concrete Institute)
- Normas A.S.T.M. (American Society for testing and Materials)
- Normas A.A.S.H.T.O. (American Association of State Highway Officials)
- Normas A.C.I (American Concrete Institute)

2.2 Aspectos legales

El marco jurídico de dicho proyecto cuenta con las siguientes normas institucionales.

- Reglamento de la ley de promoción de las inversiones en el sector agrario, D.S. N 48-91AG/OGA.OAD.TU.
- Artículo 02° de la CONSTITUCION POLITICA DEL PERU.
- Artículos 67° y 68° de la CONTITUCION POLITICA DEL PERU.
- Artículos 09°, 10° y 11° del capítulo III del CODIGO DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES, DL N° 613.
- Artículos 03°, 28° y 29° de la LEY ORGANICA PARA EL APROBECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES, L N° 26821.
- LEY GENERAL DE LAS AGUAS D.L. N° 17752 y sus Reglamentos.
- REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DEL AGUA.
- REGLAMENTO DE LA LEY DE PROMOCION DE LA INVERSIONES EN EL SECTOR AGRARIO, D.S. N° 48-91 AG/OGA.OAD.TU.
- POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS NACIONAL DE RIEGO EN EL PERÚ – COMISION TECNICA MULTISECTORIAL. MINISTERIO DE

AGRICULTURA, VIVIENDA ECONOMIA Y FINANZAS JUNTA
NACIONAL DE USUARIOS.





CAPITULO III

UBICACIÓN DEL PROYECTO

3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

3.1 Zonificación del proyecto

Los trabajos y estudios que se realizarán para la formulación del proyecto se han efectuado en el distrito de Punta de Bombon, Provincia de Islay, departamento de Arequipa y pertenece a la Cuenca hidrográfica tambo.

El área de proyecto, se encuentra comprendido dentro del valle de tambo, donde se localizan tres juntas de usuarios: tambo ensenada – Mejía – Mollendo y la punta de bombon, esta última es el área de proyecto, lo cual involucra a la comisión de regantes: san juan de catas, abastecida por el canal san juan de catas.

3.1.1 Ubicación política:

Departamento	: Arequipa
Provincia	: Islay
Distrito	: Punta de Bombon
Administración técnica	: Distrito de riego Tambo alto
Junta de usuarios	: Punta de Bombon
Comisión de regantes	: San Juan de Catas

Figura 3.1.1.1 Ubicación política de Islay



3.1.2 Ubicación de las comisiones de regante involucradas son:

Coordenadas UTM-N	: 8097500N - 8105000N
Coordenadas UTM	: 197500E - 210000E
Altitud	: 29.00 msnm
Área total bajo riego	: 1691.25 Ha

3.2 Limites y Accesos

3.2.1 Limites

Según la división política, la comisión de regantes involucrada tiene su demarcación política colindante con:

Por el Norte	: Con machones y rio Tambo
Por el Este	: Con el Canal San Juan de Catas
Por el Oeste	: Con el rio Tambo
Por el Sur	: Con el Océano Pacifico

3.2.1 Limites de la cuenca

Por el Norte:	: La Cuenca Quilca
Por el Sur	: La cuenca de Ilo – Moquegua y Locumba
Por el Este	: La Cuenca de Llave
Por el Oeste	: La cuenca Quilca y el Oceano Pacifico

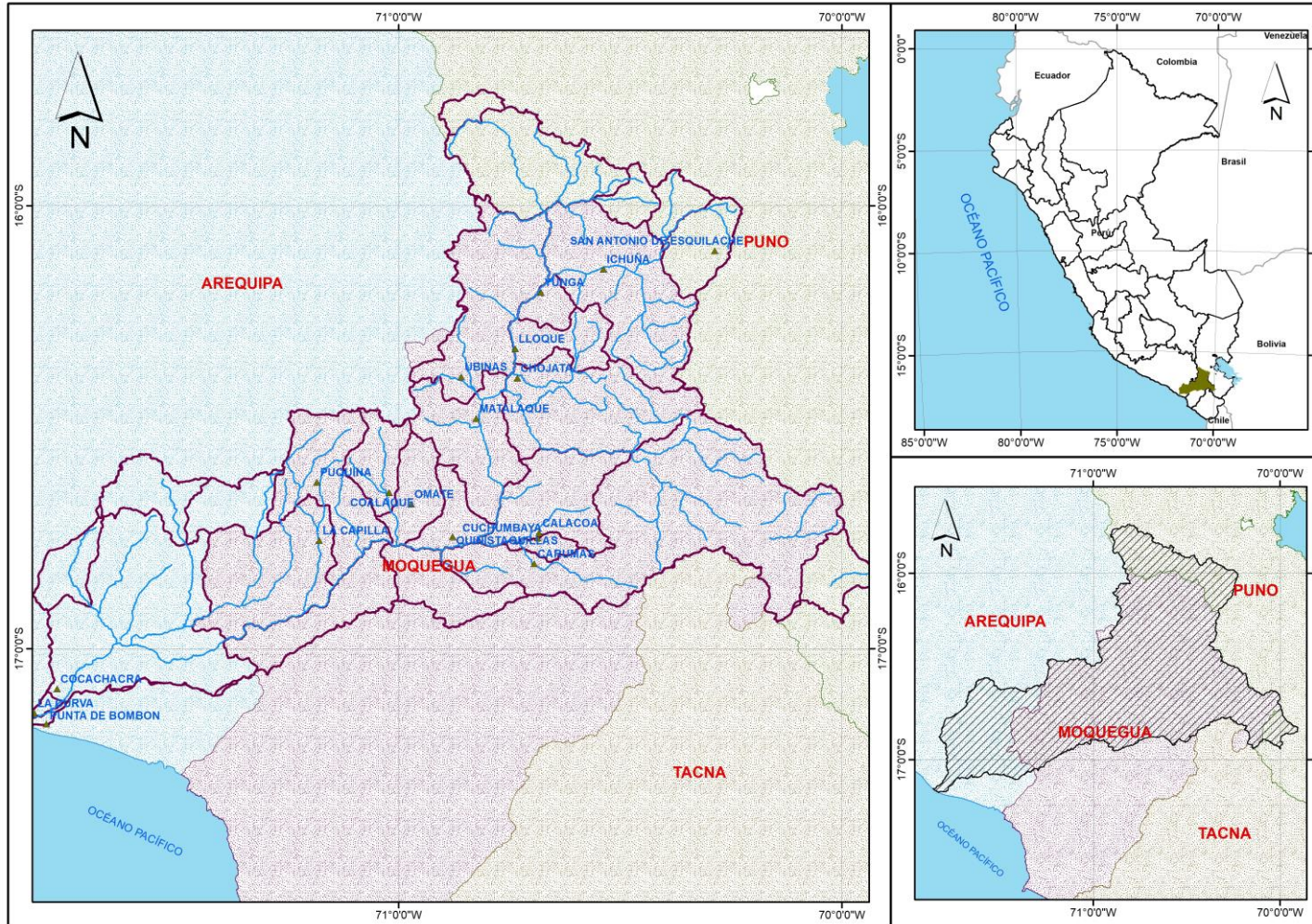
3.2.2 Acceso y vías de comunicación

Se puede acceder a la zona de proyecto, desde la ciudad de Arequipa a través de la carretera panamericana sur altura del KM 1+140, en el lugar denominado el fiscal (distante 203 Km de la ciudad de Arequipa, tiempo 2 horas 15 min). De allí se prosigue por una carretera asfaltada, a una distancia promedio de 30 Km. En dirección norte para llegar al área de estudio a la altura del puente Freyre, donde se ingresa al canal, para luego continuar con el pueblo de Punta de bombon, el principal núcleo urbano

de la margen izquierda del valle de tambo. Se llega a la comisión de regantes, mediante una serie de caminos vecinales.



Figura 3.2.2.1 Ubicación de la Cuenca Tambo

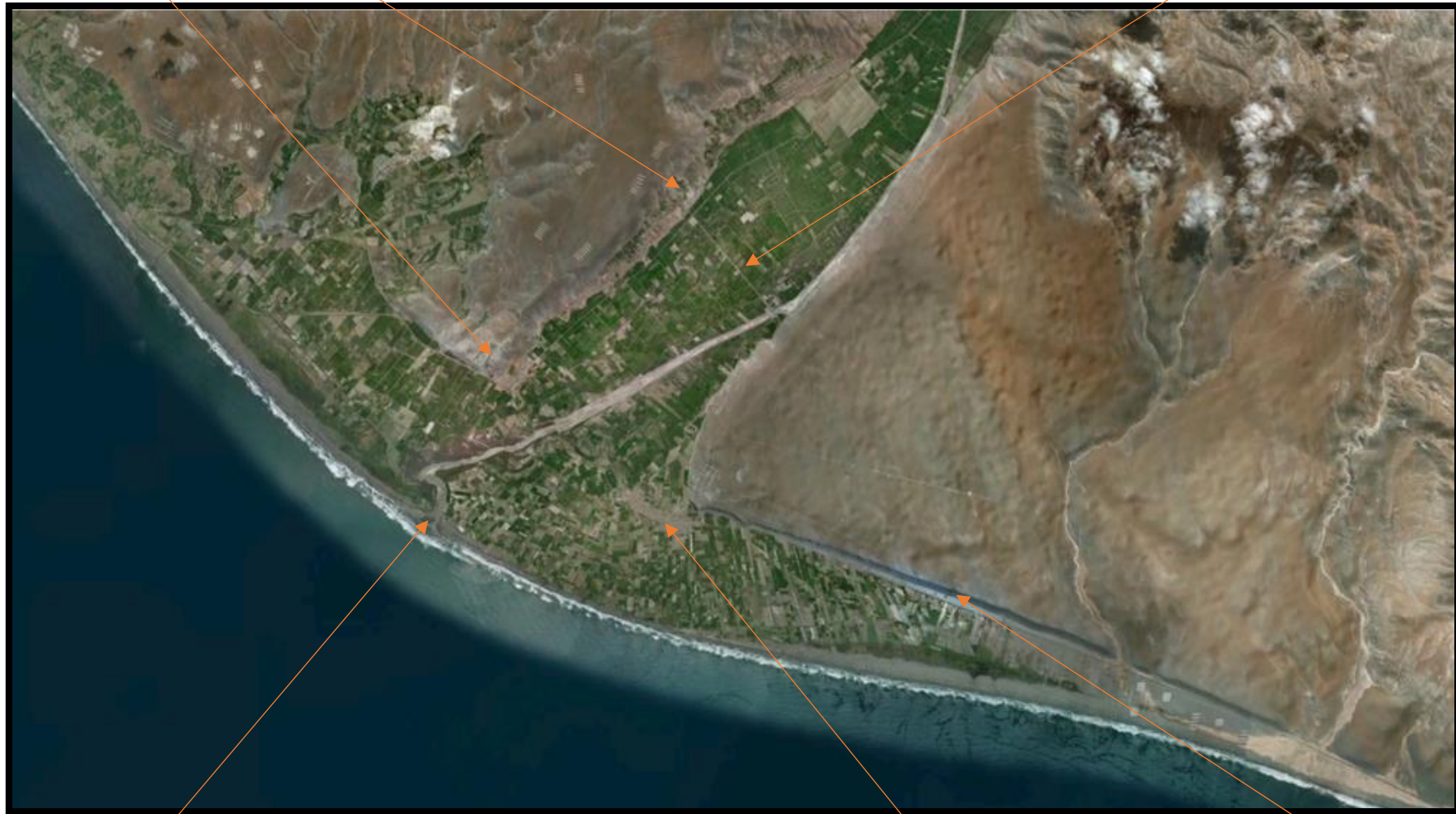


Fuente: Elaboración Propia.
Santa María

La Curva

Puente Freyre

Figura 3.2.2.2 Ubicación de la Punta de Bombom



Rio Tambo

Punta de Bombom

Costanera

3.3 Climatología

El clima en el Valle de Tambo es húmedo, pues ésta alcanza 61% al 81.13%, así mismo su precipitación es escasa (con nula); según registros es de 0,00 a 5,47mm promedio mensual.

Los datos de temperatura (de 16.10°C a 23.95°C), horas de sol (de 1.88 a 3.41mm/día) y los anteriores han sido obtenidos de la estación de Pampa Blanca, que se localiza en el pueblo de Cocachacra.

Estos datos se resumen en el cuadro siguiente.

Cuadro 3.3.1 Resumen de datos climatológicos

Meses	Temperatura Med. Mens.	Hrs. De Sol	Precip. (mm)	Humedad Relativa %	Evaporación mm/día
Enero	23.6	9.13	2.7	74.89	3.19
Febrero	23.95	8.02	1.94	74.33	3.41
Marzo	22.89	8.56	0.03	76.22	3.09
Abril	20.6	7.99	0	78.11	2.67
Mayo	18.72	7.95	0.27	78	2.21
Junio	17.09	7.56	0.13	80.33	1.88
Julio	16.13	7.37	1.81	61	1.95
Agosto	16.1	8.1	1.24	79.85	1.93
Setiembre	16.3	8.11	1.23	81.13	1.9
Octubre	17.97	8.71	4.66	77	2.34
Noviembre	20.16	8.77	5.47	73.86	2.91
Diciembre	22.06	9.19	1.18	72	3.37

Fuente: Datos Proporcionados por Junta de Usuarios Punta de Bombon.



CAPITULO IV

ESTUDIO HIDROLÓGICO

4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

4.1 Analisis de la Demanda

Los datos estipulados para el calculo y diseño tanto de la bocatoma Santa Ana de Quitire como del Canal San Juan de catas estan ligados a los problemas de salinidad y drenaje en el valle de tambo.

El problema de drenaje, se presenta especificamente con intensidad alta en los sectores de Iberia, Boqueron, Punta de Bombon y en las areas ubicadas entre los distritos de Mejia y Mollendo (fuente: Ministerio de Agricultura - Instituto Nacional de Recursos Naturales - Intendencia de Recursos Hidricos).

Es por ello que para los diseños realizados en los items 9 y 10 se considero el 70% del caudal actual para caudal de lavado obteniendo una demanda total de 4m³/s correspondiente al canal de conduccion y 8m³/s de captacion en la bocatoma Santa Ana de Quitire.

$$Q_{actual} = 2.36 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{lavado} = 0.7 * 2.36 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{lavado} = 1.65 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{total} = 2.36 + 1.65$$

$$Q_{total} = 4 \text{ m}^3/\text{s}$$

Dicho caudal de lavado sera utilizado en los meses de Enero a Marzo para mejoramiento de terrenos de cultivo (Se adjunta carta de originalidad emitida por la junta de usuarios de Punta de Bombon - Anexos).

4.2 Parámetros Morfométricos

4.2.1 Parámetros de forma

- Tamaño de la cuenca

El tamaño de una cuenca se determina según el área que esta abarca, propiedad más importante, pues permite determinar el potencial de escorrentía que se pueda generar en una superficie expuesta a la precipitación, debido al efecto de flujo superficial que pudiera generar.

La clasificación de la cuenca basada en función de su área se muestra en la siguiente tabla. (Viramontes et al., 2007).

Cuadro 4.2.1.1 Clasificación por superficie de cuencas

Tamaño de la cuenca (Km ²)	Descripción
Menos de 25	Muy Pequeña
25 a 250	Pequeña
250 a 500	Intermedia Pequeña
500 a 2500	Intermedia grande
2500 a 5000	Grande
5000 a mas	Muy Grande

Fuente: Direccion de conservacion y planeamiento de recursos hidricos del ministerio de Agricultura –Autoridad Nacional del Agua 2010.

De acuerdo a los cálculos hechos en Arc Gis el área y perímetro de la cuenca tambo es de:

Área de la cuenca	Km ²	12,953.36
Perímetro de la cuenca	Km	890.94

Fuente: Elaboración Propia.

- **Coefficiente de compacidad o índice de gravelius**

Es la relación entre el perímetro de la cuenca y el de una circunferencia; sus resultados están basados en la clasificación de Campos (1992). Cuánto más cercano esté el índice a la unidad, la cuenca será más circular y por tanto más compacta, y en la media que aumenta, la cuenca adquiere una forma más oval (Viramontes et al., 2007).

Cuadro 4.2.1.2 Formas de la cuenca acorde al coeficiente de compacidad

Clase de forma	Coefficiente de Compacidad	Forma de la cuenca
Clase I	1.0 - 1.25	Casi redonda a oval - redonda
Clase II	1.26 - 1.5	Oval - redonda a oval - oblonga
Clase III	1.51 a más de 2	Oval - oblonga a rectangular - oblonga

Fuente: Direccion de conservacion y planeamiento de recursos hidricos del ministerio de Agricultura –Autoridad Nacional del Agua 2010.

De acuerdo a los cálculos hechos en Arc Gis el coeficiente de compacidad o índice de gravelius en la cuenca tambo es de:

Coeficiente de compacidad	Adimensional	2.12
---------------------------	--------------	------

Fuente: Elaboración Propia.

- **Razón de elongación**

Es la relación entre el diámetro de un círculo con igual área que la de la cuenca y la longitud máxima de la misma (Viramontes et al., 2007).

La fórmula es la propuesta por Shumm (1956):

$$R_e = 1.128 \frac{A^{1/2}}{L_e}$$

Donde:

Re: es la relación de elongación

Le: es la longitud del cauce principal de la cuenca en km,

A: es el Área de la cuenca en km².

Valores cercanos a la unidad implicará formas menos alargadas y cuanto menor sea a la unidad, será más alargada (González, 2004).

De acuerdo a los cálculos hechos en Arc Gis la longitud de cauce principal y la relación de la elongación de la cuenca tambo es de:

Longitud del cauce principal	Km	272.90
Relación de elongación	Adimensional	0.66

Fuente: Elaboración Propia.

- **Factor de forma**

La forma de la cuenca, factor de forma, fue propuesta por Horton (1945) donde relaciona el área de la cuenca y la longitud de la misma.

En este sentido, valores cercanos a cero indican cuencas alargadas y aquellos cercanos a uno, indican cuencas redondeadas. Una descripción cuantitativa de la forma es proporcionada por la siguiente fórmula:

$$F_f = \frac{A}{Le^2}$$

Donde:

Ff: es el factor de forma

A: es el área de la cuenca en km²

Le: es la longitud del cauce principal en km.

Cuadro 4.2.1.3 Valores del factor de forma

Valores aproximados	Forma de la cuenca
<0.22	Muy alargada
0.22 - 0.30	Alargada
0.3 - 0.37	Ligeramente alargada
0.37 - 0.45	ni alargada ni ensanchada
0.45 - 0.6	Ligeramente ensanchada
0.6 - 0.8	Ensanchada
0.8 - 1.2	Muy ensanchada
>1.2	Rodeando el desagüe

Fuente: Dirección de conservación y planeamiento de recursos hídricos del ministerio de Agricultura –Autoridad Nacional del Agua 2010.

De acuerdo a los cálculos hechos en Arc Gis el factor de forma de la cuenca tambo es de:

Factor de forma	Adimensional	0.17
-----------------	--------------	------

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.2 Parámetro de relieve

- Pendiente de la cuenca

Se calcula como media ponderada de las pendientes de todas las superficies elementales de la cuenca en las que la línea de máxima pendiente se mantiene constante; es un índice de la velocidad media de la escorrentía y, por lo tanto, de su poder de arrastre o poder

erosivo (Ibañez et al., 2011). La fórmula para el cálculo de la pendiente media es:

$$j = 100 \left(\sum l_i \frac{E}{A} \right)$$

Donde:

J: es la Pendiente media de la cuenca

Li: es la longitud de cada una de las curvas de nivel en km

E es equidistancia de las curvas de nivel en km

A es el área de la cuenca en km²

De acuerdo a los cálculos hechos en Arc Gis la pendiente media de la cuenca tambo es de:

Pendiente media de la cuenca	m/m	0.33
------------------------------	-----	------

Fuente: Elaboración Propia.

- **Curva Hipsométrica**

La curva hipsométrica representa el área drenada variando con la altura de la superficie de la cuenca. Se construye llevando al eje de las abscisas los valores de la superficie drenada proyectada en km² o en porcentaje, obtenida hasta un determinado nivel, el cual se lleva al eje de las ordenadas, generalmente en metros.

4.2.3 Red de drenaje

- **Densidad de drenaje**

Definida para una cuenca como la longitud media de curso por unidad de superficie, calculándose mediante la siguiente expresión:

$$D = \sum \frac{L}{A}$$

Donde:

D: es la densidad de drenaje en km-1

L: es la suma de las longitudes de los cursos que se integran en la cuenca en km

A: es el área de la cuenca en km²

Cuadro 4.2.3.1 Categoría de densidad de drenaje

Densidad de drenaje (Km/Km ²)	Categoría
<1	Baja
1 a 2	Moderada
2 a 3	Alta
>3	Muy alta

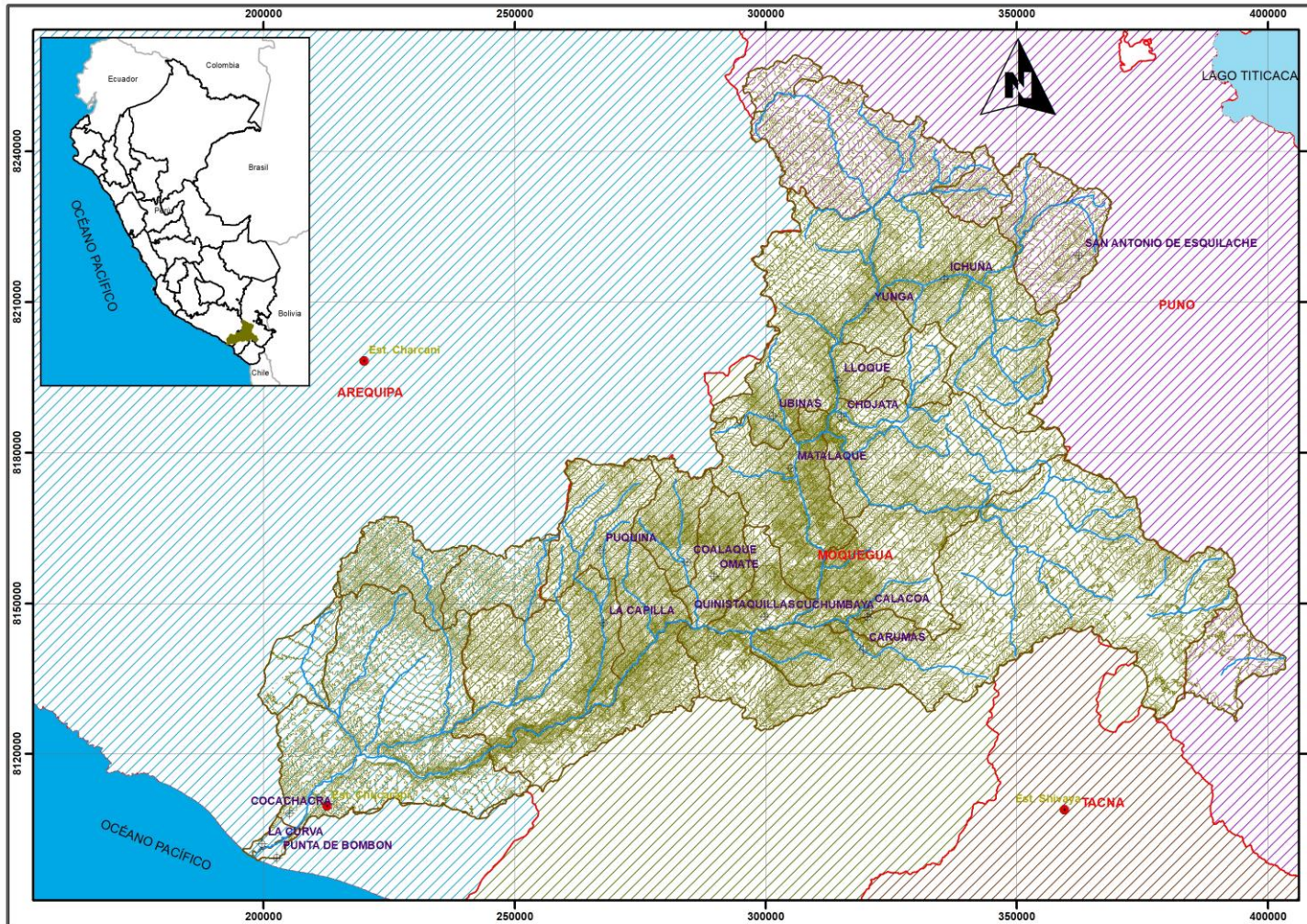
Fuente: Dirección de conservación y planeamiento de recursos hídricos del ministerio de Agricultura –Autoridad Nacional del Agua 2010.

De acuerdo a los cálculos hechos en Arc Gis la densidad de drenaje de la cuenca tambo es de:

Densidad de drenaje	Adimensional	0.69
---------------------	--------------	------

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 4.2.3.1 Resumen de parámetros en la Cuenca Tambo



Fuente: Elaboración Propia.

4.2.4 Cuadro Resumen

Resumen de datos obtenidos:

Cuadro 4.2.4.1 Resumen de datos obtenidos

Características morfométricas	Unidad	Valores	Clasificación
Área de la cuenca	Km ²	12,953.36	Muy Grande
Perímetro de la cuenca	Km	890.94	-
Longitud del cauce principal	Km	272.90	-
Coefficiente de compacidad	Adimensional	2.12	Oval
Factor de forma	Adimensional	0.17	Muy Alargada
Pendiente media de la cuenca	m/m	0.33	Media
Densidad de drenaje	Adimensional	0.69	Baja
Relación de elongación	Adimensional	0.66	Alargada

Fuente: Elaboración Propia

4.3 Zona de estudio

La cuenca del río Tambo tiene un área total hasta su desembocadura de 12 869 km² , de los cuales 8685.0 km² (65.0%) corresponden a la cuenca húmeda, ubicada por encima .de los 3000 m.s.n.m., cota fijada como límite superior del área seca, y a partir del cual la precipitación pluvial es un aporte efectivo en el escurrimiento superficial. La cuenca está formada por la confluencia de los ríos Carumas, Coralaque, Ichuña y Paltuture. El escurrimiento superficial del río tambo se origina de las precipitaciones que ocurren en su cuenca alta, las cuales presentan concentradas durante los meses de diciembre a marzo, el deshielo de los nevados ubicados dentro de la cuenca tiene. muy poca incidencia en el escurrimiento ya que son bastante escasos. (CEPES, 1994) El ámbito de estudio se encuentra emplazada en la cuenca del río Tambo, abarcando los departamentos de Arequipa, Moquegua y Puno. En la siguiente tabla se observa el detalle.

Cuadro 4.3.1 Ubicación política de la cuenca del río Tambo

Departamento	Provincia	Distrito
Arequipa	Islay	Polobaya, Yarabamba y la Joya
	Arequipa	Cocachacra
Moquegua	General Sanchez Cerro	Quinistaquillas, Omate, Coalaque, Puquina, La Capilla, Matalache, Chojata, Loque, Yunga, Ubinas e Ichuña
	Mariscal Nieto	Moquegua, Carumas, Chuchumbaya, San Cristobal
Puno	San Roman	Cabanillas
	Puno	Tiquillaca y San Antonio
	El Collao	Sanra Rosa
	Lampa	Santa Lucia

Fuente: Direccion de conservacion y planeamiento de recursos hidricos del ministerio de Agricultura –Autoridad Nacional del Agua 2010.

Geográficamente la cuenca en estudio se ubica entre las coordenadas 204 750 m a 307 930 m en el este y 8 157 890 m a 8 272 980 m en el norte, en el sistema de coordenadas UTM WGS84- Zona 19. Hidrográficamente el ámbito de estudio, se ubica en la Vertiente del Pacífico, en la cuenca y subcuenca del río Tambo.

La accesibilidad al punto de interés (Punta de Bombon), se encuentra localizada a 2.5 horas de viaje desde la ciudad de Moquegua, siendo accesible por vía terrestre desde la ciudad de Moquegua, a través de la carretera afirmada hasta el puente Tambo, este tramo es recorrido aproximadamente en 2.0 horas; luego hasta la zona de estudio a través de una trocha o camino carrozable que pasa por la margen derecha del río Tambo, este tramo final es recorrido en un tiempo aproximado de 0.5 horas. El trayecto total es en promedio de 2.5 horas.

4.3.1 Estaciones hidrométricas

Como parte de la información de apoyo para la evaluación de los resultados, se ha considerado el uso de información de caudales máximos anuales, registrados por las estaciones hidrométricas ubicadas en la

cuenca en estudio y en cuencas aledañas, operadas por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, que ha sido obtenida del Estudio de Máximas Avenidas en las Cuencas de la Vertiente del Pacífico-Cuencas de la Costa Sur, elaborado por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos del Ministerio de Agricultura-Autoridad Nacional del Agua en el año 2010.

Cuadro 4.3.1.1 Estaciones Hidrometricas en la cuenca el Tambo

Cuenca	Estación	Coordenadas Geográficas		Departamento	Provincia	Distrito	Registro
		Este	Norte				
Quilca	Charcani	219992.981	8198296.600	Arequipa	Arequipa	Cerro Colorado	1960 - 2009
Tambo	Chucarapi	212636.862	8109605.250	Arequipa	Islay	Cocachacra	1960 - 2008
Ilo - Moquegua	Shivaya	359559.310	8108906.673	Moquegua	Moquegua	Moquegua	1960 - 2008

Fuente: Dirección de conservación y planeamiento de recursos hídricos del ministerio de Agricultura –Autoridad Nacional del Agua 2010.

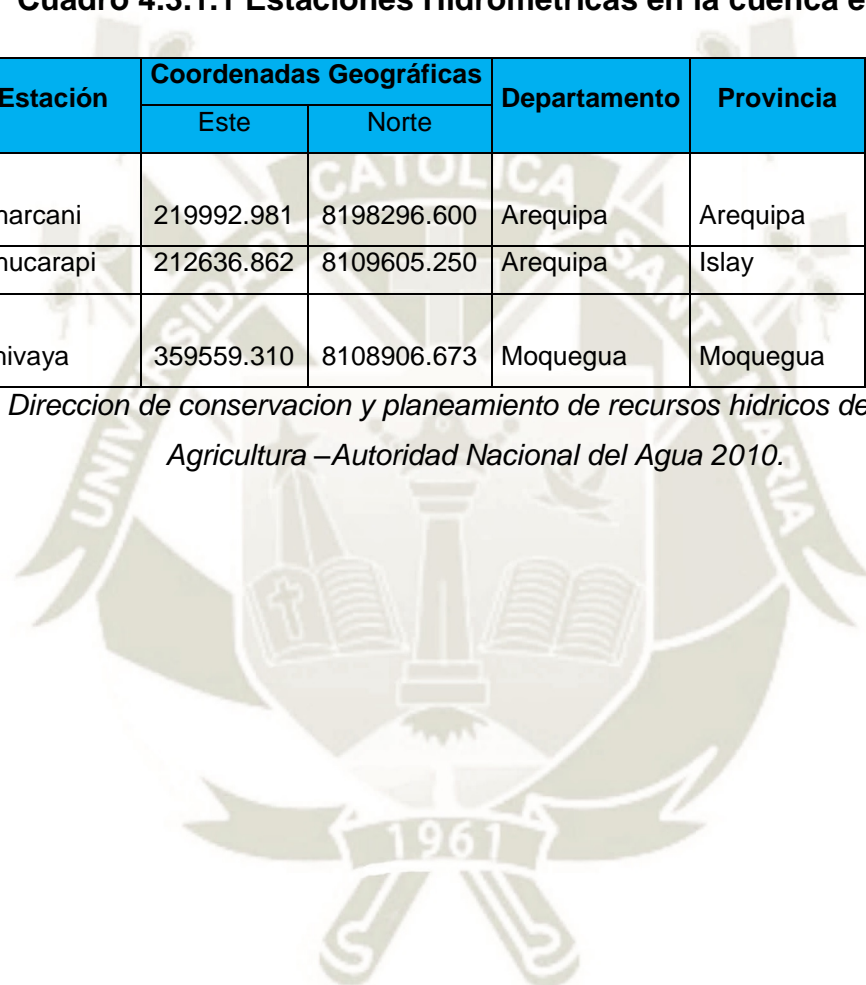
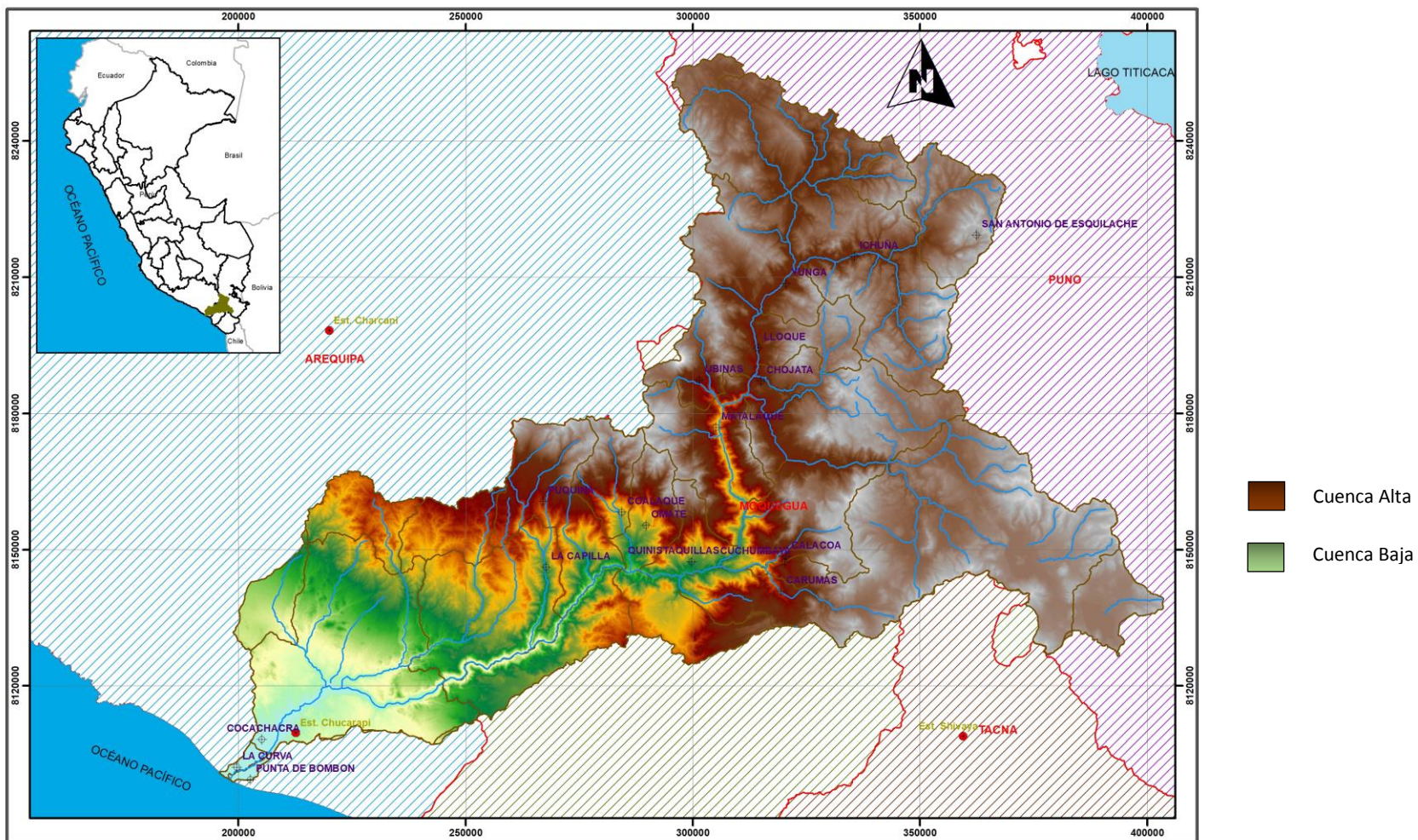


Figura 4.3.1.1 Estaciones Hidrométricas



Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Análisis de datos

Las pruebas estadísticas tienen por objeto medir la certidumbre que se obtiene al hacer una hipótesis estadística sobre una población, es decir, calificar el hecho de suponer que una variable aleatoria, se distribuya según una cierta función de probabilidades.

En consecuencia, se analizará la estación Hidrometeorológica Chucarapi, ubicada en el área de estudio como se puede apreciar en la figura donde se determinó teniendo base a la Hidrología probabilística, cual es la distribución, que refleja de mejor manera, la variabilidad de caudales anuales.

4.4 Caudales máximos anuales registrados

4.4.1 Características Mensuales y Anuales de las Descargas del Rio

Tambo

Para fines de balance hidrico se tomaron como referencia los datos estipulados y calculados por la Autoridad Nacional del Agua, en lo que respecta a caudales y volúmenes medios mensuales con 75% de probabilidad de ocurrencia en el afianzamiento hidrico del valle de tambo.

Cuadro 4.4.1.1 Descarga media anual

Descarga Media Anual (75%)	24.76 m³/s	780.9 MMC
Descarga Media Anual (95%)	12.01 m³/s	378 MMC

Fuente: ANA - Afianzamiento hidrico del Valle de Tambo - Item 2.2.3 descarga media anual.

Del mismo modo se tomaron los datos de descargas anuales y mensuales estipulados en el centro peruano de estudios sociales (CEPES) concerniente a los datos registrados por la estacion chucarapi desde octubre de 1933 hasta setiembre de 1971.

Cuadro 4.4.1.2 Características Mensuales y Anuales

Descripción	Unidades	Meses											
		O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Mínimo Medio Diario	m ³ /s	2.95	1.70	1.50	3.60	6.00	6.00	4.60	5.60	6.40	5.60	4.30	3.90
Mínimo Medio Mensual	m ³ /s	3.93	2.31	2.37	4.14	12.07	8.80	6.42	6.91	6.78	6.24	5.02	4.43
Modulo Mensual	m ³ /s	10.16	10.08	17.56	54.36	107.63	99.24	35.37	23.86	19.39	17.49	15.05	11.56
Máximo Medio Mensual	m ³ /s	33.92	37.94	52.86	167.94	291.79	664.68	83.64	65.52	49.12	40.65	36.64	27.58
Máximo Medio Diario	m ³ /s	39.00	80.00	200.00	500.00	1000.00	1500.00	156.70	78.00	70.00	42.53	40.10	32.10

Fuente: CEPES - Registro de octubre 1933 – Setiembre 1971 (34 años) – Estación Chucarapi

- Modulo Anual : **34.75 m³/s**
- Máximo Medio Anual : **101.03 m³/s**
- Mínimo Medio Anual : **13.02 m³/s**
- Máximo Medio Diario : **1,500.00**

Cuadro 4.4.1.3 Caudales máximos anuales registrados en la cuenca Tambo

Años	Est. Chucarapi (m3/s)
1960	450.00
1961	350.00
1962	500.00
1963	480.00
1964	180.00
1965	100.00
1966	150.00
1967	250.00
1968	610.00
1969	444.00
1970	510.00
1971	260.00
1972	540.00
1973	834.60
1974	-
1975	857.60
1976	295.30
1977	340.50
1978	426.00
1979	64.90
1980	51.20
1981	769.00
1982	575.10
1983	58.00
1984	617.60
1985	630.00
1986	670.00
1987	-
1988	450.00
1989	455.70
1990	52.00
1991	600.70
1992	80.00
1993	230.00

1994	550.00
1995	305.00
1996	450.00
1997	500.00
1998	193.30
1999	430.00
2000	370.00
2001	967.00
2002	620.00
2003	88.50
2004	566.70
2005	406.70
2006	369.50
2007	153.70

Fuente: Datos Proporcionados por Junta de Usuarios Punta de Bombon

4.4.2 Prueba de Ajuste Smirnov – Kolmogorov

La prueba de bondad de ajuste, consiste en comprobar estadísticamente, si la frecuencia empírica de la serie analizada, se ajusta a una determinada función de probabilidades teórica seleccionada a priori, con los parámetros estimados con base en los valores registrados.

El estadístico Smirnov - Kolmogorov , considera la desviación de la función de distribución de probabilidades de la muestra $F(x)$ de la función de probabilidades teórica, escogida $F_0(x)$ tal que:

$$\Delta = \max(F(x) - F_0(x))$$

La prueba requiere que el valor calculado con la expresión anterior sea menor que el valor tabulado para un nivel de probabilidad requerido.

La prueba comprende las siguientes etapas:

- El estadístico es la máxima diferencia entre la función de distribución acumulada de la muestra y la función de distribución acumulada teórica escogida.
- Se fija el nivel de probabilidad $\alpha = 0.05$.
- El valor crítico de la prueba debe ser obtenido de tablas en función de α y al número de datos.

- Si el valor calculado es mayor que , la distribución escogida se debe rechazar.

La prueba requiere que el valor calculado con la expresión anterior sea menor que el valor tabulado para un nivel de probabilidad requerido.

4.5 Análisis de frecuencia

4.5.1 Distribución Log Normal dos Parámetros

Función de densidad

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{y-\mu_y}{\sigma_y}\right)^2\right\} \quad x > 0$$

$$y = \ln x$$

Donde, μ_y : media de los logaritmos de la población (parámetro escalar), estimado \bar{y}

σ_y : Desviación estándar de los logaritmos de la población, estimado S_y .

4.5.2 Distribución Log Normal tres Parámetros

Función de densidad

$$f(x) = \frac{1}{(x-x_0)\sigma_y\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{\ln(x-x_0)-\mu_y}{\sigma_y}\right]^2}$$

Para $x_0 \leq x < \infty$, donde:

x_0 = Parámetro de posición en el dominio x; μ_y = Parámetro de escala en el dominio x; σ_y^2 = Parámetro de forma en el dominio x.

4.5.3 Distribución Gumbel

Función de densidad

$$f(x) = \frac{1}{\alpha} \exp\left[-\frac{(x-\beta)}{\alpha} - \exp\left(-\frac{(x-\beta)}{\alpha}\right)\right]$$

En donde α y β son los parámetros de la distribución.

$$F(x) = \int f(x)dx = \exp\left[-\exp\left(-\frac{(x-\beta)}{\alpha}\right)\right]$$

4.5.4 Distribución Log Pearson Tipo III

Función de densidad

$$f(x) = \frac{1}{(x-x_0)\sigma_y\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{\ln(x-x_0)-\mu_y}{\sigma_y}\right]^2}$$

Para $x_0 \leq x < \infty$, donde:

x_0 = Parámetro de posición en el dominio x ; μ_y = Parámetro de escala en el dominio x ; σ_y^2 = Parámetro de forma en el dominio x .

4.5.5 Análisis de Datos dudosos (Outliers)

Dentro de la recolección de datos a veces se presenta datos que se alejan significativamente de la tendencia de la información restante y que afectan de una manera considerable la magnitud de los parámetros estadísticos de la serie; por recomendación del Consejo de Recursos Hídricos recomienda la realización de ajustes de datos dudosos.

Según el Consejo de Recursos Hídricos (1981), considera lo siguiente:

- Si la asimetría de estación es mayor a +0.4, se considera primero las pruebas para detectar datos dudosos altos.
- Si la asimetría de estación es menor a -0.4, primero se consideran pruebas para detectar datos dudosos bajos.

- Cuando la asimetría de estación está entre ± 0.4 , deben de aplicarse pruebas para detectar datos dudosos altos y bajos antes de eliminar cualquier dato dudoso del conjunto de datos.

La ecuación de frecuencia para detectar datos dudosos altos es la siguiente:

$$y_H = \bar{y} + K_n \cdot s_y$$

Donde:

y_H : Umbral de datos dudosos altos en unidades logarítmicas.

\bar{y} : Media de los logaritmos de las precipitaciones.

K_n : Valor tabulado para una muestra de tamaño n (tomado del libro de Hidrología Aplicada de Ven Te Chow) (Tabla I)

s_y : Desviación estándar de los logaritmos de las precipitaciones.

Los valores de datos en la Tabla I (Valores para la prueba de datos dudosos) se usan para pruebas de un lado para detectar datos dudosos en un nivel de significancia de 10% en información normalmente distribuida. Si los logaritmos de los valores en una muestra son mayores que en la anterior ecuación, entonces se consideran como datos dudosos altos. Picos de creciente considerados altos deben compararse con la información histórica y de crecientes de sitios cercanos. La información histórica de crecientes contiene información de eventos inusualmente extremos, fuera de registro sistemático. De acuerdo con el consejo de recursos hídricos, si existe información disponible que indica que un dato dudoso es tratado como información histórica de crecientes y es excluido del análisis. Si no hay información histórica útil para comparar con los datos dudosos altos, entonces estos deben ser retenidos como parte del registro sistemático.

Una ecuación similar puede utilizarse para detectar datos dudosos bajos.

$$y_L = \bar{y} - K_n \cdot s_y$$

Donde:

y_L : Umbral de datos dudosos bajos en unidades logarítmicas.

Los picos de crecientes considerados como datos dudosos bajos se eliminan del registro y pueden aplicarse un ajuste de probabilidad condicional descrito por el Consejo de Recursos Hídricos (Water Resources Council, 1981).

Cuadro 4.5.5.1 Valores de K_n para la prueba de Datos Dudosos

Tamaño de Muestra	K_n	Tamaño de Muestra	K_n	Tamaño de Muestra	K_n	Tamaño de Muestra	K_n
10	2.036	24	2.467	38	2.661	60	2.837
11	2.088	25	2.486	39	2.671	65	2.866
12	2.134	26	2.502	40	2.682	70	2.893
13	2.175	27	2.519	41	2.692	75	2.917
14	2.213	28	2.534	42	2.700	80	2.940
15	2.247	29	2.549	43	2.710	85	2.961
16	2.279	30	2.563	44	2.719	90	2.981
17	2.309	31	2.577	45	2.727	95	3.000
18	2.335	32	2.591	46	2.736	100	3.017
19	2.361	33	2.604	47	2.744	110	3.049
20	2.385	34	2.616	48	2.753	120	3.078
21	2.408	35	2.628	49	2.760	130	3.104
22	2.429	36	2.639	50	2.768	140	3.129
23	2.448	37	2.650	55	2.804		

Fuente: U. S. Water Resources Council, 1981. Esta tabla contiene valores de un lado con un nivel de significancia de 10% de la distribución normal.

4.5.6 Coeficiente de asimetría

Devuelve la asimetría de una distribución. Esta función caracteriza el grado de asimetría de una distribución con respecto a su media. La asimetría positiva indica una distribución unilateral que se extiende hacia valores más positivos. La asimetría negativa indica una distribución unilateral que se extiende hacia valores más negativos.

La ecuación de asimetría se define como:

$$C_s = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^3}{(n-1) \cdot (n-2) S_y^3}$$

4.5.7 Análisis de datos dudosos de la estación hidrometeoro lógicos Chucarapi

A continuación, se detalla el procedimiento de análisis de datos de caudales máximos anuales para datos dudosos:

Cuadro 4.5.7.1 Análisis de Datos Dudosos – Estación Chucarapi

AÑO	CAUDALES (m ³ /s)	Y=LOGX
1960	450.00	2.653
1961	350.00	2.544
1962	500.00	2.699
1963	480.00	2.681
1964	180.00	2.255
1965	100.00	2.000
1966	150.00	2.176
1967	250.00	2.398
1968	610.00	2.785
1969	444.00	2.647
1970	510.00	2.708
1971	260.00	2.415
1972	540.00	2.732
1973	834.60	2.921
1975	857.60	2.933
1976	295.30	2.470
1977	340.50	2.532
1978	426.00	2.629
1979	64.90	1.812
1980	51.20	1.709
1981	769.00	2.886
1982	575.10	2.760
1983	58.00	1.763
1984	617.60	2.791
1985	630.00	2.799
1986	670.00	2.826
1988	450.00	2.653
1989	455.70	2.659
1990	52.00	1.716

1991	600.70	2.779
1992	80.00	1.903
1993	230.00	2.362
1994	550.00	2.740
1995	305.00	2.484
1996	450.00	2.653
1997	500.00	2.699
1998	193.30	2.286
1999	430.00	2.633
2000	370.00	2.568
2001	967.00	2.985
2002	620.00	2.792
2003	88.50	1.947
2004	566.70	2.753
2005	406.70	2.609
2006	369.50	2.568
2007	153.70	2.187

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla se obtiene los siguientes valores.

$$n = 46$$

2.5714 (Promedio de la serie de logaritmos)

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n - 1}}$$

$$0.3173$$

Determinamos el coeficiente de asimetría para la serie de valores.

$$C_s = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^3}{(n - 1) \cdot (n - 2) S_y^3} = -1.0624$$

El coeficiente de asimetría es de -1.0624, este valor se encuentra en el rango de -0.4 a +0.4, se aplicará pruebas para detectar datos dudosos altos y bajos.

Este valor hallado considera la prueba para hallar de datos dudosos bajos y altos. Por lo Tanto, determinamos, primero datos dudosos altos.

$$y_H = \bar{y} + K_n \cdot s_y$$

$$y_H = 2.511 + 2.736(0.3173)$$

$$y_H = 3.4551$$

Entonces:

$$X_H = 10^{3.4551} = 2851.61$$

El mayor valor registrado en la estación es de 967 m³/S para el periodo 1960 - 2007, este valor hallado no excede al valor del umbral, no existiendo datos dudosos altos en esta muestra.

Ahora determinamos si para esta muestra existe datos dudosos bajos, reemplazando en las formulas tenemos:

$$y_L = \bar{y} - K_n \cdot s_y$$

$$y_L = 2.511 - 2.736(0.3451)$$

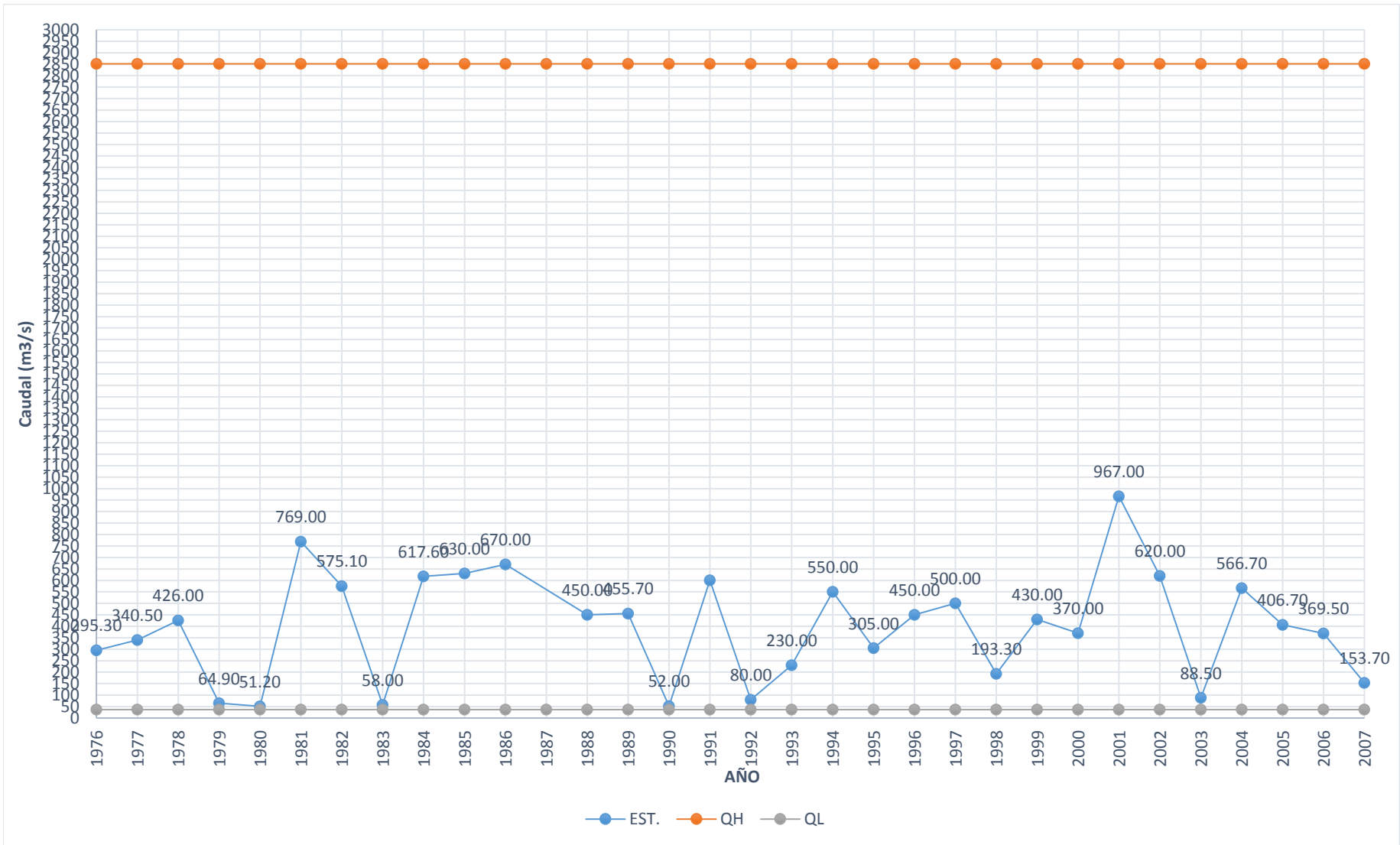
$$y_L = 1.5669$$

Entonces:

$$X_L = 10^{1.5669} = 36.89$$

La precipitación pico inferior es de 51.20 m³/s para el periodo de 1960 - 2007, este no excede al valor del umbral, luego no existen datos dudosos bajos en la muestra.

Grafico 4.5.7.1 Prueba de datos dudosos – Estación Chucarapi



4.5.8 Cálculo hidrológico mediante el programa Hidroesta

Este software fue desarrollado por el Ingeniero Máximo Villón Bejar y es una herramienta útil para los cálculos hidrológicos. Para facilitar y simplificar los cálculos hidrológicos se hará empleo del software computacional Hidroesta, ya que este programa permite el cálculo de parámetros estadísticos, evaluar si una serie de datos se ajustan a una serie de distribuciones.

A continuación, vamos a determinar el ajuste de mayor probabilidad para la serie de caudales máximos anuales de la Estación Chucarapi del periodo 1960 – 2007.

El análisis de distribución según el programa Hidroesta para los periodos 1960- 2007, se encuentra en la sección anexos del presente estudio.

Cuadro 4.5.8.1 Resumen de valores de prueba de bondad de ajuste

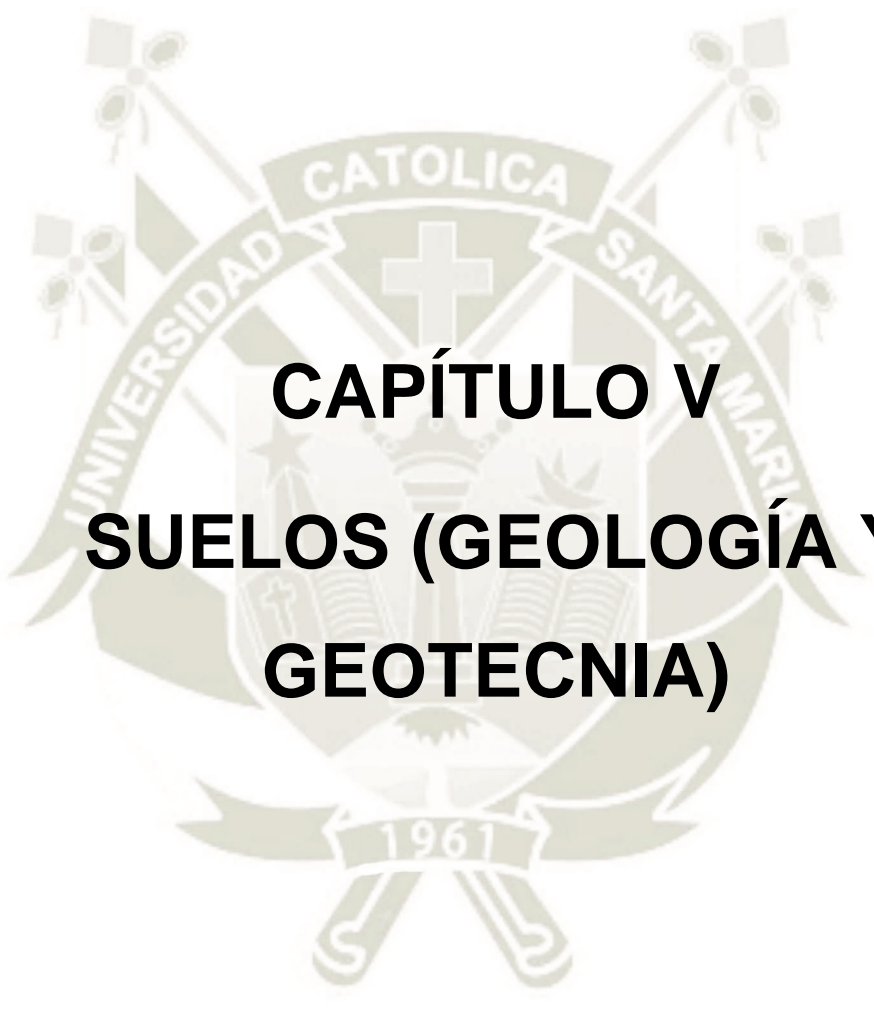
Distribución Probabilística	Δ	ΔT	Observación
D. Log Normal	0.1662	0.205	
D. Log Normal II	0.1662	0.205	
D. Log Normal III	0.0923	0.205	Valor Mínimo del delta
D. Gumbel	0.1305	0.205	
D. Log Gumbel	0.2334	0.205	
D. Gamma II	0.1423	0.205	
D. Gamma III	-	0.205	No se Ajusta a los datos
D. Log Pearson Tipo III	-	0.205	No se Ajusta a los datos

Fuente: Elaboración Propia

De la evaluación realizada se concluye que la distribución probabilística Log Normal Tres Parámetros, por tener un menor valor de Δ , se ajustan mejor a los valores registrados de la Estación hidrometeorológica Chucarapi para el periodo 1960 - 2007. A partir de la distribución probabilística de mejor ajuste podemos predecir el comportamiento de caudales máximos de la zona de estudio en este caso el sector de Punta de Bombón.

Periodo de Retorno	Qmax (m ³ /s)
100	1033.94

Fuente: Elaboración Propia.



CAPÍTULO V

SUELOS (GEOLOGÍA Y GEOTECNIA)

5. SUELOS (GEOTECNIA Y GEOLOGÍA)

5.1 Estudio de mecánica de suelos

El objeto del estudio es determinar las características geológicas y geotécnicas del canal San Juan de Catas en una longitud de 5.148 Km. Así como las características del comportamiento del suelo de apoyo del canal a proyectar, además la identificación de áreas de préstamo para su utilización en la construcción del canal.

Se efectuó un reconocimiento preliminar a lo largo del canal existente y trazos de nuevos ejes, desde el Km. 0+000 (Bocatoma Santa Ana de Quitire) hasta el Km 5+148 (Crucero), con la finalidad de obtener mayores criterios en cuanto a la descripción del suelo.

Después de este recorrido se procedió a efectuar la descripción de las características geológicas en ambos lados de las bermas del canal, incidiendo con mayor detalle en las zonas críticas para identificar los suelos, de acuerdo a su constitución textural. Paralelamente, se ejecutaban excavaciones de pozas o calicatas próximos al eje del canal actual, con fines de determinar el perfil del suelo.

El número de tomas de muestra y tipos de ensayos a realizar es sumamente importante para la elaboración del proyecto de obras hidráulicas ya que esta entrega parámetros para la elaboración del diseño correspondiente.

5.1.1 Ensayos realizados

Se realizó el reforzamiento de los estudios realizados por la junta de usuarios del distrito de Punta de Bombon identificando progresivas en donde no se realizaron exploraciones(calicatas). De esta manera se incrementó en número de exploraciones, reforzando así el estudio general de mecánica de suelos.

5.1.2 Análisis Granulométrico

Referencias:

ASTM D421-58

ASTM D421-63

Objetivos:

La clasificación de los suelos para uso ingenieril es sumamente importante para todo tipo de proyectos. La información obtenida de estos ensayos en ocasiones puede predecir la presencia de acuíferos, así como es tipo de suelo en donde se asentará el proyecto.

El ensayo de granulometría realiza proporciones relativas presentas en una masa de suelo obtenidas de muestras representativas de la masa de suelo.

Procedimiento:

- En el siguiente ensayo se trabajó con muestras de 3 – 5 kg de peso en todas las calicatas.
- La distribución de los tamices deberá ser preferentemente continua Nro. 200, 100, 60, 40, 20, 10, 8, 4, 3/8", 1/2", 3/4", 1", 1 1/2", 2" siguiendo los parámetros establecidos.
- El material usado en los ensayos no deberá contener materia orgánica de acuerdo a los parámetros estipulados en la NTP 400.013.
- Se deberá realizar el cuarteo correspondiente para seleccionar adecuadamente la muestra a ensayar.
- Colocar la muestra con cuidado en los tamices y luego colocarlos a la maquina tamizadora por 3 min.
- Luego del tamizado realizar el pesaje del material retenido en cada malla para su posterior análisis.
- Para los cálculos obtenidos en gabinete se clasificará el suelo de cada muestra tomada en un cuadro anexo.

5.1.3 Determinación de Contenido de Humedad

Referencia:

ASTM D2216-71

Objetivo:

La obtención del contenido de humedad en el suelo es un ensayo básico que mide la cantidad de agua en un suelo en términos de su peso seco.

Dicho ensayo tiene como finalidad determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo, dicha humedad está dada por la suma de sus aguas libres, capilares e higroscópicas.

$$w = \frac{W_w}{W_s} * 100 (\%)$$

En donde:

W_w : peso de agua presente en el suelo.

W_s : peso de sólidos en el suelo.

Procedimiento:

- Colocar la muestra en una bandeja de aluminio y esparcirla con una espátula, no tocar el suelo o moverlo con las manos ya que se quita en contenido de humedad del suelo.
- Colocar la muestra representativa en 3 capsulas como mínimo.
- Pesar las muestras en colocarlas al horno por 24h.
- Pasadas las 24h retirar las muestras del horno y pesarlas.
- Calculo del contenido de humedad

$$w = \frac{(W_n - W_s) * 100}{W_s}$$

5.1.4 Limite Liquido y Limite Plástico

Referencia:

AASHTI T89-69

AASHTI T90-70

ASTM D423-66

ASTM D424-59

Objetivo:

Los ensayos de límite líquido y límite plástico son utilizados con el principal objetivo de identificación y clasificación de suelos siendo un complemento para la clasificación SUCS.

Límite líquido:

Se evalúa el comportamiento del suelo como fluido viscoso mediante 25 golpes en la cuchara de Casagrande.

Procedimiento:

- Calibrar la cuchara de Casagrande previo a realizar el ensayo.
- Colocar una porción de la muestra en un pocillo y agregarle agua hasta obtener una consistencia que requiera llegar aproximadamente 25 – 30 golpes.
- Repetir el procedimiento anterior hasta llegar a una consistencia entre 20 -30 golpes.
- Repetir el procedimiento anterior hasta llegar a una consistencia entre 15 – 25 golpes.
- Con una espátula pequeña colocar el suelo sobre la cuchara y realizar los golpes.
- Colocar la muestra ensayada en capsulas y meterlos al horno por 24h.
- Para límite plástico colocar agua en la muestra hasta llegar a una consistencia determinada.
- Realizar rollos de 3mm o 1/8 de pulgada de grosos hasta generar pequeñas fisuras.
- Colocar los rollos en capsulas y meterlas al horno por 24h.

5.1.5 Ensayo Proctor Modificado

Referencias:

AASHTO T99-70

AASHTO T180-70

ASTM D698-70

ASTM D1557-70

Objetivos:

- Hallar el contenido de humedad óptimo para compactación.
- Mediante la energía de compactación mejorar las propiedades mecánicas del suelo.
- Disminución de volumen de vacación del suelo por eliminación de aire.

Procedimiento:

- Preparar 4 bandejas con suelo de la misma calicata aproximadamente de 4-5 kg.
- Realizar 4 puntos por cada muestra de calicata.
- Determinar las dimensiones del proctor así como su peso.
- El primer punto de compactación se realizará con el contenido de humedad natural.
- Se coloca la primera capa de suelo en el molde y se realizan 56 golpes.
- De la misma manera que el procedimiento anterior se realiza el segundo, tercero, cuarto y quinta capa con sus respectivos 56 golpes.
- Una colocadas las 5 capas con 56 golpes se procede a retirar el proctor de sus soportes y pesarlo.
- Colocar el proctor con la muestra en una bandeja y extraer la muestra en dos capsulas para posteriormente llevarlas al horno.
- El segundo punto se realiza colocando el 4% del peso de la muestra en agua.

- Mezclar bien el material y realizar las 5 capas con los 56 golpes.
- Del mismo modo se realiza para 7% y 10% del peso de la muestra en agua.
- Se repite los procedimientos anteriores para las muestras de las siguientes calicatas.

5.1.6 Resumen de ensayos realizados

De los ensayos realizados se presenta un cuadro resumen de resultados.



5.1.6.1 Resumen de ensayos realizados

EXCAVACIÓN	PROFUNDIDAD	L. DE CONSISTENCIA			CLAS.SUCS
		LL	LP	IP	
0+020	0.80	-	-	-	ML
020+300	0.95	-	-	-	GP
0+300 - 0+700	0.95	-	NP	-	ML
0+700 - 0+800	0.5	29.72	26.69	3.03	SM - SP
0+800 - 0+860	1	-	-	-	SM
0+860 - 1+160	0.8	35.87	32.45	3.42	ML - SP
1+160 - 1+400	1.2	30.32	27.76	2.56	SM - SP
1+400 - 1+480	1.2	-	NP	-	SM
1+480 - 1+680	1.2	-	NP	-	ML
1+680 - 1+780	1.2	-	NP	-	ML
1+780 - 1+880	1.2	37.25	35.77	1.48	SW - SC
1+880 - 2+000	1.3	22	21.41	0.59	SW
2+000 - 2+300	1.2	39	25.2	13.87	SP
2+300 - 2+800	1.5	32.21	29.56	2.65	SP
2+800 - 3+580	1.2	-	NP	-	SM
3+580 - 4+000	1.2	-	NP	-	SP
4+000	1.2	-	NP	-	SM
4+700	0.6	-	NP	-	ML
4+700	1.8	28.99	25.40	3.59	ML
4+700 - 5+148	0.5	19.39	15.20	4.19	SP

NRO.	ENSAYO	PROGRESIVA	CLASIFICACIÓN	OBSERVACIÓN
1		0+020	ML	Limo De Baja Plasticidad
2		020+300	GP	Graba Mal Graduada
3		0+300 - 0+700	ML	Limo De Baja Plasticidad
4		0+700 - 0+800	SM - SP	Arena Mal Graduada con Limo
5		0+800 - 0+860	SM	Arena Limosa
6		0+860 - 1+160	ML - SP	Arena Mal Graduada con Limo
7		1+160 - 1+400	SM - SP	Arena Limosa con Grava
8		1+400 - 1+480	SM	Arena Limosa
9		1+480 - 1+680	ML	Limo De Baja Plasticidad
10		1+680 - 1+780	ML	Limo De Baja Plasticidad
11	M - 01	1+780 - 1+880	SW - SC	Arena Bien Graduada con Arcilla
12	M - 02	1+880 - 2+000	SW	Arena Bien Graduada
13	M - 03	2+000 - 2+300	SP	Arena Mal Graduada
14	M - 04	2+300 - 2+800	SP	Arena Mal Graduada
15		2+800 - 3+580	SM	Arena Limosa
16		3+580 - 4+000	SP	Arena Mal Graduada
17		4+000	SM	Arena Limosa
18		4+700	ML	Limo De Baja Plasticidad
19		4+700	ML	Limo De Baja Plasticidad
20		4+700 - 5+148	SP	Arena Mal Graduada

Ensayo: Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado.

Norma: ASTM D 422

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

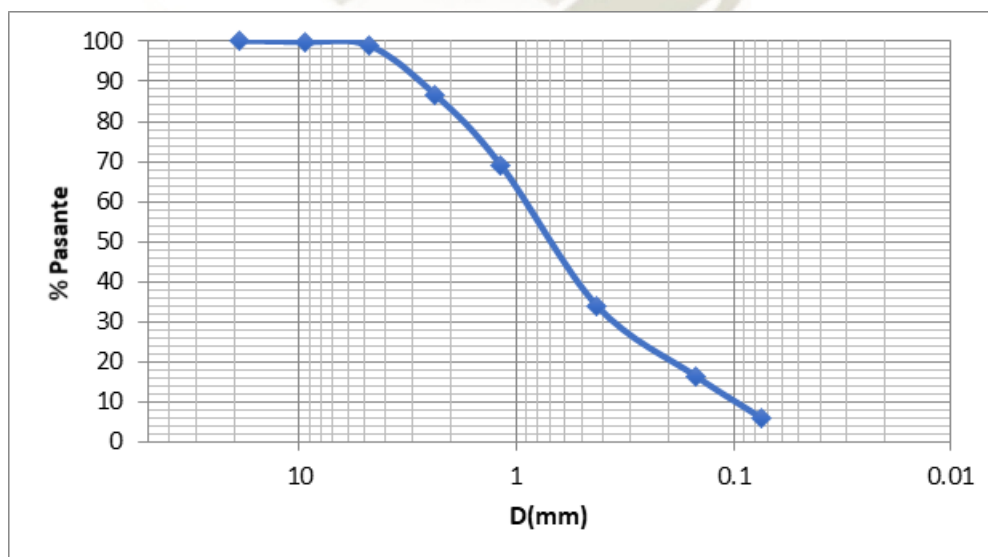
Muestra: M-01

Datos de Distribución de Material de Ensayo

D(mm)	Ramiz	Retenido(gr)	% Retenido	% Retenido Acum.	%Pasante	
19					100	
9.5	3/8"	12.4	0.32	0.32	99.68	GRAVA %
4.75	4	34.3	0.89	1.21	98.79	1.212
2.36	8	473	12.27	13.48	86.52	ARENA %
1.18	16	675	17.51	30.99	69.01	92.692
0.425	40	1355	35.15	66.15	33.85	
0.15	100	670	17.38	83.53	16.47	
0.075	200	400	10.38	93.90	6.10	
	Fondo	235	6.10	100.00	0.00	FINOS %
		3854.7	100			6.096

LIMITE LIQUIDO	37.25
IP	1.48
IP CRITICO	12.59

D60	0.9	Cc	1.60
D30	0.38	Cu	9.00
D10	0.1	Cu > 6	ARENA



SW - SC	ES UNA ARENA BIEN GRADUADA ARCILLOSA
---------	--------------------------------------

CLASIFICACIÓN DUAL (finos > 5%)

Ensayo: Límites de Consistencia.

Norma: MTC E 110 – 2000, MTC E 111 – 2000 (ASTM D 4318)

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

Muestra: M-01

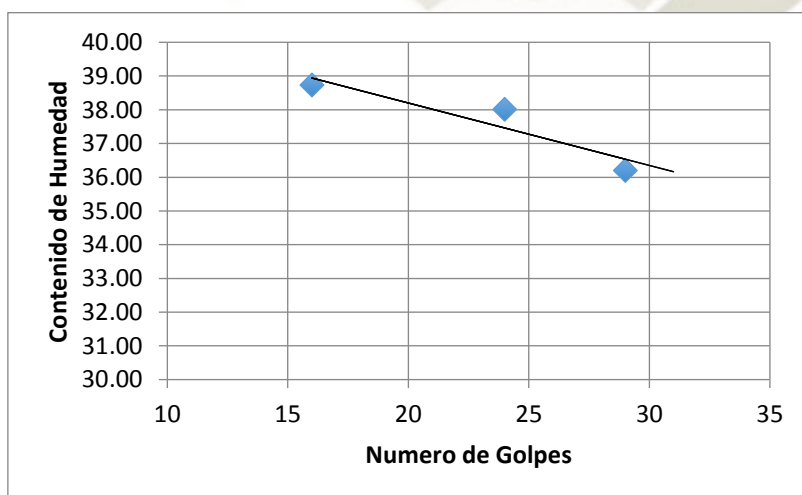
Datos de Muestra

Límite Líquido

lata	W lata (gr)	W solo muestra húmeda (gr)	W solo muestra seca(gr)	contenido de humedad(%)	N° golpes
1	169.3	73	53.6	36.19	29
2	27.6	47.2	34.2	38.01	24
3	27.8	48	34.6	38.73	16

Límite Plástico

lata	W lata (gr)	W solo muestra húmeda (gr)	W solo muestra seca(gr)	contenido de humedad(%)
1	120.3	29.6	22.1	33.94
2	118	32.8	24	36.67
3	167.3	32.4	23.7	36.71
				35.77



WI < 50% Suelo de Baja Plasticidad

LÍMITE LÍQUIDO (WI)	37.25
LÍMITE PLÁSTICO (Wp)	35.77
IP	1.48
IP CRÍTICO	12.59

Golpe 25 37.25

Ensayo: Proctor Modificado.

Norma: MTC E 115 – 2000, MTC E 111 – 2000 (ASTM D 1557)

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

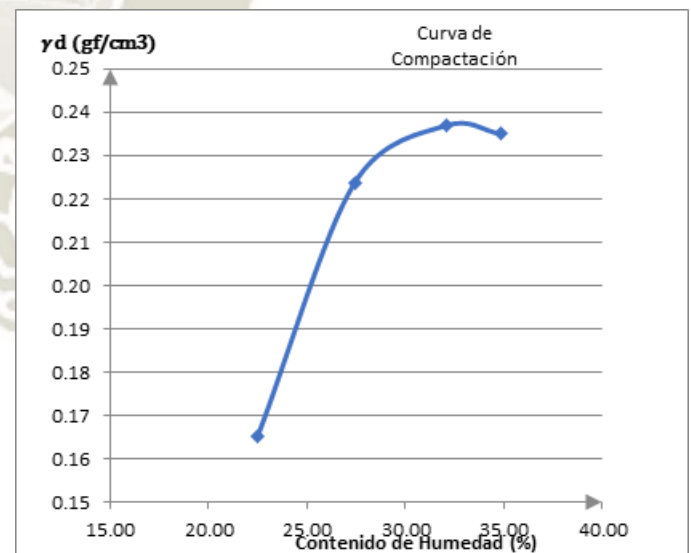
Muestra: M-01

Datos de Muestra

		Peso proctor:	6538	kg
Metodo	C	Diametro	15.417	cm
N de Capas	5	Altura	11.5	cm
Nde golpes	56	Volumen	2128	cm ³

	ENSAYO 1	W%(natural)	
	Peso proctor+suelo húmedo	6991.5	gr
w%	lata4+suelo humedo	176.5	gr
	lata1+suelo humedo	221	gr
	lata4+suelo seco	144.2	gr
	lata1+suelo seco	180.2	gr
	ENSAYO 2	W%(4)	
	Peso proctor+suelo húmedo	7193.3	gr
w%	lata7+suelo humedo	161.5	gr
	lata3+suelo humedo	128.5	gr
	lata7+suelo seco	121.2	gr
	lata3+suelo seco	105.7	gr
	ENSAYO 3	W%(7)	
	Peso proctor+suelo húmedo	7280.2	gr
w%	lata8+suelo humedo	183.5	gr
	lata5+suelo humedo	157	gr
	lata8+suelo seco	139.4	gr
	lata5+suelo seco	118.5	gr
	ENSAYO 4	W%(10)	
	Peso proctor+suelo húmedo	7305.8	gr
w%	lata2+suelo humedo	130.5	gr
	lata6+suelo humedo	192	gr
	lata2+suelo seco	100.4	gr
	lata6+suelo seco	137.4	gr

Ensayo	Densidad Humeda (gr/cm ³)	Densidad Seca (gr/cm ³)	Contenido de Humedad (%)
1	0.21	0.17	22.52
2	0.31	0.22	27.41
3	0.35	0.24	32.06
4	0.36	0.24	34.86



Maxima densidad seca (gr/cm ³)	Humedad Optima (%)
0.238	33

Ensayo: Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado.

Norma: ASTM D 422

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

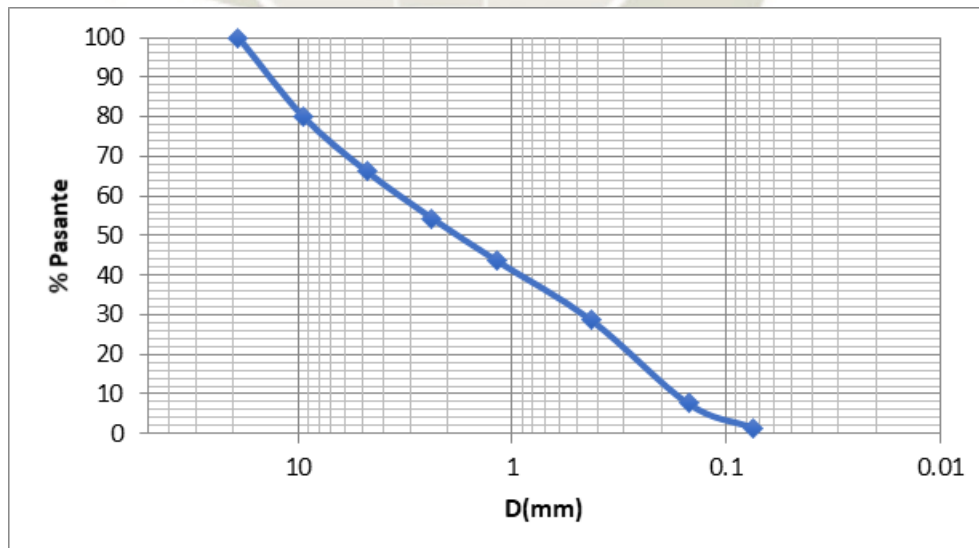
Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

Muestra: M-02

Datos de Distribución de Material de Ensayo

D(mm)	tamiz	retenido(gr)	% retenido	% retenido acum.	%pasante	
19					100	
9.5	3/8"	798.5	19.89	19.89	80.11	GRAVA %
4.75	4	562	14.00	33.89	66.11	33.890
2.36	8	473	11.78	45.67	54.33	ARENA %
1.18	16	428	10.66	56.33	43.67	64.616
0.425	40	605	15.07	71.40	28.60	
0.15	100	843	21.00	92.40	7.60	
0.075	200	245	6.10	98.51	1.49	
	Fondo	60	1.49	100.00	0.00	FINOS %
		4014.5	100			1.495

D60	3.2	Cc	0.37
D30	0.46	Cu	17.78
D10	0.18	Cu > 6	ARENA



SW	ES UNA ARENA BIEN GRADUADA
----	-----------------------------------

CLASIFICACIÓN DUAL (finos > 5%)

Ensayo: Límites de Consistencia.

Norma: MTC E 110 – 2000, MTC E 111 – 2000 (ASTM D 4318)

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

Muestra: M-02

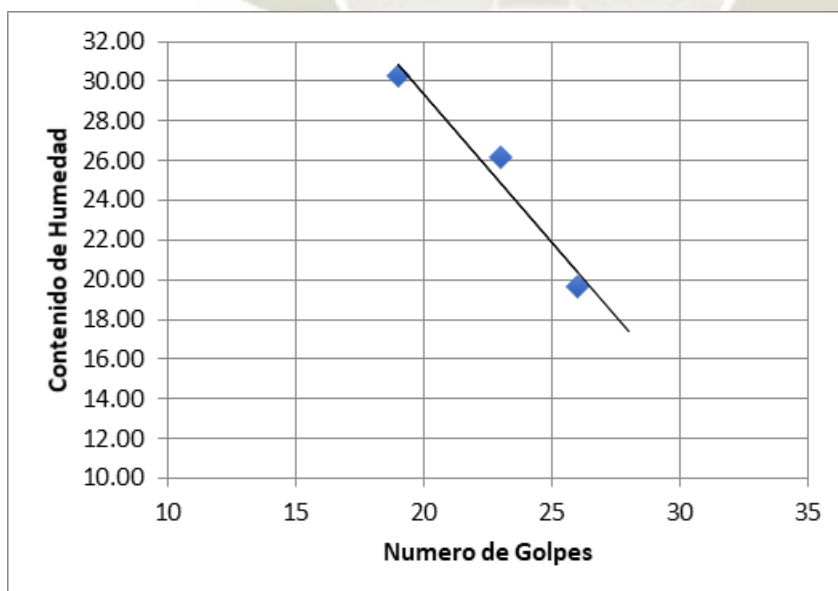
Datos de Muestra

Limite Liquido

lata	W lata (gr)	W solo muestra humeda (gr)	W solo muestra seca(gr)	contenido de humedad(%)	N° golpes
1	27.3	25	20.9	19.62	26
2	27.4	48.2	38.2	26.18	23
3	27.2	35.7	27.4	30.29	19

Limite Plastico

lata	W lata (gr)	W solo muestra humeda (gr)	W solo muestra seca(gr)	contenido de humedad(%)
1	27.4	14.4	12	20.00
2	28.6	10.5	8.5	23.53
3	28.1	14	11.6	20.69
				21.41



WI<50% Suelo de Baja Plasticidad	
LIMITE LIQUIDO (WI)	22.00
LIMITE PLASTICO (Wp) IP	21.41
IP	0.59
IP CRITICO	1.46

Golpe 25 22

Ensayo: Proctor Modificado.

Norma: MTC E 115 – 2000, MTC E 111 – 2000 (ASTM D 1557)

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

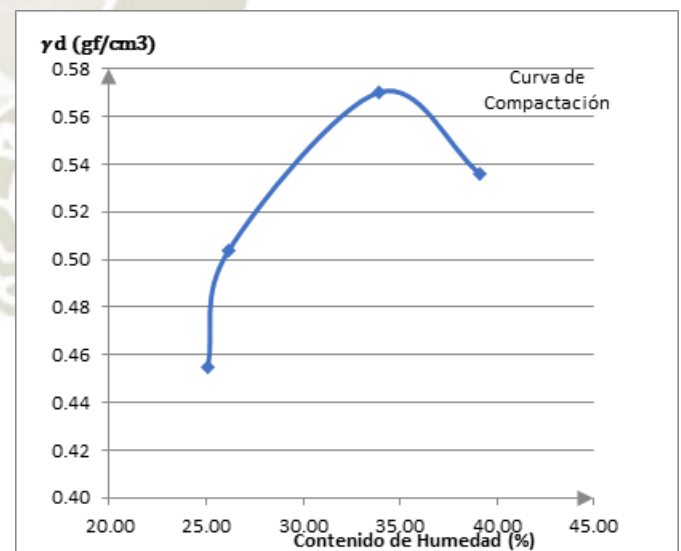
Muestra: M-02

Datos de Muestra

Metodo	C	Peso proctor:	6538	kg
N de Capas	5	Diametro	15.417	cm
Nde golpes	56	Altura	11.5	cm
		Volumen	2128	cm ³

	ENSAYO 1	W%(natural)	
	Peso proctor+suelo húmedo	7830	gr
w%	lata4+suelo humedo	160.5	gr
	lata1+suelo humedo	154.5	gr
	lata4+suelo seco	124	gr
	lata1+suelo seco	128	gr
		ENSAYO 2	W%(4)
	Peso proctor+suelo húmedo	7989	gr
w%	lata7+suelo humedo	161.5	gr
	lata3+suelo humedo	128.5	gr
	lata7+suelo seco	123.9	gr
	lata3+suelo seco	105.4	gr
		ENSAYO 3	W%(7)
	Peso proctor+suelo húmedo	8374	gr
w%	lata8+suelo humedo	168.5	gr
	lata5+suelo humedo	258.5	gr
	lata8+suelo seco	127.5	gr
	lata5+suelo seco	190.5	gr
		ENSAYO 4	W%(10)
	Peso proctor+suelo húmedo	8413	gr
w%	lata2+suelo humedo	200.5	gr
	lata6+suelo humedo	245.5	gr
	lata2+suelo seco	144	gr
	lata6+suelo seco	176.5	gr

Ensayo	Densidad Humeda (gr/cm ³)	Densidad Seca (gr/cm ³)	Contenido de Humedad (%)
1	0.61	0.45	25.07
2	0.68	0.50	26.13
3	0.86	0.57	33.93
4	0.88	0.54	39.16



Maxima densidad seca (gr/cm ³)	Humedad Optima (%)
0.57	33

Ensayo: Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado.

Norma: ASTM D 422

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

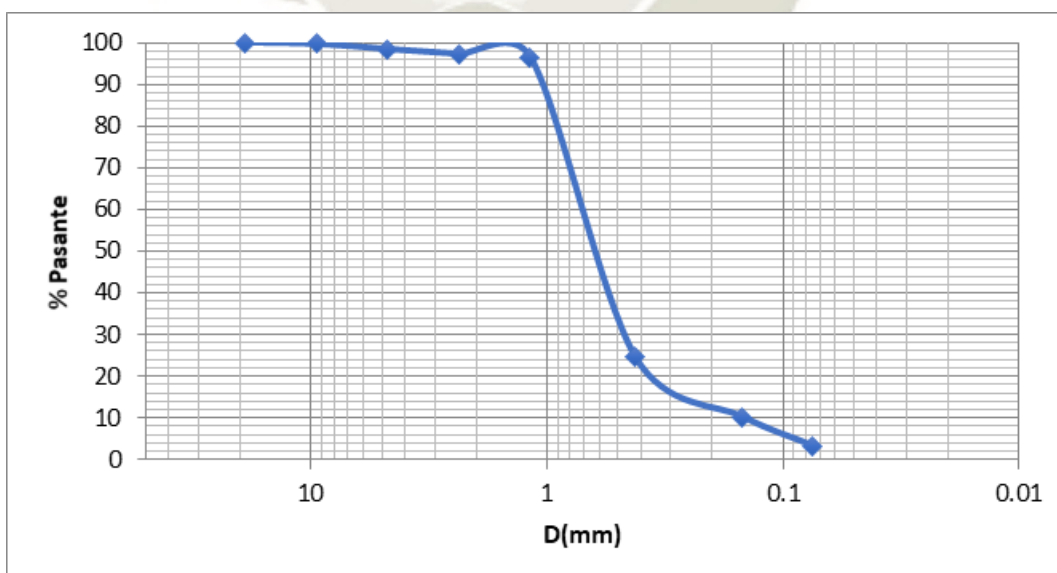
Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

Muestra: M-03

Datos de Distribución de Material de Ensayo

D(mm)	tamiz	retenido(gr)	% retenido	% retenido acum.	%pasante	
19					100	
9.5	3/8"	10.5	0.31	0.31	99.69	GRAVA %
4.75	4	43.5	1.28	1.59	98.41	1.587
2.36	8	39	1.15	2.73	97.27	ARENA %
1.18	16	30	0.88	3.61	96.39	95.196
0.425	40	2446	71.87	75.48	24.52	
0.15	100	485.5	14.26	89.75	10.25	
0.075	200	239.5	7.04	96.78	3.22	
	Fondo	109.5	3.22	100.00	0.00	FINOS %
		3403.5	100			3.217

D60	0.7	Cc	1.93
D30	0.45	Cu	4.67
D10	0.15	Cu < 6	ARENA



SP **ES UNA ARENA MAL GRADUADA**

CLASIFICACIÓN DUAL (finos > 5%)

Ensayo: Límites de Consistencia.

Norma: MTC E 110 – 2000, MTC E 111 – 2000 (ASTM D 4318)

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

Muestra: M-03

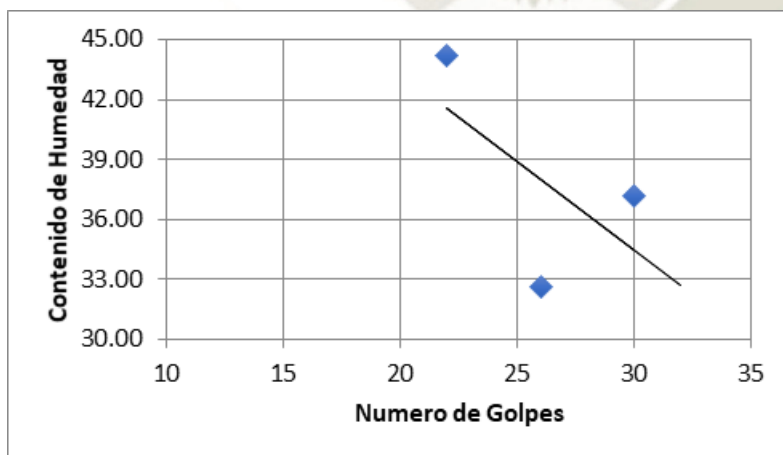
Datos de Muestra

Límite Líquido

lata	W lata (gr)	W solo muestra húmeda (gr)	W solo muestra seca(gr)	contenido de humedad(%)	N° golpes
1	28.5	42.1	30.7	37.13	30
2	26.3	47.3	32.8	44.21	22
3	28.9	44.3	33.4	32.63	26

Límite Plástico

lata	W lata (gr)	W solo muestra húmeda (gr)	W solo muestra seca(gr)	contenido de humedad(%)
1	27.3	24.8	19.3	28.50
2	27.3	26.8	21.9	22.37
3	21.6	24.2	19.4	24.74
				25.20



WI<50% Suelo de Baja Plasticidad

LÍMITE LIQUIDO (WI)	39.00
LÍMITE PLASTICO (Wp)	25.20
IP	13.80
IP CRITICO	13.87

Golpe 25 39

Ensayo: Proctor Modificado.

Norma: MTC E 115 – 2000, MTC E 111 – 2000 (ASTM D 1557)

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

Muestra: M-03

Datos de Muestra

Metodo	C	Peso proctor:	6538	kg	
N de Capas	5	Diametro	15.417	cm	
		Altura	11.5	cm	
N de Capas	5	Volumen	2166	cm ³	
ENSAYO 1	W%(natural)	Ensayo	Densidad Humeda (gr/cm3)	Densidad Seca (gr/cm3)	Contenido de Humedad (%)
w%					
	Peso proctor+suelo húmedo				
	lata4+suelo humedo				
	lata1+suelo humedo				
	lata4+suelo seco				
	lata1+suelo seco				
	ENSAYO 2				
	W%(4)				
w%					
	Peso proctor+suelo húmedo				
	lata7+suelo humedo				
	lata3+suelo humedo				
	lata7+suelo seco				
	lata3+suelo seco				
	ENSAYO 3				
	W%(7)				
w%					
	Peso proctor+suelo húmedo				
	lata8+suelo humedo				
	lata5+suelo humedo				
	lata8+suelo seco				
	lata5+suelo seco				
	ENSAYO 4				
	W%(10)				
w%					
	Peso proctor+suelo húmedo				
	lata2+suelo humedo				
	lata6+suelo humedo				
	lata2+suelo seco				
	lata6+suelo seco				

Ensayo	Densidad Humeda (gr/cm3)	Densidad Seca (gr/cm3)	Contenido de Humedad (%)
1	0.30	0.24	19.09
2	0.38	0.30	22.14
3	0.43	0.32	25.08
4	0.45	0.32	27.16

Maxima densidad seca (gr/cm3)	Humedad Optima (%)
0.33	26

Ensayo: Análisis Granulométrico de Suelos por Tamizado.

Norma: ASTM D 422

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

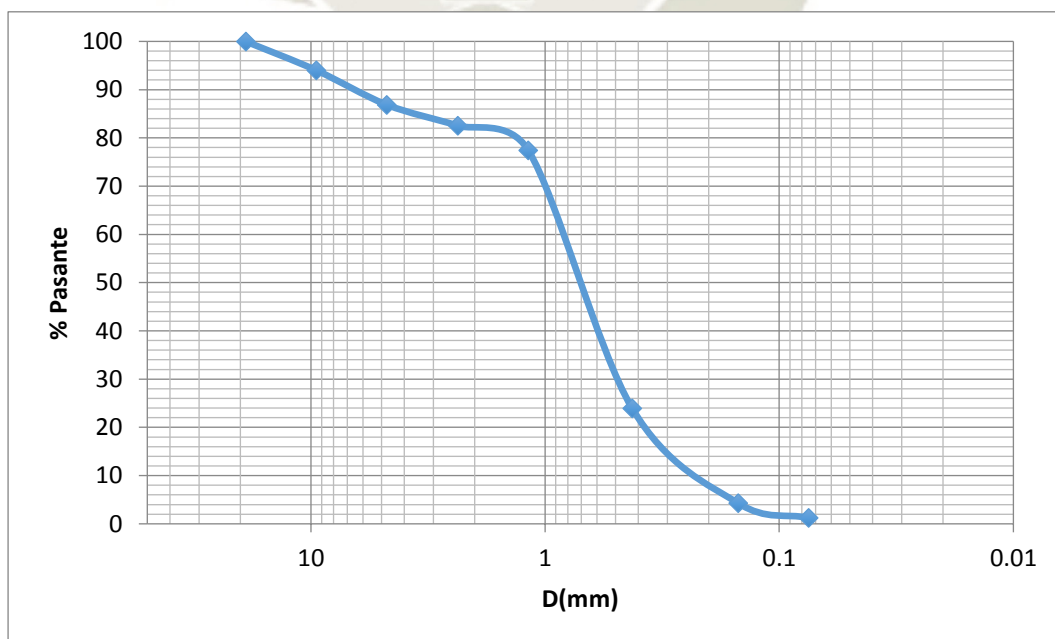
Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

Muestra: M-04

Datos de Distribución de Material de Ensayo

D(mm)	tamiz	retenido(gr)	% retenido	% retenido acum.	%pasante	
19					100	
9.5	3/8"	220.00	5.98	5.98	94.02	GRAVA
4.75	4	263.00	7.14	13.12	86.88	13.121
2.36	8	160.50	4.36	17.48	82.52	ARENA
1.18	16	187.00	5.08	22.56	77.44	85.629
0.425	40	1968.50	53.48	76.04	23.96	
0.15	100	723.50	19.65	95.69	4.31	
0.075	200	112.50	3.06	98.75	1.25	
	Fondo	46.00	1.25	100.00	0.00	FINOS
		3681	100			1.250

D60	0.81	Cc	1.29
D30	0.49	Cu	3.52
D10	0.23	Cu < 6	ARENA



SP **ES UNA ARENA MAL GRADUADA**

CLASIFICACIÓN DUAL (finos > 5%)

Ensayo: Límites de Consistencia.

Norma: MTC E 110 – 2000, MTC E 111 – 2000 (ASTM D 4318)

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

Muestra: M-04

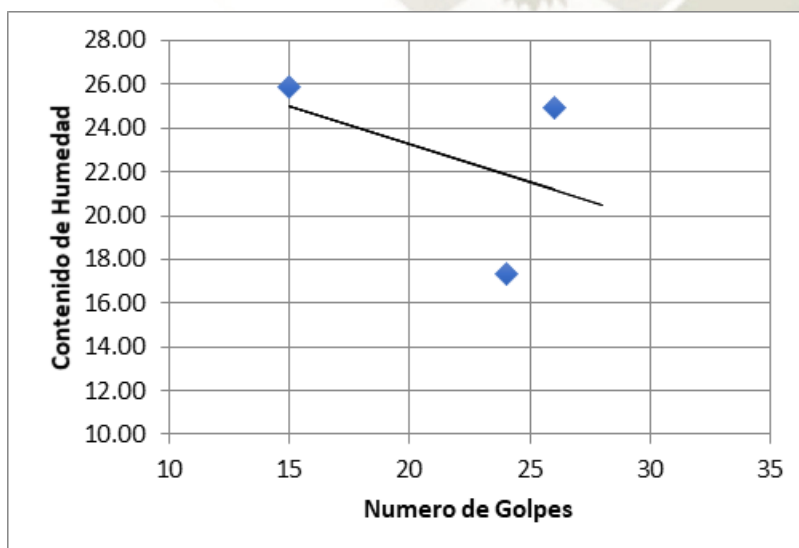
Datos de Muestra

Limite Liquido

lata	W lata (gr)	W solo muestra humeda (gr)	W solo muestra seca(gr)	contenido de humedad(%)	Nº golpes
1	28.7	34.1	27.3	24.91	26
2	27.2	33.2	28.3	17.31	24
3	28.7	33.1	26.3	25.86	15

Limite Plastico

lata	W lata (gr)	W solo muestra humeda (gr)	W solo muestra seca(gr)	contenido de humedad(%)
1	27.4	28.4	23.2	22.41
2	27.3	29.9	24.6	21.54
3	28.2	19.7	16.6	18.67
				20.88



WI<50% Suelo de Baja Plasticidad

LIMITE LIQUIDO (WI) 21.50

LIMITE PLASTICO (Wp) 20.88

IP 0.62

IP CRITICO 1.10

Golpe 25

21

Ensayo: Proctor Modificado.

Norma: MTC E 115 – 2000, MTC E 111 – 2000 (ASTM D 1557)

Proyecto: Reestructuración y Mejoramiento del Canal San Juan de Catas Valle de Tambo - Distrito Punta de Bombon – Provincia de Islay – Arequipa.

Ubicación: Punta de Bombon Provincia de Islay Arequipa.

Muestra: M-04

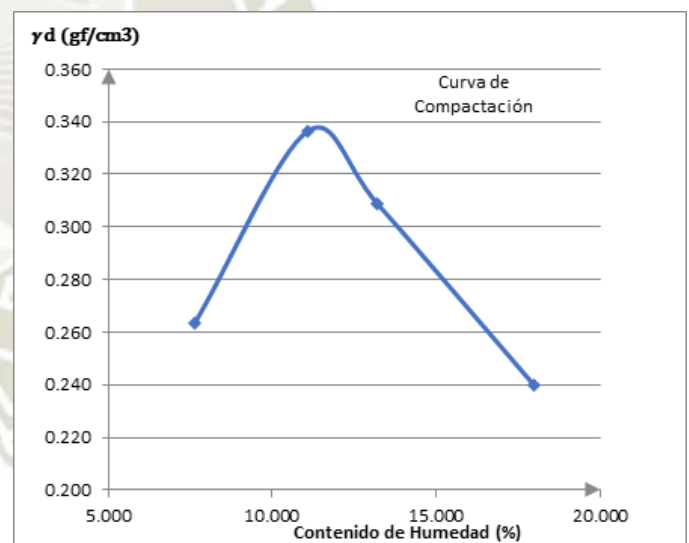
Datos de Muestra

Metodo	C
N de Capas	5
Nde golpes	56

Peso proctor:	6538	kg
Diametro	15.417	cm
Altura	11.5	cm
Volumen	2128	cm ³

	ENSAYO 1	W%(natural)	
	Peso proctor+suelo húmedo	7144.5	gr
w%	lata4+suelo humedo	181	gr
	lata1+suelo humedo	188.5	gr
	lata4+suelo seco	168.33	gr
	lata1+suelo seco	174.98	gr
	ENSAYO 2	W%(4)	
	Peso proctor+suelo húmedo	7343.5	gr
w%	lata7+suelo humedo	196	gr
	lata3+suelo humedo	207.5	gr
	lata7+suelo seco	176.79	gr
	lata3+suelo seco	186.39	gr
	ENSAYO 3	W%(7)	
	Peso proctor+suelo húmedo	7295	gr
w%	lata8+suelo humedo	215.5	gr
	lata5+suelo humedo	200.5	gr
	lata8+suelo seco	190.87	gr
	lata5+suelo seco	176.64	gr
	ENSAYO 4	W%(10)	
	Peso proctor+suelo húmedo	7159.7	gr
w%	lata2+suelo humedo	189	gr
	lata6+suelo humedo	236.5	gr
	lata2+suelo seco	159.88	gr
	lata6+suelo seco	200.8	gr

Ensayo	Densidad Humeda (gr/cm ³)	Densidad Seca (gr/cm ³)	Contenido de Humedad (%)
1	0.29	0.26	7.63
2	0.38	0.34	11.10
3	0.36	0.31	13.21
4	0.29	0.24	18.00



Maxima densidad seca (gr/cm ³)	Humedad Optima (%)
0.338	11.4

5.2 Características geológicas y geotécnicas

5.2.1 Características Geológicas

Las investigaciones ejecutadas en cuanto a la evaluación de las características geológicas y geotécnicas a lo largo del trazo del canal, se efectuaron en base a las observaciones geológicas y perfiles estratigráficos encontrados en las excavaciones exploratorias, éstos han definido la estratigrafía del área.

Se ejecutaron un total de 20 calicatas con profundidades máximas de 1.9m, en alguna de las cuales se ejecutaron muestreos representativos, para la ejecución de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, cuyos resultados se acompañan al final del informe. A continuación, se describen las características geológicas:

- **Del Km 0+000 – 0+020**

Constituido por limo arenoso con inclusiones de material rodado, guijarros con formas sub-redondeadas a sub-angulosas a ambos lados de la berma, con pendiente de 1%, los cuales son terrenos de cultivo, no se detectó el nivel freático. El canal en este tramo está completamente revestido de concreto, sección de tipo trapezoidal.

- **Del Km 0+020 – 0+300**

Tramo conformado con material areno limoso con presencia de gravas aluviales, con texturas sub-redondeadas a sub-angulosas, con pendiente de 1 a 2%, no se detectó nivel freático. En este tramo el canal es completamente revestido de concreto, sección de tipo trapezoidal, la zona está conformada de terrenos de cultivo.

- **Del Km 0+300 – 0+700**

El suelo en este tramo está constituido por material limo arenosos y grava arenosa, con textura sub-redondeada a sub-angulosa, con 15% de fragmentos mayores de 3", con pendiente sub-horizontal de 1%. Este tramo está completamente cubierto de vegetación a lo largo del eje del canal, el cual requerirá limpieza o desbroce. En este tramo se

ejecutaron 2 calicatas, en la cual se pudo determinar el nivel freático a una profundidad de 0.95m. Esta zona está conformada de terrenos de cultivo a ambos lados de la berma o bordes del canal.

- **Del Km 0+700 – 0+800**

Tramo conformado por material areno limoso, tufáceo, cubierto de vegetación a lo largo del canal, a ambos lados de la berma.

En este tramo en la progresiva 0+720 y 0+760 se ejecutó 2 calicatas, donde se determinó que el suelo está conformado por arena fina orgánica, seguido por estratos de turba con potencia promedio de 0.35m, a partir de la cual se pudo determinar material areno gravoso, el nivel freático se detectó a una profundidad de 0.5m. Este tramo tiene una pendiente sub-horizontal requiriendo para su construcción cambio de material de buena resistencia, sobre todo material limoso, con fragmentos angulosos.

- **Del Km 0+800 – 0+830**

Tramo constituido por arena gravosa limosa, con 15% de gravas mayores de 3", contaminado de material tufáceo, ligeramente dentro de la arena arrastrada por las aguas del río. Presenta una pendiente sub-horizontal con pequeños desniveles de 0.60m cubiertos por vegetación con nivel freático a una profundidad de 0.90m.

- **Del Km 0+830 – 0+860**

Constituido por material areno limoso tufáceo, con presencia de inclusiones muy esporádicas de gravas, con nivel freático a más de 0.70m. de profundidad, siendo necesario el cambio de material con otro de mejor resistencia, por poseer este tramo material orgánico. Presenta pendiente sub horizontal.

- **Del Km 0+860 – 1+160**

Tramo conformado por material limo arenoso, con presencia de material tufáceo transportado por el agua en tiempo de avenidas, superficialmente está cubierta por vegetación, este a la vez con raíces

profundas de 0.60m, con pendiente sub-horizontal. En este tramo se excavó una calicata, encontrando arena grava a una profundidad de 0.8m, no se detectó el nivel freático.

La vegetación localizada en el canal será eliminada para reemplazarla con otro material de mejores condiciones de resistencia a ambos lados del canal y el piso.

- **Del Km 1+160 – 1+400**

Constituido por material limo arenoso y arena limosa, con presencia de gravas, a una profundidad de 1m, con diámetros de 2” a 4”, con pendiente sub-horizontal y sin presencia del nivel freático. Estas características textuales son similares en ambos lados de las bermas del canal actual.

- **Del Km 1+400 – 1+480**

Tramo formado por arena limo gravosa, con pendiente sub-horizontal, no se detectó nivel freático.

- **Del Km 1+480 – 1+680**

Constituido por material limo arenoso, con presencia de mayor desarrollo de vegetación en la berma izquierda de tipo carrizal hasta la progresiva 1+600. Este tramo presenta una pendiente sub-horizontal, no se detectó nivel freático.

- **Del Km 1+680 – 2+600**

Depósito de material limo arenoso, de similar constitución que el anterior tramo, con presencia de arena fina limosa, con pendiente sub-horizontal, no se detectó el nivel freático. Trazo modificado que cruza áreas de cultivo, para luego empalmarse con el canal en la progresiva 2+020. A partir de la progresiva 2+050 vuelve a modificarse el nuevo trazo del eje, el cual cruza terrenos de cultivo, para luego empalmarse en la progresiva 2+600 con el canal actual.

- **Del Km 2+600 – 3+580**

Constituido por arena limosa, cubierto de material orgánico, principalmente de raíces de carrizal. La berma izquierda está conformada por material en su mayoría por arena gravosa y la berma derecha por material de relleno consistente de aluvial, con un ancho de 5m (plataforma), está cubierta principalmente de raíces de carrizal. Presenta una pendiente sub-horizontal, no se detectó nivel freático.

- **Del Km 3+580 – 4+500**

Tramo constituido por material arena fina limosa, cubierto de vegetación, principalmente de raíces de carrizo y callacasas que necesitan limpieza y cambiar con otro material de mejores condiciones de resistencia. El nivel freático se detectó a 1.5m de profundidad en la progresiva 4+000.

- **Del Km 4+000 – 4+780**

Tramo constituido por limo arenoso, con pequeñas inclusiones de grava. Este tramo tiene pendiente sub-horizontal, no se detectó el nivel freático de 4+000 a 4+650, el tramo está cubierto de raíces de vegetación de carrizal y presenta un desnivel con respecto al piso del camino al lado derecho y rasante del canal a 2.5m, la cual prácticamente se halla colgada y por la poca potencia de la berma derecha constituido de material orgánico, cubierto de vegetación en su totalidad.

- **Del Km 4+780 – 4+890**

Constituido de material de relleno aluvial, medianamente compactado, conformado de arena gravosa, tramo que cruza el pueblo de Crucero hasta la progresiva 4+890, que a su vez cruza por debajo de dos puentes de concreto, con pendiente sub-horizontal, no se detectó nivel freático.

- **Del Km 4+890 – 5+148**

Depósito del material arenoso limoso con acumulaciones de material aluvial dentro del piso del canal arrastrados por el agua. El material predominante en ambos márgenes de las bermas es arena limosa. Las bermas están cubiertas de vegetación, las cuales requieren limpieza y cambio por otro material de buena resistencia. Presenta una pendiente sub-horizontal. No se detectó nivel freático, se recomienda canal trapezoidal por condiciones antes mencionadas.

5.2.2 Características Geotécnicas

Las características geotécnicas están referidas a la caja del canal y a lo largo de su trazo, la cual está constituida por materiales en su mayor parte arena-grava, que superficialmente presentan arenas finas limosas, las cuales se han determinado en base a unas excavaciones de exploración a lo largo del Canal San Juan de Catas.

- **Del Km 0+000 – 0+020**

Clasificación SUCS :ML, Limo arenoso con ligeras
Inclusiones de grava.

Carga Admisible : 0.75 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁵ cm/seg

- **Del Km 0+020 – 0+300**

Clasificación SUCS :SM-SP, Arena Limoso con
presencia
de gravas aluviales.

Carga Admisible :1.00 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁴ cm/seg

- **Del Km 0+300 – 0+700**

Clasificación SUCS :ML-GP, Limo Arena y grava
arenosa,

con presencia de finos.

Carga Admisible :0.75 – 1.00 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻² – 10⁻⁴ cm/seg

- **Del Km 0+700 – 0+800**

Clasificación SUCS :SM-SP, Constituido por arena limosa gravosa, con material orgánico hacia la profundidad.

Carga Admisible :1.00 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁴ cm/seg

- **Del Km 0+800 – 0+830**

Clasificación SUCS :SM-SM, arena grava limosa.

Carga Admisible :1.00 – 1.50 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁶ cm/seg

- **Del Km 0+830 – 0+860**

Clasificación SUCS :SM, constituido por arena limosa con Partículas tufáceas.

Carga Admisible : Superior 1.00 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁶ cm/seg

- **Del Km 0+860 – 1+160**

Clasificación SUCS :ML-SP, constituido por limo-arenoso con inclusiones de grava.

Carga Admisible : 0.75 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁶ cm/seg

- **Del Km 1+160 – 1+400**

Clasificación SUCS :SM-SP, arenisca limosa, con presencia de gravas.

Carga Admisible :1.00 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻² – 10⁻³ cm/seg

- **Del Km 1+400 – 1+480**

Clasificación SUCS :SM, arena limosa con pequeñas inclusiones de grava.

Carga Admisible :1.00 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻² – 10⁻³ cm/seg

- **Del Km 1+480 – 1+680**

Clasificación SUCS :ML, Limo arenoso.

Carga Admisible : 0.75 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁵ cm/seg

- **Del Km 1+680 – 2+800**

Clasificación SUCS :ML, constituido por limo arenoso

Carga Admisible : 0.75 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁶ cm/seg

- **Del Km 2+800 – 3+580**

Clasificación SUCS :SM, constituido por arena limosa.

Carga Admisible : Superior 1.00 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁶ cm/seg

- **Del Km 3+580 – 4+000**

Clasificación SUCS :SM, arena fina limosa.

Carga Admisible :1.00 Kg/cm²

Coefficiente de Permeabilidad: 10⁻³ – 10⁻⁴ cm/seg

- **Del Km 4+000 – 4+700**

Clasificación SUCS :ML, Limo arenoso con pequeñas

Inclusiones de grava.

Carga Admisible : 0.75 Kg/cm²

Coeficiente de Permeabilidad: 10⁻² – 10⁻⁶ cm/seg

- **Del Km 4+700 – 4+890**

Clasificación SUCS : SP, arena gravosa.

Carga Admisible :1.00 Kg/cm²

Coeficiente de Permeabilidad: 10⁻² – 10⁻³ cm/seg

- **Del Km 4+890 – 5+500**

Clasificación SUCS :SM, arena limosa con presencia

Esporádica de gravas en el piso
del canal.

Carga Admisible :1.00 Kg/cm²

Coeficiente de Permeabilidad: 10⁻² – 10⁻⁴ cm/seg



CAPÍTULO VI

CULTIVO

6. CULTIVOS

6.1 Descripción

Según el Plan de Cultivo y Riego PCR 2012-2013, elaborado por la Junta de Usuarios Punta de Bombón, predominan los cultivos forrajeros de maíz chala (35.5%) y alfalfa (18.3%); y dentro de los cultivos alimenticios más importantes, se encuentran el arroz (15.2%), zapallo (9.2%), ají panca (6%), papa perricholi y alcachofa con 3.9% cada uno.

CEDULA DE CULTIVO			
JUNTA DE USUARIOS PUNTA DE BOMBON			
N°	CULTIVOS	SUPERFICIE BAJO RIEGO	
		Ha	%
1	MAIZ OPACO MAL PASO	845.26	35.5
2	ARROZ	361.02	15.2
3	ALFALFA	300.08	12.6
4	ZAPALLO	218.22	9.2
5	AJI PANCA-OTROS	142.93	6.0
6	ALCACHOFA	93.78	3.9
7	PAPA PERRICHOLI	92.80	3.9
8	AJO	61.15	2.6
9	HORTALIZAS	85.18	3.6
10	CEBOLLA	43.80	1.8
11	CAMOTE	41.10	1.7
12	OTROS	94.97	4.0
	TOTAL	2,380.30	100.0

Fuente : JU Punta de Bombón PCR 2012-2013

6.2. Capacidad de uso mayor de los Suelos

En los suelos del sector valle, encontramos terrazas aluvio fluviales, de buena capacidad de uso mayor “cultivos en limpio” (intensivos y arables), incluyendo gran variedad de cultivos de tipo permanente, requiriendo en ambos casos de riego.

6.3 Superficies Cultivables y uso Potencial

En las partes bajas de la cuenca, en este caso se refiere a los valles Bajo Tambo, cuyas áreas se ven favorecidas por el clima y calidad de los suelos, la actividad agrícola es muy diversificada y de alto valor económico.

En la zona costera, los grupos de suelos son de dos tipos: los litosoles-regosoles éutricos y los fluviosoles éutricos-fluviosoles sálicos. La relación que presentan con la capacidad de uso es la siguiente:

Los litosoles-regosoles éutricos son tierras con calidad agrológica media, y faltos de agua, por lo tanto son tierras limitadas a la protección y para pastos.

Los suelos fluviosoles éutricos-fluviosoles sálicos, son aptos para cultivos en limpio (intensivos y arables) como para cultivos permanentes, requiriendo en ambos casos de riego.

En el valle Bajo Tambo, se practica una agricultura intensiva que les permite obtener hasta dos campañas. Las posibilidades de ampliar la frontera dentro del valle son muy limitadas por falta de tierras. Un problema importante para mejorar los rendimientos, calidad y diversificación de cultivos en el valle bajo Tambo son los problemas de Drenaje y Salinidad que afecta a una buena parte de sus tierras.



CAPÍTULO VII

CANTERAS

7. CANTERAS

7.1 Canteras de Agradados rio tambo.

Esta cantera se pudo localizar a lo largo del cruce y en la margen derecha del río Tambo, a la altura del puente Freyre (Arenal-La Punta), aguas arriba y aguas abajo. La primera aproximadamente a 150m y la segunda a 300m, estos materiales están constituidos de depósitos aluviales (fluviales), que se caracterizan por ser conglomerados sueltos, conformados por una mezcla de gravas arena a arena fina, guijarros y cantos rodados de texturas sub-redondeadas a sub-angulosas, de diferente composición litológica, las cuales han sido derivadas de intrusivos volcánicos y sedimentarios como: granodiorita, pórfidos, cuarcitas y andesitas.

Con respecto a su conservación y resistencia se podría aceptar que son de dureza y resistencia aceptables, por ser en su mayoría de intrusivos y de la formación Yura. Se les ha cubicado de la siguiente manera:

- Puente Freyre aguas arriba – volumen estimado 1,600m³
- Puente Freyre aguas abajo – volumen aproximado 3,500m³

Con un porcentaje de grava de 60% y 40% de arena y clasificación SUCS: GP grava o arena con presencia de guijarros, canto y material de arena fina.



CAPÍTULO VIII

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

8. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

8.1 Antecedentes y Aspectos Generales

El objetivo principal del estudio es la reestructuración y mejoramiento del canal san juan de catas con el fin de evitar el desabastecimiento del recurso hídrico. Para ello se han ejecutado una serie de actividades tendientes a justificar la elección de la sección de diseño más económica.

En base a los planos topográficos de la margen izquierda del Valle de Tambo, a escala 1/2500, 1/5000 y 1/10,000, se ubicó el canal existente con el objeto de planificar el trabajo topográfico en cuanto al trazo, ubicación de obras de arte existentes, etc.

8.2 Reconocimiento de campo

Para efectuar los trabajos topográficos del Canal San Juan de Catas, se ubicó un “BM” denominado “Punto de Camarón”; luego se recorrió el canal observándose lo siguiente:

- El trazo presenta relativamente mucha sinuosidad.
- Abundante vegetación arbórea natural, así como tramos con “caña brava” y carrizos que se presentan en ambas márgenes del canal.
- Restricción para los cortes de agua.
- Ausencia de camino de servicio en los primeros 4 Kms.

8.3 Instalación y nivelación de BMs

En base al BENCH MARK (BM) denominado “Punto Camarón”, cuya cota absoluta es 39.356 msnm., se instaló 16 BMs principales que se ubican en las tomas laterales (muro de concreto). Estos BMs, sirven principalmente para ejecutar un control planialtimétrico. Para el control del desnivel del terreno se hizo una nivelación de “ida y regreso” hasta el final del trazo (Km 5+148), donde se instaló BMs auxiliares, para no afectar las áreas de cultivo.

8.4 Topografía Canal

Los trabajos topográficos ejecutados en el Canal San Juan de Catas son:

- Trazo del Canal.
- Perfil y Secciones Transversales.

- Levantamiento de Obras de Arte.

Estos trabajos constan de 2 fases: de campo y gabinete.

Para efectuar estos trabajos se ha utilizado el siguiente equipo: Estación Total, Nivel de Ingeniero, Eclímetro, Wincha, Jalones y Miras.

8.4.1 Trazo del Canal

Para realizar el trazo del canal, en principio se ha seguido el trazo actual tratando en lo posible de eliminar la sinuosidad del canal, es decir, rectificando los tramos rectos y largos.

Debido a los problemas que se han presentado al efectuar el trazo, como son: abundante vegetación natural localizada en ambas márgenes del canal, que impedía la visibilidad, así como la imposibilidad de realizar cortes de agua periódicos, se ha visto por conveniente replantear el canal existente a partir de una poligonal de apoyo abierta. Con las coordenadas del “Punto Camarón” que se encuentra monumentado en la margen izquierda del río Tambo, a unos 30m aproximadamente del Puente Freyre y muy cercana a la Bocatoma Santa Ana de Quitiri, se les dio coordenadas a los demás puntos de apoyo.

El trazo consiste en primer lugar en replantear los ejes principales de la bocatoma, así como unos 300m de canal revestido de San Juan de Catas. A partir de esa progresiva, se comenzó a estacar cada 20m, ubicándose las obras de arte como: tomas laterales, caminos que cruzan al canal, puentes, acueductos, acequias laterales que recorren más o menos paralelo al canal, caminos existentes y otros detalles que servirán para el diseño de dicho canal. Se han localizado un número de 61PIs.

A lo largo del trazo del canal se muestra 3 tramos bien diferenciados:

- **Primer tramo:**

localizado desde el Km 0+000 hasta el Km 2+560 (Zona La Pampilla), donde la es de 0.32 – 0.59%. En este tramo se ha rectificado una longitud de 360m (Km 1+700 – Km 2+060), es decir, que se aleja para luego empalmar en el PI-14. En lo posible se ha tratado de disminuir

el número de PIs del canal, cuidando que la afectación del terreno de cultivo colindante al canal no sea excesiva, sobre todo que ésta sea equitativa para ambos usuarios.

- **Segundo tramo:**

Que comprende desde la zona La Pampilla Km 2+560 hasta la zona “El Crucero” en el Km 4+580. Este tramo se caracteriza porque el trazo recorre por un barranco, existiendo desnivel hasta de 10m entre el terreno de cultivo y el canal. La pendiente corresponde al canal existente; se ha tratado en lo posible de rectificar el canal en tramos largos y adecuándose al existente, de tal manera que no se aleje demasiado del trazo actual por las razones mencionadas anteriormente.

- **Tercer tramo:**

Que comprende desde “El Crucero” (Km 4+580) hasta el molino donde se encuentra la partición hacia Catas y Bombon (5+148). El recorrido del canal se caracteriza por desarrollarse en una zona plana urbana.

Figura 8.4.1.1 Reconocimiento y Toma de Datos



Figura 8.4.1.2 Desarrollo del levantamiento

8.4.2 Perfil longitudinal y secciones transversales

Para ejecutar el perfil longitudinal del terreno natural y fondo del canal, una vez definido el trazo se tomó datos del desnivel del terreno cada 20m, para esto se hizo una nivelación diferencial compuesta, tomando siempre como punto de apoyo el “Punto Camarón”, cuya cota es 39.356 msnm. Con esta información se consigue lo siguiente:

- Se determina la pendiente o rasante del canal a diseñar.
- Niveles de fondo del canal existente, cruce con puentes, tomas laterales, acueductos, entregas al canal.
- Las secciones transversales se tomaron cada 20m y a distancias laterales cada 10m a 40m, dependiendo de la irregularidad del terreno. En algunos casos, se hizo el seccionamiento de la toma y vértices de la poligonal de apoyo, con el objeto de complementar el relleno topográfico.

Esta información nos permite conocer:

- Los volúmenes de corte y relleno, una vez definida la caja del canal.
- Nos permite conocer los desniveles entre el canal y el terreno de cultivo.
- Los perfiles se dibujaron una vez procesada la información, a escala horizontal 1:2000 y vertical 1:100 y las secciones a escala horizontal y vertical 1:100.

8.4.3 Levantamiento Topográfico de obras de arte

Con el objeto de conocer la disposición de las obras de arte existentes, así como las acequias de riego y camino existente, se realizó lo siguiente:

- Levantamiento taquimétrico de la ubicación de la Bocatoma Santa Ana de Quitire, la compuerta Melliza del Canal San Juan de Catas-Santa Ana de Quitire y los primeros 300m de canal revestido existente.
- Levantamiento taquimétrico de la zona El Crucero, donde se ha ubicado los canales laterales existentes, camino de servicio, puentes, casas, terrenos de cultivo, etc., con el objeto de conocer la disposición de la infraestructura de riego vial, para luego diseñar una serie de obras de arte como Partidor, canales laterales, puentes.
- Los dibujos de estas obras de hicieron a escala 1/2000 y 1/500, respectivamente.



CAPÍTULO IX

OBRA DE CAPTACIÓN

9. OBRAS DE CAPTACIÓN

9.1 Diseño de Captación

El diseño de Captación proyectada para un tiempo de retorno de 100 años esta ajustada a una topografía, por lo cual la captación tiene una cota de 37.5 m.s.n.m y sus características son las siguiente.

- Caudal requerido de captación : 8 m³/seg
- Caudal máximo : 1034.00 m³/seg
- Caudal medio : 101.04 m³/seg
- Caudal de estiaje : 13.2 m³/seg
- Ancho del rio : 110.0 m

9.1.1 Estimación del tirante del rio.

Se calcula usando la fórmula de Manning.

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

Donde:

Q= Caudal el rio

N= Coeficiente de Manning

A= Área sección transversal

R= Radio Hidráulico

S= Pendiente del rio

Yn= Tirante normal del rio

$$\frac{Q * n}{S^{0.5}} = \frac{((b + zy)y)^{5/3}}{(b + 2y(1 + z^2)^{0.5})^{2/3}}$$

Características:

$$n = 0.0250$$

$$z = 0$$

$$b = 110.0 \text{ m}$$

$$s = 0.002$$

Por método Iterativo el

$$Y_n = 0.674 m$$

9.1.2 Ancho de Encauzamiento.

Para el calculo del ancho de encauzamiento se tomara el caudal maximo calculado en el Item: 4.5.8 calculo hidrológico mediante el programa Hidroesta, y considerando las siguientes ecuaciones empiricas.

- **Altunin**

$$B = a \frac{Q^{0.5}}{S^{0.2}}$$

Donde:

a=factor

$$a = \left(n * k^{\frac{5}{3}} \right)^{\frac{3}{(3+5m)}}$$

Q= Caudal maximo de diseño

$$Q=1034m^3/s$$

S= Pendiente del cauce del rio

$$S=0.002$$

n= Coeficiente de rugosidad

$$n= 0.01$$

k= Coeficiente que depende de la resistencia de orillas (8-12 para materiales aluviales)

$$K=10$$

m= Coeficiente que depende del tipo de rio, varia de 0.5 para rio de montañ, 1 para cauces aluviales y 0.7 cauces arenosos.

$$m=1 \text{ cauce aluvial}$$

$$B = 0.75 \left(\frac{1034^{0.5}}{0.002^{0.2}} \right)$$

$$B = 84 m$$

- **Blech**

$$B = 1.81 \sqrt{Q \left(\frac{Fb}{Fa} \right)}$$

Donde:

Fb=Factor de fondo (1.2 para material grueso).

Fa= Factor de orilla (0.1 suelo cohesivo).

Q= Caudal maximo de diseño

Para factor de orilla

Orilla de barro y arena *Fa*= 0.1

Orilla de barro, arcilla, fangosa *Fa*=0.2

Orilla de material muy cohesivo *Fa*=0.3

Para el factor de fondo:

Si existe arrastre de sedimentos

$$Fb = 1.9\sqrt{D}(1 + 0.12Cs)$$

O

$$Fb = (d_{50})^{\frac{1}{3}}$$

Reemplazando:

$$B = 1.81 \sqrt{1034 \left(\frac{1.2}{0.1} \right)}$$

$$B = 202 \text{ m}$$

- **Petit**

$$B = 2.45 \left(Q^{\frac{1}{2}} \right)$$

Donde:

Q= Caudal maximo de diseño

$$B = 2.45 \left(1034^{\frac{1}{2}} \right)$$

$$B = 79 \text{ m}$$

Ancho promedio calculado 122 m.

Ancho del cauce actual 110 m.

- *Se toma como ancho total de encauzamiento el valor de 110 m por ser el ancho natural del cauce, así mismo se considero 40 m de longitud total de la pared de encauzamiento por contar con defensas ribereñas.*

9.1.3 Cálculo de la Ventana de Captación.

La captación de agua se realizara mediante una ventana de captación propiamente dicha, que se encontrara a una altura de 0.40 m. del piso del canal de limpia como mínimo.

A fin de evitar ingreso de sedimentos y cuerpos extraños, sus dimensiones son calculadas en función del caudal a derivar y de las condiciones económicas más aconsejables.

Para dimensionar la ventana de captación se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- H_o : Para evitar ingreso de material de arrastre se recomienda 0.40 m.
- Otros recomiendan $h_o > H/3$, aunque es obvio que cuanto mayor sea H_o menor será el ingreso de caudal sólido.
- h : altura de la ventana de captación; es preferible su determinación por la fórmula de vertedero:

Fórmula general para el cálculo del caudal que pasa sobre un vertedero

$$Q = M b H^{\frac{3}{2}}$$

Si el vertedero está sumergido, y si además tiene contracciones laterales producidas por los barrotes.

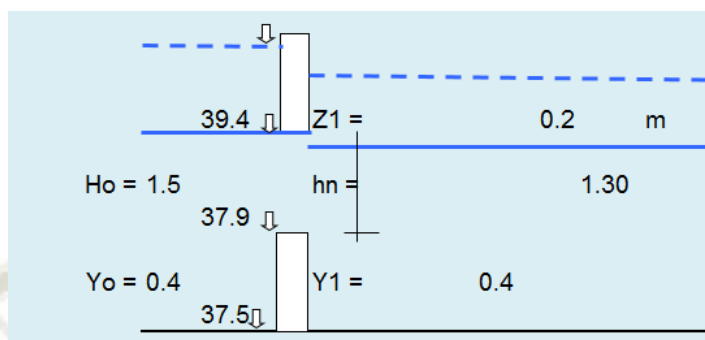
Donde:

$$Q = K S M b H^{\frac{3}{2}}$$

S: Coeficiente de corrección por sumersión

K: Coeficiente por existencia de contracciones y barrotes

M = C = Coeficiente de vertedero, generalmente es: 2.1 o 2.2



Zazin

$$S = 1.05 \left[1 - 0.2 \frac{h_n}{y_2} \right] \sqrt[3]{\frac{Z}{H}}$$

$$S = 1.05 * \left[1 - 0.2 * \frac{1.30}{0.40} \right] * \sqrt[3]{\frac{0.20}{1.50}}$$

$$S = 0.885$$

Kinovalof

$$M_o = \left[0.407 + \frac{0.045}{H + Y_1} H \right] \left[1 + 0.285 \left(\frac{H}{H + Y_1} \right)^2 \right] \sqrt{2g}$$

$$M_o = \left[0.407 + \frac{0.045 * 1.50}{1.50 + 0.40} \right] * \left[1 + 0.285 * \left(\frac{1.50}{1.50 + 0.40} \right)^2 \right] * \sqrt{2 * 9.81}$$

$$M_o = 2.308$$

Formula del Vertedero

$$Q = K S M b H^{\frac{3}{2}}$$

$$b = \frac{Q}{K * S * M * b * H_0^{\frac{3}{2}}}$$

Coeficiente de Perdida debido a contracción lateral por barrotes

$$K = 0.85$$

$$b = \frac{8 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.85 * 0.885 * 2.308 * 1.50^{3/2}}$$

$$b = 2.510 \text{ m}$$

9.1.4 Calculo de la rejilla.

Las rejillas son básicas para impedir que los materiales de arrastre y suspensión ingresen en el canal de derivación, los cuales causan obstrucción y desborden agua debajo de la captación.

La separación de variaría entre 0.025 m y 0.10 m, (material fino) y de 0.10 m a 0.20m (material grueso), recomendándose que las rejillas de menor separación en la parte superior.

El principal inconveniente de colocar rejillas es que causa pérdidas, las cuales deben ser consideradas durante el dimensionamiento de la altura del vertedero y en el cálculo del tirante en el canal de derivación.

Se asume la separación entre barrotes:

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

$$\text{Ancho de Barrotes} = 0.10 \text{ m}$$

$$n = \frac{b}{\text{sep}}$$

$$n = \frac{2.51 \text{ m}}{0.25 \text{ m}}$$

$$n = 10.03 \text{ equivale a } 10.00$$

$$N^{\text{a}} \text{ Barrotes} = 9.00$$

$$B = b + N^{\text{o}} \text{ barrotes} \times \text{Ancho barrotes}$$

$$B = 2.51 \text{ m} + 9.00 * 0.11 \text{ m}$$

$$B = 3.50 \text{ m}$$

Las dimensiones de la ventana de captación es :

1.50m



4.00m

9.1.5 Calculo de Perdida de carga de vertedero.

$$Q = C * A * (2 * g * D_H)^{0.5}$$

$C = 0.95$ Coeficiente de descarga para orificios de ventanas de captacion

$$D_H = \frac{\left(\frac{Q}{C * A}\right)^2}{2 * g}$$

$$D_H = \frac{\left(\frac{Q}{C * (b * H1)}\right)^2}{2 * g}$$

$$D_H = \frac{\left(\frac{8 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.95 * (2.51 * 1.50)}\right)^2}{2 * 9.81}$$

$$D_H = 0.251 \text{ se aproxima a } Z1 = 0.25$$

9.1.6 Calculo de Angulo de la pared de la ventana de captación.

Área del rio es = 74.10 m²

$$V_{\text{rio}} = \frac{Q_{\text{med}}}{A}$$

$$V_{\text{rio}} = \frac{101.04}{74.10}$$

$$V_{\text{rio}} = 1.364 \text{ m/seg}$$

$$A_{v.\text{cap}} = 2.51 * 1.50$$

$$A_{v.\text{cap}} = 3.76 \text{ m}^2$$

$$V_c = \frac{Q_{\text{canal}}}{A_{v.\text{cap}}}$$

$$V_c = \frac{8 \text{ m}^3/\text{seg}}{3.76 \text{ m}^2}$$

$$V_c = 2.13 \text{ m/seg}$$

$$\alpha = \text{Arc Cos} * \frac{1.364}{2.130}$$

$$\alpha = \text{Arc Cos} * 0.64$$

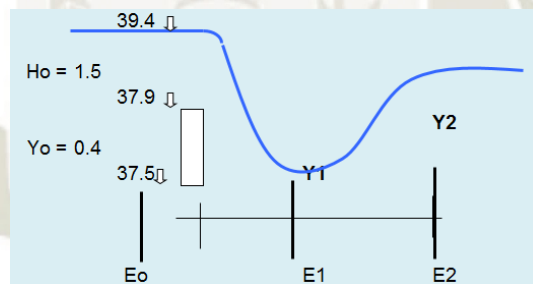
$$\alpha = 50.13^\circ$$

Angulo de la pared de ventana con alineamiento del rio es 39.87°

9.1.7 Calculo del Desrriador.

Entre la reja de entrada y el vertedero de salida puede formarse un resalto, sumergido o no sumergido, y para que éste último funcione en una forma normal, es conveniente que el ancho del desrriador sea por lo menos igual a la longitud del resalto.

Las velocidades tanto en la compuerta del desrriador como en la compuerta, de purga del azud no deben ser inferiores a 2 m/seg.



$$E_0 = Y_0 + H_0 + \frac{V_0^2}{2 * g}$$

Velocidad de Acercamiento.

$$A_0 = (H_0 + Y_0) * B$$

$$A_0 = (1.50 + 0.40) * 3.41$$

$$A_0 = 6.65 \text{ m}^2$$

$$V_0 = \frac{Q_{canal}}{A_0}$$

Velocidad de Acercamiento : $V_0 = 1.200 \text{ m/seg}$:

$$E_0 = 0.40 + 1.50 + \frac{1.20^2}{2 * 9.81}$$

$$E_0 = 1.9$$

$$E_0 = E_1 = E_2$$

$$E_1 = Y_1 + \frac{Q^2}{2 * g * B^2 * Y_1^2}$$

$$E_1 = 1.921$$

$$Y_1 = 0.422m$$

$$Y_2 = -\frac{Y_1}{2} + \sqrt{\frac{Y_1^2}{4} + \frac{(2 * V_1^2 * Y_1)}{g}}$$

$$Y_2 = 1.4233m$$

$$V_2 = \frac{Q}{Y_2 * B}$$

$$V_2 = 1.606 \text{ m/seg}$$

$$H_j = \frac{(Y_2 - Y_1)^3}{(4 * Y_1 * Y_2)}$$

$$H_j = 0.42 \text{ m}$$

$$E_2 = 1.974 \text{ m}$$

Longitud del Resalto.

Pavlovski

$$L = 2.5 * (1.9 * Y_2 - Y_1)$$

$L = 6.00m$ Equivale a 6.500 m para uniformidad de flujo

9.1.8 Comprobación de la pendiente del canal de limpia del desrriador.

Pendiente del rio = 0.002

Coeficiente para desrriador.

$n = 0.025$

$b = 3.00 \text{ m}$

h . Compuerta = 1.00 m

$$A = b * h$$

$$A = 3 \text{ m}^2$$

$$P = b + 2 * h$$

$$P = 5.00 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = 0.60$$

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

$$V = 2.67 \frac{\text{m}}{\text{seg}} \geq 2.5 \frac{\text{m}}{\text{seg}} \text{ lo Minimo.}$$

La pendiente:

$$S = \left(\frac{Vn}{R^{2/3}} \right)^2$$

$$S = 0.008 > 0.002 \text{ del rio}$$

Se tendría que subir 6 cm el desrriador por encima del cauce del rio.

9.2 Calculo del ancho del vertedero de alimentación al canal.

Zazin

$$S = 1.05 \left[1 - 0.2 \frac{h_n}{y_2} \right] \sqrt[3]{\frac{Z}{H}}$$

$$S = 1.05 * \left[1 - 0.2 * \frac{1.30}{0.40} \right] * \sqrt[3]{\frac{0.20}{1.50}}$$

$$S = 0.885$$

Kinvalof

$$M_o = \left[0.407 + \frac{0.045 H}{H + Y_1} \right] \left[1 + 0.285 \left(\frac{H}{H + Y_1} \right)^2 \right] \sqrt{2g}$$

$$M_o = \left[0.407 + \frac{0.045 * 1.50}{1.50 + 0.40} \right] * \left[1 + 0.285 * \left(\frac{1.50}{1.50 + 0.40} \right)^2 \right] * \sqrt{2 * 9.81}$$

$$M_o = 2.308$$

Formula del Vertedero

$$Q = K S M b H^{\frac{3}{2}}$$

$$b = \frac{Q_c}{S * M * H_v^{\frac{3}{2}}}$$

Coeficiente de Perdida debido a contracción lateral por barrotes

$$K = 0.85$$

$$b = \frac{8 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.885 * 2.308 * 1.50^{\frac{3}{2}}}$$

$$b = 2.13 \text{ m}$$

Para el diseño:

$$b = 2.60 \text{ m}$$

Las dimensiones de la ventana al canal:



9.3 Verificación de la regulación.

Características del canal

$$n = 0.014$$

$$b = 2.60 \text{ m}$$

$$Z = 0.0$$

$$S_c = 0.002$$

$$Qn = 8.00 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\frac{Q * n}{S^{0.5}} = \frac{((b + zy)y)^{5/3}}{(b + 2y(1 + z^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$\frac{8 * 0.014}{0.002^{0.5}} = \frac{((2.60 + 0 * 1.30) * 1.30)^{5/3}}{(2.60 + 2 * 1.30(1 + 0^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$2.504 = 2.504$$

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

$$V = \frac{Q}{(Y_v + H_v) * b_v}$$

$$V = \frac{8 \text{ m}^3/\text{seg}}{((0.20 + 1.50) * 2.60)}$$

$$V = 1.810 \text{ m}/\text{seg}$$

$$\frac{V^2}{2 * g} = 0.17 \text{ m}$$

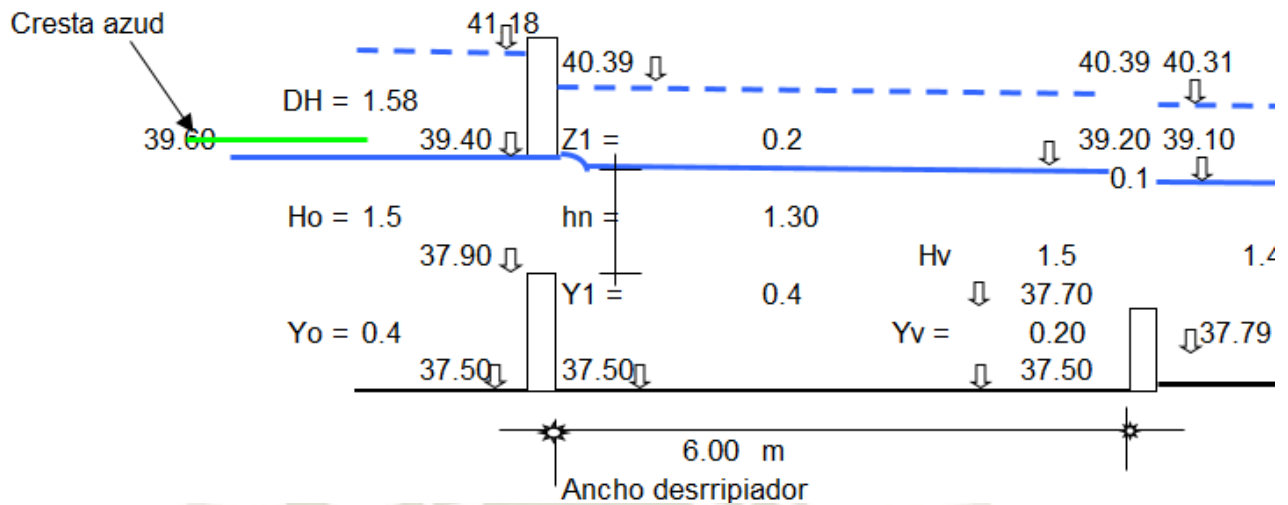
$$Z_v = Zv + \frac{V^2}{2 * g}$$

$$Z_v = 0.27 \text{ m}$$

$$Y2 > \frac{Zv}{0.7}$$

$$Y2 > \frac{0.27}{0.7}$$

$$Y2 > 0.40$$



9.4 Verificación del tirante del canal en crecida.

Se tiene un azud de 110 m con un caudal de captación de 8 m³/seg, con un 20 % de caudal de diseño

Características del canal

$$n = 0.014$$

$$b = 2.60 \text{ m}$$

$$Z = 0.0$$

$$Sc = 0.002$$

$$Qn = 9.60 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\frac{Q * n}{S^{0.5}} = \frac{((b + zy)y)^{5/3}}{(b + 2y(1 + z^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$\frac{8 * 0.014}{0.002^{0.5}} = \frac{((2.60 + 0 * 1.48) * 1.48)^{5/3}}{(2.60 + 2 * 1.48 * (1 + 0^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$3.005 = 3.005$$

El tirante es el aumento de crecida.

$$Y_n = 1.48 \text{ m}$$

La compuerta de ingreso hacia el canal pasa a trabajar como orificio.

$$Q = C * A * \sqrt{2 * g * D_h}$$

Coficiente de Descarga compuerta hacia canal.

$$C = 0.68$$

$$D_h = \frac{\left(\frac{Q}{C * A}\right)^2}{(2 * g)}$$

$$D_h = \frac{\left(\frac{9.60}{0.68 * 1.30 * 2.60}\right)^2}{(2 * 9.81)}$$

$$D_h = 0.89 \text{ m}$$

La compuerta de ingreso hacia el canal pasa a trabajar como orificio.

$$Q = C * A * \sqrt{2 * g * D_h}$$

Coficiente de Descarga compuerta hacia canal.

$$C = 0.79$$

$$D_h = \frac{\left(\frac{Q}{C * A}\right)^2}{(2 * g)}$$

$$D_h = \frac{\left(\frac{9.60}{0.79 * 1.30 * 2.60}\right)^2}{(2 * 9.81)}$$

$$D_h = 0.790 \text{ m}$$

Con la fórmula de vertedero Azud de cresta ancha.

$$M = 2.2$$

$$Q = M * L * H^{3/2}$$

$$Q = 2.2 * 110 * 1.41^{3/2}$$

$$Q = 405.18 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Caudal total por el río

$$Q_t = 9.6 + 405.18$$

$$Q_t = 414.78 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El caudal en el río es de 1,034.00 m³/seg mayor que 414.78 m³/seg es necesario un vertedero de demasías.

9.5 Calculo de longitud de Vertedero de Demasías.

El caudal creciente es de 1,034.00 m³/seg, para regular el caudal se tiene un vertedero del desripiador de $L_v = 3$ m y una cresta estaría a unos 0.02 m.

$$Q_{\text{evacuado}} = M * L_v * H^{(3/2)}$$

$$Q_{\text{evacuado}} = 2.2 * 3 * 1^{(3/2)}$$

$$Q_{\text{evacuado}} = 6.60 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Z_o = \frac{\left(\frac{Q_{\text{pasa}}}{C * A}\right)^2}{(2 * g)}$$

$$Z_o = \frac{\left(\frac{16.20}{0.65 * 1.50 * 2.51}\right)^2}{(2 * 9.81)}$$

$$Z_o = 2.25 \text{ m}$$

Velocidad que pasa sobre el aliviadero.

$$V = \frac{Q_{pasaa}}{\text{Seccion}}$$

$$V = 0.930 \text{ m/seg}$$

Velocidad de Aproximación.

$$Z = Z_o - \frac{V^2}{2 * g}$$

$$Z = 2.21 \text{ m}$$

Calculo que pasa por el Azud.

$$\text{Carga} = Z_o + \text{Nivel agua} - \text{Cota Azud}$$

$$\text{Carga} = 2.87 \text{ m}$$

$$Q_{pasa \text{ azud}} = M * L * H_{\text{carga}}^{3/2}$$

$$Q_{pasa \text{ azud}} = 1,177.63 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El ancho de Vertedero de excedencia muy bueno.

9.6 Diseño de Azud

Se tiene una longitud de 110.00 m con una descarga de 1,034.00 m³/seg.

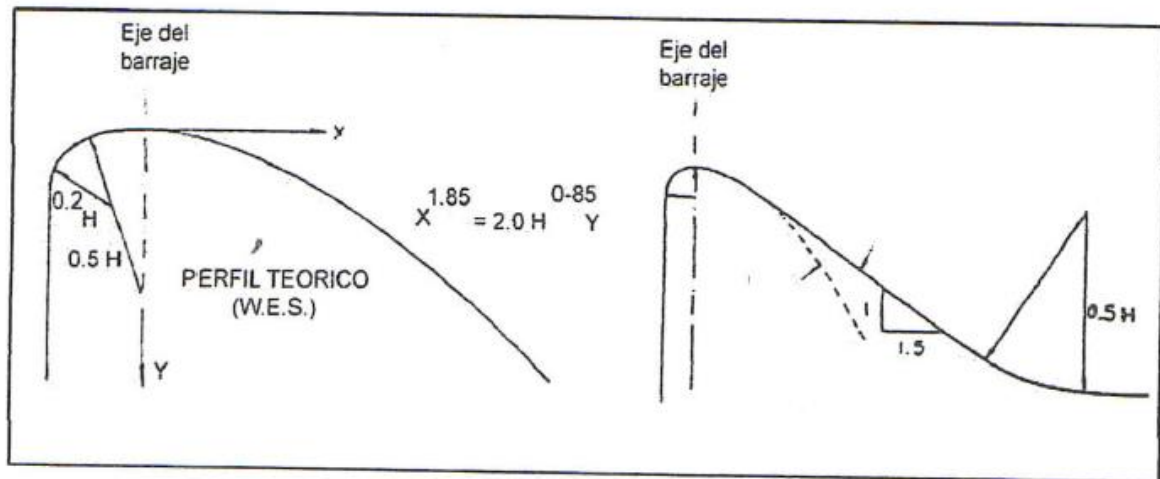
La superficie de aguas arriba par aun caudal de diseño está a 42.01 m y el piso medio está en 34.5.

Le ecuación de la curva del azud:

$$y = \frac{X^n}{K}$$

Pendiente de la cara		K	n
aguas arriba			
	Vertical	2.000	1.850
3	1	1.936	1.836
3	2	1.939	1.810
3	3	1.873	1.776

Fuente: Chow, V. T. (1994). *Hidraulica de canales abiertos*.



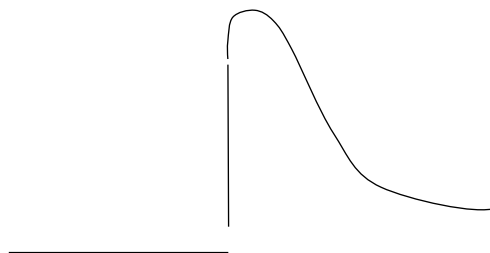
Fuente: Chow, V. T. (1994). *Hidraulica de canales abiertos*.

Calculando el Hd:

La altura del azud es de 2.10 m

La base del azud 37.5 m.s.n.m.

La cresta del azud tiene una cota de 39.60 m.



Calculo del Vertedero de carga el He:

$$Q = Cd * L * He^{3/2}$$

$$He = \left(\frac{Q}{Cd * L} \right)^{2/3}$$

Coeficiente de descarga es Cd= 2.2

$$He = \left(\frac{1034.0}{2.2 * 110} \right)^{2/3}$$

$$He = 2.63 \text{ m}$$

Calcular la Velocidad:

$$V = \frac{Q}{(L * (h + he))}$$

$$V = \frac{1,034.00}{(110 * (2.1 + 2.63))}$$

$$V = 1.99 \text{ m/sg}$$

Primer tanteo del Hd:

$$Ha = 0.201 \text{ m}$$

$$Hd = 2.43 \text{ m}$$

Segundo Tanteo.

$$V = \frac{Q}{(L * (h + Hd))}$$

$$V = 2.07 \text{ m/s}$$

$$Ha = 0.219 \text{ m}$$

$$Hd = 2.41 \text{ m}$$

Tercer Tanteo.

$$V = \frac{Q}{(L * (h + Hd))}$$

$$V = 2.08 \text{ m/s}$$

$$Ha = 0.221 \text{ m}$$

$$Hd = 2.41 \text{ m}$$

Cuarto Tanteo.

$$V = \frac{Q}{(L * (h + Hd))}$$

$$V = 2.08 \text{ m/s}$$

$$Ha = 0.221 \text{ m}$$

$$Hd = 2.41 \text{ m}$$

Comprobando si el He va ser despreciable.

El He es despreciable si $1.33 * Hd$ es menor a h.

$$2.10 \text{ m} < 3.21 \text{ m} \text{ la Altura de Velocidad es Apreciable}$$

Para la cresta del Azud redondeada se tiene:

Valores para AZUD aguas arriba	
0.282 Hd	0.68
0.5 Hd	1.21
0.175 Hd	0.42
0.2 Hd	0.48

Fuente: Chow, V. T. (1994). *Hidraulica de canales abiertos*.

$$y = \frac{X^n}{K * Hd^{(n-1)}}$$

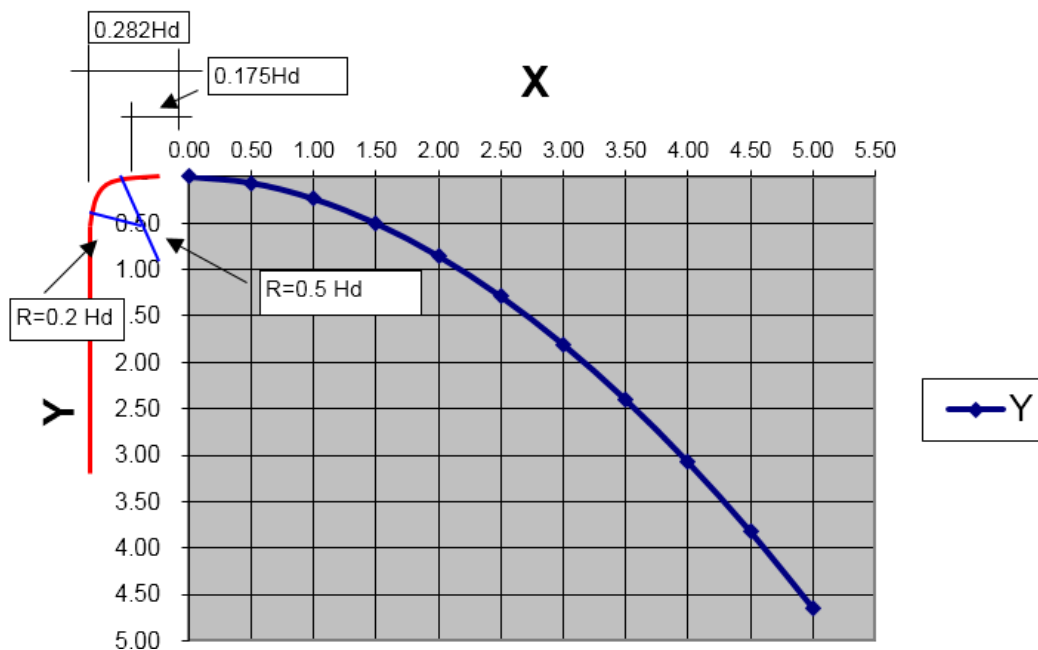
Donde n = 1.85 ; k=2, de Pared Vertical.

Coordenadas para azud aguas abajo	
X	Y
0.00	-
0.50	0.07
1.00	0.24
1.50	0.50
2.00	0.85
2.50	1.29
3.00	1.81
3.50	2.40
4.00	3.07
4.50	3.82
5.00	4.65

Fuente: Elaboración Propia

Dibujo del Azud.

AZUD



Fuente: U. S. Army Engineers Waterways Experiment Station.

9.7 Diseño y cálculo del flujo por etapas - Remanso

$$\frac{Q * n}{S^{0.5}} = \frac{((b + zy)y)^{5/3}}{(b + 2y(1 + z^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$\frac{1034 * 0.025}{0.002^{0.5}} = \frac{((110 + 0 * 2.76) * 2.76)^{5/3}}{(110 + 2 * 2.76 * (1 + 0^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$578.024 = 578.024$$

El tirante es el aumento de crecida.

$$Y_n = 2.76 \text{ m}$$

Calculo del tirante crítico.

$$\frac{Q^2}{g} = \frac{((b + zy)y)^3}{(b + 2zy)}$$

$$108986.340 = 108986.340$$

$$Y_c = 2.08 \text{ m}$$

$$A_c = 228.870 \text{ m}^2$$

$$V_c = 4.518 \text{ m/seg}$$

$$h_{vc} = 1.040 \text{ m}$$

$$E_c = 3.121 \text{ m}$$

Calcular Sf:

$$V = \frac{1}{n} * R^{\frac{2}{3}} * Sf^{\frac{1}{2}}$$

Alfa es el coeficiente de Coriolis que es =1.

$$\Delta x = \frac{\Delta E}{S_0 - Sf}$$

$$\Delta x = \frac{E2 - E1}{S0 - Sf}$$

$$E2 = y2 + \frac{V2^2}{2 * g}$$

$$E1 = y1 + \frac{V1^2}{2 * g}$$

9.7.1 Cuadro de perfil de remanso

Y	A	P	R	R^(2/3)	V	Alfa V^2/2g	E	DE	Sf	Sf prom	So-Sf prom	DX	X
4.51	496.33	119.02	4.17	2.59	2.08	0.2212	4.733	-	0.00040				
4.41	485.33	118.82	4.08	2.56	2.13	0.2314	4.643	0.090	0.00043	0.00042	0.001581	56.849	56.849
4.31	474.33	118.62	4.00	2.52	2.18	0.2422	4.554	0.089	0.00047	0.00045	0.001549	57.559	114.408
4.21	463.33	118.42	3.91	2.48	2.23	0.2538	4.466	0.088	0.00050	0.00049	0.001514	58.381	172.789
4.11	452.33	118.22	3.83	2.45	2.29	0.2663	4.378	0.088	0.00055	0.00053	0.001475	59.338	232.127
4.01	441.33	118.02	3.74	2.41	2.34	0.2798	4.292	0.087	0.00059	0.00057	0.001432	60.464	292.591
3.91	430.33	117.82	3.65	2.37	2.40	0.2943	4.206	0.086	0.00064	0.00062	0.001384	61.802	354.394
3.81	419.33	117.62	3.56	2.33	2.47	0.3099	4.122	0.084	0.00070	0.00067	0.001330	63.412	417.806
3.71	408.33	117.42	3.48	2.30	2.53	0.3268	4.039	0.083	0.00076	0.00073	0.001271	65.378	483.184
3.61	397.33	117.22	3.39	2.26	2.60	0.3452	3.957	0.082	0.00083	0.00080	0.001204	67.820	551.004
3.51	386.33	117.02	3.30	2.22	2.68	0.3651	3.877	0.080	0.00091	0.00087	0.001129	70.920	621.924
3.41	375.33	116.82	3.21	2.18	2.75	0.3868	3.799	0.078	0.00100	0.00096	0.001044	74.965	696.889
3.31	364.33	116.62	3.12	2.14	2.84	0.4105	3.723	0.076	0.00110	0.00105	0.000949	80.429	777.318
3.21	353.33	116.42	3.03	2.10	2.93	0.4365	3.649	0.074	0.00122	0.00116	0.000840	88.172	865.490
3.11	342.33	116.22	2.95	2.05	3.02	0.4650	3.577	0.071	0.00135	0.00128	0.000716	99.907	965.397
3.01	331.33	116.02	2.86	2.01	3.12	0.4964	3.508	0.069	0.00150	0.00143	0.000574	119.630	1,085.027
2.91	320.33	115.82	2.77	1.97	3.23	0.5311	3.443	0.065	0.00168	0.00159	0.000410	159.309	1,244.336
2.81	309.33	115.62	2.68	1.93	3.34	0.5695	3.382	0.062	0.00188	0.00178	0.000221	278.489	1,522.825
2.76	303.83	115.52	2.63	1.91	3.40	0.5903	3.352	0.029	0.00199	0.00194	0.000063	464.813	1,987.638

Fuente: Elaboración Propia

9.8 Diseño de poza de disipación

Características de Disipación:

$$L = 110 \text{ m}$$

$$Q = 1,034.0 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

$$C = 2.2$$

$$He = 2.63 \text{ m}$$

$$h = 2.10 \text{ Altura de la Cresta}$$

$$Hd = 2.41 \text{ m}$$

$$H = h + Hd = 2.10 + 2.41 = 4.51 \text{ m}$$

$$Va = \frac{Q}{L * H} = \frac{1,034.0}{110.0 * 4.51} = 2.08 \text{ m/seg}$$

$$Ha = 0.22 \text{ m}$$

$$Hd = He - Ha = 2.41 \text{ m}$$

Donde:

$H < 1.33 H_d$ el Efecto Importante de Velocidad

Características del canal

$$n = 0.014$$

$$b = 110.0 \text{ m}$$

$$Z = 0.0$$

$$S_c = 0.002$$

$$Q_{max} = 1,034.00 \text{ m}^3/\text{seg}$$

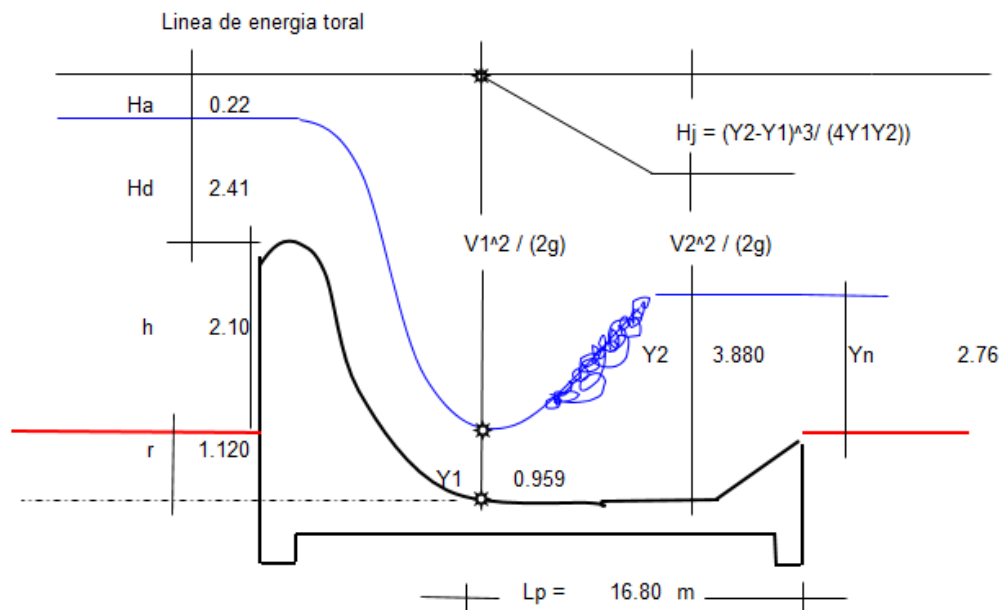
$$\frac{Q * n}{S^{0.5}} = \frac{((b + zy)y)^{5/3}}{(b + 2y(1 + z^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$\frac{1,034.0 * 0.014}{0.002^{0.5}} = \frac{((110.0 + 0 * 2.76) * 2.76)^{5/3}}{(110.0 + 2 * 2.76 * (1 + 0^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$578.0 = 578.0$$

El tirante normal.

$$Y_n = 2.76 \text{ m}$$



Fuente: Cayo Leonidas Ramos Taipe Diseño de Estructuras Hidráulicas I.

9.8.1 Cuadro poza de disipacion

N°	rasumido	Y1	V1 ² /2g	V1	Y1 cal	Eo	E1	Y2	rcal	Hj	V2	V2 ² /2g	E2
1	2.000	1.000	5.733	10.606	0.886	6.733	6.619	4.087	1.327	2.263	2.300	0.270	6.619
2	1.327	0.886	5.174	10.075	0.933	6.060	6.107	3.952	1.192	1.866	2.378	0.288	6.107
3	1.192	0.933	4.992	9.897	0.950	5.925	5.942	3.906	1.146	1.741	2.407	0.295	5.942
4	1.146	0.950	4.929	9.834	0.956	5.879	5.885	3.890	1.130	1.698	2.417	0.298	5.885
5	1.130	0.956	4.907	9.812	0.958	5.863	5.865	3.884	1.124	1.683	2.420	0.299	5.865
6	1.124	0.958	4.899	9.804	0.959	5.857	5.858	3.882	1.122	1.677	2.422	0.299	5.858
7	1.122	0.959	4.896	9.801	0.959	5.855	5.855	3.881	1.121	1.675	2.422	0.299	5.855
8	1.121	0.959	4.895	9.800	0.959	5.854	5.854	3.880	1.120	1.674	2.422	0.299	5.854
9	1.120	0.959	4.894	9.799	0.959	5.854	5.854	3.880	1.120	1.674	2.422	0.299	5.854

$$L = 2.5 \times (1.9 \times Y2 - Y1) = 16.03$$

$$L = 6 \times (Y2 - Y1) = 17.53$$

$$L \text{ promedio} = 16.78 \text{ m}$$

$$16.80 \text{ m} \quad \text{Redondeado}$$

Fuente: Elaboración Propia

9.10 Diseño del canal de conducción

$$n = 0.014$$

$$b = 2.60 \text{ m}$$

$$Z = 0.0$$

$$Sc = 0.002$$

$$Q = 8.00 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\frac{Q * n}{S^{0.5}} = \frac{((b + zy)y)^{5/3}}{(b + 2y(1 + z^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$\frac{8.00 * 0.014}{0.002^{0.5}} = \frac{((2.60 + 0 * 1.30) * 1.30)^{5/3}}{(2.60 + 2 * 1.30 * (1 + 0^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$2.504 = 2.504$$

El tirante normal.

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

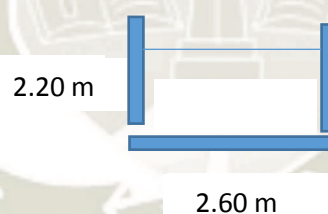
$$A = 3.35 \text{ m}$$

$$V = 2.390 \text{ m}$$

$$hv = 0.291 \text{ m}$$

$$E = 1.579 \text{ m}$$

Sección del canal de conducción



9.11 Diseño de Aliviadero - Vertedero

- El caudal de diseño de un vertedero se puede establecer como aquel caudal que circula en el canal por encima de su tirante normal, hasta el nivel máximo de su caja hidráulica o hasta el nivel que ocupa en el canal, el caudal considerado como de máxima avenida.
- El vertedero lateral no permite eliminar todo el excedente de caudal, siempre quedara un excedente que corresponde teóricamente a unos 10 cm encima del tirante normal.
- La altura del vertedor o diferencia entre la cresta de éste y el fondo del canal, corresponde al valor Y_n .

d) Para dimensionar el vertedero existen gran variedad de fórmulas, a continuación, se describe la fórmula de Forchheimer.

$$Q = U * \frac{2}{3} \mu \sqrt{2g} * L * h^{\frac{3}{2}}$$

Donde:

$$U = 0.95$$

μ = coeficiente de contracción

L = longitud del vertedero

h = carga promedio encima de la cresta

El flujo del canal siempre debe ser sub-critico, entonces tenemos que:

$h_2 > h_1$

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2}; \quad \text{donde,} \quad h_1 = 0,8h_2; \quad h = 0,9h_2$$

Siempre que se cumpla:

$$\frac{V_1}{\sqrt{g y_1}} \leq 0,75; \quad \text{donde} \quad h_2 - h_1 \leq y_2 - y_n$$

Características del tirante normal vertido

$$n = 0.014$$

$$b = 2.60 \text{ m}$$

$$Z = 0.0$$

$$Sc = 0.001$$

$$Q = 4 \text{ m}^3/\text{seg}$$

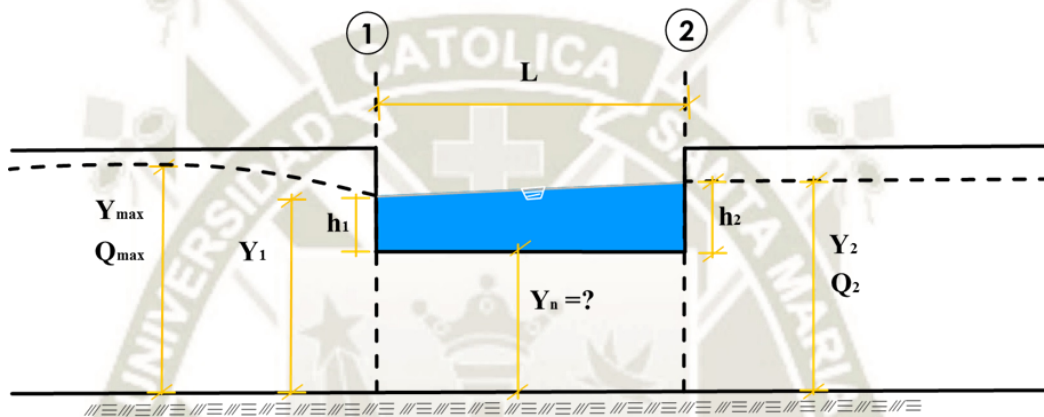
$$\frac{Q * n}{S^{0.5}} = \frac{((b + zy)y)^{5/3}}{(b + 2y(1 + z^2)^{0.5})^{2/3}}$$

$$\frac{4.0 * 0.014}{0.001^{0.5}} = \frac{((2.60 + 0 * 0.99) * 0.99)^{5/3}}{(2.60 + 2 * 0.99 * (1 + 0^2)^{0.5})^{2/3}}$$

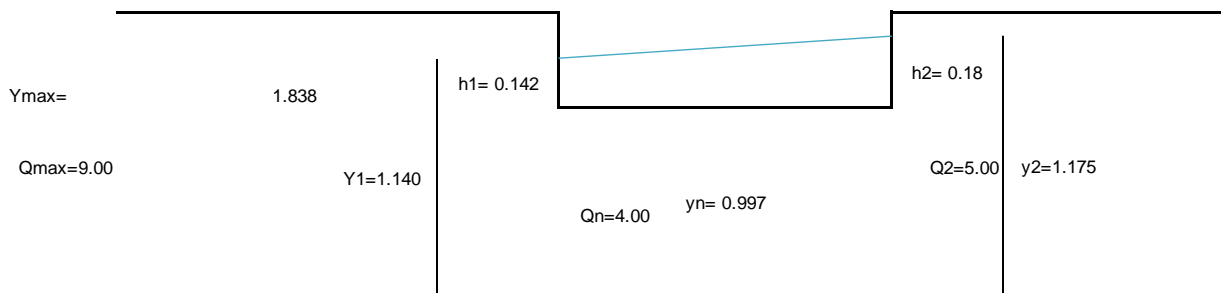
$$1.771 = 1.771$$

El tirante normal.

$$Y_n = 0.997 \text{ m}$$



Fuente: Chow, V. T. (1994). *Hidraulica de canales abiertos*.



Fuente: *Elaboración Propia*.

CALCULO DE "h"

$$h_2 = Y_2 - Y_n = 0.18 \text{ m}$$

$$h_1 = 0.8h_2 = 0.8 (0.18) = 0.142 \text{ m}$$

$$h_1 < h_2$$

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} = \frac{0.142 + 0.18}{2}$$

$$h = 0.159m$$

$$Y1 = Yn + h_1 = 1.14 m$$

Caudal Evacuado

$$Q = 4.00 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Resolviendo empleando la fórmula de Weisbach

h = se considera un 60% del borde libre, como un criterio práctico de diseño se tiene:

$$Q = 4.00 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\mu = 0.50$$

$$h = 0.60 (1.838 - 0.997)$$

$$h = 0.50 \text{ m}$$

Luego:

$$Q = \frac{2}{3} 0.50 \times L \times \sqrt{2 \times 9.81} \times 0.50^{\frac{3}{2}}$$

$$L = \frac{3 \times 4.00}{2 \times 0.50 \times 4.43 \times 0.50^{\frac{3}{2}}}$$

$$L = 8.00 \text{ m}$$



CAPITULO X
DISEÑO DE CANAL

10. DISEÑO DE CANAL

El agua captada por parte de la bocatoma Santa Ana de Quitire debe ser conducida hasta el sitio de “Punta de Bombon” a través de canal San Juan de Catas para conducir el agua a gravedad (flujo de agua sin presión) en otras palabras con una superficie libre en el cual se desarrolla a través de la presión atmosférica.

En este proyecto de tesis (Capítulo X), comprende el diseño del canal para un caudal de 4 m³/s en el cual se interviene diferentes factores como la base de tipo de suelo y las condiciones climáticas que nos permitan un correcto diseño y eficiencia del canal.

10.1 Clasificación del Canal

10.1.1 Por su función

De acuerdo a su función se ha considerado un canal de tipo PRIMER ORDEN o DERIVACION por contener las siguientes características:

- **Canal de primer orden.** - Llamado también canal madre o de derivación y se le traza siempre con pendiente mínima, normalmente es usado por un solo lado ya que por el otro lado da con terrenos altos.

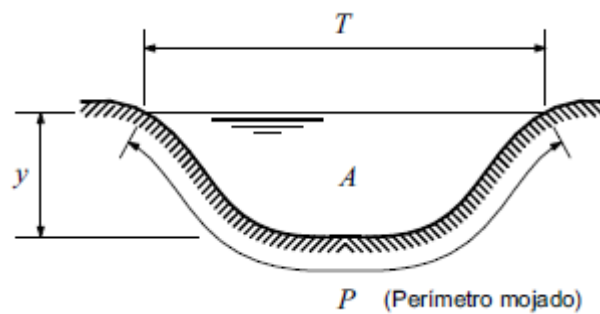
10.1.2 Por su uso

Por ser de uso agrícola se ha considerado un canal abierto, ya que el uso que se le dará será netamente agrícola, y que no necesariamente el agua debe ser procesada, como es necesario para uso doméstico e industrial.

10.2 Elementos geométricos de la sección del canal

El tipo de sección que emplearemos será tipo trapezoidal, ya que mejor se optimiza su máxima eficiencia los componentes de dicha sección están dados por:

Figura 10.2.1 Parámetros de la sección transversal de un canal



Fuente: Hidráulica de Tuberías y Canales, Arturo Rocha

10.2.1 Profundidad del canal, calado tirante

La profundidad del flujo (y) es la distancia vertical del punto más bajo de la sección del canal a la superficie libre.

10.2.2 Ancho superior

El ancho superior (T) es el ancho de la sección del canal en la superficie libre.

10.2.3 Área Mojada

El área mojada (A) es el área de la sección transversal del flujo normal a la dirección del flujo.

$$A = (b + zY)Y$$

10.2.4 Perímetro Mojado

Perímetro mojado (P) es la longitud de la línea de la intersección de la superficie mojada del canal con la sección transversal normal a la dirección del flujo.

$$P = b + 2Y\sqrt{1 + z^2}$$

10.2.5 Radio Hidráulico

El radio hidráulico (R) es la relación entre el área mojada y el perímetro mojado, se expresa como:

$$R = \frac{(b + zY)Y}{b + 2Y\sqrt{1 + z^2}}$$

10.2.6 Espejo de agua

Es el nivel superficial de agua y esta expresado en función de la base de canal, tirante y talud:

$$T = B + 2zY$$

10.3 Radio mínimo en canales

En el diseño de canales, el cambio brusco de dirección se sustituye por una curva cuyo radio no debe ser muy grande y debe escogerse un radio mínimo, dado que al trazar curvas con radios mayores al mínimo no significa ningún ahorro de energía, es decir la curva no será hidráulicamente más eficiente, en cambio será más costos darle una mayor longitud o mayor desarrollo.

Cuadro 10.3.1 Radio Mínimo para canales de caudales mayores a 10 m³/s

Capacidad de canal	Radio mínimo
hasta 10 m ³ /s	3 m ancho de base
de 10 a 14 m ³ /s	4 m ancho de base
de 14 a 17 m ³ /s	5 m ancho de base
de 17 a 20 m ³ /s	6 m ancho de base
de 20 m ³ /s a mayor	7 m ancho de base

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N-7, "Consideraciones Generales sobre canales trapezoidales"

Cuadro 10.3.2 Radios mínimos en función del espejo de agua

Canales de riego		Canales de drenaje	
Tipo	Radio	Tipo	Radio
Sub - Canal	4T	Colector Principal	5T
Lateral	3T	Colector	5T
Sub - Lateral	3T	Sub - Colector	5T

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N-7, "Consideraciones Generales sobre canales trapezoidales"

Cuadro 10.3.3 Radios mínimos en función del espejo de agua

Capacidad del canal	Radio Mínimo
20 m ³ /s	100 m
15 m ³ /s	80 m
10 m ³ /s	60 m
5 m ³ /s	20 m
1 m ³ /s	10 m
0.5 m ³ /s	5 m

Fuente: Ministerio de Agricultura y Alimentación, Boletín Técnico N-7, "Consideraciones Generales sobre canales trapezoidales"

10.4 Curvas en Canales

En un movimiento del agua en una curva de un canal centrífuga ocasiona una elevación de la superficie libre de contorno exterior y una depresión según el interior. Además, se generan flujos secundarios de tipo helicoidal, que puede mantenerse en una cierta longitud aguas abajo y un desplazamiento lateral de la línea de corriente central donde ocurre velocidades máximas en el terreno recto del canal. Estas situaciones pueden ocasionar socavaciones o depósitos locales o bien, un comportamiento objetable de una estructura hidráulica localizadas aguas debajo de la curva.

10.5 Rasante de Canal

Una vez definido el trazo del canal, se proceden a dibujar el perfil longitudinal de dicho trazo, las escalas más usuales son de 1:1000 o 1:2000 para el sentido horizontal y 1:100 o 1:200 para el sentido vertical, normalmente la relación entre la escala horizontal y vertical es de 1 a 10. Para el diseño de la rasante se tomó en cuenta:

- El punto de captación, donde se va a ubicar la obra de toma se encuentra a "" m.s.n.m.
- Que la pendiente de la rasante de fondo, sea en lo posible igual al pendiente natural promedio del terreno, en caso de haber encontrado fuertes pendientes en el tramo se habría tenía que generar obras adicionales como caídas, rápidas o saltos de agua.

- Para definir la rasante del fondo se prueba con diferentes cajas hidráulicas, chequeando siempre si la velocidad obtenida es soportada por el tipo de material donde se construirá el canal.

El plano final del perfil longitudinal de un canal, debe presentar como mínimo la siguiente información.

- Kilometraje
- Cota de terreno
- Pendiente
- Ubicación de las obras de arte
- Sección o secciones hidráulicas del canal
- Tipo de suelo

10.6 Selección Hidráulica Optima

Desde el punto de vista hidráulico, hay en principio, un número infinito de soluciones. En el caso de un canal que va a ser construido, el gasto o caudal está dado por las condiciones de diseño; no proviene de un cálculo hidráulico, sino de la función del canal, de la naturaleza del servicio que presta y por cierto del análisis que se ha hecho de las disponibilidades de agua. El gasto de diseño Q es un dato impuesto al que debe adecuarse al cálculo de la sección del canal.

Para el diseño Se debe de tener en cuenta ciertos factores, tales como: tipo de material de cuerpo del canal, coeficiente de rugosidad velocidad máxima y mínima permitida, pendiente del canal, taludes, etc.

La ecuación más utilizada es la de Manning o Strickler y su expresión es:

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

Donde:

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

Variables de Flujo Geometría de la sección del canal

Q: Caudal

n: Rugosidad

A: Área transversal de canal

R: Radio Hidráulico

10.6.1 Criterio de Diseño

Se tienen diferentes factores que se consideran para el diseño de canales, aunque el diseño final se hará considerando las siguientes posibilidades y el resultado será siempre una solución de compromiso, aunque se podrán eliminar todos los riegos y desventajas, únicamente se aseguraran que la influencia negativa sea la mayor posible y que la solución técnica propuesta no conveniente debido a los altos costos.

10.6.2 Rugosidad

Esta depende del cauce y el talud, dado a las paredes laterales del mismo, vegetación, irregularidad y trazado del canal, radio hidráulico y obstrucciones en el canal, generalmente cuando se diseña canales en tierra se supone que el canal está recientemente abierto, limpio y con un trazado uniforme, sin embargo el valor de rugosidad inicialmente asumido difícilmente se conservará con el tiempo, lo que quiere decir que en la práctica constantemente se hará frente a un continuo cambio de la rugosidad. La siguiente tabla nos da valores de "n" estimados, estos valores pueden ser refutados con investigaciones y manuales, sin embargo, no dejan de ser una referencia para el diseño:

Cuadro 10.6.2.1 Valores de coeficiente de manning

Material	Valores		
	Mínimo	Normal	Máximo
Arroyo de montaña con muchas piedras	0.035	0.04	0.05
Tepetable (liso y uniforme)	0.025	0.035	0.04
Tierra en buenas condiciones	0.017	0.02	0.025
Tierra libre de vegetación	0.02	0.025	0.033
Mampostería seca	0.025	0.03	0.033
Mampostería con cemento	0.017	0.02	0.025

Concreto	0.013	0.017	0.02
Asbesto cemento	0.09	0.01	0.011
Polietileno y PVC	0.007	0.008	0.009
Fierro fundido (Fo. Fo.)	0.011	0.014	0.016
Acero	0.013	0.015	0.017
Vidrio, cobre	0.009	0.01	0.01

Fuente: Hidráulica, Pedro Rodríguez Ruiz

10.6.3 Talud

La inclinación de las paredes laterales de un canal, depende de varios factores, pero en especial de la clase del terreno donde están alojados; la U.S. BUREAU OF RECLAMATION recomienda un talud único de 1,5:1 para sus canales, a continuación, se representa un cuadro de taludes apropiados para distintos tipos de material:

Cuadro 10.6.3.1 Taludes apropiados para distintos de material

Material	Talud (Horizontal : Vertical)
Roca	Prácticamente vertical
Suelos de turba y detritos	0.25 : 1
Arcilla compactada o tierra con recubrimiento de concreto	0.5:1 hasta 1:1
Tierra con recubrimiento de piedra o tierra en grandes canales	1.0 : 1.0
Arcilla firme o tierra en canales pequeños	1.5:1
Tierra arenosa suelta	2.0 : 1.0
Greda arenosa o arcilla porosa	3.0 : 1.0

Fuente: Hidráulica, Pedro Rodríguez Ruiz

10.6.4 Velocidad Mínima

La velocidad mínima permisible es aquella velocidad que no permite sedimentación, este valor es muy variable y no puede ser determinado con exactitud, cuando el agua fluye sin limo este valor carece de importancia, pero la baja velocidad favorece el crecimiento de las plantas, en canales de tierra, da el valor de 0.662 m/s. Como la velocidad

apropiada que no permite sedimentación y además impide el crecimiento de plantas en el canal.

10.6.5 Velocidad Máxima

La velocidad máxima permisible, algo bastante complejo y generalmente se estima empleando la experiencia local o el juicio del ingeniero; las siguientes tablas nos dan valores sugeridos.

Características de los Suelos	Velocidades Maximas (m/s)
Canales en tierra franca.	0.60
Canales en tierra arcillosa.	0.90
Canales revestidos con piedra y mezcla simple.	1.00
Canales con mampostería de piedra y concreto.	2.00
Canales revestidos con concreto.	3.00

Fuente: Hidráulica, Pedro Rodríguez Ruiz.

10.6.6 Selección Hidráulica Óptima

Uno de los factores que intervienen en el costo de construcción de un canal el volumen por excavar; este a su vez depende de la sección transversal. Mediante ecuaciones se puede plantear y resolver el problema de encontrar la menor excavación para conducir un gasto dado, conocida la pendiente. La forma que conviene dar a una sección de magnitud dada, para que escurra el mayor caudal posible, es lo que se ha llamado "sección de máxima eficiencia hidráulica". Se dice que un canal es de máxima eficiencia hidráulica cuando para la misma área y pendiente conduce el mayor caudal, ésta condición está referida a un perímetro húmedo mínimo, la ecuación que determina la sección de máxima eficiencia hidráulica es:

$$\frac{b}{y} = 2 * tg(\theta/2)$$

Donde:

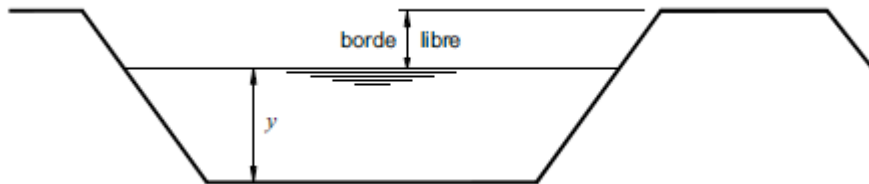
θ : ángulo que forma el talud con la horizontal

$$\text{arc tan}(1/z)$$

10.6.7 Borde libre

Se denomina borde libre (free board) a la altura (tirante) adicional que se da a fin de absorber los niveles extraordinarios que puedan presentarse por encima del caudal de diseño de un canal.

Figura 10.6.7.1 Borde Libre de un canal abierto



Fuente: *Hidráulica de tuberías y canales, Ven Te Chow*

Ven Te Chow señala que el borde libre varía entre menos del 5 % y más del 30 % del tirante. Indudablemente se trata de valores extremos.

Para canales en tierra, donde dicho sea de paso es mayor la incertidumbre con respecto al coeficiente de rugosidad, el Bureau of Reclamation señala que el borde libre varía entre 1 ft (0,30 m) para canales pequeños y poco profundos, hasta 4 ft (1,20 m) para canales grandes, profundos y con caudales de 85 m³/s ó más. Para cálculos preliminares el Bureau recomienda la fórmula siguiente:

$$\text{borde libre} = \sqrt{C * Y}$$

Donde:

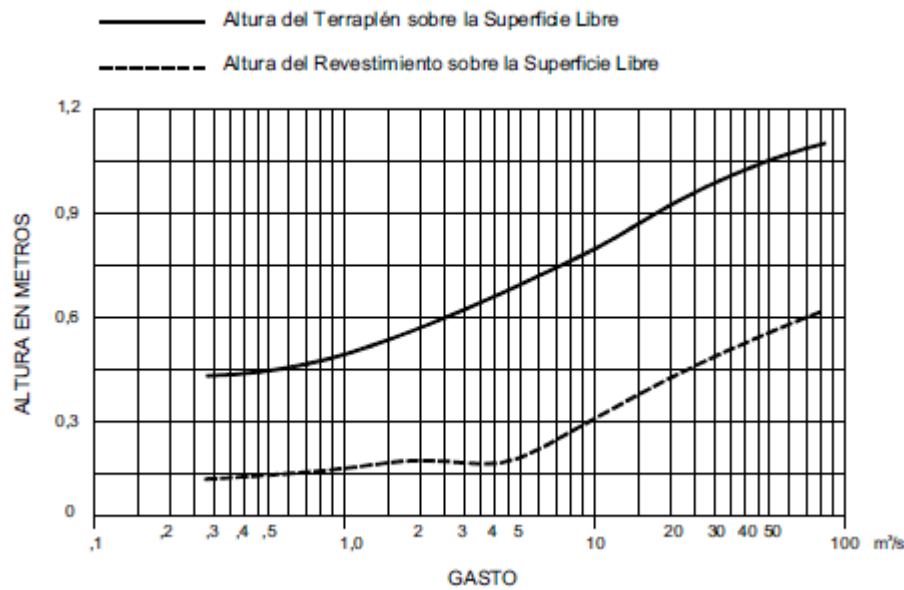
Y: Tirante

C: Coeficiente que varía así

$$0.46 \text{ para } Q = 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0.76 \text{ para } Q = 85 \text{ m}^3/\text{s}$$

El Bureau of Reclamation recomienda el gráfico siguiente:



Fuente: Hidrología, Maximo Villon Bejar

10.7 Cálculo del tirante y la velocidad normal

10.7.1 Tirante normal

Bajo los criterios en los ítems antes mencionados se procede a calcular el tirante y la velocidad normal, mediante una hoja de Excel.

De la fórmula de Manning:

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

Despejamos los valores:

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

$$\frac{Qn}{S^{1/2}} = ((b + zY)Y) \left(\frac{(b + zY)Y}{b + 2Y\sqrt{(1 + z^2)}} \right)^{2/3}$$

$$\frac{4 * 0.017}{0.00378^{1/2}} = ((b + zY)Y) \left(\frac{(b + zY)Y}{b + 2Y\sqrt{(1 + z^2)}} \right)^{2/3}$$

$$1.817 = ((b + zY)Y) \left(\frac{(b + zY)Y}{b + 2Y\sqrt{(1 + z^2)}} \right)^{2/3}$$

$$1.817 = ((b + 0.25 * Y)Y) \left(\frac{(b + 0.25 * Y)Y}{b + 2Y\sqrt{(1 + 0.5^2)}} \right)^{2/3}$$

Se ha obtenido los siguientes resultados:

$$b = 1.5 \quad m \quad y = 1.207m$$

$$b = 2.0 \quad m \quad y = 1.019m$$

$$b = 2.5 \quad m \quad y = 0.885m$$

se tiene que:

$$\theta = \frac{1}{0.5}$$

$$\text{atan } \theta = \frac{1}{0.5}$$

$$\theta = 63^{\circ}26'5.82''$$

Comprobando la máxima eficiencia de los valores encontrados:

$$\frac{b}{y} = 2 * \text{tg}(\theta/2)$$

Caso I

$$\frac{b_1}{y_1} = 2 * \text{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{b_1}{y_1} = 2 * \text{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

$$1.242 \quad m \quad = \quad 1.24 \quad m$$

Caso II

$$\frac{b_1}{y_1} = 2 * \text{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{b_1}{y_1} = 2 * \text{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

$$1.967m \quad = \quad 1.24 \quad m$$

Caso III

$$\frac{b_1}{y_1} = 2 * \text{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right) = \frac{b_1}{y_1} = 2 * \text{tg}\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

$$2.822 \quad m \quad = \quad 1.24 \quad m$$

10.7.2 Velocidad normal

Mediante la fórmula de Manning:

$$C = \frac{R^{1/6}}{n}$$

Sustituyendo el valor de “C” de Manning en la ecuación de Chezy para calcular la velocidad se tiene:

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

$$V = \frac{1}{n} * \left(\frac{(b + zY)Y}{b + 2Y\sqrt{(1 + z^2)}} \right)^{2/3} * S^{1/2}$$

$$V = \frac{1}{0.017} * \left(\frac{(1.5 + 0.5 * 1.21)1.21}{1.5 + 2 * 1.21\sqrt{(1 + 0.5^2)}} \right)^{2/3} * 0.0014^{1/2}$$

$$V = 1.57 \text{ m/s}$$

Calculo del área mojada

$$A = (b + zY)Y$$

$$A = (1.5 + 0.5 * 1.21) * 1.21$$

$$A = 2.54 \text{ m}^2$$

Calculo del perímetro mojado

$$P = b + 2Y\sqrt{1 + z^2}$$

$$P = 1.5 + 2 * 1.21\sqrt{1 + 0.5^2}$$

$$P = 4.2 \text{ m}$$

Calculo del radio hidráulico

$$R = \frac{(b + zY)Y}{b + 2Y\sqrt{1 + z^2}}$$

$$R = \frac{(1.5 + 0.5 * 1.21)1.21}{1.5 + 2 * 1.21\sqrt{1 + 0.5^2}}$$

$$R = 0.61 \text{ m}$$

Calculo del espejo de agua

$$T = b + 2zY$$

$$T = 1.5 + 2 * 0.5 * 1.21$$

$$T = 2.71 \text{ m}$$

Comprobación de la velocidad mínima permisible

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

$$V = \frac{1}{0.017} 0.61^{2/3} 0.0014^{1/2}$$

$$V = 1.57 \text{ m/s}$$

- Dicha velocidad corresponde al tramo 11-10 del calculo realizado.

Por lo tanto, se garantiza que no habrá sedimentación de elementos extraños y material granular, así como brote de plantas en el canal.

10.8 Diseño de la sección Hidráulica

De acuerdo a los parámetros y cálculos ejecutados en ítems antes descritos se ha procedido a diseñar la sección de canal, con las siguientes características.

Figura 10.8.1 Modelamiento con el Software H Canales

The screenshot shows the 'H Canales' software interface for calculating normal water depth. The window title is 'Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular'. The interface is divided into several sections:

- Lugar:** PUNTA DE BOMBON
- Tramo:** 0.000 + 5000.00
- Proyecto:** TESIS
- Revestimiento:** CONCRETO

Datos:

- Caudal (Q): 4 m³/s
- Ancho de solera (b): 1.5 m
- Talud (Z): 0.5
- Rugosidad (n): 0.017
- Pendiente (S): 0.0014 m/m

Diagrama: A trapezoidal channel cross-section with top width T, bottom width b, height y, and slope z. The water surface is shown as a blue line.

Resultados:

- Tirante normal (y): 1.2077 m
- Área hidráulica (A): 2.5409 m²
- Espejo de agua (T): 2.7077 m
- Número de Froude (F): 0.5189
- Tipo de flujo: Subcrítico
- Perímetro (p): 4.2006 m
- Radio hidráulico (R): 0.6049 m
- Velocidad (v): 1.5742 m/s
- Energía específica (E): 1.3340 m-Kg/Kg

At the bottom, there are buttons for 'Calcular', 'Limpiar Pantalla', 'Imprimir', 'Menú Principal', and 'Calculadora'. The status bar at the bottom shows 'Ingresar el nombre del Proyecto', '11:35 AM', and '9/6/2018'.

10.9 Juntas

Según Kraatz define los cuatro tipos de juntas comúnmente usadas en el revestimiento del canal.

10.9.1 Juntas de Construcción

Son aquellas que se colocan debido a la interrupción de los trabajos, es común hacerlas coincidir con los otros tipos de juntas.

10.9.2 Juntas de Contracción Transversal

Se instalan para prevenir el agrietamiento transversal debido a la disminución de volumen del concreto por cambios de temperatura y pérdidas de humedad al curarse, las separaciones entre ellas no deben de exceder en 5 cm.

10.9.3 Juntas de Contracción Longitudinales

Sirven para prevenir el agrietamiento longitudinal en canales, cuyo perímetro de revestimiento es igual o mayor a 9 m y se espacian entre sí de 2.5 a 4.5 m.

10.9.4 Juntas de Dilatación o Expansión

Se instalan cuando el canal entra en contacto con estructuras fijas El BUREU OF RECLAMATION recomienda el siguiente espaciamiento de las juntas de revestimiento de concreto sin armar.

Cuadro 10.9.4.1 separación entre juntas

Espesor (cm)		Separación entre juntas (cm)
Mínimo permitido	Máximo permitido	
5	7.5	3
7.5	10	3.5 - 4

Fuente: Manual de Diseño Hidráulico de canales y obas de arte, UNI

10.10 Modelamiento con el Software Hec Ras

Es un sistema de modelamiento desarrollado por el centro de Ingeniería Hidrológica (HEC – Hydrologic Engineering Center) del cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (US Army Corps of

Engineers), que permite simular la respuesta que tendrá el flujo de agua a través de los ríos naturales y de otros canales.

10.10.1 Flujo Uniforme y Permanente

- Flujo permanente: es aquel flujo en donde el área, tirante y velocidad no cambian con respecto al tiempo.
- Flujo no permanente: es cuando en el flujo el área, tirante y velocidad tiene un cambio importante con respecto al tiempo.

En los estados de flujo para los canales abiertos existe un efecto producido por la gravedad que está representado entre dos tipos de fuerzas que son las inerciales y las gravitacionales, relación dada por el numero adimensional de Froude.

$$F = \frac{\text{Fuerzas inerciales}}{\text{Fuerzas Gravitacionales}} \rightarrow F = \frac{V}{\sqrt{gD}}$$

- $F = 1$, Crítico
- $F > 1$, Súper Crítico
- $F < 1$, Sub Crítico

En la mecánica de las ondas de agua Velocidad de las ondas gravitacionales

10.10.2 Flujo Sub crítico

Velocidad de propagación de la onda es mayor que la velocidad del flujo. Es decir, si hay una obstrucción la información viajara aguas arriba ya que es mayor y determina lo que ocurre en ese tramo, es por eso que ingresamos las condiciones de contorno aguas abajo donde no hay información.

10.10.3 Flujo Súper Crítico

La velocidad de propagación de la onda es menor que la velocidad de flujo. Es decir que la información se extenderá aguas abajo, es por eso que las condiciones de contorno para un flujo súper crítico se ingresan aguas arriba.

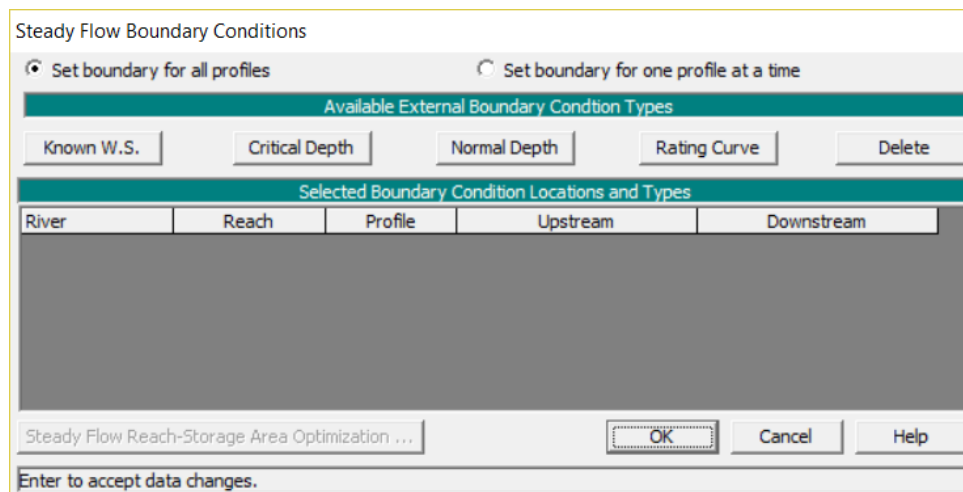
10.10.4 Condiciones de Contorno

Se entiende por condiciones de contorno aquellas que definen el comportamiento de un modelo en sus límites.

Con la definición ya queda claro que en una simulación o modelización hidráulica de un tramo de río existirán dos condiciones de contorno: los límites superior e inferior del modelo.

Pero como los hidráulicos tenemos la manía de introducir la denominación agua allá donde podemos, esos límites son más comúnmente conocidos como condiciones de contorno aguas arriba y aguas abajo.

Figura 10.10.4.1 Condiciones de contorno en Hec ras

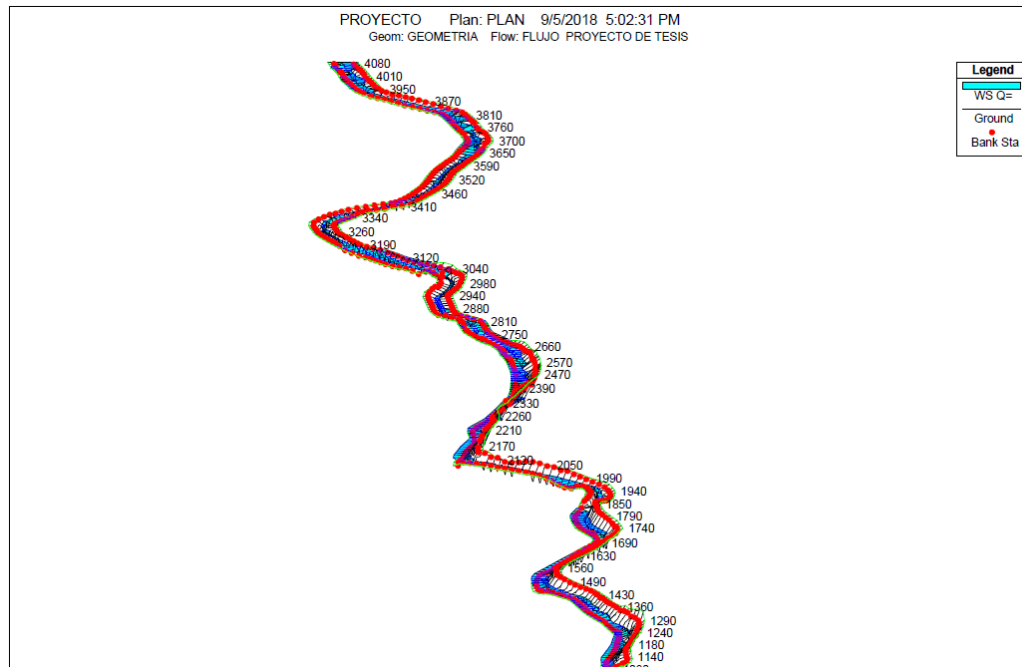


Fuente: Hidrologic engineering center – river analysis system (HEC – RAS)

- Nivel de agua: si tenemos algún dato del calado de la sección, normalmente dado por un limnómetro.
- Calado crítico: se define cuando en la sección existe un elemento de control de calado/caudal basado en el calado crítico (vertedero, aforador, presa, azud).
- Curva de caudal: a usar cuando se posea la curva de caudal de la sección, es decir los datos que relacionan calado con caudal. Si poseemos datos de aforador, es la condición de contorno a definir.
- Para todo el resto de casos, definir como condición de contorno el calado normal. Es el más habitual, ya que es el caso en el que el

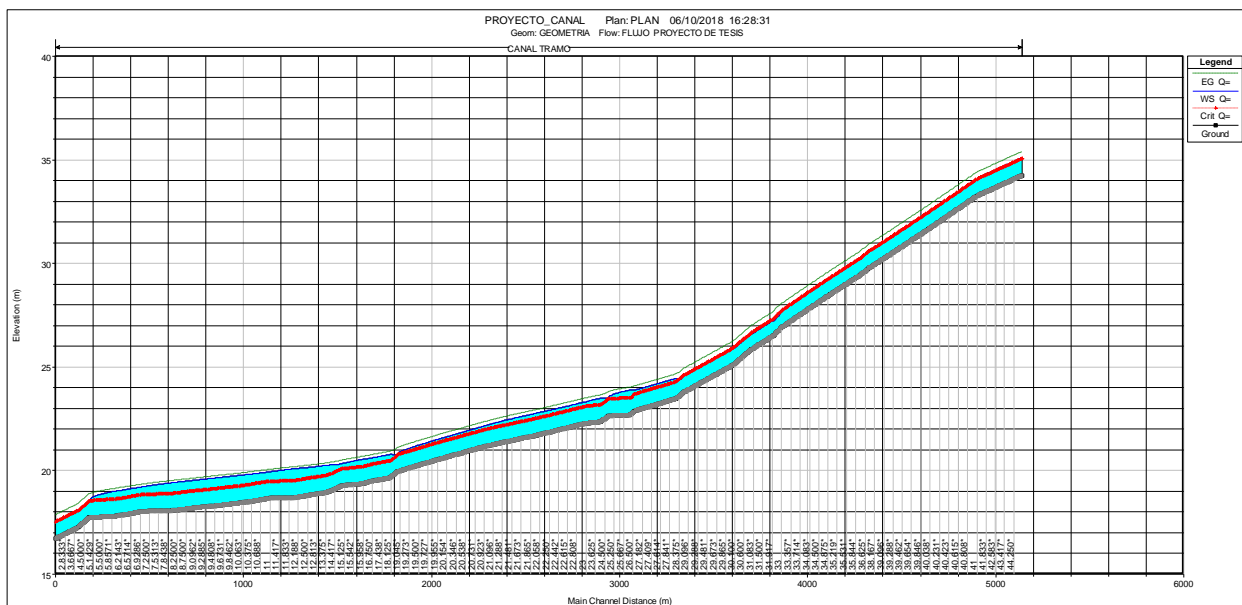
flujo se aproxima al uniforme. El dato a entrar es la pendiente del tramo de influencia, en tanto por uno.

Figura 10.10.4.2 Exportación de la Geometría del canal



Fuente: Hidrologic engineering center – river analysis system (HEC – RAS)

Figura 10.10.4.3 Perfil Longitudinal del canal



Fuente: Hidrologic engineering center – river analysis system (HEC – RAS)

Cuadro Nro. 10.10.4.1 Calculo Hidráulico

Tramo	Longitud (m)	Caudal (m³/s)	Cota base del canal		Pendiente m/m	b (m)	z	Y (m)	Área (m²)	Perímetro (m)	Rh	Variables de flujo	Geometría de la sección	V (m/s)
45 - 41	240	4	34.25	33.26	0.004125	1.5	0.5	0.88	1.70	3.46	0.49	1.0588	1.0588	2.4
41 - 40	260	4	33.26	31.65	0.006192	1.5	0.5	0.78	1.47	3.24	0.45	0.8641	0.8644	2.7
40 - 39	260	4	31.65	30.08	0.006038	1.5	0.5	0.78	1.48	3.25	0.46	0.8751	0.8753	2.7
39 - 37	60	4	30.08	29.74	0.005667	1.5	0.5	0.80	1.51	3.28	0.46	0.9033	0.9034	2.6
37 - 36	40	4	29.74	29.44	0.007500	1.5	0.5	0.73	1.37	3.14	0.44	0.7852	0.7853	2.9
36 - 35	160	4	29.44	28.5	0.005875	1.5	0.5	0.79	1.49	3.26	0.46	0.8872	0.8874	2.7
35 - 34	120	4	28.5	27.77	0.006083	1.5	0.5	0.78	1.48	3.24	0.45	0.8718	0.8721	2.7
34 - 33	140	4	27.77	26.91	0.006143	1.5	0.5	0.78	1.47	3.24	0.45	0.8676	0.8679	2.7
33 - 32	40	4	26.91	26.53	0.009500	1.5	0.5	0.68	1.26	3.02	0.41	0.6977	0.6984	3.2
32 - 31	120	4	26.53	25.84	0.005750	1.5	0.5	0.79	1.51	3.27	0.46	0.8968	0.8970	2.7
31 - 30	100	4	25.84	25.08	0.007600	1.5	0.5	0.73	1.36	3.13	0.43	0.7800	0.7801	2.9
30 - 29	260	4	25.08	23.78	0.005000	1.5	0.5	0.83	1.58	3.35	0.47	0.9617	0.9617	2.5
29 - 28	40	4	23.78	23.48	0.007500	1.5	0.5	0.73	1.37	3.14	0.44	0.7852	0.7853	2.9
28 - 27	220	4	23.48	22.89	0.002682	1.5	0.5	1.00	1.99	3.73	0.53	1.3131	1.3131	2.0
27 - 26	20	4	22.89	22.7	0.009500	1.5	0.5	0.68	1.26	3.02	0.41	0.6977	0.6984	3.2
26 - 25	120	4	22.7	22.65	0.000417	1.5	0.5	1.71	4.02	5.32	0.76	3.3313	3.3312	1.0
25 - 24	40	4	22.65	22.36	0.007250	1.5	0.5	0.74	1.38	3.15	0.44	0.7986	0.7987	2.9
24 - 23	80	4	22.36	22.29	0.000875	1.5	0.5	1.38	3.03	4.59	0.66	2.2988	2.2987	1.3
23 - 22	260	4	22.29	21.71	0.002231	1.5	0.5	1.05	2.13	3.86	0.55	1.4397	1.4393	1.9
22 - 21	260	4	21.71	21.21	0.001923	1.5	0.5	1.10	2.26	3.96	0.57	1.5506	1.5506	1.8
21 - 20	260	4	21.21	20.55	0.002538	1.5	0.5	1.01	2.03	3.77	0.54	1.3497	1.3496	2.0
20 - 19	220	4	20.55	19.97	0.002636	1.5	0.5	1.00	2.01	3.74	0.54	1.3244	1.3244	2.0
19 - 18	40	4	19.97	19.66	0.007750	1.5	0.5	0.73	1.35	3.12	0.43	0.7724	0.7726	3.0
18 - 17	80	4	19.66	19.53	0.001625	1.5	0.5	1.16	2.40	4.09	0.59	1.6869	1.6869	1.7

Tramo	Longitud (m)	Caudal (m³/s)	Cota base del canal Pendiente m/m		Pendiente m/m	b (m)	z	Y (m)	Área (m²)	Perímetro (m)	Rh	Variables de flujo	Geometría de la sección	V (m/s)
17 - 16	60	4	19.53	19.39	0.002333	1.5	0.5	1.04	2.10	3.82	0.55	1.4077	1.4075	1.9
16 -15	120	4	19.39	19.26	0.001083	1.5	0.5	1.30	2.80	4.41	0.63	2.0660	2.0660	1.4
15 - 14	60	4	19.26	19	0.004333	1.5	0.5	0.86	1.67	3.43	0.49	1.0330	1.0330	2.4
14 -13	40	4	19	18.92	0.002000	1.5	0.5	1.09	2.22	3.93	0.57	1.5205	1.5195	1.8
13 - 12	160	4	18.92	18.69	0.001438	1.5	0.5	1.20	2.52	4.18	0.60	1.7935	1.7933	1.6
12 - 11	120	4	18.69	18.66	0.000250	1.5	0.5	1.97	4.88	5.89	0.83	4.3007	4.3007	0.8
11 - 10	160	4	18.66	18.43	0.001438	1.5	0.5	1.20	2.52	4.18	0.60	1.7935	1.7933	1.6
10 - 9	260	4	18.43	18.18	0.000962	1.5	0.5	1.35	2.93	4.51	0.65	2.1929	2.1929	1.4
9 - 8	100	4	18.18	18.08	0.001000	1.5	0.5	1.33	2.88	4.48	0.64	2.1503	2.1503	1.4
8 - 7	160	4	18.08	18.02	0.000375	1.5	0.5	1.76	4.18	5.43	0.77	3.5115	3.5113	1.0
7 - 6	140	4	18.02	17.8	0.001571	1.5	0.5	1.17	2.43	4.11	0.59	1.7154	1.7154	1.6
6 - 5	140	4	17.8	17.73	0.000500	1.5	0.5	1.62	3.75	5.13	0.73	3.0411	3.0411	1.1
5 - 4	60	4	17.73	17.25	0.008000	1.5	0.5	0.72	1.34	3.11	0.43	0.7603	0.7605	3.0
4 - 3	60	4	17.25	16.99	0.004333	1.5	0.5	0.86	1.67	3.43	0.49	1.0330	1.0330	2.4
3 - 2	60	4	16.99	16.72	0.004500	1.5	0.5	0.85	1.65	3.41	0.48	1.0137	1.0140	2.4

Fuente: elaboracion propia

Cuadro 10.10.4.1 Parámetros Hidráulicos del canal actuales

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m ³ /s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
45	100	4	34.25	35.11	0.86	35.06	35.39	0.004106	2.35	1.7	2.46	0.9
44.917*	100	4	34.23	35.09	0.86	35.03	35.37	0.004098	2.34	1.71	2.46	0.9
44.833*	100	4	34.21	35.07	0.86	35.01	35.35	0.004111	2.35	1.7	2.46	0.9
44.750*	100	4	34.19	35.05	0.86	34.99	35.33	0.004103	2.35	1.71	2.46	0.9
44.667*	100	4	34.17	35.03	0.86	34.97	35.31	0.004094	2.34	1.71	2.46	0.9
44.583*	100	4	34.15	35.01	0.86	34.95	35.29	0.004115	2.35	1.7	2.46	0.9
44.500*	100	4	34.13	34.99	0.86	34.93	35.27	0.004108	2.35	1.7	2.46	0.9
44.417*	100	4	34.1	34.97	0.87	34.91	35.25	0.004102	2.35	1.71	2.46	0.9
44.333*	100	4	34.08	34.95	0.87	34.89	35.23	0.004093	2.34	1.71	2.46	0.9
44.250*	100	4	34.06	34.93	0.87	34.87	35.21	0.004112	2.35	1.7	2.46	0.9
44.167*	100	4	34.04	34.9	0.86	34.85	35.19	0.004107	2.35	1.7	2.46	0.9
44.083*	100	4	34.02	34.88	0.86	34.83	35.16	0.004099	2.34	1.71	2.46	0.9
44.000*	100	4	34	34.86	0.86	34.81	35.14	0.004109	2.35	1.7	2.46	0.9
43.917*	100	4	33.98	34.84	0.86	34.79	35.12	0.004103	2.35	1.71	2.46	0.9
43.833*	100	4	33.96	34.82	0.86	34.77	35.1	0.004094	2.34	1.71	2.46	0.9
43.750*	100	4	33.94	34.8	0.86	34.75	35.08	0.004117	2.35	1.7	2.46	0.9

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
43.667*	100	4	33.92	34.78	0.86	34.72	35.06	0.004109	2.35	1.7	2.46	0.9
43.583*	100	4	33.9	34.76	0.86	34.7	35.04	0.0041	2.35	1.71	2.46	0.9
43.500*	100	4	33.88	34.74	0.86	34.68	35.02	0.004114	2.35	1.7	2.46	0.9
43.417*	100	4	33.86	34.72	0.86	34.66	35	0.004105	2.35	1.7	2.46	0.9
43.333*	100	4	33.84	34.7	0.86	34.64	34.98	0.0041	2.35	1.71	2.46	0.9
43.250*	100	4	33.82	34.68	0.86	34.62	34.96	0.00412	2.35	1.7	2.46	0.9
43.167*	100	4	33.8	34.66	0.86	34.6	34.94	0.004113	2.35	1.7	2.46	0.9
43.083*	100	4	33.77	34.64	0.87	34.58	34.92	0.004107	2.35	1.7	2.46	0.9
43.000*	100	4	33.75	34.61	0.86	34.56	34.9	0.004119	2.35	1.7	2.46	0.9
42.917*	100	4	33.73	34.59	0.86	34.54	34.88	0.004116	2.35	1.7	2.46	0.9
42.833*	100	4	33.71	34.57	0.86	34.52	34.85	0.004111	2.35	1.7	2.46	0.9
42.750*	100	4	33.69	34.55	0.86	34.5	34.83	0.004103	2.35	1.71	2.46	0.9
42.667*	100	4	33.67	34.53	0.86	34.48	34.81	0.004114	2.35	1.7	2.46	0.9
42.583*	100	4	33.65	34.51	0.86	34.46	34.79	0.004108	2.35	1.7	2.46	0.9
42.500*	100	4	33.63	34.49	0.86	34.43	34.77	0.0041	2.34	1.71	2.46	0.9
42.417*	100	4	33.61	34.47	0.86	34.41	34.75	0.004123	2.35	1.7	2.46	0.9
42.333*	100	4	33.59	34.45	0.86	34.39	34.73	0.004116	2.35	1.7	2.46	0.9
42.250*	100	4	33.57	34.43	0.86	34.37	34.71	0.004108	2.35	1.7	2.46	0.9

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
42.167*	100	4	33.55	34.41	0.86	34.35	34.69	0.004123	2.35	1.7	2.46	0.9
42.083*	100	4	33.53	34.39	0.86	34.33	34.67	0.004116	2.35	1.7	2.46	0.9
42.000*	100	4	33.51	34.37	0.86	34.31	34.65	0.004116	2.35	1.7	2.46	0.9
41.917*	100	4	33.49	34.35	0.86	34.29	34.63	0.004129	2.35	1.7	2.45	0.9
41.833*	100	4	33.46	34.32	0.86	34.27	34.61	0.004122	2.35	1.7	2.46	0.9
41.750*	100	4	33.44	34.3	0.86	34.25	34.59	0.004117	2.35	1.7	2.46	0.9
41.667*	100	4	33.42	34.28	0.86	34.23	34.57	0.004141	2.35	1.7	2.45	0.9
41.583*	100	4	33.4	34.26	0.86	34.21	34.54	0.004135	2.35	1.7	2.45	0.9
41.500*	100	4	33.38	34.24	0.86	34.19	34.52	0.004132	2.35	1.7	2.45	0.9
41.417*	100	4	33.36	34.22	0.86	34.17	34.5	0.004125	2.35	1.7	2.45	0.9
41.333*	100	4	33.34	34.2	0.86	34.15	34.48	0.004144	2.35	1.7	2.45	0.9
41.250*	100	4	33.32	34.18	0.86	34.12	34.46	0.004139	2.35	1.7	2.45	0.9
41.167*	100	4	33.3	34.16	0.86	34.1	34.44	0.004133	2.35	1.7	2.45	0.9
41.083*	100	4	33.28	34.13	0.85	34.08	34.42	0.004199	2.37	1.69	2.45	0.91
41	100	4	33.26	34.06	0.8	34.06	34.39	0.005154	2.55	1.57	2.39	1.01
40.981*	100	4	33.23	34	0.77	34.03	34.37	0.005905	2.68	1.49	2.36	1.08
40.962*	100	4	33.19	33.97	0.78	34	34.33	0.005816	2.67	1.5	2.36	1.07

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
40.942*	100	4	33.16	33.94	0.78	33.97	34.3	0.005778	2.66	1.5	2.36	1.06
40.923*	100	4	33.13	33.91	0.78	33.94	34.27	0.005726	2.65	1.51	2.37	1.06
40.904*	100	4	33.1	33.89	0.79	33.91	34.24	0.005669	2.64	1.51	2.37	1.05
40.885*	100	4	33.07	33.86	0.79	33.88	34.21	0.005613	2.63	1.52	2.37	1.05
40.865*	100	4	33.04	33.83	0.79	33.85	34.18	0.005545	2.62	1.53	2.37	1.04
40.846*	100	4	33.01	33.8	0.79	33.81	34.15	0.00547	2.61	1.53	2.38	1.04
40.827*	100	4	32.98	33.77	0.79	33.78	34.12	0.005395	2.59	1.54	2.38	1.03
40.808*	100	4	32.95	33.75	0.8	33.75	34.08	0.005255	2.57	1.56	2.39	1.02
40.788*	100	4	32.92	33.7	0.78	33.72	34.05	0.005556	2.62	1.53	2.37	1.04
40.769*	100	4	32.88	33.68	0.8	33.69	34.02	0.005461	2.6	1.54	2.38	1.04
40.750*	100	4	32.85	33.65	0.8	33.66	33.99	0.005388	2.59	1.54	2.38	1.03
40.731*	100	4	32.82	33.62	0.8	33.63	33.96	0.005248	2.57	1.56	2.39	1.01
40.712*	100	4	32.79	33.57	0.78	33.6	33.93	0.005922	2.68	1.49	2.36	1.08
40.692*	100	4	32.76	33.54	0.78	33.57	33.9	0.005847	2.67	1.5	2.36	1.07
40.673*	100	4	32.73	33.51	0.78	33.54	33.87	0.005806	2.66	1.5	2.36	1.07
40.654*	100	4	32.7	33.48	0.78	33.5	33.84	0.005757	2.66	1.51	2.36	1.06
40.635*	100	4	32.67	33.45	0.78	33.47	33.81	0.005703	2.65	1.51	2.37	1.06

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
40.615*	100	4	32.64	33.42	0.78	33.44	33.78	0.005651	2.64	1.52	2.37	1.05
40.596*	100	4	32.61	33.39	0.78	33.41	33.74	0.005586	2.63	1.52	2.37	1.05
40.577*	100	4	32.57	33.36	0.79	33.38	33.71	0.005515	2.61	1.53	2.38	1.04
40.558*	100	4	32.54	33.34	0.8	33.35	33.68	0.005444	2.6	1.54	2.38	1.03
40.538*	100	4	32.51	33.31	0.8	33.32	33.65	0.005312	2.58	1.55	2.39	1.02
40.519*	100	4	32.48	33.29	0.81	33.29	33.62	0.005155	2.55	1.57	2.39	1.01
40.500*	100	4	32.45	33.23	0.78	33.26	33.59	0.005892	2.68	1.49	2.36	1.07
40.481*	100	4	32.42	33.2	0.78	33.23	33.56	0.005802	2.66	1.5	2.36	1.07
40.462*	100	4	32.39	33.17	0.78	33.19	33.53	0.005756	2.66	1.51	2.36	1.06
40.442*	100	4	32.36	33.14	0.78	33.16	33.5	0.005702	2.65	1.51	2.37	1.06
40.423*	100	4	32.33	33.11	0.78	33.13	33.47	0.00565	2.64	1.52	2.37	1.05
40.404*	100	4	32.3	33.08	0.78	33.1	33.43	0.005585	2.63	1.52	2.37	1.05
40.385*	100	4	32.26	33.05	0.79	33.07	33.4	0.005514	2.61	1.53	2.38	1.04
40.365*	100	4	32.23	33.03	0.8	33.04	33.37	0.005443	2.6	1.54	2.38	1.03
40.346*	100	4	32.2	33	0.8	33.01	33.34	0.00531	2.58	1.55	2.39	1.02
40.327*	100	4	32.17	32.98	0.81	32.98	33.31	0.005155	2.55	1.57	2.39	1.01
40.308*	100	4	32.14	32.91	0.77	32.95	33.28	0.005908	2.68	1.49	2.36	1.08

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
40.288*	100	4	32.11	32.89	0.78	32.92	33.25	0.005825	2.67	1.5	2.36	1.07
40.269*	100	4	32.08	32.86	0.78	32.88	33.22	0.005782	2.66	1.5	2.36	1.06
40.250*	100	4	32.05	32.83	0.78	32.85	33.19	0.005732	2.65	1.51	2.37	1.06
40.231*	100	4	32.02	32.8	0.78	32.82	33.16	0.005683	2.64	1.51	2.37	1.06
40.212*	100	4	31.99	32.77	0.78	32.79	33.12	0.005622	2.63	1.52	2.37	1.05
40.192*	100	4	31.95	32.74	0.79	32.76	33.09	0.005554	2.62	1.53	2.37	1.04
40.173*	100	4	31.92	32.72	0.8	32.73	33.06	0.005487	2.61	1.53	2.38	1.04
40.154*	100	4	31.89	32.69	0.8	32.7	33.03	0.005407	2.6	1.54	2.38	1.03
40.135*	100	4	31.86	32.66	0.8	32.67	33	0.005269	2.57	1.56	2.39	1.02
40.115*	100	4	31.83	32.62	0.79	32.64	32.97	0.005549	2.62	1.53	2.37	1.04
40.096*	100	4	31.8	32.59	0.79	32.61	32.94	0.005461	2.6	1.54	2.38	1.03
40.077*	100	4	31.77	32.57	0.8	32.57	32.91	0.00533	2.58	1.55	2.38	1.02
40.058*	100	4	31.74	32.54	0.8	32.54	32.88	0.005185	2.56	1.57	2.39	1.01
40.038*	100	4	31.71	32.48	0.77	32.51	32.85	0.005896	2.68	1.49	2.36	1.07
40.019*	100	4	31.68	32.45	0.77	32.48	32.82	0.005808	2.66	1.5	2.36	1.07
40	100	4	31.64	32.42	0.78	32.45	32.78	0.005762	2.66	1.51	2.36	1.06
39.981*	100	4	31.62	32.4	0.78	32.42	32.75	0.005739	2.65	1.51	2.36	1.06

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
39.962*	100	4	31.58	32.37	0.79	32.39	32.72	0.005704	2.65	1.51	2.37	1.06
39.942*	100	4	31.56	32.34	0.78	32.36	32.69	0.005671	2.64	1.51	2.37	1.05
39.923*	100	4	31.52	32.31	0.79	32.33	32.66	0.005629	2.63	1.52	2.37	1.05
39.904*	100	4	31.49	32.28	0.79	32.3	32.63	0.00559	2.63	1.52	2.37	1.05
39.885*	100	4	31.47	32.25	0.78	32.27	32.6	0.005546	2.62	1.53	2.37	1.04
39.865*	100	4	31.43	32.23	0.8	32.24	32.57	0.005492	2.61	1.53	2.38	1.04
39.846*	100	4	31.41	32.2	0.79	32.21	32.54	0.005437	2.6	1.54	2.38	1.03
39.827*	100	4	31.37	32.17	0.8	32.18	32.51	0.005372	2.59	1.54	2.38	1.03
39.808*	100	4	31.35	32.14	0.79	32.15	32.48	0.005308	2.58	1.55	2.39	1.02
39.788*	100	4	31.32	32.12	0.8	32.12	32.45	0.005238	2.57	1.56	2.39	1.01
39.769*	100	4	31.28	32.08	0.8	32.09	32.42	0.00547	2.61	1.53	2.38	1.04
39.750*	100	4	31.26	32.05	0.79	32.06	32.39	0.005397	2.59	1.54	2.38	1.03
39.731*	100	4	31.22	32.02	0.8	32.03	32.36	0.005329	2.58	1.55	2.39	1.02
39.712*	100	4	31.2	32	0.8	32	32.33	0.005261	2.57	1.56	2.39	1.02
39.692*	100	4	31.16	31.97	0.81	31.97	32.3	0.005153	2.55	1.57	2.39	1.01
39.673*	100	4	31.14	31.91	0.77	31.94	32.27	0.005839	2.67	1.5	2.36	1.07
39.654*	100	4	31.11	31.88	0.77	31.91	32.24	0.005778	2.66	1.5	2.36	1.06

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
39.635*	100	4	31.07	31.85	0.78	31.88	32.21	0.005748	2.65	1.51	2.37	1.06
39.615*	100	4	31.05	31.83	0.78	31.85	32.18	0.005721	2.65	1.51	2.37	1.06
39.596*	100	4	31.01	31.8	0.79	31.82	32.15	0.005685	2.64	1.51	2.37	1.06
39.577*	100	4	30.99	31.77	0.78	31.79	32.12	0.005652	2.64	1.52	2.37	1.05
39.558*	100	4	30.95	31.74	0.79	31.76	32.09	0.005608	2.63	1.52	2.37	1.05
39.538*	100	4	30.93	31.71	0.78	31.73	32.06	0.005564	2.62	1.53	2.37	1.04
39.519*	100	4	30.9	31.68	0.78	31.7	32.03	0.005519	2.61	1.53	2.38	1.04
39.500*	100	4	30.86	31.66	0.8	31.67	32	0.005462	2.6	1.54	2.38	1.04
39.481*	100	4	30.84	31.63	0.79	31.64	31.97	0.005405	2.59	1.54	2.38	1.03
39.462*	100	4	30.8	31.6	0.8	31.61	31.94	0.005337	2.58	1.55	2.39	1.02
39.442*	100	4	30.78	31.58	0.8	31.58	31.91	0.005268	2.57	1.56	2.39	1.02
39.423*	100	4	30.74	31.55	0.81	31.55	31.88	0.005188	2.56	1.56	2.39	1.01
39.404*	100	4	30.72	31.49	0.77	31.52	31.85	0.005844	2.67	1.5	2.36	1.07
39.385*	100	4	30.69	31.46	0.77	31.49	31.82	0.005785	2.66	1.5	2.37	1.07
39.365*	100	4	30.65	31.43	0.78	31.46	31.79	0.005758	2.66	1.51	2.37	1.06
39.346*	100	4	30.63	31.41	0.78	31.43	31.76	0.005731	2.65	1.51	2.37	1.06
39.327*	100	4	30.59	31.38	0.79	31.4	31.73	0.005695	2.64	1.51	2.37	1.06

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
39.308*	100	4	30.57	31.35	0.78	31.37	31.7	0.005663	2.64	1.52	2.37	1.05
39.288*	100	4	30.53	31.32	0.79	31.34	31.67	0.00562	2.63	1.52	2.37	1.05
39.269*	100	4	30.5	31.29	0.79	31.31	31.64	0.005581	2.63	1.52	2.37	1.05
39.250*	100	4	30.48	31.26	0.78	31.28	31.61	0.005534	2.62	1.53	2.38	1.04
39.231*	100	4	30.44	31.24	0.8	31.25	31.58	0.005479	2.61	1.53	2.38	1.04
39.212*	100	4	30.42	31.21	0.79	31.22	31.55	0.005424	2.6	1.54	2.38	1.03
39.192*	100	4	30.38	31.18	0.8	31.19	31.52	0.005358	2.59	1.55	2.39	1.03
39.173*	100	4	30.36	31.15	0.79	31.16	31.49	0.005292	2.57	1.55	2.39	1.02
39.154*	100	4	30.32	31.13	0.81	31.13	31.46	0.005214	2.56	1.56	2.39	1.01
39.135*	100	4	30.29	31.07	0.78	31.1	31.43	0.005851	2.67	1.5	2.36	1.07
39.115*	100	4	30.27	31.04	0.77	31.07	31.4	0.005794	2.66	1.5	2.37	1.07
39.096*	100	4	30.23	31.01	0.78	31.04	31.37	0.005768	2.66	1.51	2.37	1.06
39.077*	100	4	30.21	30.98	0.77	31.01	31.34	0.005744	2.65	1.51	2.37	1.06
39.058*	100	4	30.17	30.96	0.79	30.98	31.31	0.00571	2.65	1.51	2.37	1.06
39.038*	100	4	30.15	30.93	0.78	30.95	31.28	0.005677	2.64	1.51	2.37	1.06
39.019*	100	4	30.11	30.9	0.79	30.92	31.25	0.005637	2.63	1.52	2.37	1.05
39	100	4	30.08	30.87	0.79	30.89	31.22	0.005598	2.63	1.52	2.38	1.05

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
38.833*	100	4	30.06	30.84	0.78	30.86	31.19	0.005579	2.62	1.52	2.38	1.05
38.667*	100	4	30.03	30.81	0.78	30.83	31.17	0.005575	2.62	1.52	2.38	1.05
38.500*	100	4	30	30.79	0.79	30.81	31.14	0.005571	2.62	1.52	2.38	1.05
38.333*	100	4	29.97	30.76	0.79	30.78	31.11	0.005547	2.62	1.53	2.38	1.04
38.167*	100	4	29.94	30.78	0.84	30.75	31.08	0.004497	2.43	1.65	2.43	0.94
38.000*	100	4	29.91	30.72	0.81	30.72	31.05	0.005149	2.55	1.57	2.4	1.01
37.833*	100	4	29.89	30.67	0.78	30.69	31.02	0.005549	2.62	1.53	2.38	1.04
37.667*	100	4	29.86	30.65	0.79	30.66	30.99	0.005516	2.61	1.53	2.38	1.04
37.500*	100	4	29.83	30.62	0.79	30.63	30.97	0.005487	2.61	1.53	2.38	1.04
37.333*	100	4	29.8	30.63	0.83	30.61	30.94	0.004716	2.47	1.62	2.42	0.96
37.167*	100	4	29.77	30.61	0.84	30.58	30.91	0.004498	2.43	1.65	2.43	0.94
37	100	4	29.74	30.55	0.81	30.55	30.88	0.005149	2.55	1.57	2.4	1.01
36.875*	100	4	29.71	30.47	0.76	30.51	30.85	0.006227	2.73	1.46	2.35	1.1
36.750*	100	4	29.67	30.46	0.79	30.47	30.81	0.005428	2.6	1.54	2.38	1.03
36.625*	100	4	29.63	30.4	0.77	30.44	30.77	0.006037	2.7	1.48	2.36	1.09
36.500*	100	4	29.59	30.39	0.8	30.4	30.73	0.005364	2.59	1.55	2.39	1.03
36.375*	100	4	29.56	30.32	0.76	30.36	30.7	0.00623	2.73	1.46	2.35	1.1

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
36.250*	100	4	29.52	30.31	0.79	30.32	30.66	0.005562	2.62	1.53	2.38	1.05
36.125*	100	4	29.48	30.24	0.76	30.29	30.62	0.006393	2.76	1.45	2.34	1.12
36	100	4	29.44	30.22	0.78	30.25	30.58	0.005777	2.66	1.5	2.37	1.06
35.969*	100	4	29.42	30.19	0.77	30.22	30.55	0.005777	2.66	1.5	2.37	1.06
35.938*	100	4	29.38	30.16	0.78	30.19	30.52	0.005745	2.65	1.51	2.37	1.06
35.906*	100	4	29.36	30.14	0.78	30.16	30.49	0.005742	2.65	1.51	2.37	1.06
35.875*	100	4	29.33	30.11	0.78	30.13	30.47	0.005733	2.65	1.51	2.37	1.06
35.844*	100	4	29.3	30.08	0.78	30.1	30.44	0.005706	2.65	1.51	2.37	1.06
35.813*	100	4	29.27	30.05	0.78	30.07	30.41	0.005697	2.65	1.51	2.37	1.06
35.781*	100	4	29.24	30.02	0.78	30.04	30.38	0.005678	2.64	1.51	2.37	1.06
35.750*	100	4	29.21	29.99	0.78	30.01	30.35	0.005644	2.64	1.52	2.37	1.05
35.719*	100	4	29.18	29.96	0.78	29.99	30.32	0.005628	2.63	1.52	2.37	1.05
35.688*	100	4	29.15	29.94	0.79	29.96	30.29	0.005608	2.63	1.52	2.37	1.05
35.656*	100	4	29.12	29.91	0.79	29.93	30.26	0.00556	2.62	1.53	2.38	1.04
35.625*	100	4	29.09	29.88	0.79	29.9	30.23	0.005534	2.62	1.53	2.38	1.04
35.594*	100	4	29.06	29.85	0.79	29.87	30.2	0.005505	2.61	1.53	2.38	1.04
35.563*	100	4	29.03	29.82	0.79	29.84	30.17	0.005454	2.6	1.54	2.38	1.03

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
35.531*	100	4	29	29.8	0.8	29.81	30.14	0.00541	2.6	1.54	2.38	1.03
35.500*	100	4	28.97	29.77	0.8	29.78	30.11	0.005349	2.58	1.55	2.39	1.03
35.469*	100	4	28.95	29.77	0.82	29.75	30.08	0.00479	2.48	1.61	2.42	0.97
35.438*	100	4	28.92	29.72	0.8	29.72	30.05	0.005148	2.55	1.57	2.4	1.01
35.406*	100	4	28.89	29.66	0.77	29.69	30.02	0.005847	2.67	1.5	2.36	1.07
35.375*	100	4	28.86	29.63	0.77	29.66	30	0.005808	2.66	1.5	2.37	1.07
35.344*	100	4	28.83	29.61	0.78	29.63	29.97	0.005805	2.66	1.5	2.37	1.07
35.313*	100	4	28.8	29.58	0.78	29.6	29.94	0.005786	2.66	1.5	2.37	1.07
35.281*	100	4	28.77	29.55	0.78	29.57	29.91	0.005778	2.66	1.5	2.37	1.06
35.250*	100	4	28.74	29.52	0.78	29.55	29.88	0.005776	2.66	1.5	2.37	1.06
35.219*	100	4	28.71	29.49	0.78	29.52	29.85	0.005753	2.65	1.51	2.37	1.06
35.188*	100	4	28.68	29.46	0.78	29.49	29.82	0.005748	2.65	1.51	2.37	1.06
35.156*	100	4	28.65	29.43	0.78	29.46	29.79	0.005743	2.65	1.51	2.37	1.06
35.125*	100	4	28.62	29.4	0.78	29.43	29.76	0.005708	2.65	1.51	2.37	1.06
35.094*	100	4	28.59	29.37	0.78	29.4	29.73	0.0057	2.65	1.51	2.37	1.06
35.063*	100	4	28.56	29.35	0.79	29.37	29.7	0.005689	2.64	1.51	2.37	1.06
35.031*	100	4	28.53	29.32	0.79	29.34	29.67	0.005648	2.64	1.52	2.37	1.05

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
35	100	4	28.5	29.29	0.79	29.31	29.64	0.005633	2.63	1.52	2.37	1.05
34.958*	100	4	28.48	29.26	0.78	29.28	29.61	0.005593	2.63	1.52	2.38	1.05
34.917*	100	4	28.44	29.23	0.79	29.25	29.58	0.005521	2.61	1.53	2.38	1.04
34.875*	100	4	28.41	29.2	0.79	29.22	29.55	0.005472	2.61	1.53	2.38	1.04
34.833*	100	4	28.38	29.18	0.8	29.19	29.52	0.005341	2.58	1.55	2.39	1.02
34.792*	100	4	28.35	29.15	0.8	29.16	29.49	0.005277	2.57	1.56	2.39	1.02
34.750*	100	4	28.32	29.11	0.79	29.13	29.46	0.005525	2.62	1.53	2.38	1.04
34.708*	100	4	28.29	29.08	0.79	29.1	29.43	0.005456	2.6	1.54	2.38	1.04
34.667*	100	4	28.26	29.06	0.8	29.07	29.4	0.005393	2.59	1.54	2.38	1.03
34.625*	100	4	28.23	29.03	0.8	29.04	29.37	0.005253	2.57	1.56	2.39	1.02
34.583*	100	4	28.2	29	0.8	29.01	29.34	0.005181	2.55	1.57	2.4	1.01
34.542*	100	4	28.17	28.94	0.77	28.98	29.31	0.005907	2.68	1.49	2.36	1.08
34.500*	100	4	28.14	28.92	0.78	28.95	29.28	0.00585	2.67	1.5	2.36	1.07
34.458*	100	4	28.11	28.89	0.78	28.92	29.25	0.005831	2.67	1.5	2.36	1.07
34.417*	100	4	28.08	28.86	0.78	28.88	29.22	0.00579	2.66	1.5	2.37	1.07
34.375*	100	4	28.05	28.83	0.78	28.85	29.19	0.005762	2.66	1.51	2.37	1.06
34.333*	100	4	28.02	28.8	0.78	28.82	29.16	0.005715	2.65	1.51	2.37	1.06

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
34.292*	100	4	27.99	28.77	0.78	28.79	29.13	0.005679	2.64	1.51	2.37	1.06
34.250*	100	4	27.96	28.74	0.78	28.76	29.1	0.005644	2.64	1.52	2.37	1.05
34.208*	100	4	27.93	28.71	0.78	28.73	29.06	0.005579	2.62	1.52	2.38	1.05
34.167*	100	4	27.9	28.69	0.79	28.7	29.03	0.005536	2.62	1.53	2.38	1.04
34.125*	100	4	27.87	28.66	0.79	28.67	29	0.005458	2.6	1.54	2.38	1.04
34.083*	100	4	27.84	28.63	0.79	28.64	28.97	0.005397	2.59	1.54	2.38	1.03
34.042*	100	4	27.81	28.61	0.8	28.61	28.94	0.005266	2.57	1.56	2.39	1.02
34	100	4	27.77	28.58	0.81	28.58	28.91	0.005148	2.55	1.57	2.4	1.01
33.964*	100	4	27.74	28.52	0.78	28.55	28.88	0.005886	2.68	1.49	2.36	1.07
33.929*	100	4	27.71	28.49	0.78	28.52	28.85	0.005796	2.66	1.5	2.37	1.07
33.893*	100	4	27.68	28.46	0.78	28.49	28.82	0.00575	2.65	1.51	2.37	1.06
33.857*	100	4	27.65	28.43	0.78	28.46	28.79	0.005695	2.64	1.51	2.37	1.06
33.821*	100	4	27.62	28.4	0.78	28.43	28.76	0.005642	2.64	1.52	2.37	1.05
33.786*	100	4	27.59	28.38	0.79	28.39	28.73	0.005578	2.62	1.52	2.38	1.05
33.750*	100	4	27.56	28.35	0.79	28.36	28.7	0.005506	2.61	1.53	2.38	1.04
33.714*	100	4	27.53	28.32	0.79	28.33	28.66	0.005434	2.6	1.54	2.38	1.03
33.679*	100	4	27.5	28.29	0.79	28.3	28.63	0.005302	2.58	1.55	2.39	1.02

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
33.643*	100	4	27.46	28.25	0.79	28.27	28.6	0.005515	2.61	1.53	2.38	1.04
33.607*	100	4	27.43	28.23	0.8	28.24	28.57	0.005428	2.6	1.54	2.38	1.03
33.571*	100	4	27.4	28.2	0.8	28.21	28.54	0.005293	2.58	1.55	2.39	1.02
33.536*	100	4	27.37	28.16	0.79	28.18	28.51	0.005515	2.61	1.53	2.38	1.04
33.500*	100	4	27.34	28.13	0.79	28.15	28.48	0.005421	2.6	1.54	2.38	1.03
33.464*	100	4	27.31	28.11	0.8	28.12	28.45	0.005361	2.59	1.55	2.39	1.03
33.429*	100	4	27.28	28.08	0.8	28.09	28.42	0.005219	2.56	1.56	2.39	1.01
33.393*	100	4	27.25	28.02	0.77	28.05	28.39	0.0059	2.68	1.49	2.36	1.08
33.357*	100	4	27.22	28	0.78	28.02	28.36	0.005814	2.66	1.5	2.36	1.07
33.321*	100	4	27.19	27.97	0.78	27.99	28.33	0.005769	2.66	1.51	2.37	1.06
33.286*	100	4	27.16	27.94	0.78	27.96	28.29	0.005719	2.65	1.51	2.37	1.06
33.250*	100	4	27.13	27.91	0.78	27.93	28.26	0.005667	2.64	1.52	2.37	1.05
33.214*	100	4	27.09	27.88	0.79	27.9	28.23	0.005605	2.63	1.52	2.37	1.05
33.179*	100	4	27.06	27.85	0.79	27.87	28.2	0.005537	2.62	1.53	2.38	1.04
33.143*	100	4	27.03	27.82	0.79	27.84	28.17	0.005468	2.61	1.54	2.38	1.04
33.107*	100	4	27	27.8	0.8	27.81	28.14	0.005338	2.58	1.55	2.39	1.02
33.071*	100	4	26.97	27.77	0.8	27.78	28.11	0.005194	2.56	1.56	2.39	1.01

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
33.036*	100	4	26.94	27.71	0.77	27.74	28.08	0.005891	2.68	1.49	2.36	1.07
33	100	4	26.91	27.69	0.78	27.71	28.05	0.005804	2.66	1.5	2.36	1.07
32.875*	100	4	26.86	27.6	0.74	27.67	28.01	0.006947	2.84	1.41	2.32	1.17
32.750*	100	4	26.81	27.53	0.72	27.62	27.97	0.007574	2.93	1.36	2.3	1.22
32.625*	100	4	26.77	27.47	0.7	27.57	27.93	0.008043	3	1.33	2.28	1.25
32.500*	100	4	26.72	27.42	0.7	27.52	27.89	0.008344	3.04	1.32	2.27	1.28
32.375*	100	4	26.67	27.37	0.7	27.48	27.84	0.008482	3.06	1.31	2.27	1.29
32.250*	100	4	26.62	27.32	0.7	27.43	27.8	0.008634	3.08	1.3	2.27	1.3
32.125*	100	4	26.58	27.26	0.68	27.38	27.75	0.00878	3.1	1.29	2.26	1.31
32	100	4	26.53	27.21	0.68	27.34	27.71	0.008966	3.12	1.28	2.26	1.32
31.958*	100	4	26.5	27.24	0.74	27.31	27.65	0.006762	2.82	1.42	2.33	1.15
31.917*	100	4	26.47	27.21	0.74	27.28	27.62	0.006936	2.84	1.41	2.32	1.16
31.875*	100	4	26.44	27.18	0.74	27.25	27.59	0.006933	2.84	1.41	2.32	1.16
31.833*	100	4	26.41	27.15	0.74	27.22	27.56	0.006919	2.84	1.41	2.32	1.16
31.792*	100	4	26.39	27.12	0.73	27.19	27.54	0.006927	2.84	1.41	2.32	1.16
31.750*	100	4	26.36	27.1	0.74	27.16	27.51	0.00691	2.84	1.41	2.32	1.16
31.708*	100	4	26.33	27.07	0.74	27.13	27.48	0.006896	2.84	1.41	2.32	1.16

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
31.667*	100	4	26.3	27.04	0.74	27.11	27.45	0.006885	2.83	1.41	2.32	1.16
31.625*	100	4	26.27	27.01	0.74	27.08	27.42	0.006855	2.83	1.41	2.32	1.16
31.583*	100	4	26.24	26.98	0.74	27.05	27.39	0.00693	2.84	1.41	2.32	1.16
31.542*	100	4	26.21	26.95	0.74	27.02	27.36	0.00694	2.84	1.41	2.32	1.17
31.500*	100	4	26.19	26.92	0.73	26.99	27.33	0.006934	2.84	1.41	2.32	1.16
31.458*	100	4	26.16	26.89	0.73	26.96	27.31	0.006925	2.84	1.41	2.32	1.16
31.417*	100	4	26.13	26.87	0.74	26.93	27.28	0.006929	2.84	1.41	2.32	1.16
31.375*	100	4	26.1	26.84	0.74	26.91	27.25	0.006923	2.84	1.41	2.32	1.16
31.333*	100	4	26.07	26.81	0.74	26.88	27.22	0.006909	2.84	1.41	2.32	1.16
31.292*	100	4	26.04	26.78	0.74	26.85	27.19	0.006905	2.84	1.41	2.32	1.16
31.250*	100	4	26.01	26.75	0.74	26.82	27.16	0.006884	2.83	1.41	2.32	1.16
31.208*	100	4	25.99	26.72	0.73	26.79	27.13	0.006861	2.83	1.41	2.32	1.16
31.167*	100	4	25.96	26.69	0.73	26.76	27.11	0.00697	2.85	1.41	2.32	1.17
31.125*	100	4	25.93	26.67	0.74	26.73	27.08	0.006864	2.83	1.41	2.32	1.16
31.083*	100	4	25.9	26.64	0.74	26.7	27.05	0.006884	2.83	1.41	2.32	1.16
31.042*	100	4	25.87	26.61	0.74	26.68	27.02	0.006874	2.83	1.41	2.32	1.16
31	100	4	25.84	26.58	0.74	26.65	26.99	0.006891	2.83	1.41	2.32	1.16

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
30.950*	100	4	25.8	26.56	0.76	26.61	26.95	0.006315	2.75	1.46	2.34	1.11
30.900*	100	4	25.77	26.56	0.79	26.57	26.9	0.005519	2.61	1.53	2.38	1.04
30.850*	100	4	25.73	26.48	0.75	26.53	26.87	0.00639	2.76	1.45	2.34	1.12
30.800*	100	4	25.69	26.47	0.78	26.5	26.83	0.005639	2.64	1.52	2.37	1.05
30.750*	100	4	25.65	26.41	0.76	26.46	26.8	0.006408	2.76	1.45	2.34	1.12
30.700*	100	4	25.62	26.4	0.78	26.42	26.75	0.00566	2.64	1.52	2.37	1.05
30.650*	100	4	25.58	26.33	0.75	26.38	26.72	0.006409	2.76	1.45	2.34	1.12
30.600*	100	4	25.54	26.32	0.78	26.34	26.68	0.005633	2.63	1.52	2.37	1.05
30.550*	100	4	25.5	26.26	0.76	26.31	26.64	0.006405	2.76	1.45	2.34	1.12
30.500*	100	4	25.46	26.25	0.79	26.27	26.6	0.005629	2.63	1.52	2.37	1.05
30.450*	100	4	25.42	26.18	0.76	26.23	26.57	0.006406	2.76	1.45	2.34	1.12
30.400*	100	4	25.39	26.17	0.78	26.19	26.53	0.005658	2.64	1.52	2.37	1.05
30.350*	100	4	25.35	26.1	0.75	26.15	26.49	0.006409	2.76	1.45	2.34	1.12
30.300*	100	4	25.31	26.1	0.79	26.12	26.45	0.005633	2.63	1.52	2.37	1.05
30.250*	100	4	25.27	26.03	0.76	26.08	26.42	0.006404	2.76	1.45	2.34	1.12
30.200*	100	4	25.24	26.01	0.77	26.04	26.37	0.005767	2.66	1.51	2.37	1.06
30.150*	100	4	25.2	25.95	0.75	26	26.34	0.006431	2.76	1.45	2.34	1.12

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
30.100*	100	4	25.16	25.94	0.78	25.97	26.3	0.00566	2.64	1.52	2.37	1.05
30.050*	100	4	25.12	25.88	0.76	25.93	26.27	0.006408	2.76	1.45	2.34	1.12
30	100	4	25.08	25.92	0.84	25.89	26.22	0.004459	2.42	1.65	2.44	0.94
29.981*	100	4	25.06	25.9	0.84	25.86	26.2	0.004459	2.42	1.65	2.44	0.94
29.962*	100	4	25.03	25.87	0.84	25.84	26.17	0.004455	2.42	1.65	2.44	0.94
29.942*	100	4	25.01	25.84	0.83	25.81	26.15	0.004561	2.44	1.64	2.43	0.95
29.923*	100	4	24.98	25.82	0.84	25.79	26.12	0.004459	2.42	1.65	2.44	0.94
29.904*	100	4	24.96	25.8	0.84	25.76	26.1	0.00446	2.42	1.65	2.44	0.94
29.885*	100	4	24.93	25.77	0.84	25.74	26.07	0.004459	2.42	1.65	2.44	0.94
29.865*	100	4	24.91	25.75	0.84	25.71	26.05	0.004459	2.42	1.65	2.44	0.94
29.846*	100	4	24.88	25.72	0.84	25.69	26.02	0.004456	2.42	1.65	2.44	0.94
29.827*	100	4	24.86	25.69	0.83	25.66	26	0.004551	2.44	1.64	2.43	0.95
29.808*	100	4	24.83	25.67	0.84	25.64	25.97	0.00446	2.42	1.65	2.44	0.94
29.788*	100	4	24.81	25.65	0.84	25.61	25.95	0.00446	2.42	1.65	2.44	0.94
29.769*	100	4	24.78	25.62	0.84	25.59	25.92	0.00446	2.42	1.65	2.44	0.94
29.750*	100	4	24.76	25.6	0.84	25.56	25.9	0.00446	2.42	1.65	2.44	0.94
29.731*	100	4	24.73	25.57	0.84	25.54	25.87	0.00446	2.42	1.65	2.43	0.94

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
29.712*	100	4	24.71	25.55	0.84	25.51	25.85	0.004456	2.42	1.65	2.44	0.94
29.692*	100	4	24.68	25.52	0.84	25.49	25.82	0.004562	2.44	1.64	2.43	0.95
29.673*	100	4	24.66	25.5	0.84	25.46	25.79	0.004461	2.42	1.65	2.43	0.94
29.654*	100	4	24.63	25.47	0.84	25.44	25.77	0.004461	2.42	1.65	2.43	0.94
29.635*	100	4	24.61	25.45	0.84	25.41	25.74	0.004461	2.42	1.65	2.43	0.94
29.615*	100	4	24.58	25.42	0.84	25.39	25.72	0.004461	2.42	1.65	2.43	0.94
29.596*	100	4	24.56	25.4	0.84	25.36	25.69	0.004458	2.42	1.65	2.43	0.94
29.577*	100	4	24.53	25.37	0.84	25.34	25.67	0.004553	2.44	1.64	2.43	0.95
29.558*	100	4	24.51	25.35	0.84	25.31	25.64	0.004461	2.42	1.65	2.43	0.94
29.538*	100	4	24.48	25.32	0.84	25.29	25.62	0.004461	2.42	1.65	2.43	0.94
29.519*	100	4	24.46	25.3	0.84	25.26	25.59	0.004461	2.42	1.65	2.43	0.94
29.500*	100	4	24.43	25.27	0.84	25.24	25.57	0.004461	2.42	1.65	2.43	0.94
29.481*	100	4	24.41	25.25	0.84	25.21	25.54	0.004461	2.42	1.65	2.43	0.94
29.462*	100	4	24.38	25.22	0.84	25.19	25.52	0.004458	2.42	1.65	2.43	0.94
29.442*	100	4	24.36	25.19	0.83	25.16	25.49	0.004553	2.44	1.64	2.43	0.95
29.423*	100	4	24.33	25.17	0.84	25.13	25.47	0.004462	2.42	1.65	2.43	0.94
29.404*	100	4	24.3	25.15	0.85	25.11	25.44	0.00446	2.42	1.65	2.43	0.94

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
29.385*	100	4	24.28	25.12	0.84	25.08	25.42	0.004532	2.43	1.64	2.43	0.94
29.365*	100	4	24.25	25.09	0.84	25.06	25.39	0.004462	2.42	1.65	2.43	0.94
29.346*	100	4	24.23	25.07	0.84	25.03	25.37	0.004459	2.42	1.65	2.43	0.94
29.327*	100	4	24.2	25.04	0.84	25.01	25.34	0.004553	2.44	1.64	2.43	0.95
29.308*	100	4	24.18	25.02	0.84	24.98	25.32	0.004463	2.42	1.65	2.43	0.94
29.288*	100	4	24.15	24.99	0.84	24.96	25.29	0.004462	2.42	1.65	2.43	0.94
29.269*	100	4	24.13	24.97	0.84	24.93	25.27	0.004462	2.42	1.65	2.43	0.94
29.250*	100	4	24.1	24.94	0.84	24.91	25.24	0.004462	2.42	1.65	2.43	0.94
29.231*	100	4	24.08	24.92	0.84	24.88	25.22	0.004462	2.42	1.65	2.43	0.94
29.212*	100	4	24.05	24.89	0.84	24.86	25.19	0.00446	2.42	1.65	2.43	0.94
29.192*	100	4	24.03	24.86	0.83	24.83	25.17	0.004554	2.44	1.64	2.43	0.95
29.173*	100	4	24	24.84	0.84	24.81	25.14	0.004463	2.42	1.65	2.43	0.94
29.154*	100	4	23.98	24.82	0.84	24.78	25.12	0.004463	2.42	1.65	2.43	0.94
29.135*	100	4	23.95	24.79	0.84	24.76	25.09	0.004463	2.42	1.65	2.43	0.94
29.115*	100	4	23.93	24.77	0.84	24.73	25.07	0.004463	2.42	1.65	2.43	0.94
29.096*	100	4	23.9	24.74	0.84	24.71	25.04	0.00446	2.42	1.65	2.43	0.94
29.077*	100	4	23.88	24.71	0.83	24.68	25.02	0.004565	2.44	1.64	2.43	0.95

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
29.058*	100	4	23.85	24.69	0.84	24.66	24.99	0.004464	2.42	1.65	2.43	0.94
29.038*	100	4	23.83	24.67	0.84	24.63	24.97	0.004452	2.42	1.65	2.43	0.94
29.019*	100	4	23.8	24.65	0.85	24.61	24.94	0.004377	2.4	1.67	2.44	0.93
29	100	4	23.78	24.58	0.8	24.58	24.91	0.005155	2.55	1.57	2.39	1.01
28.875*	100	4	23.74	24.5	0.76	24.54	24.88	0.006282	2.74	1.46	2.34	1.11
28.750*	100	4	23.7	24.49	0.79	24.51	24.84	0.00562	2.63	1.52	2.37	1.05
28.625*	100	4	23.66	24.42	0.76	24.47	24.81	0.006408	2.76	1.45	2.34	1.12
28.500*	100	4	23.63	24.41	0.78	24.43	24.76	0.005636	2.63	1.52	2.37	1.05
28.375*	100	4	23.59	24.45	0.86	24.39	24.73	0.004032	2.33	1.72	2.46	0.89
28.250*	100	4	23.55	24.46	0.91	24.36	24.7	0.003479	2.21	1.81	2.5	0.83
28.125*	100	4	23.51	24.46	0.95	24.32	24.68	0.00303	2.1	1.91	2.54	0.77
28	100	4	23.48	24.46	0.98	24.28	24.66	0.002642	1.99	2.01	2.59	0.72
27.977*	100	4	23.46	24.44	0.98	24.27	24.65	0.002644	1.99	2.01	2.59	0.72
27.955*	100	4	23.45	24.43	0.98	24.25	24.63	0.002636	1.99	2.01	2.59	0.72
27.932*	100	4	23.43	24.42	0.99	24.24	24.62	0.002637	1.99	2.01	2.59	0.72
27.909*	100	4	23.42	24.4	0.98	24.23	24.61	0.002632	1.99	2.01	2.59	0.72
27.886*	100	4	23.41	24.39	0.98	24.21	24.59	0.002633	1.99	2.01	2.59	0.72

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
27.864*	100	4	23.39	24.38	0.99	24.2	24.58	0.002634	1.99	2.01	2.59	0.72
27.841*	100	4	23.38	24.36	0.98	24.19	24.57	0.002625	1.99	2.01	2.59	0.72
27.818*	100	4	23.37	24.35	0.98	24.17	24.55	0.00263	1.99	2.01	2.59	0.72
27.795*	100	4	23.35	24.34	0.99	24.16	24.54	0.002622	1.99	2.01	2.59	0.72
27.773*	100	4	23.34	24.32	0.98	24.15	24.53	0.002622	1.99	2.01	2.59	0.72
27.750*	100	4	23.33	24.31	0.98	24.13	24.51	0.002613	1.99	2.01	2.59	0.72
27.727*	100	4	23.31	24.3	0.99	24.12	24.5	0.002617	1.99	2.01	2.59	0.72
27.705*	100	4	23.3	24.29	0.99	24.11	24.49	0.002617	1.99	2.01	2.59	0.72
27.682*	100	4	23.29	24.27	0.98	24.09	24.47	0.002608	1.98	2.02	2.59	0.72
27.659*	100	4	23.27	24.26	0.99	24.08	24.46	0.002607	1.98	2.02	2.59	0.72
27.636*	100	4	23.26	24.25	0.99	24.07	24.45	0.002598	1.98	2.02	2.59	0.72
27.614*	100	4	23.25	24.23	0.98	24.05	24.43	0.002601	1.98	2.02	2.59	0.72
27.591*	100	4	23.23	24.22	0.99	24.04	24.42	0.0026	1.98	2.02	2.59	0.72
27.568*	100	4	23.22	24.21	0.99	24.03	24.41	0.00259	1.98	2.02	2.59	0.72
27.545*	100	4	23.21	24.19	0.98	24.01	24.39	0.002589	1.98	2.02	2.59	0.72
27.523*	100	4	23.19	24.18	0.99	24	24.38	0.002581	1.98	2.02	2.59	0.72
27.500*	100	4	23.18	24.17	0.99	23.99	24.37	0.00258	1.98	2.02	2.59	0.71

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
27.477*	100	4	23.17	24.16	0.99	23.97	24.35	0.002578	1.98	2.02	2.6	0.71
27.455*	100	4	23.15	24.14	0.99	23.96	24.34	0.002567	1.97	2.03	2.6	0.71
27.432*	100	4	23.14	24.13	0.99	23.95	24.33	0.002568	1.97	2.03	2.6	0.71
27.409*	100	4	23.13	24.12	0.99	23.93	24.31	0.002557	1.97	2.03	2.6	0.71
27.386*	100	4	23.11	24.1	0.99	23.92	24.3	0.002554	1.97	2.03	2.6	0.71
27.364*	100	4	23.1	24.09	0.99	23.91	24.29	0.002551	1.97	2.03	2.6	0.71
27.341*	100	4	23.09	24.08	0.99	23.89	24.28	0.002539	1.97	2.04	2.6	0.71
27.318*	100	4	23.07	24.07	1	23.88	24.26	0.002538	1.96	2.04	2.6	0.71
27.295*	100	4	23.06	24.05	0.99	23.86	24.25	0.002526	1.96	2.04	2.6	0.71
27.273*	100	4	23.05	24.04	0.99	23.85	24.24	0.002522	1.96	2.04	2.6	0.71
27.250*	100	4	23.03	24.03	1	23.84	24.22	0.00252	1.96	2.04	2.6	0.71
27.227*	100	4	23.02	24.02	1	23.82	24.21	0.002507	1.96	2.04	2.6	0.7
27.205*	100	4	23.01	24	0.99	23.81	24.2	0.002502	1.95	2.05	2.6	0.7
27.182*	100	4	22.99	23.99	1	23.8	24.18	0.002488	1.95	2.05	2.61	0.7
27.159*	100	4	22.98	23.98	1	23.78	24.17	0.002482	1.95	2.05	2.61	0.7
27.136*	100	4	22.96	23.97	1.01	23.77	24.16	0.002468	1.94	2.06	2.61	0.7
27.114*	100	4	22.95	23.95	1	23.76	24.15	0.002464	1.94	2.06	2.61	0.7

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
27.091*	100	4	22.94	23.94	1	23.74	24.13	0.002457	1.94	2.06	2.61	0.7
27.068*	100	4	22.92	23.93	1.01	23.73	24.12	0.002442	1.94	2.06	2.61	0.7
27.045*	100	4	22.91	23.92	1.01	23.72	24.11	0.002437	1.94	2.07	2.61	0.7
27.023*	100	4	22.9	23.9	1	23.7	24.09	0.002421	1.93	2.07	2.62	0.69
27	100	4	22.88	23.89	1.01	23.69	24.08	0.002412	1.93	2.07	2.62	0.69
26.750*	100	4	22.84	23.89	1.05	23.65	24.07	0.002104	1.83	2.18	2.64	0.64
26.500*	100	4	22.8	23.9	1.1	23.6	24.05	0.001852	1.75	2.29	2.66	0.6
26.250*	100	4	22.75	23.9	1.15	23.56	24.04	0.001635	1.67	2.4	2.68	0.56
26	100	4	22.7	23.9	1.2	23.52	24.03	0.001457	1.6	2.5	2.7	0.53
25.958*	100	4	22.7	23.89	1.19	23.52	24.02	0.001481	1.61	2.49	2.69	0.53
25.917*	100	4	22.7	23.88	1.18	23.51	24.01	0.001501	1.62	2.48	2.69	0.54
25.875*	100	4	22.7	23.87	1.17	23.51	24.01	0.001526	1.63	2.46	2.69	0.54
25.833*	100	4	22.7	23.86	1.16	23.51	24	0.001554	1.64	2.44	2.69	0.55
25.792*	100	4	22.69	23.85	1.16	23.5	23.99	0.001584	1.65	2.43	2.69	0.55
25.750*	100	4	22.69	23.84	1.15	23.5	23.98	0.001609	1.66	2.41	2.68	0.56
25.708*	100	4	22.69	23.83	1.14	23.5	23.98	0.001643	1.67	2.39	2.68	0.57
25.667*	100	4	22.69	23.82	1.13	23.5	23.97	0.001678	1.69	2.37	2.68	0.57

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
25.625*	100	4	22.68	23.81	1.13	23.49	23.96	0.001709	1.7	2.36	2.67	0.58
25.583*	100	4	22.68	23.8	1.12	23.49	23.95	0.001752	1.71	2.34	2.67	0.58
25.542*	100	4	22.68	23.79	1.11	23.49	23.94	0.001795	1.73	2.32	2.67	0.59
25.500*	100	4	22.68	23.78	1.1	23.49	23.93	0.001845	1.75	2.29	2.66	0.6
25.458*	100	4	22.67	23.77	1.1	23.48	23.93	0.00189	1.76	2.27	2.66	0.61
25.417*	100	4	22.67	23.75	1.08	23.48	23.92	0.001945	1.78	2.25	2.65	0.62
25.375*	100	4	22.67	23.74	1.07	23.48	23.91	0.002009	1.8	2.22	2.64	0.63
25.333*	100	4	22.67	23.73	1.06	23.48	23.9	0.002069	1.82	2.2	2.64	0.64
25.292*	100	4	22.66	23.71	1.05	23.47	23.89	0.002152	1.85	2.16	2.63	0.65
25.250*	100	4	22.66	23.7	1.04	23.47	23.88	0.002251	1.88	2.13	2.62	0.67
25.208*	100	4	22.66	23.68	1.02	23.47	23.87	0.00235	1.91	2.09	2.61	0.68
25.167*	100	4	22.66	23.66	1	23.46	23.85	0.002479	1.95	2.05	2.59	0.7
25.125*	100	4	22.66	23.64	0.98	23.46	23.84	0.002653	2	2	2.58	0.72
25.083*	100	4	22.65	23.61	0.96	23.46	23.83	0.002889	2.06	1.94	2.55	0.76
25.042*	100	4	22.65	23.58	0.93	23.46	23.81	0.0032	2.14	1.87	2.53	0.79
25	100	4	22.65	23.51	0.86	23.45	23.79	0.004083	2.34	1.71	2.46	0.9
24.875*	100	4	22.61	23.51	0.9	23.42	23.77	0.003617	2.24	1.79	2.48	0.84

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
24.750*	100	4	22.58	23.51	0.93	23.38	23.74	0.003195	2.14	1.87	2.51	0.79
24.625*	100	4	22.54	23.51	0.97	23.35	23.72	0.002853	2.05	1.95	2.53	0.75
24.500*	100	4	22.5	23.51	1.01	23.31	23.7	0.002547	1.97	2.03	2.55	0.7
24.375*	100	4	22.47	23.5	1.03	23.28	23.69	0.002292	1.89	2.11	2.58	0.67
24.250*	100	4	22.43	23.5	1.07	23.24	23.67	0.002068	1.82	2.2	2.6	0.63
24.125*	100	4	22.39	23.5	1.11	23.21	23.66	0.001865	1.75	2.28	2.62	0.6
24	100	4	22.36	23.5	1.14	23.17	23.65	0.001695	1.69	2.37	2.64	0.57
23.938*	100	4	22.35	23.49	1.14	23.17	23.64	0.001715	1.7	2.35	2.64	0.57
23.875*	100	4	22.35	23.48	1.13	23.16	23.63	0.001729	1.7	2.35	2.65	0.58
23.813*	100	4	22.34	23.47	1.13	23.16	23.62	0.001752	1.71	2.34	2.65	0.58
23.750*	100	4	22.34	23.46	1.12	23.15	23.61	0.00177	1.72	2.33	2.65	0.59
23.688*	100	4	22.34	23.45	1.11	23.15	23.6	0.001796	1.73	2.31	2.65	0.59
23.625*	100	4	22.33	23.44	1.11	23.14	23.59	0.001815	1.73	2.31	2.65	0.59
23.563*	100	4	22.33	23.43	1.1	23.14	23.59	0.001843	1.74	2.29	2.65	0.6
23.500*	100	4	22.32	23.42	1.1	23.13	23.58	0.001873	1.76	2.28	2.65	0.61
23.438*	100	4	22.32	23.41	1.09	23.13	23.57	0.001899	1.76	2.27	2.65	0.61
23.375*	100	4	22.31	23.4	1.09	23.12	23.56	0.001934	1.78	2.25	2.65	0.62

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
23.313*	100	4	22.31	23.39	1.08	23.12	23.55	0.001961	1.79	2.24	2.66	0.62
23.250*	100	4	22.3	23.37	1.07	23.11	23.54	0.002002	1.8	2.22	2.65	0.63
23.188*	100	4	22.3	23.36	1.06	23.11	23.53	0.002038	1.81	2.21	2.65	0.63
23.125*	100	4	22.3	23.35	1.05	23.1	23.52	0.002085	1.83	2.19	2.65	0.64
23.063*	100	4	22.29	23.34	1.05	23.1	23.51	0.002124	1.84	2.17	2.65	0.65
23	100	4	22.29	23.32	1.03	23.09	23.5	0.002179	1.86	2.15	2.65	0.66
22.981*	100	4	22.28	23.31	1.03	23.08	23.49	0.002179	1.86	2.15	2.65	0.66
22.962*	100	4	22.27	23.3	1.03	23.07	23.48	0.002178	1.86	2.15	2.65	0.66
22.942*	100	4	22.25	23.29	1.04	23.06	23.47	0.002177	1.86	2.15	2.65	0.66
22.923*	100	4	22.24	23.28	1.04	23.05	23.46	0.002176	1.86	2.16	2.65	0.66
22.904*	100	4	22.23	23.27	1.04	23.04	23.45	0.002175	1.86	2.16	2.65	0.66
22.885*	100	4	22.22	23.26	1.04	23.03	23.43	0.002167	1.85	2.16	2.65	0.66
22.865*	100	4	22.21	23.25	1.04	23.01	23.42	0.002166	1.85	2.16	2.65	0.66
22.846*	100	4	22.2	23.24	1.04	23	23.41	0.002164	1.85	2.16	2.65	0.66
22.827*	100	4	22.19	23.23	1.04	22.99	23.4	0.002163	1.85	2.16	2.65	0.66
22.808*	100	4	22.18	23.22	1.04	22.98	23.39	0.002161	1.85	2.16	2.65	0.66
22.788*	100	4	22.17	23.21	1.04	22.97	23.38	0.00216	1.85	2.16	2.65	0.66

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
22.769*	100	4	22.15	23.19	1.04	22.96	23.37	0.002158	1.85	2.16	2.65	0.65
22.750*	100	4	22.14	23.18	1.04	22.95	23.36	0.002157	1.85	2.16	2.66	0.65
22.731*	100	4	22.13	23.17	1.04	22.94	23.35	0.002156	1.85	2.16	2.66	0.65
22.712*	100	4	22.12	23.16	1.04	22.93	23.34	0.002152	1.85	2.16	2.66	0.65
22.692*	100	4	22.11	23.15	1.04	22.91	23.33	0.002145	1.85	2.17	2.66	0.65
22.673*	100	4	22.1	23.14	1.04	22.9	23.31	0.002142	1.85	2.17	2.66	0.65
22.654*	100	4	22.09	23.13	1.04	22.89	23.3	0.00214	1.84	2.17	2.66	0.65
22.635*	100	4	22.08	23.12	1.04	22.88	23.29	0.002138	1.84	2.17	2.66	0.65
22.615*	100	4	22.07	23.11	1.04	22.87	23.28	0.002136	1.84	2.17	2.66	0.65
22.596*	100	4	22.05	23.1	1.05	22.86	23.27	0.002134	1.84	2.17	2.66	0.65
22.577*	100	4	22.04	23.09	1.05	22.85	23.26	0.002132	1.84	2.17	2.66	0.65
22.558*	100	4	22.03	23.08	1.05	22.84	23.25	0.002126	1.84	2.17	2.66	0.65
22.538*	100	4	22.02	23.07	1.05	22.83	23.24	0.002124	1.84	2.17	2.66	0.65
22.519*	100	4	22.01	23.06	1.05	22.82	23.23	0.002121	1.84	2.18	2.66	0.65
22.500*	100	4	22	23.05	1.05	22.8	23.22	0.002118	1.84	2.18	2.66	0.65
22.481*	100	4	21.99	23.03	1.04	22.79	23.21	0.00211	1.83	2.18	2.66	0.65
22.462*	100	4	21.98	23.02	1.04	22.78	23.2	0.002107	1.83	2.18	2.66	0.65

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
22.442*	100	4	21.97	23.01	1.04	22.77	23.18	0.002104	1.83	2.18	2.66	0.65
22.423*	100	4	21.95	23	1.05	22.76	23.17	0.002099	1.83	2.18	2.66	0.65
22.404*	100	4	21.94	22.99	1.05	22.75	23.16	0.002094	1.83	2.19	2.67	0.65
22.385*	100	4	21.93	22.98	1.05	22.74	23.15	0.002091	1.83	2.19	2.67	0.64
22.365*	100	4	21.92	22.97	1.05	22.73	23.14	0.002087	1.83	2.19	2.67	0.64
22.346*	100	4	21.91	22.96	1.05	22.72	23.13	0.002083	1.83	2.19	2.67	0.64
22.327*	100	4	21.9	22.95	1.05	22.7	23.12	0.002079	1.82	2.19	2.67	0.64
22.308*	100	4	21.89	22.94	1.05	22.69	23.11	0.002074	1.82	2.19	2.67	0.64
22.288*	100	4	21.88	22.93	1.05	22.68	23.1	0.002064	1.82	2.2	2.67	0.64
22.269*	100	4	21.87	22.92	1.05	22.67	23.09	0.00206	1.82	2.2	2.67	0.64
22.250*	100	4	21.85	22.91	1.06	22.66	23.08	0.002053	1.82	2.2	2.67	0.64
22.231*	100	4	21.84	22.9	1.06	22.65	23.07	0.002049	1.81	2.2	2.67	0.64
22.212*	100	4	21.83	22.89	1.06	22.64	23.06	0.002043	1.81	2.21	2.67	0.64
22.192*	100	4	21.82	22.88	1.06	22.63	23.05	0.002038	1.81	2.21	2.67	0.64
22.173*	100	4	21.81	22.87	1.06	22.62	23.04	0.002032	1.81	2.21	2.68	0.64
22.154*	100	4	21.8	22.86	1.06	22.6	23.03	0.002026	1.81	2.21	2.68	0.63
22.135*	100	4	21.79	22.85	1.06	22.59	23.01	0.00202	1.81	2.22	2.68	0.63

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
22.115*	100	4	21.78	22.84	1.06	22.58	23	0.002014	1.8	2.22	2.68	0.63
22.096*	100	4	21.76	22.83	1.07	22.57	22.99	0.002002	1.8	2.22	2.68	0.63
22.077*	100	4	21.75	22.82	1.07	22.56	22.98	0.001995	1.8	2.23	2.68	0.63
22.058*	100	4	21.74	22.81	1.07	22.55	22.97	0.001987	1.79	2.23	2.68	0.63
22.038*	100	4	21.73	22.8	1.07	22.54	22.96	0.001981	1.79	2.23	2.69	0.63
22.019*	100	4	21.72	22.79	1.07	22.53	22.95	0.001974	1.79	2.23	2.69	0.63
22	100	4	21.71	22.78	1.07	22.52	22.94	0.001966	1.79	2.24	2.69	0.63
21.981*	100	4	21.7	22.77	1.07	22.51	22.93	0.001965	1.79	2.24	2.69	0.63
21.962*	100	4	21.69	22.76	1.07	22.5	22.92	0.001974	1.79	2.23	2.69	0.63
21.942*	100	4	21.68	22.75	1.07	22.49	22.91	0.001972	1.79	2.24	2.69	0.63
21.923*	100	4	21.67	22.74	1.07	22.48	22.9	0.001973	1.79	2.24	2.69	0.63
21.904*	100	4	21.66	22.73	1.07	22.47	22.89	0.001981	1.79	2.23	2.69	0.63
21.885*	100	4	21.65	22.72	1.07	22.46	22.88	0.00198	1.79	2.23	2.69	0.63
21.865*	100	4	21.64	22.71	1.07	22.45	22.87	0.00198	1.79	2.23	2.68	0.63
21.846*	100	4	21.63	22.7	1.07	22.44	22.86	0.001986	1.79	2.23	2.68	0.63
21.827*	100	4	21.62	22.69	1.07	22.43	22.85	0.001988	1.79	2.23	2.68	0.63
21.808*	100	4	21.61	22.68	1.07	22.42	22.84	0.001988	1.79	2.23	2.68	0.63

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
21.788*	100	4	21.6	22.67	1.07	22.41	22.83	0.001995	1.8	2.23	2.68	0.63
21.769*	100	4	21.59	22.66	1.07	22.4	22.82	0.001995	1.8	2.23	2.68	0.63
21.750*	100	4	21.58	22.65	1.07	22.39	22.81	0.001997	1.8	2.22	2.68	0.63
21.731*	100	4	21.57	22.64	1.07	22.38	22.8	0.002005	1.8	2.22	2.68	0.63
21.712*	100	4	21.56	22.63	1.07	22.37	22.79	0.002006	1.8	2.22	2.68	0.63
21.692*	100	4	21.56	22.62	1.06	22.36	22.78	0.002016	1.8	2.22	2.68	0.63
21.673*	100	4	21.55	22.61	1.06	22.35	22.77	0.002017	1.8	2.22	2.68	0.63
21.654*	100	4	21.54	22.6	1.06	22.34	22.76	0.002018	1.8	2.22	2.68	0.63
21.635*	100	4	21.53	22.59	1.06	22.33	22.75	0.002028	1.81	2.21	2.68	0.64
21.615*	100	4	21.52	22.58	1.06	22.32	22.74	0.002031	1.81	2.21	2.68	0.64
21.596*	100	4	21.51	22.57	1.06	22.31	22.73	0.002032	1.81	2.21	2.68	0.64
21.577*	100	4	21.5	22.56	1.06	22.3	22.72	0.002041	1.81	2.21	2.67	0.64
21.558*	100	4	21.49	22.54	1.05	22.29	22.71	0.002046	1.81	2.21	2.67	0.64
21.538*	100	4	21.48	22.53	1.05	22.28	22.7	0.002048	1.81	2.2	2.67	0.64
21.519*	100	4	21.47	22.52	1.05	22.27	22.69	0.002059	1.82	2.2	2.67	0.64
21.500*	100	4	21.46	22.51	1.05	22.26	22.68	0.002065	1.82	2.2	2.67	0.64
21.481*	100	4	21.45	22.5	1.05	22.25	22.67	0.002068	1.82	2.2	2.67	0.64

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
21.462*	100	4	21.44	22.49	1.05	22.25	22.66	0.00208	1.83	2.19	2.67	0.64
21.442*	100	4	21.43	22.48	1.05	22.24	22.65	0.002084	1.83	2.19	2.67	0.64
21.423*	100	4	21.42	22.47	1.05	22.23	22.64	0.002092	1.83	2.19	2.67	0.64
21.404*	100	4	21.41	22.46	1.05	22.22	22.63	0.002105	1.83	2.18	2.66	0.65
21.385*	100	4	21.4	22.45	1.05	22.21	22.62	0.002109	1.83	2.18	2.66	0.65
21.365*	100	4	21.39	22.44	1.05	22.2	22.61	0.002116	1.84	2.18	2.66	0.65
21.346*	100	4	21.38	22.43	1.05	22.19	22.6	0.002133	1.84	2.17	2.66	0.65
21.327*	100	4	21.37	22.42	1.05	22.18	22.59	0.00214	1.84	2.17	2.66	0.65
21.308*	100	4	21.36	22.4	1.04	22.17	22.58	0.002148	1.85	2.17	2.66	0.65
21.288*	100	4	21.35	22.39	1.04	22.16	22.57	0.002168	1.85	2.16	2.65	0.66
21.269*	100	4	21.34	22.38	1.04	22.15	22.56	0.002178	1.86	2.15	2.65	0.66
21.250*	100	4	21.33	22.37	1.04	22.14	22.55	0.002188	1.86	2.15	2.65	0.66
21.231*	100	4	21.32	22.36	1.04	22.13	22.54	0.00221	1.87	2.14	2.65	0.66
21.212*	100	4	21.31	22.35	1.04	22.12	22.52	0.002223	1.87	2.14	2.65	0.66
21.192*	100	4	21.3	22.33	1.03	22.11	22.51	0.002245	1.88	2.13	2.64	0.67
21.173*	100	4	21.29	22.32	1.03	22.1	22.5	0.00226	1.88	2.13	2.64	0.67
21.154*	100	4	21.29	22.31	1.02	22.09	22.49	0.002278	1.89	2.12	2.64	0.67

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
21.135*	100	4	21.28	22.3	1.02	22.08	22.48	0.002304	1.9	2.11	2.63	0.68
21.115*	100	4	21.27	22.28	1.01	22.07	22.47	0.002324	1.9	2.1	2.63	0.68
21.096*	100	4	21.26	22.27	1.01	22.06	22.46	0.002348	1.91	2.1	2.63	0.68
21.077*	100	4	21.25	22.26	1.01	22.05	22.45	0.00238	1.92	2.08	2.62	0.69
21.058*	100	4	21.24	22.25	1.01	22.04	22.43	0.002405	1.93	2.08	2.62	0.69
21.038*	100	4	21.23	22.23	1	22.03	22.42	0.002432	1.93	2.07	2.62	0.69
21.019*	100	4	21.22	22.22	1	22.02	22.41	0.002477	1.95	2.05	2.61	0.7
21	100	4	21.21	22.2	0.99	22.01	22.4	0.00251	1.96	2.04	2.61	0.71
20.981*	100	4	21.19	22.19	1	22	22.39	0.002505	1.96	2.05	2.61	0.7
20.962*	100	4	21.18	22.18	1	21.99	22.37	0.002514	1.96	2.04	2.6	0.71
20.942*	100	4	21.17	22.17	1	21.98	22.36	0.002509	1.96	2.04	2.61	0.71
20.923*	100	4	21.16	22.15	0.99	21.96	22.35	0.002517	1.96	2.04	2.6	0.71
20.904*	100	4	21.14	22.14	1	21.95	22.34	0.002513	1.96	2.04	2.6	0.71
20.885*	100	4	21.13	22.13	1	21.94	22.32	0.002511	1.96	2.04	2.61	0.71
20.865*	100	4	21.12	22.12	1	21.93	22.31	0.002515	1.96	2.04	2.61	0.71
20.846*	100	4	21.11	22.1	0.99	21.91	22.3	0.002512	1.96	2.04	2.61	0.71
20.827*	100	4	21.09	22.09	1	21.9	22.29	0.002518	1.96	2.04	2.6	0.71

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
20.808*	100	4	21.08	22.08	1	21.89	22.27	0.002516	1.96	2.04	2.61	0.71
20.788*	100	4	21.07	22.06	0.99	21.87	22.26	0.002512	1.96	2.04	2.61	0.71
20.769*	100	4	21.06	22.05	0.99	21.86	22.25	0.002521	1.96	2.04	2.6	0.71
20.750*	100	4	21.04	22.04	1	21.85	22.23	0.002517	1.96	2.04	2.6	0.71
20.731*	100	4	21.03	22.03	1	21.84	22.22	0.002524	1.96	2.04	2.6	0.71
20.712*	100	4	21.02	22.01	0.99	21.82	22.21	0.002522	1.96	2.04	2.6	0.71
20.692*	100	4	21.01	22	0.99	21.81	22.2	0.002517	1.96	2.04	2.6	0.71
20.673*	100	4	20.99	21.99	1	21.8	22.18	0.002525	1.96	2.04	2.6	0.71
20.654*	100	4	20.98	21.98	1	21.79	22.17	0.002523	1.96	2.04	2.6	0.71
20.635*	100	4	20.97	21.96	0.99	21.77	22.16	0.002531	1.96	2.04	2.6	0.71
20.615*	100	4	20.96	21.95	0.99	21.76	22.15	0.002528	1.96	2.04	2.6	0.71
20.596*	100	4	20.94	21.94	1	21.75	22.13	0.002526	1.96	2.04	2.6	0.71
20.577*	100	4	20.93	21.92	0.99	21.74	22.12	0.002532	1.96	2.04	2.6	0.71
20.558*	100	4	20.92	21.91	0.99	21.72	22.11	0.002531	1.96	2.04	2.6	0.71
20.538*	100	4	20.91	21.9	0.99	21.71	22.1	0.002536	1.96	2.04	2.6	0.71
20.519*	100	4	20.89	21.89	1	21.7	22.08	0.002536	1.96	2.04	2.6	0.71
20.500*	100	4	20.88	21.87	0.99	21.69	22.07	0.002542	1.97	2.03	2.6	0.71

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
20.481*	100	4	20.87	21.86	0.99	21.67	22.06	0.002541	1.97	2.03	2.6	0.71
20.462*	100	4	20.86	21.85	0.99	21.66	22.04	0.002539	1.97	2.04	2.6	0.71
20.442*	100	4	20.84	21.83	0.99	21.65	22.03	0.002549	1.97	2.03	2.6	0.71
20.423*	100	4	20.83	21.82	0.99	21.64	22.02	0.002545	1.97	2.03	2.6	0.71
20.404*	100	4	20.82	21.81	0.99	21.62	22.01	0.002558	1.97	2.03	2.6	0.71
20.385*	100	4	20.81	21.8	0.99	21.61	21.99	0.002555	1.97	2.03	2.6	0.71
20.365*	100	4	20.79	21.78	0.99	21.6	21.98	0.002552	1.97	2.03	2.6	0.71
20.346*	100	4	20.78	21.77	0.99	21.59	21.97	0.002563	1.97	2.03	2.6	0.71
20.327*	100	4	20.77	21.76	0.99	21.57	21.95	0.002562	1.97	2.03	2.6	0.71
20.308*	100	4	20.76	21.74	0.98	21.56	21.94	0.002573	1.98	2.03	2.6	0.71
20.288*	100	4	20.74	21.73	0.99	21.55	21.93	0.002571	1.97	2.03	2.6	0.71
20.269*	100	4	20.73	21.72	0.99	21.53	21.92	0.002574	1.98	2.03	2.6	0.71
20.250*	100	4	20.72	21.7	0.98	21.52	21.9	0.002582	1.98	2.02	2.6	0.72
20.231*	100	4	20.7	21.69	0.99	21.51	21.89	0.002583	1.98	2.02	2.6	0.72
20.212*	100	4	20.69	21.68	0.99	21.5	21.88	0.002595	1.98	2.02	2.6	0.72
20.192*	100	4	20.68	21.66	0.98	21.48	21.86	0.002594	1.98	2.02	2.6	0.72
20.173*	100	4	20.67	21.65	0.98	21.47	21.85	0.002596	1.98	2.02	2.6	0.72

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
20.154*	100	4	20.65	21.64	0.99	21.46	21.84	0.002608	1.98	2.02	2.59	0.72
20.135*	100	4	20.64	21.62	0.98	21.45	21.83	0.002612	1.99	2.01	2.59	0.72
20.115*	100	4	20.63	21.61	0.98	21.43	21.81	0.002623	1.99	2.01	2.59	0.72
20.096*	100	4	20.62	21.6	0.98	21.42	21.8	0.002628	1.99	2.01	2.59	0.72
20.077*	100	4	20.6	21.58	0.98	21.41	21.79	0.002631	1.99	2.01	2.59	0.72
20.058*	100	4	20.59	21.57	0.98	21.4	21.77	0.002648	2	2	2.59	0.72
20.038*	100	4	20.58	21.56	0.98	21.38	21.76	0.002651	2	2	2.59	0.73
20.019*	100	4	20.57	21.54	0.97	21.37	21.75	0.002672	2	2	2.59	0.73
20	100	4	20.55	21.53	0.98	21.36	21.73	0.002676	2	2	2.59	0.73
19.977*	100	4	20.54	21.52	0.98	21.35	21.72	0.002681	2.01	1.99	2.59	0.73
19.955*	100	4	20.53	21.5	0.97	21.33	21.71	0.002679	2	2	2.59	0.73
19.932*	100	4	20.51	21.49	0.98	21.32	21.69	0.002682	2.01	1.99	2.59	0.73
19.909*	100	4	20.5	21.48	0.98	21.31	21.68	0.002687	2.01	1.99	2.59	0.73
19.886*	100	4	20.49	21.46	0.97	21.29	21.67	0.002683	2.01	1.99	2.59	0.73
19.864*	100	4	20.47	21.45	0.98	21.28	21.65	0.002693	2.01	1.99	2.58	0.73
19.841*	100	4	20.46	21.43	0.97	21.27	21.64	0.002698	2.01	1.99	2.58	0.73
19.818*	100	4	20.45	21.42	0.97	21.25	21.63	0.002695	2.01	1.99	2.58	0.73

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
19.795*	100	4	20.43	21.41	0.98	21.24	21.61	0.002699	2.01	1.99	2.58	0.73
19.773*	100	4	20.42	21.39	0.97	21.23	21.6	0.00271	2.01	1.99	2.58	0.73
19.750*	100	4	20.41	21.38	0.97	21.21	21.59	0.002707	2.01	1.99	2.58	0.73
19.727*	100	4	20.39	21.37	0.98	21.2	21.57	0.002714	2.01	1.99	2.58	0.73
19.705*	100	4	20.38	21.35	0.97	21.19	21.56	0.002727	2.02	1.98	2.58	0.74
19.682*	100	4	20.37	21.34	0.97	21.17	21.55	0.002723	2.02	1.98	2.58	0.73
19.659*	100	4	20.35	21.32	0.97	21.16	21.53	0.002731	2.02	1.98	2.58	0.74
19.636*	100	4	20.34	21.31	0.97	21.15	21.52	0.002741	2.02	1.98	2.58	0.74
19.614*	100	4	20.33	21.3	0.97	21.13	21.5	0.002739	2.02	1.98	2.58	0.74
19.591*	100	4	20.31	21.28	0.97	21.12	21.49	0.002753	2.03	1.98	2.58	0.74
19.568*	100	4	20.3	21.27	0.97	21.11	21.48	0.002765	2.03	1.97	2.58	0.74
19.545*	100	4	20.29	21.25	0.96	21.09	21.46	0.002763	2.03	1.97	2.58	0.74
19.523*	100	4	20.27	21.24	0.97	21.08	21.45	0.002775	2.03	1.97	2.57	0.74
19.500*	100	4	20.26	21.23	0.97	21.06	21.44	0.002779	2.03	1.97	2.57	0.74
19.477*	100	4	20.25	21.21	0.96	21.05	21.42	0.002793	2.04	1.96	2.57	0.74
19.455*	100	4	20.23	21.2	0.97	21.04	21.41	0.002807	2.04	1.96	2.57	0.75
19.432*	100	4	20.22	21.18	0.96	21.02	21.39	0.002808	2.04	1.96	2.57	0.75

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
19.409*	100	4	20.21	21.17	0.96	21.01	21.38	0.002829	2.05	1.96	2.57	0.75
19.386*	100	4	20.19	21.15	0.96	21	21.37	0.002848	2.05	1.95	2.57	0.75
19.364*	100	4	20.18	21.14	0.96	20.98	21.35	0.002854	2.05	1.95	2.56	0.75
19.341*	100	4	20.17	21.12	0.95	20.97	21.34	0.002875	2.06	1.94	2.56	0.75
19.318*	100	4	20.15	21.11	0.96	20.96	21.32	0.002904	2.07	1.94	2.56	0.76
19.295*	100	4	20.14	21.09	0.95	20.94	21.31	0.002913	2.07	1.93	2.56	0.76
19.273*	100	4	20.13	21.08	0.95	20.93	21.3	0.002941	2.08	1.93	2.56	0.76
19.250*	100	4	20.11	21.06	0.95	20.92	21.28	0.002977	2.08	1.92	2.55	0.77
19.227*	100	4	20.1	21.04	0.94	20.9	21.27	0.002996	2.09	1.91	2.55	0.77
19.205*	100	4	20.09	21.03	0.94	20.89	21.25	0.003034	2.1	1.91	2.55	0.77
19.182*	100	4	20.07	21.01	0.94	20.88	21.24	0.003073	2.11	1.9	2.54	0.78
19.159*	100	4	20.06	20.99	0.93	20.86	21.22	0.003105	2.12	1.89	2.54	0.78
19.136*	100	4	20.05	20.98	0.93	20.85	21.21	0.003162	2.13	1.88	2.53	0.79
19.114*	100	4	20.03	20.96	0.93	20.84	21.19	0.003221	2.15	1.86	2.53	0.8
19.091*	100	4	20.02	20.94	0.92	20.82	21.18	0.003272	2.16	1.85	2.52	0.8
19.068*	100	4	20.01	20.92	0.91	20.81	21.16	0.003351	2.18	1.84	2.51	0.81
19.045*	100	4	19.99	20.9	0.91	20.8	21.15	0.003469	2.21	1.81	2.5	0.83

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
19.023*	100	4	19.98	20.88	0.9	20.78	21.13	0.003595	2.23	1.79	2.49	0.84
19	100	4	19.97	20.77	0.8	20.77	21.1	0.005091	2.54	1.58	2.4	1
18.875*	100	4	19.93	20.77	0.84	20.73	21.07	0.004356	2.4	1.67	2.44	0.93
18.750*	100	4	19.89	20.77	0.88	20.69	21.04	0.003745	2.27	1.76	2.48	0.86
18.625*	100	4	19.85	20.78	0.93	20.66	21.01	0.003213	2.14	1.87	2.53	0.8
18.500*	100	4	19.81	20.78	0.97	20.62	20.99	0.002775	2.03	1.97	2.57	0.74
18.375*	100	4	19.77	20.78	1.01	20.58	20.97	0.002412	1.93	2.07	2.62	0.69
18.250*	100	4	19.73	20.78	1.05	20.54	20.95	0.002108	1.83	2.18	2.66	0.65
18.125*	100	4	19.69	20.78	1.09	20.5	20.94	0.00186	1.75	2.28	2.7	0.61
18	100	4	19.66	20.78	1.12	20.46	20.93	0.001641	1.67	2.39	2.75	0.57
17.938*	100	4	19.65	20.77	1.12	20.45	20.92	0.001643	1.67	2.39	2.75	0.57
17.875*	100	4	19.64	20.77	1.13	20.45	20.91	0.001651	1.67	2.39	2.75	0.57
17.813*	100	4	19.63	20.76	1.13	20.44	20.9	0.001653	1.68	2.39	2.75	0.57
17.750*	100	4	19.63	20.75	1.12	20.43	20.89	0.00166	1.68	2.38	2.75	0.58
17.688*	100	4	19.62	20.74	1.12	20.42	20.88	0.001663	1.68	2.38	2.75	0.58
17.625*	100	4	19.61	20.73	1.12	20.42	20.88	0.001671	1.68	2.38	2.74	0.58
17.563*	100	4	19.6	20.72	1.12	20.41	20.87	0.001672	1.68	2.38	2.74	0.58

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
17.500*	100	4	19.6	20.71	1.11	20.4	20.86	0.001681	1.69	2.37	2.74	0.58
17.438*	100	4	19.59	20.71	1.12	20.39	20.85	0.001685	1.69	2.37	2.74	0.58
17.375*	100	4	19.58	20.7	1.12	20.39	20.84	0.001688	1.69	2.37	2.74	0.58
17.313*	100	4	19.57	20.69	1.12	20.38	20.83	0.001698	1.69	2.36	2.74	0.58
17.250*	100	4	19.57	20.68	1.11	20.37	20.83	0.001701	1.69	2.36	2.74	0.58
17.188*	100	4	19.56	20.67	1.11	20.36	20.82	0.001711	1.7	2.36	2.74	0.58
17.125*	100	4	19.55	20.66	1.11	20.36	20.81	0.001714	1.7	2.36	2.74	0.58
17.063*	100	4	19.54	20.65	1.11	20.35	20.8	0.001725	1.7	2.35	2.74	0.59
17	100	4	19.53	20.64	1.11	20.34	20.79	0.00173	1.7	2.35	2.74	0.59
16.917*	100	4	19.52	20.64	1.12	20.33	20.78	0.001709	1.7	2.36	2.74	0.58
16.833*	100	4	19.51	20.63	1.12	20.32	20.77	0.001687	1.69	2.37	2.74	0.58
16.750*	100	4	19.5	20.62	1.12	20.3	20.76	0.001666	1.68	2.38	2.75	0.58
16.667*	100	4	19.49	20.61	1.12	20.29	20.75	0.001638	1.67	2.4	2.75	0.57
16.583*	100	4	19.47	20.6	1.13	20.28	20.75	0.001617	1.66	2.41	2.76	0.57
16.500*	100	4	19.46	20.6	1.14	20.27	20.74	0.001595	1.65	2.42	2.76	0.56
16.417*	100	4	19.45	20.59	1.14	20.26	20.73	0.001571	1.64	2.43	2.77	0.56
16.333*	100	4	19.44	20.58	1.14	20.24	20.72	0.001549	1.64	2.45	2.77	0.56

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
16.250*	100	4	19.42	20.58	1.16	20.23	20.71	0.001521	1.62	2.46	2.78	0.55
16.167*	100	4	19.41	20.57	1.16	20.22	20.7	0.001498	1.61	2.48	2.78	0.55
16.083*	100	4	19.4	20.56	1.16	20.21	20.69	0.001476	1.61	2.49	2.79	0.54
16	100	4	19.39	20.56	1.17	20.19	20.69	0.001451	1.6	2.51	2.8	0.54
15.958*	100	4	19.38	20.55	1.17	20.19	20.68	0.001465	1.6	2.5	2.79	0.54
15.917*	100	4	19.38	20.54	1.16	20.18	20.67	0.001477	1.61	2.49	2.79	0.54
15.875*	100	4	19.37	20.53	1.16	20.18	20.66	0.001493	1.61	2.48	2.79	0.55
15.833*	100	4	19.37	20.52	1.15	20.17	20.66	0.001501	1.62	2.47	2.78	0.55
15.792*	100	4	19.36	20.51	1.15	20.17	20.65	0.001517	1.62	2.47	2.78	0.55
15.750*	100	4	19.36	20.51	1.15	20.16	20.64	0.001532	1.63	2.46	2.78	0.55
15.708*	100	4	19.35	20.5	1.15	20.16	20.63	0.001549	1.64	2.45	2.77	0.56
15.667*	100	4	19.35	20.49	1.14	20.15	20.63	0.001568	1.64	2.43	2.77	0.56
15.625*	100	4	19.34	20.48	1.14	20.15	20.62	0.00158	1.65	2.43	2.77	0.56
15.583*	100	4	19.34	20.47	1.13	20.14	20.61	0.0016	1.66	2.42	2.76	0.57
15.542*	100	4	19.33	20.46	1.13	20.14	20.6	0.001618	1.66	2.41	2.76	0.57
15.500*	100	4	19.33	20.45	1.12	20.13	20.6	0.001641	1.67	2.39	2.75	0.57
15.458*	100	4	19.32	20.44	1.12	20.13	20.59	0.001663	1.68	2.38	2.75	0.58

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
15.417*	100	4	19.32	20.43	1.11	20.12	20.58	0.001687	1.69	2.37	2.74	0.58
15.375*	100	4	19.31	20.42	1.11	20.12	20.57	0.001713	1.7	2.36	2.74	0.58
15.333*	100	4	19.31	20.41	1.1	20.11	20.56	0.001733	1.71	2.35	2.73	0.59
15.292*	100	4	19.3	20.4	1.1	20.11	20.55	0.00176	1.72	2.33	2.73	0.59
15.250*	100	4	19.3	20.39	1.09	20.1	20.55	0.00179	1.73	2.32	2.72	0.6
15.208*	100	4	19.29	20.38	1.09	20.1	20.54	0.001824	1.74	2.3	2.72	0.6
15.167*	100	4	19.29	20.37	1.08	20.09	20.53	0.001858	1.75	2.29	2.71	0.61
15.125*	100	4	19.28	20.36	1.08	20.09	20.52	0.001888	1.76	2.27	2.7	0.61
15.083*	100	4	19.27	20.35	1.08	20.08	20.51	0.001927	1.77	2.25	2.7	0.62
15.042*	100	4	19.27	20.34	1.07	20.08	20.5	0.00197	1.79	2.24	2.69	0.63
15	100	4	19.26	20.33	1.07	20.07	20.49	0.002014	1.8	2.22	2.68	0.63
14.917*	100	4	19.24	20.32	1.08	20.05	20.48	0.001927	1.77	2.25	2.69	0.62
14.833*	100	4	19.22	20.31	1.09	20.03	20.47	0.001843	1.74	2.29	2.7	0.6
14.750*	100	4	19.2	20.31	1.11	20.01	20.46	0.001756	1.71	2.33	2.7	0.59
14.667*	100	4	19.18	20.3	1.12	19.98	20.45	0.001677	1.68	2.37	2.71	0.57
14.583*	100	4	19.15	20.3	1.15	19.96	20.44	0.001603	1.66	2.41	2.72	0.56
14.500*	100	4	19.13	20.29	1.16	19.94	20.43	0.001532	1.63	2.46	2.72	0.55

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
14.417*	100	4	19.11	20.29	1.18	19.92	20.42	0.001465	1.6	2.5	2.73	0.53
14.333*	100	4	19.09	20.29	1.2	19.9	20.41	0.001401	1.57	2.54	2.74	0.52
14.250*	100	4	19.07	20.28	1.21	19.88	20.4	0.001338	1.55	2.58	2.75	0.51
14.167*	100	4	19.04	20.28	1.24	19.86	20.4	0.001277	1.52	2.63	2.76	0.5
14.083*	100	4	19.02	20.28	1.26	19.83	20.39	0.001222	1.5	2.67	2.76	0.49
14	100	4	19	20.27	1.27	19.81	20.38	0.001169	1.47	2.72	2.77	0.47
13.875*	100	4	18.99	20.27	1.28	19.8	20.38	0.001154	1.46	2.73	2.78	0.47
13.750*	100	4	18.98	20.26	1.28	19.79	20.37	0.001137	1.46	2.75	2.78	0.47
13.625*	100	4	18.97	20.26	1.29	19.78	20.36	0.001122	1.45	2.76	2.79	0.46
13.500*	100	4	18.96	20.25	1.29	19.77	20.36	0.001107	1.44	2.78	2.79	0.46
13.375*	100	4	18.95	20.25	1.3	19.76	20.35	0.00109	1.43	2.79	2.8	0.46
13.250*	100	4	18.94	20.24	1.3	19.75	20.34	0.001075	1.43	2.81	2.8	0.45
13.125*	100	4	18.93	20.24	1.31	19.74	20.34	0.001058	1.42	2.82	2.81	0.45
13	100	4	18.92	20.23	1.31	19.73	20.33	0.001043	1.41	2.84	2.81	0.45
12.969*	100	4	18.91	20.23	1.32	19.72	20.33	0.001038	1.41	2.84	2.81	0.45
12.938*	100	4	18.9	20.22	1.32	19.72	20.32	0.001033	1.4	2.85	2.82	0.45
12.906*	100	4	18.89	20.22	1.33	19.71	20.32	0.001026	1.4	2.86	2.82	0.44

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
12.875*	100	4	18.89	20.21	1.32	19.7	20.31	0.001021	1.4	2.86	2.82	0.44
12.844*	100	4	18.88	20.21	1.33	19.69	20.31	0.001016	1.4	2.87	2.82	0.44
12.813*	100	4	18.87	20.2	1.33	19.69	20.3	0.00101	1.39	2.87	2.83	0.44
12.781*	100	4	18.87	20.2	1.33	19.68	20.29	0.001005	1.39	2.88	2.83	0.44
12.750*	100	4	18.86	20.19	1.33	19.67	20.29	0.000999	1.39	2.88	2.83	0.44
12.719*	100	4	18.85	20.19	1.34	19.66	20.28	0.000992	1.38	2.89	2.83	0.44
12.688*	100	4	18.84	20.18	1.34	19.66	20.28	0.000987	1.38	2.9	2.83	0.44
12.656*	100	4	18.84	20.18	1.34	19.65	20.27	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.43
12.625*	100	4	18.83	20.17	1.34	19.64	20.27	0.000976	1.37	2.91	2.84	0.43
12.594*	100	4	18.82	20.17	1.35	19.64	20.26	0.000971	1.37	2.92	2.84	0.43
12.563*	100	4	18.82	20.16	1.34	19.63	20.26	0.000962	1.37	2.93	2.84	0.43
12.531*	100	4	18.81	20.16	1.35	19.62	20.25	0.000957	1.36	2.93	2.85	0.43
12.500*	100	4	18.8	20.15	1.35	19.61	20.25	0.000951	1.36	2.94	2.85	0.43
12.469*	100	4	18.79	20.15	1.36	19.61	20.24	0.000946	1.36	2.94	2.85	0.43
12.438*	100	4	18.79	20.14	1.35	19.6	20.24	0.00094	1.36	2.95	2.85	0.43
12.406*	100	4	18.78	20.14	1.36	19.59	20.23	0.000932	1.35	2.96	2.86	0.42
12.375*	100	4	18.77	20.13	1.36	19.59	20.23	0.000926	1.35	2.97	2.86	0.42

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
12.344*	100	4	18.77	20.13	1.36	19.58	20.22	0.00092	1.34	2.98	2.86	0.42
12.313*	100	4	18.76	20.12	1.36	19.57	20.22	0.000915	1.34	2.98	2.86	0.42
12.281*	100	4	18.75	20.12	1.37	19.56	20.21	0.000909	1.34	2.99	2.87	0.42
12.250*	100	4	18.74	20.12	1.38	19.56	20.21	0.000901	1.33	3	2.87	0.42
12.219*	100	4	18.74	20.11	1.37	19.55	20.2	0.000895	1.33	3.01	2.87	0.42
12.188*	100	4	18.73	20.11	1.38	19.54	20.2	0.000889	1.33	3.01	2.88	0.41
12.156*	100	4	18.72	20.1	1.38	19.54	20.19	0.000883	1.32	3.02	2.88	0.41
12.125*	100	4	18.72	20.1	1.38	19.53	20.19	0.000877	1.32	3.03	2.88	0.41
12.094*	100	4	18.71	20.09	1.38	19.52	20.18	0.000871	1.32	3.04	2.88	0.41
12.063*	100	4	18.7	20.09	1.39	19.51	20.18	0.000863	1.31	3.05	2.89	0.41
12.031*	100	4	18.69	20.09	1.4	19.51	20.17	0.000857	1.31	3.06	2.89	0.41
12	100	4	18.69	20.08	1.39	19.5	20.17	0.000851	1.31	3.06	2.89	0.4
11.958*	100	4	18.68	20.08	1.4	19.5	20.16	0.000859	1.31	3.05	2.89	0.41
11.917*	100	4	18.68	20.07	1.39	19.5	20.16	0.000868	1.31	3.04	2.88	0.41
11.875*	100	4	18.68	20.07	1.39	19.5	20.16	0.000876	1.32	3.03	2.88	0.41
11.833*	100	4	18.68	20.06	1.38	19.5	20.15	0.000885	1.32	3.02	2.88	0.41
11.792*	100	4	18.68	20.06	1.38	19.49	20.15	0.000894	1.33	3.01	2.87	0.42

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
11.750*	100	4	18.68	20.05	1.37	19.49	20.14	0.000906	1.34	2.99	2.87	0.42
11.708*	100	4	18.68	20.05	1.37	19.49	20.14	0.000915	1.34	2.98	2.87	0.42
11.667*	100	4	18.68	20.04	1.36	19.49	20.13	0.000926	1.35	2.97	2.86	0.42
11.625*	100	4	18.68	20.04	1.36	19.49	20.13	0.000936	1.35	2.96	2.86	0.42
11.583*	100	4	18.68	20.03	1.35	19.49	20.12	0.000946	1.36	2.94	2.85	0.43
11.542*	100	4	18.68	20.02	1.34	19.49	20.12	0.000958	1.36	2.93	2.85	0.43
11.500*	100	4	18.68	20.02	1.34	19.49	20.11	0.000969	1.37	2.92	2.84	0.43
11.458*	100	4	18.67	20.01	1.34	19.49	20.11	0.00098	1.38	2.9	2.84	0.43
11.417*	100	4	18.67	20.01	1.34	19.49	20.1	0.000993	1.38	2.89	2.83	0.44
11.375*	100	4	18.67	20	1.33	19.49	20.1	0.001005	1.39	2.88	2.83	0.44
11.333*	100	4	18.67	20	1.33	19.48	20.09	0.001019	1.4	2.86	2.82	0.44
11.292*	100	4	18.67	19.99	1.32	19.48	20.09	0.001032	1.4	2.85	2.82	0.45
11.250*	100	4	18.67	19.98	1.31	19.48	20.08	0.001048	1.41	2.83	2.81	0.45
11.208*	100	4	18.67	19.98	1.31	19.48	20.08	0.001063	1.42	2.82	2.81	0.45
11.167*	100	4	18.67	19.97	1.3	19.48	20.07	0.001079	1.43	2.8	2.8	0.46
11.125*	100	4	18.67	19.96	1.29	19.48	20.07	0.001094	1.43	2.79	2.8	0.46
11.083*	100	4	18.67	19.96	1.29	19.48	20.06	0.00111	1.44	2.77	2.79	0.46

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
11.042*	100	4	18.67	19.95	1.28	19.48	20.06	0.001127	1.45	2.76	2.79	0.47
11	100	4	18.66	19.94	1.28	19.48	20.05	0.001145	1.46	2.74	2.78	0.47
10.969*	100	4	18.66	19.94	1.28	19.47	20.05	0.001141	1.46	2.74	2.78	0.47
10.938*	100	4	18.65	19.93	1.28	19.46	20.04	0.001137	1.46	2.75	2.78	0.47
10.906*	100	4	18.64	19.93	1.29	19.46	20.03	0.001133	1.45	2.75	2.79	0.47
10.875*	100	4	18.63	19.92	1.29	19.45	20.03	0.001126	1.45	2.76	2.79	0.47
10.844*	100	4	18.63	19.92	1.29	19.44	20.02	0.001122	1.45	2.76	2.79	0.46
10.813*	100	4	18.62	19.91	1.29	19.43	20.02	0.001118	1.45	2.76	2.79	0.46
10.781*	100	4	18.61	19.9	1.29	19.43	20.01	0.001114	1.44	2.77	2.79	0.46
10.750*	100	4	18.61	19.9	1.29	19.42	20	0.00111	1.44	2.77	2.79	0.46
10.719*	100	4	18.6	19.89	1.29	19.41	20	0.001105	1.44	2.78	2.8	0.46
10.688*	100	4	18.59	19.89	1.3	19.41	19.99	0.001098	1.44	2.78	2.8	0.46
10.656*	100	4	18.58	19.88	1.3	19.4	19.99	0.001093	1.43	2.79	2.8	0.46
10.625*	100	4	18.58	19.88	1.3	19.39	19.98	0.001089	1.43	2.79	2.8	0.46
10.594*	100	4	18.57	19.87	1.3	19.38	19.98	0.001084	1.43	2.8	2.8	0.46
10.563*	100	4	18.56	19.87	1.31	19.38	19.97	0.00108	1.43	2.8	2.8	0.46
10.531*	100	4	18.56	19.86	1.3	19.37	19.96	0.001076	1.43	2.81	2.8	0.46

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
10.500*	100	4	18.55	19.86	1.31	19.36	19.96	0.001068	1.42	2.81	2.81	0.45
10.469*	100	4	18.54	19.85	1.31	19.36	19.95	0.001063	1.42	2.82	2.81	0.45
10.438*	100	4	18.53	19.84	1.31	19.35	19.95	0.001058	1.42	2.82	2.81	0.45
10.406*	100	4	18.53	19.84	1.31	19.34	19.94	0.001053	1.41	2.83	2.81	0.45
10.375*	100	4	18.52	19.83	1.31	19.33	19.94	0.001048	1.41	2.83	2.81	0.45
10.344*	100	4	18.51	19.83	1.32	19.33	19.93	0.001043	1.41	2.84	2.82	0.45
10.313*	100	4	18.51	19.82	1.31	19.32	19.92	0.001039	1.41	2.84	2.82	0.45
10.281*	100	4	18.5	19.82	1.32	19.31	19.92	0.00103	1.4	2.85	2.82	0.45
10.250*	100	4	18.49	19.81	1.32	19.31	19.91	0.001025	1.4	2.86	2.82	0.44
10.219*	100	4	18.48	19.81	1.33	19.3	19.91	0.00102	1.4	2.86	2.82	0.44
10.188*	100	4	18.48	19.8	1.32	19.29	19.9	0.001015	1.4	2.87	2.83	0.44
10.156*	100	4	18.47	19.8	1.33	19.28	19.9	0.00101	1.39	2.87	2.83	0.44
10.125*	100	4	18.46	19.79	1.33	19.28	19.89	0.001005	1.39	2.88	2.83	0.44
10.094*	100	4	18.46	19.79	1.33	19.27	19.89	0.000997	1.39	2.89	2.83	0.44
10.063*	100	4	18.45	19.78	1.33	19.26	19.88	0.000992	1.38	2.89	2.83	0.44
10.031*	100	4	18.44	19.78	1.34	19.26	19.88	0.000987	1.38	2.9	2.84	0.44
10	100	4	18.43	19.77	1.34	19.25	19.87	0.000981	1.38	2.9	2.84	0.43

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
9.9808*	100	4	18.43	19.77	1.34	19.24	19.87	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.43
9.9615*	100	4	18.42	19.76	1.34	19.24	19.86	0.000981	1.38	2.9	2.84	0.43
9.9423*	100	4	18.42	19.76	1.34	19.23	19.86	0.000981	1.38	2.9	2.84	0.43
9.9231*	100	4	18.42	19.75	1.33	19.23	19.85	0.000981	1.38	2.9	2.84	0.43
9.9038*	100	4	18.41	19.75	1.34	19.22	19.85	0.00098	1.38	2.91	2.84	0.43
9.8846*	100	4	18.41	19.74	1.33	19.22	19.84	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.8654*	100	4	18.4	19.74	1.34	19.21	19.84	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.8462*	100	4	18.4	19.73	1.33	19.21	19.83	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.8269*	100	4	18.39	19.73	1.34	19.2	19.83	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.8077*	100	4	18.39	19.72	1.33	19.2	19.82	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.7885*	100	4	18.38	19.72	1.34	19.19	19.82	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.44
9.7692*	100	4	18.38	19.71	1.33	19.19	19.81	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.44
9.7500*	100	4	18.37	19.71	1.34	19.18	19.81	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.43
9.7308*	100	4	18.37	19.7	1.33	19.18	19.8	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.43
9.7115*	100	4	18.36	19.7	1.34	19.17	19.8	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.43
9.6923*	100	4	18.36	19.69	1.33	19.17	19.79	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44
9.6731*	100	4	18.35	19.69	1.34	19.17	19.79	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
9.6538*	100	4	18.35	19.68	1.33	19.16	19.78	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44
9.6346*	100	4	18.34	19.68	1.34	19.16	19.78	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.6154*	100	4	18.34	19.67	1.33	19.15	19.77	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.5962*	100	4	18.33	19.67	1.34	19.15	19.77	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.5769*	100	4	18.33	19.67	1.34	19.14	19.76	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.5577*	100	4	18.32	19.66	1.34	19.14	19.76	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.5385*	100	4	18.32	19.66	1.34	19.13	19.75	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.44
9.5192*	100	4	18.31	19.65	1.34	19.13	19.75	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.44
9.5000*	100	4	18.31	19.65	1.34	19.12	19.74	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.43
9.4808*	100	4	18.3	19.64	1.34	19.12	19.74	0.000985	1.38	2.9	2.84	0.44
9.4615*	100	4	18.3	19.64	1.34	19.11	19.73	0.000985	1.38	2.9	2.84	0.44
9.4423*	100	4	18.29	19.63	1.34	19.11	19.73	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44
9.4231*	100	4	18.29	19.63	1.34	19.1	19.72	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44
9.4038*	100	4	18.28	19.62	1.34	19.1	19.72	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44
9.3846*	100	4	18.28	19.62	1.34	19.09	19.71	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44
9.3654*	100	4	18.27	19.61	1.34	19.09	19.71	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44
9.3462*	100	4	18.27	19.61	1.34	19.08	19.7	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
9.3269*	100	4	18.26	19.6	1.34	19.08	19.7	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.3077*	100	4	18.26	19.6	1.34	19.07	19.69	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
9.2885*	100	4	18.25	19.59	1.34	19.07	19.69	0.000985	1.38	2.9	2.84	0.44
9.2692*	100	4	18.25	19.59	1.34	19.06	19.68	0.000986	1.38	2.9	2.84	0.44
9.2500*	100	4	18.24	19.58	1.34	19.06	19.68	0.000986	1.38	2.9	2.84	0.44
9.2308*	100	4	18.24	19.58	1.34	19.05	19.67	0.000985	1.38	2.9	2.84	0.44
9.2115*	100	4	18.23	19.57	1.34	19.05	19.67	0.000985	1.38	2.9	2.84	0.44
9.1923*	100	4	18.23	19.57	1.34	19.04	19.66	0.000985	1.38	2.9	2.84	0.44
9.1731*	100	4	18.22	19.56	1.34	19.04	19.66	0.000985	1.38	2.9	2.84	0.44
9.1538*	100	4	18.22	19.56	1.34	19.03	19.65	0.000985	1.38	2.9	2.84	0.44
9.1346*	100	4	18.21	19.55	1.34	19.03	19.65	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44
9.1154*	100	4	18.21	19.55	1.34	19.02	19.64	0.000984	1.38	2.9	2.84	0.44
9.0962*	100	4	18.21	19.54	1.33	19.02	19.64	0.000987	1.38	2.9	2.84	0.44
9.0769*	100	4	18.2	19.54	1.34	19.01	19.63	0.000987	1.38	2.9	2.84	0.44
9.0577*	100	4	18.2	19.53	1.33	19.01	19.63	0.000987	1.38	2.9	2.84	0.44
9.0385*	100	4	18.19	19.53	1.34	19	19.62	0.000986	1.38	2.9	2.84	0.44
9.0192*	100	4	18.18	19.52	1.34	19	19.62	0.000986	1.38	2.9	2.84	0.44

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
9	100	4	18.18	19.52	1.34	18.99	19.61	0.000986	1.38	2.9	2.84	0.44
8.9500*	100	4	18.17	19.51	1.34	18.99	19.61	0.000986	1.38	2.9	2.84	0.44
8.9000*	100	4	18.17	19.51	1.34	18.98	19.6	0.000986	1.38	2.9	2.84	0.44
8.8500*	100	4	18.16	19.5	1.34	18.98	19.6	0.000985	1.38	2.9	2.84	0.44
8.8000*	100	4	18.16	19.5	1.34	18.97	19.59	0.000986	1.38	2.9	2.84	0.44
8.7500*	100	4	18.15	19.49	1.34	18.97	19.59	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
8.7000*	100	4	18.15	19.49	1.34	18.96	19.58	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
8.6500*	100	4	18.14	19.48	1.34	18.96	19.58	0.000983	1.38	2.9	2.84	0.44
8.6000*	100	4	18.14	19.48	1.34	18.95	19.57	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.44
8.5500*	100	4	18.13	19.47	1.34	18.95	19.57	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.44
8.5000*	100	4	18.13	19.47	1.34	18.94	19.56	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.43
8.4500*	100	4	18.12	19.46	1.34	18.94	19.56	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.43
8.4000*	100	4	18.12	19.46	1.34	18.93	19.55	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.43
8.3500*	100	4	18.11	19.45	1.34	18.93	19.55	0.000981	1.38	2.9	2.84	0.43
8.3000*	100	4	18.11	19.45	1.34	18.92	19.54	0.000981	1.38	2.9	2.84	0.43
8.2500*	100	4	18.1	19.44	1.34	18.92	19.54	0.00098	1.38	2.9	2.84	0.43
8.2000*	100	4	18.1	19.44	1.34	18.91	19.53	0.000978	1.38	2.91	2.84	0.43

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
8.1500*	100	4	18.09	19.43	1.34	18.91	19.53	0.000977	1.38	2.91	2.84	0.43
8.1000*	100	4	18.09	19.43	1.34	18.9	19.52	0.000977	1.38	2.91	2.84	0.43
8.0500*	100	4	18.08	19.42	1.34	18.9	19.52	0.000977	1.37	2.91	2.84	0.43
8	100	4	18.08	19.42	1.34	18.89	19.51	0.000977	1.37	2.91	2.84	0.43
7.9688*	100	4	18.08	19.41	1.33	18.89	19.51	0.000982	1.38	2.9	2.84	0.44
7.9375*	100	4	18.07	19.41	1.34	18.89	19.51	0.000991	1.38	2.89	2.84	0.44
7.9063*	100	4	18.07	19.4	1.33	18.89	19.5	0.000998	1.39	2.89	2.84	0.44
7.8750*	100	4	18.07	19.4	1.33	18.88	19.5	0.001004	1.39	2.88	2.84	0.44
7.8438*	100	4	18.07	19.39	1.32	18.88	19.49	0.001014	1.39	2.87	2.84	0.44
7.8125*	100	4	18.07	19.39	1.32	18.88	19.49	0.00102	1.4	2.86	2.84	0.45
7.7813*	100	4	18.07	19.38	1.31	18.88	19.48	0.001028	1.4	2.85	2.84	0.45
7.7500*	100	4	18.06	19.37	1.31	18.88	19.48	0.001037	1.41	2.84	2.84	0.45
7.7188*	100	4	18.06	19.37	1.31	18.87	19.47	0.001045	1.41	2.84	2.84	0.45
7.6875*	100	4	18.06	19.36	1.3	18.87	19.46	0.001052	1.41	2.83	2.84	0.45
7.6563*	100	4	18.06	19.36	1.3	18.87	19.46	0.001064	1.42	2.82	2.84	0.46
7.6250*	100	4	18.06	19.35	1.29	18.87	19.45	0.001071	1.42	2.81	2.84	0.46
7.5938*	100	4	18.06	19.34	1.28	18.87	19.45	0.001081	1.43	2.8	2.84	0.46

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
7.5625*	100	4	18.06	19.34	1.28	18.87	19.44	0.001093	1.44	2.79	2.84	0.46
7.5313*	100	4	18.05	19.33	1.28	18.86	19.44	0.001102	1.44	2.78	2.84	0.47
7.5000*	100	4	18.05	19.33	1.28	18.86	19.43	0.001111	1.44	2.77	2.84	0.47
7.4688*	100	4	18.05	19.32	1.27	18.86	19.43	0.001125	1.45	2.76	2.84	0.47
7.4375*	100	4	18.05	19.31	1.26	18.86	19.42	0.001136	1.46	2.75	2.84	0.47
7.4063*	100	4	18.05	19.31	1.26	18.86	19.42	0.001149	1.46	2.74	2.84	0.48
7.3750*	100	4	18.05	19.3	1.25	18.85	19.41	0.001161	1.47	2.72	2.84	0.48
7.3438*	100	4	18.04	19.29	1.25	18.85	19.4	0.001172	1.47	2.71	2.84	0.48
7.3125*	100	4	18.04	19.29	1.25	18.85	19.4	0.001188	1.48	2.7	2.84	0.48
7.2813*	100	4	18.04	19.28	1.24	18.85	19.39	0.001201	1.49	2.69	2.84	0.49
7.2500*	100	4	18.04	19.27	1.23	18.85	19.39	0.001214	1.49	2.68	2.84	0.49
7.2188*	100	4	18.04	19.27	1.23	18.84	19.38	0.001232	1.5	2.66	2.84	0.49
7.1875*	100	4	18.04	19.26	1.22	18.84	19.37	0.001246	1.51	2.65	2.84	0.5
7.1563*	100	4	18.03	19.25	1.22	18.84	19.37	0.001261	1.51	2.64	2.83	0.5
7.1250*	100	4	18.03	19.24	1.21	18.84	19.36	0.001281	1.52	2.63	2.83	0.51
7.0938*	100	4	18.03	19.24	1.21	18.84	19.36	0.001299	1.53	2.61	2.83	0.51
7.0625*	100	4	18.03	19.23	1.2	18.83	19.35	0.001316	1.54	2.6	2.83	0.51

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
7.0313*	100	4	18.03	19.22	1.19	18.83	19.34	0.001339	1.55	2.58	2.83	0.52
7	100	4	18.02	19.21	1.19	18.83	19.34	0.001359	1.56	2.57	2.82	0.52
6.9643*	100	4	18.02	19.21	1.19	18.82	19.33	0.00136	1.56	2.57	2.82	0.52
6.9286*	100	4	18.01	19.2	1.19	18.82	19.32	0.001362	1.56	2.57	2.81	0.52
6.8929*	100	4	18	19.19	1.19	18.81	19.32	0.001362	1.56	2.57	2.81	0.52
6.8571*	100	4	17.99	19.18	1.19	18.8	19.31	0.001363	1.56	2.57	2.81	0.52
6.8214*	100	4	17.99	19.18	1.19	18.79	19.3	0.001367	1.56	2.56	2.8	0.52
6.7857*	100	4	17.98	19.17	1.19	18.79	19.29	0.001369	1.56	2.56	2.8	0.52
6.7500*	100	4	17.97	19.16	1.19	18.78	19.29	0.00137	1.56	2.56	2.79	0.52
6.7143*	100	4	17.96	19.16	1.2	18.77	19.28	0.00137	1.56	2.56	2.79	0.52
6.6786*	100	4	17.95	19.15	1.2	18.76	19.27	0.001372	1.56	2.56	2.78	0.52
6.6429*	100	4	17.95	19.14	1.19	18.75	19.27	0.001373	1.56	2.56	2.78	0.52
6.6071*	100	4	17.94	19.13	1.19	18.75	19.26	0.001375	1.56	2.56	2.78	0.52
6.5714*	100	4	17.93	19.13	1.2	18.74	19.25	0.001375	1.56	2.56	2.77	0.52
6.5357*	100	4	17.92	19.12	1.2	18.73	19.24	0.001377	1.56	2.56	2.77	0.52
6.5000*	100	4	17.91	19.11	1.2	18.72	19.24	0.001381	1.57	2.55	2.76	0.52
6.4643*	100	4	17.91	19.11	1.2	18.72	19.23	0.001382	1.57	2.55	2.76	0.52

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
6.4286*	100	4	17.9	19.1	1.2	18.71	19.22	0.001384	1.57	2.55	2.75	0.52
6.3929*	100	4	17.89	19.09	1.2	18.7	19.22	0.001385	1.57	2.55	2.75	0.52
6.3571*	100	4	17.88	19.08	1.2	18.69	19.21	0.001386	1.57	2.55	2.75	0.52
6.3214*	100	4	17.88	19.08	1.2	18.69	19.2	0.001387	1.57	2.55	2.74	0.52
6.2857*	100	4	17.87	19.07	1.2	18.68	19.2	0.001389	1.57	2.55	2.74	0.52
6.2500*	100	4	17.86	19.06	1.2	18.67	19.19	0.00139	1.57	2.55	2.73	0.52
6.2143*	100	4	17.85	19.05	1.2	18.66	19.18	0.00139	1.57	2.55	2.73	0.52
6.1786*	100	4	17.84	19.05	1.21	18.66	19.17	0.001392	1.57	2.55	2.73	0.52
6.1429*	100	4	17.84	19.04	1.2	18.65	19.17	0.001396	1.57	2.54	2.72	0.52
6.1071*	100	4	17.83	19.03	1.2	18.64	19.16	0.001398	1.57	2.54	2.72	0.52
6.0714*	100	4	17.82	19.03	1.21	18.63	19.15	0.0014	1.57	2.54	2.71	0.52
6.0357*	100	4	17.81	19.02	1.21	18.62	19.14	0.001401	1.57	2.54	2.71	0.52
6	100	4	17.8	19.01	1.21	18.62	19.14	0.001402	1.58	2.54	2.71	0.52
5.9643*	100	4	17.8	19	1.2	18.61	19.13	0.001418	1.58	2.53	2.71	0.52
5.9286*	100	4	17.8	18.99	1.19	18.61	19.12	0.00144	1.59	2.51	2.7	0.53
5.8929*	100	4	17.8	18.99	1.19	18.61	19.12	0.001459	1.6	2.5	2.7	0.53
5.8571*	100	4	17.79	18.98	1.19	18.61	19.11	0.001478	1.61	2.49	2.7	0.53

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
5.8214*	100	4	17.79	18.97	1.18	18.6	19.1	0.001498	1.61	2.48	2.7	0.54
5.7857*	100	4	17.79	18.96	1.17	18.6	19.1	0.001525	1.63	2.46	2.7	0.54
5.7500*	100	4	17.79	18.95	1.16	18.6	19.09	0.001548	1.63	2.45	2.7	0.55
5.7143*	100	4	17.78	18.94	1.16	18.59	19.08	0.001572	1.64	2.43	2.69	0.55
5.6786*	100	4	17.78	18.93	1.15	18.59	19.07	0.001602	1.66	2.42	2.69	0.56
5.6429*	100	4	17.78	18.92	1.14	18.59	19.06	0.001629	1.67	2.4	2.69	0.56
5.6071*	100	4	17.77	18.91	1.14	18.58	19.06	0.00166	1.68	2.38	2.69	0.57
5.5714*	100	4	17.77	18.9	1.13	18.58	19.05	0.001692	1.69	2.37	2.68	0.57
5.5357*	100	4	17.77	18.89	1.12	18.58	19.04	0.001731	1.7	2.35	2.68	0.58
5.5000*	100	4	17.77	18.88	1.11	18.58	19.03	0.001767	1.72	2.33	2.67	0.59
5.4643*	100	4	17.76	18.87	1.11	18.57	19.02	0.001807	1.73	2.31	2.67	0.59
5.4286*	100	4	17.76	18.86	1.1	18.57	19.02	0.001856	1.75	2.29	2.66	0.6
5.3929*	100	4	17.76	18.85	1.09	18.57	19.01	0.001903	1.77	2.26	2.66	0.61
5.3571*	100	4	17.75	18.84	1.09	18.56	19	0.001954	1.78	2.24	2.65	0.62
5.3214*	100	4	17.75	18.82	1.07	18.56	18.99	0.002009	1.8	2.22	2.65	0.63
5.2857*	100	4	17.75	18.81	1.06	18.56	18.98	0.002088	1.83	2.19	2.64	0.64
5.2500*	100	4	17.75	18.79	1.04	18.55	18.97	0.002166	1.85	2.16	2.63	0.65

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
5.2143*	100	4	17.74	18.78	1.04	18.55	18.96	0.002253	1.88	2.13	2.62	0.67
5.1786*	100	4	17.74	18.76	1.02	18.55	18.95	0.002369	1.92	2.09	2.61	0.68
5.1429*	100	4	17.74	18.74	1	18.55	18.93	0.00249	1.95	2.05	2.59	0.7
5.1071*	100	4	17.74	18.72	0.98	18.54	18.92	0.002647	2	2	2.58	0.72
5.0714*	100	4	17.73	18.69	0.96	18.54	18.91	0.002849	2.05	1.95	2.56	0.75
5.0357*	100	4	17.73	18.66	0.93	18.54	18.89	0.003189	2.14	1.87	2.53	0.79
5	100	4	17.73	18.53	0.8	18.53	18.87	0.005153	2.55	1.57	2.39	1.01
4.9167*	100	4	17.69	18.45	0.76	18.49	18.83	0.006352	2.75	1.45	2.34	1.12
4.8333*	100	4	17.65	18.45	0.8	18.45	18.79	0.005332	2.58	1.55	2.39	1.02
4.7500*	100	4	17.61	18.37	0.76	18.42	18.75	0.006383	2.76	1.45	2.34	1.12
4.6667*	100	4	17.57	18.37	0.8	18.38	18.71	0.005341	2.58	1.55	2.39	1.02
4.5833*	100	4	17.53	18.29	0.76	18.34	18.67	0.006384	2.76	1.45	2.34	1.12
4.5000*	100	4	17.49	18.29	0.8	18.3	18.63	0.005366	2.59	1.55	2.38	1.03
4.4167*	100	4	17.45	18.2	0.75	18.26	18.59	0.006437	2.77	1.45	2.34	1.12
4.3333*	100	4	17.41	18.2	0.79	18.22	18.55	0.005501	2.61	1.53	2.38	1.04
4.2500*	100	4	17.37	18.13	0.76	18.18	18.51	0.00631	2.75	1.46	2.34	1.11
4.1667*	100	4	17.33	18.13	0.8	18.14	18.47	0.00538	2.59	1.54	2.38	1.03

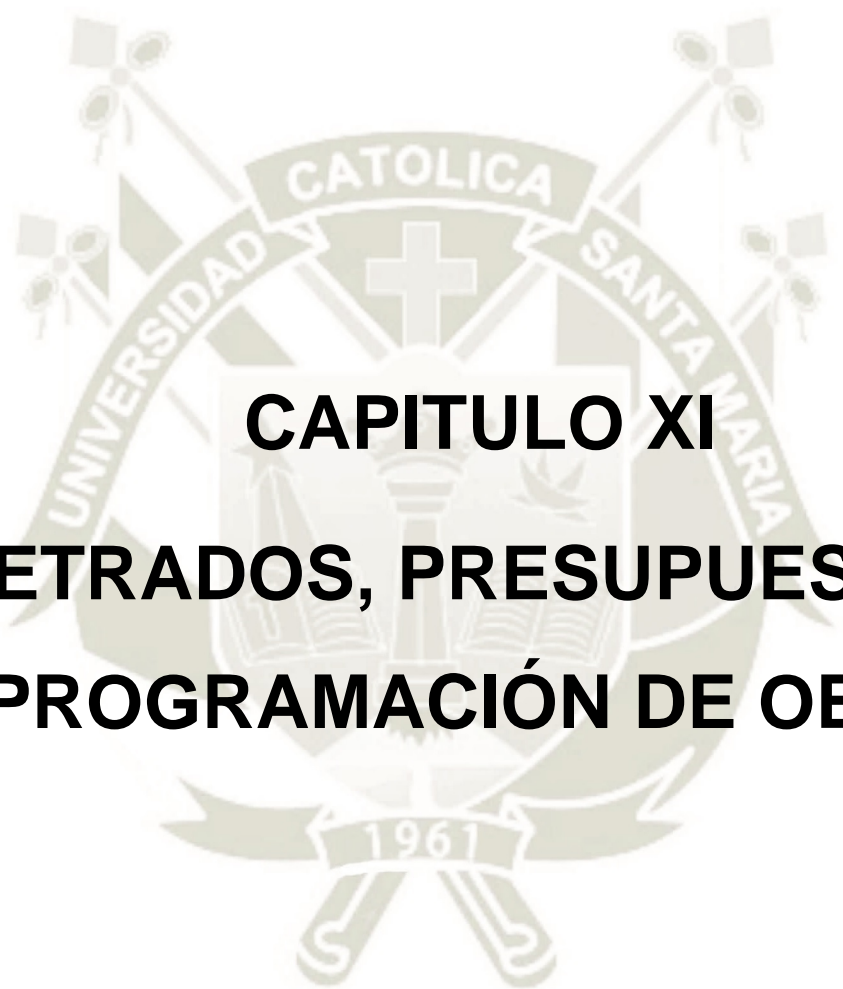
PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
4.0833*	100	4	17.29	18.04	0.75	18.1	18.44	0.006582	2.79	1.43	2.33	1.14
4	100	4	17.25	18.1	0.85	18.06	18.39	0.004348	2.4	1.67	2.44	0.93
3.9167*	100	4	17.23	18.08	0.85	18.04	18.37	0.00434	2.39	1.67	2.44	0.92
3.8333*	100	4	17.21	18.06	0.85	18.02	18.35	0.004338	2.39	1.67	2.44	0.92
3.7500*	100	4	17.19	18.04	0.85	17.99	18.33	0.004333	2.39	1.67	2.44	0.92
3.6667*	100	4	17.17	18.01	0.84	17.97	18.31	0.004355	2.4	1.67	2.44	0.93
3.5833*	100	4	17.15	17.99	0.84	17.95	18.28	0.004354	2.4	1.67	2.44	0.93
3.5000*	100	4	17.12	17.97	0.85	17.93	18.26	0.00435	2.4	1.67	2.44	0.93
3.4167*	100	4	17.1	17.95	0.85	17.91	18.24	0.004347	2.4	1.67	2.44	0.93
3.3333*	100	4	17.08	17.93	0.85	17.88	18.22	0.004341	2.39	1.67	2.44	0.92
3.2500*	100	4	17.06	17.9	0.84	17.86	18.2	0.004375	2.4	1.67	2.44	0.93
3.1667*	100	4	17.04	17.88	0.84	17.84	18.18	0.004369	2.4	1.67	2.44	0.93
3.0833*	100	4	17.01	17.86	0.85	17.82	18.15	0.004371	2.4	1.67	2.44	0.93
3	100	4	16.99	17.84	0.85	17.8	18.13	0.004387	2.4	1.66	2.44	0.93
2.9167*	100	4	16.97	17.81	0.84	17.77	18.11	0.004391	2.4	1.66	2.44	0.93
2.8333*	100	4	16.95	17.79	0.84	17.75	18.09	0.004388	2.4	1.66	2.44	0.93
2.7500*	100	4	16.92	17.77	0.85	17.73	18.06	0.004391	2.4	1.66	2.44	0.93

PROGRESIVA	T	Q	FONDO DE RIO	NIVEL DE AGUA	TIRANTE	ALTURA CRITICA	ALTURA DE ENERGIA	S. LINEA DE ENERGIA	VEL.	AREA MOJADA	ESPEJO DE AGUA	NRO FROUDE
	años	(m³/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m²)	(m)	
2.6667*	100	4	16.9	17.74	0.84	17.71	18.04	0.004389	2.4	1.66	2.44	0.93
2.5833*	100	4	16.88	17.72	0.84	17.68	18.02	0.004392	2.4	1.66	2.44	0.93
2.5000*	100	4	16.85	17.7	0.85	17.66	17.99	0.004374	2.4	1.67	2.44	0.93
2.4167*	100	4	16.83	17.68	0.85	17.64	17.97	0.004388	2.4	1.66	2.44	0.93
2.3333*	100	4	16.81	17.65	0.84	17.61	17.95	0.004392	2.41	1.66	2.44	0.93
2.2500*	100	4	16.79	17.63	0.84	17.59	17.93	0.004389	2.4	1.66	2.44	0.93
2.1667*	100	4	16.76	17.61	0.85	17.57	17.9	0.004393	2.41	1.66	2.44	0.93
2.0833*	100	4	16.74	17.59	0.85	17.55	17.88	0.004382	2.4	1.66	2.44	0.93
2	100	4	16.72	17.55	0.83	17.52	17.86	0.004691	2.46	1.62	2.42	0.96

Fuente: elaboracion propia.

Velocidad maxima	3.1 m/2
Velocidad minima	0.8 m/2

Fuente: elaboracion propia.



CAPITULO XI
METRADOS, PRESUPUESTO Y
PROGRAMACIÓN DE OBRA

11. METRADOS, PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE OBRA

En el presente capítulo XI se analizará el costo del proyecto y el tiempo en su ejecución, para ello se recurrirá a las partidas necesarias, realizando en cada una de ellas el respectivo análisis de costos con el Software S10 para el Presupuestos y Project para la Programación y Planeamiento de la Obra.

Se realizó la planilla de Metrados de todas las actividades que participan y con los precios de los Análisis de Precios Unitarios actualizados, con los costos Mano de Hombre, insumos, Hora máquina. Considerando rendimientos actuales en parámetros de Construcción (CAPECO), se desarrolló el costo del proyecto. Para obtener el tiempo estimado de construcción “Cronograma de Obra”.

11.1 Metrados

Después de haber seleccionado las respectivas partidas, se procedió a realizar los metrados correspondientes con apoyo de los planos generales y detalles.

Con respecto a los volúmenes de Movimientos de Tierras se presenta en el metrado posteriores, teniendo como soporte el Software Civil 3D.

Los metrados se presentan en el Presupuesto de Obra en los cuadros que se mostraran en los siguientes cuadros.

11.2 Análisis de Precios Unitarios

La ejecución en los Análisis de Precios Unitarios (APU) del presente proyecto, se han desarrollado de acuerdo a las normativas, precios actuales, rendimientos reales e incidencias comparadas al mercado actual. Los mismos se presentan en el programa de presupuestos S10.

11.3 Gastos Generales

Para la estimación de los gastos generales se consideró todas las necesidades complementarias para atender el proyecto en la etapa constructiva.

a) Movilización y Desmovilización

Se consideró el costo necesario para la movilización y posterior desmovilización de equipos hacia el lugar de obra.

b) Tarifa de Equipo

Se analizó los componentes del precio de equipos a emplear en el proyecto, considerando costos la potencia, capacidad, gastos por costos de posesión, costo por operación de acuerdo al mercado actual.

c) Gastos de personal administrativo e implementación

En toda obra se tiene que considerar los gastos económicos para el personal que llevara y controlara el proyecto, como también gastos de mobiliario, seguridad de obra, materiales de contingencia y otros. Lo cual se ha desarrollado el ítem respectivo.

d) Gastos por Flete de insumos a obra

Como el proyecto se ubicaría en una zona donde no es factible la adquisición de materiales e insumos, se ha considerado la necesidad de proyectar un gasto para cubrir dicho gasto por flete de dichos recursos.

11.4 Utilidades

Como toda ejecución de proyecto, tiene por fin atender una necesidad, también es necesario retribuir económicamente al proyectista del proyecto. El costo de la utilidad es variable de acuerdo a la envergadura del proyecto. Que varía en un rango de 5% al 12 % con relación al costo directo. En nuestro proyecto consideramos unas utilidades 5.0 % del concepto de Costo Directo.

11.5 Presupuesto

Con toda la información recopilada en los capítulos anterior se procedió a realizar el presupuesto, Cuyo monto asciende a la suma S/. 9,153,275.17 (nueve millones ciento cincuenta y tres mil doscientos setenta y cinco con 17/100 Nuevos Soles)

11.6 Programación y Planeamiento

Muchas veces se ha visto que, por una mala programación de obra, un proyecto civil se ve seriamente comprometido por su culminación de forma atrasada o en su defecto que sea intervenida. En todo proyecto es sumamente importante la ejecución de Plan de Trabajo, antes del inicio propiamente dicho, esto debidamente validado y contrastado con el cronograma programado de obra. La programación se ha elaborado tomando en consideración el proceso constructivo.

Siendo un periodo de 09 meses calendario para la culminación del proyecto, como se aprecia en la Programación de Obra adjunta.



Cuadro 11.1Metrado de Movimiento de Tierras

PROG	ÁREA CORTE (m2)	A PROM (m2)	DISTANCIA (m)	Vol (m3)
0	3.643	4.249	20	84.98
20	4.855	4.398	20	87.96
40	3.941	3.701	20	74.02
60	3.461	3.45	20	69
80	3.439	3.384	20	67.68
100	3.329	3.295	20	65.9
120	3.261	3.4285	20	68.57
140	3.596	3.774	20	75.48
160	3.952	4.058	20	81.16
180	4.164	4.145	20	82.9
200	4.126	3.822	20	76.44
220	3.518	2.8	20	56
240	2.082	2.1545	20	43.09
260	2.227	2.3015	20	46.03
280	2.376	2.682	20	53.64
300	2.988	3.0475	20	60.95
320	3.107	3.098	20	61.96
340	3.089	3.1105	20	62.21
360	3.132	3.176	20	63.52
380	3.22	3.1625	20	63.25
400	3.105	3.0835	20	61.67
420	3.062	3.0445	20	60.89
440	3.027	3.101	20	62.02
460	3.175	3.1445	20	62.89
480	3.114	3.164	20	63.28
500	3.214	3.203	20	64.06
520	3.192	3.1975	20	63.95
540	3.203	3.219	20	64.38
560	3.235	3.232	20	64.64
580	3.229	3.2685	20	65.37
600	3.308	3.217	20	64.34
620	3.126	3.265	20	65.3
640	3.404	3.345	20	66.9
660	3.286	3.1815	20	63.63
680	3.077	3.153	20	63.06
700	3.229	3.22	20	64.4
720	3.211	3.342	20	66.84
740	3.473	3.4305	20	68.61
760	3.388	3.0435	20	60.87
780	2.699	3.0355	20	60.71
800	3.372	3.2795	20	65.59

PROG	ÁREA CORTE (m ²)	A PROM (m ²)	DISTANCIA (m)	Vol (m ³)
820	3.187	3.1125	20	62.25
840	3.038	3.163	20	63.26
860	3.288	3.211	20	64.22
880	3.134	3.232	20	64.64
900	3.33	3.465	20	69.3
920	3.6	3.506	20	70.12
940	3.412	3.3085	20	66.17
960	3.205	3.23	20	64.6
980	3.255	3.246	20	64.92
1000	3.237	3.2335	20	64.67
1020	3.23	3.1455	20	62.91
1040	3.061	3.099	20	61.98
1060	3.137	2.91	20	58.2
1080	2.683	2.923	20	58.46
1100	3.163	3.047	20	60.94
1120	2.931	2.9675	20	59.35
1140	3.004	2.9985	20	59.97
1160	2.993	3.016	20	60.32
1180	3.039	3.142	20	62.84
1200	3.245	3.183	20	63.66
1220	3.121	3.0395	20	60.79
1240	2.958	3.448	20	68.96
1260	3.938	3.8565	20	77.13
1280	3.775	3.631	20	72.62
1300	3.487	3.3625	20	67.25
1320	3.238	3.131	20	62.62
1340	3.024	3.164	20	63.28
1360	3.304	3.303	20	66.06
1380	3.302	3.4375	20	68.75
1400	3.573	3.4115	20	68.23
1420	3.25	3.048	20	60.96
1440	2.846	3.6815	20	73.63
1460	4.517	4.7945	20	95.89
1480	5.072	5.1975	20	103.95
1500	5.323	5.365	20	107.3
1520	5.407	5.7415	20	114.83
1540	6.076	5.956	20	119.12
1560	5.836	5.8655	20	117.31
1580	5.895	5.9625	20	119.25
1600	6.03	5.8055	20	116.11
1620	5.581	5.739	20	114.78
1640	5.897	5.755	20	115.1
1660	5.613	5.602	20	112.04
1680	5.591	5.5205	20	110.41

PROG	ÁREA CORTE (m ²)	A PROM (m ²)	DISTANCIA (m)	Vol (m ³)
1700	5.45	5.2995	20	105.99
1720	5.149	5.53	20	110.6
1740	5.911	5.489	20	109.78
1760	5.067	5.1025	20	102.05
1780	5.138	5.7915	20	115.83
1800	6.445	6.318	20	126.36
1820	6.191	5.9895	20	119.79
1840	5.788	6.2095	20	124.19
1860	6.631	6.016	20	120.32
1880	5.401	5.6945	20	113.89
1900	5.988	5.94	20	118.8
1920	5.892	5.6335	20	112.67
1940	5.375	5.387	20	107.74
1960	5.399	5.4875	20	109.75
1980	5.576	5.5405	20	110.81
2000	5.505	5.604	20	112.08
2020	5.703	5.0385	20	100.77
2040	4.374	3.9975	20	79.95
2060	3.621	3.667	20	73.34
2080	3.713	4.491	20	89.82
2100	5.269	4.613	20	92.26
2120	3.957	4.023	20	80.46
2140	4.089	3.945	20	78.9
2160	3.801	3.808	20	76.16
2180	3.815	3.6685	20	73.37
2200	3.522	3.6445	20	72.89
2220	3.767	3.77	20	75.4
2240	3.773	3.6295	20	72.59
2260	3.486	3.6455	20	72.91
2280	3.805	3.8915	20	77.83
2300	3.978	3.7935	20	75.87
2320	3.609	3.594	20	71.88
2340	3.579	3.589	20	71.78
2360	3.599	3.6675	20	73.35
2380	3.736	3.652	20	73.04
2400	3.568	3.7735	20	75.47
2420	3.979	3.891	20	77.82
2440	3.803	3.809	20	76.18
2460	3.815	3.869	20	77.38
2480	3.923	3.815	20	76.3
2500	3.707	3.7135	20	74.27
2520	3.72	3.953	20	79.06
2540	4.186	4.477	20	89.54
2560	4.768	4.392	20	87.84

PROG	ÁREA CORTE (m ²)	A PROM (m ²)	DISTANCIA (m)	Vol (m ³)
2580	4.016	3.905	20	78.1
2600	3.794	3.949	20	78.98
2620	4.104	3.99	20	79.8
2640	3.876	3.673	20	73.46
2660	3.47	3.584	20	71.68
2680	3.698	3.759	20	75.18
2700	3.82	3.8305	20	76.61
2720	3.841	3.855	20	77.1
2740	3.869	3.883	20	77.66
2760	3.897	3.8975	20	77.95
2780	3.898	3.9025	20	78.05
2800	3.907	3.82	20	76.4
2820	3.733	3.8085	20	76.17
2840	3.884	3.94	20	78.8
2860	3.996	4.0075	20	80.15
2880	4.019	4.1315	20	82.63
2900	4.244	4.0455	20	80.91
2920	3.847	3.9295	20	78.59
2940	4.012	4.0765	20	81.53
2960	4.141	4.0315	20	80.63
2980	3.922	3.99	20	79.8
3000	4.058	4.0295	20	80.59
3020	4.001	4.088	20	81.76
3040	4.175	4.125	20	82.5
3060	4.075	3.952	20	79.04
3080	3.829	3.6935	20	73.87
3100	3.558	3.496	20	69.92
3120	3.434	3.626	20	72.52
3140	3.818	4.037	20	80.74
3160	4.256	4.285	20	85.7
3180	4.314	4.3475	20	86.95
3200	4.381	4.2505	20	85.01
3220	4.12	4.0915	20	81.83
3240	4.063	4.0085	20	80.17
3260	3.954	4.0675	20	81.35
3280	4.181	3.816	20	76.32
3300	3.451	3.6485	20	72.97
3320	3.846	3.9145	20	78.29
3340	3.983	4.091	20	81.82
3360	4.199	4.9855	20	99.71
3380	5.772	5.571	20	111.42
3400	5.37	5.1265	20	102.53
3420	4.883	4.962	20	99.24
3440	5.041	5.161	20	103.22

PROG	ÁREA CORTE (m ²)	A PROM (m ²)	DISTANCIA (m)	Vol (m ³)
3460	5.281	5.1965	20	103.93
3480	5.112	5.4915	20	109.83
3500	5.871	5.7585	20	115.17
3520	5.646	5.7795	20	115.59
3540	5.913	6.0425	20	120.85
3560	6.172	5.58	20	111.6
3580	4.988	5.5505	20	111.01
3600	6.113	6.123	20	122.46
3620	6.133	6.151	20	123.02
3640	6.169	6.472	20	129.44
3660	6.775	6.5975	20	131.95
3680	6.42	6.52	20	130.4
3700	6.62	6.731	20	134.62
3720	6.842	6.948	20	138.96
3740	7.054	7.0405	20	140.81
3760	7.027	7.1195	20	142.39
3780	7.212	6.7005	20	134.01
3800	6.189	6.0985	20	121.97
3820	6.008	6.6705	20	133.41
3840	7.333	6.685	20	133.7
3860	6.037	6.5365	20	130.73
3880	7.036	7.019	20	140.38
3900	7.002	6.6215	20	132.43
3920	6.241	5.625	20	112.5
3940	5.009	5.485	20	109.7
3960	5.961	6.0785	20	121.57
3980	6.196	6.356	20	127.12
4000	6.516	6.2585	20	125.17
4020	6.001	6.08	20	121.6
4040	6.159	6.1745	20	123.49
4060	6.19	6.2415	20	124.83
4080	6.293	6.2945	20	125.89
4100	6.296	6.0775	20	121.55
4120	5.859	5.974	20	119.48
4140	6.089	6.242	20	124.84
4160	6.395	6.2955	20	125.91
4180	6.196	6.1745	20	123.49
4200	6.153	6.2455	20	124.91
4220	6.338	6.306	20	126.12
4240	6.274	6.204	20	124.08
4260	6.134	6.134	20	122.68
4280	6.134	6.1195	20	122.39
4300	6.105	6.0975	20	121.95
4320	6.09	6.0525	20	121.05

PROG	ÁREA CORTE (m ²)	A PROM (m ²)	DISTANCIA (m)	Vol (m ³)
4340	6.015	5.9585	20	119.17
4360	5.902	5.846	20	116.92
4380	5.79	5.787	20	115.74
4400	5.784	5.8125	20	116.25
4420	5.841	5.8825	20	117.65
4440	5.924	5.976	20	119.52
4460	6.028	5.948	20	118.96
4480	5.868	6.051	20	121.02
4500	6.234	6.378	20	127.56
4520	6.522	6.3925	20	127.85
4540	6.263	6.266	20	125.32
4560	6.269	8.104	20	162.08
4580	9.939	8.2875	20	165.75
4600	6.636	6.4635	20	129.27
4620	6.291	6.3595	20	127.19
4640	6.428	6.337	20	126.74
4660	6.246	6.303	20	126.06
4680	6.36	5.913	20	118.26
4700	5.466	5.7775	20	115.55
4720	6.089	6.016	20	120.32
4740	5.943	5.898	20	117.96
4760	5.853	5.892	20	117.84
4780	5.931	5.8195	20	116.39
4800	5.708	5.891	20	117.82
4820	6.074	5.684	20	113.68
4840	5.294	7.033	20	140.66
4860	8.772	8.7025	20	174.05
4880	8.633	8.67	20	173.4
4900	8.707	8.6715	20	173.43
4920	8.636	10.2945	20	205.89
4940	11.953	11.312	20	226.24
4960	10.671	8.426	20	168.52
4980	6.181	5.728	20	114.56
5000	5.275	5.571	20	111.42
5020	5.867	6.0575	20	121.15
5040	6.248	6.485	20	129.7
5060	6.722	6.6265	20	132.53
5080	6.531	6.512	20	130.24
5100	6.493	6.6385	20	132.77
5120	6.784	5.996	20	119.92
5140	5.208	5.208	20	104.16

Fuente: Elaboracion propia

Cuadro 11.2 Metrado de Obras Provisionales y Preliminares

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Cartel de identificación de la obra de 3.6 x 2.4 m	Und	1				1	1

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Caseta adicional P/Guardianía y/deposito	m2	1	5	4		20	20

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Cerco Provisional de obra C/malla arpillera	m	1	5140			5140	5140
Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Movilización y desmovilización de Equipo	Glb	1				1	1

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Desbroce de malezas y pequeños arboles	m	1	5140			5140	5140

Fuente: Elaboracion propia

Cuadro 11.3 Metrado Construcción de obras de captación

Limpieza de terreno manual

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub total (m2)	Total (m2)
1	Azud en captación	1.00	110.00	60.00		6600.00	7564.40
	Muro	1.00	42.88	5.00		214.40	
	Bocatoma	1.00	15.00	20.00		300.00	
	Canal y desarenador	1.00	90.00	5.00		450.00	

Trazo y replanteo

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub total (m2)	Total (m2)
1	Azud en captación	1.00	106.10	55.86		5926.75	6586.75
	Muro	1.00	45.00	2.00		90.00	
	Bocatoma	1.00	15.00	20.00		300.00	
	Canal y desarenador	1.00	90.00	3.00		270.00	

Excavación en tierra normal

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Vol (m3)	Vol Total (m3)
1	Azud en captación	1.00	106.10	55.86	1.30	7704.77	9054.77
	Muro	1.00	45.00	2.00	2.00	180.00	
	Bocatoma	1.00	15.00	20.00	3.00	900.00	
	Canal y desarenador	1.00	90.00	3.00	1.00	270.00	

Nivelación interior y compactado

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub total (m3)	Total (m3)
1	Azud en captación	1.00	106.10	3.00		318.30	978.30
	Muro	1.00	45.00	2.00		90.00	
	Bocatoma	1.00	15.00	20.00		300.00	
	Canal y desarenador	1.00	90.00	3.00		270.00	

Eliminación de material excedente

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub total (m3)	Total (m3)
1	Eliminación de material excedente	1.00				9054.77	1810.95

Relleno compactado con material propio

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Vol (m3)	Vol Total (m3)
1	Relleno compactado con material propio	1.00				9054.77	7243.82

Concreto simple

solado

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Vol (m3)	Vol Total (m3)
1	Azud en captación	1.00	106.10	1.40	0.30	44.56	215.56
	Muro	1.00	45.00	2.00	0.30	27.00	
	Bocatoma	1.00	15.00	20.00	0.30	90.00	
	Canal y desarenador	1.00	90.00	3.00	0.20	54.00	

Concreto 210 Kgr/cm2; + 80% P.G.> Diámetro de 0.60m

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Vol (m3)	Vol Total (m3)
1	Azud en captación	1.00	106.10	55.86	0.30	1778.02	2563.97
		1.00	106.10	0.80	4.18	354.80	
		1.00	55.86	2.30	0.50	64.24	

Concreto Armado

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Vol (m3)	Vol Total (m3)
	Muro	1.00	45.00	0.30	5.20	70.20	366.91
		1.00	45.00	2.00	0.40	36.00	
	Bocatoma	1.00	9.00	0.30	5.00	13.50	
		2.00	7.00	0.30	5.00	21.00	
		1.00	3.50	0.30	5.00	5.25	
		1.00	7.00	3.50	0.30	7.35	
		1.00	9.00	8.00	0.30	21.60	
		2.00	9.00	0.30	5.00	27.00	
		1.00	4.10	0.30	5.00	6.15	
		1.00	4.00	0.30	5.00	6.00	
	Canal	2.00	100.00	0.20	2.20	88.00	
		1.00	100.00	0.20	2.60	52.00	

		1.00	15.00	0.20	2.20	6.60	
		1.00	15.00	0.20	1.00	3.00	
		1.00	5.20	0.20	2.20	2.29	
		1.00	2.20	0.20	2.20	0.97	
3							

Encofrado y desencofrado

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub total (m2)	Total (m2)
	Muro	2.00	45.00		5.00	450.00	2743.76
		2.00	45.00		2.00	180.00	
	Bocatoma	2.00	9.00		5.00	90.00	
		4.00	7.00		5.00	140.00	
		2.00	3.50		5.00	35.00	
		2.00	7.00		3.50	49.00	
		1.00	34.00		0.30	10.20	
		4.00	9.00		5.00	180.00	
		2.00	4.10		5.00	41.00	
		2.00	4.00		5.00	40.00	
	Canal	4.00	100.00		2.20	880.00	
		2.00	100.00		2.60	520.00	
		2.00	15.00		2.20	66.00	
		2.00	15.00		1.00	30.00	

		2.00	5.20		2.20	22.88	
		2.00	2.20		2.20	9.68	

Acero de refuerzo FY=4200 KG/CM2 (1/2")

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	S/Total L (m)	Total L (m)	Kgr Ø 1/2"	Total Kgr
1	Acero de refuerzo (1/2")	1.00			12713.40	1.02	12967.67

Acero de refuerzo FY=4200 KG/CM2 (3/8")

Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	S/Total L (m)	Total L (m)	Kgr Ø 3/8"	Total Kgr
1	Acero de refuerzo (3/8")	1.00			23653.60	0.56	13246.02

Suministro e instalación de compuertas

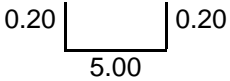
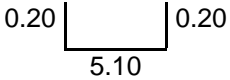
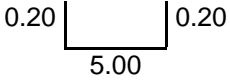
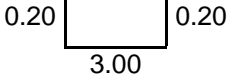
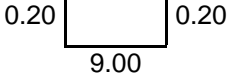
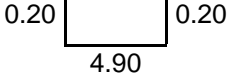
Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub total (m3)	Total (m3)
1	P -1	2.00	1.00		2.10	4.20	5.67
	P -2	1.00	0.70		2.10	1.47	

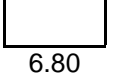
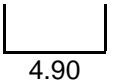
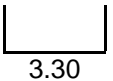
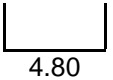
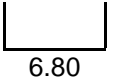
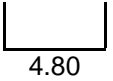
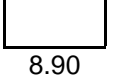
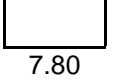
Suministro e instalación de rejillas

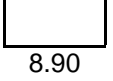
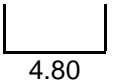
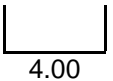
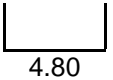
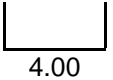
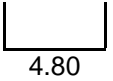
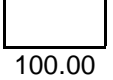
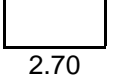
Nº	Descripción	Nº veces	Long (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub total (m2)	Total (m2)
1	V -1	1.00	1.48		0.70	1.03	6.89
	V -1	1.00	2.15		0.70	1.50	
	V -2	1.00	2.00		1.20	2.40	
	V -3	1.00	1.37		1.20	1.64	
	V - 4	1.00	0.40		0.80	0.32	

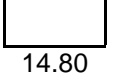
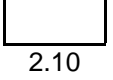
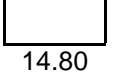
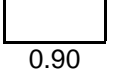
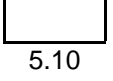
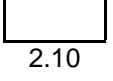
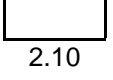
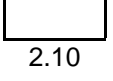
Fuente: Elaboracion propia

Metrado de aceros

Desc.	Armadura	Longitud por ml Ø 3/8"			Longitud por ml Ø 1/2"			
		L (m) Ø 3/8"	Veces	Total 01 R	L (m) Ø 1/2"	Veces	Total 01 R	
Muro								
1 Muro	 H				5.40	378.00	2041.2	
	 V				5.50	378.00	2079	
1 Muro	 H				5.40	180.00	972	
	 V				3.40	450.00	1530	
2 Bocatoma	 H				9.40	42.00	394.8	
	 V				5.30	72.00	381.6	
2								

Bocatoma	0.20  0.20 6.80	H					7.20	80.00	576
	0.20  0.20 4.90	V					5.30	108.00	572.4
2 Bocatoma	0.20  0.20 3.30	H					3.70	42.00	155.4
	0.20  0.20 4.80	V					5.20	26.00	135.2
2 Bocatoma	0.20  0.20 6.80	H					7.20	42.00	302.4
	0.20  0.20 4.80	V					5.20	44.00	228.8
2 Bocatoma	0.20  0.20 8.90	H					9.30	62.00	576.6
	0.20  0.20 7.80	V					8.20	72.00	590.4
2									

Bocatoma	0.20  0.20 8.90	H					9.30	80.00	744
	0.20  0.20 4.80	V					5.20	144.00	748.8
2 Bocatoma	0.20  0.20 4.00	H					4.40	40.00	176
	0.20  0.20 4.80	V					5.20	32.00	166.4
2 Bocatoma	0.20  0.20 4.00	H					4.40	40.00	176
	0.20  0.20 4.80	V					5.20	32.00	166.4
3 Canal	0.20  0.20 100.00	H	100.40	94.00	9437.6				
	2.20  2.20 2.70	V	7.10	1320.00	9372				
3									

Canal	0.20  0.20 14.80	H	15.20	28.00	425.6				
	2.20  2.20 2.10	V	6.50	196.00	1274				
3 Canal	0.20  0.20 14.80	H	15.20	28.00	425.6				
	2.20  2.20 0.90	V	5.30	196.00	1038.8				
3 Canal	0.20  0.20 5.10	H	5.50	28.00	154				
	2.20  2.20 2.10	V	6.50	196.00	1274				
3 Canal	0.20  0.20 2.10	H	2.50	28.00	70				
	2.20  2.20 2.10	V	6.50	28.00	182				
	Peso por Ø en ML				0.56				0.99

RESUMEN GENERAL	Longitud			23,653.60				12,713.40
	Peso por Ø			13,246.02				12,586.27
	Longitud Total	1.00		23,653.60				12,713.40
	Peso Total Ø			13,246.02				12,586.27
	Numero de Varillas por Ø			2,628.18				1,412.60

Fuente: Elaboracion propia

Cuadro 11.4 Metrado de Construcción de obras de conducción

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Perfilado y refne de canal	m2	1	5140	1.5		7710	7710

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Relleno compactado	m3	1				850	850

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Excavación de canal	m3	1				24650.51	24650.51

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Transporte de agregados a obra más de 1 km	m3	1				1500	1500
	Eliminación de material excedente más de 1 Km	m3	1				24650.51	24650.51

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Acero Corrugado fy=4200 Kg/cm2 grado 60	Kg	1					296642.36

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Encofrado para estructura del canal	m2	1	3800	5.525		20995	
	Encofrado para estructura del canal	m2	1	1340	5.972		8002.48	28997.48

Fuente: Elaboración propia

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Concreto F ^c =210 Kg/cm ²	m ³	1	3800		1.174	4461.2	
	Concreto F ^c =210 Kg/cm ²	m ³	1	1340		1.264	1693.76	6154.96

Cuadro 11.5 Metrado Construcción de obras complementarias

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Compuerta de control y barraje	Und	1				1	1

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Junta de dilatación	m	1	5787.99			1	5787.99

Fuente: Elaboracion propia






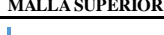




Cuadro 11.6 Metrado de Control de calidad

Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Diseño de mezclas	Und	1				1	1






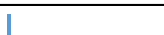




Item	Descripción	Unidad	Nro. de Veces	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Sub Total	Total
	Prueba de calidad de concreto	m3	20				1	20

Fuente: Elaboracion propia



ELEMENTO	DISEÑO ELEMENTO	Ø	NUMERO ELEMENTO SIGUALES	LONG. POR PZA (m)	LONGITUD (METROS LINEALES DE VARILLAS)					
					1/4" (2)	3/8" (3)	1/2" (4)	5/8" (5)	3/4" (6)	1" (7)
					m	m	m	m	m	m
PANTALLA POSTERIOR										
	3	16	2.88	0	46.016	0	0	0	0	0
	3	16	2.77	0	44.288	0	0	0	0	0
PANTALLA ANTERIOR										
	3	16	2.88	0	46.016	0	0	0.00	0	0
	3	16	2.77	0	44.288	0	0	0	0	0
MALLA INFERIOR										
	3	16	2.54	0	40.656	0	0	0	0	0
MALLA SUPERIOR										
	3	16	2.62	0	41.952	0	0	0	0	0
DENTILLON										
	3	16	4.86	0	77.76	0	0	0	0	0
	3	16	4.86	0	77.76	0	0	0	0	0
	3	7	4.86	0	34.02	0	0	0	0	0
	3	7	4.86	0	34.02	0	0	0	0	0
LONGITUD (m)					0.00	486.78	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO (Kg/m)					0.25	0.56	0.99	1.56	2.24	4.04
#2					0					
#3						272.59456				
#4							0.00			
#5								0.00		
#6									0.00	
#7										0
Desperdicios					0.00	27.26	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO TOTAL (Kg)					299.85					

Fuente: Elaboracion propia

ELEMENTO	DISEÑO ELEMENTO	Ø	NUMERO ELEMENTO SIGUALES	LONG. POR PZA (m)	LONGITUD (METROS LINEALES DE VARILLAS)					
					1/4" (2)	3/8" (3)	1/2" (4)	5/8" (5)	3/4" (6)	1" (7)
					m	m	m	m	m	m
PANTALLA POSTERIOR										
		3	16	2.66	0	42.544	0	0	0	0
		3	16	2.55	0	40.848	0	0	0	0
PANTALLA ANTERIOR										
		3	16	2.66	0	42.544	0	0	0.00	0
		3	16	2.55	0	40.848	0	0	0	0
MALLA INFERIOR										
		3	16	2.54	0	40.656	0	0	0	0
MALLA SUPERIOR										
		3	16	2.62	0	41.952	0	0	0	0
DENTILLON										
		3	15	4.86	0	72.9	0	0	0	0
		3	15	4.86	0	72.9	0	0	0	0
		3	7	4.86	0	34.02	0	0	0	0
		3	7	4.86	0	34.02	0	0	0	0
LONGITUD (m)					0.00	463.23	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO (Kg/m)					0.25	0.56	0.99	1.56	2.24	4.04
#2					0					
#3						259.40992				
#4							0.00			
#5								0.00		
#6									0.00	
#7										0
Desperdicios					0.00	25.94	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO TOTAL (Kg)					285.35					

Fuente: Elaboracion propia

Presupuesto:

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	RESTRUCTURACION Y MEJORAMIENTO DEL CANAL				9,183,275.17
01.01	OBRAS PROVICIONALES Y PRELIMINARES				230,350.08
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.6 X 2.4 M	und	2.00	1,500.00	3,000.00
01.01.02	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/DEPOSITO	m2	20.00	133.70	2,674.00
01.01.03	CERCO PROVICIONAL DE OBRA C/MALLA ARPILLERA	m	5,140.00	14.67	75,403.80
01.01.04	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	glb	1.00	4,838.28	4,838.28
01.01.05	DESBROCE DE MALEZAS Y PEQUEÑOS ARBOLES	m	5,140.00	28.10	144,434.00
01.02	CONSTRUCCION DE OBRA DE CAPTACION				2,515,309.22
01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				35,802.91
01.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	7,564.40	2.80	21,180.32
01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	6,586.75	2.22	14,622.59
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				744,817.69
01.02.02.01	EXCAVACION EN MATERIAL COMPACTADO	m3	9,054.77	37.47	339,282.23
01.02.02.02	NIVELACION Y APISONADO	m2	978.30	18.42	18,020.29
01.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,173.14	9.32	20,253.66
01.02.02.04	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	8,692.58	42.25	367,261.51
01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,325,130.93
01.02.03.01	SOLADO DE BASE	m3	215.56	179.58	38,710.26
01.02.03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 + 80% P.G	m3	2,563.97	501.73	1,286,420.67
01.02.04	CONCRETO ARMADO				409,557.69
01.02.04.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	26,213.68	5.91	154,922.85
01.02.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	2,743.76	47.40	130,054.22
01.02.04.03	CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	366.91	339.54	124,580.62
02	CONSTRUCCION DE OBRAS DE CONDUCCION				6,041,889.93
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				107,679.00
02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	21,450.00	2.80	60,060.00
02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	21,450.00	2.22	47,619.00
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				583,351.31
02.02.01	PERFILADO Y REFINE DE CANAL	m2	7,710.00	5.14	39,629.40
02.02.02	RELLENO COMPACTADO	m3	850.00	19.35	16,447.50
02.02.03	EXCAVACION DE CANAL	m3	24,650.51	21.39	527,274.41
02.03	TRANSPORTES DE MOVIMIENTO DE TIERRA				133,367.60
02.03.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MAS DE 1KM	m3	24,650.51	5.10	125,717.60
02.03.02	TRANSPORTE DE AGREGADOS A OBRA MAS DE 1KM	m3	1,500.00	5.10	7,650.00
02.04	CONCRETO ARMADO				5,217,492.02
02.04.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	296,642.36	5.91	1,753,156.35
02.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	m2	28,997.48	47.40	1,374,480.55
02.04.03	CONCRETO F'c=210 kg/cm2	m3	6,154.96	339.54	2,089,855.12
03	CONSTRUCCION DE OBRAS COMPLEMENTARIAS				364,275.94
03.01	ESTRUCTURAS DE CONTROL				10,050.95
03.01.01	COMPUERTA DE CONTROL Y REGULACION	und	5.00	2,010.19	10,050.95
03.02	CONSTRUCCION DE RAPIDAS				354,224.99
03.02.01	JUNTA DE DILATACION	m	5,787.99	61.20	354,224.99
04	IMPACTO AMBIENTAL				30,000.00
04.01	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	glb		30,000.00	30,000.00
05	CONTROLES DE CALIDAD				1,450.00
05.01	DISEÑO DE MEZCLAS	und	1.00	325.00	325.00
05.02	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	45.00	25.00	1,125.00

COSTO DIRECTO	9,183,275.17
GASTOS GENERALES 10.00 %	918,327.52
UTILIDAD (05%)	459163.76
<hr/>	
SUBTOTAL	10,560,766.45
IMPUESTO (IGV 18%)	1,900,937.96
TOTAL PRESUPUESTO	12,461,704.41

SON: DOCE MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y UN MIL SETECIENTOS CUATRO Y 41/100 NUEVOS SOLES

Fuente: Elaboracion propia

Análisis de Precios Unitarios

Presupuesto	1101004	RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA	Fecha presupuesto	19/10/2018
Subpresupuesto	001	RESTRUCTURACIÓN T MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA		

Partida	01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.6 X 2.4 M					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und			1,500.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
02901500080003	CARTEL DE OBRA TIPO BANNER	und		1.0000	1,500.00	1,500.00	1,500.00

Partida	01.01.02	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/DEPOSITO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2			133.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0200	22.11	0.44	
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.4000	20.10	8.04	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.4000	16.50	6.60	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.8000	14.84	11.87	
							26.95
	Materiales						
02041200010010	CLAVOS CON CABEZAS 1/2",3",4"	kg		0.1500	5.00	0.75	
0207030001	HORMIGON	m3		0.0650	45.00	2.93	
02100500020002	ARPILLERA DE POLIETILENO DE 2M DE ALTURA	m		1.0000	5.00	5.00	
0231010003	MADERA TORNILLO P/ENCOFRADO	p2		3.8000	6.51	24.74	
02310500010007	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 2 mm	pln		0.5500	86.03	47.32	
0267110030	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 X 0.83 X 0.22 MM	pln		0.9000	28.00	25.20	
							105.94
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.95	0.81	
							0.81

Partida	01.01.03	CERCO PROVINCIONAL DE OBRA C/MALLA ARPILLERA						
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m			14.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	22.11	0.35		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	16.50	2.64		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.4800	14.84	7.12		
							10.11	
Materiales								
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0500	4.50	0.23		
02100500020002	ARPILLERA DE POLIETILENO DE 2M DE ALTURA	m		0.0051	5.00	0.03		
0270170002	PUNTALES DE EUCALIPTO DE 3.0M	pza		0.4000	10.00	4.00		
							4.26	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.11	0.30		
							0.30	

Presupuesto 1101004 RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA
 Subpresupuesto 001 RESTRUCTURACIÓN T MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA Fecha presupuesto 19/10/2018

Partida	01.01.04	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA						
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			4,838.28	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	6.0000	48.0000	14.84	712.32		
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	4.0000	32.0000	20.12	643.84		
							1,356.16	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1,356.16	40.68		
03012200010002	CAMION PLATAFORMA 4 X 2 140 - 210 HP 19 TON	hm	1.0000	8.0000	169.19	1,353.52		
03012200040005	CAMION VOLQUETE 4 X 2 140 - 210 HP 6 m3	hm	1.0000	8.0000	260.99	2,087.92		
							3,482.12	

Partida	01.01.05	DESBROCE DE MALEZAS Y PEQUEÑOS ARBOLES						
Rendimiento	m/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m			28.10	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1600	22.11	3.54		
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	14.84	23.74		
							27.28	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	27.28	0.82		
							0.82	

Partida	01.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2			2.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	22.11	0.35		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.84	2.37		
							2.72	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.72	0.08		
							0.08	

Presupuesto 1101004 RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA
 Subpresupuesto 001 RESTRUCTURACIÓN T MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA Fecha presupuesto 19/10/2018

Partida		01.02.01.02		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			2.22
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0048	22.11	0.11	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	14.84	0.71	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	2.6000	0.0416	14.50	0.60	
		1.42					
		Materiales					
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	15.20	0.15	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0020	4.96	0.01	
		0.16					
		Equipos					
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	15.00	0.24	
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	2.0000	0.0320	5.80	0.19	
0301000023	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	9.80	0.16	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.42	0.04	
03014900010003	CORDELDE RODILLO DE 50 M	pza		0.0010	6.80	0.01	
		0.64					

Partida		01.02.02.01		EXCAVACION EN MATERIAL COMPACTADO			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3			37.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.0800	0.2133	22.11	4.72	
0101010005	PEON	hh	0.8000	2.1333	14.84	31.66	
		36.38					
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	36.38	1.09	
		1.09					

Partida		01.02.02.02		NIVELACION Y APISONADO			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			18.42
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	22.11	0.88	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.84	5.94	
		6.82					
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.82	0.20	
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.4000	28.51	11.40	
		11.60					

Presupuesto 1101004 RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA
 Subpresupuesto 001 RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA
 Fecha presupuesto 19/10/2018

Partida 01.02.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : m3 9.32

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0029	22.11	0.06
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0286	14.84	0.42
0.48						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.48	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0286	154.51	4.42
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	1.0000	0.0286	154.25	4.41
8.84						

Partida 01.02.02.04 RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 9.0000 EQ. 9.0000 Costo unitario directo por : m3 42.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0889	22.11	1.97
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8889	14.84	13.19
15.16						
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	10.00	1.30
1.30						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.16	0.45
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.8889	28.51	25.34
25.79						

Partida 01.02.03.01 SOLADO DE BASE

Rendimiento m3/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m3 179.58

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0320	22.11	0.71
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	20.10	12.86
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	16.50	5.28
0101010005	PEON	hh	4.0000	1.2800	14.84	19.00
37.85						
Materiales						
0207030002	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		1.1900	45.00	53.55
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1400	10.00	1.40
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.2000	19.50	81.90
136.85						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	37.85	1.14
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.1125	7.00	0.79
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11p3	hm	1.0000	0.3200	9.21	2.95
4.88						

Presupuesto 1101004 RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA
Subpresupuesto 001 RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA Fecha presupuesto 19/10/2018

Partida	01.02.03.02	CONCRETO		f _c =210 kg/cm ² + 80% P.G			
Rendimiento	m ³ /DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m ³			501.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	22.11	1.77	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	20.10	16.08	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	16.50	13.20	
0101010005	PEON	hh	6.0000	4.8000	14.84	71.23	
							102.28
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m ³		0.5500	45.00	24.75	
0207010011	PIEDRA GRANDE DE 16"	m ³		0.8500	60.00	51.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m ³		0.5400	45.00	24.30	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m ³		0.1400	10.00	1.40	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	19.50	177.45	
							278.90
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	102.28	3.07	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	0.8000	0.6400	180.00	115.20	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.2000	0.1600	5.07	0.81	
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11p3	hm	0.2000	0.1600	9.21	1.47	
							120.55

Partida	01.02.04.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por : kg			5.91
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0029	22.11	0.06	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	20.10	0.57	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	16.50	0.47	
							1.10
Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.50	0.14	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg		1.0300	4.50	4.64	
							4.78
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.10	0.03	
							0.03

Presupuesto	1101004	RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA	Fecha presupuesto	19/10/2018
Subpresupuesto	001	RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA		

Partida	01.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL
---------	-------------	---------------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 26.0000	EQ. 26.0000	Costo unitario directo por : m2	47.40
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0308	22.11	0.68
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3077	20.10	6.18
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3077	16.50	5.08
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.6154	14.84	9.13
						21.07
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1050	4.50	0.47
0204120005	CLAVOS PARA CEMENTO DE ACERO CON CABEZA DE 3/4"	kg		0.2200	5.00	1.10
0231010004	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		0.2500	6.50	1.63
0231050002	TRIPLAY DE 18 mm PARA ENCOFRADO	pln		0.5000	45.00	22.50
						25.70
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.07	0.63
						0.63

Partida	01.02.04.03	CONCRETO F'c=210 kg/cm2
---------	-------------	-------------------------

Rendimiento	m3/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m3	339.54
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	--------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	22.11	1.26
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	20.10	11.49
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	16.50	9.43
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	14.84	76.32
						98.50
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	45.00	24.75
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	45.00	24.30
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	10.00	1.80
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	19.50	177.45
02221500010022	ADITIVO PLASTIFICANTE REDUCTOR DE AGUA	kg		0.3000	12.00	3.60
02221500010023	ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	kg		0.3000	7.00	2.10
						234.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	98.50	2.96
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.2857	5.07	1.45
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11p3	hm	0.5000	0.2857	9.21	2.63
						7.04

Partida	02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL
---------	----------	-----------------------------

Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2	2.80
-------------	--------	-------------	-------------	---------------------------------	------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0160	22.11	0.35
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	14.84	2.37
						2.72
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.72	0.08
						0.08

Presupuesto 1101004 RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA
 Subpresupuesto 001 RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA Fecha presupuesto 19/10/2018

Partida 02.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Rendimiento m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 2.22

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.3000	0.0048	22.11	0.11
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0480	14.84	0.71
0101030000	TOPOGRAFO	hh	2.6000	0.0416	14.50	0.60
1.42						
Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	15.20	0.15
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0020	4.96	0.01
0.16						
Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0160	15.00	0.24
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	2.0000	0.0320	5.80	0.19
0301000023	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0160	9.80	0.16
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.42	0.04
03014900010003	CORDELDE RODILLO DE 50 M	pza		0.0010	6.80	0.01
0.64						

Partida 02.02.01 PERFILADO Y REFINE DE CANAL

Rendimiento m2/DIA MO. 75.0000 EQ. 75.0000 Costo unitario directo por : m2 5.14

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0107	22.11	0.24
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.3200	14.84	4.75
4.99						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.99	0.15
0.15						

Partida 02.02.02 RELLENO COMPACTADO

Rendimiento m3/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m3 19.35

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	22.11	0.29
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	16.50	2.20
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	14.84	1.98
4.47						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.47	0.13
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1yd3	hm	1.0000	0.1333	110.68	14.75
14.88						

Presupuesto	1101004	RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA	Fecha presupuesto	19/10/2018
Subpresupuesto	001	RESTRUCTURACIÓN T MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA		

Partida	02.02.03		EXCAVACION DE CANAL				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m3			21.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	22.11	0.29	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	16.50	2.20	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2667	14.84	3.96	
	6.45						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.45	0.19	
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1yd3	hm	1.0000	0.1333	110.68	14.75	
	14.94						

Partida	02.03.01		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE MAS DE 1KM				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3			5.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0020	22.11	0.04	
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	13.79	0.28	
	0.32						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.32	0.01	
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1yd3	hm	0.5000	0.0100	110.68	1.11	
03012200040006	CAMION VOLQUETE DE 12 m3	hm	1.0000	0.0200	182.80	3.66	
	4.78						

Partida	02.03.02		TRANSPORTE DE AGREGADOS A OBRA MAS DE 1KM				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3			5.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0020	22.11	0.04	
01010300080001	CONTROLADOR OFICIAL	hh	1.0000	0.0200	13.79	0.28	
	0.32						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.32	0.01	
03011700020009	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1yd3	hm	0.5000	0.0100	110.68	1.11	
03012200040006	CAMION VOLQUETE DE 12 m3	hm	1.0000	0.0200	182.80	3.66	
	4.78						

Presupuesto	1101004	RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA	Fecha presupuesto	19/10/2018
Subpresupuesto	001	RESTRUCTURACIÓN T MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA		

Partida	02.04.01		ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por : kg			5.91
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0029	22.11	0.06	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	20.10	0.57	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	16.50	0.47	
	1.10						
	Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.50	0.14	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	4.50	4.64	
	4.78						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.10	0.03	
	0.03						

Partida	02.04.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 26.0000	EQ. 26.0000	Costo unitario directo por : m2		47.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0308	22.11	0.68	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3077	20.10	6.18	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3077	16.50	5.08	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.6154	14.84	9.13	
21.07							
Materiales							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.1050	4.50	0.47	
0204120005	CLAVOS PARA CEMENTO DE ACERO CON CABEZA DE 3/4"	kg		0.2200	5.00	1.10	
0231010004	MADERA TORNILLO INCLUYE CORTE PARA ENCOFRADO	p2		0.2500	6.50	1.63	
0231050002	TRIPLAY DE 18 mm PARA ENCOFRADO	pln		0.5000	45.00	22.50	
25.70							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.07	0.63	
0.63							

Presupuesto	1101004	RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA	Fecha presupuesto	19/10/2018
Subpresupuesto	001	RESTRUCTURACIÓN T MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO DE TAMBO - DISTRITO DE PUNTA DE BONBOM - PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA		

Partida	02.04.03	CONCRETO F'c=210 kg/cm2					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m3		339.54	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0571	22.11	1.26	
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	20.10	11.49	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	16.50	9.43	
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	14.84	76.32	
98.50							
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	45.00	24.75	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	45.00	24.30	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	10.00	1.80	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.1000	19.50	177.45	
02221500010022	ADITIVO PLASTIFICANTE REDUCTOR DE AGUA	kg		0.3000	12.00	3.60	
02221500010023	ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE	kg		0.3000	7.00	2.10	
234.00							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	98.50	2.96	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.2857	5.07	1.45	
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11p3	hm	0.5000	0.2857	9.21	2.63	
7.04							

Partida	03.01.01	COMPUERTA DE CONTROL Y REGULACION					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		2,010.19	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	20.10	160.80	
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	14.84	237.44	
398.24							
Materiales							
02621500010008	PUERTA METALICA CON PLANCHA	m2		1.0000	1,500.00	1,500.00	
02720100060008	CANDADO INCLUYE ALDABA CANAL UNISTRUT 1 5/8" x 1 5/8" x 3 MTR	und		1.0000	100.00	100.00	
1,600.00							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	398.24	11.95	
11.95							

Partida	03.02.01	JUNTA DE DILATACION					
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m			61.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0100	22.11	0.22	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	16.50	1.65	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1000	14.84	1.48	
	3.35						
	Materiales						
0210060001	WATER STOP	m		1.0500	55.00	57.75	
	57.75						
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.35	0.10	
	0.10						

Partida	04.01	DISEÑO DE MEZCLAS					
Rendimiento	und/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : und			325.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0276020082	DISEÑO DE MEZCLAS	und		1.0000	325.00	325.00	
	325.00						

Partida	04.02	PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)					
Rendimiento	und/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : und			25.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Materiales						
0290230061	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO	und		1.0000	25.00	25.00	
	25.00						

Programación de obra



CAPITULO XII

IMPACTO AMBIENTAL

12. IMPACTO AMBIENTAL

Es muy importante y la preocupación por conocer las implicancias ecológicas que una acción humana pueda ocasionar sobre una determinada área, como lo es en este proyecto de tesis. Hoy en día, a la interdependencia entre las diversas grandes obras de Ingeniería Civil y el medio ambiente, se le está dando su verdadero valor a fin de evitar desequilibrio en el sistema ecológico.

12.1 Impactos Ambientales

Por la pequeña magnitud de la obra y para un mejor entendimiento de sus impactos, procederemos a zonificar el proyecto. Es posible señalar dos zonas, impacto directo y la de impacto específico.

12.1.1 Zona de impacto directo

Se contempla además que esta zona será la principal proveedora de mano de obra no calificada y es de esperarse la emigración temporal de profesionales, técnicos y mano calificada.

12.1.2 Zona de impacto específico

Es la zona que encierra el área de obras civiles y de las tierras en la cual se distinguen dos etapas: Construcción y Operación.

a) Construcción:

- Toma:

Se construirá en la zona denominada punta de bombon a una cota de 23 msnm, este punto ha sido fijado de acuerdo a una evaluación de diferentes alternativas, el caudal a captarse es de 1033 m³/s. Se tiene que tener en cuenta la estabilidad de los taludes en ambas márgenes para su respectiva construcción.

- Canal de Conducción

Su construcción se realizará en dos etapas bien marcadas, previo a un desvío provisional del cauce del río, seguido con la excavación de la plataforma para la obra de captación y por último la construcción propiamente del canal, considerando obras de

artes complementarias para su culminación. Las eliminaciones y acarreo del material tendrán que darse con una estricta planificación dado que el canal recorre por zona de ladera y en alguna zona hay presencia de viviendas y establos del lugar, generándose botaderos acordados en la etapa constructiva.

La concentración humana, podría ser que disminuya la fauna silvestre, por casería y/o disturbara a esta.

También es probable que, en días de descanso del personal, se dediquen a la extracción de recursos naturales

- **Operación:**

En esta etapa considera el trasvase de las aguas del río Tambo y el mejoramiento del desarrollo rural. Es bastante probable casi seguro que los beneficiarios sean todos de la zona de impacto directo por ser un área deprimida y de población marginada.

El área agrícola a incrementarse tendrá una repercusión local porque aparte de mejorar la producción agropecuaria, mejorará las condiciones de vida de los nuevos habitantes, ello también inducirá la necesidad de la ampliación o creación de nuevos centros educativos, postas médicas etc.

La llegada del incremento del agua hídrica determinará un cambio significativo en los ecosistemas existentes y colindantes, con referencia a lugares que actualmente no poseen agua y que en el futuro puedan tener.

Los cambios negativos o desfavorables más importantes que se prevé con la incorporación de las nuevas tierras pueden darse como erosión de los suelos aumento de las plagas en los cultivos, mayor uso de agroquímicos que no necesariamente se traducirá en mayor producción, si no que producirá contaminación del medio ambiente, disminuirá la actividad

biológica del suelo y se tendrá efecto residual en los productos. Concentración de malezas en los campos agrícolas en el agua de

riego, implicando mayor uso de mano de obra, también se tendrá mayor demanda en los servicios de salud, educación, vivienda, etc.

12.1.3 Mitigación y control de los impactos negativos

Etapa de construcción

a) Salud Humana

La concentración posibilita vectores de enfermedades, así como accidentes de trabajo, para su mitigación se llevará un control constante, recomendando en la etapa constructiva en dar de seguridad y primeros auxilios de manera diaria en el inicio de las labores.

Los movimientos de tierra en la excavación provocaran polvaredas afectando al aparato respiratorio, piel ojos e higiene en general. Para controlar se proveerán de respiraderos o mascarillas adecuadas de protección al personal que este dentro del radio de influencia.

b) Cultura

La apertura de caminos peatonales y campamento pone en riesgo la depredación del patrimonio arqueológico de la zona. Se analizará y se desarrollará estrategias adecuadas de protección.

La concentración de trabajadores de diferentes orígenes culturales generara choques culturales por fobias previas. Recomendando la participación de un personal profesional especializado a fin de evitar roces entre la persona.

c) Empleo

Se tiene reservado para unos 45 trabajadores que en algún sentido concentrara las expectativas del empleo, para mitigarlo se procederá a una constante evaluación del personal a contratar para el otorgamiento de empleo.

Ingreso, sueldo y salario significará acceso al consumo conspicuo, tanto de foráneos como lugareños, se mitigará con la función del

administrador de obra, recomendando dar exposiciones sobre sus beneficios y manejo económico.

d) Educación:

Las estructuras hidráulicas por lo general son expuestas y vulnerables a las exasperaciones sociales, para preservar la integridad física y cuidado se llevará y promoverán ideologías en los asentamientos humanos y comunidades.

El desarrollo rural en su inicio conllevará a familias enteras a exponerse a jornadas extenuantes, alimentación inadecuada y a viviendas muy precarias con quebrantos en la salud y accidentes mal curados. Se deberá de coordinar con el sector salud a fin dar de manera conjunta una asistencia médica y orientación social, antes y durante la etapa de constructiva

e) Ecología:

El uso de productos químicos en la producción agrícolas, nos dará contaminación y exterminio de fauna benéfica. Su mitigación se realizará a través de un programa de extensión.

f) Agricultura

La ampliación de frontera agrícola será mediante la incorporación de tierras eriazas que presentan ligera y pendientes suaves. Para la incorporación de agua se deberá ejecutar trabajos de habilitación agrícola.

En las áreas nuevas a irrigarse también se presentarán los problemas de erosión y/o salinización. Para su mitigación se procederá a un sistema apropiado de drenaje y manejo de suelos.

Elevar la productividad no necesariamente significa mejor ingreso, si no que será necesario a que los beneficiarios se organicen para establecer canales de comercialización.

12.1.4 Seguimiento y Monitoreo

Durante las etapas de ejecución y operación el proyecto implementara y establecerá la unidad de Medio Ambiente que velara por el cumplimiento de las recomendaciones para mitigar los efectos negativos, esta acción se le conoce también como seguimiento.

Tendrá la función de evaluación de los impactos en las zonas y coordinaciones directas con las diferentes unidades a fin de que el impacto que se cauce sea mínimo.





CAPITULO XIII
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1 Conclusiones

1. El sentido del siguiente estudio corresponde a la necesidad de urgencia por parte de los pobladores de la punta de bombon en incrementar el abastecimiento de recurso hidrico para riego en la captacion y canal de conduccion (de 5m³/s a 8m³/s y de 2m³/s a 4m³/s respectivamente). Esto se basa en una observacion empirica por parte de la poblacion al momento de la preparacion de sus terrenos de cultivo a lo largo de los años, obedeciendo fundamentalmente a la concentracion de sales generando perjuicio en los cultivos y salinizando los terrenos de cultivo. Es por ello que en los meses de enero a marzo se requiere de el lavado de las sales acumuladas entre los meses de agosto a diciembre de cada año, el proposito es el mejoramiento y recuperacion de los terrenos de cultivo utilizando los sedimentos arrastrados por el rio tambo en las meses mencionados.
2. El segundo punto algido que fue tomado en cuenta para dicha investigacion, es la excesiva colmatacion de las estructuras hidraulucas por la falta de estructuras complementarias, en los meses de enero a marzo desabasteciendo totalmente a los terrenos de cultivo en meses de mayor demanda hidrica. Es por esto que se consideraron estructuras hidraulucas complementarias que mitiguen esta problemática beneficiando asi al agricultor.
3. El desarrollo de dicho poryecto generara indirectamente un incremento en el valor en los terrenos de cultivo de la zona, ya que por los poblemas ya sustentados dichos terrenos fueron victimas de la depreciacion.
4. Se encontró para los parámetros morfométricos en la unidad Hidrográfica Tambo las siguientes características:

Características morfométricas	Unidad	Valores	Clasificación
Área de la cuenca	Km ²	12,953.36	Muy Grande
Perímetro de la cuenca	Km	890.94	-
Longitud del cauce principal	Km	272.90	-
Longitud total del cauce	Km	8,827.90	-
Cota Máxima	msnm.	5,600.00	-
Cota Mínima	msnm.	150.00	-
Ancho más largo de la cuenca	Km	160.50	-
Longitud más larga de la cuenca	Km	194.30	-
Coeficiente de compacidad	Adimensional	2.12	Oval
Factor de forma	Adimensional	0.17	Muy Alargada
Pendiente media de la cuenca	m/m	0.33	Media
Densidad de drenaje	Adimensional	0.69	Baja
Relación de elongación	Adimensional	0.66	Alargada

5. El análisis de frecuencia para una muestra de periodo 1960 – 2007 en la estación Chucarapi, se obtuvo que no hay un evento extremo (dato dudoso alto) y que se considera válido para el análisis de distribuciones de probabilidad para la mejor función de distribución.
6. La estimación del caudal máximo de diseño se efectuó mediante funciones de distribución de probabilidad más usadas en hidrología, ya que se cuenta con caudales máximos anuales de la estación Chucarapi, la más cercana al área del proyecto punta de bombon, comprendidos entre los años de 1960 – 2007.
7. La Prueba Log Normal III Parámetros se Ajusta más a la distribución para los caudales máximos anuales registrados para los periodos de 1960 – 2007 en la estación Chucarapi, obteniendo un caudal máximo de 1033.94 m³/s para un periodo de retorno de 100 años.
8. Se ha dimensionado las estructuras hidráulicas para atender una demanda de 4 m³/s. que corresponderá a un costo de S/. 9,153,275.17 (nueve millones ciento cincuenta y tres mil doscientos setenta y cinco con 17/100 Nuevos Soles)

9. para el diseño de las estructuras de conducción (Canal) se consideró la máxima eficiencia hidráulica teniendo los conceptos de coeficiente de rugosidad, velocidad, pendiente y talud del río tambo con el fin de optimizar el recurso hídrico para la derivación.
10. Se siguió el trazo del canal con el fin de realizar una inspección y a su vez un diagnóstico de su situación actual, así como su eficiencia. Se realizó el replanteamiento de los ejes principales del canal y bocatoma localizando un total de 61 Pisos. Se ejecutó una nivelación de ida y regreso donde se instaló BMs auxiliares, para no afectar a los agricultores y sus áreas de cultivo. Se mejoraron las condiciones hidráulicas de funcionamiento con relación al canal actual realizando el replanteo de la pendiente del fondo del canal siendo esta optimizada.
11. A lo largo del canal se ha detectado niveles freáticos en las excavaciones, en las progresivas 0+300 a 0+860 y 3+058 a 4+000, con profundidades promedio de 0.75m y 1.50m, respectivamente, en el resto no hay niveles freáticos.
12. A lo largo del canal predominan depósitos cuaternarios del tipo aluvial, en menor grado rocas de origen volcánico. Los depósitos aluviales están constituidos por arenas limosas y limos inorgánicos con inclusiones de gravas mal graduadas y el mismo material a mayor profundidad. Las densidades halladas en los suelos ML, SM y GP son bajas y están influenciadas por el grado de compactación y/o presencia de material orgánico que es más notorio en el suelo limoso. Se ha verificado la presencia de suelos finos orgánicos no cohesivos, turbosos, raíces y otros vegetales en toda la longitud del canal, en la forma siguiente:
- De la progresiva 0+000 a 0+700 con una potencia de 0.30m.
 - De la progresiva 0+700 a 1+160 con una potencia de 0.60m.
 - De la progresiva 1+160 a 3+580 con una potencia de 0.30m.
 - De la progresiva 3+580 a 4+700 con una potencia de 0.30m.

13.2 Recomendaciones

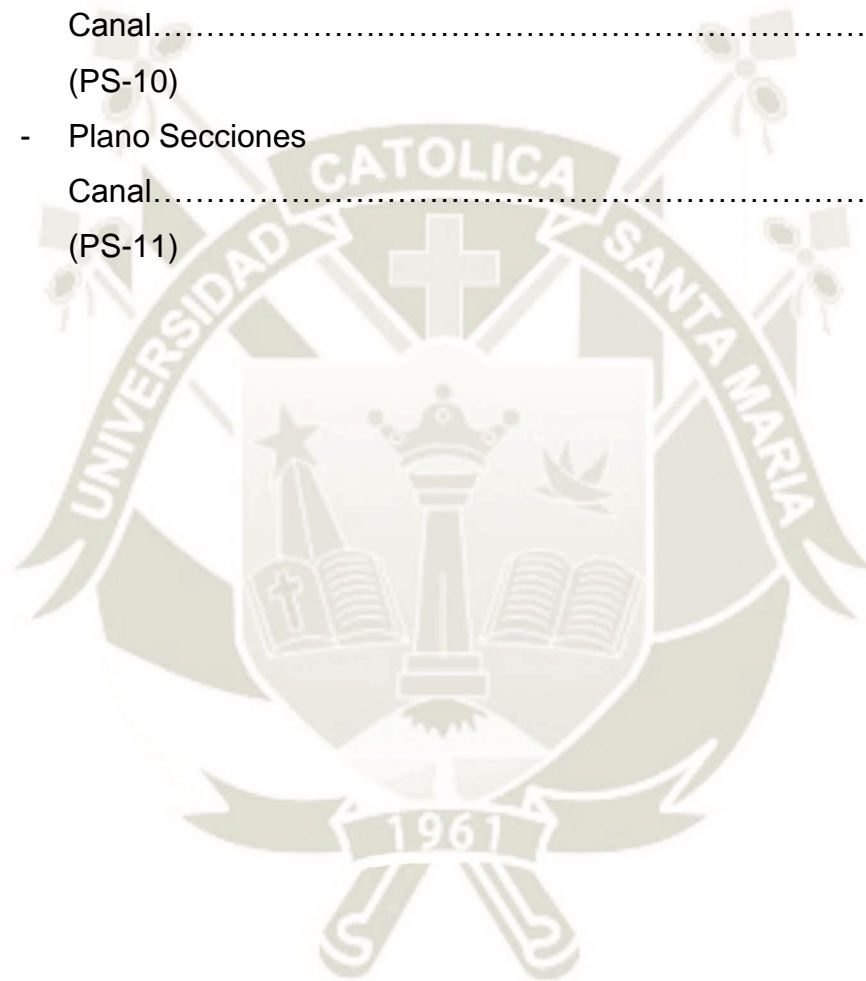
1. Para las lecturas de caudales máximos para realizar futuros modelamientos hidrológicos e hidráulicos en la punta de bombón en régimen no permanente se recomienda la instalación de una estación limnigráfica.
2. Es importante contar con información hidrológica a fin de obtener un caudal máximo de diseño para dimensionar futuras obras hidráulicas en la zona de punta de bombon.
3. se recomienda realizar un mapa de uso actual de suelos y de cobertura vegetal para futuros modelamientos hidrológicos en la punta de bombon.
4. Se recomienda medir la cantidad de agua sobrante que se va al mar en los meses de enero a marzo con el fin de utilizar este sobrante para el lavado de los terrenos de cultivo en el valle de tambo reduciendo así la salinidad de los terrenos.

13.3 Contenido de Planos

- Plano de Ubicación.....
.....(PU-01)
- Plano Topográfico.....
.....(PT-01)
- Plano clave – captación – 3D.....(PC-01)
- Plano topográfico – captación.....(PT-02)
- Plano Isométrico – captación.....(PI-03)

- Plano hidráulico – captación –
canal.....(MC-04)
- Plano – estructura –
captación.....(PE-05)
- Plano – estructura –
captación.....(PE-06)
- Plano Planta y perfil
canal.....(PC-01)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-01)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-02)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-03)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-04)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-05)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-06)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-07)

- Plano Secciones
Canal.....
(PS-08)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-09)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-10)
- Plano Secciones
Canal.....
(PS-11)





CAPITULO XIV

PANEL FOTOGRAFICO

14. PANEL FOTOGRÁFICO



Ubicación de la bocatoma Santa Ana de Quitire, Punta de Bombon



Observamos el canal sin mantenimiento



Observamos danos en las paredes del canal



Observamos el pared lateral del canal danada



Observamos el canal a la salida de derivación de la bocatoma



Observamos el canal y la zona de cultivos



Observamos cambio brusco en la seccion del canal



Observamos los problemas que tiene el canal en situ



Observamos que la seccion del canal varia nuevamente



Observamos la estructura de derivacion de forma deficiente en situ



Observamos el levantamiento de la topografía para el tramo del canal de 0+200 m



Observamos el canal con nuevamente cambio de seccion



Observamos el canal con presencia de arbustos y pequeños arboles



Observamos la derivación de los 4 m³/s en situ



Observamos la deficiencia del canal en situ para 2 m³/s



Observamos una transición del canal



Observamos mal uso de algunos usuarios



Observamos la curva del canal en situ y cambio de seccion



Observamos la presencia de arbusto en el canal



Observamos la presencia de arena perteneciente a la colmatacion del canal



Observamos la bocatoma para la derivación de $4m^3/s$



Observamos el canal con un caudal de $2 \text{ m}^3/\text{s}$



Observamos el levantamiento del canal



Observamos el canal con los cultivos en la zona y cambio de sección nuevamente



Observamos la presencia del canal de conducción a un lado de los cultivos tradicionales en la punta de bombon



Observamos el canal con la presencia de arbustos



Observamos la presencia del canal para un caudal de 2 m³/s



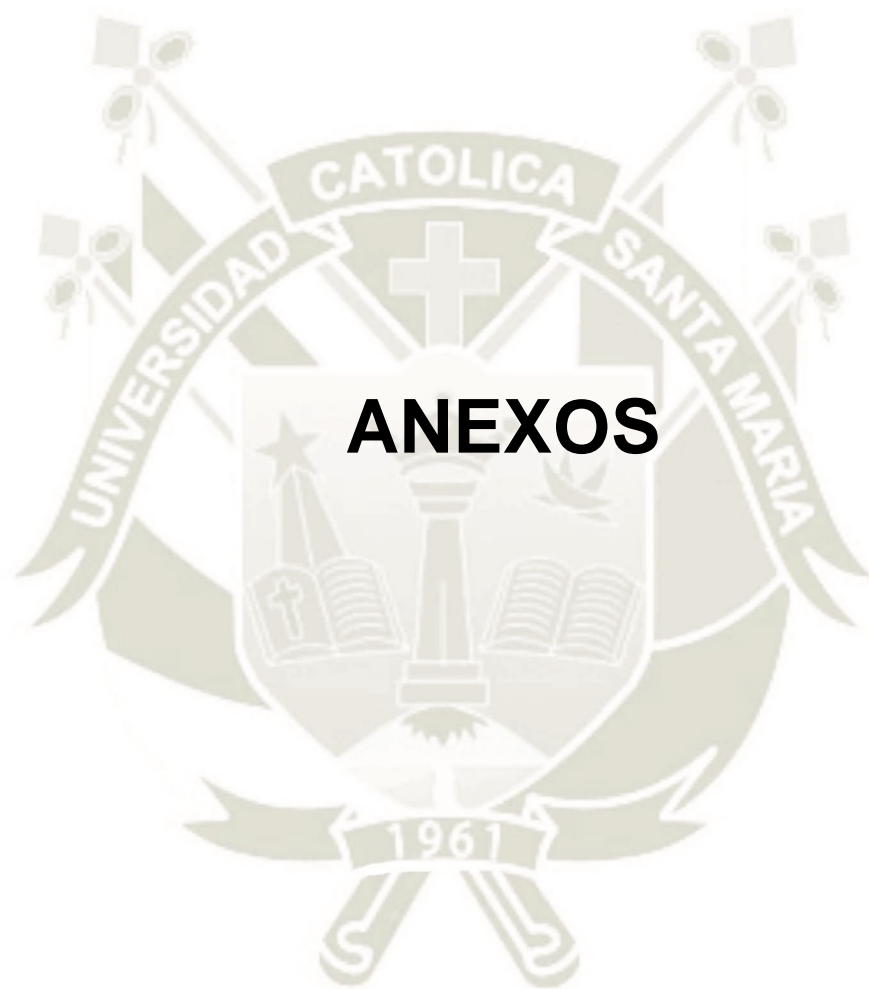
Observamos el canal con fuerte presencia de arbustos y pequeños arboles



Observamos el canal con la presencia de material de agregado


BIBLIOGRAFÍA

- ROCHA FELICES, Arturo. Hidráulica de tuberías y canales. Lima – UNI
- VILLON B. Máximo. Hidráulica de canales.
- CHEREQUE MORAN, Wendor. Hidrología. PUCP.
- CHOW, ven te. Hidráulica de canales abiertos. Bogotá: McGraw Hill, 1994.
- MORI VILCA, Mario. Simulación hidráulica aplicada, usando HEC – RAS
- ASECIO CERVER, Francisco. El mundo del diseño ambiental. España.
- MANUAL DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE, ministerio de transportes y comunicaciones.
- DUARTE AGUDELO, Carlos Arturo. Introducción a la hidráulica de canales.
- ROCHA ARTURO, Introducción teórica al estudio de bocatomas.
- AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – ANA, criterios de diseños de obras hidráulicas para formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico, fuente de dirección de estudios de proyectos hidráulicos multisectoriales.
- SOTELO ÁVILA, Gilberto, hidráulica general, vol. I fundamentos.
- ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS autor: P. Novac, A.I.B. Moffat, C. Nalluri (editorial Mc Graw Hill Segunda edición 2001).
- Estructuras hidráulicas autor: Máximo Villon Bejar.
- Hidráulicas de canales autor: Máximo Villon Bejar.
- Diseño de concreto armado autor: Roberto morales M. (colección ACI Perú).



ANEXOS

- Carta de originalidad emitida por la Junta de Usuarios de Punta de Bombon.



JUNTA DE USUARIOS PUNTA DE BOMBÓN
*Inscrita en Registros Públicos Ficha N° 33-11
Distrito Punta de Bombón Telefax (054) 294432
Islay - Arequipa*

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

El señor:

Filiberto Rody Montoya Villanueva.

Ha desarrollado la Tesis Universitaria Titulada:

“RESTRUCTURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DE TAMBO – DISTRITO PUNTA DE BOMBÓN – PROVINCIA DE ISLAY – AREQUIPA”

La mencionada tesis responde a la necesidad sentida por los integrantes de la Junta de Usuarios y de la población de la Punta de Bombón.

La necesidad del estudio se sustenta en la urgencia de los usuarios de contar con la mayor cantidad de agua posible para sus parcelas o para la recuperación de suelos y con ello incremento de la productividad en esta parte del valle de Tambo.

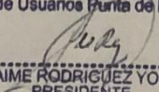
El incremento de la cantidad del recurso hídrico se basa a la observación empírica que realizamos los agricultores de esta zona, que año tras año observamos con tristeza como en época de estiaje el río Tambo incrementa la concentración de sales a niveles que generan daños a los cultivos salinizando nuestros terrenos, es por ello que en los meses de enero a marzo, se requiere el lavado de las sales acumuladas entre los meses de agosto a diciembre de cada año, así como recuperar suelo con la gran cantidad de sedimentos que arrastra el río Tambo por lo cual existe la necesidad de saber cómo sería y cuánto costaría poder incrementar la captación y conducción de agua de 5 m³/s a 8 m³/s y de 2 m³/s a 4 m³/s respectivamente.

Razón por la cual la Tesis del Sr. Filiberto Rody Montoya Villanueva responde a nuestra necesidad, y para la Junta de Usuarios es muy importante la realización de este trabajo.

La inquietud de incrementar la cantidad de agua pasara por diversas acciones como continuar con los trabajos en esta línea, es así que en un futuro se pondrán dispositivos de aforo para confirmar la cantidad agua dulce que se pierde en el mar, aspecto que no es tocado por el estado, es así que los trabajos de tesis universitaria son de gran apoyo para nuestro desarrollo.

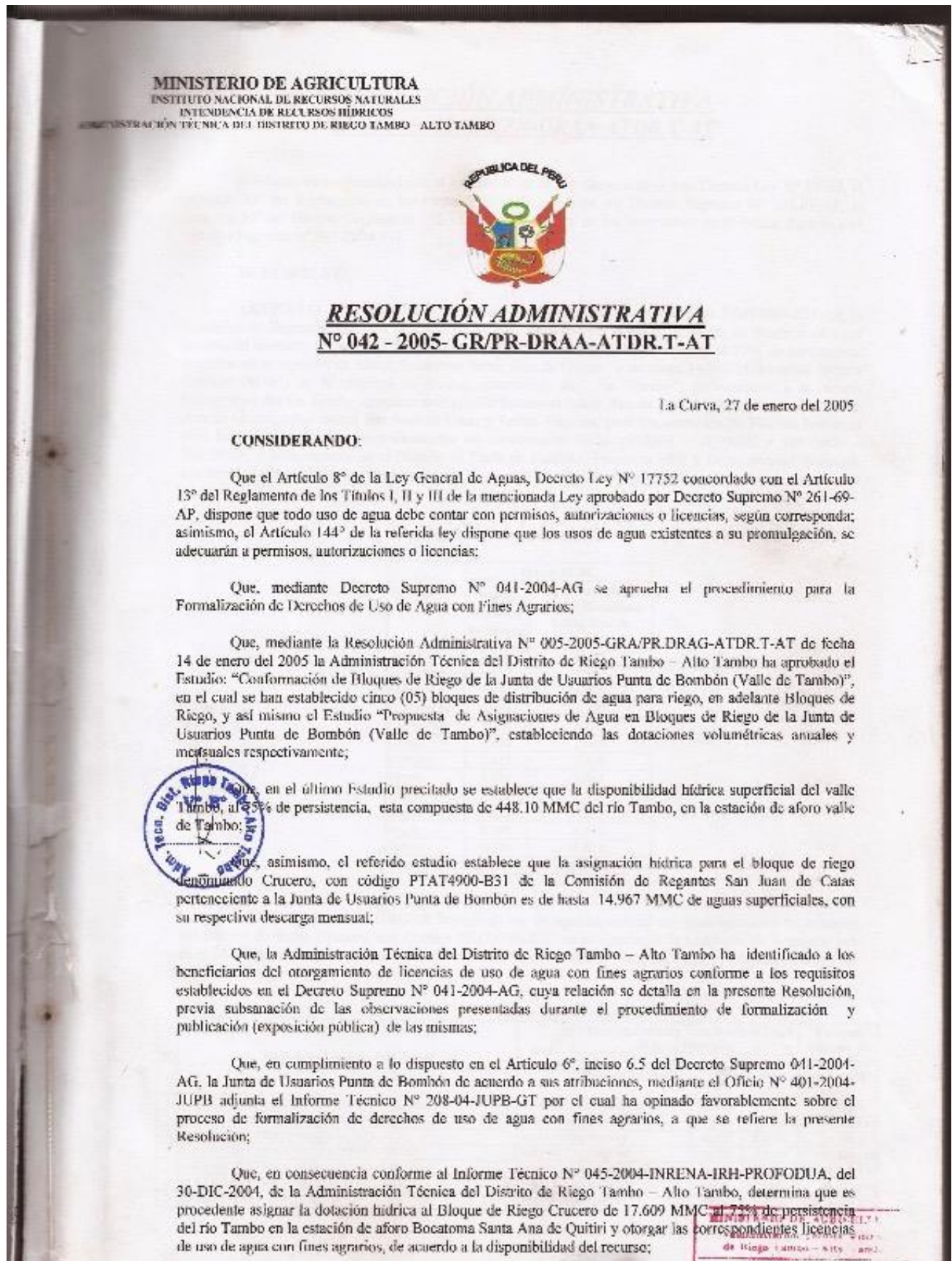
Para constancia de lo anteriormente expuesto, se firma esta declaración a los catorce días del mes de noviembre, del año dos mil dieciocho, en el Distrito de Punta de Bombón.

Junta de Usuarios Punta de Bombon


ING. JAIME RODRIGUEZ YONSENG
PRESIDENTE

Ing. Jaime Uberto Rodriguez Yonseng
Presidente Junta de Usuarios de Punta de Bombón

- Bloques de Riego



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
N° 042 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Por tanto, de conformidad con el artículo 8° de la Ley General de Aguas Decreto Ley N° 17752, el Artículo 13° del Reglamento de los títulos I, II y III aprobado por Decreto Supremo N° 261-69-AP, el Artículo 54° del Decreto Legislativo 653 - Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario y el Decreto Supremo N° 041-2004-AG;

SE RESUELVE:

ARTICULO 1°.- ASIGNAR al Bloque de Riego Crucero, con código *PTAT4900-B31*, de la Comisión de Regantes San Juan de Catas de la Junta de Usuarios Punta de Bombón un volumen de agua superficial aleatorio de hasta 17.609 Millones de Metros Cúbicos (MMC) anuales al 75% de persistencia medidos en la estación de aforos Bocatoma Santa Ana de Quitiri y de hasta 14.967 Millones de Metros Cúbicos (MMC) en la cabecera de bloque, proveniente del río "Tambo", perteneciente a la cuenca hidrográfica del río Tambo, captados mediante la Bocatoma Santa Ana de Quitiri del canal principal Santa Ana de Quitiri, canal lateral San Juan de Catas y Tomas Directas, para una extensión de 700.906 hectáreas (ha) bajo riego, ubicado geográficamente en coordenadas UTM 198000E 203000E y 8101500N - 8097500N, y políticamente en el Distrito de Punta de Bombón, Provincia Islay y Departamento Arequipa, conforme al plano N° 01, que forma parte de la presente Resolución Administrativa. El volumen anual tiene la siguiente desagregación mensual:

Aguas de la cuenca propia

Mes	Hasta MMC	
	En la cabecera de bloque	En la estación de aforos (Bocatoma Santa Ana de Quitiri)
Agosto	1.036	1.218
Setiembre	1.137	1.337
Octubre	1.033	1.215
Noviembre	1.038	1.222
Diciembre	1.574	1.852
Enero	2.478	2.915
Febrero	2.115	2.488
Marzo	1.712	2.014
Abril	1.128	1.328
Mayo	0.514	0.605
Junio	0.509	0.598
Julio	0.693	0.815
Total	14.967	17.609



ARTICULO 2°.- OTORGAR licencia de uso de agua superficial con fines agrarios a los usuarios del Bloque de Riego Crucero, con Código *PTAT4900-B31*, en el ámbito de la Comisión de Regantes San Juan de Catas, con aguas provenientes del río Tambo, conforme al plano de riego predial específico y de acuerdo a la siguiente relación:

N°	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m3) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
1	ALARCON ALMONTE, REYNALDO NAZARIO	30851424	CATAS ALTO	01563	2.2600	48.260.768
2	ALARCON ZAVATAGA, GILBERTO ROMAN	30853680	CATAS	01618	1.8200	40.359.669
3	ALFARO BELTRAN, FELIPE DENIS	30852193	BOMBON	00575	1.6100	34.380.458
4	ALFARO BELTRAN, GUSTAVO EDUARDO	30851831	BOMBON	00528	3.1600	67.479.658
5	ALFARO BELTRAN, GUSTAVO EDUARDO	30851831	PUNTO BOMBON	00570	3.2000	68.333.830
6	ALFARO BELTRAN, GUSTAVO EDUARDO	30851831	BOMBON	00571	1.2200	26.052.273
7	ALFAGA ROMA, HILARIO	30855113	BOMBON	02546	0.4300	9.183.358

FOLIOS 000002
N°

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nº 042 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Nº	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m ³) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
8	ALMONTE ALMONTE, HERMINIA	30851424	CATAS ALTO	01462	3.0900	65,984.853
9	ALMONTE ALMONTE, MODESTO RIGOBERTO	30852900	PACOCCHA CHICO	01470	1.5600	33,312.742
10	ALMONTE ALMONTE, VICTOR ALMENAR	30852903	PACOCCHA CHICO	01419	0.6700	14,307.396
11	ALMONTE ALMONTE, VICTOR ALMENAR	30852903	CATAS	01467	0.9000	19,218.890
12	ALMONTE ALVAREZ, FRANCISCA ALICIA Y HIJOS	30826353	CATAS ALTO	01466	1.4000	29,896.051
13	ALMONTE DE TEJADA, CLARA BLANCA ISELA	30851682	EL CODO	01316	0.9800	20,927.236
14	ALMONTE ECUILUZ, ANGEL ESTILBAN	30852886	CATAS ALTO	01468	0.8500	18,151.174
15	ALMONTE ECUILUZ, ANGEI. MARIANO	30851804		00382	0.2300	4,911.494
16	ALMONTE ECUILUZ, ANGEI. MARIANO	30851804	CRUCERO CHICO	00386	0.2300	4,911.494
17	ALMONTE ECUILUZ, ANGEI. MARIANO	30851804	PACOCCHA GRANDE	00629	0.3200	6,833.383
18	ALMONTE ECUILUZ, GABRIEL ANTONIO DEL CARMEN	30852326	CATAS	01558	2.4000	51,250.373
19	ALMONTE GUZMAN, MANUEL	30851897	CATAS BAJO	01339	1.4000	29,896.051
20	ALMONTE GUZMAN, RUDORICO	30852789	CATAS ALTO	01676	1.0400	22,208.495
21	ALMONTE GUZMAN, SOCRATES	308510849	CATAS ALTO	01240	1.4900	31,817.940
22	ALMONTE GUZMAN, SOCRATES	308510849		01561	0.5700	12,171.964
23	ALMONTE HERRERA, HECTOR MARIO	30853646	CATAS ALTO	01724	1.1500	24,557.470
24	ALMONTE HERRERA, JUAN RODILARDO	30852673	BOMBON	00569	2.1600	46,125.336
25	ALMONTE HERRERA, JUAN RODILARDO	30852673		00649	1.2900	27,547.075
26	ALMONTE HERRERA, JUAN RODILARDO	30852673	PACOCCHA GRANDE	00762	2.9300	43,349.274
27	ALMONTE HERRERA, JUAN RODILARDO	30852673		00773	2.2500	48,047.225
28	ALMONTE HERRERA, JUAN RODILARDO	30852673	PACOCCHA CHICO	01418	1.1800	25,198.100
29	ALMONTE PONCE, ANTONIO RAFAEL	30852294	CATAS BAJO	01344	3.8900	83,068.313
30	ALMONTE PONCE, ANTONIO RAFAEL	30852294	CATAS BAJO	01387	0.5200	6,833.383
31	ALMONTE PONCE, TORIBIO PAULINO	30852784	CATAS ALTO	01279	2.4900	53,172.262
32	ALMONTE PONCE, TORIBIO PAULINO	30852740	CATAS	01386	2.4700	52,745.175
33	ALMONTE PONCE, TORIBIO PAULINO	30852784	PACOCCHA CHICO	01678	1.7700	37,797.150
34	ALMONTE PONCE, TORIBIO PAULINO	30852784	CATAS ALTO	07002	0.6500	13,880.309
35	ALMONTE VALDIVIA, RAUL VALENTIN	29202508	CATAS ALTO	01465	0.7100	15,161.589
36	ALMONTE YONSENG, GABRIEL ESTEBAN	00517467	CATAS BAJO	01474	1.3300	28,401.248
37	ALVAREZ BELTRAN, MAXIMO EDGARDO	30852140	QUEBRANTA LOMO	00583	1.6700	35,661.718
38	ALVAREZ BELTRAN, MAXIMO EDGARDO	30852140	QUEBRANTA LOMO	00584	0.7300	15,588.655
39	ALVAREZ BELTRAN, MAXIMO EDGARDO	30852140	QUEBRANTA LOMO	00586	1.7400	37,156.570
40	ALVAREZ LAZO, ERASMINA	30852955	BOMBON	00562	0.2500	7,474.013
41	ALVAREZ LAZO, ERASMINA	30852955	BOMBON	00563	0.3700	7,901.099
42	ALVAREZ LAZO, ERASMINA	30852955	SECTOR BOMBON	00565	0.3500	7,474.013
43	ALVAREZ LAZO, ERASMINA	30852955	CALDERONES	00600	1.1000	23,489.754
44	ALVAREZ LAZO, ERASMINA	30852955	CALDERONES	00601	1.0900	23,276.211
45	ALVAREZ LAZO, JIANA ROSA AGRIPINA	10810194		00564	0.3300	7,046.926
46	ALVAREZ LAZO, VICTOR ABRAHAM	29292401		00566	0.3400	7,260.469
47	ANAMURO ZEVALLOS, JUAN DE DIOS BENIGNO	30851943	EL CODO	01542	1.2500	26,906.446
48	ANAMURO JANO, RAMON	30851927		00380	0.2200	4,697.951
49	ANAMURO JANO, RAMON	30851927		00381	0.4300	8,541.729
50	APAZA MAMANI, IPOLITO LEANDRO	30852174	CATAS BAJO	01400	0.5000	10,677.161
51	APAZA MAMANI, IPOLITO LEANDRO	30852174	CATAS BAJO	01642	0.3600	7,687.556
52	APAZA PERCA, LEONOR	30850879	BOMBON	00515	1.4600	31,885.954
53	APAZA TORRES, VICENTE	30851055	CALDERONES	00590	2.0500	43,776.360
54	ARENAS DE VELARDE, GILDA DOMITILA	30852515	PACOCCHA GRANDE	00640	0.7600	16,229.283
55	ARENAS PONTON, OLEGARIO	30852127	CRUCERO CHICO	00673	0.9400	20,073.063
56	ARENAS PONTON, OLEGARIO	30852127	CRUCERO CHICO	00679	0.6400	13,666.766
57	ARENAS ROSPIGLIOSI, EMILIO EULOGIO	30851342	CRUCERO GRANDE	00467	2.4500	52,318.089
58	ARGUIRE CHOQUEHUANCA, HERMINIO TORIBIO	30851963	CATAS BAJO	01445	0.3700	7,901.099
59	ARGUIRE CHOQUEHUANCA, HERMINIO TORIBIO	30851963	CATAS BAJO	01446	0.4700	10,036.531
60	ARGUIRE CHOQUEHUANCA, HERMINIO TORIBIO	30851963	CATAS BAJO	01643	0.2100	4,484.408
61	ASCUÑA CORZO, TORIBIO HECTOR BENIGNO	30850955	CRUCERO GRANDE	01349	0.8400	17,937.630
62	BEJARANO SALAZAR, NICOLAS ISAI	30853207	CATAS ALTO	01691	0.6100	13,026.136
63	BEJARANO SALAZAR, NICOLAS ISAI	30853207		07006	0.2000	4,270.864
64	BELTRAN DE PACHECO, AMALIA ANTONIETA	30851435	BOMBON	00572	1.1200	23,916.841
65	BELTRAN DE PACHECO, AMALIA ANTONIETA	30851435	BOMBON	00573	0.9600	20,500.149
66	BELTRAN GUILLEN, TIBURCIO EDUARDO	30851711	BOMBON	00525	1.4300	30,536.680
67	BENAVENTE ALFARO, JAIME RAMIRO	29314528	BOMBON	00518	1.9500	41,640.928
68	BENAVENTE ZEGARRA, JOSE RAMON	30851643	CORRALES	00511	3.1900	68,120.287
69	CABRERA DE IQUECHURUMI, CORNELIA	30852594	EL CODO	01004	0.1700	24,484.357



Administración de Bienes Municipales
de Progreso (Cajabamba) - Alto Andes
FOLIOS
Nº 000003

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nº 042 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Nº	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI/ RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m3) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
70	CACERES CACHRES, FRANCISCO	30851138	SANTA CRUZ	00823	0.3600	7,687.556
71	CACERES DE PINTO, GLORIA FORTUNATA	30851748	CRUCERO CHICO	00375	1.7700	36,729.434
72	CACERES ZAVALAQA, CLEMENTE NICANOR	30851021	CATAS ALTO	01737	1.7600	37,583.607
73	CAHUANA SILVA, FELIX MAXIMILIANO	30850846	CATAS BAJO	01425	1.9800	47,281.558
74	CAHUANA SILVA, FELIX MAXIMILIANO	30850846	CATAS BAJO	01667	1.8400	103,354.918
75	CAHUANA SILVA, JULIO	30851517	CATAS BAJO	01772	1.1700	95,453.819
76	CAHUANA SILVA, SALOMON	30851470	CATAS BAJO	01472	1.0000	21,354.322
77	CAHUANA SILVA, SALOMON	30851470	CATAS BAJO	01473	1.4600	31,177.510
78	CALISAYA HERRERA, LUIS JUAN RUFINO	30852718	EL CODO	00793	1.2700	27,119.989
79	CALISAYA HERRERA, LUIS JUAN RUFINO	30852718	EL CODO	00795	0.7500	16,015.742
80	CALISAYA HERRERA, LUIS JUAN RUFINO	30852718	EL CODO	01990	0.1700	3,630.235
81	CALLA QUISPE, ROBERTO	30850870	CATAS BAJO	01249	0.5100	10,890.704
82	CALLA QUISPE, ROBERTO	30850370	QUEBRANTALOMO	01308.02	0.7000	14,948.075
83	CARBAJAL NAJAR, CARLOS ROLANDO	30852017	CRUCERO CHICO	00370	0.5900	12,399.050
84	CARBAJAL NAJAR, CARLOS ROLANDO	30852017	CRUCERO CHICO	00376	0.6700	14,307.396
85	CARBAJAL VELARDE, CARLOS ALBERTO	30850860	CRUCERO CHICO	00424	0.5900	12,399.050
86	CARBAJAL ZEGARRA, ALFREDO FRANK	30850915	BOMBON	00519	3.5000	74,760.127
87	CARDENAS VALVERDE, MANUEL	29236741		00821	1.3400	28,401.248
88	CARPIO BEIRREGAL, ADRIAN JESUS	29448133	CRUCERO GRANDE	11501	0.9000	19,218.890
89	CARPIO BEIRREGAL, LUPE ELVIRA	29261529	CRUCERO GRANDE	00491	0.9500	20,286.606
90	CARPIO VALDIVIA, JUAN ALBERTO	30851173		00561	2.1000	44,844.076
91	CARRERA MELGAR, YSRAEL LEONIDAS	30851593	CALDERONES	00611	2.2700	48,474.311
92	CARRERA YAÑEZ, MANUEL CELESTINO	30851841	CRUCERO CHICO	00388	3.7600	80,292.251
93	CCACYA TAYO, APOLINARIO GREGORIO	30852798	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01545	1.1000	23,489.754
94	CCAPA CUTY, ANTONIO	24876422	CATAS BAJO	01786	0.6700	14,307.396
95	CERVANTES VASQUEZ, FELIX MANTUO	30853766	CATAS ALTO	01281	1.7500	37,370.064
96	CERVANTES ZEGARRA, ROQUE	30851741	EL CODO	00901	0.8800	18,291.803
97	CERVANTES ZEGARRA, ROQUE	30851741	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01725	0.4300	9,187.358
98	CHAMBILLA DE FLORES, CRISTINA	30853156	CATAS BAJO	01328	1.9800	42,281.558
99	CHAMBILLA QUISPE, CESAR MARCELINO	30851100		01245.01	0.2600	5,552.124
100	CHOCQUE JAVIDA, NAZARIO CELSO	30852609	CATAS BAJO	01443	0.3700	7,901.069
101	CHOCQUE JAVIDA, NAZARIO CELSO	30852609	CATAS BAJO	01444	0.4700	10,026.521
102	CHOCQUE HUAMANQUISEP, LEONIDAS	24860001	PACOCCHA CHICO	00773	1.8100	38,651.323
103	CHOCQUE A PAZA, NOE VICENTE	30851971	EL CODO	01540	0.9900	21,140.779
104	CHOCQUE AGUILA APAZA, ORLANDO	30850812	CORRALES	00512	1.5000	32,031.483
105	CHOCQUE AGUILA APAZA, ORLANDO	30850812	BOMBON	00513	1.3000	27,760.619
106	CHOCQUE AGUILA APAZA, ORLANDO	30850812	SAN JORGE	00516	2.5800	55,094.151
107	COAQUIRA CALLO, ANTONIO	30851951	PACOCCHA GRANDE	00642	0.1100	2,348.975
108	CONDORI CALDERON, LORENZO	30851461	PACOCCHA GRANDE	00621	0.3800	8,114.642
109	CONDORI CALDERON, LORENZO	30851461	PACOCCHA GRANDE	00652	0.3300	7,016.926
110	CORDOVA GONZALES, MARCIAL	29459571	BOMBON	00527	1.8600	39,719.039
111	CORNEJO GÓMEZ DE GAMERO, RUTH ESTELA	06646101	CRUCERO GRANDE	00470	0.8800	18,291.803
112	CORNEJO GÓMEZ DE MENA, ANGELICA ESTILITA	29227830	CRUCERO GRANDE	00469	0.9500	21,140.779
113	CORNEJO GÓMEZ DE RIVERA, ROSA BETTY	30852680	CRUCERO GRANDE	00468	0.9200	19,645.976
114	CUAYLA ZAPATA, EUGENIA CIPRIANA	29684040	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01230	0.9000	19,218.890
115	DIAZ CALISAYA, MAXIMO	30821942	EL CODO	00818	0.4000	8,541.729
116	DIAZ HERRERA, JULIO VICENTE	30853993	EL CODO	01480	0.4100	8,755.273
117	DIAZ HERRERA, JULIO VICENTE	30853993	EL CODO	01991	0.1300	2,776.062
118	DIAZ HERRERA, MANUEL MARTIN	30853701	EL CODO	07065	0.4900	9,182.358
119	EGUILUZ DE NAJAR, BERTHA	30853643	CRUCERO GRANDE	00462	3.5100	74,953.670
120	EGUILUZ OCHARAN, JESUS ALBERTO	30852944	PACOCCHA GRANDE	00624	0.5900	12,399.050
121	EGUILUZ VALDIVIA, LUIS ENRIQUE	30851898	CATAS ALTO	01535	0.3500	7,424.013
122	EGUILUZ VALDIVIA, LUIS ENRIQUE	30851898	CATAS ALTO	01537	0.4100	8,755.272
123	EGUILUZ VALDIVIA, SEGUNDO GENARO	30851362	PACOCCHA CHICO	01421.02	0.7600	16,229.285
124	EGUILUZ VELARDE, VICTOR PERCY	30852124	GRANADOS	00488	2.1900	46,765.965
125	EGUILUZ VICARRA, ANGEL MARIA	30851500	PACOCCHA GRANDE	00615	1.7600	37,583.607
126	GÓMEZ DE TEJADA, VILMA DULIA	30853004	CRUCERO GRANDE	00465	2.4700	52,745.175
127	GONZALES FERNANDEZ, JUAN RUFINO	30851504	BOMBON	00502	0.7800	16,626.373
128	GONZALES HUAMAN, LUCIANO	30851625	BOMBON	00538	0.5500	7,474.013



SECRETARÍA DE ASESORIA TÉCNICA
 DIRECCIÓN GENERAL DE ASSESORIA TÉCNICA
 DE RIEGO Y AGUA CALIENTE
 FOLIOS 000004

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
N° 042 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

N°	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI/ RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m ³) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
129	GONZALES HUAMAN, LUCIANO	30851625	EL CODO BAJO	07064	0.6300	13,453.223
130	GUILLEN RODRIGUEZ, PORFIRIO	30853460		00820	2.5500	54,453.521
131	GUERREROS CRUZ, JUAN	30851038	CATAS BAJO	01392	0.8400	17,937.630
132	GUERREROS HUACARIDO, ANISUETI ROBERTO	79508488	CRUCERO GRANDE	00461	2.4300	51,891.002
133	GUZMAN RODRIGUEZ, VICTOR DIMAS	04621807	CATAS ALTO	01378	0.5800	12,385.507
134	GUZMAN RODRIGUEZ, VICTOR DIMAS	04621807	CATAS ALTO	01397	0.7000	14,948.025
135	HERRERA ALMONTE, FERNANDO ELEDORO	30854156	CATAS ALTO	01666	1.2800	27,333.532
136	HERRERA ALMONTE, ALBERTO	30852660	CATAS BAJO	01427	0.7900	16,869.914
137	HERRERA ALMONTE, ALBERTO	30852360	CATAS BAJO	01721	0.4800	10,250.075
138	HERRERA CORDOVA, HECTOR DIONICIO Y OTROS	04126040	PIGNORADA	07060	1.7500	37,370.064
139	HERRERA DE OLAZAVAL, BETSABET	30851959	CRUCERO GRANDE	00455	2.2300	47,626.138
140	HERRERA EGUILUZ, JUAN GUALBERTO	30852929	BOMBON	00524	1.8000	38,437.780
141	HERRERA EGUILUZ, JUAN REYNALDO	30852382	BOMBON	00526	3.1700	67,683.201
142	HERRERA EGUILUZ, JUAN REYNALDO	30852382		00568	0.3600	7,687.556
143	HERRERA EGUILUZ, ROSA ELENA E HIJOS	30853944	CRUCERO GRANDE	00475	2.4600	52,531.632
144	HERRERA GUZMAN, FELIX FERNANDO	30854487	CATAS ALTO	01242	1.3620	29,084.582
145	HERRERA GUZMAN, FELIX FERNANDO	30854487	PACCOCHA CHICO	01417	1.1500	24,557.426
146	HERRERA GUZMAN, FELIX FERNANDO	30854487	PACCOCHA CHICO	01423	1.9500	41,640.928
147	HERRERA GUZMAN, FELIX FERNANDO	30854487		07005	2.0000	42,708.644
148	HERRERA GUZMAN, PEDRO ELEDORO	30851318	CATAS ALTO	01278	1.4800	31,604.292
149	HERRERA GUZMAN, PEDRO ELEDORO	30851318	CATAS ALTO	01280	0.7600	16,229.285
150	HERRERA HURTADO, JUAN CARLOS	30852935	BOMBON	00606	1.7600	26,906.446
151	HERRERA MACHACA, VICTOR RUBEN	30855315	EL CODO	01575	2.0200	43,135.790
152	HERRERA NAJAR, VICTOR MANUEL	30852902	PACCOCHA GRANDE	00657	0.4900	10,443.618
153	HERRERA NAJAR, VICTOR MANUEL	30852502	PACCOCHA GRANDE	00761	1.6600	35,448.175
154	HERRERA NUÑEZ, PASCUAL LUIS	28220516	CRUCERO GRANDE	00478	0.7300	15,588.655
155	HERRERA NUÑEZ, RAYMUNDO HOMERO	30853667	CRUCERO GRANDE	00479	0.3700	7,901.099
156	HERRERA PALACIOS, ROMULO JUAN		PACCOCHA GRANDE	00625	0.5200	11,104.247
157	HERRERA RODRIGUEZ DE ALMONTE, MARY LENA	30854335	CRUCERO CHICO	00389	2.2000	46,979.508
158	HERRERA VDA. DE ALMONTE, MANUELA ELA	40427904	PACCOCHA CHICO	01320	1.8100	38,651.323
159	HERRERA VDA. DE ALMONTE, MANUELA ELA	40427904	PACCOCHA CHICO	01321	1.5100	32,245.026
160	HERRERA ZAMBRANO, CARLOS BIEDER	30851709	PACCOCHA GRANDE	00612	0.4700	10,036.531
161	HERRERA ZAMBRANO, CARLOS BIEDER	30851709	PACCOCHA GRANDE	00639	1.9000	40,575.212
162	HERRERA ZAMBRANO, CARLOS BIEDER	30851709	PACCOCHA GRANDE	00646	1.6800	35,875.261
163	HERRERA ZAMBRANO, CARLOS BIEDER	30851709	PACCOCHA CHICO	01322	0.7600	16,229.285
164	HUAMACHUCO MARQUEZ, MIGUEL	30853242	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01615	0.3500	7,474.013
165	HUAMANTICA MAMANI, ALEJANDRO	30853343	CATAS BAJO	01331	1.0000	21,354.322
166	HUAMANTICA MAMANI, ALEJANDRO	30853543	CATAS BAJO	01332	1.2400	26,479.359
167	HUAMANTICA MAMANI, ALEJANDRO	30853543	CATAS BAJO	01333.01	0.1800	3,813.778
168	HUAMANTICA MAMANI, ALEJANDRO	30853543	CATAS BAJO	01334	0.2800	6,192.753
169	HUAMANTICA MAMANI, ALEJANDRO	30853543	CATAS BAJO	01389	0.3100	19,452.433
170	HUANCA TITO, CLEMENTE	30854889	EL CODO	00797	0.7400	15,802.198
171	HUANCA TITO, CLEMENTE	30854889	EL CODO PACCOCHA CHICO	00900	0.4000	8,541.729
172	HUARACALLO HUARACALLO JULIO JAIENTO	30853559	CALDERONES	00598	1.4300	30,536.680
173	HUARCA HUAMANTICA, RICHARD ARMANDO	29610794	CATAS ALTO	01620	0.7400	15,802.198
174	JUSTO PAJA, ALEJANDRO	30850890	CRUCERO CHICO	00962	0.7000	14,948.025
175	JUSTO SAAVEDRA, LEOPOLDO	30853567	CRUCERO GRANDE	00434	2.5000	53,385.805
176	JUSTO VILCA, FRANCISCO	30851829	BOMBON	00576	2.4600	52,531.632
177	JUSTO VILCA, FRANCISCO	30851829	CALDERONES	00598	1.4400	30,750.224
178	JUSTO VILCA, FRANCISCO	30851829	BOMBON	00604	0.7000	14,948.025
179	IMA CHOQUE, ROGELIO	30854394	PACCOCHA CHICO	00782	0.8000	17,083.458
180	IMA CHOQUE, ROGELIO	30854394	LOS CALDERONES	02551	0.3700	7,901.099
181	LINARES ARENAS, EDUARDO ALBERTO	30852842	CRUCERO CHICO	00995	3.5400	75,594.300
182	LINARES ARENAS, EDUARDO ALBERTO	30852842	CALDERONES	00991	1.7800	38,010.693
183	LINARES ARENAS, EDUARDO ALBERTO	30852842	PACCOCHA GRANDE	00638	1.7100	36,513.891
184	LACMA HUILLACURI, ALEJANDRO	30851233	CATAS ALTO	01244	1.1900	25,411.643
185	LACMA HUILLACURI, ALEJANDRO	30851233	CATAS BAJO	01333.02	0.7000	14,948.025
186	LOSA CHAVEZ, VICTOR GUILLERMO	30852547	CATAS BAJO	01663	2.5000	53,385.805
187	LOSA PALACIOS, VICTOR ENRIQUE	30851338	CATAS BAJO	01790	1.2900	29,683.508
188	MAMANI APAZA, JUSTO ENRIQUE	30852696	EL CODO	01561	0.0600	65,244.225



MINISTERIO DE AGRICULTURA
DIRECCIÓN REGIONAL DE AGUA Y RIEGO
FOLIO N° 000005

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nº 042 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Nº	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m3) en el Blnque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
189	MAMANI CLAMBI, ALFONSO	30852562		01245 02	0.1400	2,989.605
190	MAMANI CHAMBI, ALFONSO	30852562		01247	0.4200	8,268.815
191	MAMANI INFANTES, ROMULO	30852353	GRANADOS	00491	3.6200	64,490.052
192	MAMANI MOLLEPAZA, JOSE	30852503	PACOCCHA CHICO	00771	0.7400	15,802.198
193	MAMANI MOLLEPAZA, JUAN	30852713	CATAS ALTO	01245 09	0.1400	2,989.605
194	MAMANI MOLLEPAZA, JUAN	30852713	CATAS ALTO	01246	0.4000	8,541.729
195	MAMANI RODRIGO, ANTONIO	30851613	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01617	0.8800	18,791.893
196	MAMANI RODRIGUEZ, FRANCISCO	30853029	EL CODO	08903	1.1300	24,130.384
197	MANRIQUE CILAVEZ, JOSE MARIA	30852161	DOMBON	00533	3.1500	67,266.114
198	MANUELO COLQUE, NICANOR	30854260	CALDERONES	00503	0.5500	11,744.877
199	MAQUIERA MACHIACA, AGUSTIN MIGUEL	30850854	GRANADOS	00486	0.8500	18,151.174
200	MEDINA SALAZAR, ANTONIO ROLANDO	30852115	EL CODO	01611	1.4500	33,672.411
201	MENDOZA CASANOVA, ANSELMO VIDAL	30852900	CATAS BAJO	01481	0.6600	14,093.833
202	MENDOZA CASANOVA, ANSELMO VIDAL	30852900	CATAS ALTO	01554	1.2800	27,333.592
203	MENDOZA CASANOVA, FRANCISCO	30850804	CATAS BAJO	01797	1.7900	38,224.236
204	MOLINA DE OCHARAN, EL VIRA	30852999		00620	1.1300	24,130.384
205	MOLINA DIAZ, VICTOR RAUL	30852222	BOMBON	00521	0.7600	16,229.285
206	MOLLISACA RAMOS, VALERIANO	30851782		00531	0.3300	7,046.926
207	MONTOYA HERRERA, AGUSTIN	30853379	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01227	2.7600	48,260.768
208	MONTOYA HERRERA, AGUSTIN	30855379	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01543	0.8400	17,937.630
209	MORALES VELASQUEZ, FELIX CIPRIANO	30853158	CATAS BAJO	01644	0.8900	19,005.347
210	MORALES VELASQUEZ, FELIX CIPRIANO	30853158	CATAS BAJO	01768	2.0700	44,209.447
211	MORENO FERNANDEZ, ALEJANDRO	04452881	PACOCCHA GRANDE	00763	0.2700	5,765.667
212	MORENO FERNANDEZ, ALEJANDRO	04452881	PACOCCHA GRANDE	00769	0.2300	4,911.404
213	MOSCA CARRERON, WALTER AMILCAR	29314571	BOMBON	00514	3.4700	52,745.175
214	MOSCA CARRERON, WALTER AMILCAR	29314571	INGENIO BOMBON	00530	1.6100	34,380.458
215	MOSCA CARRERON, WALTER AMILCAR	29314571	BOMBON-TRAPICHE II	00578	4.9700	106,130.980
216	MOSCA CARRERON, WALTER AMILCAR	29314571	TRAPICHE I	00579	1.5700	33,069.199
217	MOSCA CARRERON, WALTER AMILCAR	29314571	BOMBON	00580	1.2300	26,052.273
218	MOSCA CARRERON, WALTER AMILCAR	29314571	BOMBON	01796	2.2700	47,406.595
219	MOSCA DE MELGAR, POLONIA ARTEMIA	30852129	GRANADOS	00487	2.3500	50,182.637
220	MUJICA NINA, FALISTO NEMESIO	30852321	CRUCERO CHICO	00392	0.3600	7,687.556
221	MUÑEZ DE GUILLEN, ANA MARIA VICTORIA	04633052	CRUCERO CHICO	00363	1.7800	38,010.693
222	MUÑEZ DIAZ, JUAN FRANK	30851651	EL CODO	00785	0.9600	20,500.149
223	MUÑEZ INFANTES, EDMUNDO SULPICIO	30851627	CRUCERO CHICO	00978	0.6800	14,520.949
224	MUÑEZ INFANTES, EDMUNDO SULPICIO	30851627	CRUCERO CHICO	00415	1.5100	32,245.026
225	MUÑEZ INFANTES, EDMUNDO SULPICIO	30851622	CRUCERO CHICO	00418	0.4400	9,395.902
226	MUÑEZ INFANTES, NEMESIO	30852162	GRANADOS	00489	1.3800	29,468.964
227	MUÑEZ RODRIGUEZ, JAVIER SALOMON	30851889	GRANADOS	00497	1.8600	39,719.039
228	MUÑEZ RODRIGUEZ, JAVIER SALOMON	30851889		00627	0.5400	11,531.334
229	MUÑEZ RODRIGUEZ, JAVIER SALOMON	30851889	PACOCCHA GRANDE	00632	1.4100	30,109.594
230	MUÑEZ SALAS, ESTEFANIA	43004656	CRUCERO GRANDE	00435	1.1700	24,084.537
231	MUÑEZ TORRES, NANCY	07384771	EL CODO	00792	1.5000	32,031.484
232	MUCHA PAZ, BERLY GENARÓ A	30852454	BOMBON	00605	0.7400	15,802.198
233	MURTIZ HUILUZ, ALEJANDRO ESGARDO	30851842	CRUCERO GRANDE	00434	2.5400	54,239.978
234	PACHICO ALVAREZ, JUAN GRIMANIEL	30851503	SANTA CRUZ	00536	1.4600	31,187.987
235	PACHICO ALVAREZ, JUAN GRIMANIEL	30851503	PACOCCHA GRANDE	00647	2.9900	63,849.423
236	PACHICO ALVAREZ, JUAN GRIMANIEL	30851503	BOMBON	00860	0.8800	18,791.893
237	PACHICO ALVAREZ, JUAN GRIMANIEL	30851503	BOMBON	01398 01	1.0000	21,354.422
238	PACHICO VASQUEZ, JOSE VICTOR	30851022	BOMBON	00593	0.3500	7,474.014
239	PALACIOS LINARES, CIDRO FELIX BEDREDIN	30851349	PACOCCHA GRANDE	00764	1.5500	33,099.199
240	PALACIOS LINARES, TOMAS CHENCHINDIN	30852741	PACOCCHA CHICO	01274	1.6500	35,234.631
241	PALACIOS LINARES, DAMASO WALTER	30851735	PACOCCHA CHICO	01424	2.5100	53,599.348
242	PARIAPAZA APAZA, RAMOS	30853038	PACOCCHA GRANDE	00618	0.4100	8,755.272
243	PARIAPAZA APAZA, RAMOS	30853038	PACOCCHA GRANDE	00776	1.1800	25,198.100
244	PERCA PERCA, DONICHO CASIANO	30853443	EL CODO	01616	1.8000	38,437.780
245	PINTO BERRIOS, JACINTA ROSARIO	30859888	PACOCCHA GRANDE	00616	2.1200	45,271.163
246	POMARI PACORICONA, ROBERTO DENISE	30852005	BOMBON	00582	0.6300	13,666.560



Administración Técnica Agraria
de Híjgo - Amba - Aite Samba
FOLIO N 000006

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nº 042 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Nº	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m3) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
247	PORCELA SANCIA, RUFINO	30852083	CRUCERO CHICO	0042n.02	0.3400	7,260.469
248	PORTUGAL DE BENAVIDES, CELIA MARIA	30853391	CRUCERO CHICO	00561	1.4600	31,177.310
249	PORTUGAL TEJADA, ANDRES ERNESTO	24893347	CRUCERO GRANDE	00473	1.0600	22,635.581
250	QUISPE MAMANI, JACINTO	30851140	PACUCHA CHICO	01319	0.7100	15,161.569
251	QUISPE SORIA, AGRIPINO	30851130	EL CODO	01373	0.4400	9,395.902
252	RAMOS CARRERA, ZENOVIO	30851405	EL CODO	00815	0.3400	7,260.468
253	RAMOS CARRERA, ZENOVIO	30851405	EL CODO	00826	0.2400	5,125.037
254	RAMOS DIAZ, JOSE SANTOS	30853150	EL CODO	00823	0.4500	9,609.445
255	RAMOS JIMENEZ, FRANCISCO MELFER	30853434	EL CODO	00813	1.1000	23,489.754
256	RAMOS RAMOS, YDRI FONZO	30853457	GRANADOS	00498	3.2300	68,974.460
257	RIVERA RIVERA, ANDRES SALOMON JORGE	30852679	CRUCERO GRANDE	00471	0.9225	19,699.562
258	RIVERA RONDON, CARMEN	30850922	CRUCERO CHICO	00366.01	0.8100	17,297.001
259	RIVERA RONDON, LUIS ALBERTO	30851099	CRUCERO CHICO	01732	1.7500	37,370.064
260	RIVERA TORRES, CARLOS ALFREDO	30852605	SANTA CRUZ	00849	5.4100	115,526.882
261	RIVERA TORRES, JORGE ALBERTO	30853610		00859	4.0400	86,371.461
262	RODRIGUEZ CARPIO, RAUL ROBERTO	30851084	CRUCERO CHICO	00414	0.5800	12,385.507
263	RODRIGUEZ DE NUÑEZ, FELICITAS BUENAVENTURA	30851621	CRUCERO CHICO	00416	0.3600	7,687.556
264	RODRIGUEZ DE NUÑEZ, FELICITAS BUENAVENTURA	30851621		00423	0.1700	3,630.235
265	RODRIGUEZ HERRERA, JUAN FRANCISCO	30852402	CATAS ALTO	01677	1.2400	26,479.359
266	RODRIGUEZ HERRERA, MIGUEL ELEODORO	30852817	CATAS BAJO	01428	0.9500	20,286.606
267	RODRIGUEZ RODRIGUEZ, GABRIEL RONALD	30851221	CATAS BAJO	01390	1.6500	35,334.631
268	RODRIGUEZ RODRIGUEZ, JOSE SEGUNDO	30851379	CATAS	01469	1.3500	28,828.335
269	RODRIGUEZ RODRIGUEZ, JOSE SEGUNDO	30851379	CATAS	01622	1.7800	38,016.629
270	RODRIGUEZ RODRIGUEZ, RUFINO	30851276	CATAS ALTO	01693	1.1800	25,198.100
271	RODRIGUEZ RODRIGUEZ, RUFINO	30851276	CATAS ALTO	07000	0.5000	10,677.161
272	RODRIGUEZ YONSENG, JUAN MANUEL	30851323	CATAS BAJO	01673	1.1900	25,411.643
273	ROJAS TEJADA, JULIO ABELARDO	30852823	LA LUZA	01395	1.2800	27,333.532
274	RONDON RIVERA, LUIS HIPOLITO	30852839	CRUCERO GRANDE	00420	1.2600	26,906.446
275	RONDON RIVERA, LUIS HIPOLITO	30852839	CRUCERO GRANDE	00438	1.4700	31,390.853
276	ROSPIGLIOSI DE CARRERA, FLORENCIA		CALDERONES	00597	1.1300	24,130.384
277	ROSPIGLIOSI DELGADO, JUANA	30852928	CRUCERO GRANDE	00538	4.3300	92,464.214
278	SALAZAR ROSAC, ESTEBAN	30853014	CATAS BAJO	01330	0.3600	7,687.556
279	SANCHEZ AHUMADA, JUAN SEBASTIAN	30852371	EL CODO	00790	1.0500	22,422.038
280	SANCHEZ AHUMADA, JUAN SEBASTIAN	30852371	EL CODO	01546	0.5600	11,958.420
281	SIELACA PATINO, VALERIANO LEONCIO	30853107	CATAS BAJO	01778	2.2700	48,474.311
282	SILVA VDA. DE HUAMACITICO, FLORENCIA SOFIA		EL CODO Y LA GUARDIOLA	01614	1.5400	32,745.026
283	SUC. ALFARO ALVAREZ, MOISES Y OTRO		GRANADOS	00485	1.7900	38,224.236
284	SUC. ALMONTE EGUILUZ, MANUEL HUMBERTO		PACUCHA CHICO	01422	2.3800	50,823.286
285	SUC. ALMONTE OCHARAN, ENRIQUE			01282	0.8900	19,005.347
286	SUC. ALMONTE OCHARAN, VICTOR		PACUCHA GRANDE	00775	2.1500	45,911.792
287	SUC. ALMONTE OCHARAN, VICTOR		PACUCHA CHICO	01275	0.9900	21,340.779
288	SUC. ALMONTE REGENTE DE ALARCON, MELECIA		CATAS ALTO	01565	2.1500	45,911.792
289	SUC. ALMONTE REGENTE, JUAN		CATAS ALTO	00208	1.0800	23,062.668
290	SUC. ALVAREZ GUILLEN, MARCIAL		GRANADOS	00481	0.2300	4,911.494
291	SUC. ALVAREZ GUILLEN, MARCIAL		PACUCHA GRANDE	00628	0.9500	20,286.606
292	SUC. ALVAREZ GUILLEN, MARCIAL		SANTA CRUZ	00826	3.0100	62,922.187
293	SUC. ARENAS ROSPIGLIOSI, TELMO RUBEN		CALDERONES	00892.01	2.0700	43,135.730
294	SUC. ARENAS ROSPIGLIOSI, TELMO RUBEN		CALDERONES	01447	1.4600	31,177.310
295	SUC. ARENAS ROSPIGLIOSI, TELMO RUBEN		CALDERONES	01448	0.5100	10,890.704
296	SUC. CHAMBILLA GOMEZ, TOMAS		CATAS BAJO	01345	1.6900	36,088.804
297	SUC. CHAMBILLA GOMEZ, TOMAS		CATAS BAJO	01346	1.2500	28,828.335
298	SUC. CHAMBILLA GOMEZ, TOMAS		CATAS BAJO	01475	2.3400	49,969.113
299	SUC. COAQUIRA APAZA, LEANDRO		CATAS BAJO	01250	0.3500	7,474.013
300	SUC. COAQUIRA APAZA, LEANDRO		CATAS BAJO	01442	0.6400	13,666.766
301	SUC. DELGADO PAZ, PAULINO		CATAS BAJO	01478	1.0500	22,422.038
302	SUC. EGUILUZ ALMONTE, GENARO		PACUCHA CHICO	01421.01	1.0700	22,849.175
303	SUC. EGUILUZ ALMONTE, GENARO		PACUCHA CHICO	01421.03	4.4600	95,240.276
304	SUC. EGUILUZ ALMONTE, GENARO		CATAS ALTO	01692	1.1400	24,343.927
305	SUC. EGUILUZ BANDA VDA DE CACERES, JOSEFINA		CRUCERO CHICO	00355	2.3300	49,755.570
306	SUC. GONZALES OTTO, RAMON RUFINO		BOMBON	00503	1.5700	32,458.569
307	SUC. GUEVARA ALVAREZ, ALBERTO SALOMON		CRUCERO CHICO	00356	1.2700	27,119.989



MINISTERIO DE AGRICULTURA
Y RIEGO
«Ministerio de Recursos Naturales
de Inca Kancha - Alto Tumbi»
FOLIO 000007

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nº 042 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Nº	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI/ RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgado			Volumen Máximo de agua otorgado (m ³) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
308	SUC. HERRERA PRADO, CARLOS		EL CODO	00924	0.5900	12,599.050
309	SUC. HERRERA TEJADA, PEDRO		CRUCERO GRANDE	00481	3.8200	81,573.510
310	SUC. HERRERA TEJADA, PEDRO		GRANADOS	00483	3.6200	77,302.646
311	SUC. HERRERA ZAMBRANO, JORGE ENRIQUE		CRUCERO GRANDE	00480	0.3600	7,687.556
312	SUC. HERRERA ZAMBRANO, JORGE ENRIQUE		GRANADOS	00482	1.0100	21,567.865
313	SUC. HERRERA ZAMBRANO, JORGE ENRIQUE		HACIENDA	00823	3.2300	68,974.460
314	SUC. HUAMACHUCO CAMA, PATISIO		CATAS	01951	0.7000	14,948.025
315	SUC. HUARANCA CAJISAYA, NICOLAZA		EL CODO	00817	0.8000	17,082.458
316	SUC. MAMANI CHAMBI, MANUEL		HACIENDA NUEVA	00534	1.3200	28,187.705
317	SUC. NAJAR CARBAJAL, ENRIQUE ATILIO			00394	1.9900	42,495.101
318	SUC. NAJAR CARBAJAL, MOISES			00393	2.1100	45,057.619
319	SUC. NUÑEZ TORRES, ALEJANDRINO			00430	0.7000	14,948.025
320	SUC. ORTIGUA CORDOVA, VICTOR		DOMBON	00607	1.6000	34,166.915
321	SUC. ORTIGUA CORDOVA, VICTOR		DOMBON	00608	1.8100	38,651.323
322	SUC. PORTUGAL DIAZ, ANDRES		CRUCERO CHICO	00369	0.7000	14,948.025
323	SUC. PORTUGAL DIAZ, ANDRES		CRUCERO GRANDE	00476	4.5900	98,016.338
324	SUC. PORTUGAL TEJADA, SIMON RENE		BOMBON	00532	2.1300	45,484.706
325	SUC. RAMOS CARRERA, CHESTINO		EL CODO	00812	0.5500	11,744.877
326	SUC. RODRIGUEZ MADUENO, MANUEL		CATAS	01388	1.3900	29,687.508
327	SUC. RODRIGUEZ MADUENO, MANUEL		CATAS ALTO	01619	1.1500	24,130.384
328	SUC. RODRIGUEZ MADUENO, MANUEL		CATAS BAJO	01664	2.1600	46,125.336
329	SUC. ROJAS VDA. DE NUÑEZ, FORTUNATA			00391	0.7400	15,802.198
330	SUC. TEJADA CHAVEZ, BENJAMIN			00587	0.9100	19,432.433
331	SUC. TEJADA NAJAR, ANGEL MARIA			01441	3.2700	69,828.623
332	SUC. TEJADA TORRES, MANUEL		PACCOCHA GRANDE	00622.01	0.4100	8,755.272
333	SUC. TICONA RAMOS, HILARIO		EL CODO Y LA GUARDIOLA	01226	0.3000	6,406.297
334	SUC. TORRES TORRES, ROMULO			00523	2.0800	44,416.990
335	SUC. TORRES VALDIVIA, CARLOS HUMBERTO GERONIMO		EL CODO	01347	0.4900	10,463.618
336	SUC. TORRES VALDIVIA, CARLOS HUMBERTO GERONIMO			01694	0.8300	17,734.087
337	SUC. TORRES VALDIVIA, CARLOS HUMBERTO GERONIMO		PACCOCHA CHICO	01911	0.5200	11,194.247
338	SUC. TURPO MAMANI, JOSE ANTONIO		GRANADOS	00537	0.2400	5,125.097
339	SUC. VALDIVIA, GUTIERREZ, NATALJO		PACCOCHA CHICO	00778	1.5900	41,854.474
340	SUC. VALDIVIA ALMONTE, NESTOR NICOLAS		CATAS ALTO	01384.06	1.0000	21,254.322
341	SUC. VALDIVIA ALMONTE, PEDRO ALEJANDRO		CATAS ALTO	01384.02	1.0000	21,254.322
342	SUC. VALDIVIA GUTIERREZ, ROMAN			00766	0.7700	16,412.828
343	SUC. VALDIVIA GUTIERREZ, ROMAN			00768	1.6800	35,875.261
344	SUC. VALDIVIA HERRERA, LUIS		CATAS BAJO	01695	1.7000	36,302.347
345	SUC. VALDIVIA HERRERA, LUIS			01701	1.0400	22,708.495
346	SUC. VALDIVIA VILLARDE, MANUEL ELEODORO		CATAS ALTO	01696	2.2800	48,687.854
347	SUC. VARGAS ZEGARRA, JUANA LIDIA		EL CODO Y LA GUARDIOLA	01232	1.5000	32,760.619
348	SUC. VASQUEZ ZAVALAGA, PEDRO		EL CODO Y LA GUARDIOLA	01228	0.2500	5,338.581
349	SUC. VELARDE ARENAS, VICTOR LEOPOLDO		CRUCERO CHICO	00412	1.6300	34,807.545
350	SUC. VELARDE ARENAS, VICTOR LEOPOLDO		CRUCERO CHICO	00417	0.9900	20,713.692
351	SUC. VELARDE ARENAS, VICTOR LEOPOLDO		CRUCERO CHICO	00419	0.2900	6,192.733
352	SUC. VELARDE VDA. DE CRUZ, MARIA ASUNTA			00374	0.6500	13,880.309
353	SUC. VILDOSO VALDIVIA, CARMEN ROSA		EL CODO Y LA GUARDIOLA	01613	0.7400	15,802.198
354	SUC. VILLAMAR ZEVALLOS		PACCOCHA GRANDE	00617	2.4400	52,104.516
355	SUC. VILLEGAS VELANDO, JULIO PRIMITIVO		CRUCERO GRANDE	00428	0.3500	7,474.013
356	SUC. VILLEGAS VELANDO, JUSTO ELIAS		CRUCERO CHICO	00411	2.7500	58,734.386
357	SUC. VILLEGAS VELANDO, JUSTO ELIAS		CRUCERO GRANDE	00432	1.4300	30,556.680
358	SUC. ZEBALLOS VASQUEZ, CESAR AUGUSTO		BOMBON	00595	2.1800	46,552.422
359	SUC. ZEBALLOS VASQUEZ, CESAR AUGUSTO		BOMBON	00610	1.6500	35,234.631
360	TEJADA CHAVEZ, CLAUDIO ENRIQUE	29286391	CRUCERO GRANDE	00459	1.3900	29,682.508
361	TEJADA CORNEJO, JAIME EDILBERTO	30851193	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01229	0.4700	10,096.531
362	TEJADA CORNEJO, JAIME EDILBERTO	30851193	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01612	0.6700	14,207.396
363	TEJADA HERRERA, DIOGENA SOLEDAD	30851125	PACCOCHA GRANDE	00622.02	0.4300	9,182.358



MINISTERIO DE AGRICULTURA
 y Ganadería
 Dirección General de Riego y Fomento
 de Riego y Fomento - Alto y Bajo
 FOLIOS 000008

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nº 042 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Nº	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m ³) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
364	TEJADA HERRERA, HERNAN	30852756	CRUCERO GRANDE	00453	2.4600	52,531.632
365	TEJADA PORTUGAL, HECTOR ESTEBAN	30853255	CRUCERO GRANDE	00464	0.7800	16,656.371
366	TEJADA PORTUGAL, HECTOR ESTEBAN	30853255	CRUCERO GRANDE	00464	1.3300	28,401.248
367	TEJADA RODRIGUEZ, CARLOS MARLANO ROCELIO	30853548	CRUCERO CHICO	00365.01	2.3300	49,755.570
368	TEJADA ROSPIGLIOSI, JULIO ISRAEL	30851504	CRUCERO CHICO	00368	1.9300	41,213.841
369	TEJADA ROSPIGLIOSI, JULIO ISRAEL	30851504	CRUCERO CHICO	00371	0.3500	7,474.013
370	TEJADA ROSPIGLIOSI, JULIO ISRAEL	30851504	CRUCERO CHICO	00372	1.0300	21,781.408
371	TEJADA ROSPIGLIOSI, JULIO ISRAEL	30851504	CRUCERO CHICO	00427	2.1800	46,552.423
372	TEJADA ROSPIGLIOSI, JULIO ISRAEL	30851504	CRUCERO GRANDE	00436	1.6800	35,875.261
373	TEJADA ROSPIGLIOSI, JULIO ISRAEL	30851504		01343	1.4500	30,963.767
374	TEJADA TEJADA, GUILLERMO	30853579	CRUCERO GRANDE	00477	3.6300	77,943.275
375	TEJADA VALDIVIA, RAUL ANDRES	30852688	EL CODO	00816	1.7300	26,265.816
376	TEST. CARPIO MEZA, EDUARDO ALEJANDRO		CRUCERO GRANDE	00440	1.3100	27,974.162
377	TINCO AQUINO, MARTIN	30852599	CATAS BAJO	01399	0.5300	11,317.791
378	TINCO AQUINO, MARTIN	30852599	CATAS BAJO	01641	0.6300	13,453.223
379	TINCO AQUINO, MARTIN	30852599	CATAS	01661	0.5200	11,104.247
380	TORRES RODRIGUEZ, MARTIN ROLANDO	30851624		00425.01	0.2300	4,911.494
381	TORRES RODRIGUEZ, MARTIN ROLANDO	30851624	GRANADOS	00499	4.1000	93,050.017
382	TORRES RODRIGUEZ, VICTOR FIDEL	08893133		00426.01	0.3400	7,260.469
383	TORRES TORRES, JUAN REMIGIO	30852325	CRUCERO CHICO	00467	0.1700	3,630.235
384	TORRES TORRES, JUAN REMIGIO	30852325	CRUCERO CHICO	00498	0.7300	4,911.494
385	VALCARCEL PINTO, ROLANDO	30851964	CATAS ALTO	01248	1.1300	24,130.284
386	VALCARCEL PINTO, ROLANDO	30851964	CATAS BAJO	01570	2.2400	47,833.681
387	VALCARCEL PINTO, ROLANDO	30851964	CATAS ALTO	07004	0.4200	8,968.815
388	VALDIVIA ALMONTE, BONIFACIA ELVIA PEREGRINA	29373255	CATAS ALTO	01384.01	1.0000	21,354.322
389	VALDIVIA BEDREGAL, ZENON	30851133	BOMBON	00522	1.6000	34,166.915
390	VALDIVIA BEDREGAL, ZENON	30851133	EL CODO	00787	0.5600	11,958.420
391	VALDIVIA BEDREGAL, ZENON	30851133	EL CODO	00791	0.2200	4,697.951
392	VALDIVIA CACERES, LIDER MANUEL	30851393	BOMBON	00601	1.1700	24,984.557
393	VALDIVIA CAHUANA, JOSE MELECIO	30852120	CATAS ALTO	01243	0.4100	8,755.272
394	VALDIVIA DE BARRIOS, MARTA RUFINA	29673551	CATAS ALTO	01384.03	1.0000	21,354.322
395	VALDIVIA DE CAMONES, ZOLA A	29221870		01767	0.9500	20,286.606
396	VALDIVIA DE GUZMAN, JULIA ELENA	30821098	CATAS ALTO	01600	1.3200	28,187.705
397	VALDIVIA DE MOSCOSO, NORBERTA MARGARITA	29376779	CATAS ALTO	01384.05	1.0000	21,354.322
398	VALDIVIA DE TORRES, DANIELA	29362863	CATAS ALTO	01384.04	1.0000	21,354.322
399	VALDIVIA DE VASQUEZ, BELARMINA	30852630	EL CODO	01315.02	1.1050	23,596.526
400	VALDIVIA GUILLEN, MARIO GUALBERTO	30852158	PACOCCHA CHICO	00767	0.7700	16,442.828
401	VALDIVIA GUZMAN, DANIEL	30852881	PACOCCHA CHICO	00781	0.7100	15,161.569
402	VALDIVIA GUZMAN, DANIEL	30852881	EL CODO	01317	0.3000	6,406.297
403	VALDIVIA GUZMAN, ELBA EFIGENIE	30852988		01238	0.3300	7,046.926
404	VALDIVIA GUZMAN, ELBA EFIGENIE	30852988		08400	1.1900	25,411.643
405	VALDIVIA GUZMAN, MARIA ELISA	30852043	PACOCCHA CHICO	00779	0.4000	8,541.739
406	VALDIVIA GUZMAN, MARIA ELISA	30852043	PACOCCHA CHICO	00780	0.6500	13,880.309
407	VALDIVIA GUZMAN, SEGUNDO NATALIO	30851443	CATAS ALTO	01239	0.6900	14,734.482
408	VALDIVIA GUZMAN, SEGUNDO NATALIO	30851443	CATAS ALTO	01241	0.4900	10,463.618
409	VALDIVIA GUZMAN, SEGUNDO NATALIO	30851443	PACOCCHA CHICO	01277	1.0600	22,635.581
410	VALDIVIA GUZMAN, SEGUNDO NATALIO	30851443	CATAS ALTO	01376	1.5300	33,099.199
411	VALDIVIA GUZMAN, SEGUNDO NATALIO	30851443	CATAS ALTO	01566	2.1900	46,765.965
412	VALDIVIA MANCILLA, LEONIDAS	30852848	EL CODO	01315.01	1.1050	23,596.526
413	VALDIVIA MANCILLA, LEONIDAS	30852848	PACOCCHA CHICO	01318	1.4800	31,604.392
414	VALDIVIA MANCILLA, LEONIDAS	30852848	CATAS ALTO	01463	1.6600	35,448.175
415	VALDIVIA VALDIVIA, JULIA ELENA Y HERMANOS	30821098	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01544	1.0100	21,567.865
416	VALENCIA CANO, JUANA ADELA Y HNA.	29579820	EL CODO	01800	1.3800	29,468.964
417	VARGAS MAMANI, SEBASTIAN	30851677	HACIENDA NUEVA SANTA CRUZ	00858	3.5100	74,953.670
418	VASQUEZ CACERES, TITO GILBERTO	30852897	GRANADOS	00493	2.2300	47,620.138
419	VASQUEZ CACERES, JUAN HERMOGENES	30852537	CRUCERO GRANADOS	00492	2.2300	47,620.138
420	VASQUEZ SALAS, MANUEL SANTOS	30850809	CALDERONES	00112	1.9900	42,495.101
421	VASQUEZ SALAS, MANUEL SANTOS	30850809	CALDERONES	00602	0.6800	14,520.939
422	VILCA APAZA, PEDRO CONRADO	30851477	PACOCCHA GRANDE	00626	0.5200	11,104.247



MINISTERIO DE AGRICULTURA
DIRECCION GENERAL DE PROMOCION RURAL
DE RIEGO - AMB - ATDR - AMB
FOLIOS 000003

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
N° 042 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

N°	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Obtección Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m ³) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
423	VILLAMAR HERRERA, EDGARDO PERCY	29201274	CRUCERO GRANDE	00474	1.0000	21,354,322
424	VILLAMAR TORRES, HONORIO FILIBERTO	30851626	PACCOCHA GRANDE	00614	1.6300	34,807,545
425	VILLAMAR TORRES, HONORIO FILIBERTO	30851626		00783	0.4800	10,250,075
426	VILLAMAR TORRES, JULIO NELSON		CRUCERO CHICO	00381	0.2100	4,481,408
427	VILLAMAR TORRES, JULIO NELSON		CRUCERO CHICO	00383	0.2100	4,481,408
428	VILLAMAR TORRES, JULIO NELSON		CRUCERO CHICO	00385	0.4300	9,182,358
429	VILLAMAR TORRES, LUZ ANGELICA	30852525	PACCOCHA GRANDE	00620	1.6300	34,594,002
430	VILLEGAS FLORES, ANTONIO YSAIAS	30852546	PACCOCHA GRANDE	00645	0.4400	9,395,902
431	YUPRA MEDINA, SANTIAGO		CRUCERO CHICO	00397	0.6300	13,249,680
432	ZANABRIA TEJADA, CARLOS ERNESTO	30851162	CRUCERO CHICO	00413	2.8000	59,792,102
433	ZANABRIA TEJADA, CARLOS ERNESTO	30851162	CRUCERO GRANDE	00456	0.4600	9,822,988
434	ZANABRIA TEJADA, CARLOS ERNESTO	30851162	CRUCERO GRANDE	00458	0.5400	11,531,334
435	ZAVALAGA EGUILUZ, VICTOR JULIO	30851851	CATAS BAJO	01594	0.5400	11,531,334
436	ZAVALAGA EGUILUZ, VICTOR JULIO	30851851	CATAS BAJO	01476	0.3900	8,328,186
437	ZAVALAGA ZAVALAGA, DANIEL EDILBERTO	30851421	CATAS BAJO	01477	0.8700	18,578,260
438	ZAVALAGA ZAVALAGA, DANIEL EDILBERTO	30851421	CATAS BAJO	01704	1.5500	33,099,199
439	ZAVALAGA ZAVALAGA, VICTOR NAZARIO	30851452	CATAS BAJO	01476	4.2000	89,088,152
440	ZARRA VILLAMAR, DELIA RINA	30853317	CRUCERO CHICO	00557	1.5900	33,963,372
TOTAL.					577.295	12,827,743.319

ARTÍCULO 3°.- Disponer la inscripción en el Padrón de Usos de Agua con Fines Agrarios de la Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo – Alto Tambo de las licencias de uso de agua otorgadas en la presente Resolución Administrativa, correspondientes al Bloque de Riego Crucero con Código *PTAT4900-B31* que forma parte de la Comisión de Regantes San Juan de Catas.

ARTÍCULO 4°.- La Comisión de Regantes San Juan de Catas queda obligada a registrar y reportar mensualmente a la Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo – Alto Tambo, y a la Junta de Usuarios Punta de Bombón los caudales diarios captados y aprovechados en el Bloque de Riego Crucero con Código *PTAT4900-B31*.

ARTÍCULO 5°.- Los usuarios a que se refiere el Artículo 2° y 3° quedan obligados a cumplir las normas contenidas en la Ley General de Aguas Decreto Ley N° 17752, la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario Decreto Legislativo N° 653 y demás normas reglamentarias, modificatorias, ampliatorias y las que dicte la Autoridad local de Aguas.

ARTÍCULO 6°.- El volumen de las Licencias de Uso de Agua otorgada a los usuarios a que se refiere la presente Resolución se ejercitará en forma proporcional a la disponibilidad hídrica, salvo declaratoria de emergencia.

ARTÍCULO 7°.- Notificar la presente Resolución a los usuarios mencionados en el Artículo 2° y 3° de la presente Resolución, a la Comisión de Regantes San Juan de Catas, Junta de Usuarios Punta de Bombón, Dirección Regional Agraria Arequipa e Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA.

ARTÍCULO 8°.- Disponer que la presente Resolución se exhiba en el local de la Administración Técnica de Riego Tambo – Alto Tambo, de la Junta de Usuarios Punta de Bombón y Comisión de Regantes San Juan de Catas por el plazo de quince (15) días hábiles.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



MINISTERIO DE AGRICULTURA
Admin. Tec. Dist. Riego Tambo-Alto Tambo

Ing. José Ignacio Paredes Sánchez
CIP: 37256
ADMINISTRADOR TÉCNICO

MINISTERIO DE AGRICULTURA
Administración Técnica de Riego Tambo - Alto Tambo
FOLIOS 000010
N°

MINISTERIO DE AGRICULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES
INTEFENDENCIA DE RECURSOS HÍDRICOS
ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DEL DISTRITO DE RIEGO TAMBO - ALTO TAMBO



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nº 041 - 2005 - GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

La Curva, 27 de enero del 2005

CONSIDERANDO:

Que el Artículo 8º de la Ley General de Aguas, Decreto Ley Nº 17752 concordado con el Artículo 13º del Reglamento de los Títulos I, II y III de la mencionada Ley aprobado por Decreto Supremo Nº 261-69-AP, dispone que todo uso de agua debe contar con permisos, autorizaciones o licencias, según corresponda; asimismo, el Artículo 144º de la referida ley dispone que los usos de agua existentes a su promulgación, se adecuarán a permisos, autorizaciones o licencias;

Que, mediante Decreto Supremo Nº 041-2004-AG se aprueba el procedimiento para la Formalización de Derechos de Uso de Agua con Fines Agrarios;

Que, mediante la Resolución Administrativa Nº 005-2005-GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT de fecha 14 de enero del 2005 la Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo – Alto Tambo ha aprobado el Estudio: "Conformación de Bloques de Riego de la Junta de Usuarios Punta de Bombón (Valle de Tambo)", en el cual se han establecido cinco (05) bloques de distribución de agua para riego, en adelante Bloques de Riego, y así mismo el Estudio "Propuesta de Asignaciones de Agua en Bloques de Riego de la Junta de Usuarios Punta de Bombón (Valle de Tambo)", estableciendo las dotaciones volumétricas anuales y mensuales respectivamente;

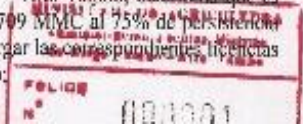
Que, en el último Estudio precitado se establece que la disponibilidad hídrica superficial del valle de Tambo, con 75% de persistencia, esta compuesta de 448.10 MMC del río Tambo, en la estación de aforo valle de Tambo;

Que, asimismo, el referido estudio establece que la asignación hídrica para el bloque de riego denominado San Juan, con código PTAT4900-B30 de la Comisión de Regantes San Juan de Catas perteneciente a la Junta de Usuarios Punta de Bombón es de hasta 6.553 MMC de aguas superficiales, con su respectiva descarga mensual;

Que, la Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo – Alto Tambo ha identificado a los beneficiarios del otorgamiento de licencias de uso de agua con fines agrarios conforme a los requisitos establecidos en el Decreto Supremo Nº 041-2004-AG, cuya relación se detalla en la presente Resolución, previa subsanación de las observaciones presentadas durante el procedimiento de formalización y publicación (exposición pública) de las mismas;

Que, en cumplimiento a lo dispuesto en el Artículo 6º, inciso 6.5 del Decreto Supremo 041-2004-AG, la Junta de Usuarios Punta de Bombón de acuerdo a sus atribuciones, mediante el Oficio Nº 401-2004-JUPB adjunta el Informe Técnico Nº 208-04-JUPB-GT por el cual ha opinado favorablemente sobre el proceso de formalización de derechos de uso de agua con fines agrarios, a que se refiere la presente Resolución;

Que, en consecuencia conforme al Informe Técnico Nº 045-2004-INRENA-IRH-PROFODUA, del 30-DIC-2004, de la Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo – Alto Tambo, determina que es procedente asignar la dotación hídrica al Bloque de Riego San Juan de 7.709 MMC al 75% de persistencia del río Tambo en la estación de aforo Bocanoma Santa Ana de Quitiri y otorgar las correspondientes licencias de uso de agua con fines agrarios, de acuerdo a la disponibilidad del recurso;



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nº041 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Por tanto, de conformidad con el Artículo 8º de la Ley General de Aguas Decreto Ley Nº 17752, el Artículo 13º del Reglamento de los títulos I, II y III aprobaslo por Decreto Supremo Nº 261-69-AP, el Artículo 54º del Decreto Legislativo 653 - Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario y el Decreto Supremo Nº 041-2004-AG;

SE RESUELVE:

ARTICULO 1º.- ASIGNAR al Bloque de Riego San Juan, con código *PTAT4900-B30*, de la Comisión de Regantes San Juan de Catas de la Junta de Usuarios Punta de Bombón un volumen de agua superficial aleatorio de hasta 7.709 Millones de Metros Cúbicos (MMC) anuales al 75% de persistencia medidos en la estación de aforos Bocotoma Santa Ana de Quitiri y de hasta 6.553 Millones de Metros Cúbicos (MMC) en la cabecera de bloque, proveniente del río "Tambo", perteneciente a la cuenca hidrográfica del río Tambo, captados mediante la Bocotoma Santa de Quitiri del canal principal Santa Ana de Quitiri, canal lateral San Juan de Catas y Tomas Directas, para una extensión de 306,860 hectáreas (ha) bajo riego, ubicado geográficamente en coordenadas UTM 200000E - 205500E y 8104000N - 8100000N; y políticamente en el Distrito Punta de Bombón, Provincia Islay y Departamento Arequipa, conforme al plano Nº 01, que forma parte de la presente Resolución Administrativa. El volumen anual tiene la siguiente desagregación mensual:

Aguas de la cuenca propia

Mes	Hasta MMC	
	En la cabecera de bloque	En la estación de aforos (Bocotoma Santa Ana de Quitiri)
Agosto	0.454	0.533
Septiembre	0.498	0.586
Octubre	0.452	0.532
Noviembre	0.455	0.535
Diciembre	0.689	0.811
Enero	1.085	1.276
Febrero	0.926	1.089
Marzo	0.750	0.882
Abril	0.494	0.581
Mayo	0.225	0.266
Junio	0.223	0.262
Julio	0.303	0.357
Total	6.553	7.709



ARTICULO 2º.- OTORGAR licencia de uso de agua superficial con fines agrarios a los usuarios del Bloque de Riego San Juan, con Código *PTAT4900-B30*, en el ámbito de la Comisión de Regantes San Juan de Catas, con aguas provenientes del río Tambo, conforme al plano de riego predial específico y de acuerdo a la siguiente relación:

Nº	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m3) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
1	ACOSTA LOPEZ, AGUSTIN	30851750	CURATO	01258	2.280	48,687.854
2	ALVAREZ DE PINTO, JUANA	30852428	CHORRO LOS PINOS	01518	0.710	15,161.569
3	ALVAREZ LAZO DE DIAZ, CLEMENCIA MARLENY	30851531	CHORRO CALDERONES	00890	1.950	41,640.928
4	ALVAREZ LAZO, MANUEL CONCEPCION	30852037	CURATO	01559	3.590	76,662.016
5	ANAMURO JAÑO, RAMÓN	30851927	CHORRO ALVAREZ	01670	0.400	8,541.724
6	APAZA APAZA, RENE	308501383	CHORRO EL PINO	01581	1.579	33,709.933
7	APAZA APAZA, SEVERIANO	30851572	LA PALMA	01204	0.280	5,979.210
8	APAZA APAZA, SEVERIANO	30851572	LA PAMPILLA - C.M. Dr.	01324	1.020	21,781.468
9	APAZA ARPASI, ROSA	30851762	EL PINO BAJO	01271	3.670	77,516.189

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
N°041 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m ³) en el Bloque
		Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
1. APAZA ARPASI, ROSA	30851762	EL PINO BAJO	02578	1.620	35,234.631
2. APAZA QUISPE, DAMAZO	30851541	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01960	0.310	6,619.840
3. ARGUIRE CHOQUEHUANCA, HERMINIO TORIBIO	20851963	SANTA CRUZ	00853	0.980	20,927.236
4. BRAVO CHOQUE, GABRIEL GUILLERMO	30852304	CHORRO CALDERONES	01302	0.920	19,645.976
5. BRAVO GALINDO, GUILLERMO	30852034	CHORRO CALDERONES	01362	0.490	10,463.618
6. BRAVO GALINDO, GUILLERMO	30852034	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01593	0.800	17,083.456
7. BRAVO GALINDO, GUILLERMO	30852034	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01597	0.260	5,752.124
8. CACERES CACERES, FRANCISCO	30851138	SANTA CRUZ	00829	0.920	15,615.976
9. CACERES CORRALES, EDGAR AURELIO	30852240	SANTA CRUZ	00846	1.790	38,224.236
10. CACERES MAMANI, JOSE ELIAS	30853682	SANTA CRUZ	01608	0.870	18,578.260
11. CALDERON RICAS, MANUEL EMILIO	30853513	SANTA CRUZ	00843	0.890	19,005.347
12. CALLA CONDORI, VICTOR	30852742	TAMBO	01307	1.620	34,594.002
13. CALLE PARIAPAZA, SAMUEL		LA PAMPILLA	01212	0.867	18,522.759
14. CALLO CAUNA, ORLANDO NAZARIO	30854920	LOS ALVAREZ	01669	0.660	14,093.853
15. CALLO CAUNA, ORLANDO NAZARIO	30854920	LOS ALVAREZ	04958	0.070	1,494.802
16. CALLO SILLLO, EUGENIO	30822773	LA PAMPILLA	01409	0.890	19,005.347
17. CANO DE VALENCIA, MELCHORA ALICIA	30853270	SANTA CRUZ	00854	0.690	14,734.482
18. CANO VELARDE, CARLOS RIFINO	29627842	SANTA CRUZ	00835	0.710	15,161.569
19. CARBAJAL TORRES, PETRONILA HAYDEE	30851151	LA PALMA	00285	1.720	36,729.434
20. CARBAJAL TORRES, PETRONILA HAYDEE	30851151	LA PALMA	01454	0.190	4,057.321
21. CARBAJAL TORRES, PETRONILA HAYDEE	30851151	LA PALMA	05601	0.080	1,708.346
22. CARBAJAL TORRES, PETRONILA HAYDEE	30851151	LA PALMA	05602	0.370	7,901.099
23. CARPIO ALVAREZ, JUAN DE DIOS	30853229	EL PINO BAJO	01214	2.700	57,656.668
24. CARPIO ALVAREZ, JUAN DE DIOS	30853229	EL CURATO	01261	1.988	42,443.850
25. CARPIO ALVAREZ, JUAN DE DIOS	30853229	CHORRO EL PINO	01458	2.910	62,141.077
26. CARPIO DE VALDIVIA, ELIZABETH	29340068	LA PALMA	00806	0.260	5,552.124
27. CARPIO VALDIVIA, JUAN ALBERTO	30851173	CHORRO LOS PINTOS	01523	4.770	101,860.116
28. CERVANTES PUÑO, PABLO EMILIO	30853140	PINO BAJO	01325	0.270	5,765.667
29. CERVANTES PUÑO, PABLO EMILIO	30851916	CHORRO CALDERONES	00410	1.430	30,536.680
30. CERVANTES PUÑO, PABLO EMILIO	30851916	CHORRO LOS PINTOS	01525	0.360	7,680.556
31. CERVANTES ZEGARRA, ROQUE	30851741	CHORRO CALDERONES	01367	1.100	23,489.754
32. CERVANTES ZEGARRA, VICTOR MANUEL	40178904	CHORRO CALDERONES	01357	0.580	12,385.507
33. CERVANTES ZEGARRA, VICTOR MANUEL	40178904	CHORRO EL PINO	01415	0.580	12,385.507
34. CHAVEZ MANRIQUE, TITO	30851796	LA PALMA	00805	0.570	12,171.964
35. CHIARA FLORES, HERMENEGILDO	30851696	CHORRO CALDERONES	00408	0.500	10,677.161
36. CHOQUE APAZA, JUAN ANGEL	30852456	PINO BAJO	01374	2.320	49,542.027
37. CHOQUEHUANCA CALDERON, JUAN	30852634	SANTA CRUZ	00832	0.560	11,958.420
38. COACALIA VIDA DE MAMANI, EUSTAQUIA	30852923	PINO BAJO	01535	1.330	28,401.248
39. COAGUILA APAZA, NOE VICENTE	30851971		01308	0.800	17,083.458
40. COAQUIRA BLANCO, RUTINA CRISTINA	30850938	SANTA CRUZ	00871	0.420	9,182.358
41. COAQUIRA CALLO, ROLANDO	30851991	SANTA CRUZ	00861	0.480	10,250.075
42. COAQUIRA JUSO, MARIANO	30850938	SANTA CRUZ	00863	0.340	7,260.469
43. COAQUIRA JUSO, MARIANO	30850938	SANTA CRUZ	00864	1.380	29,468.964
44. COAQUIRA JUSO, MARIANO	30850938	SANTA CRUZ	00878	0.220	4,697.951
45. CONDORI APAZA, OCTAVIO	30857748	CHORRO ALVAREZ	01652	0.740	15,802.198
46. CONDORI CANAZA, BERNARDINO	30852661	SANTA CRUZ	01904	0.590	12,599.050
47. CONDORI CHIPANA, JUAN	29332651	SANTA CRUZ	00845	1.020	21,781.408
48. CONDORI JUNCO, RICARDO	30851411	CHORRO LOS PINTOS	01524	0.960	20,500.149
49. CONDORI PAJA, FORTUNATO	30852068	CHORRO ALVAREZ	00888	0.800	17,083.458
50. CONDORI QUISPE, JOSE	30851030	SANTA CRUZ	01311	0.910	19,432.435
51. CONDORI SANOMAMANI, SEVERINO	30853269		01306	0.510	10,890.594
52. CONDORI SANOMAMANI, SEVERINO	30853269		01609	0.740	15,802.198
53. CONDORI TITO, DAMASO SABINO	30852671	MACIONES	01537	1.740	37,156.520
54. CORRALES DE LAZO, AMELIA BENITA	30852413	EL PINO BAJO	01216	2.170	46,338.829
55. CORRALES PORTUGAL, JUAN MANUEL	30853241	CHORRO EL PINO	01272	4.200	89,688.152
56. DEL AGUILA VARAS, JORGE	30851310		01269.02	0.350	7,474.013
57. DIAZ ALVAREZ, JUAN HENRY	30852569	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01680	0.400	8,541.729

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 Y RIEGOS
 DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
 OTORGADAS
 FOLIO 000003

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
N°041 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

N°	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m3) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
67	FIGUEROA SOTO, ANGEL RODOLFO	30851923	EL CURATO	01284	0.240	5,124.037
68	FIGUEROA SOTO, ANGEL RODOLFO	30851923	EL CURATO	08902.01	1.420	30,323.137
69	FLORES MAMANI, MAXIMILIANO	30852385	PINO BAJO	01269.01	0.560	11,958.420
70	GUILLEN GALLIGOS, FELIX RENE	30852712	SANTA CRUZ	00838	1.760	26,906.446
71	GUILLEN PINTO, CARLOS	30852735	SANTA CRUZ	00844	1.390	29,682.508
72	GUILLEN PINTO, CARLOS	30852735	CHORRO EL PINO	01580	1.240	26,479.359
73	GUTIERREZ ALF, FIDELIA MERCEDES	29219875	EL CURATO	01255	2.500	53,385.805
74	GUTIERREZ ARENAS, VICTORIANO	40196377	CHORRO EL PINO	01369.01	0.800	17,083.458
75	GUTIERREZ ARENAS, VICTORIANO	40196377	CHORRO EL PINO	01414	0.610	13,026.136
76	GUTIERREZ VELARDE, VICTOR ALFREDO	30857589	PINO BAJO	01267	0.900	19,218.890
77	HERRERA BUTRON, ENRIQUE ROBERTO HUGO	30821090	LOS CARPIO	01925	0.620	13,453.225
78	HERRERA BUTRON, ENRIQUE ROBERTO HUGO	30821090	LOS CARPIO	04940	0.920	19,859.519
79	HERRERA NUÑEZ, RAYMUNDO HOMERO	30853667	EL CODO Y LA GUARDIOLA	00300	1.490	31,817.940
80	IUSTO VILCA, FRANCISCO	30851829	CHORRO CALDERONES	00891	0.780	16,656.371
81	IUSTO VILCA, FRANCISCO	30851829	CURATO	08902.02	0.916	19,556.288
82	LAZO ASCUÑA, CESAR AUGUSTO	29275366	LA PATMA	00288	1.850	39,505.496
83	LINARES VASQUEZ, EMILIA HOMERIA	30851580	EL PINO BAJO	06322	0.600	12,817.399
84	LIZARRAGA YEGARRA, DONATO	29475617	CURATO	01256	2.650	56,388.944
85	MAMANI CATARI, CONSTANTINO	30853983	SANTA CRUZ	00865	0.810	17,297.001
86	MAMANI INFANTAS, JULIA LUCIA	29234879		00870	0.720	15,375.112
87	MAMANI MACHACA, JUAN	30851051	CHORRO ALVAREZ	01410	0.720	15,375.112
88	MEDINA SALAZAR, ANTONIO ROJANIX	30852115	CHORRO CALDERONES	01361	0.490	10,463.618
89	MENDOZA MACHACA, ADRIAN	30851371	CHORRO LAS ALVAREZ	01408	0.680	14,520.949
90	MIZZA DE CORRALES, DORIS	30850908	CHORRO EL PINO	00679	1.920	41,000.298
91	MOLINA DIAZ, CLETO	30851643	SANTA CRUZ	00831	2.380	50,823.286
92	NAJAR ALVAREZ DE EGUILUZ, CARMEN RUBY	30851105	LOS ALVAREZ	01654	0.560	11,958.420
93	NAJAR NUÑEZ, JORGE HERNAN	30851587	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01264	0.760	16,229.285
94	NAJAR PAREDES, CARLOS ENRIQUE	30853644		00848	2.920	62,354.620
95	NAJAR PAREDES, CARLOS ENRIQUE	30853644	EL PINO BAJO	01215	3.750	80,078.708
96	NAJAR TORREBLANCA, MANUEL ERNESTO		EL CODO Y LA GUARDIOLA	01263	1.150	24,537.470
97	NUÑEZ BELTRAN, ARTURO	30857617	EL PINO BAJO	01574	0.970	20,713.692
98	NUÑEZ NUÑEZ, WALTER LEONARDO	30851117	EL CODO Y LA GUARDIOLA	00287	0.800	17,083.458
99	NUÑEZ RODRIGUEZ, CLAUDIO ANGEL		EL CODO	01885.02	0.790	16,869.914
100	NUÑEZ TORRES, JAVIER SALOMON	30852401	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01598	1.410	30,109.594
101	NUÑEZ TORRES, JAVIER SALOMON	30852401	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01683	1.180	25,198.100
102	NUÑEZ TORRES, JESU EMILIANO	30851230	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01685.01	1.630	34,807.545
103	OCIO LA PAZ, BERLY GENARO A	30852454	CHORRO LOS ALVAREZ	01673	0.620	13,453.223
104	OCIO LA PAZ, BERLY GENARO A	30852454	CHORRO ALVAREZ	05606	0.040	854.173
105	OJEDA INFANTAS, ANDRES	30851893	SANTA CRUZ	00862	1.560	33,312.742
106	PARIAPAZA APAZA, RAMOS	30853038	SANTA CRUZ	00825	1.700	36,302.347
107	PARIAPAZA PARIAPAZA, JACINTO	30850920		01301	0.420	8,968.815
108	PINTO GOMEZ VDA DE FERRIS, MYRIAN VICTORIA	06170174	PINO BAJO	01575	0.760	16,229.285
109	PINTO GOMEZ VDA DE FERRIS, MYRIAN VICTORIA	06170174	CHORRO EL PINO	02577	0.690	14,734.482
110	PINTO PUCHO, ANGEL GASPAS	30842367	CHORRO LOS CALDERONES	01303	1.060	22,645.583
111	PINTO PUCHO, ANGEL GASPAS	30842367	CHORRO LOS PINTOS	01519	3.050	65,130.682
112	PINTO PUCHO, ANGEL GASPAS	30842367	CHORRO LOS PINTOS	01521	0.500	10,677.161
113	PORTUGAL VDA. DE DIAZ, GRACIELA FERRIS	30852734	SANTA CRUZ	01689	3.240	69,188.002
114	PRADO PRADO, JUAN ELIAS VICENTE	30847021	CHORRO EL PINO	01530	0.300	6,406.297
115	PRADO PRADO, JUAN ELIAS VICENTE	30847021	EL PINO BAJO	01906	3.050	65,130.682
116	PRADO PRADO, SANTIAGO GUSTAVO	30852354	CHORRO EL PINO	01370	0.550	11,344.872
117	PRADO PRADO, SANTIAGO GUSTAVO	30852354	EL PINO BAJO	01416	1.810	38,651.323
118	PRADO PRADO, SANTIAGO GUSTAVO	30852354	PINO BAJO	01532	1.800	38,437.780
119	QUEHELLI GARCIA, VICTOR	30852822	CHORRO LAS ALVAREZ	01536	0.540	11,531.324

MINISTERIO DE AGRICULTURA
 DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS AGROPECUARIOS
 DE RIEGO Y AGUA - DIRA - C/AGUA
 FOLIOS 000004

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
Nº041 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

Nº	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI/ RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada			Volumen Máximo de agua otorgada (m ³) en el Bloque
			Nombre del Predio	Código Catastral	Superficie (ha) bajo riego	
120	QUISPE CCAPA, GILBERTO	39257910	CHORRO LOS PINTOS	01520	0.400	8,541.729
121	QUISPE CONDORI, CLEMENTE FELIX	30851761	MACHONES	01965	0.230	4,911.494
122	QUISPE CONDORI, PAULINO	30852091	CHORRO CALDERONES	00406	0.530	11,317.791
123	QUISPE CONDORI, PAULINO	30852091	LA PALMA	01209	0.260	5,552.124
124	QUISPE CONDORI, PAULINO	30852091	CHORRO CALDERONES	01365	0.240	7,260.468
125	QUISPE CONDORI, PAULINO	30852091	LA PAMPILLA	01655	0.820	17,724.087
126	QUISPE MAMANI, MAURO	30852409	CHORRO EL PINO BAJO	01312	0.860	18,364.717
127	QUISPE MAMANI, MAURO	30852409	CHORRO EL PINO	01314	0.660	14,093.853
128	QUISPE PARICOYO, ANTONIO DIONISIO	30852530	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01681	2.500	53,385.805
129	RAMOS CARRERA, ZENOVIO	30851405	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01589	1.510	32,245.026
130	RAMOS CARRERA, ZENOVIO	30851405	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01591	0.500	10,677.161
131	RIVERA CERVANTES, EMILIO PRUDENCIO	30854878	CHORRO ALVAREZ	01526	0.760	16,229.285
132	RIVERA CERVANTES, EMILIO PRUDENCIO	30854878	SANTA CRUZ	01607	1.730	36,942.977
133	RIVERA NAUJA, PABLO EMILIO	30852164	CHORRO EL PINO	01265	0.770	16,442.878
134	RIVERA NAUJA, PABLO EMILIO	30852164	CHORRO CALDERONES	01260	0.350	7,474.013
135	RIVERA TORRES, GUSTAVO ORESTES	30851961	CHORRO EL PINO	01457	2.320	49,755.570
136	RODRIGUEZ CARPIO, RAUL ROBERTO	30851084	SANTA CRUZ	00880	1.420	30,323.137
137	RODRIGUEZ MENDOZA, CHELJO	04426766	CHORRO PINO	01268	0.960	20,590.149
138	SOYO QUICCAÑO, DOMINGO SERGIO	04638143	LOS CALDERON	01706	0.640	13,666.766
139	SOYO VEGA, LUCIO	30851797	PINO BAJO	00868	0.380	8,114.642
140	SUC. ALVARADO CASAPIA, CARLOS			01561	3.170	67,693.201
141	SUC. ALVARADO CASAPIA, GERARDO		LA PAMPILLA	01928	2.100	44,844.076
142	SUC. ANGELO CARBAJAL, VICTOR		CHORRO EL PINO	01789	2.570	50,609.743
143	SUC. BENAVIDES PAREDES, DIMAS		EL PINO BAJO	01604	3.800	81,146.424
144	SUC. CANO VELARDE, FRANCISCO ROQUE		SANTA CRUZ	00855	0.800	17,083.458
145	SUC. CHAMBI CONDORI, IGNACIO		EL PINO BAJO	01602	2.480	52,958.719
146	SUC. DELGADO PAZ, PAULINO			00408	0.370	7,901.099
147	SUC. DELGADO PAZ, PAULINO			01656	0.250	5,338.581
148	SUC. ESCALANTE VILLANUEVA VDA DE VASQUEZ, CARMEN		SANTA CRUZ	00830	1.180	25,158.100
149	SUC. GUEVARA ALVAREZ, ALBERTO SALOMON		LOS ALVAREZ	01653	0.760	16,239.283
150	SUC. GUEVARA ALVAREZ, ALBERTO SALOMON		CHORRO LOS ALVAREZ	01659	0.140	2,989.605
151	SUC. GUEVARA ALVAREZ, ALBERTO SALOMON		CHORRO ALVAREZ	01671	0.320	6,833.383
152	SUC. GUTIERREZ MAMANI, CESAR MANUEL		LA PALMA	01207	0.190	4,057.321
153	SUC. INFANTAS VDA. DE MAMANI, TELUCITAS		CHORRO ALVAREZ	01529	1.990	42,405.101
154	SUC. LAZO CALDERON		LA PAMPILLA	00803	1.770	37,797.150
155	SUC. LAZO CALDERON		LA PAMPILLA	01710	1.550	33,089.199
156	SUC. LAZO CALDERON		LA PAMPILLA	05600	1.440	30,750.234
157	SUC. MAMANI CCACAYA, FILÓMENA		PINO BAJO	01310	1.210	25,838.730
158	SUC. NAJAR CARBAJAL, MOISÉS		CHORRO ALVAREZ	01667	2.010	42,922.187
159	SUC. NAJAR PINTO, CARLOS ENRIQUE		SANTA CRUZ	01603	2.690	57,443.126
160	SUC. NÚÑEZ BASURCO, OSCAR PEDRO		CHORRO ALVAREZ	01673	0.390	8,328.186
161	SUC. PAIVA GUTIERREZ, ESTEBAN		EL PINO BAJO	01218.01	0.380	8,114.642
162	SUC. PARANCA QUISPE, MARTIANO		SANTA CRUZ	01605	0.820	17,510.544
163	SUC. PORTUGAL PINTO, FILÓMENO		SANTA CRUZ	00829	2.230	47,620.138
164	SUC. QUISPE AÑAMURO, HIPOLITO		LOS ALVAREZ	01638	1.010	21,567.863
165	SUC. RODRIGUEZ AQUICE, ELBUTERIO		LA PAMPILLA	01407	1.130	24,130.384
166	SUC. SALAS VDA. DE VIZCARRA E HIJOS		SANTA CRUZ	00869	1.300	27,760.619
167	SUC. TICONA RAMOS, HILARIO		CHORRO CALDERONES	01406	0.840	17,937.630
168	SUC. TICONA RAMOS, HILARIO		EL CODO Y LA GUARDIOLA	01588	1.070	22,849.125
169	SUC. TICONA RAMOS, HILARIO		CHORRO ALVAREZ	01674	0.110	2,348.975
170	SUC. TORRES RIEGA, ELARD		SANTA CRUZ	00837	0.650	13,880.366
171	SUC. TORRES RIEGA, ELARD		CHORRO CALDERONES	01268	1.060	22,625.581
172	SUC. VASQUEZ ZAVALAGA, PEDRO		CHORRO CALDERONES	01366	0.240	5,125.037
173	SUC. YUNEZ CHAVEZ, MANUELA ORFELINA		LOS CALDERONES	00892	1.295	27,641.170
174	SUC. ZANAHRIA VIZCARRA, ESAU		SANTA CRUZ	00902	1.540	32,885.656
175	TAYA GUERRA, ESTANISLAO FLAVIO	30851911	CHORRO ALVAREZ	01538	0.300	6,406.297
176	TEJADA ROSPIGLIOSI, JUDIO ISRAEL	30851504	CHORRO CALDERONES	01264	0.520	11,104.747

SECRETARÍA DE ASESORIA JURÍDICA
 ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
 de Riego y Agua - Alto Tumbes
 FOLIO 010005
 N°

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
N°041 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

N°	Apellidos y Nombres del Usuario	DNI / RUC	Ubicación Predial y Área donde se Usará el Agua Otorgada		Volumen Máximo de agua otorgada (m3) en el Bloque		
			Nombre del Predio	Código Catastral			
177	TELLEZ PORTALES, FELIPE	07557754		01560.08	1.050	22,422.038	
178	TELLEZ PORTALES, MARIA LUISA	25680428		01560.02	0.350	7,474.013	
179	TELLEZ PORTALES, VDA DE PASSONI, ORIBELIA	08077127		01560.04	0.350	7,474.013	
180	TORRES GUILLEN, FRANCISCO CARLOS ADELGO	30852419	EL PINO BAJO	01579	5.240	111,896.647	
181	TORRES GUILLEN, AVELINO VIDAL	30851257	EL PINO BAJO	01270	0.900	19,218.890	
182	URIZAR BERNEDO, ROJ ANDO	30852819		01254	2.810	60,005.645	
183	VALDIVIA VELASQUEZ, JOSE MARCELIANO	30850980		00258	6.850	146,277.106	
184	VALENCIA CANO, JOSE RAMON	30854731	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01394	1.300	27,760.619	
185	VALENCIA CANO, JOSE RAMON	30854731	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01687	1.950	41,640.928	
186	VARGAS ALVAREZ, ELOY FRANCISCO	30852296	SANTA CRUZ	00827	2.770	59,151.472	
187	VARGAS TICONA, MARCELINO ERNESTO	30852531	EL PINO BAJO	01577	1.240	26,479.359	
188	VASQUEZ CALISAYA, LEONCIO MANUEL	30853214	SANTA CRUZ	00866	1.510	34,380.458	
189	VASQUEZ CALISAYA, LEONCIO MANUEL	30853314	PINO BAJO	01573	0.520	11,104.247	
190	VASQUEZ ROSPIGLIONI, FLORENTINO RAUL	07273169	SANTA CRUZ	00828	1.050	22,422.038	
191	VELARDE ARENAS, ALFONDRINO MAURO	30852960	SANTA CRUZ	00841	1.810	38,651.323	
192	VELIENDRES QUISPE DE HERRERA, CANDILARIA	30852964	PINO BAJO	01660	1.880	40,146.125	
193	VELIENDRES QUISPE, FELIPE NERY		EL PINO BAJO	01372	4.560	97,375.708	
194	VENTURA MAQUERA, ADELINA JULIA	04402715		01935	0.750	16,013.742	
195	VILLAMAR CALDERON, ROMELIO ALBINO	04620411	SANTA CRUZ	00850	0.490	10,463.618	
196	VILLAMAR CALDERON, ROMELIO ALBINO	04620411	EL CODO Y LA GUARDIOLA	01698	1.120	23,916.841	
197	VILLANUEVA FLORES, JOSE ESTANISLAO	30853085	EL CODO CHICO	01590.01	0.380	8,114.642	
198	VILLANUEVA QUISPE, WALTER DAVID		EL CODO CHICO	01590.02	0.350	7,474.013	
199	VILLANUEVA SANCHEZ, JOSE LUIS	29477603	PINO BAJO	01218.02	1.330	28,401.248	
200	VILLEGAS FLORES, ANTONIO YSAIAS	30852546	SANTA CRUZ	01953	0.500	10,677.161	
201	VILLEGAS FLORES, ASCENCION DELIA	30852157	SANTA CRUZ	01954	0.730	15,588.655	
202	VILLEGAS FLORES, FLAVIO PEREGRINO	30853338	SANTA CRUZ	01952	0.490	10,463.618	
203	VILLEGAS FLORES, FLAVIO PEREGRINO	30853338	SANTA CRUZ	01955	0.700	6,182.753	
204	YANARICO LEON, VICENTE	30851113		01257	1.970	42,068.014	
205	YANEZ SALAZAR, CARLOS ORUSTES	30851111	CHURATO	01259	2.510	53,590.348	
206	ZANABRIA BUSTAMANTE, EDUWY FSAH MIGUEL	30854295	SANTA CRUZ	00834	0.180	3,843.778	
207	ZEGARRA VILLAMAR, DELIA ROSA	30853317	CHORRO ALVAREZ	01651	0.390	8,328.186	
TOTAL						281.464	5,369,627.549

ARTÍCULO 3°.- Disponer la inscripción en el Padrón de Usos de Agua con Fines Agrarios de la Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo – Alto Tambo de las licencias de uso de agua otorgadas en la presente Resolución Administrativa, correspondientes al Bloque de Riego San Juan con Código *PTAT4900-B30*, que forma parte de la Comisión de Regantes San Juan de Catas.

ARTÍCULO 4°.- La Comisión de Regantes San Juan de Catas queda obligada a registrar y reportar mensualmente a la Administración Técnica del Distrito de Riego Tambo – Alto Tambo, y a la Junta de Usuarios Punta de Bombón los caudales diarios captados y aprovechados en el Bloque de Riego San Juan con Código *PTAT4900-B30*.

ARTÍCULO 5°.- Los usuarios a que se refiere el Artículo 2° quedan obligados a cumplir las normas contenidas en la Ley General de Aguas Decreto Ley N° 17752, la Ley de Promoción de las Inversiones en el Sector Agrario Decreto Legislativo N° 653 y demás normas reglamentarias, modificatorias, ampliatorias y las que dicte la Autoridad local de Aguas.

ARTÍCULO 6°.- El volumen de las Licencias de Uso de Agua otorgada a los usuarios a que se refiere la presente Resolución se ejercerá en forma proporcional a la disponibilidad hídrica, salvo declaratoria de emergencia.



RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA
N°041 - 2005- GR/PR-DRAA-ATDR.T-AT

ARTÍCULO 7°.- Notificar la presente Resolución a los usuarios mencionados en el Artículo 2° de la presente Resolución, a la Comisión de Regantes San Juan de Catas, Junta de Usuarios Punta de Bombón, Dirección Regional Agraria Arequipa e Intendencia de Recursos Hídricos del INRENA.

ARTÍCULO 8°.- Disponer que la presente Resolución se exhiba en el local de la Administración Técnica de Riego Tambo - Alto Tambo, de la Junta de Usuarios Punta de Bombón y Comisión de Regantes San Juan de Catas por el plazo de quince (15) días hábiles.

REGÍSTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHÍVESE.



MINISTERIO DE AGRICULTURA
Adm. Tec. Dist. Riego Tambo-Alto Tambo


Ing. José Ignacio Parodés Sánchez
CIP: 37256
ADMINISTRADOR TÉCNICO



Prueba bondad de ajuste – Ajuste de una serie de datos

SMIRNOV – KOLMOGOROV

Distribución Log Normal II Parámetros – Hasta el 2007

m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Momento	Delta
1	51.2	0.0213	0.0101	0.0077	0.0112
2	52	0.0426	0.0106	0.0082	0.0319
3	58	0.0638	0.0151	0.0119	0.0487
4	64.9	0.0851	0.0214	0.0174	0.0637
5	80	0.1064	0.0391	0.0331	0.0673
6	88.5	0.1277	0.0511	0.0442	0.0766
7	100	0.1489	0.0693	0.0613	0.0796
8	150	0.1702	0.1659	0.1558	0.0043
9	153.7	0.1915	0.1736	0.1636	0.0178
10	180	0.2128	0.2293	0.2199	0.0166
11	193.3	0.234	0.2574	0.2485	0.0234
12	230	0.2553	0.3327	0.326	0.0773
13	250	0.2766	0.3716	0.3663	0.095
14	260	0.2979	0.3904	0.3859	0.0925
15	295.3	0.3191	0.453	0.451	0.1339
16	305	0.3404	0.4692	0.4679	0.1287
17	340.5	0.3617	0.5244	0.5254	0.1627
18	350	0.383	0.5382	0.5398	0.1552
19	369.5	0.4043	0.5652	0.5679	0.1609
20	370	0.4255	0.5658	0.5686	0.1403
21	406.7	0.4468	0.6121	0.6168	0.1653
22	426	0.4681	0.6343	0.6398	0.1662
23	430	0.4894	0.6387	0.6443	0.1493
24	444	0.5106	0.6537	0.6599	0.143
25	450	0.5319	0.6599	0.6663	0.128
26	450	0.5532	0.6599	0.6663	0.1067
27	450	0.5745	0.6599	0.6663	0.0854
28	455.7	0.5957	0.6657	0.6723	0.0699
29	480	0.617	0.6891	0.6965	0.0721

30	500	0.6383	0.707	0.715	0.0687
31	500	0.6596	0.707	0.715	0.0475
32	510	0.6809	0.7156	0.7237	0.0347
33	540	0.7021	0.7394	0.7482	0.0373
34	550	0.7234	0.7469	0.7559	0.0235
35	566.7	0.7447	0.7588	0.768	0.0141
36	575.1	0.766	0.7645	0.7739	0.0014
37	600.7	0.7872	0.781	0.7907	0.0062
38	610	0.8085	0.7867	0.7964	0.0218
39	617.6	0.8298	0.7912	0.801	0.0386
40	620	0.8511	0.7926	0.8024	0.0585
41	630	0.8723	0.7983	0.8082	0.074
42	670	0.8936	0.8194	0.8295	0.0742
43	769	0.9149	0.8614	0.8714	0.0535
44	834.6	0.9362	0.8829	0.8926	0.0533
45	857.6	0.9574	0.8895	0.899	0.068
46	967	0.9787	0.9154	0.9241	0.0633

Ajuste con momentos lineales

Como el delta teórico 0.1662, es menor que el delta tabular 0.2005. los datos se ajustan a la distribución Log Normal II parámetros, con un nivel de significancia de 5%.

Prueba bondad de ajuste – Ajuste de una serie de datos

SMIRNOV – KOLMOGOROV

Distribución Log Normal III Parámetros – Hasta el 2007

m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Momento	Delta
1	51.2	0.0213	-1.7241	0.0423	0.0211
2	52	0.0426	-1.7194	0.0428	0.0002
3	58	0.0638	-1.6844	0.0461	0.0178
4	64.9	0.0851	-1.6443	0.0501	0.035
5	80	0.1064	-1.5575	0.0597	0.0467

6	88.5	0.1277	-1.5091	0.0656	0.062
7	100	0.1489	-1.4444	0.0743	0.0746
8	150	0.1702	-1.1705	0.1209	0.0493
9	153.7	0.1915	-1.1508	0.1249	0.0666
10	180	0.2128	-1.012	0.1558	0.057
11	193.3	0.234	-0.943	0.1728	0.0612
12	230	0.2553	-0.7566	0.2246	0.0307
13	250	0.2766	-0.6574	0.2554	0.0211
14	260	0.2979	-0.6084	0.2714	0.0264
15	295.3	0.3191	-0.4386	0.3305	0.0113
16	305	0.3404	-0.3927	0.3473	0.0068
17	340.5	0.3617	-0.2278	0.4099	0.0482
18	350	0.383	-0.1844	0.4268	0.0439
19	369.5	0.4043	-0.0964	0.4616	0.0574
20	370	0.4255	-0.0941	0.4625	0.037
21	406.7	0.4468	0.0682	0.5272	0.0804
22	426	0.4681	0.1519	0.5603	0.0923
23	430	0.4894	0.169	0.5671	0.0778
24	444	0.5106	0.2288	0.5905	0.0799
25	450	0.5319	0.2543	0.6004	0.0684
26	450	0.5532	0.2543	0.6004	0.0472
27	450	0.5745	0.2543	0.6004	0.0259
28	455.7	0.5957	0.2784	0.6096	0.0139
29	480	0.617	0.3799	0.648	0.031
30	500	0.6383	0.4623	0.6781	0.0398
31	500	0.6596	0.4623	0.6781	0.0185
32	510	0.6809	0.503	0.6925	0.0117
33	540	0.7021	0.6237	0.7336	0.0315
34	550	0.7234	0.6634	0.7465	0.023
35	566.7	0.7447	0.7291	0.767	0.0223
36	575.1	0.766	0.7618	0.7769	0.011
37	600.7	0.7872	0.8607	0.8053	0.0181
38	610	0.8085	0.8962	0.8149	0.0064
39	617.6	0.8298	0.925	0.8225	0.0073
40	620	0.8511	0.9341	0.8249	0.0262

41	630	0.8723	0.9718	0.8344	0.0379
42	670	0.8936	1.1204	0.8687	0.0249
43	769	0.9149	1.473	0.9296	0.0147
44	834.6	0.9362	1.6959	0.955	0.0189
45	857.6	0.9574	1.7721	0.9618	0.0044
46	967	0.9787	2.1222	0.9831	0.0044

Ajuste con momentos lineales

Como el delta teórico 0.0923, es menor que el delta tabular 0.2005. los datos se ajustan a la distribución Log Normal III parámetros, con un nivel de significancia de 5%.

Prueba bondad de ajuste – Ajuste de una serie de datos

SMIRNOV – KOLMOGOROV

Distribución Gamma II Parámetros – Hasta el 2007

m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Momento	Delta
1	51.2	0.0213	0.0176	0.069	0.0037
2	52	0.0426	0.0182	0.0704	0.0244
3	58	0.0638	0.0228	0.0806	0.041
4	64.9	0.0851	0.0288	0.0926	0.0563
5	80	0.1064	0.0439	0.1193	0.0625
6	88.5	0.1277	0.0536	0.1345	0.0741
7	100	0.1489	0.0679	0.1552	0.0811
8	150	0.1702	0.1428	0.2448	0.0274
9	153.7	0.1915	0.149	0.2513	0.0425
10	180	0.2128	0.1945	0.2968	0.0183
11	193.3	0.234	0.2183	0.3192	0.0157
12	230	0.2553	0.2855	0.3786	0.0302
13	250	0.2766	0.3223	0.4094	0.0457
14	260	0.2979	0.3406	0.4244	0.0427
15	295.3	0.3191	0.4041	0.475	0.0849
16	305	0.3404	0.4211	0.4882	0.0806

17	340.5	0.3617	0.4813	0.5344	0.1196
18	350	0.383	0.4968	0.5461	0.1139
19	369.5	0.4043	0.5278	0.5695	0.1236
20	370	0.4255	0.5286	0.5701	0.1031
21	406.7	0.4468	0.5834	0.6111	0.1366
22	426	0.4681	0.6104	0.6312	0.1423
23	430	0.4894	0.6158	0.6353	0.1265
24	444	0.5106	0.6344	0.6492	0.1237
25	450	0.5319	0.6421	0.655	0.1102
26	450	0.5532	0.6421	0.655	0.0889
27	450	0.5745	0.6421	0.655	0.0677
28	455.7	0.5957	0.6494	0.6604	0.0536
29	480	0.617	0.679	0.6828	0.062
30	500	0.6383	0.7018	0.7001	0.0635
31	500	0.6596	0.7018	0.7001	0.0423
32	510	0.6809	0.7128	0.7085	0.0319
33	540	0.7021	0.7436	0.7322	0.0415
34	550	0.7234	0.7532	0.7398	0.0298
35	566.7	0.7447	0.7687	0.7519	0.024
36	575.1	0.766	0.7761	0.7578	0.0101
37	600.7	0.7872	0.7975	0.7749	0.0103
38	610	0.8085	0.8048	0.7809	0.0037
39	617.6	0.8298	0.8107	0.7856	0.0191
40	620	0.8511	0.8125	0.7871	0.0386
41	630	0.8723	0.8198	0.7932	0.0525
42	670	0.8936	0.8468	0.8158	0.0469
43	769	0.9149	0.8985	0.8621	0.0164
44	834.6	0.9362	0.9234	0.8864	0.0128
45	857.6	0.9574	0.9307	0.8939	0.0268
46	967	0.9787	0.9572	0.9235	0.0215

Ajuste con momentos lineales

Como el delta teórico 0.1423, es menor que el delta tabular 0.2005. los datos se ajustan a la distribución Gamma II parámetros, con un nivel de significancia de 5%.

Prueba bondad de ajuste – Ajuste de una serie de datos

SMIRNOV – KOLMOGOROV

Distribución Gumbel II Parámetros – Hasta el 2007

m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Momento	Delta
1	51.2	0.0213	0.0159	0.0247	0.0054
2	52	0.0426	0.0162	0.025	0.0263
3	58	0.0638	0.0186	0.0281	0.0453
4	64.9	0.0851	0.0216	0.0319	0.0635
5	80	0.1064	0.0294	0.0415	0.077
6	88.5	0.1277	0.0346	0.0477	0.093
7	100	0.1489	0.0427	0.057	0.1063
8	150	0.1702	0.0918	0.1106	0.0784
9	153.7	0.1915	0.0964	0.1154	0.0951
10	180	0.2128	0.1326	0.1525	0.0801
11	193.3	0.234	0.1532	0.1732	0.0808
12	230	0.2553	0.2167	0.2356	0.0386
13	250	0.2766	0.2547	0.2721	0.0219
14	260	0.2979	0.2743	0.2909	0.0236
15	295.3	0.3191	0.3455	0.3586	0.0264
16	305	0.3404	0.3654	0.3774	0.0249
17	340.5	0.3617	0.4377	0.4455	0.076
18	350	0.383	0.4568	0.4634	0.0738
19	369.5	0.4043	0.4951	0.4995	0.0909
20	370	0.4255	0.4961	0.5004	0.0706
21	406.7	0.4468	0.5648	0.5651	0.1179
22	426	0.4681	0.5986	0.5971	0.1305
23	430	0.4894	0.6054	0.6035	0.1161
24	444	0.5106	0.6287	0.6255	0.118
25	450	0.5319	0.6383	0.6347	0.1064
26	450	0.5532	0.6383	0.6347	0.0851
27	450	0.5745	0.6383	0.6347	0.0639

28	455.7	0.5957	0.6473	0.6433	0.0516
29	480	0.617	0.684	0.6783	0.067
30	500	0.6383	0.7119	0.7051	0.0736
31	500	0.6596	0.7119	0.7051	0.0524
32	510	0.6809	0.7252	0.7178	0.0443
33	540	0.7021	0.7619	0.7534	0.0598
34	550	0.7234	0.7732	0.7644	0.0498
35	566.7	0.7447	0.7911	0.7819	0.0464
36	575.1	0.766	0.7996	0.7902	0.0337
37	600.7	0.7872	0.8237	0.814	0.0365
38	610	0.8085	0.8319	0.8221	0.0233
39	617.6	0.8298	0.8382	0.8284	0.0084
40	620	0.8511	0.8402	0.8304	0.0109
41	630	0.8723	0.8482	0.8383	0.0242
42	670	0.8936	0.8765	0.8668	0.0171
43	769	0.9149	0.9269	0.9186	0.012
44	834.6	0.9362	0.9487	0.9416	0.0125
45	857.6	0.9574	0.9547	0.9481	0.0027
46	967	0.9787	0.9751	0.9705	0.0036

Ajuste con momentos lineales

Como el delta teórico 0.1305, es menor que el delta tabular 0.2005. los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significancia de 5%.

Prueba bondad de ajuste – Ajuste de una serie de datos

SMIRNOV – KOLMOGOROV

Distribución Log Gumbel II Parámetros – Hasta el 2007

m	X	p(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Momento	Delta
1	51.2	0.0213	0	0	0.0213
2	52	0.0426	0	0	0.0425
3	58	0.0638	0.0001	0.0001	0.0637

4	64.9	0.0851	0.0005	0.0005	0.0846
5	80	0.1064	0.0046	0.0047	0.1018
6	88.5	0.1277	0.0104	0.0105	0.1173
7	100	0.1489	0.0235	0.0237	0.1254
8	150	0.1702	0.1424	0.1428	0.0279
9	153.7	0.1915	0.1535	0.1539	0.038
10	180	0.2128	0.234	0.2344	0.0212
11	193.3	0.234	0.274	0.2744	0.04
12	230	0.2553	0.3761	0.3764	0.1208
13	250	0.2766	0.4254	0.4256	0.1488
14	260	0.2979	0.4483	0.4485	0.1504
15	295.3	0.3191	0.5204	0.5204	0.2012
16	305	0.3404	0.5379	0.538	0.1975
17	340.5	0.3617	0.5951	0.5951	0.2334
18	350	0.383	0.6087	0.6086	0.2257
19	369.5	0.4043	0.6345	0.6344	0.2303
20	370	0.4255	0.6351	0.6351	0.2096
21	406.7	0.4468	0.6773	0.6772	0.2305
22	426	0.4681	0.6966	0.6965	0.2285
23	430	0.4894	0.7004	0.7002	0.211
24	444	0.5106	0.7131	0.7129	0.2024
25	450	0.5319	0.7183	0.7181	0.1863
26	450	0.5532	0.7183	0.7181	0.1651
27	450	0.5745	0.7183	0.7181	0.1438
28	455.7	0.5957	0.723	0.7229	0.1273
29	480	0.617	0.7422	0.742	0.1251
30	500	0.6383	0.7564	0.7562	0.1181
31	500	0.6596	0.7564	0.7562	0.0968
32	510	0.6809	0.7631	0.7629	0.0822
33	540	0.7021	0.7815	0.7813	0.0794
34	550	0.7234	0.7871	0.7869	0.0637
35	566.7	0.7447	0.7961	0.7958	0.0514
36	575.1	0.766	0.8003	0.8001	0.0344
37	600.7	0.7872	0.8125	0.8123	0.0253
38	610	0.8085	0.8167	0.8165	0.0082

39	617.6	0.8298	0.8199	0.8197	0.0098
40	620	0.8511	0.821	0.8207	0.0301
41	630	0.8723	0.8251	0.8249	0.0472
42	670	0.8936	0.8402	0.84	0.0534
43	769	0.9149	0.8699	0.8697	0.045
44	834.6	0.9362	0.8851	0.8849	0.0511
45	857.6	0.9574	0.8897	0.8895	0.0677
46	967	0.9787	0.9082	0.908	0.0705

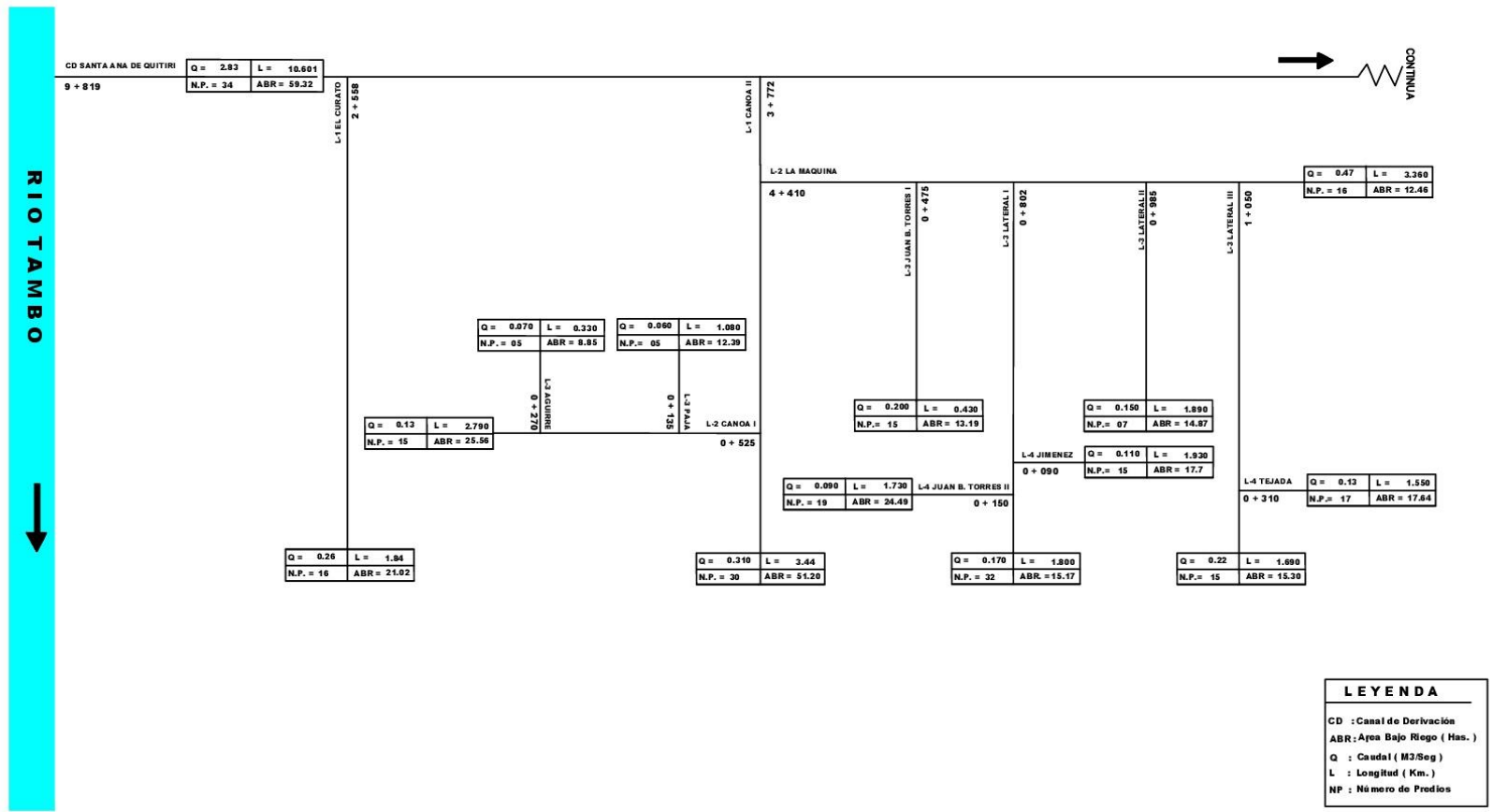
Ajuste con momentos lineales

Como el delta teórico 0.2334, es mayor que el delta tabular 0.2005. los datos no se ajustan a la distribución Log Gumbel, con un nivel de significancia de 5%.



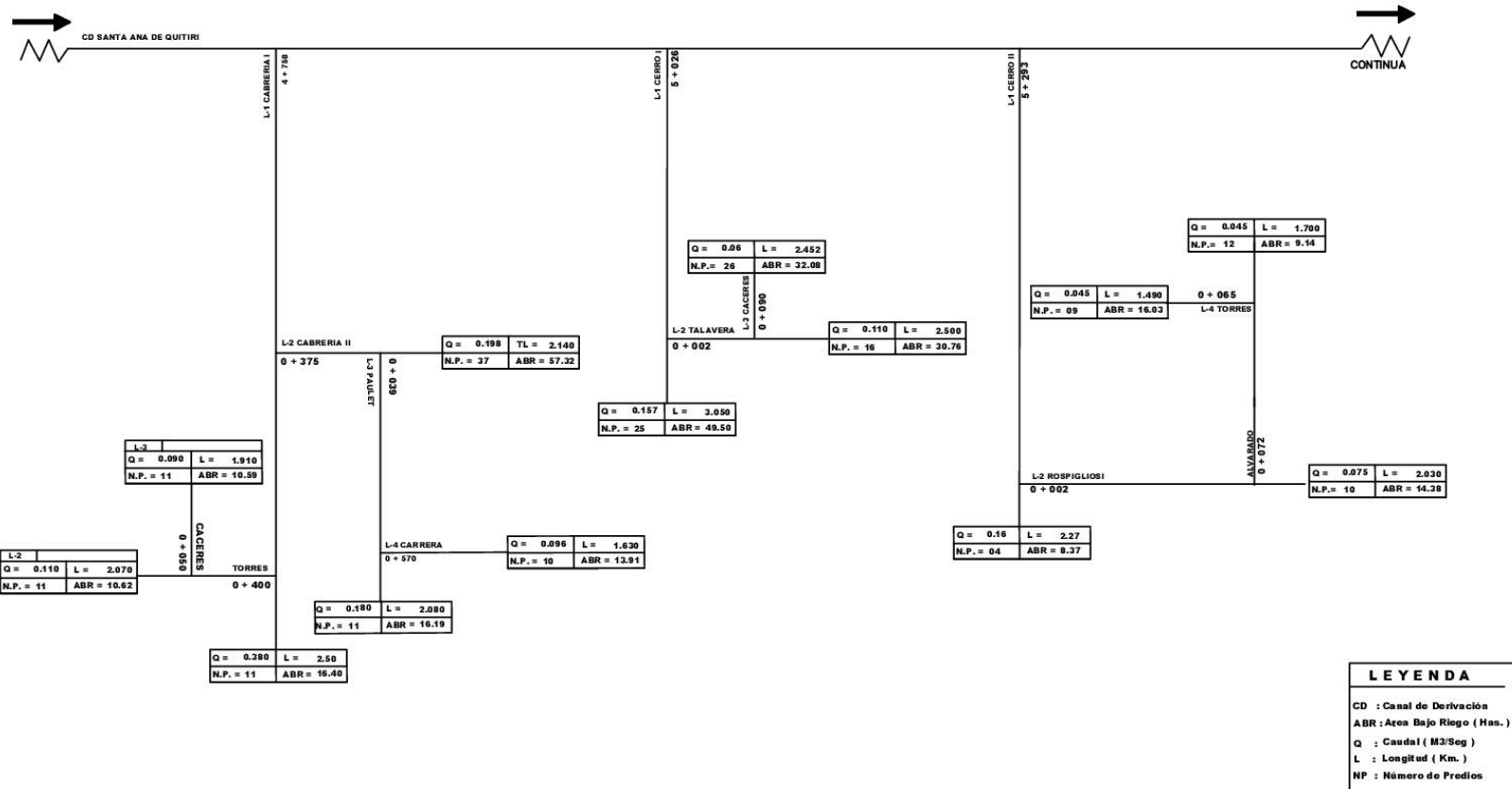
ESQUEMA DEL SISTEMA DE RIEGO 1/2

JUNTA DE USUARIOS : PUNTA DE BOMBÓN
 SECTOR DE RIEGO : PUNTA DE BOMBÓN
 SUB – SECTOR DE RIEGO : SANTA ANA DE QUITIRI
 COMISION DE REGANTES : SANTA ANA DE QUITIRI



ESQUEMA DEL SISTEMA DE RIEGO 2/2

JUNTA DE USUARIOS : PUNTA DE BOMBÓN
 SECTOR DE RIEGO : PUNTA DE BOMBÓN
 SUB – SECTOR DE RIEGO : SANTA ANA DE QUITIRI
 COMISION DE REGANTES : SANTA ANA DE QUITIRI

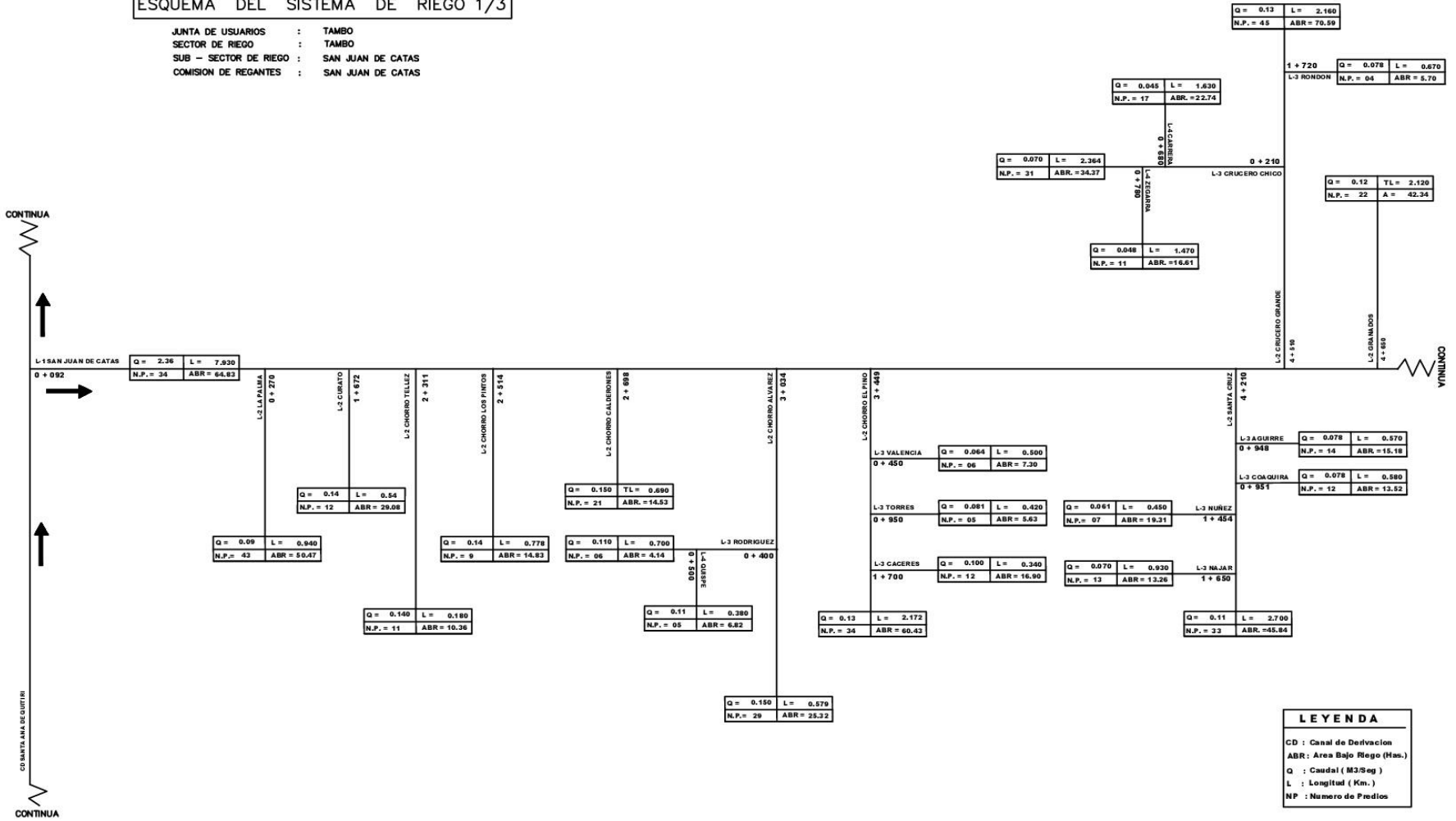


LEYENDA

CD : Canal de Derivación
 ABR : Área Bajo Riego (Has.)
 Q : Caudal (M³/Seg)
 L : Longitud (Km.)
 NP : Número de Predios

ESQUEMA DEL SISTEMA DE RIEGO 1/3

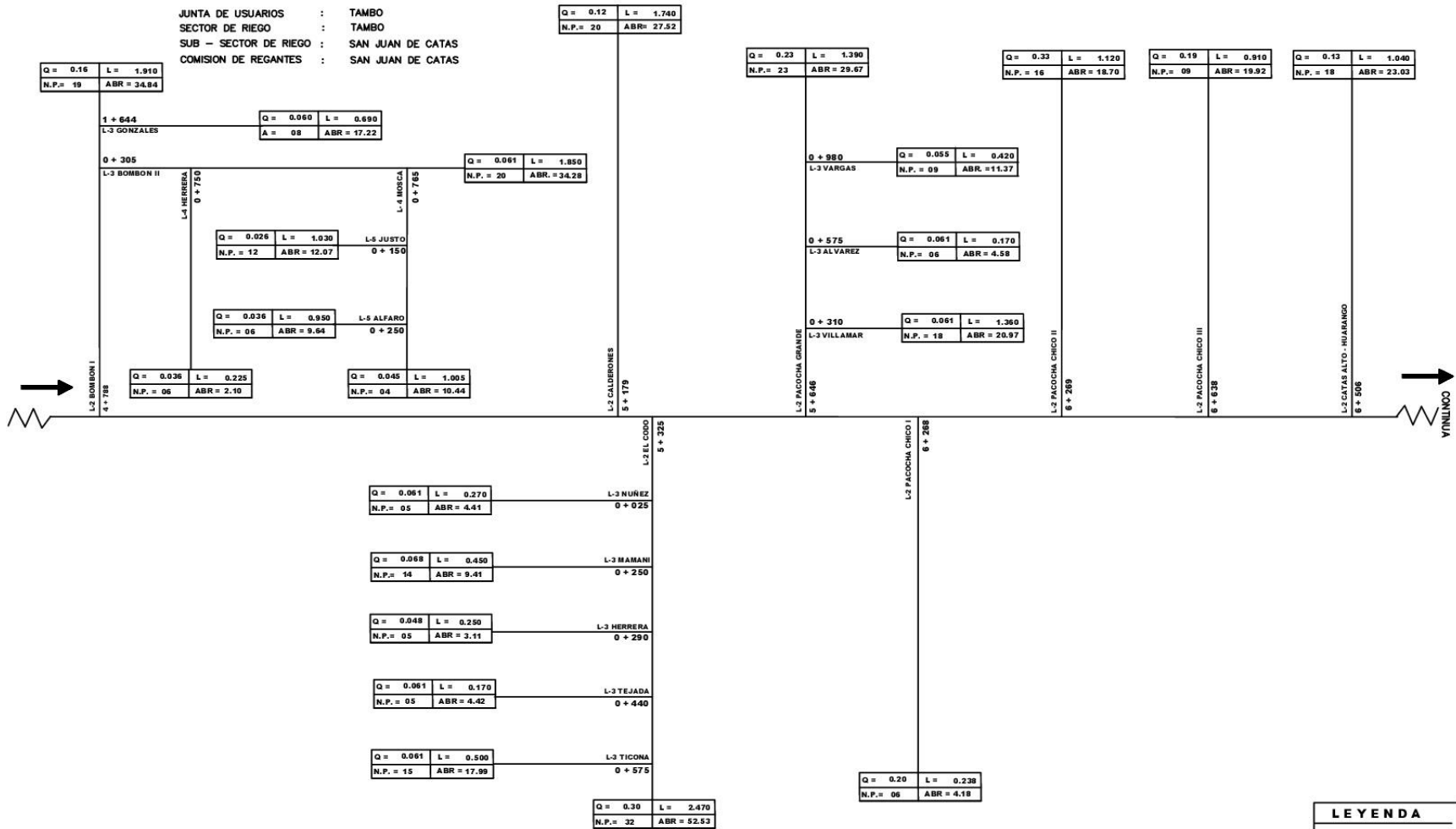
JUNTA DE USUARIOS : TAMBO
 SECTOR DE RIEGO : TAMBO
 SUB - SECTOR DE RIEGO : SAN JUAN DE CATAS
 COMISION DE REGANTES : SAN JUAN DE CATAS



LEYENDA	
CD	: Canal de Derivacion
ABR	: Area Bajo Rego (Has.)
Q	: Caudal (M3/Seg)
L	: Longitud (Km.)
NP	: Numero de Predios

ESQUEMA DEL SISTEMA DE RIEGO 2/3

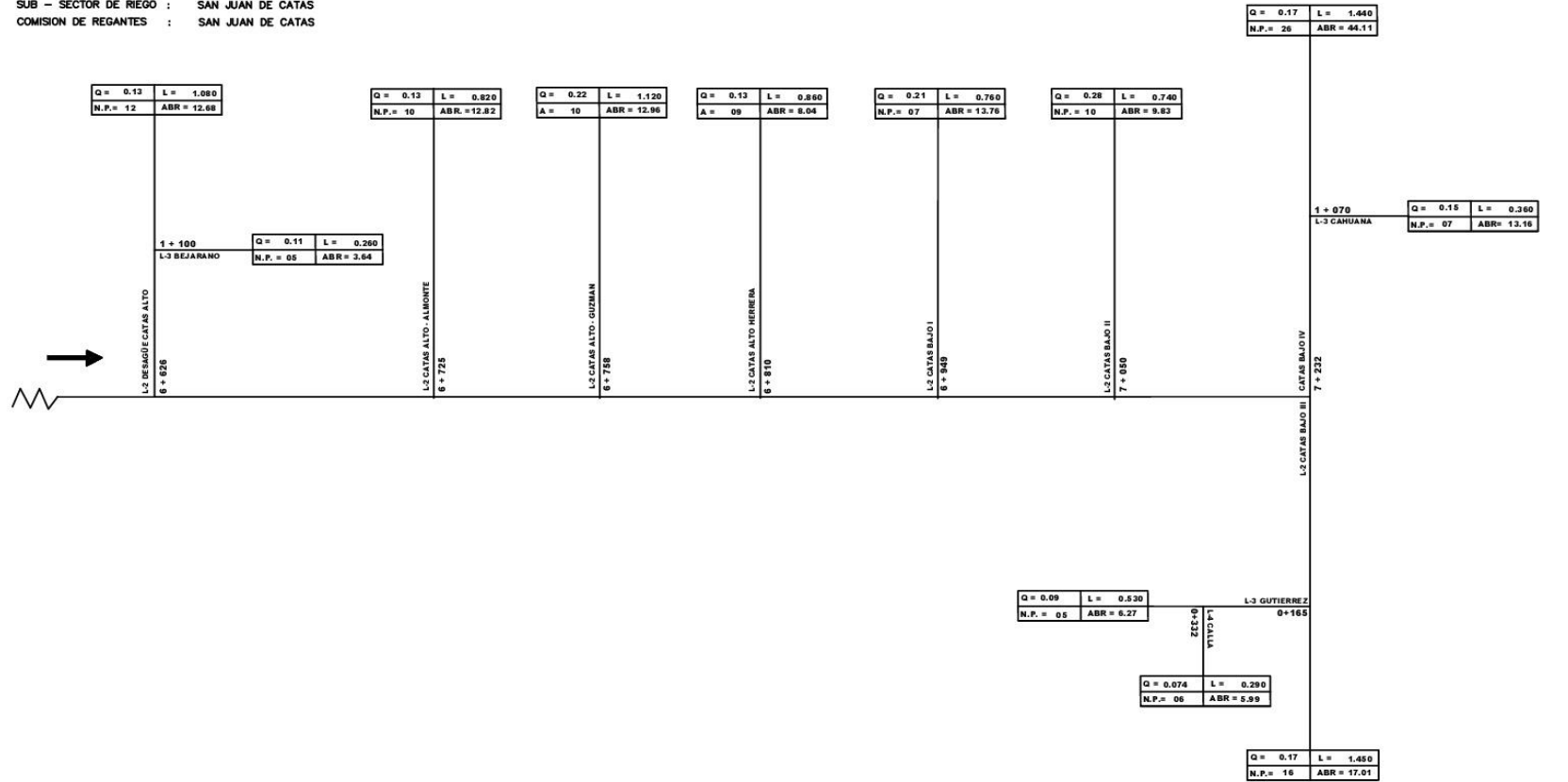
JUNTA DE USUARIOS : TAMBO
 SECTOR DE RIEGO : TAMBO
 SUB - SECTOR DE RIEGO : SAN JUAN DE CATAS
 COMISION DE REGANTES : SAN JUAN DE CATAS



LEYENDA
 CD : Canal de Derivacion
 ABR : Area Bajo Riego (Has.)
 Q : Caudal (M3/Seg)
 L : Longitud (Km.)
 NP : Numero de Predios

ESQUEMA DEL SISTEMA DE RIEGO 3/3

JUNTA DE USUARIOS : TAMBO
 SECTOR DE RIEGO : TAMBO
 SUB - SECTOR DE RIEGO : SAN JUAN DE CATAS
 COMISION DE REGANTES : SAN JUAN DE CATAS



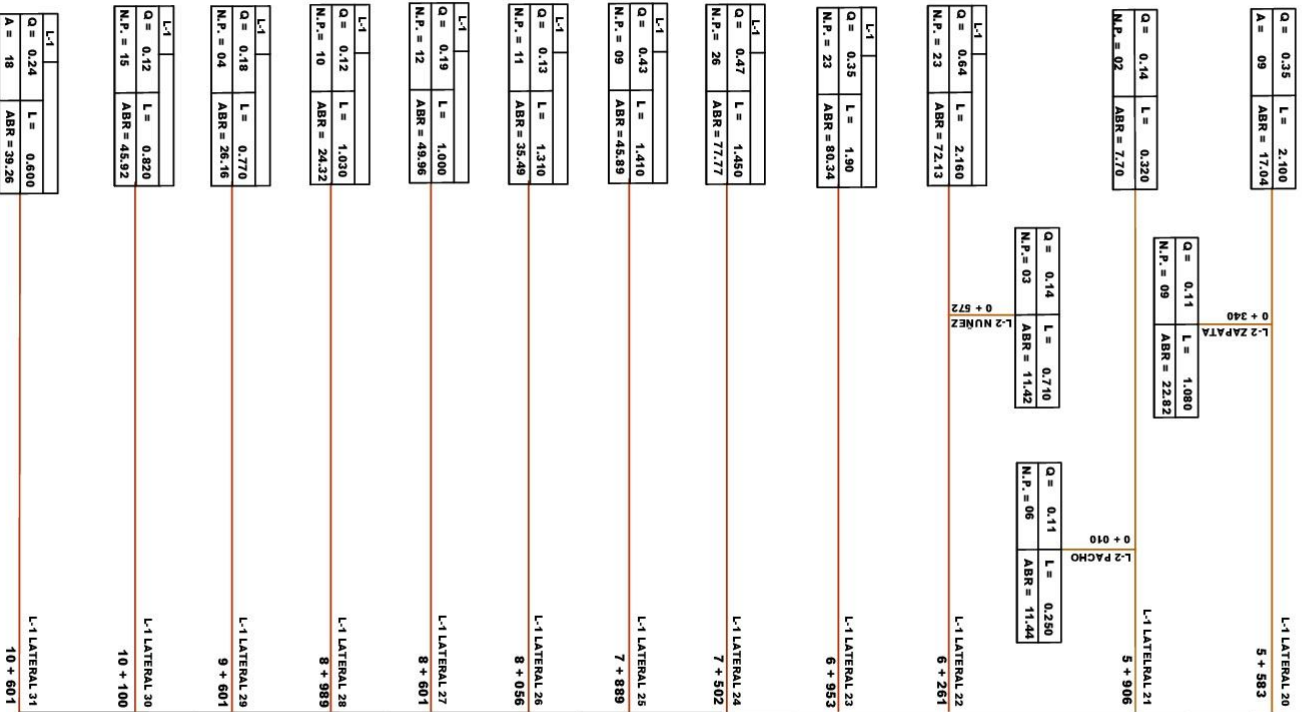
LEYENDA

CD : Canal de Derivacion
 ABR : Area Bajo Riego (Has.)
 Q : Caudal (M3/Seg)
 L : Longitud (Km.)
 NP : Numero de Predios

ESQUEMA DEL SISTEMA DE RIEGO

JUNTA DE USUARIOS : PUNTA DE BOMBÓN
 SECTOR DE RIEGO : PUNTA DE BOMBÓN
 SUB - SECTOR DE RIEGO : PAMPAS NUEVAS
 COMISION DE REGANTES : PAMPAS NUEVAS


 VIENE DE CD
 SANTA ANA
 DE QUITRI

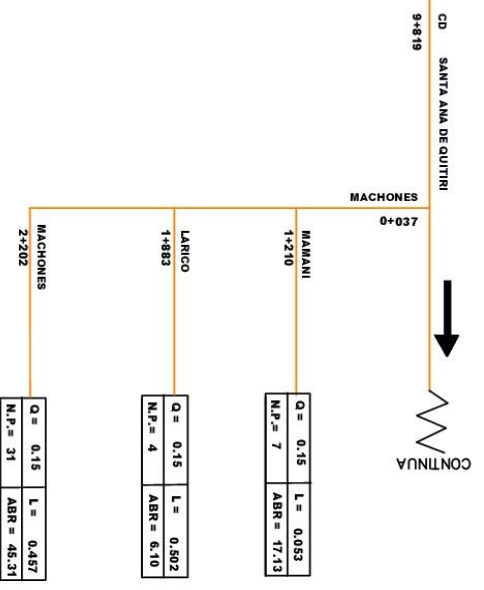


LEYENDA

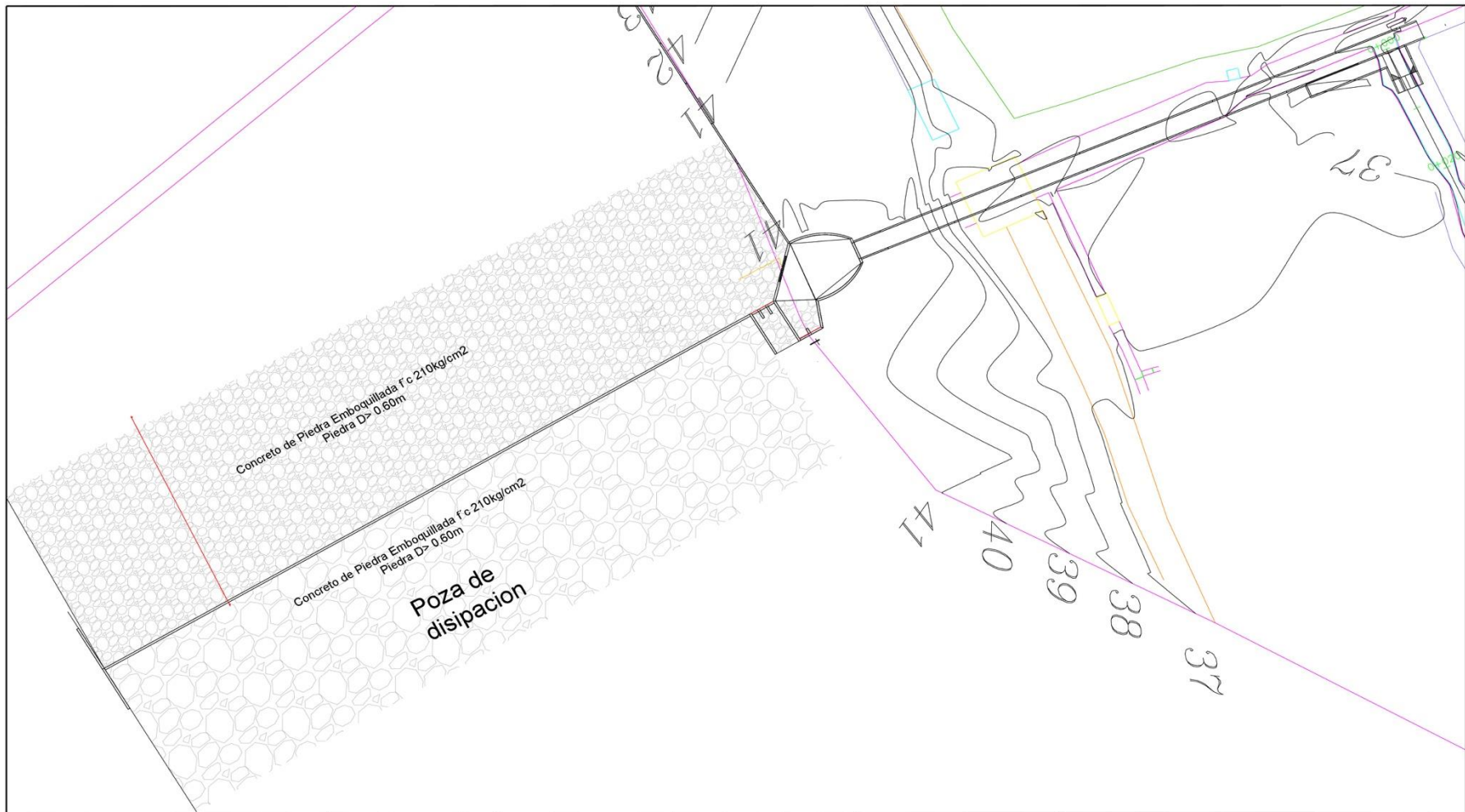
CD : Canal de Derivacion
 ABR: Area Bajo Riego (Has)
 Q : Caudal (M3/Seg)
 L : Longitud (Km.)
 NP : Numero de Pretilos

ESQUEMA DEL SISTEMA DE RIEGO

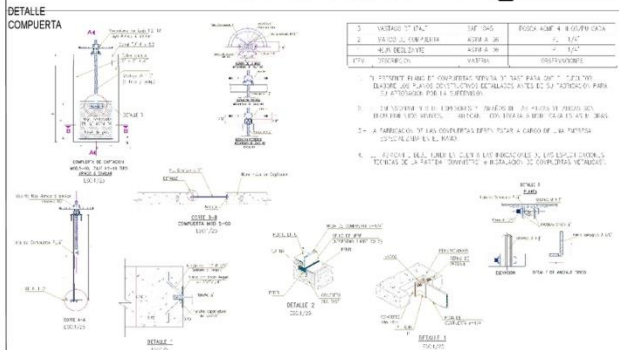
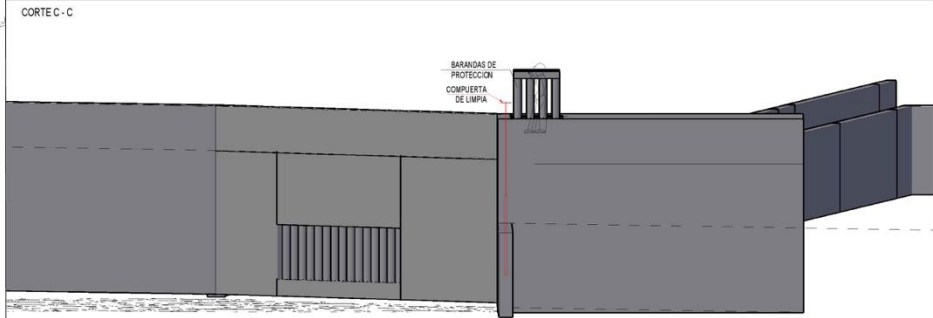
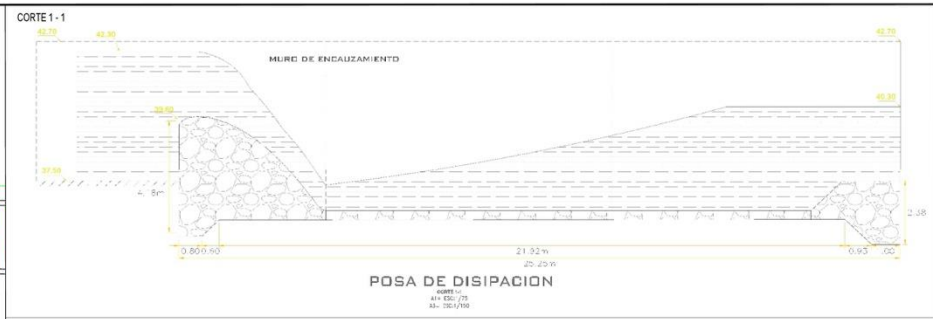
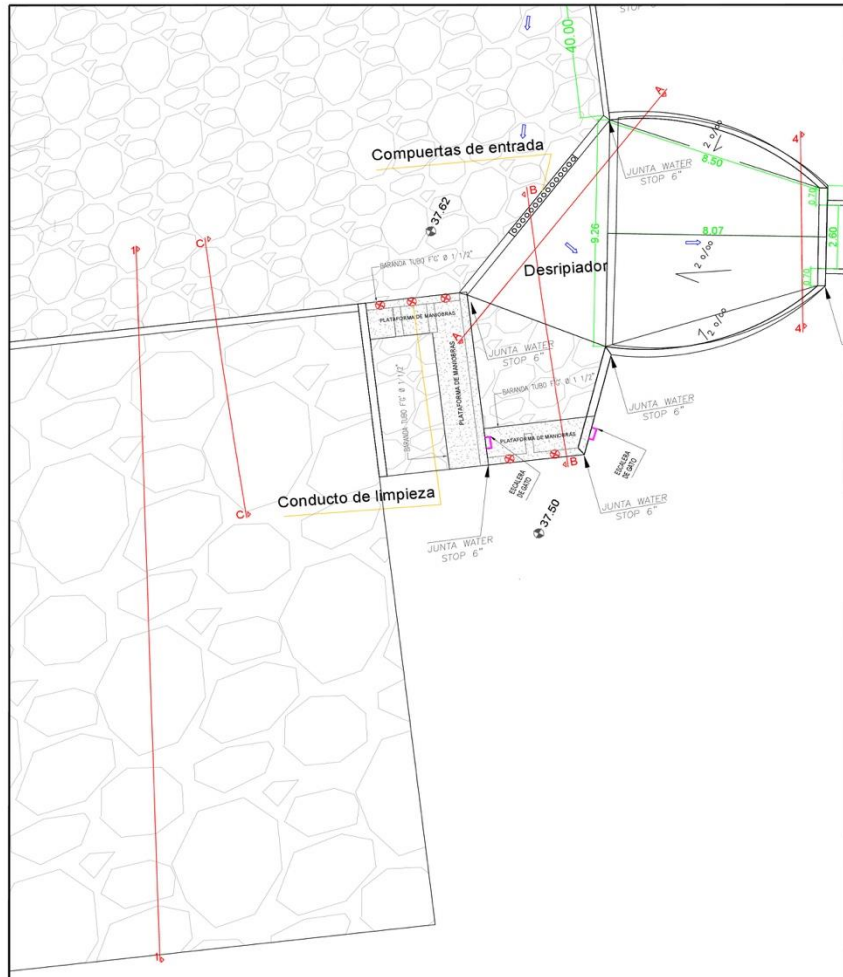
JUNTA DE USUARIOS : PUNTA DE BOMBÓN
 SECTOR DE RIEGO : PUNTA DE BOMBÓN
 SUB - SECTOR DE RIEGO : MACHONES
 COMISION DE REGANTES : MACHONES



LEYENDA	
CD :	Canal de Derivacion
ABR:	Area Bajo Riego (Has)
Q :	Caudal (M3/Seg)
L :	Longitud (Km.)
NP :	Numero de Predios



No.	OBSERVACIONES				Filiberto Rody Montoya Villanueva PROYECTO DE TESIS Departamento: AREQUIPA Provincia: ISLAY Distrito: PUNTA DE BOMBÓN	TESIS: UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA "RESTRUCTURACION Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO PUNTA DE BOMBÓN PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA"	PLANO No: + PLANO TOPOGRAFICO - CAPTACION	CODIGO: PT-02



ESPECIFICACIONES TECNICAS.

1. VANTAJAS: ...

2. MATERIALES: ...

3. ACABADOS: ...

4. MONTAJE Y DESMONTAJE: ...

5. MANTENIMIENTO: ...

6. OTRAS CONDICIONES: ...

ESTRUCTURAS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR	UNIDAD
COMPUERTA	1	UN	1.00	1
CONCRETO	100	M ³	100.00	1
ACERO	100	KG	100.00	1
OTROS	100	UN	100.00	1
TOTAL	100	UN	100.00	1

No.	OBSERVACIONES

Filberto Rody Montoya Villanueva

PROYECTO DE TESIS

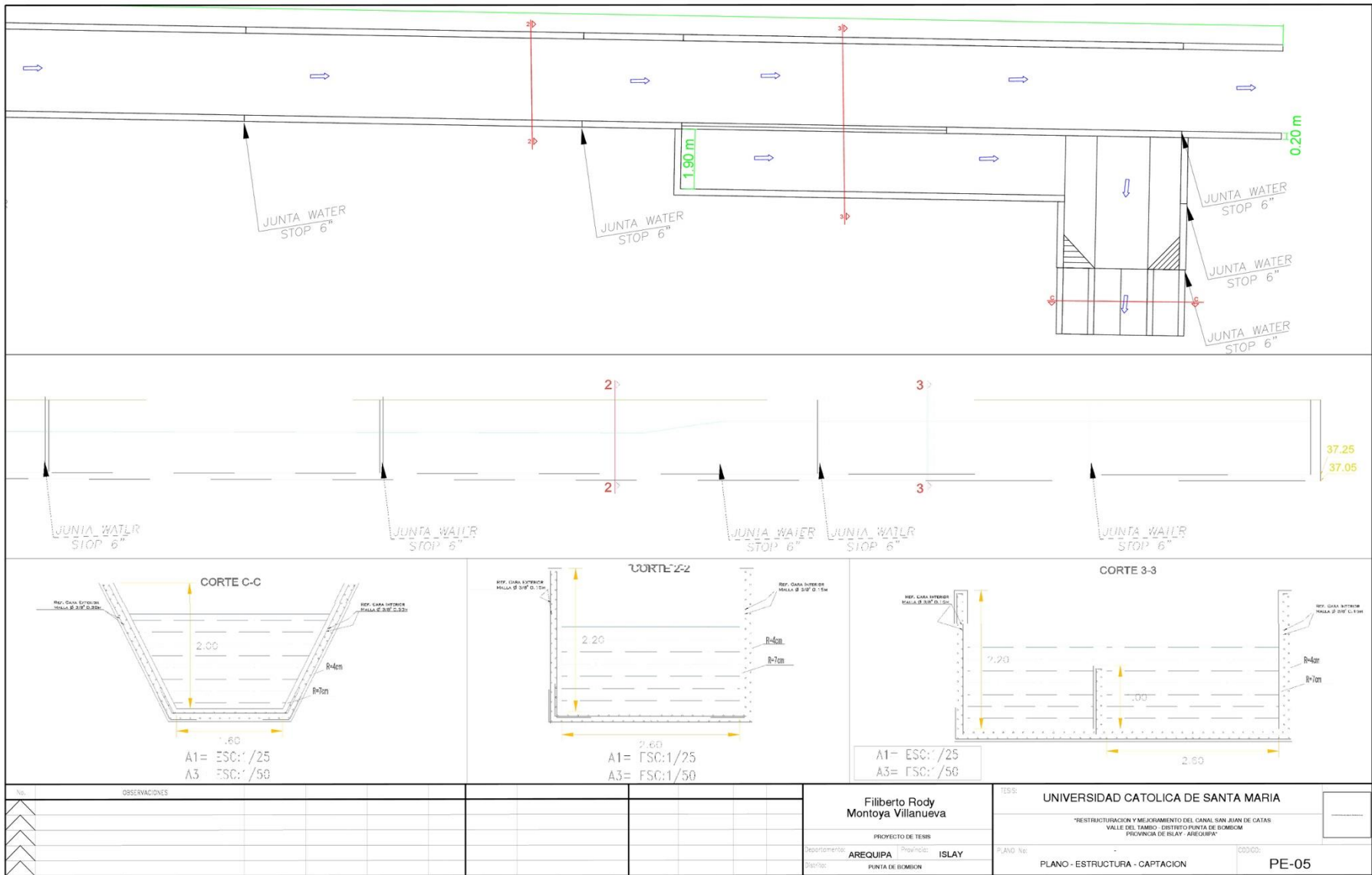
Departamento: **AREQUIPA** Provincia: **ISLAY**

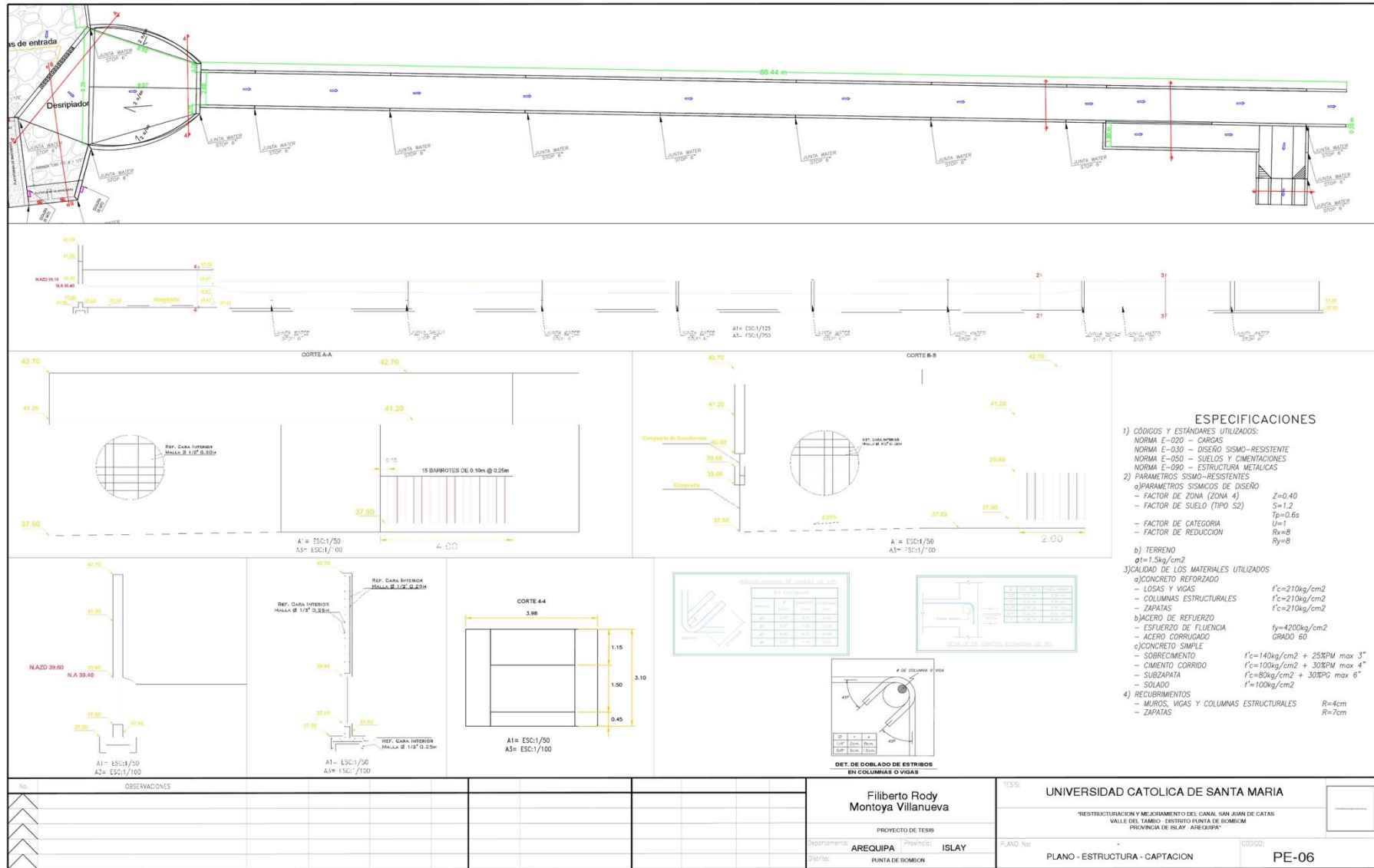
PLANO No. **PLANO ISOMETRICO - CAPTACION**

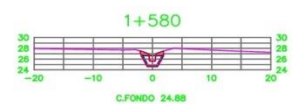
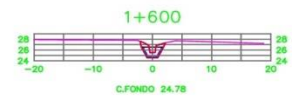
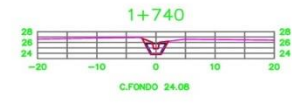
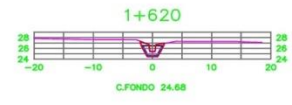
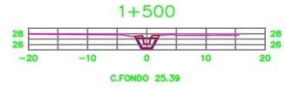
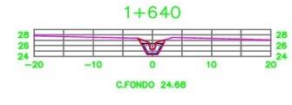
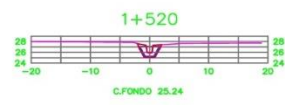
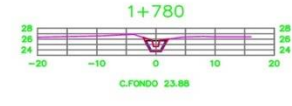
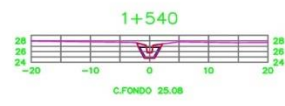
UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

"RECONSTRUCCION Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE GARCAS VALLE DEL TAMBIO - DISTRITO PUNTA DE BOMBOM PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA"

CODIGO: **PI-03**







TITULO DE RIVERO:
 FONDO:

No.	OBSERVACIONES

Filberto Rody Montoya Villanueva PROYECTO DE TESIS		TESS: UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA	
Departamento: AREQUIPA Provincia: ISLAY Distrito: PUNTA DE BOMBÓN		'RESTRICTORIO Y MEJORAMIENTO DEL CANAL SAN JUAN DE CATAS VALLE DEL TAMBO - DISTRITO PUNTA DE BOMBÓN PROVINCIA DE ISLAY - AREQUIPA'	
PLANO No: -		CODIGO: PS-04	
		SECCIONES	

