

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO

EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE

ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE -

DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

TESIS

Presentada por:

Bach. Juan Carlos Chura Coaquira

Bach. Enrique Lucio Quispe Medina

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

TACNA – PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ingeniería Civil, Arquitectura y Geotecnia

Escuela Profesional de Ingeniería Civil

“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL
CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE
BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024”

Tesis sustentada y aprobada el día 20 de noviembre del 2025 estando
integrado el Jurado Calificador por:

PRESIDENTE


:
Mtro. Ing. César José Avendaño Jihuallanga

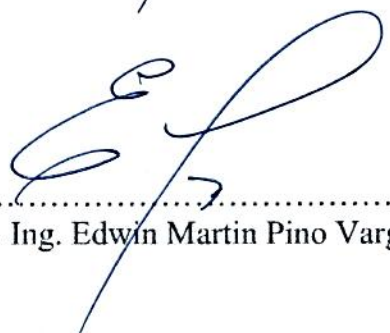
SECRETARIO


:
Ing. Omar Mamani Huarcaya

VOCAL


:
Ph.D. Ing. Edwin Martin Pino Vargas

ASESOR DE TESIS


:
Ph.D. Ing. Edwin Martin Pino Vargas

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Ph.D. Ing. Edwin Martin Pino Vargas, en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 851-2024-FIAG/UNJBG del 11 de noviembre del 2024, de la Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024". Presentado por el Bach. Juan Carlos Chura Coaquira y Bach. Enrique Lucio Quispe Medina, para optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y similitud de trabajos de investigación y producción intelectual de la UNJBG, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 5%. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis enunciada líneas arriba, la cual está expedita para continuar con los trámites para optar el título profesional de Ingeniero Civil, para su publicación en el Repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención de título profesional.

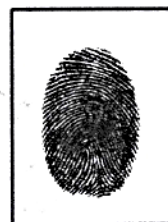
Tacna, 6 de noviembre del 2025



FIRMA ASESOR

Nombres y apellidos: Ph.D. Ing. Edwin Martin Pino Vargas

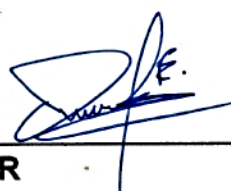
DNI: 00486621



FIRMA AUTOR

Nombres y apellidos: Juan Carlos Chura Coaquira

DNI: 75883002



FIRMA AUTOR

Nombres y apellidos: Enrique Lucio Quispe Medina

DNI: 71744898

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a mis padres y hermanos por darme los consejos que quedarán guardados en mi corazón.

Bach. Juan Carlos Chura Coaquira

La presente investigación la dedico a mis padres Edilberto y Luisa, a mi hermano Bryan, quienes con su apoyo moral cristalizaron mis sueños para ser un profesional a carta cabal.

Bach. Enrique Lucio Quispe Medina

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme las fuerzas para no rendirme y paciencia a lo largo de mi vida profesional.

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, y mis docentes por sus enseñanzas en la carrera.

A nuestros padres por todo lo que han hecho dándonos su apoyo incondicional.

Al PET y a Luchito que nos apoyó con los aforos, el correntómetro y los datos proporcionados que nos ayudaron en el desarrollo de esta investigación.

A mi asesor Ph.D. Ing. Edwin Martín Pino Vargas, quien desde el comienzo de esta investigación me brindó su apoyo incondicional, compartiendo su experiencia y guiando mis ideas con claridad. Le agradezco sinceramente por su tiempo.

ÍNDICE GENERAL

	Página
PORTADA	i
HOJA DE JURADOS	ii
CERTIFICADO DE SIMILITUD	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problema Específico.....	3
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General	3

1.3.2	Objetivos Específicos	3
1.4	Justificación	4
1.4.1	Justificación teórica.....	4
1.4.2	Justificación práctica	5
1.4.3	Justificación social	5
1.5	Alcances y limitaciones	6
1.6	Formulación de Hipótesis.....	7
1.6.1	Hipótesis general.....	7
1.6.2	Hipótesis específicas	8
1.7	Variables.....	8
1.7.1	Eficiencia de conducción.....	8
1.7.2	Canal de riego	9
CAPÍTULO II.....		10
MARCO TEÓRICO.....		10
2.1	Antecedentes de la investigación	10
2.1.1	Antecedentes Internacionales	10
2.1.2	Antecedentes Nacionales	11
2.1.3	Antecedentes Locales	13
2.2	Bases teóricas.....	14
2.2.1	Canales	14
2.2.2	Canales según su función	15

2.2.3	Elementos geométricos de canales.....	16
2.2.4	Eficiencia de conducción.....	17
2.2.5	Fuentes de baja eficiencia de conducción.....	20
2.2.6	Método del Correntómetro	22
2.2.6.1	Principio de funcionamiento.....	23
2.2.6.2	Aplicabilidad y ventajas	25
2.2.6.3	Consideraciones técnicas.....	26
2.3	Definición de términos	26
CAPÍTULO III		28
MARCO METODOLÓGICO		28
3.1	Tipo de investigación	28
3.2	Población y muestra	29
3.2.1	Población	29
3.2.2	Muestra	29
3.3	Materiales y equipo	30
3.4	Procedimiento de medición con correntómetro	31
CAPÍTULO IV		34
RESULTADOS		34
4.1	Descripción de la zona de estudio.....	34
4.1.1	Ubicación geográfica.....	34
4.1.2	Accesibilidad	36

4.2	Factores que afectan la eficiencia de conducción	37
4.2.1	Estado situacional en el canal principal	37
4.2.2	Estado situacional en el canal secundario.....	41
4.3	Caudales Obtenidos del Aforo	46
4.3.1	Caudales obtenidos del aforo al Canal Principal	47
4.3.2	Caudales obtenidos del aforo al Canal Secundario	56
4.4	Cálculo de eficiencia de conducción.....	65
4.5	Propuestas orientadas a mejorar la eficiencia de conducción.....	71
4.5.1	Rehabilitación estructural del canal principal y secundario	71
4.5.2	Instalación de compuertas metálicas regulables	76
4.5.3	Limpieza y mantenimiento periódico del canal.....	77
CAPÍTULO V		78
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		78
5.1	Discusión 1	78
5.2	Discusión 2	79
5.3	Discusión 3	81
5.4	Discusión 4	82
CONCLUSIONES		84
RECOMENDACIONES		86
BIBLIOGRAFÍA		88
ANEXOS.....		90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Secciones de canales abiertos más comunes</i>	14
Figura 2 <i>Fotografía del canal principal y secundario</i>	15
Figura 3 <i>Relaciones geométricas según secciones del canal</i>	17
Figura 4 <i>Esquema hidráulico de un sector de riego</i>	19
Figura 5 <i>Pérdidas en canales de conducción</i>	22
Figura 6 <i>Partes del correntómetro</i>	23
Figura 7 <i>Equipos para aforo de canales</i>	31
Figura 8 <i>Ficha de registro de aforo</i>	33
Figura 9 <i>Ubicación de zona de estudio</i>	35
Figura 10 <i>Rutas de acceso a Ite</i>	37
Figura 11 <i>Compuerta de control oxidada en el progresivo km 0+000</i>	38
Figura 12 <i>Filtraciones por juntas deterioradas y fisuras en el revestimiento del canal principal</i>	39
Figura 13 <i>Sedimentos y malezas en el canal principal</i>	40
Figura 14 <i>Roturas en paredes laterales del canal principal</i>	41
Figura 15 <i>Compuerta de control oxidada en el canal secundario</i>	42
Figura 16 <i>Roturas y desprendimientos en bordes en el canal secundario</i>	43
Figura 17 <i>Juntas deterioradas en el canal secundario</i>	44
Figura 18 <i>Compuerta de control oxidada en el progresivo km 0+000 del canal principal</i>	45

Figura 19 <i>Caudales del canal principal Progresivas km 0+000 hasta km 1+050</i>	56
Figura 20 <i>Caudales del canal secundario Progresivas km 0+000 hasta km 1+050</i>	64
Figura 21 <i>Eficiencia de conducción del canal principal</i>	66
Figura 22 <i>Eficiencia de conducción del canal secundario</i>	70
Figura 23 <i>Sección de canal para el canal secundario propuesto</i>	73
Figura 24 <i>Compuerta para el canal secundario propuesto</i>	74
Figura 25 <i>Pases peatonales propuesto</i>	74
Figura 26 <i>Juntas de dilatación de canales propuesto</i>	75
Figura 27 <i>Compuerta para el canal secundario propuesto</i>	76

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de la variable dependiente.</i>	9
Tabla 2 <i>Operacionalización de la variable independiente.</i>	9
Tabla 3 <i>Eficiencia de conducción según el tipo y longitud del canal</i>	20
Tabla 4 <i>Método de los puntos reducidos</i>	32
Tabla 5 <i>Vías de Acceso del Distrito de Tacna al Distrito de Ite</i>	36
Tabla 6 <i>Obras de arte existentes en el canal secundario</i>	46
Tabla 7 <i>Resultados de aforo de caudal en el canal secundario</i>	47
Tabla 8 <i>Resumen de resultados de aforo de caudal en el canal principal</i>	54
Tabla 9 <i>Resultados de aforo de caudal en el canal secundario</i>	57
Tabla 10 <i>Resumen de resultados de aforo de caudal en el canal secundario</i>	63
Tabla 11 <i>Calculo de eficiencia de conducción del canal principal</i>	66
Tabla 12 <i>Calculo de eficiencia de conducción del canal secundario</i>	69
Tabla 13 <i>Características hidráulicas del canal propuesto</i>	72
Tabla 14 <i>Metas para mejorar la eficiencia de conducción del canal principal y secundario.</i>	77

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la eficiencia de conducción en los canales principal y secundario del sistema de riego canal Lateral G, ubicado en el distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024. El estudio se desarrolló bajo un diseño no experimental, aplicando el método científico y utilizando un muestreo no probabilístico por conveniencia. Para ello se realizaron aforos con correntómetro, registrando áreas hidráulicas, velocidades y caudales en progresivas cada 50 metros a lo largo de 1.05 km en ambos canales. Los resultados evidenciaron que el canal principal, de sección trapezoidal y revestido, alcanzó una eficiencia de conducción del 96,47 %, valor que se encuentra dentro de los rangos aceptables establecidos para canales revestidos. En contraste, el canal secundario presentó un deterioro significativo en su estructura, registrando filtraciones, roturas, acumulación de sedimentos, vegetación y compuertas en mal estado, lo que generó una eficiencia de conducción de apenas 65,57 %, muy por debajo del 95% recomendado para canales revestidos. Asimismo, se propone rediseñar y revestir el canal, ampliar su sección, instalar nuevas compuertas y replantear el tramo entre las progresivas 0+000 y 1+050 del canal secundario, mejorando así su eficiencia de conducción.

Palabras clave: caudal, canal de riego, eficiencia de conducción, revestimiento, hidráulica.

ABSTRACT

This research aimed to evaluate the flow efficiency of the main and secondary canals of the Lateral Canal G irrigation system, located in the district of Ite, Jorge Basadre province, Tacna department, 2024. The study was conducted using a non-experimental design, applying the scientific method and employing non-probability convenience sampling. Flow measurements were taken with a current meter, recording hydraulic areas, velocities, and flow rates at 50-meter intervals along 1.05 km of both canals. The results showed that the main canal, with a trapezoidal cross-section and lining, achieved a flow efficiency of 96.47%, a value within the acceptable ranges established for lined canals. In contrast, the secondary canal exhibited significant structural deterioration, registering leaks, breaks, sediment accumulation, vegetation, and damaged gates, resulting in a flow efficiency of only 65.57%, well below the 95% recommended for lined canals. The project also proposes redesigning and lining the canal, widening its cross-section, installing new gates, and redesigning the section between chainages 0+000 and 1+050 of the secondary canal, thereby improving its flow efficiency.

Keywords: flow rate, irrigation canal, flow efficiency, lining, hydraulics.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad los estudios de evaluación de eficiencia de conducción de canales de riego son de gran importancia para determinar la necesidad de renovar o mejorar la infraestructura hidráulica, ya que el agua es cada vez más escasa, en los canales del sistema de riego canal Lateral G, ubicado en el distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, Departamento Tacna no es una excepción. Este canal, representa una infraestructura hidráulica vital para el desarrollo de la actividad agrícola en la zona, la cual constituye la principal fuente de ingresos para la población local. Sin embargo, se ha identificado que el sistema de riego presenta serias deficiencias, lo que genera un uso ineficiente del recurso hídrico.

Actualmente, la gestión del riego en muchas zonas rurales, incluyendo Ite, se realiza de manera empírica, sin el respaldo de criterios técnicos ni planificación adecuada. Este tipo de manejo conlleva un aprovechamiento limitado del agua disponible, situación que se agrava por la creciente escasez del recurso debido al cambio climático, por ello se planteó la determinación de la eficiencia de conducción de canales principal y secundario del sistema de riego Lateral G, Distrito de Ite, Departamento de Tacna, 2024.

La evaluación de la eficiencia de conducción de los canales se vuelve crucial en este contexto, ya que permitirá conocer con precisión el volumen de agua que se aprovecha. De esta manera, se busca generar información técnica confiable que contribuya a optimizar el manejo del agua de riego, reducir las pérdidas y promover

una distribución equitativa entre los usuarios, especialmente aquellos cuyos terrenos se encuentran alejados del canal.

Este estudio, además de diagnosticar el estado actual del canal, plantea propuestas de mejoramiento del canal, con el fin de orientar futuras intervenciones que aseguren una agricultura sostenible y un uso racional del recurso hídrico.

La investigación se estructura en cinco capítulos.

En el Capítulo I se presenta la problemática del estudio, planteando y formulando las preguntas de investigación; la justificación subraya la relevancia del tema, los objetivos generales y específicos orientan el desarrollo del trabajo, y se establecen las hipótesis.

El Capítulo II reúne los antecedentes a nivel local, regional y global, desarrolla el marco teórico de referencia e incluye la definición de los conceptos fundamentales empleados.

En el Capítulo III se describe la metodología aplicada, detallando el tipo y diseño de investigación, el área de estudio, la población y muestra seleccionada, así como las técnicas, instrumentos y procedimientos utilizados.

En el Capítulo IV se presentan los resultados, donde se determina la eficiencia de conducción de los canales mediante el uso de un correntómetro, aplicando los procedimientos indicados en el Manual de Hidrometría del SENAMI.

En el Capítulo V se lleva a cabo la discusión de los resultados, contrastando la eficiencia hidráulica obtenida en este trabajo con la registrada en otras zonas del Perú.

Finalmente, se formulan las conclusiones y se proponen recomendaciones.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La seguridad hídrica constituye un pilar esencial para la prosperidad y la paz global, siendo su déficit una amenaza sistémica que impacta a cerca de la mitad de la población mundial y que se agrava por el cambio climático. La vulnerabilidad se centra en la agricultura, sector que demanda aproximadamente el 70% de las extracciones mundiales de agua dulce, y cuya ineficiencia compromete directamente la estabilidad socioeconómica y los medios de vida de las comunidades. Dada la urgencia de mitigar el riesgo de escasez y la inestabilidad social asociada, la rehabilitación y modernización de las infraestructuras hídricas son inversiones indispensables para optimizar el rendimiento del agua y lograr la distribución equitativa del recurso a escala regional (Naciones Unidas, 2024).

De acuerdo con la Autoridad Nacional del Agua, la Ley N.º 29338, Ley de Recursos Hídricos, en su capítulo III, establece que el agua posee un valor sociocultural, económico y ambiental. Por ello, su gestión y uso deben fundamentarse en un manejo integral y equilibrado entre estos aspectos, lo que hace indispensable realizar evaluaciones hidráulicas en el sector agrícola debido a su relación directa con el recurso hídrico (Autoridad Nacional del Agua, 2010).

Es importante señalar que no toda el agua extraviada representa un desperdicio, ya que una parte se infiltra a los acuíferos y puede ser utilizada

nuevamente (Palacios Velez & Exebio García, 1989). Sin embargo, en los Distritos ubicados cerca de la costa, la mayor proporción del agua que se pierde termina fluyendo hacia el mar, lo que imposibilita su aprovechamiento posterior.

En los últimos años, los efectos del cambio climático han generado escasez en las fuentes hídricas, incrementando la ocurrencia de sequías y reduciendo el uso eficiente del agua. Asimismo, el deterioro de los canales de riego, que provoca pérdidas por infiltración, está afectando directamente la producción agrícola y ganadera en el distrito de Ite.

En el lateral G se registra un elevado consumo de agua destinado al riego, lo que resalta la necesidad de contar con un canal revestido en óptimas condiciones. Sin embargo, se evidencia un desconocimiento sobre la eficiencia hidráulica en los canales de regadío. Estas deficiencias son señaladas por los agricultores, quienes además enfrentan limitada asistencia por parte de los gobiernos locales y otras entidades competentes, lo que genera la necesidad de mejoras urgentes en la infraestructura de riego en Ite.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es la eficiencia de conducción de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024?

1.2.2 Problema Específico

- a) ¿Cuáles son los caudales que circulan en los tramos de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024?
- b) ¿Cuáles son los factores que afectan la eficiencia de conducción en los canales del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024?
- c) ¿Qué mejoras pueden proponerse para mejorar la eficiencia de conducción en los canales principal y secundario del sistema de riego canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la eficiencia de conducción de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar los caudales que circulan en los tramos de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024.

- b) Identificar los factores que afectan la eficiencia hidráulica en los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024.
- c) Proponer mejoras orientadas a mejorar la eficiencia hidráulica en los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024.

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación teórica

La determinación de la eficiencia conducción en los canales principal y secundario respectivamente, es fundamental porque permite cuantificar el volumen de agua que realmente llega a los usuarios, identificar las pérdidas por conducción, estimar el costo económico asociado al recurso desperdiciado y proyectar la superficie agrícola adicional que podría irrigarse si dicho volumen fuera aprovechado eficientemente. Este análisis también orienta la magnitud de las intervenciones de infraestructura requeridas para optimizar el sistema, favorece una gestión más participativa del recurso hídrico, reduce los costos operativos para los usuarios, mejora la disponibilidad de agua en la cuenca al minimizar pérdidas y contribuye a la conservación ambiental al evitar impactos derivados de un uso ineficiente del recurso.

1.4.2 Justificación práctica

La evaluación de la eficiencia conducción en los canales principal y secundario respectivamente, mediante mediciones directas de caudal en los tramos evaluados, permite determinar el volumen real de agua que llega a los usuarios, identificar pérdidas en la conducción, y estimar el impacto económico asociado al recurso no aprovechado. Esta evaluación también facilita proyectar la superficie agrícola que podría incorporarse al riego si se reducen dichas pérdidas, así como dimensionar las inversiones en infraestructura y mantenimiento necesarias para alcanzar niveles técnicamente aceptables de operación. Asimismo, una mayor eficiencia hidráulica contribuye a optimizar el uso del agua a nivel de parcela, reducir costos operativos, fortalecer la participación de los usuarios en la gestión del recurso, mejorar la disponibilidad hídrica en la cuenca y favorecer la conservación ambiental al disminuir los efectos derivados del uso ineficiente del agua.

1.4.3 Justificación social

La mejora de la eficiencia conducción en los canales principal y secundario del sistema lateral G tiene impactos directos sobre la población agrícola del distrito de Ite. Un uso más eficiente del agua implica menores tarifas por uso del recurso, debido a un consumo más racional y menor desperdicio, beneficiando económicamente a los agricultores. Asimismo, conocer y mejorar la eficiencia promueve una mayor participación de los usuarios en la gestión del recurso hídrico,

fortaleciendo la gobernanza local del agua. Reducir las pérdidas y mejorar la disponibilidad también contribuye a la conservación del medio ambiente y al equilibrio ecológico de la cuenca, al evitar excesos de aplicación, salinización y deterioro del suelo.

Por estas razones, la investigación titulada *“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024”* resulta imprescindible para comprender el desempeño hidráulico del sistema, sustentar técnicamente la necesidad de intervenciones y contribuir al manejo sostenible del recurso hídrico en beneficio de la población agrícola del distrito de Ite.

1.5 Alcances y limitaciones

Tiene como alcance a nivel local, que los resultados conseguidos en esta investigación conciernen a la intención de poder contribuir al aumento de la Eficiencia de conducción de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, ya que se ha investigado previamente que en dicha área de la ciudad existe población viviendo en zonas donde el canal no ha recibido mantenimiento. Todo esto conlleva al cálculo de la eficiencia de conducción que brinda la relación entre el caudal de entrada del tramo respecto al caudal de salida y es un claro indicador para su mantenimiento o mejoramiento de sección, lo cual intensificará la calidad de vida de los residentes, agricultores y

ganaderos. Por tanto, el alcance de la investigación corresponde a la localidad del distrito de Ite, ya que dicho canal sirve como medio de abastecimiento de agua para riego.

Por otro lado, en lo concerniente a las limitaciones de la investigación, se tiene que, en el distrito de Ite, los canales solo conducen el agua en horas de riego de los agricultores, los aforos se tienen que realizar en un tiempo dónde no se encuentre en uso el canal, con el fin de realizar una buena lectura y registro preciso de datos.

Se encontraron estructuras que retienen el agua del canal, también se encontró compuertas oxidadas en mal estado, y partidores rudimentarios que presentan fugas, presencia de vegetación y sedimentos en el fondo de los canales, todos estos factores afectan la correcta medición con el correntómetro.

1.6 Formulación de Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

La eficiencia de conducción de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024, es inferior a los valores técnicamente aceptables debido a pérdidas significativas de caudal asociadas a deficiencias estructurales y operativas del sistema.

1.6.2 Hipótesis específicas

- a) Los caudales que circulan en los tramos evaluados de los canales principal y secundario presentan disminuciones progresivas que evidencian pérdidas de conducción superiores a los rangos recomendados para canales revestidos.
- b) Las principales pérdidas de eficiencia de conducción en los canales del sistema de riego del canal lateral G se originan por filtraciones, y condiciones inadecuadas de operación y mantenimiento.
- c) La implementación de mejoras en los canales del sistema de riego canal lateral G, como el rediseño de secciones deficientes y la optimización de las estructuras de operación incrementará significativamente la eficiencia de conducción.

1.7 Variables

1.7.1 Eficiencia de conducción

La eficiencia de conducción se define como el porcentaje del caudal de agua que, desde su punto de derivación, llega efectivamente a los distintos tramos y estructuras del sistema de riego, considerando las pérdidas que ocurren por filtración y deficiencias estructurales a lo largo del canal. Esta eficiencia constituye un indicador clave del desempeño hidráulico y operativo del canal. (Leonardo, 2015).

Tabla 1*Operacionalización de la variable dependiente.*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
Eficiencia de conducción del canal	Conducción Hidráulica	Eficiencia de conducción	%
		Caudal	m ³ /s
		Área hidráulica	m ²
		Velocidad	m/s

Nota. Elaboración propia.**1.7.2 Canal de riego**

Un canal de riego es una infraestructura hidráulica que conduce y distribuye agua por gravedad hacia las áreas agrícolas. (Villón Béjar, 2007)

Tabla 2*Operacionalización de la variable independiente.*

Variable	Dimensiones	Indicadores
Canal de riego	Factores de incidencia	Roturas
		Filtraciones
		Desbordes
		Limpieza de canales
		Mantenimiento de estructuras
		Diseño Hidráulico

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Demin et al. (2018), en su artículo científico *Eficiencia de conducción del sistema de riego del embalse Las Pirquitas en la provincia de Catamarca, Argentina*, indican que el propósito principal fue determinar la eficiencia de conducción en los canales principales que conforman este sistema de riego. La investigación se desarrolló en el embalse Las Pirquitas, ubicado en una región árida de la provincia de Catamarca, y consistió en la aplicación de una metodología explicativa de tipo aplicado, mediante la cual se evaluaron los caudales de ingreso y salida en distintos tramos de los canales. Como técnica, se empleó la medición de sección y velocidad a través de un molinete hidráulico, con el fin de estimar las pérdidas ocasionadas por infiltración. Los resultados demostraron que, a pesar de la antigüedad de más de cincuenta y seis años de uno de los canales, los niveles de eficiencia obtenidos fueron considerados aceptables. En términos generales, se reportaron valores superiores al 90% en el canal Las Colonias y entre 84% y 89% en el canal Principal del Este. Asimismo, los autores señalaron la importancia de profundizar en el análisis del estado físico de los canales en diferentes trayectos, así como de realizar determinaciones complementarias sobre la eficiencia de distribución en los canales secundarios.

Molina Lozano (2015), en su tesis titulada *Comparación de la eficiencia hidráulica en cunetas de secciones triangular, trapezoidal y circular, usando proyectos de la Universidad de La Salle*, tuvo como finalidad evaluar y comparar la eficiencia hidráulica de cunetas con diferentes geometrías de sección transversal: triangular, trapezoidal y circular. Para llevar a cabo esta comparación, aplicó las ecuaciones de Marbello, incluidas en el Manual de drenaje de carreteras, mediante la utilización de fórmulas hidráulicas como la de Manning y Darcy–Weisbach–Colebrook & White, que sirvieron para establecer las variables, usos y sistemas de unidades requeridos en el análisis. Los resultados demostraron que la sección trapezoidal fue la más eficiente, superando el 86% en todos los taludes longitudinales estudiados y mostrando condiciones de adaptación a terrenos ondulados, conforme al criterio de la ecuación de Darcy–Colebrook. Al comparar los cuatro caudales evaluados con los obtenidos en el diseño de sección triangular, se concluyó que la geometría trapezoidal mantuvo un desempeño superior, alcanzando incluso una eficiencia hidráulica constante del 100% en todos los escenarios de caudal analizados.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Quiliche Palacios (2021), en su tesis titulada *Eficiencia de la infraestructura hidráulica del canal la collpa, cajamarca 2021*, implementó una metodología de revisión documental, el estudio busca calcular la eficiencia del sistema de riego por gravedad de la comunidad, con objetivos específicos que

incluyen evaluar la eficiencia de captación, conducción y distribución, así como identificar la frecuencia de mantenimiento de la infraestructura y definir el tipo de flujo en el canal principal. La recopilación de datos se realizó a través de fichas bibliográficas, inventarios y análisis de datos, revelando una eficiencia de captación del 48,74 %, conducción del 83,09 % y distribución del 42,97 %. Se concluye que el canal es utilizado principalmente en la temporada seca, ya que durante los meses de lluvia queda en desuso.

Capcha Ricaldi & Martínez Chuquillanqui (2021), en su tesis titulada *Evaluación de eficiencia hidráulica de canales de riego por gravedad - canal Huayao, Chupaca, Junín 2021*, plantearon como objetivo principal determinar la eficiencia hidráulica en el canal de riego Huayao, ubicado en el distrito de Huachac, provincia de Chupaca. La investigación se diseñó bajo un enfoque no experimental, aplicando el método científico y utilizando fichas de recopilación de datos en un muestreo no probabilístico, elegido por conveniencia. Los resultados mostraron que, en el caso del canal trapezoidal, la eficiencia hidráulica obtenida entre la progresiva 0+000 km y 2+022 km fue en promedio de 58,36 % el primer día y 71,53 % el segundo. En contraste, para el canal de sección rectangular, los valores oscilaron entre 92,33 % y 95,6 % en el tramo que abarcó de la progresiva 0+000 km a 0+100 km. Los autores recomendaron realizar un nuevo revestimiento e incrementar la sección del canal trapezoidal, debido a que las pérdidas de agua se deben principalmente a filtraciones generadas por el deterioro de los paños

laterales, lo cual limita el abastecimiento a los usuarios. Asimismo, sugirieron efectuar un rediseño hidráulico entre las progresivas 04+200 hasta 04+700 y elaboraron un presupuesto de intervención por un monto ascendente a S/. 238,334.87.

2.1.3 Antecedentes Locales

Ticona Parihuana (2024), en su tesis titulada *Evaluación de las pérdidas de conducción y mejoramiento de la eficiencia hidráulica en el canal de riego Yesera, Magollo, Vilacollo - Quilahuani - Candarave - Tacna, tramo: km 004 + 200 hasta 006 + 700*, tuvo como objetivo evaluar las pérdidas de conducción en el canal de riego Yesera en el tramo comprendido entre las progresivas 004+200 y 006+700. La investigación utilizó un diseño no experimental y una metodología científica de tipo descriptivo, incluyendo levantamientos topográficos para determinar las pendientes actuales del canal. Se identificaron irregularidades como pendientes inadecuadas que generan desbordes y sedimentación, discontinuidad en las juntas de disipación, fisuras entre concreto viejo y nuevo, erosión en las paredes y tomas laterales deficientes. En el tramo crítico entre 4+200 y 5+200, mediante aforos con métodos de flotador y correntómetro, se obtuvo un caudal promedio de entrada de 0.072 m³/s y salida de 0.064 m³/s, resultando una eficiencia de conducción de 88,79%. El estudio concluyó que el canal presenta condiciones deficientes porque no alcanza la eficiencia mínima del 95% esperada para canales revestidos, y propuso un replanteo en el trazo para cumplir con las pendientes necesarias y un

nuevo diseño hidráulico para mejorar la eficiencia, con un presupuesto estimado en S/. 238,334.87.

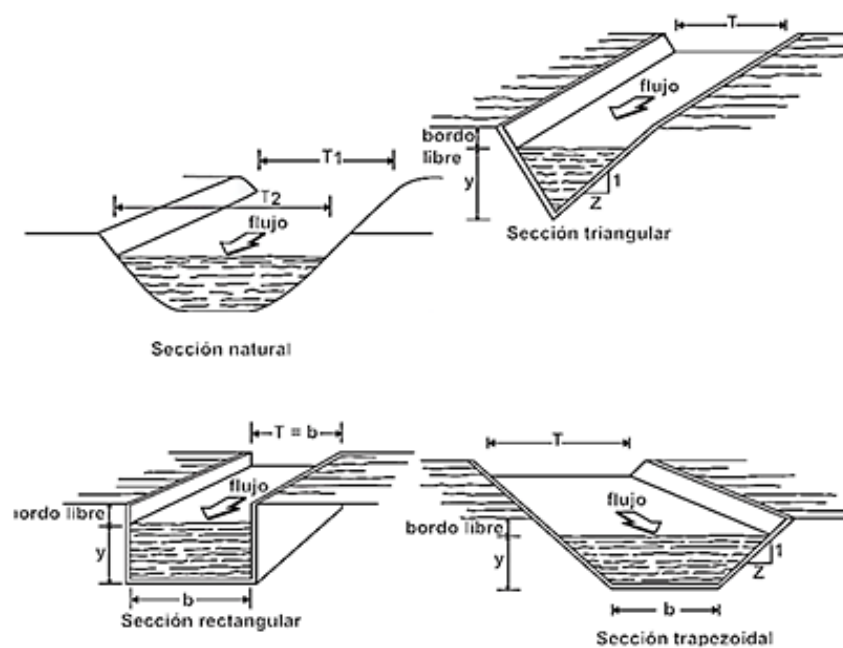
2.2 Bases teóricas

2.2.1 Canales

Los canales son conductos por donde circula el agua con una superficie libre, es decir, en contacto con el aire. Estos pueden ser naturales, como los ríos, o construidos por el ser humano, como los canales para navegación, hidroeléctricas o vertederos. Los canales artificiales suelen ser largos, con poca pendiente, y pueden estar revestidos con materiales como concreto, piedra o madera (Chow, 1994).

Figura 1

Secciones de canales abiertos más comunes



Nota. Tomado de Hidráulica de canales abiertos, por Villón Béjar, 2007.

Figura 2

Fotografía del canal principal y secundario



Nota. Elaboración propia.

2.2.2 Canales según su función

Los canales de riego, de acuerdo con la función que cumplen en el sistema de distribución, se denominan de la siguiente manera:

- Canal de primer orden. También conocidos como canal principal, de derivación o madre. Se traza con pendiente mínima y suele conducir el caudal por un solo lado, ya que en el otro se encuentran terrenos más elevados. Su función principal es derivar el agua desde la fuente (río, represa o embalse) hacia la red de distribución (Rodríguez Ruiz, 2008).
- Canal de segundo orden. También conocidos como canal secundario o lateral, se deriva directamente del canal principal, y tiene como función

distribuir el caudal hacia los canales de tercer orden. Además, el área de riego que abarca cada lateral se denomina *unidad de riego* (Autoridad Nacional del Agua, 2010).

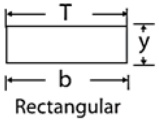
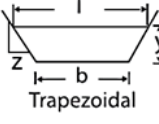
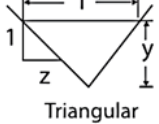
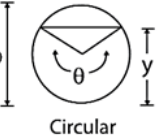
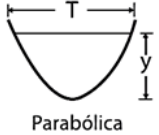
- Canal de tercer orden. También denominado *sub-lateral*, se originan en los canales secundarios y conducen el agua hasta las parcelas o propiedades individuales a través de tomas específicas. El área abastecida por cada sub-lateral se denomina *unidad de rotación*, utilizada en la organización de turnos de riego (Autoridad Nacional del Agua, 2010).

2.2.3 Elementos geométricos de canales

Los elementos geométricos son propiedades de una sección de canal que pueden definirse por completo por la geometría de la sección y de la profundidad de flujo. Estos elementos son muy importantes, pues se utilizan ampliamente en el cálculo del flujo (Chow, 1994). En el caso de secciones de canal regulares y simples, los elementos geométricos pueden expresarse matemáticamente en términos de la profundidad de flujo y de otras dimensiones de la sección (Rodríguez Ruiz, 2008).

Figura 3

Relaciones geométricas según secciones del canal

Sección	Área Hidráulica (A)	Perímetro Mojado (P)	Radio Hidráulico (R)	Espejo de Agua (T)
 <p>Rectangular</p>	by	$b + 2y$	$\frac{by}{b + 2y}$	b
 <p>Trapezoidal</p>	$(b + Zy)y$	$b + 2y\sqrt{1 + Z^2}$	$\frac{(b + Zy)y}{b + 2y\sqrt{1 + Z^2}}$	$b + 2Zy$
 <p>Triangular</p>	Zy^2	$2y\sqrt{1 + Z^2}$	$\frac{Zy}{2\sqrt{1 + Z^2}}$	$2Zy$
 <p>Circular</p>	$\frac{1}{8}(\theta - \text{sen}\theta)D^2$	$\frac{1}{2}\theta D$	$\frac{1}{4}\left(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta}\right)D$	$\frac{(\text{sen}\frac{1}{2}\theta)D}{2\sqrt{y}(D-y)}$
 <p>Parabólica</p>	$\frac{2}{3}Ty$	$T + \frac{8y^2}{3T}$	$\frac{2T^2y}{3T^2 + 8y^2}$	$\frac{3A}{2y}$

Nota. La figura muestra las relaciones geométricas según secciones del canal.

Fuente: Villón Béjar (2007).

2.2.4 Eficiencia de conducción

Según Capcha y Martínez (2021), la eficiencia de conducción (E_{fc}) permite medir las pérdidas de agua en los canales principales y secundarios, considerando aspectos como la entrada y salida de agua, la pendiente, la rugosidad, el tipo de sección y la permeabilidad del material. Sin embargo, el deterioro de la estructura

puede reducir esta eficiencia, causando pérdidas por infiltración, evaporación y uso no autorizado.

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura y Riego (2015), la eficiencia de conducción permite evaluar las condiciones de operación y mantenimiento del canal principal y secundario en el tramo comprendido entre la fuente de abastecimiento y el punto en el que inicia la distribución. Esta eficiencia aumenta en la medida en que el canal presenta mejores condiciones físicas y operativas, lo cual implica:

- El canal cuente preferentemente con revestimiento para reducir las pérdidas por infiltración.
- No presentar roturas o daños en la base, taludes o bordes.
- Mantener un área expuesta mínima al espejo de agua para disminuir las pérdidas por evaporación.
- Evitar sustracciones no autorizadas durante el recorrido.
- Conducir los caudales mínimos técnicamente recomendados a fin de evitar sedimentación o erosión.

La eficiencia de conducción (EC) se considera a la relación entre la cantidad de agua que entra al canal y cantidad que sale del tramo del canal. La fórmula se expresa de la siguiente manera:

$$E_C = \frac{Q_S}{Q_E} \quad \text{ó} \quad E_C(\%) = \frac{Q_S}{Q_E} \times 100$$

Donde:

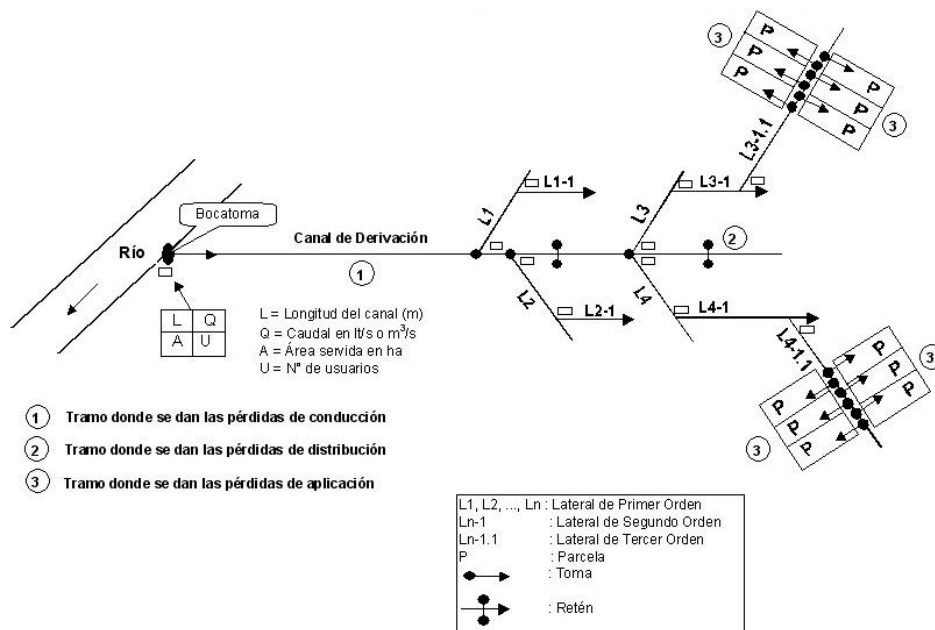
Q_E = caudal que entra al canal o tramo.

Q_S = caudal que sale del canal o tramo.

Asimismo, Si en el tramo existen tomas laterales o parcelarias que se encuentren en operación durante el aforo, el caudal derivado debe medirse y sumarse al caudal de salida.

Figura 4

Esquema hidráulico de un sector de riego



Nota. La figura muestra esquema hidráulico de un sector de riego. Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2015).

Según la FAO (s.f.), la eficiencia de los canales también depende de la longitud del canal a través del cual fluye el agua, el tipo de canal y su estado de conservación.

Tabla 3*Eficiencia de conducción según el tipo y longitud del canal*

Longitud del canal	Canales de tierra (%)			Canales revestidos
	Arena	Roca	Arcilla	
Largo (>2000 m)	60%	70%	80%	95%
Medio (200 - 2000 m)	70%	75%	85%	95%
Corto (< 200 m)	80%	80%	90%	95%

Nota. Datos tomados de Capcha Ricaldi & Martínez Chuquillanqui (2021).

2.2.5 Fuentes de baja eficiencia de conducción

Según el Ministerio de Agricultura y Riego (2015), la eficiencia de conducción se ve afectada por deficiencias estructurales y operativas en la red de riego, principalmente vinculadas a los siguientes factores:

- Roturas de canales o cauces

Las roturas se producen por causas naturales como el crecimiento de raíces en canales revestidos y no revestidos y por actividades humanas, tales como el tránsito de maquinaria, manejo inadecuado del nivel de agua y ausencia de supervisión durante el llenado. Asimismo, el bordo libre insuficiente y la obstrucción por sedimentos favorecen represamientos que originan fallas estructurales y afectan la continuidad del servicio.

- Filtraciones

Las filtraciones son frecuentes en canales construidos sobre materiales permeables o en tramos con revestimiento deteriorado, fisuras o juntas defectuosas. También se originan por cavidades generadas por fauna, las cuales comprometen la conducción y obligan a intervenciones de revestimiento o reconfiguración del trazo.

- Desbordes

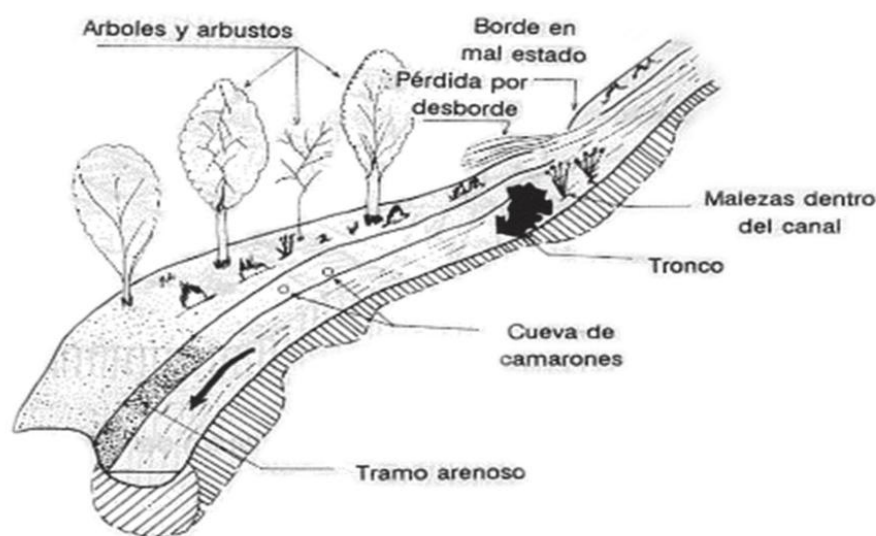
Los desbordes ocurren por alturas insuficientes de los bordos, ausencia de caminos de mantenimiento, operación deficiente de estructuras de control y descargas no programadas en sectores aguas arriba. Estas situaciones reducen la capacidad de transporte y generan pérdidas operativas.

- Limpieza de canales

La limpieza es una actividad esencial para mantener la eficiencia hidráulica, ya que reduce la rugosidad, incrementa la velocidad del flujo y evita obstrucciones generadas por malezas y sedimentos. Su ejecución periódica permite conservar secciones hidráulicas adecuadas durante la campaña de riego.

- Mantenimiento de estructuras

Las tomas principales, secundarias y demás estructuras de control deben mantenerse operativas y sin fugas, conforme al Plan de Mantenimiento. Su deterioro compromete la regulación de caudales y puede generar pérdidas relevantes durante la operación del sistema de riego.

Figura 5*Pérdidas en canales de conducción*

Nota. La figura muestra las pérdidas más comunes en canales de conducción

Fuente: Ministerio de Agricultura y Riego (2015).

2.2.6 Método del Correntómetro

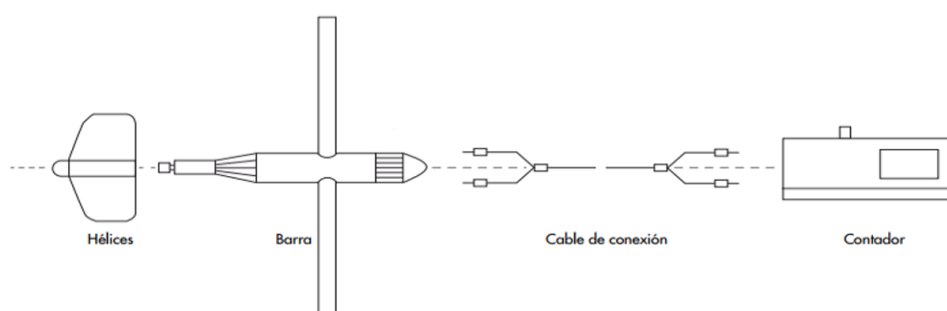
El aforo con correntómetro, denominado en algunos casos molinete hidráulico, es un instrumento constituido por una hélice, la cual al ser sumergida en una corriente gira proporcionalmente a la velocidad de la misma.

Es una técnica de aforo utilizada para determinar el caudal de agua en canales abiertos mediante la medición directa de velocidades puntuales en diferentes puntos de la sección transversal del canal. La combinación de estas velocidades con el área correspondiente permite calcular el caudal total.

Este método es especialmente útil en canales naturales o artificiales con formas irregulares, donde los métodos volumétricos o de flotador pueden presentar limitaciones. Se considera una técnica precisa y estandarizada en estudios de hidrología e ingeniería hidráulica.

Figura 6

Partes del correntómetro



Nota. Elaboración propia.

2.2.6.1 Principio de funcionamiento

Estos correntómetros se calibran en laboratorios de hidráulica mediante una fórmula de calibración que permite relacionar la velocidad del flujo con el número de giros de la hélice. La expresión general es la siguiente:

$$V = a * n + b$$

Dónde:

v = Velocidad del agua (m/s)

n = Número de vueltas de la hélice por segundo.

a = Paso real de la hélice en metros.

b = es la llamada velocidad de frotamiento en (m/s)

Esta relación permite obtener la velocidad del flujo a partir del registro de rotaciones del dispositivo, asegurando mediciones precisas durante el aforo.

La velocidad de hélice es un parámetro fundamental en el funcionamiento del correntómetro, ya que permite determinar la velocidad del flujo en canales o cursos de agua. Este instrumento opera a través de una hélice que gira cuando es impulsada por el movimiento del agua, y la cantidad de giros registrados durante un intervalo definido se transforma, a través de una curva de calibración, en la velocidad del flujo.

Para asegurar lecturas precisas, La hélice debe estar correctamente alineada con la dirección de la corriente. Este método resulta especialmente útil en mediciones puntuales orientadas a caracterizar el perfil de velocidades en una sección del canal. La precisión de la medición depende de factores como el ángulo de incidencia del flujo, el estado de limpieza del instrumento y la adecuada determinación del tiempo de registro (Chow, 1994).

El correntómetro está provisto de una hélice que gira en un eje sin fin debido a la acción del flujo. En cada giro, un imán solidario a la hélice establece un contacto eléctrico que envía impulsos a un contador de revoluciones, permitiendo cuantificar la velocidad de rotación y, posteriormente, la velocidad del agua mediante la ecuación de calibración correspondiente.

El cálculo del área hidráulica es indispensable para la determinación del caudal en canales abiertos, especialmente cuando se utiliza un correntómetro como

instrumento de medición. Este valor se obtiene mediante la medición transversal del canal y el nivel del agua en el momento del aforo, permitiendo estimar el área mojada que conduce el flujo. El área hidráulica se obtiene sumando las áreas de subsegmentos rectangulares formados por profundidades medidas a intervalos a lo largo de la sección, método que resulta práctico y confiable en trabajos de campo.

El caudal se determina combinando el área hidráulica con la velocidad media del flujo, mediante la siguiente expresión:

Q: Caudal del agua en metros cúbicos por segundo (m^3/s).

A: Área hidráulica de la sección transversal del flujo de agua.

V: Velocidad media del agua.

2.2.6.2 Aplicabilidad y ventajas

El método del correntómetro es recomendable cuando se requiere alta precisión o cuando el canal presenta geometrías irregulares. Sus principales aplicaciones incluyen:

- Estudios de eficiencia hidráulica en canales de riego.
- Control de caudales en estructuras hidráulicas.
- Aforos en cauces naturales.

Ventajas:

- Alta precisión en la medición del caudal.
- Permite estimar velocidades a diferentes profundidades.
- Es aplicable a cualquier forma de canal.

Desventajas:

- Requiere mayor equipamiento y personal capacitado.
- Necesita condiciones hidráulicas estables durante la medición.

2.2.6.3 Consideraciones técnicas

Para obtener resultados confiables, se deben cumplir los siguientes criterios técnicos:

- Utilizar únicamente correntómetros calibrados.
- Realizar el aforo en un tramo recto y uniforme del canal.
- Evitar turbulencias excesivas o variaciones súbitas de nivel.
- Asegurar que el canal se encuentre en régimen permanente durante la medición.

2.3 Definición de términos

- a) Caudal: es el volumen de agua que fluye a través de una sección transversal de un canal por unidad de tiempo. Se mide generalmente en metros cúbicos por segundo (m^3/s) o litros por segundo (l/s)
- b) Pendiente: es la relación entre la diferencia de elevación vertical y la distancia horizontal entre dos puntos del cauce, representando la inclinación longitudinal que influye en la energía y velocidad del flujo.

- c) Tirante: es la distancia vertical desde el fondo del canal hasta la superficie libre del agua en flujo abierto. Es un parámetro clave para analizar y diseñar sistemas hidráulicos, ya que afecta directamente el área y el régimen de flujo dentro del canal.
- d) Filtración: es el proceso por el cual el agua se mueve a través de los poros del suelo o materiales que conforman un canal o estructura hidráulica, desplazándose desde una zona de mayor presión hacia otra de menor presión.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

La categorización de las investigaciones cuantitativas depende del grado de control que el investigador ejerce sobre la variable principal y otros aspectos del estudio, como la conformación y manipulación de los grupos de análisis. Según Briones (2002), este nivel de control permite clasificar los estudios cuantitativos en tres grandes grupos:

- **Investigaciones experimentales**, en las que el investigador manipula directamente las variables y asigna deliberadamente a los participantes en los grupos.
- **Investigaciones cuasiexperimentales**, donde existe cierto control, pero este se encuentra limitado por condiciones del contexto o por restricciones en la asignación de los grupos.
- **Investigaciones no experimentales**, en las que no es posible manipular activamente las variables, por lo que el investigador se limita a observar y analizar fenómenos tal como ocurren en su realidad.

Esta clasificación permite diferenciar los enfoques metodológicos en función de la capacidad del investigador para intervenir en el fenómeno estudiado y controlar sus condiciones.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población se define como el conjunto, finito o infinito, de elementos que comparten características comunes y sobre los cuales se extenderán las conclusiones del estudio. Esta definición subraya la importancia de delimitar con claridad y precisión la población, a fin de asegurar que los resultados de la investigación sean válidos y aplicables al grupo de interés (Arias, 2006).

En el presente estudio, la población está definida por los canales del sistema de riego del canal Lateral G, ubicado en el distrito de Ite, provincia Jorge Basadre, región Tacna, durante el año 2024.

3.2.2 Muestra

Hernández et al. señalan que una muestra corresponde a un conjunto de elementos que se seleccionan para llevar a cabo un estudio, y que poseen características similares, representando de manera adecuada a una población determinada. En el presente estudio, la muestra está definida por el tramo que va desde el kilómetro 0+000 hasta el 1+050 de los canales principal y secundario de sistema de riego del canal Lateral G, ubicado en el distrito de Ite, provincia Jorge Basadre, región Tacna, durante el año 2024.

3.3 Materiales y equipo

Para el presente trabajo de investigación se han utilizado los siguientes materiales, equipos y herramientas.

1) Materiales

- Laptop
- Fotocopiadora
- Papel A4
- Cuaderno de campo
- Fuentes bibliográficas
- Documentación técnica
- Hojas de cálculo
- Planos

2) Equipos

- Barra OTT
- Hélice 1-4444-96- correntómetro
- Hélice 75369-Microcorrentómetro
- Contador OTT Z400
- Contador CMC20A
- Cinta métrica.
- Cámara fotográfica
- GPS

Figura 7*Equipos para aforo de canales*

Nota. Elaboración propia.

3.4 Procedimiento de medición con correntómetro

Para aplicar este método en campo, se siguen los siguientes pasos:

- 1) Dividir el canal en varias verticales de medición.
- 2) Determinar la profundidad del canal en cada vertical.
- 3) Colocar el correntómetro en cada vertical a una o más profundidades:

Los métodos de medición de velocidad en una vertical varían según la profundidad del cauce. El método de un punto se aplica cuando la profundidad es menor a 0,70 m y consiste en medir la velocidad a 0,6 de la profundidad, considerándola como velocidad media. El método de dos puntos se usa cuando la profundidad supera los 0,70 m, midiendo a 0,2 y 0,8 de la profundidad para obtener la velocidad media. Finalmente, el

método de tres puntos mide a 0,2, 0,4 y 0,8 de la profundidad, permitiendo calcular una velocidad media más precisa en la vertical. (SENAMHI, 2018)

Tabla 4

Método de los puntos reducidos

Número de mediciones	Profundidad del curso de agua (cm)	Puntos de observación (medidos desde la superficie libre)	Velocidad media
1	30 - 60	0.6 D	$V_{media} = V_{0.6}$
2	60 - 300	0.2 D y 0.8 D	$V_{media} = 0.5 (V_{0.2} + V_{0.8})$
3	300 - 600	0.2, 0.6 y 0.8 D	$V_{media} = 0.25 (V_{0.2} + 2 V_{0.6} + V_{0.8})$

Nota. Datos tomados del Manual de hidrometría, SENAMHI 2018

- 4) Registrar la velocidad en cada punto mediante el contador conectado al correntómetro.
- 5) Calcular el área correspondiente a cada vertical.
- 6) Multiplicar velocidad por área en cada vertical y sumar todos los productos para obtener el caudal total.
- 7) Rellenar con los datos obtenidos en la ficha de registro de aforo.

Este procedimiento es estándar en estudios hidrométricos y está validado por manuales técnicos del sector público.

Figura 8

Ficha de registro de aforo

REGISTRO DE AFORO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL			FECHA			HÉLICE			HIDROMENSOR				
CUENCA			PROG.			CONTADOR			ASISTENTE				
AFORO			COORDENADAS						AUXILIAR				
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (j)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s
0													
1													
2													
3													
4													
5													
6													

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	
		AREA (A) :	
		VELOCIDAD (V) :	
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo)		AREA (a)	
$q_{t-t+1} = \left(\frac{v_t + v_{t+1}}{2} \right) \left(\frac{d_t + d_{t+1}}{2} \right) b_{t-t+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{t-t+1}$	$A = \sum a_{t-t+1}$	$v = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

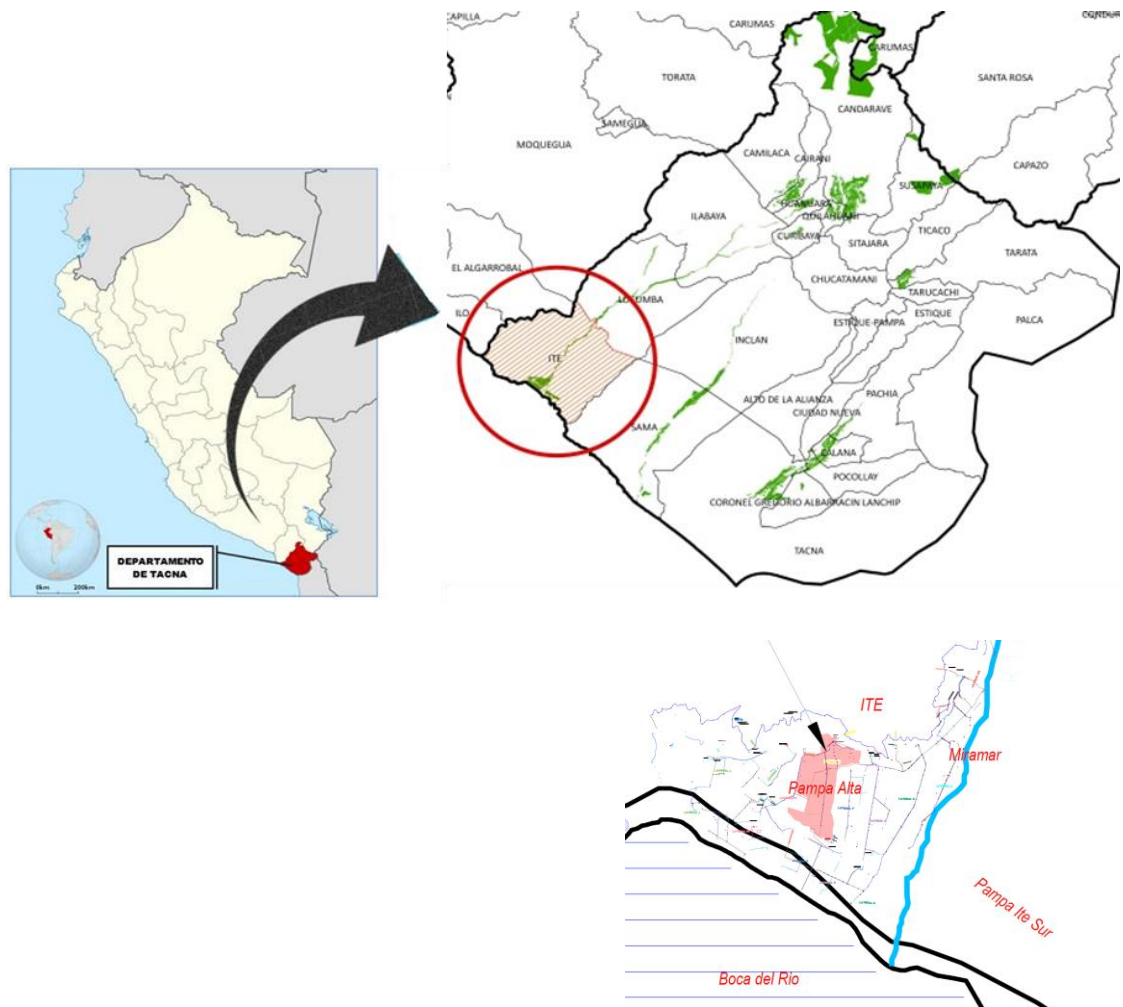
RESULTADOS

4.1 Descripción de la zona de estudio

En esta sección, se llevará a cabo una evaluación detallada de la situación actual del canal de riego Lateral G del Distrito de Ite - Provincia de Jorge Basadre - Departamento de Tacna. Se abordarán aspectos clave como la ubicación geográfica, accesibilidad a través de vías de transporte, datos de precipitación. La recopilación y análisis de estos parámetros facilitarán una comprensión exhaustiva del estado del canal, para establecer así las bases necesarias para futuras mediciones y análisis de caudales.

4.1.1 Ubicación geográfica

El tramo del canal bajo análisis está situado en el distrito de Ite, perteneciente a la provincia de Jorge Basadre, en la región de Tacna. Sus coordenadas geográficas son $70^{\circ}12'15''$ longitud oeste y $17^{\circ}15'30''$ latitud sur, con una altitud aproximada de 3,315 metros sobre el nivel del mar. (FAO, 2012)

Figura 9*Ubicación de zona de estudio*

Nota. Elaboración propia.

Coordenadas UTM: N: 8'024,259 m E: 366,258 m

Coordenadas Geodésicas: 70°12'15'' W 17°15'30'' S

Asimismo, el distrito de Ite presenta los siguientes límites:

- Por el norte: Provincia de Ilo (Moquegua)

- Por el sur: Distrito de Sama Las Yaras.
- Por el este: Con el Distrito de Locumba.
- Por el oeste: Con el Océano pacífico, distrito de Tacna.

4.1.2 Accesibilidad

Tabla 5

Vías de Acceso del Distrito de Tacna al Distrito de Ite

Tramo	Tipo de Carretera	Distancia (km)	Tiempo recorrido (horas)	Frecuencia
Tacna - Costanera - Ite	Asfaltado	105	01:37	Permanente
Tacna - Panamericana	Asfaltado	109	01:28	Permanente

Nota. Elaboración propia

Figura 10*Rutas de acceso a Ite**Nota.* Elaboración propia.

4.2 Factores que afectan la eficiencia de conducción

Durante la etapa inicial del estudio se realizó una inspección de campo a lo largo de los canales del sistema de riego canal Lateral G, con el objetivo de identificar puntos estratégicos para la instalación de aforos y evaluar el estado general del canal hasta el 2024. Esta fase fue fundamental para sentar las bases del análisis de eficiencia de conducción, ya que permitió detectar tanto las condiciones físicas del canal como las limitaciones logísticas para la ejecución del estudio.

4.2.1 Estado situacional en el canal principal

El reconocimiento efectuado en el canal principal, cuya longitud total evaluada es de 1.050 km, permitió identificar que los problemas estructurales y operativos se distribuyen a lo largo de todo su recorrido. El canal es colindante al

canal secundario, por lo que ambos comparten condiciones ambientales similares; sin embargo, la magnitud de afectación registrada en el canal principal evidencia un deterioro más pronunciado en determinados tramos. Los hallazgos se detallan a continuación, acompañados posteriormente por la evidencia fotográfica correspondiente.

En el tramo de las progresivas 0+000 a 0+050, se verificó el deterioro de estructuras de control y derivación, las cuales presentan fugas, erosión superficial y pérdida de operatividad, afectando la distribución adecuada del caudal hacia las áreas de riego.

Figura 11

Compuerta de control oxidada en el progresivo km 0+000



Nota. Elaboración propia.

Posteriormente, entre las progresivas 0+000 a 0+450 y 0+600 a 1+050, se registraron filtraciones debido a fisuras en el revestimiento, juntas deterioradas y presencia de material altamente permeable bajo la estructura, lo que incrementa el riesgo de pérdida de caudal.

Figura 12

Filtraciones por juntas deterioradas y fisuras en el revestimiento del canal principal



Nota. Elaboración propia.

Asimismo, entre las progresivas 0+700 a 0+850, se constató una marcada acumulación de sedimentos y proliferación de malezas, lo que reduce la sección hidráulica útil e incrementa la rugosidad del canal. La falta de limpieza periódica ha favorecido obstrucciones parciales en este sector.

Figura 13

Sedimentos y malezas en el canal principal



Nota. Elaboración propia.

En el tramo comprendido entre las progresivas 0+700 a 1+050, se identificaron roturas en las paredes laterales y el borde libre, asociadas al crecimiento de raíces y manejo inadecuado de niveles de agua durante la operación. Estas roturas generan represamientos locales y comprometen la estabilidad estructural del canal.

Figura 14*Roturas en paredes laterales del canal principal*

Nota. Elaboración propia.

En conjunto, los resultados confirman que el canal principal presenta afecciones a lo largo de toda su extensión, comprometiendo su capacidad de conducción y la eficiencia hidráulica del sistema.

4.2.2 Estado situacional en el canal secundario

El canal secundario, con una longitud total de 1+050 km y colindante al canal principal, muestra un patrón similar de afectaciones, aunque con variaciones en la intensidad y ubicación de los problemas detectados. El levantamiento de información de campo, junto con el registro fotográfico que se incorporará posteriormente, permitió caracterizar los principales deterioros presentes a lo largo de este canal.

En las progresivas 0+050, 0+155, 0+930, 0+950, se verificó el desgaste y mal funcionamiento de estructuras complementarias, tales como tomas laterales y compuertas de control, se evidencio compuertas rudimentarias de madera las cuales que presentan fugas y pérdida de capacidad de control.

Figura 15

Compuerta de control oxidada en el canal secundario



Nota. Elaboración propia.

Entre las progresivas 0+050 a 0+250, se identificaron roturas y desprendimientos en los bordes y taludes, ocasionados por el asentamiento diferencial, el tránsito de usuarios y el crecimiento de raíces. Estas fallas interrumpen la continuidad estructural del canal y propician pérdidas de agua.

Figura 16

Roturas y desprendimientos en bordes en el canal secundario



Nota. Elaboración propia.

En el tramo comprendido entre 0+300 a 0+500, se observaron filtraciones asociadas a revestimientos y juntas deteriorados, fisuras longitudinales y presencia de material permeable en la base del canal. Estas filtraciones afectan directamente la eficiencia de conducción.

Figura 17

Juntas deterioradas en el canal secundario



Nota. Elaboración propia.

Asimismo, entre las progresivas 0+800 a 0+950, se evidenció una significativa acumulación de sedimentos y vegetación acuática, lo cual reduce el área hidráulica disponible y afecta la velocidad del flujo. Este tramo presenta un notorio déficit de limpieza.

Figura 18

Compuerta de control oxidada en el progresivo km 0+000 del canal principal



Nota. Elaboración propia.

Finalmente se registraron los siguientes elementos en el tramo evaluado del canal secundario:

Tabla 6*Obras de arte existentes en el canal secundario*

Ítem	Descripción	Progresiva
1	Cruce de tubería	0+145
2	Sifón existente	0+182
3	Cruce de tubería	0+420
4	Puente peatonal	0+460
5	Cruce de tubería	0+569
6	Puente peatonal	0+597
7	Cruce de tubería	0+610
8	Sifón existente	0+660.5

Nota. Elaboración propia

En síntesis, los resultados muestran que el canal secundario, al igual que el canal principal, presenta problemas distribuidos en la totalidad de su recorrido, evidenciando la necesidad de intervenciones de mantenimiento para asegurar su adecuado funcionamiento durante la campaña de riego.

4.3 Caudales Obtenidos del Aforo

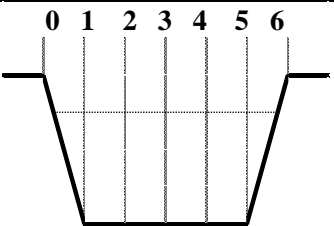
Para llevar a cabo la determinación del caudal de aforo mediante el uso de un correntómetro, se realizaron mediciones en dos fechas. En cada una de estas fechas, se efectuaron las mediciones cada 50 metros teniendo como progresivas de inicio km 0+000 y término km 1+050, abarcando así una distancia de 1.05 kilómetros con 50 metros a lo largo de los canales del sistema de riego del canal Lateral G.





4.3.1 Caudales obtenidos del aforo al Canal Principal

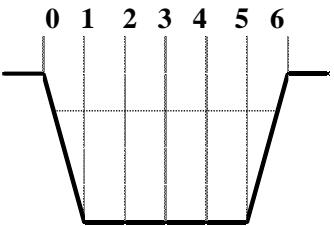
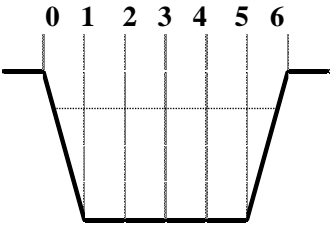
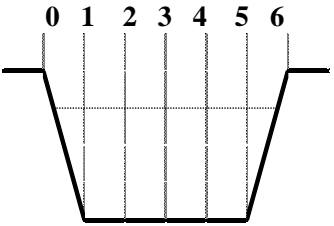
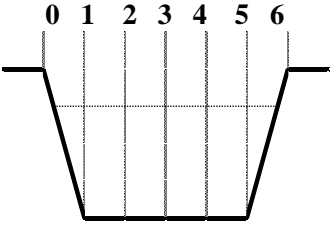
Los resultados obtenidos del aforo al canal principal corresponden a las muestras tomadas el día 04/03/2025 correspondientes al canal principal. Como información general, el canal presenta un tipo de fondo revestido, con una corriente proveniente de la cuenca locumba. Asimismo, el método de aforo para el canal fue de un punto, el cual se mide la velocidad a 0.6 de la profundidad medidos desde la superficie libre, según los tramos de la sección transversal del canal, el aforo se realizó con un correntómetro, Contador OTT Z400 y número de Hélice 1-4444-96-Correntómetro.

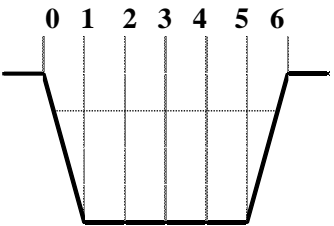
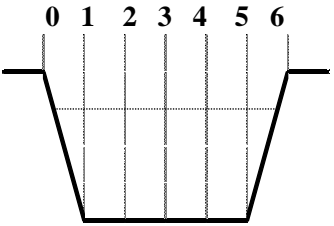
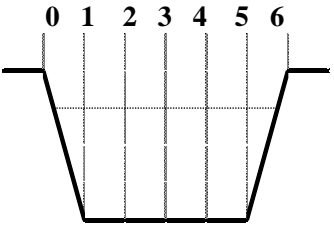
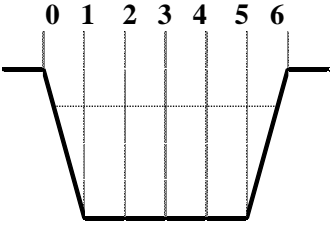
Tabla 7

Resultados de aforo de caudal en el canal secundario

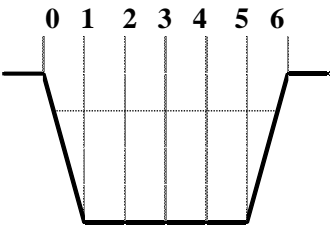
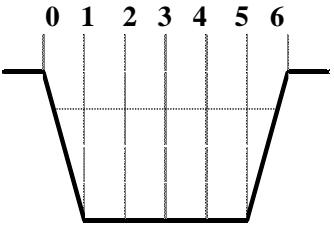
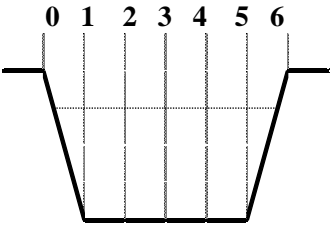
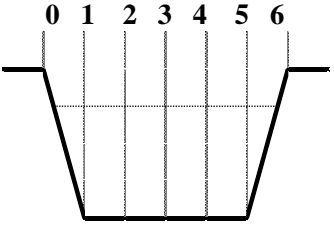
Canal Principal - Aforo 01		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+000 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.200	0.300	0.060	0.461	0.028
	1-2	0.394	0.300	0.118	0.974	0.115
	2-3	0.386	0.300	0.116	0.982	0.114
	3-4	0.385	0.300	0.116	0.875	0.102
	4-5	0.391	0.400	0.156	0.797	0.124
	5-6	0.198	0.350	0.069	0.392	0.027
					Total:	0.510


Canal Principal - Aforo 02		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+050 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.199	0.300	0.060	0.509	0.031	
	1-2	0.391	0.300	0.117	1.034	0.121	
	2-3	0.381	0.300	0.114	1.017	0.116	
	3-4	0.380	0.300	0.114	0.922	0.105	
	4-5	0.389	0.400	0.156	0.741	0.116	
	5-6	0.198	0.350	0.069	0.310	0.021	
Total:							0.510
Canal Principal - Aforo 03		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+100 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.196	0.300	0.059	0.353	0.021	
	1-2	0.386	0.300	0.116	0.801	0.093	
	2-3	0.380	0.300	0.114	0.931	0.106	
	3-4	0.377	0.300	0.113	0.983	0.111	
	4-5	0.376	0.400	0.150	0.965	0.145	
	5-6	0.189	0.360	0.068	0.465	0.032	
Total:							0.508
Canal Principal - Aforo 04		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+150 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.196	0.300	0.059	0.422	0.025	
	1-2	0.388	0.300	0.116	0.896	0.104	
	2-3	0.384	0.300	0.115	0.939	0.108	
	3-4	0.382	0.300	0.115	0.922	0.106	
	4-5	0.383	0.400	0.153	0.887	0.136	
	5-6	0.192	0.350	0.067	0.431	0.029	
Total:							0.508
Canal Principal - Aforo 05		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+200 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.178	0.300	0.053	0.440	0.023	
	1-2	0.352	0.350	0.123	0.914	0.112	
	2-3	0.353	0.350	0.124	0.944	0.117	
	3-4	0.355	0.350	0.124	0.926	0.115	
	4-5	0.353	0.350	0.124	0.887	0.110	
	5-6	0.176	0.400	0.070	0.431	0.030	
Total:							0.507

Canal Principal - Aforo 06		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+250 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.175	0.300	0.053	0.358	0.019	
	1-2	0.351	0.350	0.123	0.806	0.099	
	2-3	0.354	0.350	0.124	0.935	0.116	
	3-4	0.352	0.350	0.123	0.987	0.121	
	4-5	0.349	0.350	0.122	0.970	0.118	
	5-6	0.174	0.400	0.070	0.470	0.033	
Total:							0.506
Canal Principal - Aforo 07		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+300 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.169	0.300	0.051	0.440	0.022	
	1-2	0.348	0.350	0.122	0.905	0.110	
	2-3	0.357	0.350	0.125	0.948	0.119	
	3-4	0.355	0.350	0.124	0.931	0.115	
	4-5	0.359	0.350	0.126	0.862	0.109	
	5-6	0.181	0.400	0.072	0.414	0.030	
Total:							0.505
Canal Principal - Aforo 08		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+350 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.157	0.400	0.063	0.418	0.026	
	1-2	0.323	0.350	0.113	0.900	0.102	
	2-3	0.333	0.400	0.133	0.987	0.131	
	3-4	0.336	0.400	0.134	0.969	0.130	
	4-5	0.323	0.350	0.113	0.840	0.095	
	5-6	0.154	0.350	0.054	0.375	0.020	
Total:							0.504
Canal Principal - Aforo 09		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+400 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.171	0.500	0.086	0.496	0.043	
	1-2	0.340	0.400	0.136	1.017	0.138	
	2-3	0.308	0.400	0.123	0.991	0.122	
	3-4	0.277	0.400	0.111	0.892	0.099	
	4-5	0.263	0.400	0.105	0.818	0.086	
	5-6	0.125	0.300	0.038	0.396	0.015	
Total:							0.503

Canal Principal - Aforo 10		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+450 km			m	m	m ²	m/s	m ³ /s
	0-1	0.153	0.400	0.061	0.405	0.025	
	1-2	0.315	0.350	0.110	0.870	0.096	
	2-3	0.329	0.400	0.132	0.961	0.127	
	3-4	0.332	0.400	0.133	0.970	0.129	
	4-5	0.319	0.350	0.112	0.888	0.099	
	5-6	0.154	0.400	0.062	0.414	0.026	
	Total:						0.502
Canal Principal - Aforo 11		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+500 km			m	m	m ²	m/s	m ³ /s
	0-1	0.177	0.500	0.089	0.405	0.036	
	1-2	0.355	0.300	0.107	0.901	0.096	
	2-3	0.351	0.350	0.123	1.004	0.123	
	3-4	0.343	0.350	0.120	1.030	0.124	
	4-5	0.337	0.300	0.101	0.935	0.094	
	5-6	0.168	0.400	0.067	0.414	0.028	
	Total:						0.501
Canal Principal - Aforo 12		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+550 km			m	m	m ²	m/s	m ³ /s
	0-1	0.180	0.400	0.072	0.431	0.031	
	1-2	0.358	0.300	0.107	0.896	0.096	
	2-3	0.352	0.350	0.123	0.978	0.120	
	3-4	0.345	0.350	0.121	0.974	0.118	
	4-5	0.355	0.300	0.107	0.939	0.100	
	5-6	0.184	0.400	0.074	0.478	0.035	
	Total:						0.500
Canal Principal - Aforo 13		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+600 km			m	m	m ²	m/s	m ³ /s
	0-1	0.188	0.400	0.075	0.414	0.031	
	1-2	0.365	0.300	0.110	0.870	0.096	
	2-3	0.356	0.350	0.125	0.952	0.119	
	3-4	0.355	0.350	0.124	0.944	0.117	
	4-5	0.366	0.300	0.110	0.913	0.100	
	5-6	0.190	0.400	0.076	0.465	0.035	
	Total:						0.498

Canal Principal - Aforo 14		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+650 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.177	0.400	0.071	0.422	0.030	
	1-2	0.350	0.300	0.105	0.909	0.095	
	2-3	0.343	0.350	0.120	0.991	0.119	
	3-4	0.337	0.350	0.118	0.991	0.117	
	4-5	0.346	0.300	0.104	0.948	0.099	
	5-6	0.178	0.450	0.080	0.461	0.037	
Total:							0.497
Canal Principal - Aforo 15		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+700 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.173	0.400	0.069	0.487	0.034	
	1-2	0.349	0.300	0.105	1.013	0.106	
	2-3	0.348	0.350	0.122	0.991	0.121	
	3-4	0.352	0.350	0.123	0.926	0.114	
	4-5	0.367	0.300	0.110	0.831	0.091	
	5-6	0.186	0.450	0.084	0.370	0.031	
Total:							0.497
Canal Principal - Aforo 16		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+750 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.195	0.200	0.039	0.319	0.012	
	1-2	0.386	0.300	0.116	0.767	0.089	
	2-3	0.380	0.350	0.133	0.974	0.130	
	3-4	0.384	0.350	0.134	0.995	0.133	
	4-5	0.389	0.300	0.117	0.866	0.101	
	5-6	0.194	0.400	0.078	0.396	0.031	
Total:							0.496
Canal Principal - Aforo 17		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+800 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.197	0.200	0.039	0.284	0.011	
	1-2	0.388	0.300	0.116	0.732	0.085	
	2-3	0.381	0.350	0.133	0.970	0.129	
	3-4	0.385	0.350	0.135	1.013	0.137	
	4-5	0.389	0.300	0.117	0.909	0.106	
	5-6	0.194	0.350	0.068	0.418	0.028	
Total:							0.496

Canal Principal - Aforo 18		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+850 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.200	0.200	0.040	0.254	0.010	
	1-2	0.395	0.300	0.119	0.693	0.082	
	2-3	0.389	0.350	0.136	0.944	0.128	
	3-4	0.392	0.350	0.137	0.952	0.130	
	4-5	0.397	0.300	0.119	0.935	0.111	
	5-6	0.199	0.350	0.070	0.487	0.034	
Total:						0.495	
Canal Principal - Aforo 19		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+900 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.399	0.250	0.100	0.461	0.046	
	1-2	0.406	0.250	0.102	0.905	0.092	
	2-3	0.408	0.250	0.102	0.931	0.095	
	3-4	0.401	0.250	0.100	0.991	0.099	
	4-5	0.407	0.250	0.102	0.995	0.101	
	5-6	0.414	0.300	0.124	0.491	0.061	
Total:						0.494	
Canal Principal - Aforo 20		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+950 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.201	0.250	0.050	0.267	0.013	
	1-2	0.397	0.300	0.119	0.736	0.088	
	2-3	0.390	0.350	0.137	0.948	0.130	
	3-4	0.392	0.350	0.137	0.965	0.132	
	4-5	0.396	0.300	0.119	0.901	0.107	
	5-6	0.198	0.300	0.059	0.414	0.024	
Total:						0.494	
Canal Principal - Aforo 21		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 1+000 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.195	0.250	0.049	0.284	0.014	
	1-2	0.393	0.300	0.118	0.745	0.088	
	2-3	0.392	0.350	0.137	0.944	0.129	
	3-4	0.392	0.350	0.137	0.957	0.131	
	4-5	0.397	0.300	0.119	0.888	0.106	
	5-6	0.199	0.300	0.060	0.414	0.025	
Total:						0.493	

Canal Principal - Aforo 22		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 1+050 km			m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.415	0.250	0.104	0.474	0.049	
	1-2	0.409	0.250	0.102	0.957	0.098	
	2-3	0.406	0.250	0.102	0.974	0.099	
	3-4	0.404	0.250	0.101	0.991	0.100	
	4-5	0.400	0.250	0.100	0.940	0.094	
	5-6	0.393	0.300	0.118	0.440	0.052	
Total:						0.492	

Nota. Elaboración propia

Para obtener los resultados en el canal principal, se realizaron mediciones cada 50 metros, en la sección se realizó la identificación en diferentes distancias a partir del punto de origen generalmente al borde del canal. En cada sección aforada se registraron siete puntos de medición; de ellos, dos ubicados en los extremos se utilizaron únicamente para determinar el área hidráulica, permitiendo definir el espejo de agua y caracterizar el comportamiento del flujo por tramos. En los cinco puntos centrales se midió el número de revoluciones de la hélice del equipo, a partir de lo cual se obtuvo la velocidad media. Con la información generada entre estos puntos se calculó el área hidráulica de cada sección y, finalmente, el caudal correspondiente.

Tabla 8*Resumen de resultados de aforo de caudal en el canal principal*

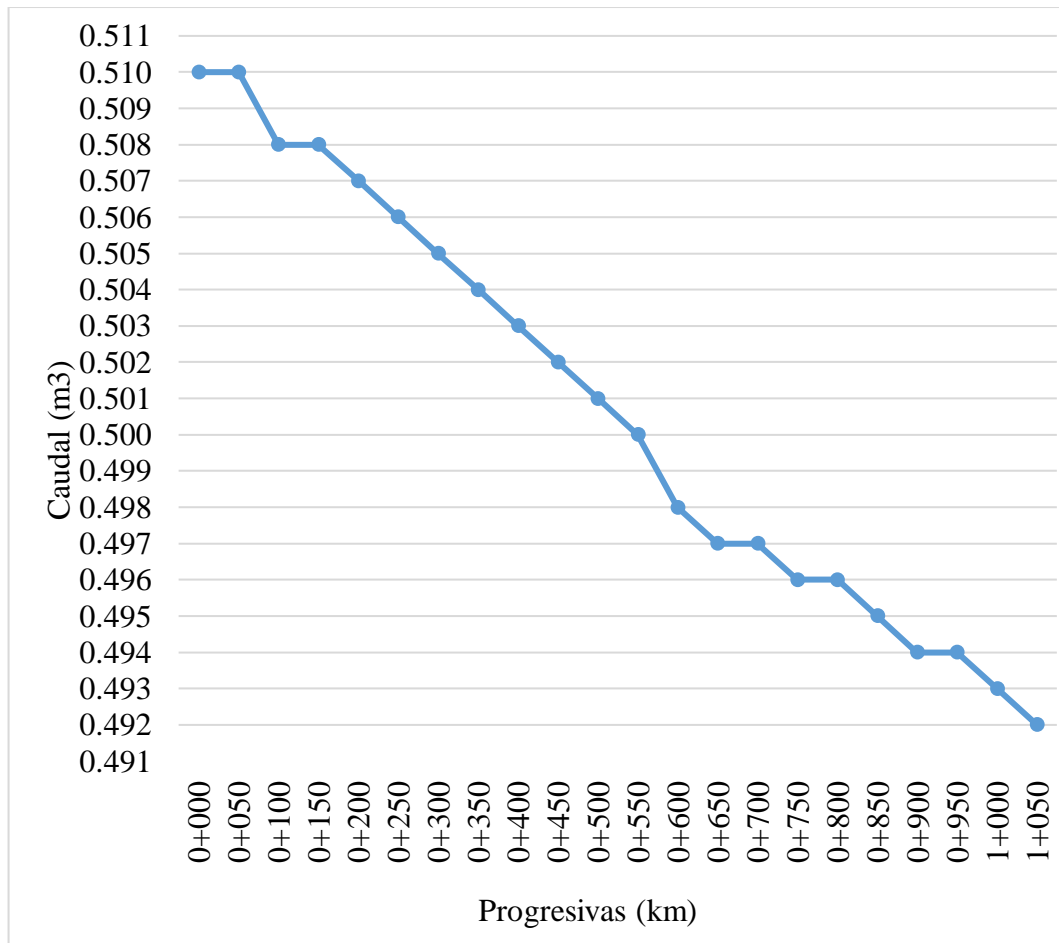
N°	Progresivas	Área (m²)	Velocidad (m/s)	Caudal (m³/s)
1	0+000	0.635	0.803	0.510
2	0+050	0.630	0.810	0.510
3	0+100	0.620	0.819	0.508
4	0+150	0.625	0.813	0.508
5	0+200	0.618	0.820	0.507
6	0+250	0.615	0.823	0.506
7	0+300	0.620	0.815	0.505
8	0+350	0.610	0.826	0.504
9	0+400	0.599	0.840	0.503
10	0+450	0.610	0.823	0.502
11	0+500	0.607	0.825	0.501
12	0+550	0.604	0.828	0.500
13	0+600	0.620	0.803	0.498
14	0+650	0.598	0.831	0.497
15	0+700	0.613	0.811	0.497
16	0+750	0.617	0.804	0.496
17	0+800	0.608	0.816	0.496
18	0+850	0.621	0.797	0.495
19	0+900	0.630	0.784	0.494
20	0+950	0.621	0.795	0.494
21	1+000	0.620	0.795	0.493
22	1+050	0.627	0.785	0.492

Nota. Elaboración propia

De la tabla anterior, se obtiene que a lo largo del tramo evaluado entre las progresivas 0+000 y 1+050 km, los resultados muestran que el área hidráulica alcanza su valor máximo de 0.635 m² en la progresiva 0+000 km y presenta un mínimo de 0.598 m² en 0+650 km; la velocidad registra su valor más alto de 0.840 m/s en la progresiva 0+400 km y desciende hasta un mínimo de 0.784 m/s en 0+900 km; mientras que el caudal presenta un máximo de 0.510 m³/s en las progresivas 0+000 y 0+050 km y disminuye gradualmente hasta un mínimo de 0.492 m³/s en la progresiva 1+050 km.

Figura 19

Caudales del canal principal Progresivas km 0+000 hasta km 1+050



Nota. Elaboración propia.

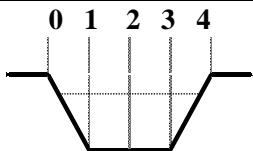


4.3.2 Caudales obtenidos del aforo al Canal Secundario

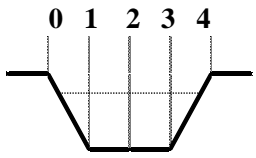
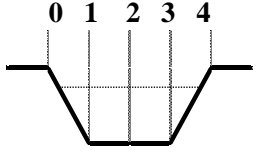
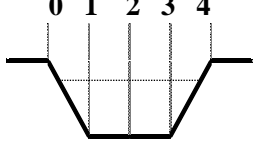
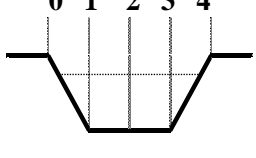
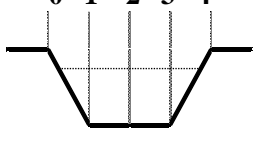
Los resultados obtenidos del aforo al canal secundario corresponden a las muestras tomadas el día 10/03/2025 correspondientes al canal secundario. Como información general, el canal presenta un tipo de fondo revestido, con una corriente proveniente de la derivación del canal principal. Asimismo, el método de aforo para

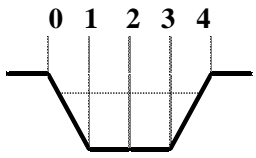
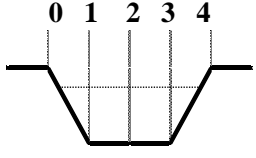
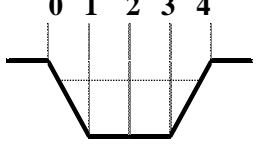
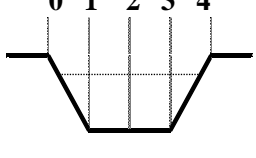
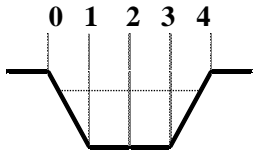
el canal fue de un punto, el cual se mide la velocidad a 0.6 de la profundidad medidos desde la superficie libre, según los tramos de la sección transversal del canal, el aforo se realizó con un microcorrentómetro, contador CMC20A y número de Hélice 75369- Microcorrentómetro.

Tabla 9

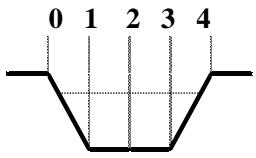
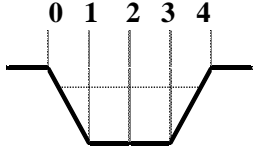
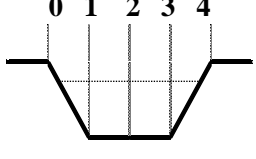
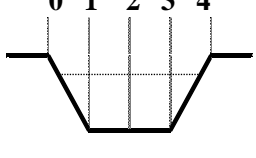
Resultados de aforo de caudal en el canal secundario

Canal Secundario - Aforo 01		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+000 km			m	m	m²	m/s	m³/s
		0-1	0.476	0.100	0.048	0.357	0.017
		1-2	0.478	0.150	0.072	0.688	0.050
		2-3	0.485	0.150	0.073	0.541	0.039
		3-4	0.491	0.150	0.074	0.210	0.016
						Total:	0.122
Canal Secundario - Aforo 02		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+050 km			m	m	m²	m/s	m³/s
		0-1	0.484	0.100	0.048	0.385	0.018
		1-2	0.489	0.150	0.073	0.706	0.052
		2-3	0.493	0.150	0.074	0.503	0.037
		3-4	0.497	0.150	0.075	0.182	0.014
						Total:	0.121
Canal Secundario - Aforo 03		Tramos	Prof. Media	Ancho	Área	Velocidad Media	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym							
Progresiva: 0+100 km			m	m	m²	m/s	m³/s
		0-1	0.216	0.150	0.032	0.234	0.007
		1-2	0.431	0.250	0.108	0.451	0.049
		2-3	0.430	0.300	0.129	0.418	0.054
		3-4	0.215	0.100	0.022	0.200	0.004
						Total:	0.114

Canal Secundario - Aforo 04		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+150 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.230	0.100	0.023	0.234	0.005
	1-2	0.460	0.300	0.138	0.440	0.061
	2-3	0.458	0.200	0.092	0.406	0.037
	3-4	0.229	0.150	0.034	0.200	0.007
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 05		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+200 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.290	0.150	0.044	0.345	0.015
	1-2	0.295	0.200	0.059	0.678	0.040
	2-3	0.302	0.200	0.060	0.635	0.038
	3-4	0.310	0.150	0.047	0.302	0.014
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 06		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+250 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.184	0.100	0.018	0.280	0.005
	1-2	0.352	0.250	0.088	0.573	0.050
	2-3	0.328	0.250	0.082	0.563	0.046
	3-4	0.160	0.100	0.016	0.270	0.004
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 07		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+300 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.293	0.100	0.029	0.290	0.008
	1-2	0.295	0.250	0.074	0.615	0.046
	2-3	0.301	0.200	0.060	0.619	0.037
	3-4	0.301	0.150	0.045	0.294	0.013
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 08		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+350 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.162	0.100	0.016	0.306	0.005
	1-2	0.330	0.250	0.083	0.595	0.049
	2-3	0.330	0.250	0.083	0.523	0.043
	3-4	0.163	0.130	0.021	0.234	0.005
	Total:					

Canal Secundario - Aforo 09		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+400 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.145	0.150	0.022	0.327	0.007
	1-2	0.288	0.200	0.058	0.639	0.037
	2-3	0.288	0.300	0.086	0.563	0.048
	3-4	0.145	0.180	0.026	0.252	0.007
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 10		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+450 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.153	0.100	0.015	0.316	0.005
	1-2	0.299	0.300	0.090	0.621	0.056
	2-3	0.292	0.200	0.058	0.549	0.032
	3-4	0.146	0.150	0.022	0.244	0.005
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 11		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+500 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.163	0.100	0.016	0.304	0.005
	1-2	0.322	0.250	0.081	0.609	0.049
	2-3	0.316	0.200	0.063	0.516	0.033
	3-4	0.156	0.250	0.039	0.210	0.008
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 12		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+550 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.148	0.100	0.015	0.274	0.004
	1-2	0.296	0.300	0.089	0.579	0.052
	2-3	0.295	0.200	0.059	0.523	0.031
	3-4	0.147	0.200	0.029	0.218	0.006
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 13		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+600 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.140	0.100	0.014	0.278	0.004
	1-2	0.282	0.250	0.071	0.593	0.042
	2-3	0.285	0.250	0.071	0.589	0.042
	3-4	0.144	0.100	0.014	0.274	0.004
	Total:					

Canal Secundario - Aforo 014		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+650 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.157	0.100	0.016	0.296	0.005
	1-2	0.315	0.200	0.063	0.609	0.038
	2-3	0.317	0.200	0.063	0.631	0.040
	3-4	0.158	0.160	0.025	0.317	0.008
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 15		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+700 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.156	0.100	0.016	0.294	0.005
	1-2	0.313	0.200	0.063	0.623	0.039
	2-3	0.316	0.200	0.063	0.631	0.040
	3-4	0.159	0.140	0.022	0.302	0.007
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 016		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+750 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.150	0.100	0.015	0.317	0.005
	1-2	0.302	0.200	0.060	0.650	0.039
	2-3	0.306	0.200	0.061	0.647	0.039
	3-4	0.154	0.140	0.022	0.314	0.007
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 17		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+800 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.143	0.100	0.014	0.325	0.005
	1-2	0.287	0.200	0.057	0.666	0.038
	2-3	0.289	0.200	0.058	0.666	0.039
	3-4	0.145	0.160	0.023	0.325	0.007
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 018		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+850 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.143	0.100	0.014	0.321	0.004
	1-2	0.287	0.200	0.057	0.666	0.038
	2-3	0.289	0.200	0.058	0.659	0.038
	3-4	0.145	0.170	0.025	0.314	0.008
	Total:					

Canal Secundario - Aforo 19		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+900 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.141	0.100	0.014	0.300	0.004
	1-2	0.284	0.200	0.057	0.625	0.036
	2-3	0.286	0.200	0.057	0.639	0.036
	3-4	0.144	0.150	0.022	0.314	0.007
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 20		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 0+950 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.141	0.100	0.014	0.327	0.005
	1-2	0.285	0.200	0.057	0.639	0.036
	2-3	0.288	0.200	0.058	0.605	0.035
	3-4	0.145	0.140	0.020	0.294	0.006
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 21		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 1+000 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.140	0.100	0.014	0.312	0.004
	1-2	0.282	0.200	0.056	0.647	0.036
	2-3	0.285	0.200	0.057	0.629	0.036
	3-4	0.144	0.140	0.020	0.294	0.006
	Total:					
Canal Secundario - Aforo 22		Prof.	Ancho	Área	Velocidad	Caudal
Método de Medición: 0.6 Ym		Media			Media	
Progresiva: 1+050 km		m	m	m²	m/s	m³/s
	0-1	0.140	0.100	0.014	0.302	0.004
	1-2	0.280	0.200	0.056	0.617	0.035
	2-3	0.283	0.200	0.057	0.635	0.036
	3-4	0.143	0.120	0.017	0.319	0.005
	Total:					

Nota. Elaboración propia

Para obtener los resultados en el canal secundario, se realizaron mediciones cada 50 metros, en la sección se realizó la identificación en diferentes distancias a partir del punto de origen generalmente al borde del canal. En cada sección aforada se registraron cinco puntos de medición; de ellos, dos ubicados en los extremos se utilizaron únicamente para determinar el área hidráulica, permitiendo definir el espejo de agua y caracterizar el comportamiento del flujo por tramos. En los tres puntos centrales se midió el número de revoluciones de la hélice del equipo, a partir de lo cual se obtuvo la velocidad media. Con la información generada entre estos puntos se calculó el área hidráulica de cada sección y, finalmente, el caudal correspondiente.

Tabla 10*Resumen de resultados de aforo de caudal en el canal secundario*

N°	Progresivas (km)	Área (m²)	Velocidad (m/s)	Caudal (m³/s)
1	0+000	0.267	0.457	0.122
2	0+050	0.270	0.448	0.121
3	0+100	0.291	0.392	0.114
4	0+150	0.287	0.383	0.110
5	0+200	0.210	0.510	0.107
6	0+250	0.204	0.515	0.105
7	0+300	0.208	0.500	0.104
8	0+350	0.203	0.502	0.102
9	0+400	0.192	0.516	0.099
10	0+450	0.185	0.530	0.098
11	0+500	0.199	0.477	0.095
12	0+550	0.192	0.484	0.093
13	0+600	0.170	0.541	0.092
14	0+650	0.167	0.545	0.091
15	0+700	0.164	0.555	0.091
16	0+750	0.158	0.570	0.090
17	0+800	0.152	0.586	0.089
18	0+850	0.154	0.571	0.088
19	0+900	0.150	0.553	0.083
20	0+950	0.149	0.550	0.082
21	1+000	0.147	0.558	0.082
22	1+050	0.144	0.556	0.080

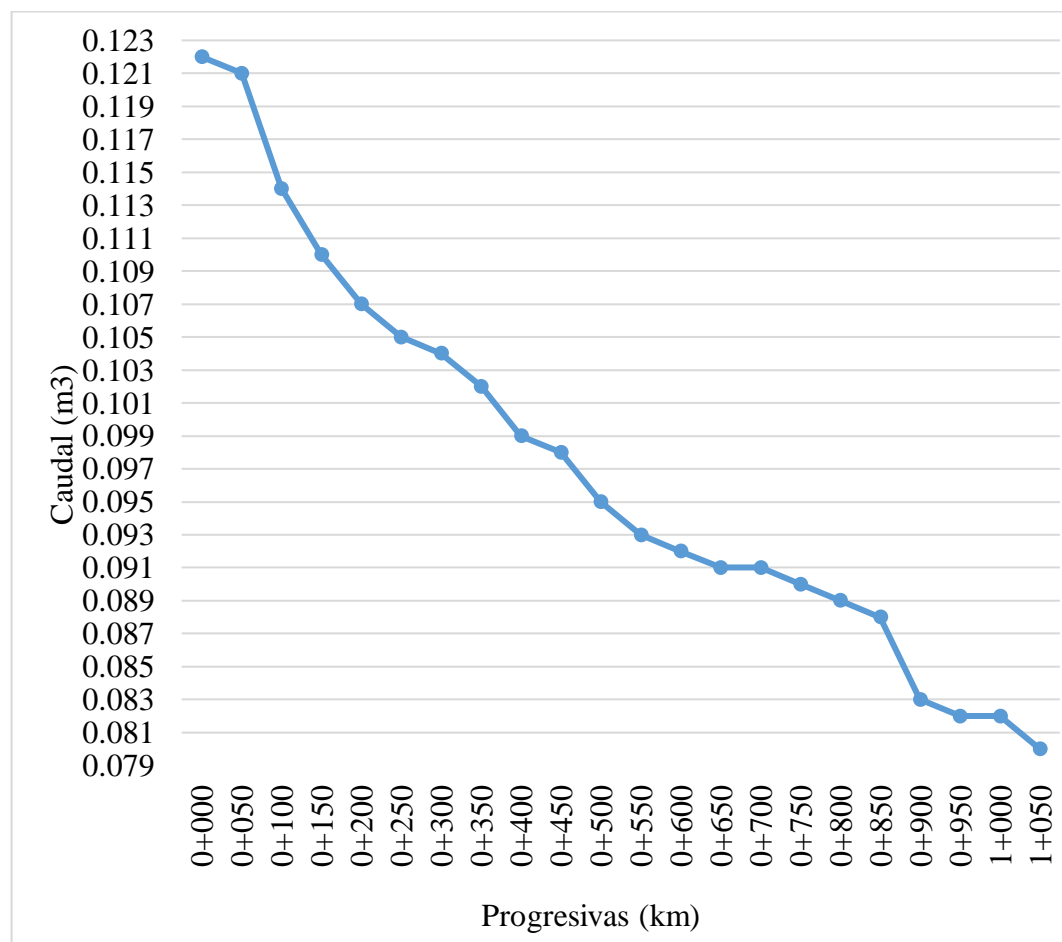
Nota. Elaboración propia

De la tabla anterior, se obtiene que a lo largo del tramo evaluado entre las progresivas 0+000 y 1+050 km, los resultados muestran que el área hidráulica alcanza su valor máximo de 0.291 m² en la progresiva 0+100 km y disminuye

gradualmente hasta un mínimo de 0.144 m^2 en $1+050 \text{ km}$; la velocidad presenta su valor más alto de 0.586 m/s en $0+800 \text{ km}$ y un mínimo de 0.383 m/s en $0+150 \text{ km}$; mientras que el caudal registra un máximo de $0.122 \text{ m}^3/\text{s}$ en $0+000 \text{ km}$ y desciende progresivamente hasta un mínimo de $0.080 \text{ m}^3/\text{s}$ en la progresiva $1+050 \text{ km}$.

Figura 20

Caudales del canal secundario Progresivas km 0+000 hasta km 1+050



Nota. Elaboración propia.

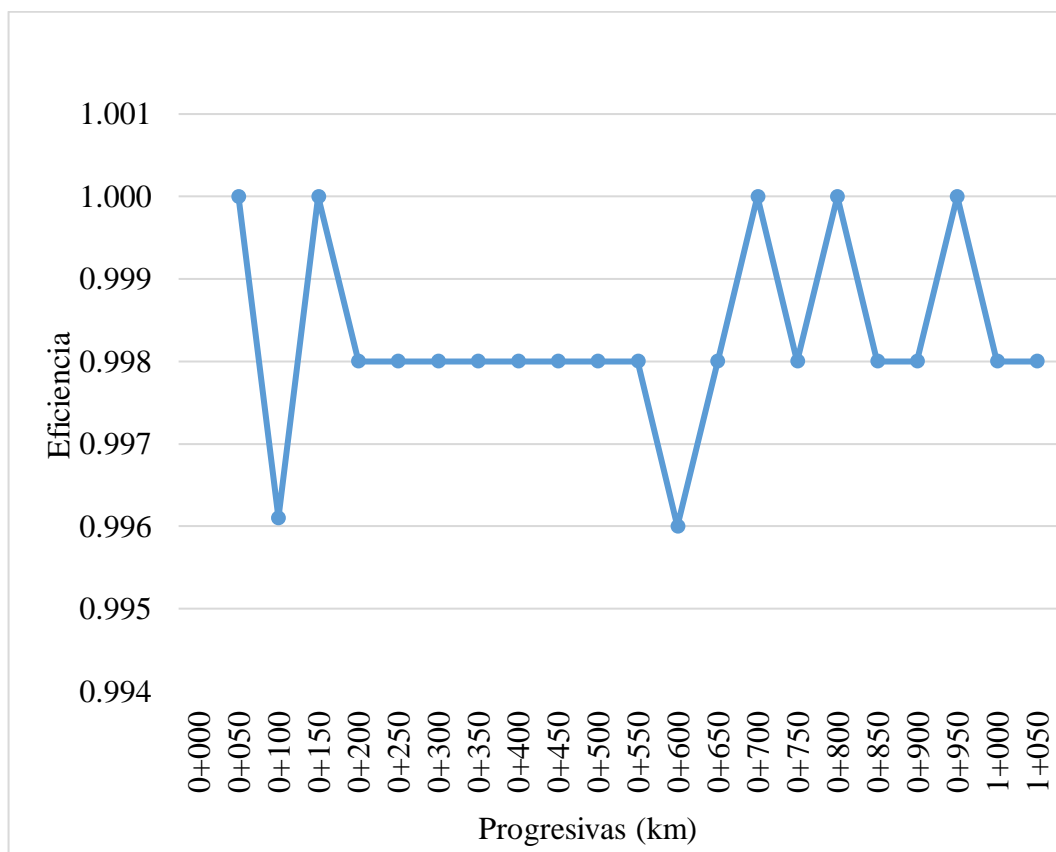
4.4 Cálculo de eficiencia de conducción

Para la evaluación del canal principal, cuya longitud comprende desde el progresivo km 0+000 hasta el progresivo km 1+050, se realizaron aforos mediante el método del correntómetro, registrando mediciones a intervalos regulares de 50 metros. Durante el proceso se caracterizó el comportamiento hidráulico del flujo en cada punto de aforo. Con la información obtenida, se determinó la eficiencia de conducción para cada tramo de 50 metros, cuyos resultados se presentan en la tabla correspondiente, sin considerar las descargas laterales

Tabla 11*Calculo de eficiencia de conducción del canal principal*

Tramos	Progresivas (km)		Caudal medido (m ³ /s)	Caudal medido (m ³ /s)	Eficiencia (%)	
	inicio	fin	entrada	salida	Tramo	Total
1	0+000	0+050	0.510	0.510	100.00%	
2	0+050	0+100	0.510	0.508	99.61%	
3	0+100	0+150	0.508	0.508	100.00%	
4	0+150	0+200	0.508	0.507	99.80%	
5	0+200	0+250	0.507	0.506	99.80%	
6	0+250	0+300	0.506	0.505	99.80%	
7	0+300	0+350	0.505	0.504	99.80%	
8	0+350	0+400	0.504	0.503	99.80%	
9	0+400	0+450	0.503	0.502	99.80%	
10	0+450	0+500	0.502	0.501	99.80%	
11	0+500	0+550	0.501	0.500	99.80%	96.47%
12	0+550	0+600	0.500	0.498	99.60%	
13	0+600	0+650	0.498	0.497	99.80%	
14	0+650	0+700	0.497	0.497	100.00%	
15	0+700	0+750	0.497	0.496	99.80%	
16	0+750	0+800	0.496	0.496	100.00%	
17	0+800	0+850	0.496	0.495	99.80%	
18	0+850	0+900	0.495	0.494	99.80%	
19	0+900	0+950	0.494	0.494	100.00%	
20	0+950	1+000	0.494	0.493	99.80%	
21	1+000	1+050	0.493	0.492	99.80%	

Nota. Elaboración propia**Figura 21***Eficiencia de conducción del canal principal*



Nota. Elaboración propia.

Los resultados obtenidos evidencian que el canal principal alcanza una eficiencia de conducción del 96.47%. Conforme a lo establecido por la FAO (2012), los canales revestidos deberían presentar eficiencias cercanas al 95% para longitudes comprendidas entre 200 y 2000 metros. En ese sentido, el valor registrado se encuentra dentro de los rangos esperados para este tipo de infraestructura.

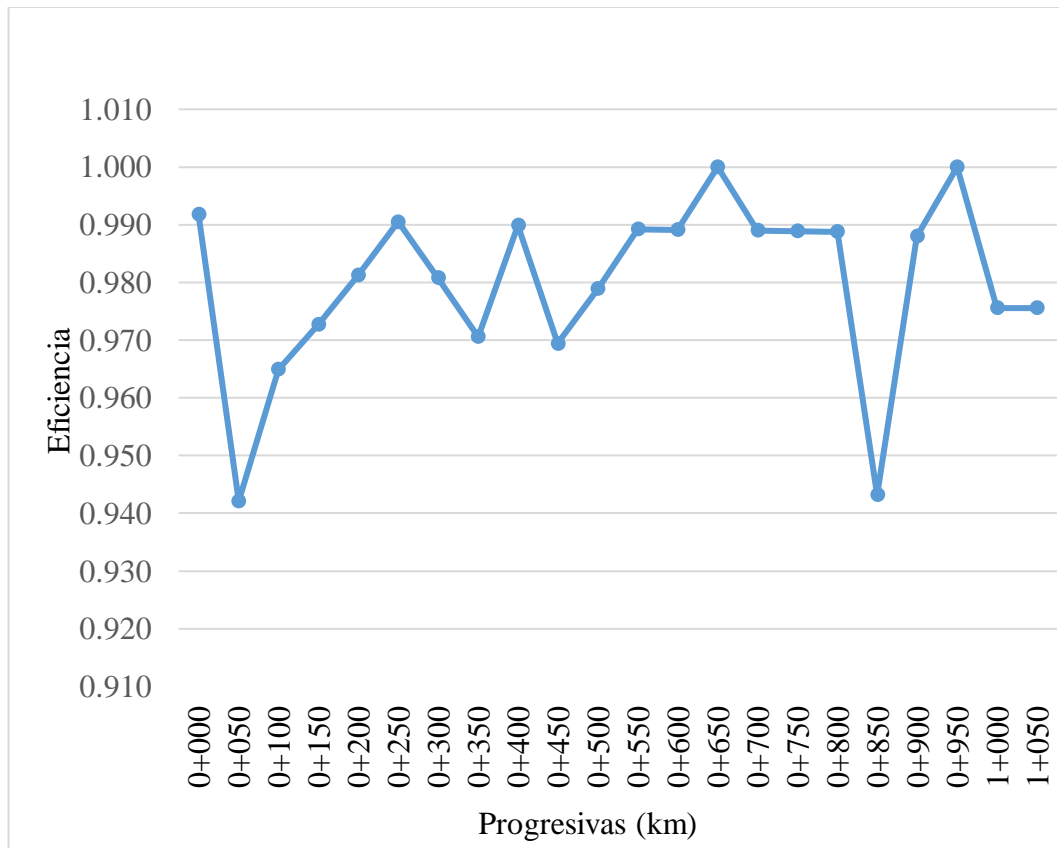
Para la evaluación del canal principal, cuya longitud comprende desde el progresivo km 0+000 hasta el progresivo km 1+050, se realizaron aforos mediante

el método del correntómetro, registrando mediciones a intervalos regulares de 50 metros. Durante el proceso se caracterizó el comportamiento hidráulico del flujo en cada punto de aforo. Con la información obtenida, se determinó la eficiencia de conducción para cada tramo de 50 metros, cuyos resultados se presentan en la tabla correspondiente, sin considerar las descargas laterales

Tabla 12*Calculo de eficiencia de conducción del canal secundario*

Tramos	Progresivas (km)		Caudal medido (m ³ /s)	Caudal medido (m ³ /s)	Eficiencia (%)	
	inicio	fin	entrada	salida	Tramo	Total
1	0+000	0+050	0.122	0.121	99.18%	
2	0+050	0+100	0.121	0.114	94.21%	
3	0+100	0+150	0.114	0.11	96.49%	
4	0+150	0+200	0.110	0.107	97.27%	
5	0+200	0+250	0.107	0.105	98.13%	
6	0+250	0+300	0.105	0.104	99.05%	
7	0+300	0+350	0.104	0.102	98.08%	
8	0+350	0+400	0.102	0.099	97.06%	
9	0+400	0+450	0.099	0.098	98.99%	
10	0+450	0+500	0.098	0.095	96.94%	
11	0+500	0+550	0.095	0.093	97.89%	65.57%
12	0+550	0+600	0.093	0.092	98.92%	
13	0+600	0+650	0.092	0.091	98.91%	
14	0+650	0+700	0.091	0.091	100.00%	
15	0+700	0+750	0.091	0.09	98.90%	
16	0+750	0+800	0.090	0.089	98.89%	
17	0+800	0+850	0.089	0.088	98.88%	
18	0+850	0+900	0.088	0.083	94.32%	
19	0+900	0+950	0.083	0.082	98.80%	
20	0+950	1+000	0.082	0.082	100.00%	
21	1+000	1+050	0.082	0.08	97.56%	

Nota. Elaboración propia

Figura 22*Eficiencia de conducción del canal secundario*

Nota. Elaboración propia.

En el caso del canal secundario, los resultados evidencian una eficiencia de conducción del 65,57%. Según los criterios establecidos por la FAO (2012), los canales revestidos deberían alcanzar eficiencias cercanas al 95%. La marcada diferencia respecto al valor de referencia se relaciona con la presencia de juntas deficientemente selladas, así como con el evidente deterioro estructural del canal y sus obras de arte.

4.5 Propuestas orientadas a mejorar la eficiencia de conducción

Después de evaluar los resultados de los aforos y analizar el estado actual del canal principal y secundario, se identificó que el canal secundario tiene una eficiencia de conducción deficiente en todo el tramo evaluado. En respuesta a esta situación, se propone mejoras en las estructuras hidráulicas que muestran falta de mantenimiento y deterioro. Asimismo, se sugiere replantear el trazado del canal para establecer nuevas pendientes para aumentar la velocidad del flujo, evitando el crecimiento de vegetación. Esto permitirá uniformizar la sección del canal para que cumpla con los requisitos mínimos, reduciendo el riesgo de desbordes, sedimentación y pérdidas de caudal.

El diseño hidráulico, los planos y el presupuesto correspondientes han sido elaborados hasta diciembre de 2024, considerando un caudal de diseño de 0,250 m³/s, cantidad autorizada por la Junta de Usuarios del Distrito de Ite. Los planos, memoria de cálculo y presupuesto se encuentran adjuntos en los anexos.

A continuación, se presentan las características del canal propuesto para el canal secundario, así como las mejoras recomendadas en las infraestructuras existentes.

4.5.1 Rehabilitación estructural del canal principal y secundario

La rehabilitación estructural se orienta a reducir pérdidas y mejorar la capacidad hidráulica del sistema de conducción. Para ello, se propone el

revestimiento con concreto de resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en los tramos del canal secundario donde se han identificado mayores deterioros y filtraciones y en el canal principal una renovación de juntas. La intervención considera 1.05 km del canal principal y 1.05 km del canal secundario, con el propósito de reforzar la estructura, disminuir las pérdidas por filtración y asegurar una conducción más eficiente del caudal disponible.

Tabla 13

Características hidráulicas del canal propuesto

DATOS								
Tramo	Progresiva		Distancia (km)	Caudal (Q) m ³ /s	Rugosidad (n)	Base (b) m	Talud (z)	Pendiente (S) m/m
	Del km	Al km						
1	0+000	0+183	183.00	0.250	0.013	0.60	0.25	0.0014
2	0+183	0+940	757.00	0.250	0.013	0.60	0.25	0.0024
3	0+940	1+050	110.00	0.250	0.013	0.60	0.25	0.0076

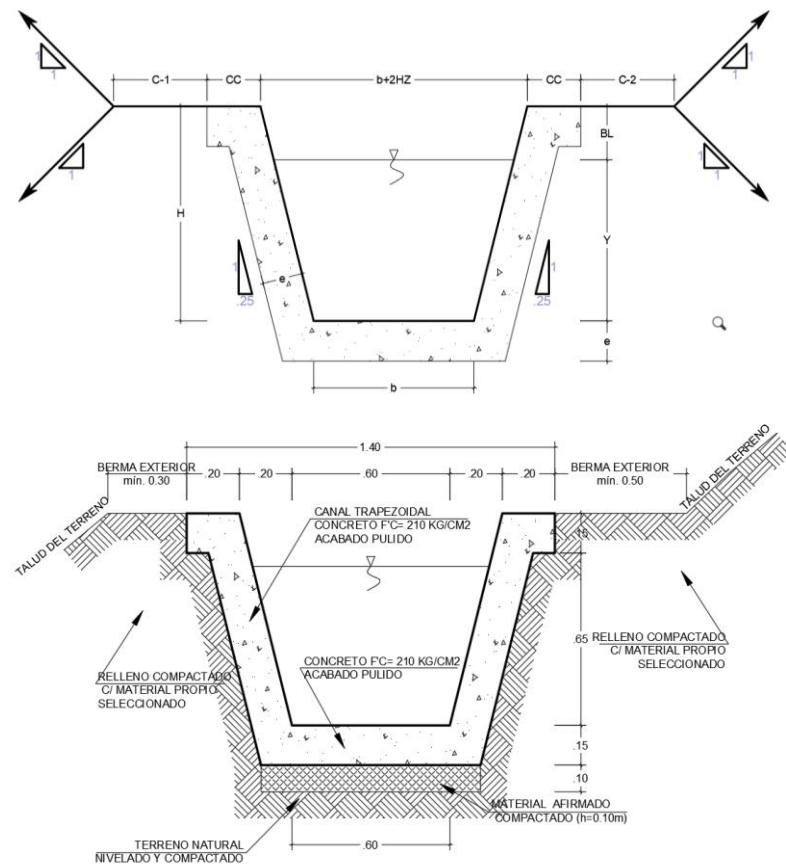
CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS DEL CANAL									
Tramo	Tirante Normal (Y) m	Área (A) m ²	Espejo Agua (T) m	Perímetro Mojado (P) m	Radio Hidráulico (R) m	Velocidad (V) m/s	Energía Específica (E) m-kg/kg	Número Froude (F)	Tipo de Flujo
1	0.3780	0.2625	0.7890	1.3792	0.1903	0.9523	0.4242	0.5271	Subcrítico
2	0.3164	0.2149	0.7582	1.2522	0.1716	1.1636	0.3854	0.6979	Subcrítico
3	0.2163	0.1415	0.7082	1.0459	0.1353	1.7670	0.3755	1.2622	Supercrítico

DIMENSIONES DE DISEÑO							
Tramo	Borde Libre (m)	Altura Canal Calc. (H') m	Altura Asumida (H) m	C1 (m)	C2 (m)	Cc (m)	Espesor (e) m
1	0.40	0.778	0.80	0.30	0.50	0.20	0.15
2	0.40	0.716	0.80	0.30	0.50	0.20	0.15
3	0.40	0.616	0.80	0.30	0.50	0.20	0.15

Nota. Elaboración propia.

Figura 23

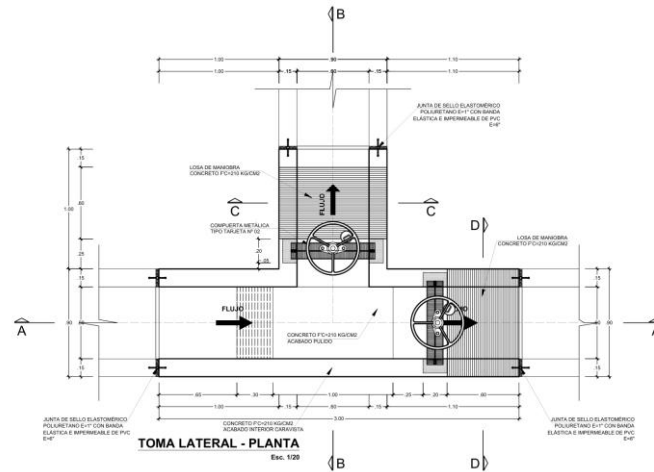
Sección de canal para el canal secundario propuesto



Nota. Elaboración propia.

Figura 24

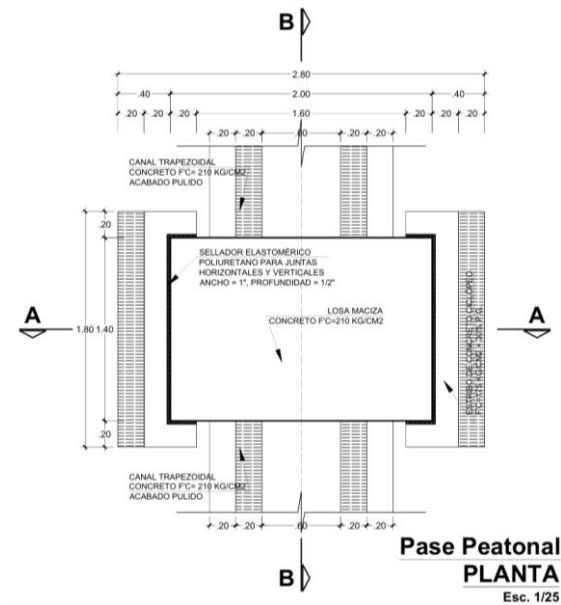
Compuerta para el canal secundario propuesto



Nota. Elaboración propia.

Figura 25

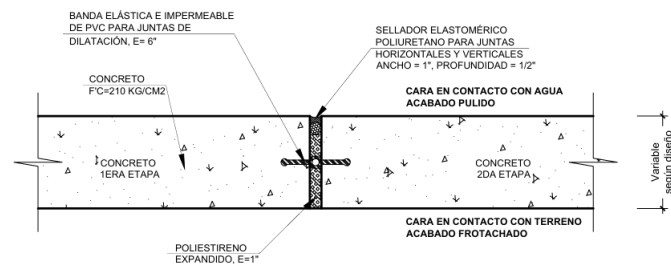
Pases peatonales propuesto



Nota. Elaboración propia.

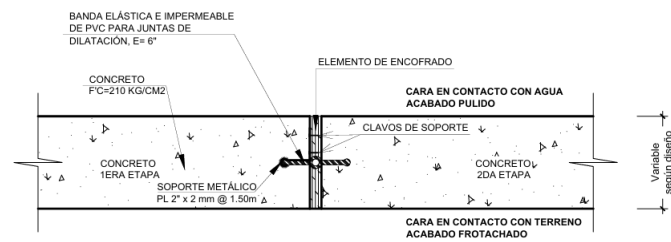
Figura 26

Juntas de dilatación de canales propuesto



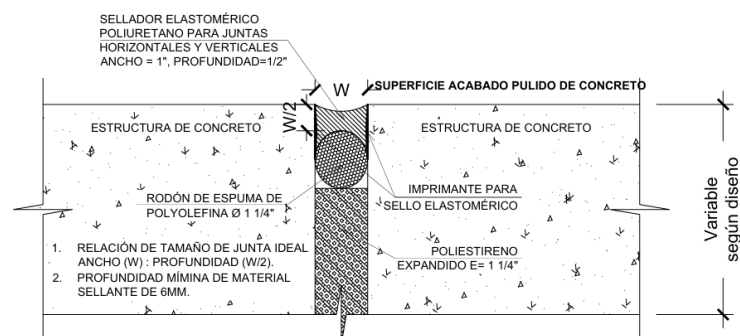
**DETALLE JUNTA ENTRE ESTRUCTURAS DE CONCRETO
CON BANDA ELÁSTICA IMPERMEABLE DE PVC**

Esc. 1/10



**METODOLOGÍA PARA INSTALAR BANDA
ELÁSTICA E IMPERMEABLE DE PVC**

Esc. 1/10



**DETALLE DE JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES
CON MATERIAL SELLADOR ELASTOMÉRICO**

Esc. 1/2.5

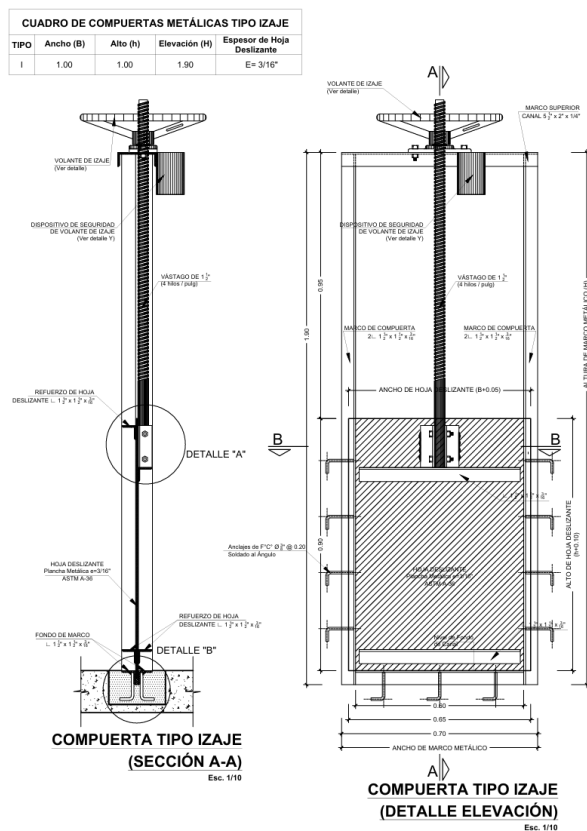
Nota. Elaboración propia.

4.5.2 Instalación de compuertas metálicas regulables

Para mejorar el control del flujo, se plantea la sustitución de las compuertas oxidadas por compuertas metálicas galvanizadas que permitan una operación más segura y precisa. Asimismo, se considera la incorporación de un sistema manual tipo tornillo sin fin para facilitar el ajuste de niveles y caudales. Estas acciones contribuirán a optimizar la regulación del agua a lo largo del sistema y a mejorar su operación diaria.

Figura 27

Compuerta para el canal secundario propuesto



Nota. Elaboración propia.

4.5.3 Limpieza y mantenimiento periódico del canal

El adecuado funcionamiento del canal requiere actividades constantes de limpieza y mantenimiento. Por ello, se propone el retiro trimestral de sedimentos, maleza y material arrastrado, así como el despeje de sectores donde se generan obstrucciones. Estas labores deben realizarse con la participación de la Junta de Usuarios y de los agricultores, permitiendo mantener la capacidad de conducción y evitar interrupciones en el flujo.

Tabla 14

Metas para mejorar la eficiencia de conducción del canal principal y secundario.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
01	MEJORAMIENTO DEL CANAL		
01.01	OBRAS PROVISIONALES	1	GLB
01.02	CANAL DE CONDUCCIÓN	1050	M
01.03	OBRAS DE ARTE		
01.03.01	PASES PEATONALES	2	UND
01.03.02	TOMAS LATERALES	8	UND
01.04	CONTROL DE CALIDAD	1	GLB
01.05	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO	1	GLB
01.06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	1	GLB
02	CAPACITACIÓN EN MANEJO DE SISTEMA DE RIEGO	1	GLB
03	EFICIENTE CONOCIMIENTO DE GESTIÓN DE TÉCNICAS DE RIEGO	1	GLB

Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Discusión 1

Los resultados muestran un contraste significativo entre ambos canales: mientras el canal principal presenta una eficiencia de conducción del 96,47 %, el canal secundario registra tan solo 65,57 %. Este comportamiento confirma la validez de la hipótesis general, la cual sostenía que la eficiencia del sistema es inferior a la aceptable debido a pérdidas asociadas a deficiencias estructurales y operativas.

Según los lineamientos de la FAO (2012) y el MIDAGRI (2015), los canales revestidos deberían alcanzar eficiencias cercanas al 95 % en longitudes entre 200 y 2000 m. El canal principal se encuentra dentro de este rango, lo que evidencia que su revestimiento aún conserva la capacidad de conducción esperada. Esto coincide con lo señalado por la Autoridad Nacional del Agua (ANA,2010), que señala que un revestimiento continuo y en buen estado limita las pérdidas por infiltración y rugosidad.

Por el contrario, el canal secundario, con su eficiencia del 65,57 %, se ubica muy por debajo del estándar internacional. Este valor coincide con lo reportado por Ticona (2024), quien encontró eficiencias entre 60 % y 70 % en canales de Tacna con fisuras longitudinales y juntas deterioradas. Asimismo, Demin et al. (2017)

identificaron ineficiencias comparables en Argentina cuando los canales presentaban deterioro avanzado del concreto.

En términos hidráulicos, Chow (1994) y Villón (2007) explican que la eficiencia se reduce cuando la rugosidad superficial aumenta o cuando existen pérdidas localizadas por filtración. El comportamiento decreciente del caudal en el canal secundario (de 0,122 m³/s a 0,080 m³/s) evidencia pérdidas distribuidas sostenidas, coherentes con los principios de la hidráulica de canales abiertos.

Por lo tanto, los resultados obtenidos verifican la hipótesis general: existe una marcada ineficiencia en el sistema, especialmente en el canal secundario, atribuible a deterioro estructural y operación deficiente.

5.2 Discusión 2

Determinar los caudales que circulan en los tramos del canal principal y secundario.

Los aforos realizados cada 50 metros muestran comportamientos distintos en cada canal.

- Canal principal
- El caudal se mantiene casi constante:
- Entrada: 0,510 m³/s
- Salida: 0,492 m³/s
- Pérdida total: 0,018 m³/s

Esta disminución mínima concuerda con las pérdidas típicas de canales revestidos (inferiores al 5 %), según la ANA (2010) y la FAO (2012). Además, estudios como el de Quiliche (2021) reportan eficiencias superiores al 90 % cuando los canales mantienen continuidad estructural, como se observa aquí.

- Canal secundario
- El caudal presenta pérdidas marcadas:
- Entrada: 0,122 m³/s
- Salida: 0,080 m³/s
- Pérdida total: 0,042 m³/s

La caída del caudal a lo largo del canal secundario (especialmente entre 0+050 y 0+150, donde baja de 0,121 a 0,110 m³/s) evidencia filtraciones notorias. SENAMHI (2018) indica que este tipo de reducción progresiva es un indicador claro de pérdidas por infiltración y discontinuidades en el revestimiento.

Los valores del canal secundario son comparables con los encontrados por Capcha & Martínez (2021) en el canal Huayao, donde la reducción sostenida del caudal fue atribuida a fisuras estructurales, sellos deteriorados y vegetación incrustada.

Estos resultados confirman la hipótesis específica 1: los caudales presentan disminuciones progresivas que evidencian pérdidas superiores a las recomendadas.

5.3 Discusión 3

Identificar los factores que afectan la eficiencia hidráulica.

El análisis de campo permitió identificar factores que explican las diferencias entre ambos canales:

- Canal principal – factores limitados
- Revestimiento en estado aceptable.
- Rugosidad moderada.
- Juntas con desgaste leve.
- Pérdidas menores distribuidas.

Estos factores concuerdan con lo descrito por Palacios & Exebio (1989), quienes sostienen que un revestimiento íntegro mantiene estabilizado el flujo uniforme.

- Canal secundario – factores críticos
- Fisuras longitudinales y transversales que permiten infiltración.
- Juntas deterioradas o inexistentes.
- Superficie del concreto erosionada, elevando la rugosidad.
- Sedimentos acumulados, reduciendo sección hidráulica.
- Vegetación en bordes que desvía el flujo.
- Obras de arte deterioradas (compuertas, transiciones).
- Manejo operativo deficiente.

Todos estos factores coinciden con lo planteado por Chow (1994) y Villón (2007), quienes indican que la rugosidad incrementada y las filtraciones constituyen las principales causas de pérdidas energéticas en canales revestidos.

Asimismo, la evidencia es consistente con investigaciones previas en la región:

- Ticona (2024) encontró pérdidas superiores al 30 % por fisuración del revestimiento.
- Demin et al. (2017) identificaron disminuciones de caudal por erosión del concreto.
- Quiliche (2021) reportó que sedimentos y vegetación reducen la eficiencia hidráulica.

En consecuencia, la identificación de estos factores confirma la hipótesis específica 2: la pérdida de eficiencia se origina por filtraciones y condiciones deficientes de operación y mantenimiento.

5.4 Discusión 4

Proponer mejoras orientadas a incrementar la eficiencia hidráulica.

Las medidas propuestas (que incluyen el revestimiento de tramos críticos, sellado de juntas, limpieza mecánica, reconstrucción de obras de arte y mantenimiento rutinario) están alineadas con los criterios de establecidos por la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2010) y con las recomendaciones técnicas del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI, 2015). Estas acciones

responden a los lineamientos orientados a mejorar la eficiencia hidráulica y reducir pérdidas por filtración y deterioro estructural.

Estudios similares muestran incrementos sustanciales de eficiencia cuando se aplican intervenciones como las propuestas:

- Ticona (2024) elevó la eficiencia de un canal de 68 % a 84 % tras el resellado de juntas y retiro de sedimentos.
- Demin et al. (2017) reportaron mejoras del 20 % al revestir tramos deteriorados.
- Capcha & Martínez (2021) mostraron recuperaciones de hasta 30 % luego de corregir la sección hidráulica.

En términos hidráulicos, tal como señala Villón (2007), la optimización de la sección transversal y la reducción del coeficiente de rugosidad permiten restablecer el flujo uniforme, reduciendo las pérdidas energéticas.

Por lo tanto, la evidencia teórica y empírica confirma la hipótesis específica 3: las mejoras propuestas incrementarán significativamente la eficiencia del canal lateral G, especialmente en el canal secundario donde la eficiencia actual (65,57 %) está muy por debajo del nivel recomendado (95 %).

CONCLUSIONES

Se concluye que la evaluación de la eficiencia de conducción del sistema de riego del canal lateral G evidencia un desempeño hidráulico claramente diferenciado entre el canal principal y el canal secundario. El canal principal registra una eficiencia de conducción del 96,47 %, valor que se encuentra dentro de los rangos establecidos por la FAO (2012) para canales revestidos, lo cual confirma que su infraestructura mantiene condiciones operativas adecuadas. En contraste, el canal secundario presenta una eficiencia de conducción significativamente inferior, equivalente al 65,57 %, reflejando pérdidas hidráulicas que exceden los límites técnicamente aceptables para este tipo de infraestructura. Estos resultados permiten dar cumplimiento al objetivo general planteado y ponen en evidencia que la eficiencia global del sistema se ve comprometida principalmente por las deficiencias estructurales y operativas presentes en el canal secundario, el cual constituye el componente crítico del sistema evaluado.

La determinación de caudales en los tramos evaluados permitió identificar diferencias sustanciales en el comportamiento hidráulico de ambos canales. En el canal principal, los aforos realizados cada 50 metros evidenciaron una variación mínima del caudal, pasando de 0,510 m³/s en la progresiva 0+000 a 0.492 m³/s en 1+050, lo que representa una pérdida total de 0.018 m³/s (3,52%), propia de un canal revestido en condiciones aceptables. En contraste, el canal secundario mostró reducciones de caudal significativamente mayores, descendiendo de 0.122 m³/s a

0.080 m³/s en el mismo tramo de 1.05 km, equivalente a una pérdida de 0.042 m³/s (34,43 %).

La evaluación determinó que la eficiencia hidráulica se ve afectada principalmente por el deterioro del canal secundario, donde se identificaron juntas abiertas, fisuras, desgaste del revestimiento, sedimentación y falta de mantenimiento, factores que incrementan la infiltración y explican las pérdidas significativas registradas. En el canal principal solo se observaron fisuras menores sin impacto relevante en su desempeño.

Las propuestas de intervención, que incluyen el resellado de juntas, la reparación del revestimiento, el retiro de sedimentos, la corrección de geometrías y la rehabilitación de obras de arte, constituyen medidas técnicamente pertinentes para incrementar la eficiencia hidráulica del sistema. En el canal secundario, cuya eficiencia actual es de 65,57 %, estas acciones permitirían recuperar entre 20% y 35% de rendimiento hidráulico, conforme a parámetros reportados por ANA (2010), FAO (2012) y evidencia técnica internacional sobre rehabilitación de canales revestidos. En el canal principal, las actividades de mantenimiento preventivo propuestas son suficientes para conservar su eficiencia dentro de rangos operativos adecuados, asegurando la continuidad del funcionamiento hidráulico del sistema.

RECOMENDACIONES

Priorizar la rehabilitación del canal secundario, dado que su eficiencia de conducción (65,57 %) y las pérdidas acumuladas de caudal registradas en los aforos (0,042 m³/s) evidencian un deterioro estructural severo. La intervención debe centrarse en la reparación del revestimiento, resellado de juntas, retiro de sedimentos y rehabilitación de obras de arte. En el canal principal, cuya eficiencia es de 96,47 % y presenta pérdidas mínimas, se recomienda mantener inspecciones y mantenimiento preventivo periódico.

Implementar un sistema permanente de monitoreo hidrométrico, realizando aforos regulares en los puntos analizados, especialmente en el canal secundario, para detectar oportunamente nuevas pérdidas y evaluar la efectividad de las intervenciones. Para el canal principal se sugiere complementar los aforos con limpieza rutinaria para evitar incrementos de rugosidad u obstrucciones.

Ejecutar un plan estructural integral, orientado a reducir las pérdidas identificadas y mejorar la sección hidráulica del canal secundario. Este plan debe incluir revestimiento con concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, corrección geométrica de la sección, instalación de compuertas regulables y recuperación de tomas laterales, garantizando una conducción más eficiente y estable.

Implementar gradualmente las mejoras propuestas, priorizando los tramos críticos del canal secundario, con una proyección de recuperación de entre 20% y 35% de eficiencia según referencias de ANA (2010) y FAO (2012). Paralelamente,

se recomienda fortalecer la gestión operativa mediante capacitación a usuarios y la institucionalización de un programa anual de mantenimiento preventivo que asegure la sostenibilidad hidráulica del sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad Nacional del Agua. (2010). *Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de proyectos hidráulicos multisectoriales y de afianzamiento hídrico*. ANA.
- Briones, G. (2002). *Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales*. ARFO.
- Capcha Ricaldi, G. S., & Martínez Chuquillanqui, F. J. (2021). *Evaluación de eficiencia hidráulica de canales de riego por gravedad: Canal Huayao, Chupaca, Junín 2021*.
- Chow, V. T. (1994). *Hidraulica de canales abiertos*. McGraw-Hill.
- Demin, P., Barrera, M. B., Assán, M., Delgado, E., Baravalle, F., Gorosito, S. M., ... Curarello, J. (2017). *Eficiencia de conducción del sistema de riego del embalse Las Pirquitas en la provincia de Catamarca, Argentina*.
- FAO. (2012). *Perfil del País. Agricultura, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*.
- Fidias G., A. (2006). *El proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica*. EPISTEME.
- Leonardo, A. N. (2015). *MANUAL DEL CÁLCULO DE EFICIENCIA PARA SISTEMAS DE RIEGO*. Lima.
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2015). *Manual del cálculo de eficiencia para sistemas de riego*. MIDAGRI.

Molina Lozano, F. A. (2015). *Comparación de la eficiencia hidráulica en cunetas de secciones triangular, trapezoidal y circular, usando proyectos de la Universidad de La Salle.*

Naciones Unidas. (2024). *Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2024: Agua para la prosperidad y la paz.* París: UNESCO.

Palacios Velez, E., & Exebio García, A. (1989). *Introducción a la teoría de la operación de distritos y sistemas de riego.* Mexico: Colegio de Postgraduados.

Quiliche Palacios, M. E. (2021). *Eficiencia de la infraestructura hidráulica del canal la collpa, cajamarca 2021.*

Rodríguez Ruiz, P. (2008). *Hidráulica II.*

SENAMHI. (2018). *Manual de Hidrometría.* Lima.

Ticona Parihuana, V. A. (2024). *Evaluación de las pérdidas de conducción y mejoramiento de la eficiencia hidráulica en el canal de riego Yesera, Magollo, Vilacollo - Quilahuani - Candarave - Tacna, tramo: km 004 + 200 hasta 006 + 700.*

Villón Béjar, M. (2007). *Hidráulica de Canales.* Lima: Editorial Villón.

ANEXOS

ANEXO N° 01

MATRIZ DE CONSISTENCIA

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA – 2024

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<i>Problema General</i>	<i>Objetivo General</i>	<i>Hipótesis General</i>	<i>Variable Independiente</i>	<i>Tipo de Investigación</i>
¿Cuál es la eficiencia de conducción de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024?	Evaluar la eficiencia de conducción de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024.	La eficiencia de conducción de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024, es inferior a los valores técnicamente aceptables debido a pérdidas significativas de caudal asociadas a deficiencias estructurales y operativas del sistema.	Canal de riego	<p>No experimental</p> <p><i>Nivel de investigación:</i> Cuantitativo</p> <p><i>Población</i></p> <p>La población está definida por los canales del sistema de riego del canal Lateral G, Ite, Jorge Basadre, Tacna, 2024.</p> <p><i>Muestra</i></p> <p>La muestra está definida por el tramo que va desde el kilómetro 0+000 hasta el 1+050 de los canales principal y secundario de sistema de riego del canal Lateral G, Ite, Jorge Basadre, Tacna, 2024.</p>
<i>Problema Específicos</i>	<i>Objetivo Especifico</i>	<i>Hipótesis Especifica</i>	<i>Variable Dependiente</i>	<p><i>Calculo de la eficiencia de conducción</i></p> <p>La eficiencia de conducción (EC) se considera a la relación entre cantidad de agua que entra al canal y cantidad que sale del tramo del canal, como se detalla a continuación su fórmula para obtención de dicho valor.</p> $E_C = \frac{Q_S}{Q_E} \quad \text{ó} \quad E_C(\%) = \frac{Q_S}{Q_E} \times 100$ <p>Q_E= caudal que entra al canal o tramo del canal Q_S= caudal que sale del canal o tramo del canal.</p>
a) ¿Cuáles son los caudales que circulan en los tramos de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024?	a) Determinar los caudales que circulan en los tramos de los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024.	a) Los caudales que circulan en los tramos evaluados de los canales principal y secundario presentan disminuciones progresivas que evidencian pérdidas de conducción superiores a los rangos recomendados para canales revestidos.	Eficiencia de conducción del canal	
b) ¿Cuáles son los factores que afectan la eficiencia de conducción en los canales del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024?	b) Identificar los factores que afectan la eficiencia hidráulica en los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024.	b) Las principales pérdidas de eficiencia de conducción en los canales del sistema de riego del canal lateral G se originan por filtraciones, y condiciones inadecuadas de operación y mantenimiento.		
c) ¿Qué mejoras pueden proponerse para mejorar la eficiencia de conducción en los canales principal y secundario del sistema de riego canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024?	c) Proponer mejoras orientadas a mejorar la eficiencia hidráulica en los canales principal y secundario del sistema de riego del canal lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, 2024.	c) La implementación de mejoras en los canales del sistema de riego canal lateral G, como el rediseño de secciones deficientes y la optimización de las estructuras de operación incrementará significativamente la eficiencia de conducción.		

ANEXO N° 02

REGISTRO DE AFORO Y PROCESAMIENTO DE DATOS

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	1 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+000		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 1			COORDENADAS : ESTE 291620 NORTE 8024250 ALTITUD 213		AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA								
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m		s	m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.399	0.6	0.239	106	30	3.5	0.922	0.461	0.200	0.30	0.028	
2	1.00	0.388	0.6	0.233	118	30	3.9	1.025	0.974	0.394	0.30	0.115	
3	1.30	0.384	0.6	0.230	108	30	3.6	0.939	0.982	0.386	0.30	0.114	
4	1.60	0.386	0.6	0.232	93	30	3.1	0.810	0.875	0.385	0.30	0.116	
5	2.00	0.395	0.6	0.237	90	30	3.0	0.784	0.797	0.391	0.40	0.124	
6	2.35	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.392	0.198	0.35	0.069	0.027	

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO						RESULTADOS DE MEDICIÓN									
						<table border="1"> <tr><th>DESCRIPCIÓN</th><th>RESULTADO</th></tr> <tr><td>CAUDAL (Q) :</td><td>0.51 m³/s</td></tr> <tr><td>AREA (A) :</td><td>0.635 m²</td></tr> <tr><td>VELOCIDAD (V) :</td><td>0.803 m/s</td></tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.51 m ³ /s	AREA (A) :	0.635 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.803 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO														
CAUDAL (Q) :	0.51 m ³ /s														
AREA (A) :	0.635 m ²														
VELOCIDAD (V) :	0.803 m/s														
<p>FORMULAS APLICADAS</p> <p>MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA</p> <p>CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)</p> $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$ <p>CAUDAL AREA VELOCIDAD</p> $Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$ <p>Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)</p>															

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+050		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 2			COORDENADAS : ESTE 291568 NORTE 8024256 ALTITUD 214		AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA								
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m		s	m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.398	0.6	0.239	117	30	3.9	1.017	0.509	0.199	0.30	0.031	
2	1.00	0.384	0.6	0.230	121	30	4.0	1.051	1.034	0.391	0.30	0.121	
3	1.30	0.378	0.6	0.227	113	30	3.8	0.982	1.017	0.381	0.30	0.114	
4	1.60	0.382	0.6	0.229	99	30	3.3	0.861	0.922	0.380	0.30	0.105	
5	2.00	0.396	0.6	0.238	71	30	2.4	0.620	0.741	0.389	0.40	0.116	
6	2.35	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.310	0.198	0.35	0.069	0.021	

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO						RESULTADOS DE MEDICIÓN									
						<table border="1"> <tr><th>DESCRIPCIÓN</th><th>RESULTADO</th></tr> <tr><td>CAUDAL (Q) :</td><td>0.51 m³/s</td></tr> <tr><td>AREA (A) :</td><td>0.63 m²</td></tr> <tr><td>VELOCIDAD (V) :</td><td>0.81 m/s</td></tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.51 m ³ /s	AREA (A) :	0.63 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.81 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO														
CAUDAL (Q) :	0.51 m ³ /s														
AREA (A) :	0.63 m ²														
VELOCIDAD (V) :	0.81 m/s														
<p>FORMULAS APLICADAS</p> <p>MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA</p> <p>CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)</p> $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$ <p>CAUDAL AREA VELOCIDAD</p> $Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$ <p>Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)</p>															

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	2 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+100		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 3			COORDENADAS : ESTE 291510 NORTE 8024254		ALTITUD 217			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.391	0.6	0.235	81	30	2.7	0.706	0.353	0.196	0.30	0.059	0.021
2	1.00	0.381	0.6	0.229	103	30	3.4	0.896	0.801	0.386	0.30	0.116	0.093
3	1.30	0.379	0.6	0.227	111	30	3.7	0.965	0.931	0.380	0.30	0.114	0.106
4	1.60	0.374	0.6	0.224	115	30	3.8	1.000	0.983	0.377	0.30	0.113	0.111
5	2.00	0.378	0.6	0.227	107	30	3.6	0.930	0.965	0.376	0.40	0.150	0.145
6	2.36	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.465	0.189	0.36	0.068	0.032

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.508 m ³ /s
		AREA (A) :	0.62 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.819 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+150		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 4			COORDENADAS : ESTE 291475 NORTE 8024280		ALTITUD 218			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.391	0.6	0.235	97	30	3.2	0.844	0.422	0.196	0.30	0.059	0.025
2	1.00	0.385	0.6	0.231	109	30	3.6	0.948	0.896	0.388	0.30	0.116	0.104
3	1.30	0.382	0.6	0.229	107	30	3.6	0.930	0.939	0.384	0.30	0.115	0.108
4	1.60	0.382	0.6	0.229	105	30	3.5	0.913	0.922	0.382	0.30	0.115	0.106
5	2.00	0.384	0.6	0.230	99	30	3.3	0.861	0.887	0.383	0.40	0.153	0.136
6	2.35	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.431	0.192	0.35	0.067	0.029

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.508 m ³ /s
		AREA (A) :	0.625 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.813 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	3 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+200		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 5			COORDENADAS : ESTE 291424 NORTE 8024293		ALTITUD 219			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.60	0.355	0.6	0.213	101	30	3.4	0.879	0.440	0.178	0.30	0.053	0.023
2	0.95	0.349	0.6	0.209	109	30	3.6	0.948	0.914	0.352	0.35	0.123	0.112
3	1.30	0.357	0.6	0.214	108	30	3.6	0.939	0.944	0.353	0.35	0.124	0.117
4	1.65	0.353	0.6	0.212	105	30	3.5	0.913	0.926	0.355	0.35	0.124	0.115
5	2.00	0.352	0.6	0.211	99	30	3.3	0.861	0.887	0.353	0.35	0.124	0.110
6	2.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.431		0.176	0.40	0.070	0.030

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr><th>DESCRIPCIÓN</th><th>RESULTADO</th></tr> <tr><td>CAUDAL (Q) :</td><td>0.507 m³/s</td></tr> <tr><td>AREA (A) :</td><td>0.618 m²</td></tr> <tr><td>VELOCIDAD (V) :</td><td>0.82 m/s</td></tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.507 m ³ /s	AREA (A) :	0.618 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.82 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.507 m ³ /s										
AREA (A) :	0.618 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.82 m/s										
FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$											
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$									
$V = \frac{Q}{A}$											
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)											

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+250		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 6			COORDENADAS : ESTE 291380 NORTE 8024302		ALTITUD 220			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.60	0.349	0.6	0.209	82	30	2.7	0.715	0.358	0.175	0.30	0.053	0.019
2	0.95	0.353	0.6	0.212	103	30	3.4	0.896	0.806	0.351	0.35	0.123	0.099
3	1.30	0.354	0.6	0.212	112	30	3.7	0.974	0.935	0.354	0.35	0.124	0.116
4	1.65	0.350	0.6	0.210	115	30	3.8	1.000	0.987	0.352	0.35	0.123	0.121
5	2.00	0.347	0.6	0.208	108	30	3.6	0.939	0.970	0.349	0.35	0.122	0.118
6	2.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.470		0.174	0.40	0.070	0.033

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr><th>DESCRIPCIÓN</th><th>RESULTADO</th></tr> <tr><td>CAUDAL (Q) :</td><td>0.506 m³/s</td></tr> <tr><td>AREA (A) :</td><td>0.615 m²</td></tr> <tr><td>VELOCIDAD (V) :</td><td>0.823 m/s</td></tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.506 m ³ /s	AREA (A) :	0.615 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.823 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.506 m ³ /s										
AREA (A) :	0.615 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.823 m/s										
FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$											
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$									
$V = \frac{Q}{A}$											
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)											

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	4 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025			HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+300			CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 7			COORDENADAS : ESTE 291329 NORTE 8024335 ALTITUD 222			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.60	0.337	0.6	0.202	101	30	3.4	0.879	0.440	0.169	0.30	0.051	0.022
2	0.95	0.358	0.6	0.215	107	30	3.6	0.930	0.905	0.348	0.35	0.122	0.110
3	1.30	0.355	0.6	0.213	111	30	3.7	0.965	0.948	0.357	0.35	0.125	0.119
4	1.65	0.355	0.6	0.213	103	30	3.4	0.896	0.931	0.355	0.35	0.124	0.115
5	2.00	0.362	0.6	0.217	95	30	3.2	0.827	0.862	0.359	0.35	0.126	0.109
6	2.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.414		0.181	0.40	0.072	0.030

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.505 m ³ /s
		AREA (A) :	0.62 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.815 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025			HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+350			CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 8			COORDENADAS : ESTE 291284 NORTE 8024325 ALTITUD 222			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.60	0.313	0.6	0.188	96	30	3.2	0.835	0.418	0.157	0.40	0.063	0.026
2	0.95	0.332	0.6	0.199	111	30	3.7	0.965	0.900	0.323	0.35	0.113	0.102
3	1.35	0.334	0.6	0.200	116	30	3.9	1.008	0.987	0.333	0.40	0.133	0.131
4	1.75	0.337	0.6	0.202	107	30	3.6	0.930	0.969	0.336	0.40	0.134	0.130
5	2.10	0.308	0.6	0.185	86	30	2.9	0.749	0.840	0.323	0.35	0.113	0.095
6	2.45	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.375		0.154	0.35	0.054	0.020

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.504 m ³ /s
		AREA (A) :	0.61 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.826 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	5 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN		FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96		HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA							
CUENCA : LOCUMBA - ITE		PROG. : 0+400		CONTADOR : OTT 2400		ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA							
AFORO : 9		COORDENADAS : ESTE 291243 NORTE 8024320 ALTITUD 222		AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA									
SONDEOS		CORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.342	0.6	0.205	114	30	3.8	0.991	0.496	0.171	0.50	0.086	0.043
2	1.10	0.337	0.6	0.202	120	30	4.0	1.043	1.017	0.340	0.40	0.136	0.138
3	1.50	0.278	0.6	0.167	108	30	3.6	0.939	0.991	0.308	0.40	0.123	0.122
4	1.90	0.275	0.6	0.165	97	30	3.2	0.844	0.892	0.277	0.40	0.111	0.099
5	2.30	0.250	0.6	0.150	91	30	3.0	0.792	0.818	0.263	0.40	0.105	0.086
6	2.60	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.396		0.125	0.30	0.038	0.015

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.503 m ³ /s
		AREA (A) :	0.599 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.84 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN		FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96		HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA							
CUENCA : LOCUMBA - ITE		PROG. : 0+450		CONTADOR : OTT 2400		ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA							
AFORO : 10		COORDENADAS : ESTE 291185 NORTE 8024329 ALTITUD 223		AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA									
SONDEOS		CORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.60	0.305	0.6	0.183	93	30	3.1	0.810	0.405	0.153	0.40	0.061	0.025
2	0.95	0.324	0.6	0.194	107	30	3.6	0.930	0.870	0.315	0.35	0.110	0.096
3	1.35	0.333	0.6	0.200	114	30	3.8	0.991	0.961	0.329	0.40	0.132	0.127
4	1.75	0.330	0.6	0.198	109	30	3.6	0.948	0.970	0.332	0.40	0.133	0.129
5	2.10	0.308	0.6	0.185	95	30	3.2	0.827	0.888	0.319	0.35	0.112	0.099
6	2.50	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.414		0.154	0.40	0.062	0.026

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.502 m ³ /s
		AREA (A) :	0.61 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.823 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	6 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+500		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 11			COORDENADAS : ESTE 291154 NORTE 8024360		ALTITUD 224			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.354	0.6	0.212	93	30	3.1	0.810	0.405	0.177	0.50	0.089	0.036
2	1.00	0.355	0.6	0.213	114	30	3.8	0.991	0.901	0.355	0.30	0.107	0.096
3	1.35	0.347	0.6	0.208	117	30	3.9	1.017	1.004	0.351	0.35	0.123	0.123
4	1.70	0.339	0.6	0.203	120	30	4.0	1.043	1.030	0.343	0.35	0.120	0.124
5	2.00	0.335	0.6	0.201	95	30	3.2	0.827	0.935	0.337	0.30	0.101	0.094
6	2.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.414		0.168	0.40	0.067	0.028

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.501 m ³ /s
		AREA (A) :	0.607 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.825 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL		AREA	VELOCIDAD
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+550		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 12			COORDENADAS : ESTE 291092 NORTE 8024384		ALTITUD 224			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.359	0.6	0.215	99	30	3.3	0.861	0.431	0.180	0.40	0.072	0.031
2	1.00	0.357	0.6	0.214	107	30	3.6	0.930	0.896	0.358	0.30	0.107	0.096
3	1.35	0.347	0.6	0.208	118	30	3.9	1.025	0.978	0.352	0.35	0.123	0.120
4	1.70	0.342	0.6	0.205	106	30	3.5	0.922	0.974	0.345	0.35	0.121	0.118
5	2.00	0.368	0.6	0.221	110	30	3.7	0.956	0.939	0.355	0.30	0.107	0.100
6	2.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.478		0.184	0.40	0.074	0.035

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.5 m ³ /s
		AREA (A) :	0.604 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.828 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL		AREA	VELOCIDAD
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	7 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+600		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 13			COORDENADAS : ESTE 291060 NORTE 8024400		ALTITUD 225			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.375	0.6	0.225	95	30	3.2	0.827	0.414	0.188	0.40	0.075	0.031
2	1.00	0.354	0.6	0.212	105	30	3.5	0.913	0.870	0.365	0.30	0.110	0.096
3	1.35	0.357	0.6	0.214	114	30	3.8	0.991	0.952	0.356	0.35	0.125	0.119
4	1.70	0.352	0.6	0.211	103	30	3.4	0.896	0.944	0.355	0.35	0.124	0.117
5	2.00	0.379	0.6	0.227	107	30	3.6	0.930	0.913	0.366	0.30	0.110	0.100
6	2.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.465		0.190	0.40	0.076	0.035

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.498 m ³ /s
		AREA (A) :	0.62 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.803 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+650		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 14			COORDENADAS : ESTE 291031 NORTE 8024444		ALTITUD 225			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.354	0.6	0.212	97	30	3.2	0.844	0.422	0.177	0.40	0.071	0.030
2	1.00	0.346	0.6	0.208	112	30	3.7	0.974	0.909	0.350	0.30	0.105	0.095
3	1.35	0.339	0.6	0.203	116	30	3.9	1.008	0.991	0.343	0.35	0.120	0.119
4	1.70	0.335	0.6	0.201	112	30	3.7	0.974	0.991	0.337	0.35	0.118	0.117
5	2.00	0.356	0.6	0.214	106	30	3.5	0.922	0.948	0.346	0.30	0.104	0.099
6	2.45	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.461		0.178	0.45	0.080	0.037

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.497 m ³ /s
		AREA (A) :	0.598 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.831 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	8 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025			HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+700			CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 15			COORDENADAS : ESTE 291004 NORTE 8024472			ALTITUD 225			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA				
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.70	0.345	0.6	0.207	112	30	3.7	0.974	0.487	0.173	0.40	0.069	0.034
2	1.00	0.353	0.6	0.212	121	30	4.0	1.051	1.013	0.349	0.30	0.105	0.106
3	1.35	0.342	0.6	0.205	107	30	3.6	0.930	0.991	0.348	0.35	0.122	0.121
4	1.70	0.362	0.6	0.217	106	30	3.5	0.922	0.926	0.352	0.35	0.123	0.114
5	2.00	0.371	0.6	0.223	85	30	2.8	0.740	0.831	0.367	0.30	0.110	0.091
6	2.45	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.370		0.186	0.45	0.084	0.031

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.497 m ³ /s
		AREA (A) :	0.613 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.811 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL		AREA	VELOCIDAD
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025			HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+750			CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 16			COORDENADAS : ESTE 290954 NORTE 8024437			ALTITUD 226			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA				
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.60	0.389	0.6	0.233	73	30	2.4	0.637	0.319	0.195	0.20	0.039	0.012
2	0.90	0.382	0.6	0.229	103	30	3.4	0.896	0.767	0.386	0.30	0.116	0.089
3	1.25	0.378	0.6	0.227	121	30	4.0	1.051	0.974	0.380	0.35	0.133	0.130
4	1.60	0.389	0.6	0.233	108	30	3.6	0.939	0.995	0.384	0.35	0.134	0.133
5	1.90	0.388	0.6	0.233	91	30	3.0	0.792	0.866	0.389	0.30	0.117	0.101
6	2.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.396		0.194	0.40	0.078	0.031

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.496 m ³ /s
		AREA (A) :	0.617 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.804 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL		AREA	VELOCIDAD
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	9 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+800		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 17			COORDENADAS : ESTE 290909 NORTE 8024396		ALTITUD 226			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m		s	m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.60	0.393	0.6	0.236	65	30	2.2	0.568	0.284	0.197	0.20	0.039	0.011
2	0.90	0.383	0.6	0.230	103	30	3.4	0.896	0.732	0.388	0.30	0.116	0.085
3	1.25	0.379	0.6	0.227	120	30	4.0	1.043	0.970	0.381	0.35	0.133	0.129
4	1.60	0.390	0.6	0.234	113	30	3.8	0.982	1.013	0.385	0.35	0.135	0.137
5	1.90	0.388	0.6	0.233	96	30	3.2	0.835	0.909	0.389	0.30	0.117	0.106
6	2.25	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.418	0.194	0.35	0.068	0.028

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.496 m ³ /s
		AREA (A) :	0.608 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.816 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+850		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 18			COORDENADAS : ESTE 290896 NORTE 8024353		ALTITUD 227			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m		s	m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.60	0.400	0.6	0.240	58	30	1.9	0.507	0.254	0.200	0.20	0.040	0.010
2	0.90	0.390	0.6	0.234	101	30	3.4	0.879	0.693	0.395	0.30	0.119	0.082
3	1.25	0.387	0.6	0.232	116	30	3.9	1.008	0.944	0.389	0.35	0.136	0.128
4	1.60	0.396	0.6	0.238	103	30	3.4	0.896	0.952	0.392	0.35	0.137	0.130
5	1.90	0.397	0.6	0.238	112	30	3.7	0.974	0.935	0.397	0.30	0.119	0.111
6	2.25	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.487	0.199	0.35	0.070	0.034

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.495 m ³ /s
		AREA (A) :	0.621 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.797 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	10 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025			HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+900			CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 19			COORDENADAS : ESTE 90893 NORTE 8024302			ALTITUD 227			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA				
SONDEOS		CORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m		s	m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.399	0.6	0.239	0	0	0.000						
1	0.65	0.399	0.6	0.239	106	30	3.5	0.922	0.461	0.399	0.25	0.100	0.046
2	0.90	0.413	0.6	0.248	102	30	3.4	0.887	0.905	0.406	0.25	0.102	0.092
3	1.15	0.403	0.6	0.242	112	30	3.7	0.974	0.931	0.408	0.25	0.102	0.095
4	1.40	0.399	0.6	0.239	116	30	3.9	1.008	0.991	0.401	0.25	0.100	0.099
5	1.65	0.414	0.6	0.248	113	30	3.8	0.982	0.995	0.407	0.25	0.102	0.101
6	1.95	0.414	0.6	0.248	0	0	0.000	0.491		0.414	0.30	0.124	0.061

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.494 m ³ /s
		AREA (A) :	0.63 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.784 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL		AREA	VELOCIDAD
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025			HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+950			CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 20			COORDENADAS : ESTE 290871 NORTE 8024261			ALTITUD 228			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA				
SONDEOS		CORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m		s	m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.65	0.402	0.6	0.241	61	30	2.0	0.533	0.267	0.201	0.25	0.050	0.013
2	0.95	0.392	0.6	0.235	108	30	3.6	0.939	0.736	0.397	0.30	0.119	0.088
3	1.30	0.387	0.6	0.232	110	30	3.7	0.956	0.948	0.390	0.35	0.137	0.130
4	1.65	0.397	0.6	0.238	112	30	3.7	0.974	0.965	0.392	0.35	0.137	0.132
5	1.95	0.395	0.6	0.237	95	30	3.2	0.827	0.901	0.396	0.30	0.119	0.107
6	2.25	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.414		0.198	0.30	0.059	0.024

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.494 m ³ /s
		AREA (A) :	0.621 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.795 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL		AREA	VELOCIDAD
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	11 de 22

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 1+000		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 21			COORDENADAS : ESTE 290832 NORTE 8024246		ALTITUD 229			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.000	0.6	0.000	0	0.0	0.000						
1	0.65	0.389	0.6	0.233	65	30	2.2	0.568	0.284	0.195	0.25	0.049	0.014
2	0.95	0.396	0.6	0.238	106	30	3.5	0.922	0.745	0.393	0.30	0.118	0.088
3	1.30	0.387	0.6	0.232	111	30	3.7	0.965	0.944	0.392	0.35	0.137	0.129
4	1.65	0.396	0.6	0.238	109	30	3.6	0.948	0.957	0.392	0.35	0.137	0.131
5	1.95	0.398	0.6	0.239	95	30	3.2	0.827	0.888	0.397	0.30	0.119	0.106
6	2.25	0.000	0.6	0.000	0	0.0	0.000	0.414		0.199	0.30	0.060	0.025

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.493 m ³ /s
		AREA (A) :	0.62 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.795 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL		AREA	VELOCIDAD
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON CORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : PRINCIPAL - DERIVACIÓN			FECHA : 04/03/2025		HÉLICE : 1-4444-96			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA					
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 1+050		CONTADOR : OTT 2400			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA					
AFORO : 22			COORDENADAS : ESTE 290775 NORTE 8024219		ALTITUD 230			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA					
SONDEOS			CORRENTOMETRO					VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.40	0.418	0.6	0.251	0	0.0	0.000						
1	0.65	0.411	0.6	0.247	109	30	3.6	0.948	0.474	0.415	0.25	0.104	0.049
2	0.90	0.407	0.6	0.244	111	30	3.7	0.965	0.957	0.409	0.25	0.102	0.098
3	1.15	0.405	0.6	0.243	113	30	3.8	0.982	0.974	0.406	0.25	0.102	0.099
4	1.40	0.402	0.6	0.241	115	30	3.8	1.000	0.991	0.404	0.25	0.101	0.100
5	1.65	0.397	0.6	0.238	101	30	3.4	0.879	0.940	0.400	0.25	0.100	0.094
6	1.95	0.388	0.6	0.233	0	0.0	0.000	0.440		0.393	0.30	0.118	0.052

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.492 m ³ /s
		AREA (A) :	0.627 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.785 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL		AREA	VELOCIDAD
$Q = \sum q_{i-i+1}$		$A = \sum a_{i-i+1}$	$v = \frac{Q}{A}$
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	12 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+000			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 1			COORDENADAS : ESTE 291620 NORTE 8024250 ALTITUD 213			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.475	0.6	0.285	0	0	0.000						
1	0.40	0.477	0.6	0.286	171	30	5.7	0.714	0.357	0.476	0.10	0.048	0.017
2	0.55	0.479	0.6	0.287	158	30	5.3	0.662	0.688	0.478	0.15	0.072	0.050
3	0.70	0.491	0.6	0.295	97	30	3.2	0.420	0.541	0.485	0.15	0.073	0.039
4	0.85	0.491	0.6	0.295	0	0	0.0	0.000	0.210	0.491	0.15	0.074	0.016

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.122 m ³ /s
		AREA (A) :	0.267 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.457 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL AREA VELOCIDAD			
$Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$			
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+050			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 2			COORDENADAS : ESTE 291568 NORTE 8024256 ALTITUD 214			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.483	0.6	0.290	0	0	0.000						
1	0.40	0.485	0.6	0.291	185	30	6.2	0.770	0.385	0.484	0.10	0.048	0.018
2	0.55	0.492	0.6	0.295	153	30	5.1	0.642	0.706	0.489	0.15	0.073	0.052
3	0.70	0.494	0.6	0.296	83	30	2.8	0.364	0.503	0.493	0.15	0.074	0.037
4	0.85	0.499	0.6	0.299	0	0	0.0	0.000	0.182	0.497	0.15	0.075	0.014

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.121 m ³ /s
		AREA (A) :	0.27 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.448 m/s
FORMULAS APLICADAS			
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			
CAUDAL AREA VELOCIDAD			
$Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$			
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	13 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+100			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 3			COORDENADAS : ESTE 291510 NORTE 8024254 ALTITUD 217			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.35	0.432	0.6	0.259	109	30	3.6	0.467	0.234	0.216	0.15	0.032	0.007
2	0.60	0.429	0.6	0.257	101	30	3.4	0.435	0.451	0.431	0.25	0.108	0.049
3	0.90	0.430	0.6	0.258	92	30	3.1	0.400	0.418	0.430	0.30	0.129	0.054
4	1.00	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.200	0.215	0.10	0.022	0.004

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.114 m ³ /s
		AREA (A) :	0.291 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.392 m/s
		FORMULAS APLICADAS	
		MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA	
		CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)	
		$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$	
		CAUDAL	AREA
		$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$
		$V = \frac{Q}{A}$	
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)	

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+150			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 4			COORDENADAS : ESTE 291475 NORTE 8024280 ALTITUD 218			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.30	0.460	0.6	0.276	109	30	3.6	0.467	0.234	0.230	0.10	0.023	0.005
2	0.60	0.459	0.6	0.275	95	30	3.2	0.412	0.440	0.460	0.30	0.138	0.061
3	0.80	0.457	0.6	0.274	92	30	3.1	0.400	0.406	0.458	0.20	0.092	0.037
4	0.95	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.200	0.229	0.15	0.034	0.007

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.11 m ³ /s
		AREA (A) :	0.287 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.383 m/s
		FORMULAS APLICADAS	
		MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA	
		CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)	
		$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$	
		CAUDAL	AREA
		$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$
		$V = \frac{Q}{A}$	
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)	

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	14 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+200			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 5			COORDENADAS : ESTE 291424 NORTE 8024293 ALTITUD 219			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.289	0.6	0.173	0	0	0.000						
1	0.45	0.290	0.6	0.174	165	30	5.5	0.690	0.290	0.15	0.044	0.015	
2	0.65	0.299	0.6	0.179	159	30	5.3	0.666	0.295	0.20	0.059	0.040	
3	0.85	0.305	0.6	0.183	143	30	4.8	0.603	0.302	0.20	0.060	0.038	
4	1.00	0.315	0.6	0.189	0	0	0.000	0.302	0.310	0.15	0.047	0.014	

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.107 m ³ /s
		AREA (A) :	0.21 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.51 m/s
		FORMULAS APLICADAS	
		MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA	
		CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)	
		$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$	
		CAUDAL	AREA
		$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$
		VELOCIDAD	$V = \frac{Q}{A}$
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)	

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+250			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 6			COORDENADAS : ESTE 291380 NORTE 8024302 ALTITUD 220			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.368	0.6	0.221	132	30	4.4	0.559	0.184	0.10	0.018	0.005	
2	0.65	0.335	0.6	0.201	139	30	4.6	0.587	0.352	0.25	0.088	0.050	
3	0.90	0.320	0.6	0.192	127	30	4.2	0.539	0.328	0.25	0.082	0.046	
4	1.00	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000	0.270	0.160	0.10	0.016	0.004	

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN	
		DESCRIPCIÓN	RESULTADO
		CAUDAL (Q) :	0.105 m ³ /s
		AREA (A) :	0.204 m ²
		VELOCIDAD (V) :	0.515 m/s
		FORMULAS APLICADAS	
		MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA	
		CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)	
		$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$	
		CAUDAL	AREA
		$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$
		VELOCIDAD	$V = \frac{Q}{A}$
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)	

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	15 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+300			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 7			COORDENADAS : ESTE 291329 NORTE 8024335 ALTITUD 222			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
m	m	m	m		s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.295	0.6	0.177	0	0	0.000						
1	0.40	0.290	0.6	0.174	137	30	4.6	0.579	0.290	0.293	0.10	0.029	0.008
2	0.65	0.300	0.6	0.180	155	30	5.2	0.650	0.615	0.295	0.25	0.074	0.046
3	0.85	0.302	0.6	0.181	139	30	4.6	0.587	0.619	0.301	0.20	0.060	0.037
4	1.00	0.300	0.6	0.180	0	0	0.0	0.000	0.294	0.301	0.15	0.045	0.013

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN																			
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.104 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.208 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.5 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.104 m ³ /s	AREA (A) :	0.208 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.5 m/s										
DESCRIPCIÓN	RESULTADO																				
CAUDAL (Q) :	0.104 m ³ /s																				
AREA (A) :	0.208 m ²																				
VELOCIDAD (V) :	0.5 m/s																				
		<table border="1"> <tr> <th colspan="3">FORMULAS APLICADAS</th> </tr> <tr> <th colspan="3">MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (q)</td> <td>V (Media Tramo)</td> <td>AREA (a)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$ </td> </tr> <tr> <td>CAUDAL</td> <td>AREA</td> <td>VELOCIDAD</td> </tr> <tr> <td> $Q = \sum q_{i-i+1}$ </td> <td> $A = \sum a_{i-i+1}$ </td> <td> $V = \frac{Q}{A}$ </td> </tr> </table>		FORMULAS APLICADAS			MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			CAUDAL (q)	V (Media Tramo)	AREA (a)	$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$
FORMULAS APLICADAS																					
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA																					
CAUDAL (q)	V (Media Tramo)	AREA (a)																			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$																					
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD																			
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$																			
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)																			

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+350			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 8			COORDENADAS : ESTE 291284 NORTE 8024325 ALTITUD 222			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
m	m	m	m		s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.30	0.324	0.6	0.194	145	30	4.8	0.611	0.306	0.162	0.10	0.016	0.005
2	0.55	0.335	0.6	0.201	137	30	4.6	0.579	0.595	0.330	0.25	0.083	0.049
3	0.80	0.325	0.6	0.195	109	30	3.6	0.467	0.523	0.330	0.25	0.083	0.043
4	0.93	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.234	0.163	0.13	0.021	0.005

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN																			
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.102 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.203 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.502 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.102 m ³ /s	AREA (A) :	0.203 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.502 m/s										
DESCRIPCIÓN	RESULTADO																				
CAUDAL (Q) :	0.102 m ³ /s																				
AREA (A) :	0.203 m ²																				
VELOCIDAD (V) :	0.502 m/s																				
		<table border="1"> <tr> <th colspan="3">FORMULAS APLICADAS</th> </tr> <tr> <th colspan="3">MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (q)</td> <td>V (Media Tramo)</td> <td>AREA (a)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$ </td> </tr> <tr> <td>CAUDAL</td> <td>AREA</td> <td>VELOCIDAD</td> </tr> <tr> <td> $Q = \sum q_{i-i+1}$ </td> <td> $A = \sum a_{i-i+1}$ </td> <td> $V = \frac{Q}{A}$ </td> </tr> </table>		FORMULAS APLICADAS			MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA			CAUDAL (q)	V (Media Tramo)	AREA (a)	$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$			CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$
FORMULAS APLICADAS																					
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA																					
CAUDAL (q)	V (Media Tramo)	AREA (a)																			
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$																					
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD																			
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$																			
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)																			

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	16 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN															
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"															
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA						
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+400			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA						
AFORO : 9			COORDENADAS : ESTE 291243 NORTE 8024320 ALTITUD 222			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA									
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS		
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)			
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s			
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0.0	0.000								
1	0.35	0.289	0.6	0.173	156	30	5.2	0.654	0.145	0.15	0.022	0.007			
2	0.55	0.287	0.6	0.172	148	30	4.9	0.623	0.288	0.20	0.058	0.037			
3	0.85	0.289	0.6	0.173	118	30	3.9	0.503	0.288	0.30	0.086	0.048			
4	1.03	0.000	0.6	0.000	0	0.0	0.000	0.252	0.145	0.18	0.026	0.007			
SECCIÓN DEL CANAL AFORADO															
RESULTADOS DE MEDICIÓN															
DESCRIPCIÓN												RESULTADO			
CAUDAL (Q) :												0.099 m ³ /s			
AREA (A) :												0.192 m ²			
VELOCIDAD (V) :												0.516 m/s			
FORMULAS APLICADAS															
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA															
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)															
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$															
CAUDAL												AREA		VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$												$A = \sum a_{i-i+1}$		$V = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)															

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN															
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"															
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA						
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+450			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA						
AFORO : 10			COORDENADAS : ESTE 291185 NORTE 8024329 ALTITUD 223			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA									
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS		
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)			
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s			
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0.0	0.000								
1	0.30	0.305	0.6	0.183	150	30	5.0	0.631	0.153	0.10	0.015	0.005			
2	0.60	0.292	0.6	0.175	145	30	4.8	0.611	0.299	0.30	0.090	0.056			
3	0.80	0.292	0.6	0.175	114	30	3.8	0.487	0.292	0.20	0.058	0.032			
4	0.95	0.000	0.6	0.000	0	0.0	0.000	0.244	0.146	0.15	0.022	0.005			
SECCIÓN DEL CANAL AFORADO															
RESULTADOS DE MEDICIÓN															
DESCRIPCIÓN												RESULTADO			
CAUDAL (Q) :												0.098 m ³ /s			
AREA (A) :												0.185 m ²			
VELOCIDAD (V) :												0.53 m/s			
FORMULAS APLICADAS															
MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA															
CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a)															
$q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$															
CAUDAL												AREA		VELOCIDAD	
$Q = \sum q_{i-i+1}$												$A = \sum a_{i-i+1}$		$V = \frac{Q}{A}$	
Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)															

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	17 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+500			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 11			COORDENADAS : ESTE 291154 NORTE 8024360 ALTITUD 224			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.20	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.30	0.325	0.6	0.195	144	30	4.8	0.607	0.304	0.163	0.10	0.016	0.005
2	0.55	0.319	0.6	0.191	145	30	4.8	0.611	0.609	0.322	0.25	0.081	0.049
3	0.75	0.312	0.6	0.187	97	30	3.2	0.420	0.516	0.316	0.20	0.063	0.033
4	1.00	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.210	0.156	0.25	0.039	0.008

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.095 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.199 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.477 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.095 m ³ /s	AREA (A) :	0.199 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.477 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.095 m ³ /s										
AREA (A) :	0.199 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.477 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		<table border="1"> <tr> <th>CAUDAL</th> <th>AREA</th> <th>VELOCIDAD</th> </tr> <tr> <td>$Q = \sum q_{i-i+1}$</td> <td>$A = \sum a_{i-i+1}$</td> <td>$V = \frac{Q}{A}$</td> </tr> </table>		CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$		
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD									
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+550			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 12			COORDENADAS : ESTE 291092 NORTE 8024384 ALTITUD 224			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.295	0.6	0.177	129	30	4.3	0.547	0.274	0.148	0.10	0.015	0.004
2	0.70	0.297	0.6	0.178	145	30	4.8	0.611	0.579	0.296	0.30	0.089	0.052
3	0.90	0.293	0.6	0.176	101	30	3.4	0.435	0.523	0.295	0.20	0.059	0.031
4	1.10	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.218	0.147	0.20	0.029	0.006

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.093 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.192 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.484 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.093 m ³ /s	AREA (A) :	0.192 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.484 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.093 m ³ /s										
AREA (A) :	0.192 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.484 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		<table border="1"> <tr> <th>CAUDAL</th> <th>AREA</th> <th>VELOCIDAD</th> </tr> <tr> <td>$Q = \sum q_{i-i+1}$</td> <td>$A = \sum a_{i-i+1}$</td> <td>$V = \frac{Q}{A}$</td> </tr> </table>		CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$		
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD									
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	18 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+600			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 13			COORDENADAS : ESTE 291060 NORTE 8024400 ALTITUD 225			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.280	0.6	0.168	131	30	4.4	0.555	0.278	0.140	0.10	0.014	0.004
2	0.65	0.283	0.6	0.170	150	30	5.0	0.631	0.593	0.282	0.25	0.071	0.042
3	0.90	0.287	0.6	0.172	129	30	4.3	0.547	0.589	0.285	0.25	0.071	0.042
4	1.00	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.274	0.144	0.10	0.014	0.004

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.092 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.17 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.541 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.092 m ³ /s	AREA (A) :	0.17 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.541 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.092 m ³ /s										
AREA (A) :	0.17 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.541 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		CAUDAL AREA VELOCIDAD $Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+650			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 14			COORDENADAS : ESTE 291031 NORTE 8024444 ALTITUD 225			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.313	0.6	0.188	140	30	4.7	0.591	0.296	0.157	0.10	0.016	0.005
2	0.60	0.317	0.6	0.190	149	30	5.0	0.627	0.609	0.315	0.20	0.063	0.038
3	0.80	0.316	0.6	0.190	151	30	5.0	0.634	0.631	0.317	0.20	0.063	0.040
4	0.96	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.317	0.158	0.16	0.025	0.008

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.091 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.167 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.545 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.091 m ³ /s	AREA (A) :	0.167 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.545 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.091 m ³ /s										
AREA (A) :	0.167 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.545 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		CAUDAL AREA VELOCIDAD $Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	19 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+700			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 15			COORDENADAS : ESTE 291004 NORTE 8024472 ALTITUD 225			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.311	0.6	0.187	139	30	4.6	0.587	0.294	0.156	0.10	0.016	0.005
2	0.60	0.315	0.6	0.189	157	30	5.2	0.658	0.623	0.313	0.20	0.063	0.039
3	0.80	0.317	0.6	0.190	143	30	4.8	0.603	0.631	0.316	0.20	0.063	0.040
4	0.94	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.302	0.159	0.14	0.022	0.007

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.091 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.164 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.555 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.091 m ³ /s	AREA (A) :	0.164 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.555 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.091 m ³ /s										
AREA (A) :	0.164 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.555 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		CAUDAL AREA VELOCIDAD $Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+750			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 16			COORDENADAS : ESTE 290954 NORTE 8024437 ALTITUD 226			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.300	0.6	0.180	151	30	5.0	0.634	0.317	0.150	0.10	0.015	0.005
2	0.60	0.304	0.6	0.182	159	30	5.3	0.666	0.650	0.302	0.20	0.060	0.039
3	0.80	0.307	0.6	0.184	149	30	5.0	0.627	0.647	0.306	0.20	0.061	0.039
4	0.94	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.314	0.154	0.14	0.022	0.007

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.09 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.158 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.57 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.09 m ³ /s	AREA (A) :	0.158 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.57 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.09 m ³ /s										
AREA (A) :	0.158 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.57 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		CAUDAL AREA VELOCIDAD $Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	20 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+800			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 17			COORDENADAS : ESTE 290909 NORTE 8024396 ALTITUD 226			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.285	0.6	0.171	155	30	5.2	0.650	0.325	0.143	0.10	0.014	0.005
2	0.60	0.288	0.6	0.173	163	30	5.4	0.682	0.666	0.287	0.20	0.057	0.038
3	0.80	0.289	0.6	0.173	155	30	5.2	0.650	0.666	0.289	0.20	0.058	0.039
4	0.96	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.325	0.145	0.16	0.023	0.007

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.089 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.152 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.586 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.089 m ³ /s	AREA (A) :	0.152 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.586 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.089 m ³ /s										
AREA (A) :	0.152 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.586 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		<table border="1"> <tr> <th>CAUDAL</th> <th>AREA</th> <th>VELOCIDAD</th> </tr> <tr> <td>$Q = \sum q_{i-i+1}$</td> <td>$A = \sum a_{i-i+1}$</td> <td>$V = \frac{Q}{A}$</td> </tr> </table>		CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$		
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD									
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+850			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 18			COORDENADAS : ESTE 290896 NORTE 8024353 ALTITUD 227			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.286	0.6	0.172	153	30	5.1	0.642	0.321	0.143	0.10	0.014	0.004
2	0.60	0.287	0.6	0.172	165	30	5.5	0.690	0.666	0.287	0.20	0.057	0.038
3	0.80	0.290	0.6	0.174	149	30	5.0	0.627	0.659	0.289	0.20	0.058	0.038
4	0.97	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.314	0.145	0.17	0.025	0.008

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.088 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.154 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.571 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.088 m ³ /s	AREA (A) :	0.154 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.571 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.088 m ³ /s										
AREA (A) :	0.154 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.571 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		<table border="1"> <tr> <th>CAUDAL</th> <th>AREA</th> <th>VELOCIDAD</th> </tr> <tr> <td>$Q = \sum q_{i-i+1}$</td> <td>$A = \sum a_{i-i+1}$</td> <td>$V = \frac{Q}{A}$</td> </tr> </table>		CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$		
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD									
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	21 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+900			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 19			COORDENADAS : ESTE 90893 NORTE 8024302			ALTITUD 227			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA				
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.282	0.6	0.169	142	30	4.7	0.599	0.300	0.141	0.10	0.014	0.004
2	0.60	0.285	0.6	0.171	155	30	5.2	0.650	0.625	0.284	0.20	0.057	0.036
3	0.80	0.287	0.6	0.172	149	30	5.0	0.627	0.639	0.286	0.20	0.057	0.036
4	0.95	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.314	0.144	0.15	0.022	0.007

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.083 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.15 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.553 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.083 m ³ /s	AREA (A) :	0.15 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.553 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.083 m ³ /s										
AREA (A) :	0.15 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.553 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		<table border="1"> <tr> <td>CAUDAL</td> <td>AREA</td> <td>VELOCIDAD</td> </tr> <tr> <td>$Q = \sum q_{i-i+1}$</td> <td>$A = \sum a_{i-i+1}$</td> <td>$V = \frac{Q}{A}$</td> </tr> </table>		CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$		
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD									
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 0+950			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 20			COORDENADAS : ESTE 290871 NORTE 8024261			ALTITUD 228			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA				
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.282	0.6	0.169	156	30	5.2	0.654	0.327	0.141	0.10	0.014	0.005
2	0.60	0.287	0.6	0.172	148	30	4.9	0.623	0.639	0.285	0.20	0.057	0.036
3	0.80	0.289	0.6	0.173	139	30	4.6	0.587	0.605	0.288	0.20	0.058	0.035
4	0.94	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.000	0.294	0.145	0.14	0.020	0.006

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.082 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.149 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.55 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.082 m ³ /s	AREA (A) :	0.149 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.55 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.082 m ³ /s										
AREA (A) :	0.149 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.55 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		<table border="1"> <tr> <td>CAUDAL</td> <td>AREA</td> <td>VELOCIDAD</td> </tr> <tr> <td>$Q = \sum q_{i-i+1}$</td> <td>$A = \sum a_{i-i+1}$</td> <td>$V = \frac{Q}{A}$</td> </tr> </table>		CAUDAL	AREA	VELOCIDAD	$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$		
CAUDAL	AREA	VELOCIDAD									
$Q = \sum q_{i-i+1}$	$A = \sum a_{i-i+1}$	$V = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Registro de Aforo
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	22 de 22

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 1+000			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 21			COORDENADAS : ESTE 290832 NORTE 8024246 ALTITUD 229			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.280	0.6	0.168	148	30	4.9	0.623	0.140	0.10	0.014	0.004	
2	0.60	0.283	0.6	0.170	160	30	5.3	0.670	0.282	0.20	0.056	0.036	
3	0.80	0.287	0.6	0.172	139	30	4.6	0.587	0.285	0.20	0.057	0.036	
4	0.94	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.294	0.144	0.14	0.020	0.006	

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.082 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.147 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.558 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.082 m ³ /s	AREA (A) :	0.147 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.558 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.082 m ³ /s										
AREA (A) :	0.147 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.558 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		CAUDAL AREA VELOCIDAD $Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

REGISTRO DE AFORO CON MICROCORRENTOMETRO Y RESULTADOS DE MEDICIÓN													
TESIS: "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024"													
CANAL : SECUNDARIO - LATERAL			FECHA : 10/03/2025			HÉLICE : 75369			HIDROMENSOR : TECN. LUIS FERNAN ASILLO VENTURA				
CUENCA : LOCUMBA - ITE			PROG. : 1+050			CONTADOR : CMC20A			ASISTENTE : BACH. ENRIQUE LUCIO QUISPE MEDINA				
AFORO : 22			COORDENADAS : ESTE 290775 NORTE 8024219 ALTITUD 230			AUXILIAR : BACH. JUAN CARLOS CHURA COAQUIRA							
SONDEOS		MICROCORRENTOMETRO						VELOCIDAD		SECCIÓN			DESCARGAS
PTOS. (i)	DIST. AL PTO	PROF. (d)	PROF. DE OBSERVACIÓN	REV.	TIEMPO	N	EN EL PTO. (v)	MEDIA TRAMO	PROF. MEDIA	ANCHO (b)	AREA (a)	CAUDAL (q)	
	m	m	método	m	s		m/s	m/s	m	m	m ²	m ³ /s	
0	0.30	0.000	0.6	0.000	0	0	0.000						
1	0.40	0.279	0.6	0.167	143	30	4.8	0.603	0.140	0.10	0.014	0.004	
2	0.60	0.280	0.6	0.168	150	30	5.0	0.631	0.280	0.20	0.056	0.035	
3	0.80	0.285	0.6	0.171	152	30	5.1	0.638	0.283	0.20	0.057	0.036	
4	0.92	0.000	0.6	0.000	0	0	0.0	0.319	0.143	0.12	0.017	0.005	

SECCIÓN DEL CANAL AFORADO		RESULTADOS DE MEDICIÓN									
		<table border="1"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>RESULTADO</th> </tr> <tr> <td>CAUDAL (Q) :</td> <td>0.08 m³/s</td> </tr> <tr> <td>AREA (A) :</td> <td>0.144 m²</td> </tr> <tr> <td>VELOCIDAD (V) :</td> <td>0.556 m/s</td> </tr> </table>		DESCRIPCIÓN	RESULTADO	CAUDAL (Q) :	0.08 m ³ /s	AREA (A) :	0.144 m ²	VELOCIDAD (V) :	0.556 m/s
DESCRIPCIÓN	RESULTADO										
CAUDAL (Q) :	0.08 m ³ /s										
AREA (A) :	0.144 m ²										
VELOCIDAD (V) :	0.556 m/s										
		FORMULAS APLICADAS MÉTODO DE LA SECCIÓN MEDIA CAUDAL (q) V (Media Tramo) AREA (a) $q_{i-i+1} = \left(\frac{v_i + v_{i+1}}{2} \right) \left(\frac{d_i + d_{i+1}}{2} \right) b_{i-i+1}$									
		CAUDAL AREA VELOCIDAD $Q = \sum q_{i-i+1} \quad A = \sum a_{i-i+1} \quad v = \frac{Q}{A}$									
		Fuente: Manual de Hidrometría (SENAMHI, 2018)									

ANEXO N° 03
PANEL FOTOGRÁFICO

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	1 de 22



FOTO N° 01: Inicio de progresiva 0+000 m. del canal principal Lateral G.



FOTO N° 02: Progresiva 0+050 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	2 de 22



FOTO N° 03: Progresiva 0+100 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 04: Progresiva 0+150 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	3 de 22



FOTO N° 05: Progresiva 0+200 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 06: Progresiva 0+250 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	4 de 22



FOTO N° 07: Progresiva 0+300 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 08: Progresiva 0+350 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	5 de 22



FOTO N° 09: Progresiva 0+400 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 10: Progresiva 0+450 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	6 de 22



FOTO N° 11: Progresiva 0+500 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 12: Progresiva 0+550 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	7 de 22



FOTO N° 13: Progresiva 0+600 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 14: Progresiva 0+650 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	8 de 22



FOTO N° 15: Progresiva 0+700 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 16: Progresiva 0+750 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	9 de 22



FOTO N° 17: Progresiva 0+800 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 18: Progresiva 0+850 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	10 de 22



FOTO N° 19: Progresiva 0+900 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 20: Progresiva 0+950 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	11 de 22



FOTO N° 21: Progresiva 1+000 m. del canal principal del Lateral G.



FOTO N° 22: Progresiva 1+050 m. del canal principal del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	12 de 22



FOTO N° 23: Inicio de progresiva 0+000 m. del canal secundario Lateral G.



FOTO N° 24: Progresiva 0+050 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	13 de 22



FOTO N° 25: Progresiva 0+100 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 26: Progresiva 0+150 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	14 de 22



FOTO N° 27: Progresiva 0+200 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 28: Progresiva 0+250 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	15 de 22



FOTO N° 29: Progresiva 0+300 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 30: Progresiva 0+350 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	16 de 22



FOTO N° 31: Progresiva 0+400 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 32: Progresiva 0+450 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	17 de 22



FOTO N° 33: Progresiva 0+500 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 34: Progresiva 0+550 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	18 de 22



FOTO N° 35: Progresiva 0+600 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 36: Progresiva 0+650 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	19 de 22



FOTO N° 37: Progresiva 0+700 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 38: Progresiva 0+750 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	20 de 22



FOTO N° 39: Progresiva 0+800 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 40: Progresiva 0+850 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	21 de 22



FOTO N° 41: Progresiva 0+900 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 42: Progresiva 0+950 m. del canal secundario del Lateral G.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ARQUITECTURA Y GEOTECNIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	Anexo:	Panel Fotográfico
	TESIS: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL DEL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024	Fecha:	Marzo 2025
		Pág.:	22 de 22



FOTO N° 43: Progresiva 1+000 m. del canal secundario del Lateral G.



FOTO N° 44: Progresiva 1+050 m. del canal secundario del Lateral G.

ANEXO N° 04

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Tacna, 21 MAR 2025

OFICIO N° 265 -2025-GG-PET/GOB.REG.TACNA

Señor

Juan Carlos Chura Coaquira

Bachiller en Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

Tacna. -

ASUNTO : REMITO INFORMACIÓN SOLICITADA

REFERENCIA : SOLICITUD S/N DE FECHA 18-02-2025 CUD 1003921

Tengo bien a dirigirme a usted en atención al documento de la referencia; para remitirle la información sobre resultados de medición de caudal y ambiente in situ cuenca: LOCUMBA CANAL ITE EN LATERAL G de fecha 04 de marzo y 10 de marzo.

Sin otro particular es propicio la ocasión para saludarlo.

Atentamente,



C.c.: GI, Archivo.
CEAV/

1006827

GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
PROYECTO ESPECIAL AFIANZAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE TACNA
GERENCIA GENERAL

20 MAR. 2025

Recibido por:
Registro:
Hora:

INFORME N°224 -2025-GI/PET/GOB.REG.TACNA

A : ING. CARLOS EDUARDO ARTETA VALDERRAMA
Gerente General

DE : ING. LUCIO RICARDO ALVAREZ SOLIS
Gerente de Infraestructura

ASUNTO : REMITO INFORMACIÓN SOLICITADA

REFERENCIA : INFORME N°090-2025-MERH-GI-PET/GOB.REG.TACNA

FECHA : Tacna, 20 de marzo del 2025

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y en atención al documento de la referencia, se remite la información existente en la base de datos de la Meta: 01103 - Monitoreo y Evaluación de Recursos Hídricos sobre resultados de medición de caudal y ambiente in situ cuenca: LOCUMBA CANAL ITE EN LATERAL G de fecha 04 de marzo y 10 de marzo.

Es todo cuanto informo a usted para los trámites administrativos correspondientes y para que haga conocimiento al solicitante de efectuar dicha acción.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
PROYECTO ESPECIAL
Afianzamiento y Ampliación de los Recursos Hídricos de Tacna

ING. LUCIO RICARDO ALVAREZ SOLIS
GERENTE DE INFRAESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL - TACNA
PROYECTO ESPECIAL
PET
PROVEIDO: GERENCIA GENERAL TACNA

Pase a:

Tomar Acción Fotocopiar
 Preparar informe Proyectar Oficio
 Para su conocimiento : corresponde

Observaciones:

Reg. N°
Fecha: 20/3/2025

PROYECTO ESPECIAL TACNA
GERENCIA GENERAL
V°B°
GERENTE

Cc. Archivo
LRAS/lras

1006700

INFORME N°090-2025-MERH-GI-PET/GOB.REG.TACNA

PARA : ING.LUCIO RICARDO ALVAREZ SOLIS
Gerente de Infraestructura

DE : ING. VIANNEY ANGEL TORRES ALFEREZ
Responsable de la Meta: 01103: "Monitoreo y Evaluación Recursos Hídricos"

ASUNTO : REMITO INFORMACIÓN SOLICITADA

REFERENCIA : SOLICITUD S/N DE FECHA 18-02-2025 CUD 1003921

FECHA : Tacna, 20 de Marzo del 2025



Por el presente me dirijo a usted para saludarlo cordialmente y en atención al documento de la referencia, se remite información sobre resultados de medición de caudal y ambiente in situ cuenca: LOCUMBA CANAL ITE EN LATERAL G de fecha 04 de marzo y 10 de marzo.

Es cuanto informo para su conocimiento y se derive dicha información al solicitante.

Atentamente,



GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
PROYECTO ESPECIAL
"Afianzamiento y Ampliación de los Recursos Hídricos de Tacna"
.....
ING. VIANNEY A. TORRES ALFEREZ
Responsable Meta: 001103 "Monitoreo y Evaluación Recurso Hídrico"

GOBIERNO REGIONAL - TACNA
PROYECTO ESPECIAL
PROVEIDO GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

Pase a: GG

<input type="checkbox"/> Tomar Acción	<input type="checkbox"/> Fotocopiar
<input checked="" type="checkbox"/> Preparar Informe Escrito	<input type="checkbox"/> Proyectar Oficio
<input type="checkbox"/> Para su conocimiento	<input type="checkbox"/> Por corresponder

Indicaciones: _____

Reg. N°: _____
Fecha: 20 MAR 2025 Firma: _____



Cc.Arch
VATA/vata

CUD: 1006648

RESULTADOS MEDICIÓN DE CAUDAL Y AMBIENTE IN SITU CUENCA : LOCUMBA CANAL ITE EN LATERAL G

PUNTOS DE CONTROL CON FINES DE EVALUACIÓN	CÓDIGO EN CAMPO N°	CAUDAL Q = m ³ /s	ÁREA m ²	VELOCIDAD m/s	TEMPERATURA (°C)		CE (mS/cm)	SALES ‰	T.D.S. (mg/l)	pH UNIDADES	mV	H.R. (%)	FECHA D-M-A	HORA min.	OBSERVACIÓN Hélice N°	PROGRESIVA	COORDENADAS		ALTITUD
					AIRE	AGUA											ESTE	NORTE	
CUENCA : LOCUMBA CANAL ITE EN LATERAL G																			
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.510	0.635	0.803	24.7	23.3	1.92	-	1427	8.3	-	47.0	4/03/2025	09:10	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+000	291620	8024250	213
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.510	0.630	0.810	24.8	23.5	1.93	-	1430	8.2	-	48.0	4/03/2025	09:35	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+050	291568	8024256	214
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.508	0.620	0.819	25.2	24.2	1.88	-	1422	8.1	-	49.0	4/03/2025	09:55	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+100	291510	8024254	217
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.508	0.625	0.813	25.5	24.5	1.72	-	1440	8.0	-	50.0	4/03/2025	10:20	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+150	291475	8024280	218
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.507	0.618	0.820	26.4	24.5	1.76	-	1432	8.1	-	49.0	4/03/2025	10:50	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+200	291424	8024293	219
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.506	0.615	0.823	27.2	25.2	1.70	-	1436	8.2	-	48.0	4/03/2025	11:15	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+250	291380	8024302	220
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.505	0.620	0.815	27.5	25.4	1.74	-	1442	8.1	-	48.0	4/03/2025	11:35	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+300	291329	8024335	222
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.504	0.610	0.826	27.8	25.5	1.82	-	1450	8.2	-	48.0	4/03/2025	12:00	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+350	291284	8024325	222
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.503	0.599	0.840	27.8	25.6	1.80	-	1452	8.1	-	47.0	4/03/2025	12:25	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+400	291243	8024320	222
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.502	0.610	0.823	28.7	26.9	1.77	-	1477	8.2	-	50.0	4/03/2025	12:45	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+450	291185	8024329	223
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.501	0.607	0.825	28.8	27.0	1.82	-	1480	8.1	-	49.0	4/03/2025	13:30	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+500	291154	8024360	224
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.500	0.604	0.828	29.0	27.4	1.80	-	1492	8.0	-	50.0	4/03/2025	13:50	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+550	291092	8024384	224
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.498	0.620	0.803	30.2	28.4	1.76	-	1488	8.1	-	49.0	4/03/2025	14:10	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+600	291060	8024400	225
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.497	0.598	0.831	30.5	28.5	1.66	-	1445	8.2	-	46.0	4/03/2025	14:30	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+650	291031	8024444	225
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.496	0.613	0.811	31.4	28.2	1.66	-	1445	8.2	-	46.0	4/03/2025	14:50	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+700	291004	8024472	225
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.496	0.617	0.804	31.8	28.4	1.62	-	1452	8.1	-	49.0	4/03/2025	15:20	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+750	290954	8024437	226
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.495	0.608	0.816	31.2	27.8	1.66	-	1470	8.0	-	46.0	4/03/2025	15:45	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+800	290909	8024396	226
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.495	0.621	0.797	30.5	27.4	1.72	-	1472	8.0	-	47.0	4/03/2025	16:05	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+850	290896	8024353	227
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.494	0.630	0.784	29.4	26.4	1.70	-	1457	8.1	-	45.0	4/03/2025	16:30	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+900	290893	8024302	227
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.494	0.621	0.795	28.9	26.2	1.77	-	1462	8.0	-	46.0	4/03/2025	16:50	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	0+950	290871	8024261	228
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.493	0.620	0.795	27.2	25.8	1.78	-	1465	8.0	-	46.0	4/03/2025	17:15	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	1+000	290832	8024246	229
CANAL ITE EN CANAL PRINCIPAL EN LATERAL G	CIP-LG	0.492	0.627	0.785	26.7	25.7	1.72	-	1472	8.1	-	47.0	4/03/2025	17:40	Hélice 1-4444-98 - Correntómetro.	1+050	290775	8024219	230

FUENTE: GR/PE/TC/IG/OSH/Meia 0103 Monitoreo y Evaluación Recursos Hídricos.



GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
 PROYECTO ESPECIAL
 "Mantenimiento y Ampliación de los Recursos Hídricos de Tacna"

LUIS F. ASILLO VENTURO
 TÉCNICO HIDROMENSUR
 META: 01103

RESULTADOS MEDICIÓN DE CAUDAL Y AMBIENTE IN SITU CUENCA : LOCUMBA CANAL ITE EN LATERAL G

PUNTO DE CONTROL CON FINES DE EVALUACIÓN	CÓDIGO EN CAMPO N°	CAUDAL Q = m³/s	ÁREA m²	VELOCIDAD m/s	TEMPERATURA (°C)		CE (mS/cm)	SALES ‰	T.D.S. (mg/l)	pH UNIDADES	mV	H.R. (%)	FECHA D-M-A	HORA min.	OBSERVACIÓN Hélice N°	PROGRESIVA	COORDENADAS		ALTITUD
					AIRE	AGUA											ESTE	NORTE	
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.122	0.287	0.457	27.8	24.8	1.60	-	1180	8.2	-	52.0	10/03/2025	09:00	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+000	291620	8024250	213
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.121	0.270	0.448	27.9	24.9	1.62	-	1178	8.2	-	51.0	10/03/2025	09:25	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+050	291568	8024256	214
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.114	0.291	0.392	28.0	25.1	1.63	-	1180	8.1	-	50.0	10/03/2025	9:50	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+100	291510	8024254	217
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.110	0.287	0.383	28.2	25.3	1.62	-	1187	8.2	-	52.0	10/03/2025	10:15	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+150	291475	8024280	218
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.107	0.210	0.510	28.8	25.7	1.64	-	1190	8.2	-	49.0	10/03/2025	10:35	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+200	291424	8024293	219
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.105	0.204	0.515	29.2	26.1	1.70	-	1198	8.1	-	49.0	10/03/2025	10:55	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+250	291380	8024302	220
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.104	0.208	0.500	29.4	26.3	1.66	-	1210	8.0	-	50.0	10/03/2025	11:25	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+300	291329	8024335	222
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.102	0.203	0.502	30.1	26.6	1.48	-	1187	8.1	-	46.0	10/03/2025	11:50	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+350	291284	8024325	222
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.099	0.192	0.516	30.0	25.9	1.77	-	1185	7.9	-	45.0	10/03/2025	12:10	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+400	291243	8024320	222
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.098	0.185	0.530	30.8	26.2	1.82	-	1174	8.1	-	47.0	10/03/2025	12:30	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+450	291185	8024329	223
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.095	0.199	0.477	31.1	26.3	1.77	-	1177	8.0	-	48.0	10/03/2025	12:50	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+500	291154	8024360	224
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.093	0.192	0.484	31.4	26.5	1.78	-	1182	8.2	-	45.0	10/03/2025	13:15	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+550	291092	8024384	224
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.092	0.170	0.541	30.8	26.2	1.82	-	1190	8.0	-	44.0	10/03/2025	14:10	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+600	291060	8024400	225
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.091	0.167	0.545	30.2	26.0	1.79	-	1192	8.0	-	45.0	10/03/2025	14:30	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+650	291031	8024444	225
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.090	0.164	0.555	30.0	26.2	1.59	-	1158	8.1	-	46.0	10/03/2025	14:55	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+700	291004	8024472	225
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.089	0.158	0.570	30.1	26.4	1.57	-	1155	8.0	-	48.0	10/03/2025	15:15	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+750	290954	8024437	226
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.089	0.152	0.586	29.7	26.0	1.52	-	1147	8.1	-	48.0	10/03/2025	15:40	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+800	290909	8024396	226
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.088	0.154	0.571	29.4	25.7	1.48	-	1140	8.0	-	48.0	10/03/2025	16:00	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+850	290896	8024553	227
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.083	0.150	0.563	29.4	25.5	1.47	-	1144	8.0	-	49.0	10/03/2025	16:20	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+900	290893	8024302	227
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.082	0.149	0.550	29.2	25.6	1.44	-	1147	8.0	-	49.0	10/03/2025	16:50	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	0+950	290871	8024261	228
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.082	0.147	0.568	29.0	25.4	1.47	-	1152	8.1	-	48.0	10/03/2025	17:15	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	1+000	290832	8024246	229
CANAL ITE EN CANAL SECUNDARIO EN LATERAL G	CIS-LG	0.080	0.144	0.556	28.7	25.0	1.46	-	1157	8.2	-	50.0	10/03/2025	17:40	Hélice 75369 - Microcorrentímetro	1+050	290775	8024219	230

FUENTE: GRTPET/GRGOSH/Meta 01103 Monitoreo y Evaluación Recursos Hídricos.



GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
 PROYECTO ESPECIAL
 "Mantenimiento y Ampliación de los Recursos Hídricos de Tacna"

LUIS F. ASILLO VENTURO
 TÉCNICO HIDROMENSUR
 META: 01103

1003921

GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
 PROYECTO ESPECIAL
 TRAMITE DOCUMENTARIO

18 FEB 2025

Recibido por: *[Signature]*
 Hora: 12:56 Reg.
 La recepción del documento
 no garantiza su autenticidad

ASUNTO: SOLICITO APOYO CON AFOROS DE CANALES CON CORRENTOMETRO, PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA TESIS TITULADA "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO - LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE, PROVINCIA DE JORGE BASADRE, DEPARTAMENTO DE TACNA 2024".

GOBIERNO REGIONAL DE TACNA
 PROYECTO ESPECIAL
 GERENCIA GENERAL

18 FEB 2025

Recibido por: *[Signature]*
 Registro: *[Signature]*
 Hora: 5:18

GERENTE GENERAL PROYECTO ESPECIAL TACNA

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y solicitarle apoyo con aforos de canales con correntómetro, Mi nombre es Juan Carlos Chura Coaquira, identificado con D.N.I. N° 75883002, Bachiller en Ingeniería Civil en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Esta solicitud es crucial para la culminación de mi investigación, es por ello, ante usted me presento y expongo:

Que actualmente vengo desarrollando mi tesis titulada "EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO - LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE, PROVINCIA DE JORGE BASADRE, DEPARTAMENTO DE TACNA 2024". En esta INVESTIGACIÓN se evaluará y calculará la eficiencia hidráulica de los canales en el Lateral G del distrito de Ite, provincia de Jorge Basadre, departamento de Tacna, asimismo se determinará la relación de las pérdidas de conducción (filtración y evaporación) con el caudal de entrada y salida, este estudio servirá para determinar los tramos del canal con mayor pérdida, es por ello que se necesita el apoyo con los aforos de los canales con correntómetro, estos aforos nos proporcionara los datos para continuar con la investigación y la correcta elaboración de la tesis.

Es por ello que requiero a su despacho, lo siguiente:

- Autorización para programar Aforadores en los canales mencionados.

Sin otro particular me despido y adjunto los siguientes documentos.

- Resolución de Aprobación de Plan de Tesis.

Datos de Contacto:

- Numero de Celular: 983180748
- Correo Institucional: juanccc@unjbg.edu.pe

Atentamente,

[Signature]
 Juan Carlos Chura Coaquira
 D.N.I. N° 75883002

GOBIERNO REGIONAL - TACNA
 PROYECTO ESPECIAL
 PROVEIDO: GERENCIA GENERAL TACNA

PEY PROYECTO ESPECIAL TACNA

Pase a: *col*

Tomar Acción Fotocopiar
 Preparar Informe Escrito Projectar Oficina
 Para su conocimiento Por correspondiente

Observaciones: *De acuerdo a responsabilidad y compromiso de la meta*

Reg. N°
 Fecha: *18/02/2025*



GOBIERNO REGIONAL - TACNA
 PROYECTO ESPECIAL
 PROVEIDO GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL TACNA

Pase a: *Ing. Kenney Torres M.C.R.H.*

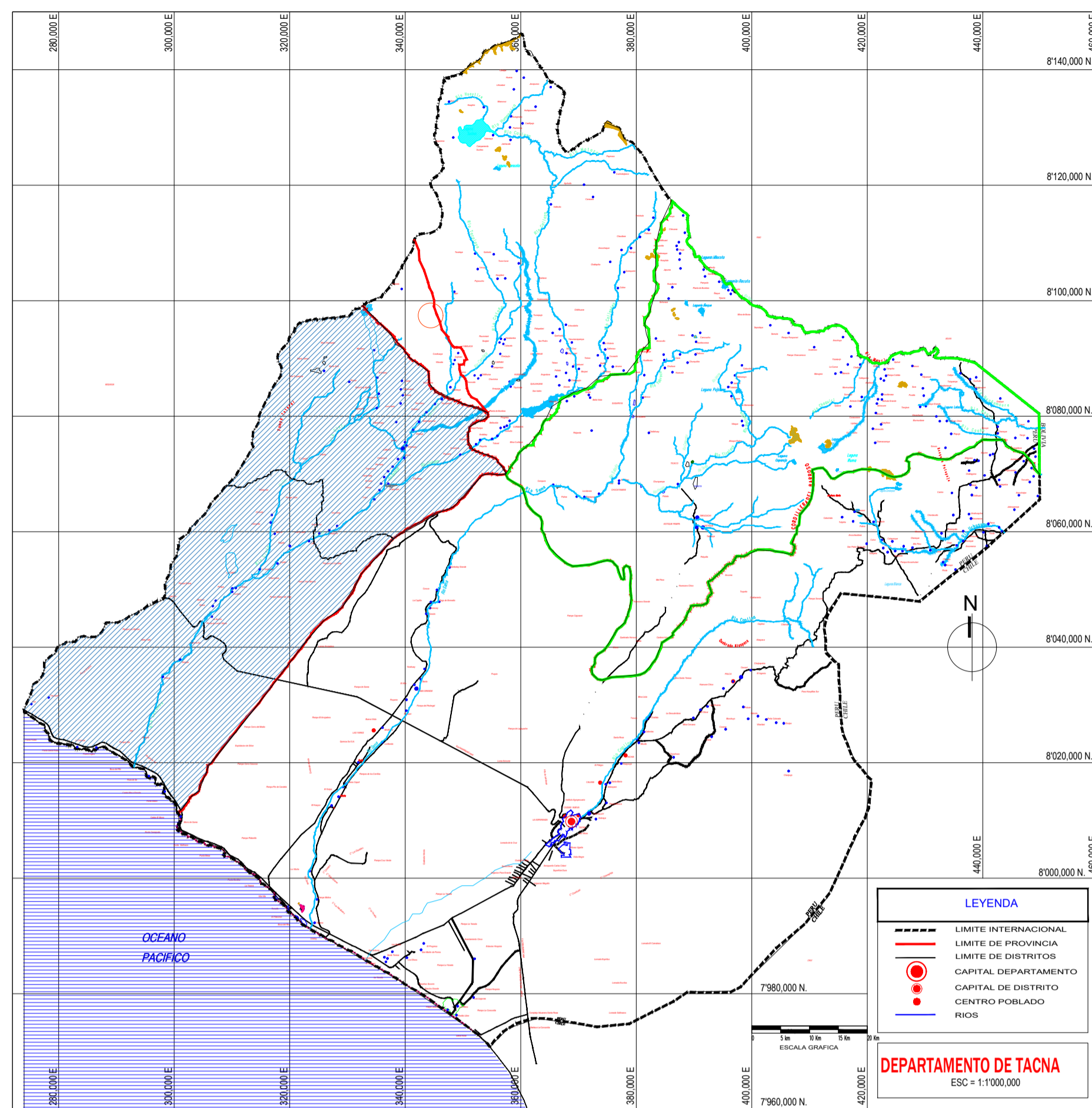
Tomar Acción Fotocopiar
 Preparar Informe Escrito Projectar Oficina
 Para su conocimiento Por correspondiente

Indicaciones:

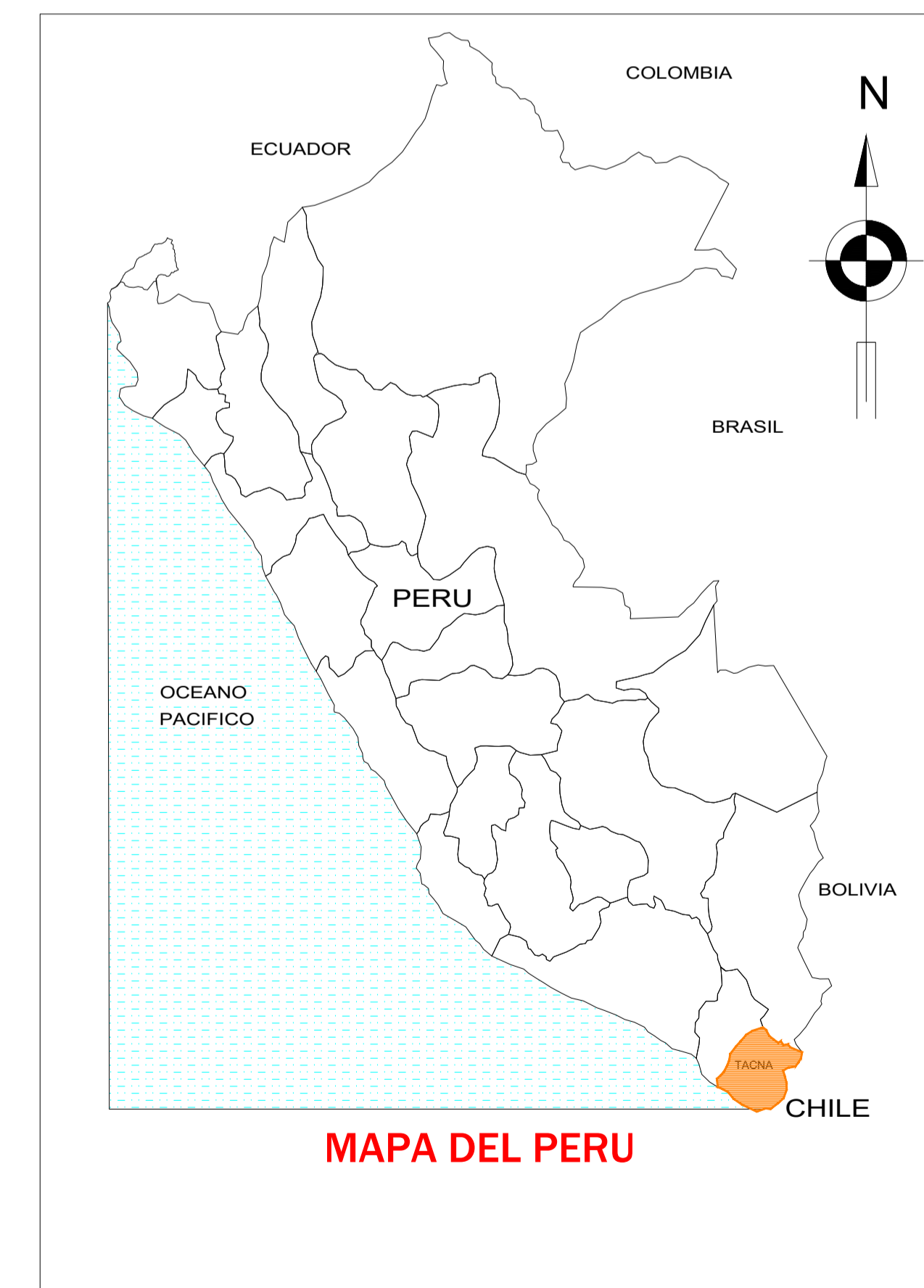
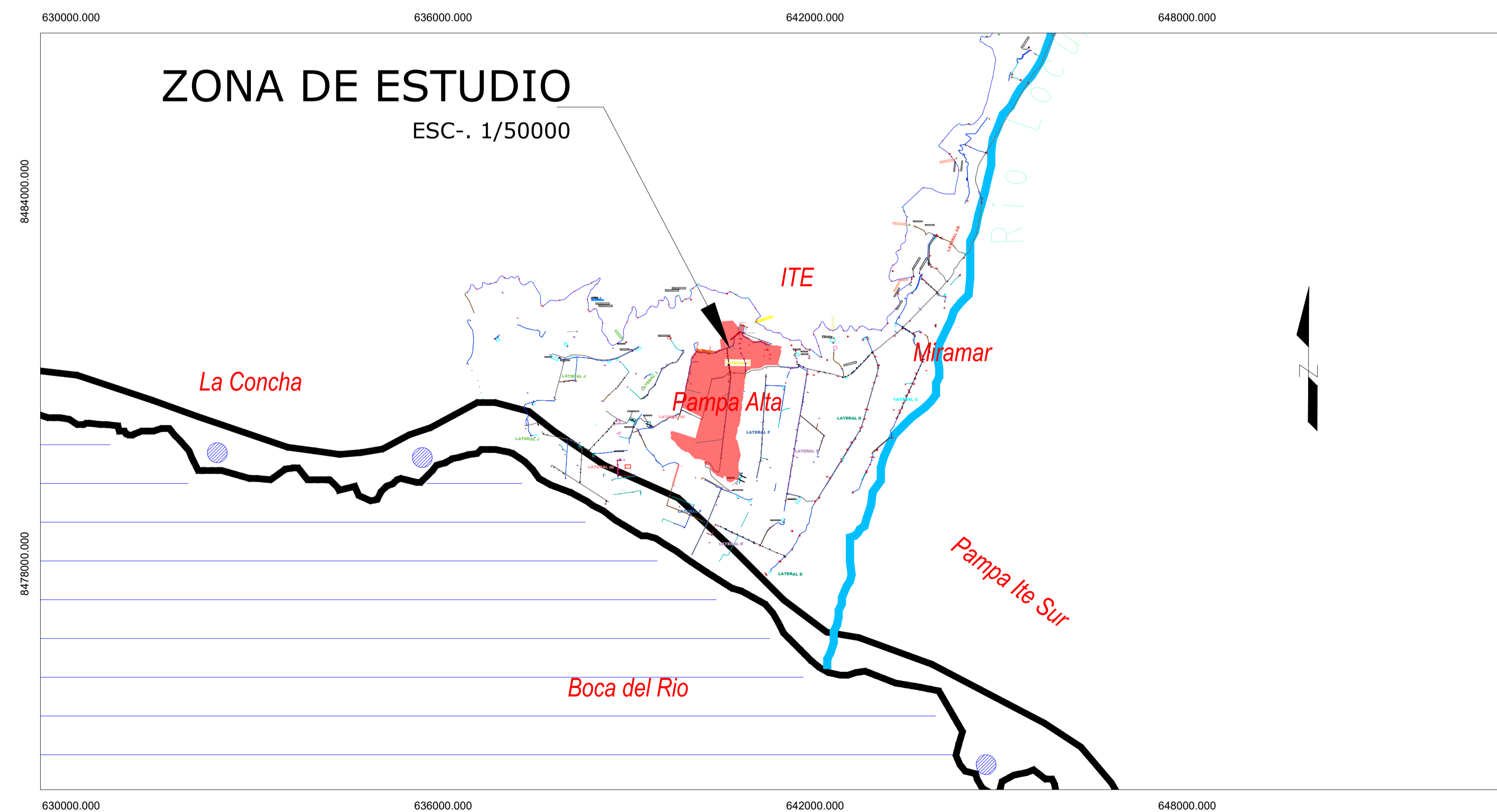
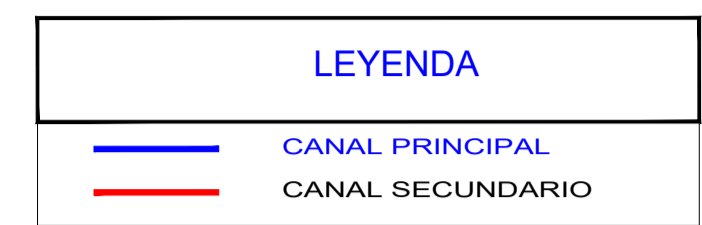
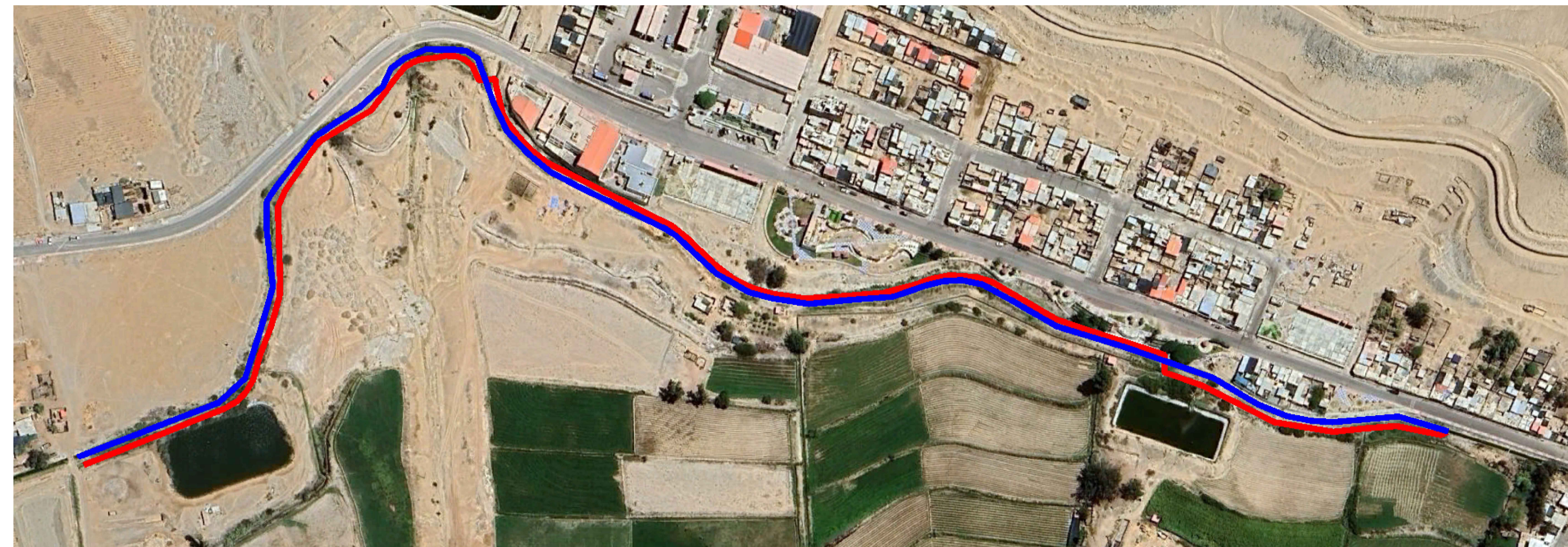
Reg. N°
 Fecha: **19 FEB 2025** Firma:



ANEXO N° 05
PLANO DE UBICACIÓN



VISTA IMAGEN SATELITAL



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL DISTRITO LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

UBICACIÓN DEL PROYECTO:
DISTRITO: ITE
PROVINCIA: TACNA
DEPARTAMENTO: TACNA

PLANO DE UBICACIÓN

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: INDICADA

PU-01

ANEXO N° 06

DISEÑO DE CANAL PROPUESTO

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DISEÑO PARA UNA SECCIÓN TRAPEZOIDAL

Proyecto : TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024
Ubicación : Ite - Jorge Basadre - Tacna
Fecha : Diciembre 2024

1 CALCULO DE BASE DE CANAL TRAPEZOIDAL SEGÚN LA ECUACIÓN DE MÁXIMA EFICIENCIA HIDRAULICA

1.1 Datos de entrada:		Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	
Progresiva de inicio de tramo	→ Prog.=	0+000	0+183	0+940	km
Progresiva de fin de tramo	→ Prog.=	0+183	0+940	1+050	km
Longitud de tramo	→ L=	183	757	110	m
Pendiente del canal (S)	→ S=	0.0014	0.0024	0.0076	m/m
Coefficiente de rugosidad (n)	→ n=	0.013	0.013	0.013	
Talud (Z)	→ Z=	0.25	0.25	0.25	
Caudal de diseño (Q)	→ Q=	0.25	0.25	0.25	m ³ /s

(El caudal fue autorizado para el sistema de riego del canal lateral G por la Junta de Usuarios del Distrito de Ite)

1.2 Determinación de ancho o base de solera del canal (b): Usando la ecuación de sección de máxima eficiencia hidráulica

$$\frac{b}{y} = 2 * \tan\left(\frac{\theta}{2}\right) = 2 * (\sqrt{1 + Z^2} - Z) \quad \rightarrow \quad b = 2 * y * (\sqrt{1 + Z^2} - Z) \quad \dots(1)$$

Reemplazando la ecuación (1) en las ecuaciones:
Donde el Área Hidráulica (A) es:

$$A = (b + Z * y) * y \quad \rightarrow \quad A = (2 * y * (\sqrt{1 + Z^2} - Z) + Z * y) * y \quad \dots(2)$$

Donde el Perímetro Mojado (P) es:

$$P = b + 2y * \sqrt{1 + Z^2} \quad \rightarrow \quad P = 2 * y * (\sqrt{1 + Z^2} - Z) + 2y * \sqrt{1 + Z^2} \quad \dots(3)$$

Reemplazando las ecuación (2) y (3) en la ecuación:
Donde la ecuación de caudal de Manning:

$$Q = \frac{A^{5/3} * \sqrt{S}}{n * P^{2/3}} \quad \rightarrow \quad Q = \frac{\left((2 * y * (\sqrt{1 + Z^2} - Z) + Z * y) * y \right)^{5/3} * \sqrt{S}}{n * (2 * y * (\sqrt{1 + Z^2} - Z) + 2y * \sqrt{1 + Z^2})^{2/3}} \quad \dots(4)$$

Asimismo se realiza el despeje de la tirante (y), teniendo lo siguiente:

$$y = 2^{1/4} * \left(\frac{1}{2 * \sqrt{1 + Z^2} - Z} \right)^{3/8} * \left(\frac{n * Q}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} \quad \dots(5)$$

Reemplazamos la ecuación (5) en la ecuación (1), teniendo lo siguiente:

$$b = 2^{5/4} * \left(\frac{1}{2 * \sqrt{1 + Z^2} - Z} \right)^{3/8} * \left(\frac{n * Q}{\sqrt{S}} \right)^{3/8} * (\sqrt{1 + Z^2} - Z) \quad \dots(6)$$

Finalmente se llena con los datos de entrada en la ecuación (6):

Ancho o base de solera (b)	→ b=	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	m
		0.59443	0.53729	0.43286	

Para procesos constructivos se considerará: b= 0.60 m

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DISEÑO PARA UNA SECCIÓN TRAPEZOIDAL

Proyecto : TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación : Ite - Jorge Basadre - Tacna

Fecha : Diciembre 2024

1.3 Verificación con Hcanales:

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: Ite - Jorge Basadre - Tacna	Proyecto: Tramo 1
Tramo: 0+000 hasta 0+183	Revestimiento: Concreto

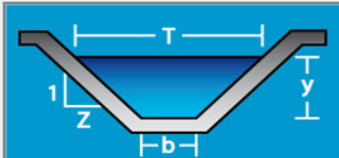
Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:	
Tirante (y): <input type="text" value="0.3807"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.5944"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="1.3792"/> m	Area hidráulica (A): <input type="text" value="0.2625"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1903"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.7848"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="0.9524"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.5257"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.4269"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: Ite - Jorge Basadre - Tacna	Proyecto: Tramo 2
Tramo: 0+183 hasta 0+940	Revestimiento: Concreto

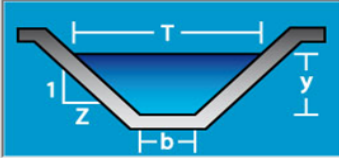
Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:	
Tirante (y): <input type="text" value="0.3441"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.5373"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="1.2466"/> m	Area hidráulica (A): <input type="text" value="0.2145"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1720"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.7093"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="1.1657"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="0.6768"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.4133"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Subcrítico"/>

Diseño para una sección trapezoidal de máxima eficiencia hidráulica

Lugar: Ite - Jorge Basadre - Tacna	Proyecto: Tramo 3
Tramo: 0+940 hasta 1+050	Revestimiento: Concreto

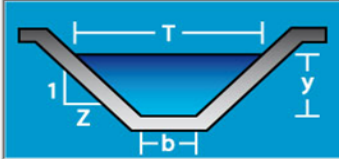
Datos:

Caudal (Q): m³/s

Talud (Z):

Rugosidad (n):

Pendiente (S): m/m



Resultados:	
Tirante (y): <input type="text" value="0.2772"/> m	Ancho de solera (b): <input type="text" value="0.4329"/> m
Perímetro (p): <input type="text" value="1.0043"/> m	Area hidráulica (A): <input type="text" value="0.1392"/> m ²
Radio hidráulico (R): <input type="text" value="0.1386"/> m	Espejo de agua (T): <input type="text" value="0.5715"/> m
Velocidad (v): <input type="text" value="1.7960"/> m/s	Número de Froude (F): <input type="text" value="1.1618"/>
Energía específica (E): <input type="text" value="0.4416"/> m-Kg/Kg	Tipo de flujo: <input type="text" value="Supercrítico"/>

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DISEÑO PARA UNA SECCIÓN TRAPEZOIDAL

Proyecto : TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024
Ubicación : Ite - Jorge Basadre - Tacna
Fecha : Diciembre 2024

2 CALCULO DE CARACTERISTICAS HIDRAULICAS DEL CANAL TRAPEZOIDAL

2.1 Datos:		Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	
Caudal de diseño (Q)	→	Q = 0.25	0.25	0.25	m ³ /s
Base del canal (b)	→	b = 0.60	0.60	0.60	m
Talud (Z)	→	Z = 0.25	0.25	0.25	
Coefficiente de rugosidad (n)	→	n = 0.013	0.013	0.013	
Pendiente del canal (S)	→	S = 0.0014	0.0024	0.0076	m/m

2.1 Determinación de tirante del canal (y):

Usando las ecuaciones de características del canal:

Donde el Área Hidráulica (A) es: $A = (b + Z * y) * y$

Donde el Perímetro Mojado (P) es: $P = b + 2y * \sqrt{1 + Z^2}$

Reemplazando las ecuación de Area Hidraulica y perimetro mojado en la ecuación de caudal de Manning:

Donde la ecuación de caudal de Manning:

$$Q = \frac{A^{5/3} * \sqrt{S}}{n * P^{2/3}}$$

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

Donde asignamos letras a las ecuaciones para realizar la solución mediante el Metodo del Punto Fijo:

$$A = (b + 2y * \sqrt{1 + Z^2})^{2/5}; \quad B = b + Z * y; \quad C = \left(\frac{n * Q}{\sqrt{S}}\right)^{3/5} \rightarrow y = \frac{A}{B} * C$$

Calculamos C con los datos de entrada al ser constante:

C =	Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
	0.23083	0.19637	0.13896

Asimismo, se realiza las iteraciones, como se muestra en el siguiente cuadro:

Para el tramo 1, tenemos:

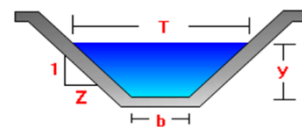
N°	Tirante Inicial (yi)	A	B	y=(A*C)/B	Tolerancia=(y-yi)/y
1	1.00000	1.47929	0.85000	0.40172	0.59828
2	0.40172	1.15322	0.70043	0.38005	0.05395
3	0.38005	1.13865	0.69501	0.37817	0.00494
4	0.37817	1.13738	0.69454	0.37800	0.00044
5	0.37800	1.13726	0.69450	0.37799	0.00004
6	0.37799	1.13725	0.69450	0.37799	0.00000

Para el tramo 2, tenemos:

N°	Tirante Inicial (yi)	A	B	y=(A*C)/B	Tolerancia=(y-yi)/y
1	1.00000	1.47929	0.85000	0.34174	0.65826
2	0.34174	1.11219	0.68544	0.31863	0.06765
3	0.31863	1.09576	0.67966	0.31659	0.00640
4	0.31659	1.09429	0.67915	0.31640	0.00059
5	0.31640	1.09416	0.67910	0.31638	0.00005
6	0.31638	1.09415	0.67910	0.31638	0.00000

Para el tramo 3, tenemos:

N°	Tirante Inicial (yi)	A	B	y=(A*C)/B	Tolerancia=(y-yi)/y
1	1.00000	1.47929	0.85000	0.24184	0.75816
2	0.24184	1.03832	0.66046	0.21846	0.09667
3	0.21846	1.01985	0.65461	0.21649	0.00902
4	0.21649	1.01827	0.65412	0.21632	0.00080
5	0.21632	1.01813	0.65408	0.21630	0.00007
6	0.21630	1.01812	0.65408	0.21630	0.00001
7	0.21630	1.01812	0.65408	0.21630	0.00000



MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DISEÑO PARA UNA SECCIÓN TRAPEZOIDAL

Proyecto : TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024
Ubicación : Ite - Jorge Basadre - Tacna
Fecha : Diciembre 2024

Finalmente, luego de iterar hasta una tolerancia cero de cinco decimales, tenemos las tirantes:

Tirante (y) → y =

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
0.37799	0.31638	0.21630

 m

Para procesos constructivos se considerará: y =

0.40

 m

2.2 Determinación del Perimetro Mojado (P):

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

Perimetro mojado (P) → P =

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
1.37924	1.25224	1.04591

 m

2.3 Determinación del Area hidráulica (A):

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

Area Hidraulica (A) → A =

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
0.26251	0.21485	0.14148

 m²

2.4 Determinación del Radio hidráulica (R):

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

Radio Hidraulica (R) → R =

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
0.19033	0.17158	0.13527

 m

2.5 Determinación de Espejo de Agua (T):

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

Espejo de Agua (T) → T =

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
0.78899	0.75819	0.70815

 m

2.6 Determinación de Velocidad (V):

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

Velocidad (V) → V =

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
0.95234	1.16359	1.76708

 m/s

2.7 Determinación de Numero de Froud (F):

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

g = Aceleración de la gravedad (m/s²) → g =

9.81

 m/s²

Numero de Froud (F) → F =

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
0.52713	0.69788	1.26224

2.8 Determinación de Energia específica (E):

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

g = Aceleración de la gravedad (m/s²) → g =

9.81

 m/s²

Energia específica (E) → E =

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
0.42421	0.38539	0.37545

 m-kg/kg

2.9 Clasificación del Flujo:

F < 1 Flujo es Subcrítico
 F = 1 Flujo es Crítico
 F > 1 Flujo es Supercrítico

Tipo de Flujo → Tipo =

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
Subcrítico	Subcrítico	Supercrítico

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DISEÑO PARA UNA SECCIÓN TRAPEZOIDAL

Proyecto : TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE -
 PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024
Ubicación : Ite - Jorge Basadre - Tacna
Fecha : Diciembre 2024

2.10 Verificación con Hcanales:

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Ite - Jorge Basadre - Tacna	Proyecto: Tramo 1
Tramo: 0+000 hasta 0+183	Revestimiento: Concreto

Datos:	
Caudal (Q):	0.25 m ³ /s
Ancho de solera (b):	0.6 m
Talud (Z):	0.25
Rugosidad (n):	0.013
Pendiente (S):	0.0014 m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	0.3780 m	Perímetro (p):	1.3792 m
Área hidráulica (A):	0.2625 m ²	Radio hidráulico (R):	0.1903 m
Espejo de agua (T):	0.7890 m	Velocidad (v):	0.9523 m/s
Número de Froude (F):	0.5271	Energía específica (E):	0.4242 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico		

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Ite - Jorge Basadre - Tacna	Proyecto: Tramo 2
Tramo: 0+183 hasta 0+940	Revestimiento: Concreto

Datos:	
Caudal (Q):	0.25 m ³ /s
Ancho de solera (b):	0.6 m
Talud (Z):	0.25
Rugosidad (n):	0.013
Pendiente (S):	0.0024 m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	0.3164 m	Perímetro (p):	1.2522 m
Área hidráulica (A):	0.2149 m ²	Radio hidráulico (R):	0.1716 m
Espejo de agua (T):	0.7582 m	Velocidad (v):	1.1636 m/s
Número de Froude (F):	0.6979	Energía específica (E):	0.3854 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico		

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: Ite - Jorge Basadre - Tacna	Proyecto: Tramo 3
Tramo: 0+940 hasta 1+050	Revestimiento: Concreto

Datos:	
Caudal (Q):	0.25 m ³ /s
Ancho de solera (b):	0.6 m
Talud (Z):	0.25
Rugosidad (n):	0.013
Pendiente (S):	0.0076 m/m

Resultados:			
Tirante normal (y):	0.2163 m	Perímetro (p):	1.0459 m
Área hidráulica (A):	0.1415 m ²	Radio hidráulico (R):	0.1353 m
Espejo de agua (T):	0.7082 m	Velocidad (v):	1.7671 m/s
Número de Froude (F):	1.2622	Energía específica (E):	0.3755 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

DISEÑO PARA UNA SECCIÓN TRAPEZOIDAL

Proyecto : TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación : Ite - Jorge Basadre - Tacna

Fecha : Diciembre 2024

3 CALCULO DE BORDE LIBRE (L_b):

$$L_b = 0.552 * \sqrt{C \cdot y}$$

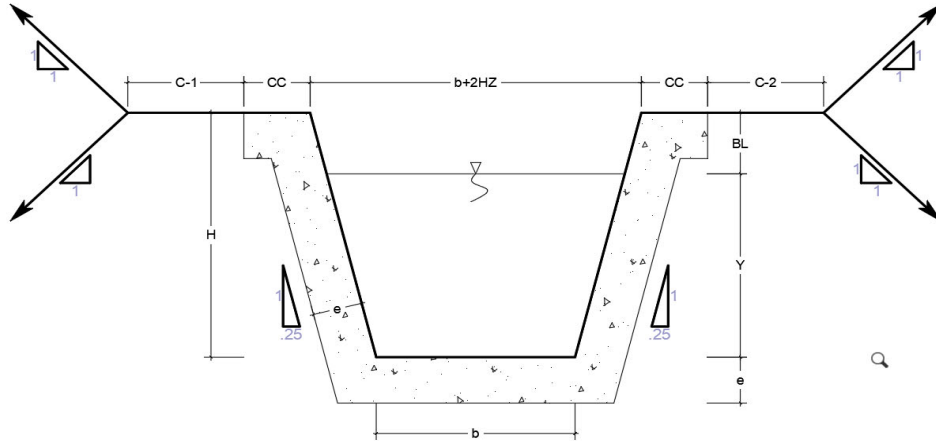
Según el U.S. Bureau of Reclamation

SI	Q	<	0.5 m3/s	→	C	=	1.5
SI	0.5 m3/s	< Q <	85 m3/s	→	C	=	2
SI	Q	>	85 m3/s	→	C	=	2.5

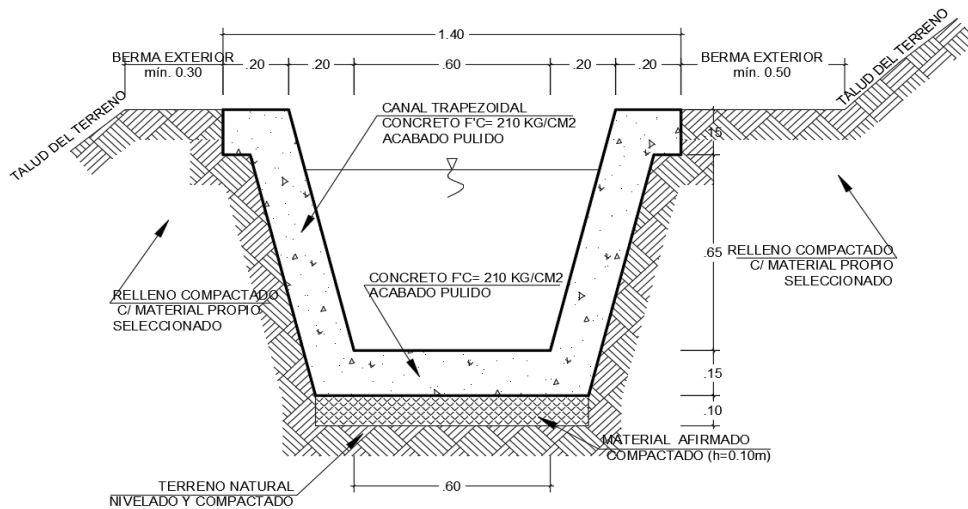
		Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3
Borde Libre (L_b)	→	$L_b = 0.41565$	0.38027	0.31442

Para procesos constructivos se considerará: $L_b = 0.40$ m

4 DIMENSIONES DE DISEÑO DEL CANAL TRAPEZOIDAL:



Base (b) m	Talud (z)	Tirante (y) m	Borde Libre (m)	Altura (H) m	C1 (m)	C2 (m)	Cc (m)	Espesor (e) m
0.60	0.25	0.40	0.40	0.80	0.30	0.50	0.20	0.15



ANEXO N° 07
PRESUPUESTO

Presupuesto

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL
DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : Diciembre - 2024

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial
01	ADECUADA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO POR GRAVEDAD				
01.01	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.01	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES				
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40 m.	UND	1.00	1,517.72	1,517.72
01.01.01.02	CASETA DE GUARDIANA, ALMACEN Y OFICINA DEL RESIDENTE	M2	50.00	103.80	5,190.00
01.01.01.03	CERCO PROVISIONAL DE ESTERAS	M	100.00	32.20	3,220.00
01.01.02	INSTALACIONES PROVISIONALES				
01.01.02.01	SUMINISTRO PROVISIONAL DE BAÑOS PORTÁTILES	MES	3.00	400.00	1,200.00
01.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE LAVAMANOS	GLB	1.00	1,200.00	1,200.00
01.01.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE TANQUE DE AGUA DE 1100L	UND	1.00	1,100.00	1,100.00
01.01.02.04	SUMINISTRO PROVISIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA	MES	3.00	500.00	1,500.00
01.01.03	SEGURIDAD Y SALUD				
01.01.03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00	14,500.00	14,500.00
01.01.03.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	UND	50.00	291.50	14,575.00
01.01.03.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00	1,590.00	1,590.00
01.01.03.04	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00	230.00	230.00
01.01.03.05	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00	2,000.00	2,000.00
01.01.03.06	RECURSOS P/ RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	1.00	870.00	870.00
01.01.03.07	AGUA DE MESA PARA CONSUMO HUMANO	MES	3.00	660.00	1,980.00
01.01.04	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES				
01.01.04.01	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO SIMPLE	M3	52.36	100.20	5,246.47
01.01.04.02	ACARREO DE MATERIALES DEMOLIDOS	M3	68.07	32.46	2,209.55
01.01.04.03	ELIMINACION DE MATERIALES DEMOLIDOS C/ MAQUINARIA	M3	68.07	15.40	1,048.28
01.02	CANAL DE CONDUCCIÓN				
01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE VEGETACIÓN	M2	1,050.00	3.71	3,895.50
01.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	1,470.00	3.94	5,791.80
01.02.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	1,470.00	2.86	4,204.20
01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN CAJA DE CANAL	M3	367.51	64.92	23,858.75
01.02.02.02	RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ EQUIPO LIVIANO	M3	464.76	54.69	25,417.72
01.02.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE CANAL	M2	1,470.00	16.08	23,637.60
01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE, HASTA UNA DIST. PROM. 50M	M3	112.36	48.69	5,470.81
01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
01.02.03.01	CANAL: CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	M3	416.85	603.71	251,656.51
01.02.03.02	CANAL: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2	4,882.50	63.44	309,745.80
01.02.04	VARIOS COMPLEMENTARIOS				
01.02.04.01	SOLAQUEADO DE SUPERFICIES CARAVISTA	M2	1,732.50	9.39	16,268.18
01.02.04.02	JUNTA DE DILATACION E=1" C/ MATERIAL ELASTOMERICO	M	1,047.00	36.76	38,487.72
01.02.04.03	CURADO DE CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES C/ ADITIVO	M2	4,882.50	4.42	21,580.65
01.02.04.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	1,470.00	1.98	2,910.60
01.03	OBRAS DE ARTE				
01.03.01	PASES PEATONALES				
01.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.03.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE VEGETACIÓN	M2	10.08	3.71	37.40
01.03.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	10.08	3.94	39.72
01.03.01.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	10.08	2.86	28.83
01.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.03.01.02.01	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMUN - MANUAL	M3	6.30	64.92	409.00
01.03.01.02.02	RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ EQUIPO LIVIANO	M3	0.96	54.69	52.50
01.03.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE CANAL	M2	10.80	16.08	173.66
01.03.01.02.04	ACARREO Y ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE, HASTA UNA DIST. PROM. 50M	M3	6.96	48.69	338.88
01.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
01.03.01.03.01	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M.	M3	6.49	373.77	2,425.77
01.03.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	13.25	90.02	1,192.77
01.03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
01.03.01.04.01	PASES PEATONALES: CONCRETO F'C=210 KG/CM2	M3	4.21	552.71	2,326.91
01.03.01.04.02	PASES PEATONALES: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2	12.60	94.10	1,185.66
01.03.01.04.03	PASES PEATONALES: ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	390.15	6.24	2,434.54
01.03.01.05	VARIOS COMPLEMENTARIOS				
01.03.01.05.01	SOLAQUEADO DE SUPERFICIES CARAVISTA	M2	9.12	9.39	85.64
01.03.01.05.02	JUNTA DE DILATACION E=1" C/ MATERIAL ELASTOMERICO	M	18.60	36.76	683.74
01.03.01.05.03	CURADO DE CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES C/ ADITIVO	M2	29.20	4.42	129.06
01.03.01.05.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	10.08	1.98	19.96

Presupuesto

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL
DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial
01.03.02	TOMAS PARCELARIAS				
01.03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.03.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE VEGETACIÓN	M2	47.39	3.71	175.82
01.03.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	47.39	3.94	186.72
01.03.02.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	47.39	2.86	135.54
01.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.03.02.02.01	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMUN - MANUAL	M3	28.43	64.92	1,845.68
01.03.02.02.02	RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ EQUIPO LIVIANO	M3	14.22	54.69	777.69
01.03.02.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE CANAL	M2	47.39	16.08	762.03
01.03.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE, HASTA UNA DIST. PROM. 50M	M3	18.48	48.69	899.79
01.03.02.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
01.03.02.03.01	TOMAS PARCELARIAS: CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	M3	16.50	603.71	9,961.22
01.03.02.03.02	TOMAS PARCELARIAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	M2	121.10	111.50	13,502.65
01.03.02.03.03	TOMAS PARCELARIAS: ACERO FY=4200 KG/CM2	KG	897.32	6.24	5,599.28
01.03.02.04	CARPINTERIA METALICA				
01.03.02.04.01	SUMIN. E INST. DE COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE 0.60 x 0.60 M	UND	16.00	2,608.45	41,735.20
01.03.02.04.02	PINTURA EPOXICO EN ESTRUCTURAS METALICAS 02 MANOS	M2	8.64	44.91	388.02
01.03.02.05	VARIOS COMPLEMENTARIOS				
01.03.02.05.01	SOLAQUEADO DE SUPERFICIES CARAVISTA	M2	121.10	9.39	1,137.13
01.03.02.05.02	JUNTA DE DILATACION E=1" C/ MATERIAL ELASTOMERICO	M	112.23	36.76	4,125.57
01.03.02.05.03	CURADO DE CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES C/ ADITIVO	M2	121.10	4.42	535.26
01.03.02.05.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	47.39	1.98	93.83
01.04	CONTROL DE CALIDAD				
01.04.01	ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO	UND	2.00	150.00	300.00
01.04.02	ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO (IN SITU)	UND	40.00	40.00	1,600.00
01.04.03	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	UND	2.00	380.00	760.00
01.04.04	ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	UND	175.00	25.00	4,375.00
01.05	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO				
01.05.01	EJECUCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO (PMA)	GLB	1.00	11,250.00	11,250.00
01.05.02	APROBACIÓN DEL INFORME FINAL DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO (PMA)	GLB	1.00	4,000.00	4,000.00
01.06	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				
01.06.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO	GLB	1.00	4,500.00	4,500.00
01.06.02	CONTROL DE EMISIONES DE POLVO Y OTRAS PARTICULAS	MES	4.00	1,444.14	5,776.56
01.06.03	RESTAURACIÓN DE ÁREAS DE CAMINO DE ACCESO Y ÁREAS DE TRABAJO	M2	40.00	3.98	159.20
02	CAPACITACIÓN EN MANEJO DE SISTEMA DE RIEGO				
02.01	CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	GLB	1.00	4,000.00	4,000.00
03	EFICIENTE CONOCIMIENTO DE GESTIÓN DE TÉCNICAS DE RIEGO				
03.01	CAPACITACIÓN EN GESTIÓN Y MANEJO ADMINISTRATIVO DE ORGANIZACIÓN DE REGANTES	GLB	1.00	4,000.00	4,000.00
03.02	CAPACITACIÓN EN OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	GLB	1.00	4,000.00	4,000.00
	COSTO DIRECTO				930,249.09
	GASTOS GENERALES			15 %	139,537.36
	COSTO DE OBRA				1,069,786.45
	GASTOS DE SUPERVISIÓN			5 %	53,489.32
	GASTOS DE LIQUIDACIÓN			1 %	10,697.86
	GASTOS DE ELAB. DE EXPEDIENTE TÉCNICO				40,000.00
	PRESUPUESTO TOTAL DE INVERSIÓN				1,173,973.63

Son : **UN MILLON CIENTO SETENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES CON 63/100 SOLES**

ANEXO N° 08

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL

DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40 m.					Rend:	1.0000 UND/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.8000	31.65		25.32	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	8.0000	28.77		230.16	
47 00005	PEON	HH	1.000	8.0000	20.47		163.76	
							419.24	
Materiales								
02 00006	CLAVOS PARA MADERA C/C PROMEDIO	KG		0.5000	4.07		2.04	
21 00007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.7500	22.46		16.85	
30 00010	AGUA	M3		0.0250	5.00		0.13	
30 00009	LIJA DE MADERA	PZA		2.0000	2.50		5.00	
38 00008	HORMIGON	M3		0.1500	90.00		13.50	
43 00012	GIGANTOGRAFIA DE 3.60 x 2.40 m	UND		1.0000	400.00		400.00	
43 00011	MADERA TORNILLO	p2		80.0000	8.00		640.00	
							1,077.52	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	419.24		20.96	
							20.96	
Costo Unitario por UND :							1,517.72	

Partida	01.01.01.02	CASETA DE GUARDIANIA, ALMACEN Y OFICINA DEL RESIDENTE					Rend:	20.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0400	31.65		1.27	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	28.77		11.51	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	22.39		8.96	
47 00005	PEON	HH	1.000	0.4000	20.47		8.19	
							29.93	
Materiales								
02 00006	CLAVOS PARA MADERA C/C PROMEDIO	KG		0.2100	4.07		0.85	
02 00018	PLANCHA ZINCADA ONDULADA DE 0.80m x 3.60m x 0.14mm	PLN		0.4000	28.00		11.20	
21 00007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.2500	22.46		5.62	
38 00008	HORMIGON	M3		0.1100	90.00		9.90	
43 00011	MADERA TORNILLO	p2		3.6000	8.00		28.80	
44 00017	TRIPLAY DE 4' x 8' x 4 mm	PLN		0.4000	40.00		16.00	
							72.37	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	29.93		1.50	
							1.50	
Costo Unitario por M2 :							103.80	

Partida	01.01.01.03	CERCO PROVISIONAL DE ESTERAS					Rend:	30.0000 M/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0267	31.65		0.85	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.2667	28.77		7.67	
47 00005	PEON	HH	1.000	0.2667	20.47		5.46	
							13.98	
Materiales								
02 00013	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	KG		0.0400	4.41		0.18	
02 00006	CLAVOS PARA MADERA C/C PROMEDIO	KG		0.0300	4.07		0.12	
30 00014	ESTERA DE CAÑA DE 2.00 X 3.00 M.	UND		0.3500	35.00		12.25	
43 00015	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" x 3.5 m.	UND		0.3500	15.00		5.25	
							17.80	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.98		0.42	
							0.42	
Costo Unitario por M :							32.20	

Partida	01.01.02.01	SUMINISTRO PROVISIONAL DE BAÑOS PORTÁTILES					Rend:	0.2000 MES/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Materiales								
30 00021	SC SUMINISTRO PROVISIONAL DE BAÑOS PORTÁTILES PARA CONSTRUCCIÓN	GLB		1.0000	400.00		400.00	
							400.00	
Costo Unitario por MES :							400.00	

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Rend:
01.01.02.02 SUMINISTRO E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE LAVAMANOS 0.2000 GLB/DIA								
<i>Materiales</i>								
	30 00022	SC SUMINISTRO E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE LAVAMANOS	UND		2.0000	600.00	1,200.00	
							1,200.00	
							Costo Unitario por GLB :	1,200.00
01.01.02.03 SUMINISTRO E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE TANQUE DE AGUA DE 1100L 0.2000 UND/DIA								
<i>Materiales</i>								
	30 00023	SC SUMINISTRO E INSTALACIÓN PROVISIONAL DE TANQUE DE AGUA DE POLIETILENO DE 1100L	UND		1.0000	1,100.00	1,100.00	
							1,100.00	
							Costo Unitario por UND :	1,100.00
01.01.02.04 SUMINISTRO PROVISIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA 0.2000 MES/DIA								
<i>Materiales</i>								
	30 00020	SC SUMINISTRO PROVISIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA	MES		1.0000	500.00	500.00	
							500.00	
							Costo Unitario por MES :	500.00
01.01.03.01 ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 0.0333 GLB/DIA								
<i>Materiales</i>								
	30 00025	SC ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB		1.0000	2,500.00	2,500.00	
	30 00026	SC ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	GLB		4.0000	3,000.00	12,000.00	
							14,500.00	
							Costo Unitario por GLB :	14,500.00
01.01.03.02 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL 1.0000 UND/DIA								
<i>Materiales</i>								
	30 00036	ARNES DE SEGURIDAD CON LINEA DE VIDA	UND		0.5000	135.00	67.50	
	30 00030	CASCOS DE SEGURIDAD	UND		1.0000	16.00	16.00	
	30 00037	CORTAVIENTO PARA CASCO	UND		1.0000	12.00	12.00	
	30 00032	GUANTES DE CUERO	PAR		1.0000	15.00	15.00	
	30 00033	GUANTES DE JEBE	PAR		1.0000	13.00	13.00	
	30 00028	LENTES DE SEGURIDAD TRANSPARENTES	UND		1.0000	7.00	7.00	
	30 00034	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	UND		1.0000	2.00	2.00	
	30 00031	OVEROL PARA PERSONAL OBRERO	UND		1.0000	70.00	70.00	
	30 00035	PROTECTOR DE OIDOS	UND		1.0000	4.00	4.00	
	30 00029	ZAPATOS DE SEGURIDAD C/ PUNTA DE ACERO	PAR		1.0000	85.00	85.00	
							291.50	
							Costo Unitario por UND :	291.50
01.01.03.03 EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA 0.0167 GLB/DIA								
<i>Materiales</i>								
	30 00038	MALLA DE SEGURIDAD	M		300.0000	4.50	1,350.00	
	43 00039	POSTE DE APOYO DE MADERA CON BASE DE CONCRETO	PZA		12.0000	20.00	240.00	
							1,590.00	
							Costo Unitario por GLB :	1,590.00
01.01.03.04 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD 0.0333 GLB/DIA								
<i>Materiales</i>								
	30 00052	CINTA DE SEGURIDAD (ROLLO DE 100 M)	UND		2.0000	40.00	80.00	
	30 00053	LETRERO DE SEGURIDAD DE 1.00 x 1.20 m	UND		2.0000	75.00	150.00	
							230.00	
							Costo Unitario por GLB :	230.00
01.01.03.05 CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD 0.0167 GLB/DIA								
<i>Materiales</i>								
	30 00054	SC CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	EST		1.0000	2,000.00	2,000.00	
							2,000.00	
							Costo Unitario por GLB :	2,000.00

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL

DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.01.03.06	RECURSOS P/ RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO				Rend:	0.0333 GLB/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales							
30 00057	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	UND		2.0000	150.00	300.00	
30 00059	CAMILLA RÍGIDA DE RESCATE (PRIMEROS AUXILIOS)	UND		1.0000	300.00	300.00	
30 00058	EXTINTOR DE 6 KG	UND		2.0000	135.00	270.00	
						870.00	
Costo Unitario por GLB :							870.00

Partida	01.01.03.07	AGUA DE MESA PARA CONSUMO HUMANO				Rend:	0.2000 MES/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales							
30 00883	AGUA DE MESA PARA CONSUMO HUMANO X 20 LITROS	UND		30.0000	22.00	660.00	
						660.00	
Costo Unitario por MES :							660.00

Partida	01.01.04.01	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO SIMPLE				Rend:	18.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0444	31.65	1.41	
47 00016	OFICIAL	HH	2.000	0.8889	22.39	19.90	
47 00005	PEON	HH	1.000	0.4444	20.47	9.10	
						30.41	
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.41	0.91	
49 00062	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP 380-590 PCM	HM	1.000	0.4444	105.00	46.66	
49 00063	MARTILLO NEUMATICO DE 25 Kg.	HM	2.000	0.8889	25.00	22.22	
						69.79	
Costo Unitario por M3 :							100.20

Partida	01.01.04.02	ACARREO DE MATERIALES DEMOLIDOS				Rend:	6.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.1333	31.65	4.22	
47 00005	PEON	HH	1.000	1.3333	20.47	27.29	
						31.51	
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	31.51	0.95	
						0.95	
Costo Unitario por M3 :							32.46

Partida	01.01.04.03	ELIMINACION DE MATERIALES DEMOLIDOS C/ MAQUINARIA				Rend:	450.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0018	31.65	0.06	
47 00005	PEON	HH	2.000	0.0356	20.47	0.73	
						0.79	
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.79	0.02	
49 00069	CAMION VOLQUETE 6x4 DE 15 M3, 330 HP	HM	4.000	0.0711	150.00	10.67	
49 00070	CARGADOR FRONTAL S/ LLANTAS 200-250 HP, 4.0-4.5 YD3	HM	1.000	0.0178	220.00	3.92	
						14.61	
Costo Unitario por M3 :							15.40

Partida	01.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE VEGETACIÓN				Rend:	100.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	31.65	0.25	
47 00005	PEON	HH	2.000	0.1600	20.47	3.28	
						3.53	
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.53	0.18	
						0.18	
Costo Unitario por M2 :							3.71

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL
DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.02.01.02 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR						Rend:	300.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0027	31.65	0.09		
47 00079	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0267	29.85	0.80		
47 00005	PEON	HH	2.000	0.0533	20.47	1.09		
							1.98	
Materiales								
30 00081	WINCHA DE 50M	UND		0.0040	70.00	0.28		
30 00080	YESO (bolsa de 12 kg)	BOL		0.0100	10.00	0.10		
43 00011	MADERA TORNILLO	p2		0.0240	8.00	0.19		
54 00082	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		0.0018	50.00	0.09		
							0.66	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.98	0.10		
49 00083	ESTACIÓN TOTAL (INCL. TRIPODE, PRISMAS Y BASTONES)	HE	1.000	0.0267	45.00	1.20		
							1.30	
							3.94	
Costo Unitario por M2 :							3.94	

Partida	01.02.01.03 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO						Rend:	250.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0032	31.65	0.10		
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.0320	28.77	0.92		
47 00005	PEON	HH	2.000	0.0640	20.47	1.31		
							2.33	
Materiales								
30 00081	WINCHA DE 50M	UND		0.0020	70.00	0.14		
							0.14	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.33	0.07		
49 00084	NIVEL TOPOGRÁFICO (INCL. TRÍPODE, MIRAS Y JALONES)	HE	1.000	0.0320	10.00	0.32		
							0.39	
							2.86	
Costo Unitario por M2 :							2.86	

Partida	01.02.02.01 EXCAVACION MANUAL EN CAJA DE CANAL						Rend:	3.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.2667	31.65	8.44		
47 00005	PEON	HH	1.000	2.6667	20.47	54.59		
							63.03	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	63.03	1.89		
							1.89	
Costo Unitario por M3 :							64.92	

Partida	01.02.02.02 RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ EQUIPO LIVIANO						Rend:	12.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11		
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.6667	22.39	14.93		
47 00005	PEON	HH	2.000	1.3333	20.47	27.29		
							44.33	
Materiales								
30 00010	AGUA	M3		0.0150	5.00	0.08		
34 00099	GASOLINA 90 OCTANOS	GLN		0.0850	17.00	1.45		
							1.53	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	44.33	1.33		
49 00116	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	HM	0.750	0.5000	15.00	7.50		
							8.83	
Costo Unitario por M3 :							54.69	

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL

DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.02.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE CANAL				Rend:	12.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11	
47 00005	PEON	HH	1.000	0.6667	20.47	13.65	
							15.76
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	15.76	0.32	
							0.32
							Costo Unitario por M2 : 16.08

Partida	01.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE, HASTA UNA DIST. PROM. 50M				Rend:	4.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.2000	31.65	6.33	
47 00005	PEON	HH	1.000	2.0000	20.47	40.94	
							47.27
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	47.27	1.42	
							1.42
							Costo Unitario por M3 : 48.69

Partida	01.02.03.01	CANAL: CONCRETO F'c=210 KG/CM2 C/ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE				Rend:	12.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11	
47 00004	OPERARIO	HH	2.000	1.3333	28.77	38.36	
47 00016	OFICIAL	HH	2.000	1.3333	22.39	29.85	
47 00005	PEON	HH	8.000	5.3333	20.47	109.17	
							179.49
Materiales							
05 00129	ARENA GRUESA	M3		0.5500	57.63	31.70	
05 00128	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.7000	67.80	47.46	
21 00007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		9.0000	22.46	202.14	
30 00124	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL P/ CONCRETO (BALDE x 4kg)	BAL		3.8250	30.00	114.75	
30 00010	AGUA	M3		0.1840	5.00	0.92	
34 00099	GASOLINA 90 OCTANOS	GLN		0.2080	17.00	3.54	
							400.51
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	179.49	5.38	
49 00122	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.000	0.6667	20.00	13.33	
49 00134	VIBRADOR DE CONCRETO DE 2.0", 4 HP	HM	0.500	0.3333	15.00	5.00	
							23.71
							Costo Unitario por M3 : 603.71

Partida	01.02.03.02	CANAL: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA				Rend:	20.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0400	31.65	1.27	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	28.77	11.51	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	22.39	8.96	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.2000	20.47	4.09	
							25.83
Materiales							
02 00125	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	KG		0.3000	4.41	1.32	
02 00006	CLAVOS PARA MADERA C/C PROMEDIO	KG		0.1700	4.07	0.69	
30 00126	LACA DESMOLDEADORA + SOLVENTE	GLN		0.0700	170.00	11.90	
43 00011	MADERA TORNILLO	p2		1.6000	8.00	12.80	
44 00127	TRIPLAY DE 4' x 8' x 18 mm	PLN		0.0750	135.00	10.13	
							36.84
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.83	0.77	
							0.77
							Costo Unitario por M2 : 63.44

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : Diciembre - 2024

Partida	01.02.04.01	SOLAQUEADO DE SUPERFICIES CARAVISTA					Rend:	50.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0160	31.65	0.51		
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.1600	28.77	4.60		
47 00005	PEON	HH	0.500	0.0800	20.47	1.64		
							6.75	
Materiales								
04 00132	ARENA FINA	M3		0.0110	61.86	0.68		
21 00007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.0777	22.46	1.75		
30 00010	AGUA	M3		0.0010	5.00	0.01		
							2.44	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.75	0.20		
							0.20	
							Costo Unitario por M2 : 9.39	

Partida	01.02.04.02	JUNTA DE DILATACION E=1" C/ MATERIAL ELASTOMERICO					Rend:	25.0000 M/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0320	31.65	1.01		
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.3200	28.77	9.21		
47 00005	PEON	HH	0.500	0.1600	20.47	3.28		
							13.50	
Materiales								
30 00424	CORDON DE POLIETILENO DE 1 1/4" P/ RELLENO DE JUNTAS DE DILATACIÓN	M		1.0500	5.00	5.25		
30 00423	IMPRIMANTE P/ SELLO ELASTOMERICO POLIURETANO	GLN		0.0040	200.00	0.80		
30 00065	LIJA DE FIERRO	PZA		0.1000	2.50	0.25		
30 00422	SELLADOR ELASTOMERICO POLIURETANO P/ JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES (Lata x 8.5 kg)	Lta		0.0500	275.00	13.75		
60 00425	POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 1" x 4" x 8"	PLN		0.1150	22.00	2.53		
							22.58	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.50	0.68		
							0.68	
							Costo Unitario por M : 36.76	

Partida	01.02.04.03	CURADO DE CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES C/ ADITIVO					Rend:	100.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	31.65	0.25		
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.0800	28.77	2.30		
							2.55	
Materiales								
30 00197	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO (EMULSIÓN LÍQUIDA) x BALDE 20kg	BAL		0.0105	132.00	1.39		
							1.39	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.55	0.08		
48 00198	EQUIPO PULVERIZADOR	HE	1.000	0.0800	5.00	0.40		
							0.48	
							Costo Unitario por M2 : 4.42	

Partida	01.02.04.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA					Rend:	100.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial		
Mano de Obra								
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	31.65	0.25		
47 00005	PEON	HH	1.000	0.0800	20.47	1.64		
							1.89	
Equipo								
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.89	0.09		
							0.09	
							Costo Unitario por M2 : 1.98	

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL

DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.03.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE VEGETACIÓN				Rend:	100.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	31.65	0.25	
47 00005	PEON	HH	2.000	0.1600	20.47	3.28	
							3.53
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.53	0.18	
							0.18
							Costo Unitario por M2 : 3.71

Partida	01.03.01.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR				Rend:	300.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0027	31.65	0.09	
47 00079	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0267	29.85	0.80	
47 00005	PEON	HH	2.000	0.0533	20.47	1.09	
							1.98
Materiales							
30 00081	WINCHA DE 50M	UND		0.0040	70.00	0.28	
30 00080	YESO (bolsa de 12 kg)	BOL		0.0100	10.00	0.10	
43 00011	MADERA TORNILLO	p2		0.0240	8.00	0.19	
54 00082	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		0.0018	50.00	0.09	
							0.66
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.98	0.10	
49 00083	ESTACIÓN TOTAL (INCL. TRIPODE, PRISMAS Y BASTONES)	HE	1.000	0.0267	45.00	1.20	
							1.30
							Costo Unitario por M2 : 3.94

Partida	01.03.01.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				Rend:	250.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0032	31.65	0.10	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.0320	28.77	0.92	
47 00005	PEON	HH	2.000	0.0640	20.47	1.31	
							2.33
Materiales							
30 00081	WINCHA DE 50M	UND		0.0020	70.00	0.14	
							0.14
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.33	0.07	
49 00084	NIVEL TOPOGRÁFICO (INCL. TRÍPODE, MIRAS Y JALONES)	HE	1.000	0.0320	10.00	0.32	
							0.39
							Costo Unitario por M2 : 2.86

Partida	01.03.01.02.01	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMUN - MANUAL				Rend:	3.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.2667	31.65	8.44	
47 00005	PEON	HH	1.000	2.6667	20.47	54.59	
							63.03
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	63.03	1.89	
							1.89
							Costo Unitario por M3 : 64.92

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL
DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : Diciembre - 2024

Partida	01.03.01.02.02	RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ EQUIPO LIVIANO				Rend:	12.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.6667	22.39	14.93	
47 00005	PEON	HH	2.000	1.3333	20.47	27.29	
							44.33
Materiales							
30 00010	AGUA	M3		0.0150	5.00	0.08	
34 00099	GASOLINA 90 OCTANOS	GLN		0.0850	17.00	1.45	
							1.53
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	44.33	1.33	
49 00116	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	HM	0.750	0.5000	15.00	7.50	
							8.83
Costo Unitario por M3 :							54.69

Partida	01.03.01.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE CANAL				Rend:	12.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11	
47 00005	PEON	HH	1.000	0.6667	20.47	13.65	
							15.76
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	15.76	0.32	
							0.32
Costo Unitario por M2 :							16.08

Partida	01.03.01.02.04	ACARREO Y ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE, HASTA UNA DIST. PROM. 50M				Rend:	4.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.2000	31.65	6.33	
47 00005	PEON	HH	1.000	2.0000	20.47	40.94	
							47.27
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	47.27	1.42	
							1.42
Costo Unitario por M3 :							48.69

Partida	01.03.01.03.01	CONCRETO CICLOPEO F'C=175 KG/CM2 + 30% P.M.				Rend:	15.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0533	31.65	1.69	
47 00004	OPERARIO	HH	2.000	1.0667	28.77	30.69	
47 00016	OFICIAL	HH	2.000	1.0667	22.39	23.88	
47 00005	PEON	HH	8.000	4.2667	20.47	87.34	
							143.60
Materiales							
05 00129	ARENA GRUESA	M3		0.3900	57.63	22.48	
05 00128	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.5200	67.80	35.26	
05 00123	PIEDRA MEDIANA DE 6"	M3		0.3500	67.80	23.73	
21 00007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		5.6000	22.46	125.78	
30 00010	AGUA	M3		0.1500	5.00	0.75	
34 00099	GASOLINA 90 OCTANOS	GLN		0.1875	17.00	3.19	
							211.19
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	143.60	4.31	
49 00122	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.000	0.5333	20.00	10.67	
49 00134	VIBRADOR DE CONCRETO DE 2.0", 4 HP	HM	0.500	0.2667	15.00	4.00	
							18.98
Costo Unitario por M3 :							373.77

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a: Diciembre - 2024

Partida	01.03.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL				Rend:	12.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	28.77	19.18	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.6667	22.39	14.93	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.3333	20.47	6.82	
							43.04
Materiales							
02 00125	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	KG		0.3000	4.41	1.32	
02 00006	CLAVOS PARA MADERA C/C PROMEDIO	KG		0.1500	4.07	0.61	
43 00011	MADERA TORNILLO	p2		5.4700	8.00	43.76	
							45.69
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.04	1.29	
							1.29
							Costo Unitario por M2 : 90.02

Partida	01.03.01.04.01	PASES PEATONALES: CONCRETO F'C=210 KG/CM2				Rend:	12.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.200	0.1333	31.65	4.22	
47 00004	OPERARIO	HH	3.000	2.0000	28.77	57.54	
47 00016	OFICIAL	HH	2.000	1.3333	22.39	29.85	
47 00005	PEON	HH	11.000	7.3333	20.47	150.11	
							241.72
Materiales							
05 00129	ARENA GRUESA	M3		0.5500	57.63	31.70	
05 00128	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.7000	67.80	47.46	
21 00007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		9.0000	22.46	202.14	
30 00010	AGUA	M3		0.1840	5.00	0.92	
34 00099	GASOLINA 90 OCTANOS	GLN		0.1875	17.00	3.19	
							285.41
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	241.72	7.25	
49 00122	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.000	0.6667	20.00	13.33	
49 00134	VIBRADOR DE CONCRETO DE 2.0", 4 HP	HM	0.500	0.3333	15.00	5.00	
							25.58
							Costo Unitario por M3 : 552.71

Partida	01.03.01.04.02	PASES PEATONALES: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA				Rend:	15.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0533	31.65	1.69	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.5333	28.77	15.34	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.5333	22.39	11.94	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.2667	20.47	5.46	
							34.43
Materiales							
02 00125	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	KG		0.1400	4.41	0.62	
02 00006	CLAVOS PARA MADERA C/C PROMEDIO	KG		0.3500	4.07	1.42	
30 00126	LACA DESMOLDEADORA + SOLVENTE	GLN		0.0800	170.00	13.60	
43 00011	MADERA TORNILLO	p2		3.3500	8.00	26.80	
44 00127	TRIPLAY DE 4' x 8' x 18 mm	PLN		0.1200	135.00	16.20	
							58.64
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.43	1.03	
							1.03
							Costo Unitario por M2 : 94.10

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL

DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.03.01.04.03	PASES PEATONALES: ACERO FY=4200 KG/CM2				Rend:	250.0000 KG/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0032	31.65	0.10	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.0320	28.77	0.92	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.0320	22.39	0.72	
							1.74
Materiales							
02 00013	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	KG		0.0600	4.41	0.26	
03 00085	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO FY=4200 KG/CM2 (ASTM A615), G-60	KG		1.0500	3.95	4.15	
							4.41
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.74	0.09	
							0.09
						Costo Unitario por KG :	6.24

Partida	01.03.01.05.01	SOLAQUEADO DE SUPERFICIES CARAVISTA				Rend:	50.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0160	31.65	0.51	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.1600	28.77	4.60	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.0800	20.47	1.64	
							6.75
Materiales							
04 00132	ARENA FINA	M3		0.0110	61.86	0.68	
21 00007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.0777	22.46	1.75	
30 00010	AGUA	M3		0.0010	5.00	0.01	
							2.44
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.75	0.20	
							0.20
						Costo Unitario por M2 :	9.39

Partida	01.03.01.05.02	JUNTA DE DILATACION E=1" C/ MATERIAL ELASTOMERICO				Rend:	25.0000 M/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0320	31.65	1.01	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.3200	28.77	9.21	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.1600	20.47	3.28	
							13.50
Materiales							
30 00424	CORDON DE POLIETILENO DE 1 1/4" P/ RELLENO DE JUNTAS DE DILATACIÓN	M		1.0500	5.00	5.25	
30 00423	IMPRIMANTE P/ SELLO ELASTOMERICO POLIURETANO	GLN		0.0040	200.00	0.80	
30 00065	LJA DE FIERRO	PZA		0.1000	2.50	0.25	
30 00422	SELLADOR ELASTOMERICO POLIURETANO P/ JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES (Lata x 8.5 kg)	Lta		0.0500	275.00	13.75	
60 00425	POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 1" x 4' x 8'	PLN		0.1150	22.00	2.53	
							22.58
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.50	0.68	
							0.68
						Costo Unitario por M :	36.76

Partida	01.03.01.05.03	CURADO DE CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES C/ ADITIVO				Rend:	100.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	31.65	0.25	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.0800	28.77	2.30	
							2.55
Materiales							
30 00197	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO (EMULSIÓN LÍQUIDA) x BALDE 20kg	BAL		0.0105	132.00	1.39	
							1.39
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.55	0.08	
48 00198	EQUIPO PULVERIZADOR	HE	1.000	0.0800	5.00	0.40	
							0.48
						Costo Unitario por M2 :	4.42

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL
DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.03.01.05.04	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				Rend:	100.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	31.65	0.25	
47 00005	PEON	HH	1.000	0.0800	20.47	1.64	
							1.89
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.89	0.09	
							0.09
							Costo Unitario por M2 : 1.98

Partida	01.03.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE VEGETACIÓN				Rend:	100.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	31.65	0.25	
47 00005	PEON	HH	2.000	0.1600	20.47	3.28	
							3.53
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.53	0.18	
							0.18
							Costo Unitario por M2 : 3.71

Partida	01.03.02.01.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR				Rend:	300.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0027	31.65	0.09	
47 00079	TOPOGRAFO	HH	1.000	0.0267	29.85	0.80	
47 00005	PEON	HH	2.000	0.0533	20.47	1.09	
							1.98
Materiales							
30 00081	WINCHA DE 50M	UND		0.0040	70.00	0.28	
30 00080	YESO (bolsa de 12 kg)	BOL		0.0100	10.00	0.10	
43 00011	MADERA TORNILLO	p2		0.0240	8.00	0.19	
54 00082	PINTURA ESMALTE SINTETICO	GLN		0.0018	50.00	0.09	
							0.66
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.98	0.10	
49 00083	ESTACIÓN TOTAL (INCL. TRIPODE, PRISMAS Y BASTONES)	HE	1.000	0.0267	45.00	1.20	
							1.30
							Costo Unitario por M2 : 3.94

Partida	01.03.02.01.03	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				Rend:	250.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0032	31.65	0.10	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.0320	28.77	0.92	
47 00005	PEON	HH	2.000	0.0640	20.47	1.31	
							2.33
Materiales							
30 00081	WINCHA DE 50M	UND		0.0020	70.00	0.14	
							0.14
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.33	0.07	
49 00084	NIVEL TOPOGRÁFICO (INCL. TRÍPODE, MIRAS Y JALONES)	HE	1.000	0.0320	10.00	0.32	
							0.39
							Costo Unitario por M2 : 2.86

Partida	01.03.02.02.01	EXCAVACIÓN EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMUN - MANUAL				Rend:	3.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.2667	31.65	8.44	
47 00005	PEON	HH	1.000	2.6667	20.47	54.59	
							63.03
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	63.03	1.89	
							1.89
							Costo Unitario por M3 : 64.92

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL
DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.03.02.02.02	RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO SELECCIONADO C/ EQUIPO LIVIANO				Rend:	12.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.6667	22.39	14.93	
47 00005	PEON	HH	2.000	1.3333	20.47	27.29	
						44.33	
Materiales							
30 00010	AGUA	M3		0.0150	5.00	0.08	
34 00099	GASOLINA 90 OCTANOS	GLN		0.0850	17.00	1.45	
						1.53	
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	44.33	1.33	
49 00116	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	HM	0.750	0.5000	15.00	7.50	
						8.83	
Costo Unitario por M3 :							54.69

Partida	01.03.02.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACIÓN DE FONDO DE CANAL				Rend:	12.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11	
47 00005	PEON	HH	1.000	0.6667	20.47	13.65	
						15.76	
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	15.76	0.32	
						0.32	
Costo Unitario por M2 :							16.08

Partida	01.03.02.02.04	ACARREO Y ELIMINACIÓN MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE, HASTA UNA DIST. PROM. 50M				Rend:	4.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.2000	31.65	6.33	
47 00005	PEON	HH	1.000	2.0000	20.47	40.94	
						47.27	
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	47.27	1.42	
						1.42	
Costo Unitario por M3 :							48.69

Partida	01.03.02.03.01	TOMAS PARCELARIAS: CONCRETO F'C=210 KG/CM2 C/ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE				Rend:	12.0000 M3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11	
47 00004	OPERARIO	HH	2.000	1.3333	28.77	38.36	
47 00016	OFICIAL	HH	2.000	1.3333	22.39	29.85	
47 00005	PEON	HH	8.000	5.3333	20.47	109.17	
						179.49	
Materiales							
05 00129	ARENA GRUESA	M3		0.5500	57.63	31.70	
05 00128	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.7000	67.80	47.46	
21 00007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		9.0000	22.46	202.14	
30 00124	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL P/ CONCRETO (BALDE x 4kg)	BAL		3.8250	30.00	114.75	
30 00010	AGUA	M3		0.1840	5.00	0.92	
34 00099	GASOLINA 90 OCTANOS	GLN		0.2080	17.00	3.54	
						400.51	
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	179.49	5.38	
49 00122	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.000	0.6667	20.00	13.33	
49 00134	VIBRADOR DE CONCRETO DE 2.0", 4 HP	HM	0.500	0.3333	15.00	5.00	
						23.71	
Costo Unitario por M3 :							603.71

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL

DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.03.02.03.02	TOMAS PARCELARIAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA				Rend:	12.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0667	31.65	2.11	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.6667	28.77	19.18	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.6667	22.39	14.93	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.3333	20.47	6.82	
							43.04
Materiales							
02 00125	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	KG		0.2000	4.41	0.88	
02 00006	CLAVOS PARA MADERA C/C PROMEDIO	KG		0.3000	4.07	1.22	
30 00126	LACA DESMOLDEADORA + SOLVENTE	GLN		0.0800	170.00	13.60	
43 00011	MADERA TORNILLO	p2		4.2400	8.00	33.92	
44 00127	TRIPLAY DE 4' x 8' x 18 mm	PLN		0.1300	135.00	17.55	
							67.17
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.04	1.29	
							1.29
Costo Unitario por M2 :							111.50

Partida	01.03.02.03.03	TOMAS PARCELARIAS: ACERO FY=4200 KG/CM2				Rend:	250.0000 KG/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0032	31.65	0.10	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.0320	28.77	0.92	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.0320	22.39	0.72	
							1.74
Materiales							
02 00013	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	KG		0.0600	4.41	0.26	
03 00085	FIERRO CORRUGADO PROMEDIO FY=4200 KG/CM2 (ASTM A615), G-60	KG		1.0500	3.95	4.15	
							4.41
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.74	0.09	
							0.09
Costo Unitario por KG :							6.24

Partida	01.03.02.04.01	SUMIN. E INST. DE COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA DE 0.60 x 0.60 M				Rend:	5.0000 UND/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.1600	31.65	5.06	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	1.6000	28.77	46.03	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	1.6000	22.39	35.82	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.8000	20.47	16.38	
							103.29
Materiales							
09 00894	COMPUERTA METALICA TIPO IZAJE	PZA		1.0000	2,500.00	2,500.00	
							2,500.00
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	103.29	5.16	
							5.16
Costo Unitario por UND :							2,608.45

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL
DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.03.02.04.02	PINTURA EPOXICO EN ESTRUCTURAS METALICAS 02 MANOS				Rend:	25.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0320	31.65	1.01	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.3200	28.77	9.21	
47 00016	OFICIAL	HH	1.000	0.3200	22.39	7.16	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.1600	20.47	3.28	
							20.66
Materiales							
30 00065	LJJA DE FIERRO	PZA		0.0500	2.50	0.13	
53 00383	DISOLVENTE DE PINTURA INDUSTRIAL EPÓXICO	GLN		0.0200	70.00	1.40	
54 00384	PINTURA ANTICORROSIVO EPÓXICO DE ALTOS SOLIDOS 2 COMPONENTES (RESINA + CATALIZADOR)	GLN		0.0400	210.00	8.40	
54 00385	PINTURA ESMALTE EPOXICO RESISTENTE A LA ABRASION 2 COMPONENTES (RESINA + CATALIZADOR)	GLN		0.0500	210.00	10.50	
							20.43
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.66	0.62	
48 00280	EQUIPO DE PINTURA	HM	1.000	0.3200	10.00	3.20	
							3.82
Costo Unitario por M2 :							44.91

Partida	01.03.02.05.01	SOLAQUEADO DE SUPERFICIES CARAVISTA				Rend:	50.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0160	31.65	0.51	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.1600	28.77	4.60	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.0800	20.47	1.64	
							6.75
Materiales							
04 00132	ARENA FINA	M3		0.0110	61.86	0.68	
21 00007	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	BOL		0.0777	22.46	1.75	
30 00010	AGUA	M3		0.0010	5.00	0.01	
							2.44
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.75	0.20	
							0.20
Costo Unitario por M2 :							9.39

Partida	01.03.02.05.02	JUNTA DE DILATACION E=1" C/ MATERIAL ELASTOMERICO				Rend:	25.0000 M/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0320	31.65	1.01	
47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.3200	28.77	9.21	
47 00005	PEON	HH	0.500	0.1600	20.47	3.28	
							13.50
Materiales							
30 00424	CORDON DE POLIETILENO DE 1 1/4" P/ RELLENO DE JUNTAS DE DILATACIÓN	M		1.0500	5.00	5.25	
30 00423	IMPRIMANTE P/ SELLO ELASTOMERICO POLIURETANO	GLN		0.0040	200.00	0.80	
30 00065	LJJA DE FIERRO	PZA		0.1000	2.50	0.25	
30 00422	SELLADOR ELASTOMERICO POLIURETANO P/ JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES (Lata x 8.5 kg)	Lta		0.0500	275.00	13.75	
60 00425	POLIESTIRENO EXPANDIDO DE 1" x 4' x 8'	PLN		0.1150	22.00	2.53	
							22.58
Equipo							
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.50	0.68	
							0.68
Costo Unitario por M :							36.76

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL

DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	Rend:	
01.03.02.05.03		CURADO DE CONCRETO EN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES C/ ADITIVO						100.0000	M2/DIA
		Mano de Obra							
	47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	31.65	0.25		
	47 00004	OPERARIO	HH	1.000	0.0800	28.77	2.30		
							<u>2.55</u>		
		Materiales							
	30 00197	ADITIVO CURADOR DE CONCRETO (EMULSIÓN LÍQUIDA) x BALDE 20kg	BAL		0.0105	132.00	1.39		
							<u>1.39</u>		
		Equipo							
	37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.55	0.08		
	48 00198	EQUIPO PULVERIZADOR	HE	1.000	0.0800	5.00	0.40		
							<u>0.48</u>		
							4.42		
								Costo Unitario por M2 :	4.42
01.03.02.05.04		LIMPIEZA FINAL DE OBRA						100.0000	M2/DIA
		Mano de Obra							
	47 00003	CAPATAZ	HH	0.100	0.0080	31.65	0.25		
	47 00005	PEON	HH	1.000	0.0800	20.47	1.64		
							<u>1.89</u>		
		Equipo							
	37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.89	0.09		
							<u>0.09</u>		
							1.98		
								Costo Unitario por M2 :	1.98
01.04.01		ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO						2.0000	UND/DIA
		Materiales							
	30 00275	SC ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO	UND		1.0000	150.00	150.00		
							<u>150.00</u>		
							150.00		
								Costo Unitario por UND :	150.00
01.04.02		ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO (IN SITU)						10.0000	UND/DIA
		Materiales							
	30 00276	SC ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO (IN SITU)	UND		1.0000	40.00	40.00		
							<u>40.00</u>		
							40.00		
								Costo Unitario por UND :	40.00
01.04.03		DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO						2.0000	UND/DIA
		Materiales							
	30 00277	SC DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	UND		1.0000	380.00	380.00		
							<u>380.00</u>		
							380.00		
								Costo Unitario por UND :	380.00
01.04.04		ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO						10.0000	UND/DIA
		Materiales							
	30 00278	SC ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	UND		1.0000	25.00	25.00		
							<u>25.00</u>		
							25.00		
								Costo Unitario por UND :	25.00
01.05.01		EJECUCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO (PMA)						0.0333	GLB/DIA
		Materiales							
	30 00556	SC EJECUCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO (PMA)	GLB		1.0000	11,250.00	11,250.00		
							<u>11,250.00</u>		
							11,250.00		
								Costo Unitario por GLB :	11,250.00
01.05.02		APROBACIÓN DEL INFORME FINAL DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO (PMA)						0.0667	GLB/DIA
		Materiales							
	30 00557	SC APROBACIÓN DEL INFORME FINAL DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO (PMA)	GLB		1.0000	4,000.00	4,000.00		
							<u>4,000.00</u>		
							4,000.00		
								Costo Unitario por GLB :	4,000.00

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto TESIS - EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL
DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

Ubicación ITE - JORGE BASADRE - TACNA

Costo a : **Diciembre - 2024**

Partida	01.06.01	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO				Rend:	0.0333 GLB/DIA
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Materiales						
30 00549	ACONDICIONAMIENTO DE BOTADERO		GLB		1.0000	4,500.00	4,500.00
							4,500.00
							Costo Unitario por GLB : 4,500.00

Partida	01.06.02	CONTROL DE EMISIONES DE POLVO Y OTRAS PARTICULAS				Rend:	0.2500 MES/DIA
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
47 00003	CAPATAZ		HH	0.100	3.2000	31.65	101.28
47 00005	PEON		HH	1.000	32.0000	20.47	655.04
							756.32
	Materiales						
30 00010	AGUA		M3		30.0000	5.00	150.00
72 00550	MANGUERA FLEXIBLE DE PVC DE 3/4" (REFORZADA)		M		100.0000	5.00	500.00
							650.00
	Equipo						
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	756.32	37.82
							37.82
							Costo Unitario por MES : 1,444.14

Partida	01.06.03	RESTAURACIÓN DE ÁREAS DE CAMINO DE ACCESO Y ÁREAS DE TRABAJO				Rend:	50.0000 M2/DIA
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra						
47 00003	CAPATAZ		HH	0.100	0.0160	31.65	0.51
47 00005	PEON		HH	1.000	0.1600	20.47	3.28
							3.79
	Equipo						
37 00002	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	3.79	0.19
							0.19
							Costo Unitario por M2 : 3.98

Partida	02.01	CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO				Rend:	1.0000 GLB/DIA
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Materiales						
30 00885	SC CAPACITACIÓN EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		GLB		1.0000	4,000.00	4,000.00
							4,000.00
							Costo Unitario por GLB : 4,000.00

Partida	03.01	CAPACITACIÓN EN GESTIÓN Y MANEJO ADMINISTRATIVO DE ORGANIZACIÓN DE REGANTES				Rend:	1.0000 GLB/DIA
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Materiales						
30 00887	SC CAPACITACIÓN EN GESTIÓN Y MANEJO ADMINISTRATIVO DE ORGANIZACIÓN DE REGANTES		GLB		1.0000	4,000.00	4,000.00
							4,000.00
							Costo Unitario por GLB : 4,000.00

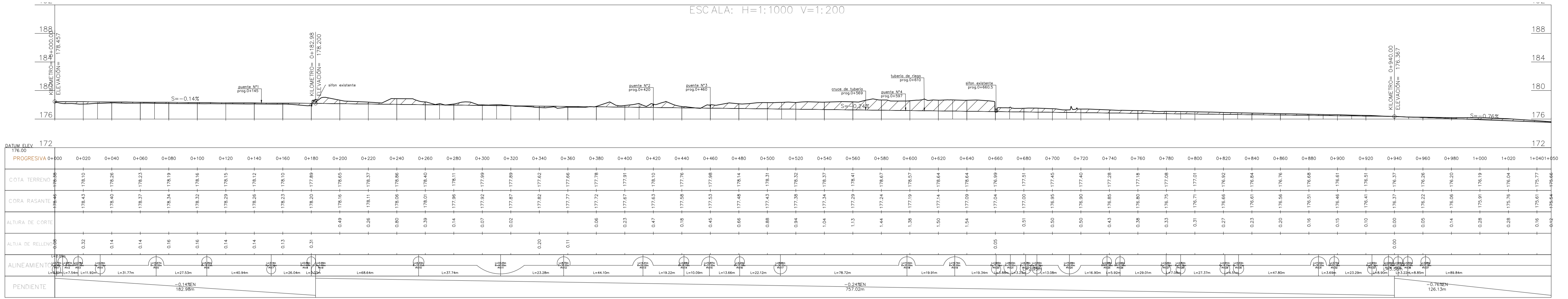
Partida	03.02	CAPACITACIÓN EN OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS				Rend:	1.0000 GLB/DIA
Código	Descripción Insumo		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Materiales						
30 00886	SC CAPACITACIÓN EN OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS		GLB		1.0000	4,000.00	4,000.00
							4,000.00
							Costo Unitario por GLB : 4,000.00

ANEXO N° 09

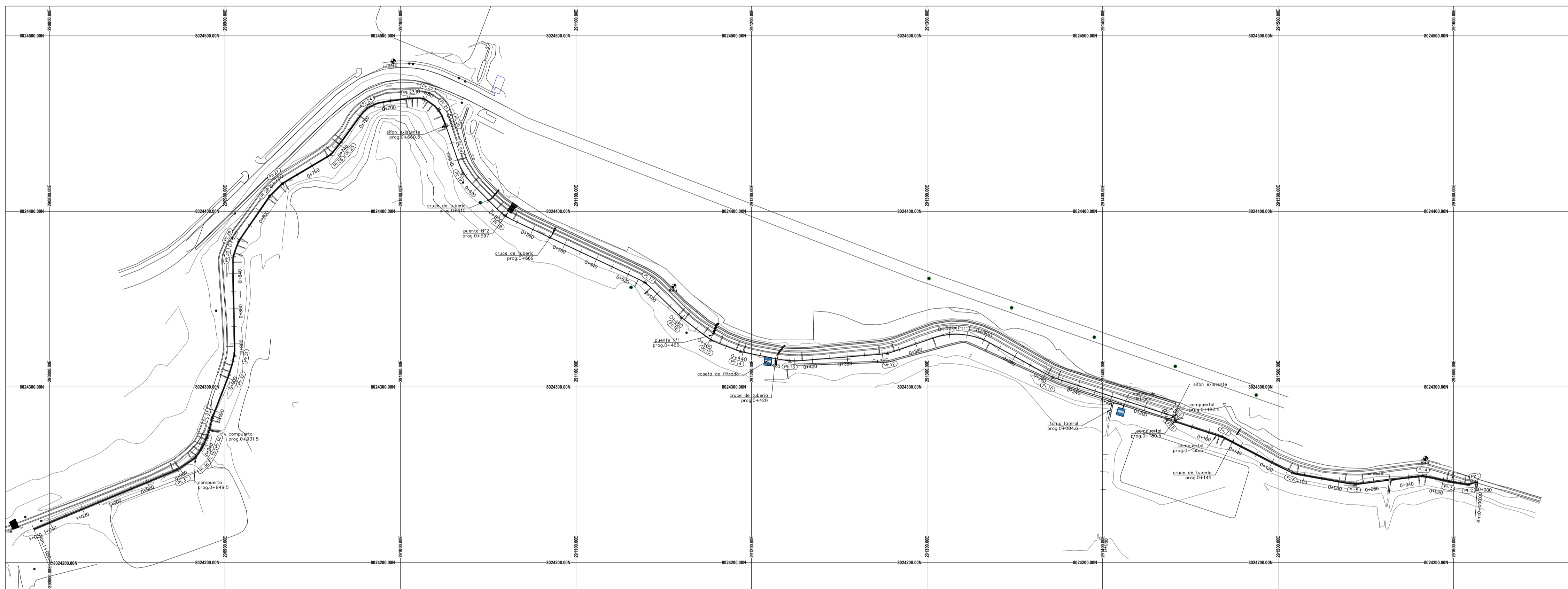
PLANOS

PERFIL LONGITUDINAL
ESC: 1/1500

ESCALA: H=1:1000 V=1:200



PLANO EN PLANTA
ESC: 1/1500

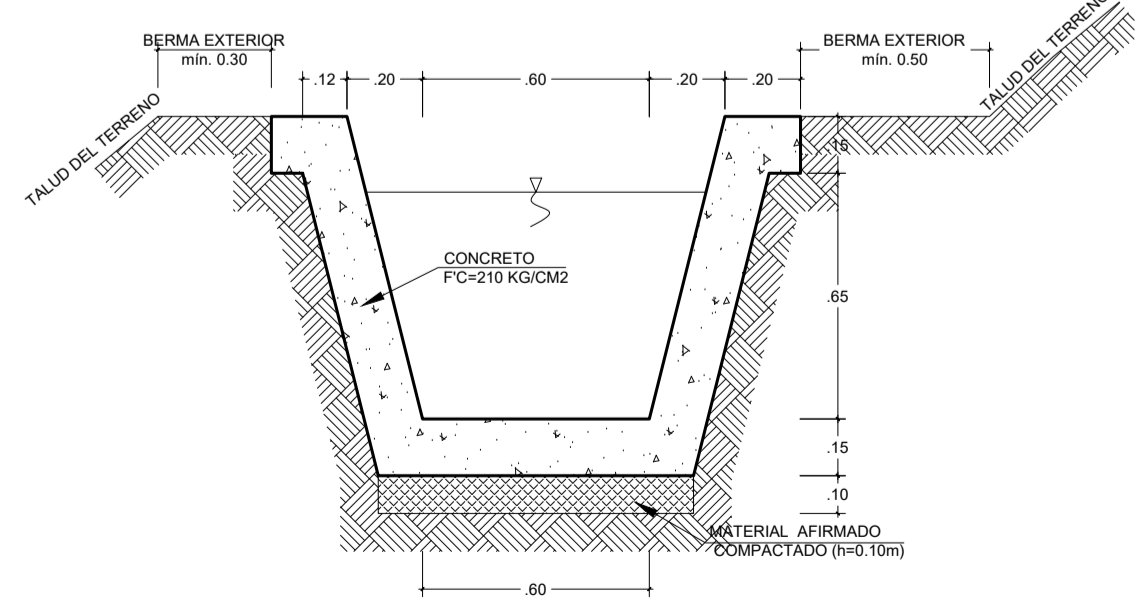


B.M.S DE CONTROL				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
1	8024259.25	291584.033	180.631	BM-0
2	8024357.42	291155.86	178.888	BM-1
3	8024065.54	290384.663	172.64	BM-2

POLIGONAL DE APOYO				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	DESC.
1	8024208.84	290792.494	175.824	EST-1
2	8023812.05	290191	163.08	EST-2

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS MAYORES
	CURVAS MENORES
	BUZON
	POSTE
	SERIAL DE TRANSITO
	VEREDA
	PISTA
	POLIGONAL DE APOYO
	BM-0
	CANAL SECUNDARIO
	CANAL PRINCIPAL
	HIDRANTE
	CASETA DE FILTRADO
	CRUCE DE TUBERIA

CANAL (0+000 - 1+050)



SECCION TYPICA DE CANAL
Esc: 1/20

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA													
ORDEN DE CURVA	DIRECCION	ANGULO	RAIO	T	L	LC	E	M	PC	PT	PV	PI NOROCC.	PI ESTE
PE-1	S83° 01' 19" W	22°00'09"	2.00	0.39	0.77	0.76	0.04	0.04	0+001.20	0+000.81	0+001.58	8024245.74	291612.47
PE-2	S85° 51' 55" W	27°41'22"	8.00	1.97	3.87	3.83	0.24	0.23	0+005.56	0+003.59	0+007.46	8024244.39	291608.31
PE-3	N79° 09' 06" W	2°16'37"	70.00	1.39	2.78	2.78	0.01	0.01	0+016.39	0+015.00	0+017.78	8024246.23	291597.56
PE-4	N87° 35' 11" W	19°08'47"	13.00	2.19	4.34	4.32	0.18	0.18	0+031.89	0+029.70	0+034.05	8024244.54	291582.39
PE-5	N88° 25' 31" W	17°28'08"	35.00	5.38	10.67	10.63	0.41	0.41	0+071.19	0+065.82	0+076.49	8024244.54	291543.36
PE-6	N71° 10' 41" W	17°01'33"	18.00	2.69	5.35	5.33	0.20	0.20	0+106.72	0+104.02	0+109.37	8024250.91	291508.33
PE-7	N67° 23' 47" W	9°27'46"	19.00	1.57	3.14	3.13	0.06	0.06	0+151.88	0+150.31	0+153.44	8024271.67	291468.18
PE-8	N43° 53' 41" W	56°32'58"	1.00	0.54	0.99	0.95	0.14	0.12	0+180.02	0+179.49	0+180.47	8024280.31	291441.38
PE-9	N43° 55' 57" W	56°32'32"	1.00	0.54	0.99	0.95	0.14	0.12	0+183.04	0+182.50	0+183.49	8024283.30	291440.54
PE-10	N66° 42' 24" W	10°59'39"	33.00	3.18	6.33	6.32	0.15	0.15	0+255.30	0+252.13	0+258.46	8024305.41	291371.65
PE-11	N85° 01' 21" W	47°37'35"	40.00	17.65	33.25	32.30	3.72	3.41	0+313.85	0+296.20	0+329.44	8024333.62	291320.33
PE-12	S78° 17' 14" W	14°14'46"	35.00	4.37	8.70	8.68	0.27	0.27	0+357.10	0+352.72	0+361.42	8024318.99	291277.45
PE-13	N86° 39' 00" W	15°52'46"	52.00	7.25	14.41	14.37	0.50	0.50	0+412.78	0+405.52	0+419.94	8024314.53	291221.90
PE-14	N63° 55' 08" W	9°35'02"	28.00	2.35	4.68	4.68	0.10	0.10	0+441.51	0+439.16	0+443.84	8024320.18	291193.64
PE-15	N60° 42' 46" W	16°49'38"	37.00	5.47	10.87	10.83	0.40	0.40	0+459.41	0+453.94	0+464.80	8024326.56	291176.90
PE-16	N49° 00' 54" W	6°34'07"	37.00	2.12	4.24	4.24	0.06	0.06	0+480.58	0+478.46	0+482.70	8024339.56	291160.08
PE-17	N55° 16' 29" W	19°05'17"	26.00	4.37	8.66	8.62	0.36	0.36	0+509.20	0+504.83	0+513.49	8024359.53	291139.59
PE-18	N54° 49' 03" W	20°00'09"	33.00	5.82	11.52	11.46	0.51	0.50	0+598.03	0+592.21	0+603.73	8024397.36	291059.13

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA													
ORDEN DE CURVA	DIRECCION	ANGULO	RAIO	T	L	LC	E	M	PC	PT	PV	PI NOROCC.	PI ESTE
PE-19	N31° 55' 52" W	25°46'13"	35.00	8.01	15.74	15.61	0.90	0.88	0+631.64	0+623.63	0+639.38	8024421.29	291035.36
PE-20	N20° 25' 21" W	2°45'11"	75.00	1.80	3.60	3.60	0.02	0.02	0+660.52	0+658.72	0+662.32	8024448.85	291025.84
PE-21	N38° 16' 49" W	32°57'46"	15.00	4.44	8.63	8.51	0.64	0.62	0+670.64	0+666.20	0+674.83	8024458.24	291022.08
PE-22	N73° 02' 44" W	36°34'03"	10.00	3.30	6.38	6.27	0.53	0.50	0+689.16	0+684.44	0+689.89	8024464.57	291013.13
PE-23	S85° 19' 37" W	6°41'17"	30.00	1.75	3.50	3.50	0.05	0.05	0+689.16	0+687.39	0+690.89	8024464.57	291005.12
PE-24	S59° 04' 54" W	45°48'09"	20.00	8.45	15.99	15.57	1.71	1.58	0+712.42	0+703.97	0+719.96	8024461.14	290982.07
PE-25	S37° 43' 51" W	37°06'29"	55.00	1.49	2.98	2.98	0.02	0.02	0+738.35	0+736.86	0+739.84	8024459.48	290968.22
PE-26	S49° 11' 52" W	19°49'59"	10.00	1.75	3.46	3.44	0.15	0.15	0+747.50	0+745.76	0+749.22	8024452.39	290960.43
PE-27	S51° 55' 46" W	14°22'10"	13.00	1.64	3.26	3.25	0.10	0.10	0+779.87	0+778.23	0+781.49	8024415.78	290932.62
PE-28	S39° 42' 10" W	10°05'03"	16.00	1.41	2.82	2.81	0.06	0.06	0+789.98	0+788.57	0+791.39	8024408.56	290925.49
PE-29	S27° 19' 13" W	14°40'50"	18.00	2.32	4.61	4.60	0.15	0.15	0+821.07	0+818.75	0+823.36	8024382.99	290907.81
PE-30	S9° 25' 10" W	21°07'16"	15.00	2.80	5.53	5.50	0.26	0.25	0+830.67	0+827.87	0+833.40	8024373.94	290904.52
PE-31	S7° 52' 32" W	18°02'02"	35.00	5.55	11.02	10.97	0.44	0.43	0+886.76	0+881.20	0+892.22	8024317.80	290905.64
PE-32	S18° 01' 47" W	4°16'29"	50.00	1.87	3.73	3.73	0.03	0.03	0+897.78	0+895.91	0+899.64	8024307.17	290902.41
PE-33	S18° 09' 51" W	6°00'21"	25.32	1.33	2.65	2.65	0.03	0.03	0+924.28	0+922.94	0+925.59	8024282.47	290892.84
PE-34	S20° 18' 20" W	10°17'18"	15.00	1.35	2.69	2.69	0.06	0.06	0+935.84	0+934.49	0+937.18	8024271.29	290889.82
PE-35	S30° 02' 41" W	9°11'24"	23.00	1.85	3.69	3.69	0.07	0.07	0+942.59	0+940.75	0+944.43	8024265.19	290886.91
PE-36	S45° 47' 22" W	22°17'57"	9.00	1.77	3.50	3.48	0.17	0.17	0+949.43	0+947.66	0+951.16	8024259.55	290883.02
PE-37	S62° 12' 34" W	10°32'28"	20.00	1.84	3.68	3.67	0.08	0.08	0+961.85	0+960.01	0+963.69	8024252.75	290872.57

TOMAS LATERAL				
ITEM	DESC.	MARG.	PROG.	
1	COMPUERTA	M.I.	0+061	
2	COMPUERTA	M.I.	0+155.5	
3	COMPUERTA	M.I.	0+180.5	
4	COMPUERTA	M.D.	0+182.5	
5	COMPUERTA	M.I.	0+931.5	
6	COMPUERTA	M.I.	0+949.5	

ESTRUCTURAS EXISTENTES		
ITEM	DESC.	PROG.
1	cruce de tuberia	0+145
2	sifon existente	0+182
3	cruce de tuberia	0+420
4	punteo peatonal	0+490
5	cruce de tuberia	0+590
6	punteo peatonal	0+597
7	cruce de tuberia	0+610
8	sifon existente	0+660.5

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

PROYECTO: EVALUACION DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

UBICACION DEL PROYECTO: ITE

DISTRITO: ITE

PROVINCIA: TACNA

DEPARTAMENTO: TACNA

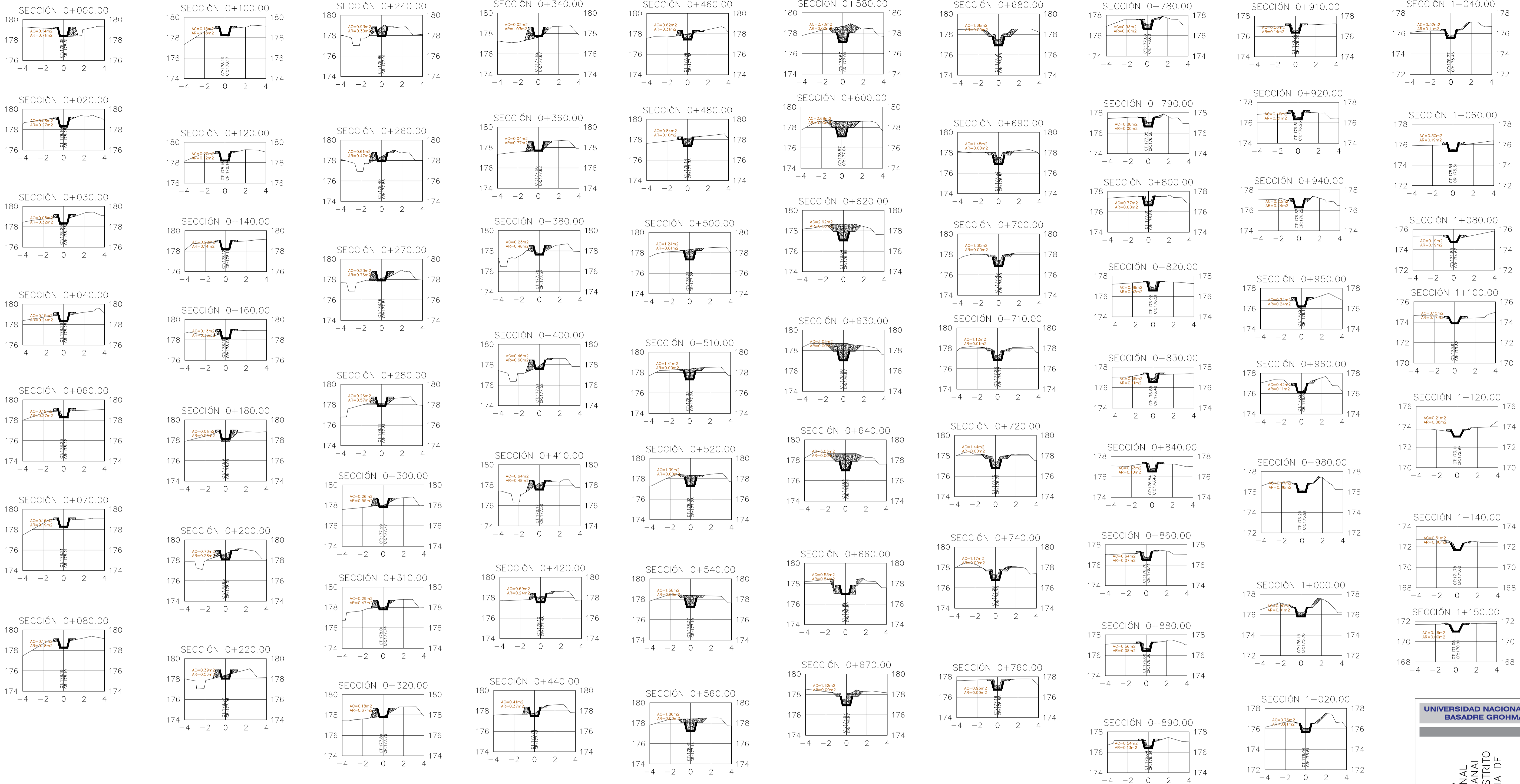
PLANO DE PLANTA Y PERFIL

FECHA: MARZO 2025

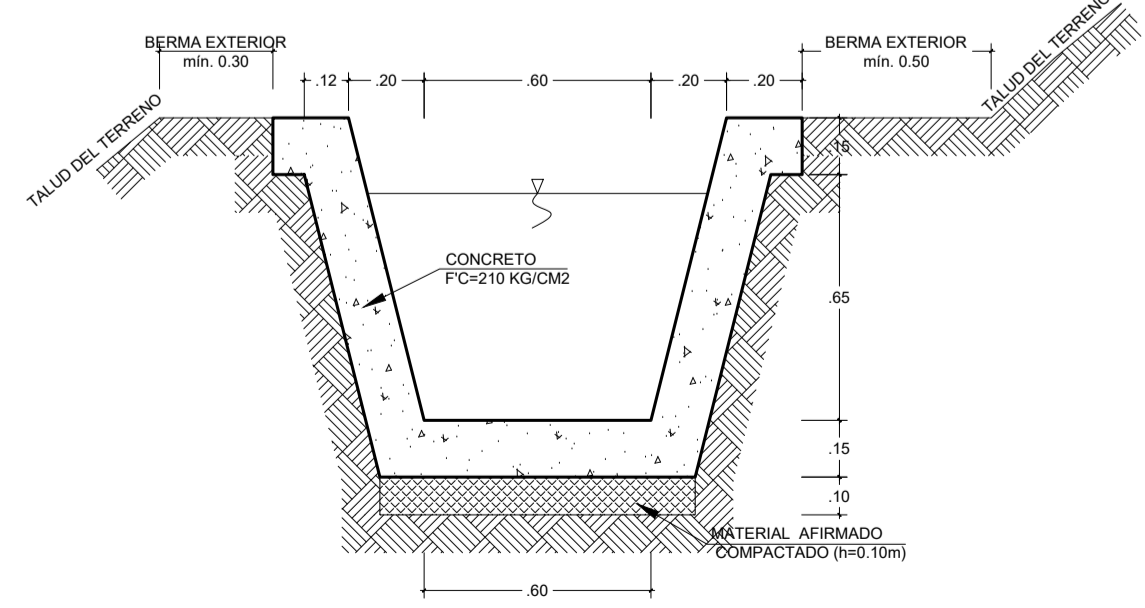
ESCALA: INDICADA

PP-01

SECCIONES TRANSVERSALES
ESC: 1/200



CANAL (0+000 - 1+050)



SECCIÓN TÍPICA DE CANAL
Esc. 1/20

CUADRO DE VOLUMEN TOTAL					
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m ²)	AREA DE CORTE(m ²)	VOLUMEN DE RELLENO(m ³)	VOLUMEN DE CORTE(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m ³)
0+000.00	0.71	0.14	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.27	0.08	9.78	2.20	2.20
0+030.00	0.32	0.08	2.95	0.81	12.73
0+040.00	0.24	0.15	2.80	1.17	15.53
0+060.00	0.27	0.19	5.16	3.45	20.69
0+070.00	0.19	0.16	2.29	1.77	22.98
0+080.00	0.18	0.17	1.85	1.65	24.83
0+100.00	0.18	0.15	3.67	3.21	28.49
0+120.00	0.12	0.20	3.07	3.54	31.56
0+140.00	0.14	0.22	2.66	4.17	34.22
0+160.00	0.33	0.13	4.67	3.47	38.89
0+180.00	0.59	0.01	9.13	1.38	48.02
0+200.00	0.28	0.70	8.66	7.10	56.67
0+220.00	0.56	0.39	8.34	10.92	65.02
0+240.00	0.30	0.93	8.56	13.23	73.58
0+260.00	0.47	0.61	7.76	15.42	81.34
0+270.00	0.76	0.23	6.14	4.21	87.48
0+280.00	0.57	0.26	6.64	2.48	94.12
0+300.00	0.55	0.26	11.18	5.22	105.30
0+310.00	0.47	0.29	5.05	2.72	110.36
0+320.00	0.67	0.18	5.68	2.31	116.04
0+340.00	1.03	0.02	16.98	1.94	133.02
0+360.00	0.77	0.04	18.11	0.59	151.13
0+380.00	0.48	0.23	12.48	2.70	163.60

CUADRO DE VOLUMEN TOTAL					
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m ²)	AREA DE CORTE(m ²)	VOLUMEN DE RELLENO(m ³)	VOLUMEN DE CORTE(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m ³)
0+400.00	0.60	0.46	10.75	6.89	174.36
0+410.00	0.48	0.64	5.44	5.50	179.80
0+420.00	0.24	0.69	3.67	6.66	183.47
0+440.00	0.37	0.41	6.16	11.07	189.63
0+460.00	0.31	0.62	6.87	10.31	196.51
0+480.00	0.10	0.84	4.13	14.62	200.64
0+500.00	0.01	1.24	1.14	20.87	201.78
0+510.00	0.00	1.41	0.05	13.28	201.83
0+520.00	0.00	1.39	0.00	13.98	201.83
0+540.00	0.00	1.58	0.00	29.70	201.83
0+560.00	0.00	1.86	0.00	34.47	201.83
0+580.00	0.00	2.70	0.00	45.62	201.83
0+600.00	0.00	2.68	0.00	53.71	201.83
0+620.00	0.00	2.92	0.00	55.92	201.83
0+630.00	0.00	3.03	0.00	29.69	201.83
0+640.00	0.00	3.05	0.00	30.36	201.83
0+660.00	0.84	0.53	8.38	35.80	210.21
0+670.00	0.00	1.62	4.19	10.82	214.40
0+680.00	0.00	1.68	0.00	16.70	214.40
0+690.00	0.00	1.45	0.01	15.78	214.41
0+700.00	0.00	1.30	0.01	13.72	214.42
0+710.00	0.01	1.12	0.05	12.11	214.47
0+720.00	0.00	1.44	0.05	12.84	214.52
0+740.00	0.00	1.17	0.00	26.13	214.52

CUADRO DE VOLUMEN TOTAL					
PROGRESIVA	AREA DE RELLENO(m ²)	AREA DE CORTE(m ²)	VOLUMEN DE RELLENO(m ³)	VOLUMEN DE CORTE(m ³)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m ³)
0+760.00	0.00	0.95	0.00	21.13	214.52
0+780.00	0.00	0.93	0.00	18.76	214.52
0+790.00	0.00	0.88	0.00	9.06	214.52
0+800.00	0.00	0.77	0.00	8.27	214.52
0+820.00	0.03	0.69	0.26	14.65	214.78
0+830.00	0.11	0.65	0.68	6.72	215.46
0+860.00	0.07	0.64	1.74	12.74	218.27
0+880.00	0.08	0.56	1.48	12.05	219.75
0+890.00	0.13	0.54	1.06	5.52	220.81
0+910.00	0.14	0.50	2.72	10.34	223.53
0+920.00	0.21	0.46	1.76	4.79	225.29
0+940.00	0.24	0.23	4.54	6.92	229.83
0+950.00	0.24	0.24	2.41	2.37	232.24
0+960.00	0.11	0.42	1.74	3.30	233.98
0+980.00	0.06	0.47	1.68	8.84	235.66
+000.00	0.01	0.90	0.72	13.68	236.38
+0020.00	0.01	0.76	0.22	16.62	236.60
+0040.00	0.11	0.52	1.18	12.82	237.78
+0060.00	0.19	0.30	2.95	8.26	240.73
+0080.00	0.19	0.19	3.82	4.99	244.55
+0100.00	0.17	0.15	3.60	3.41	248.15
+0120.00	0.08	0.21	2.50	3.55	250.65
+0140.00	0.00	0.51	0.80	7.24	251.45
+0150.00	0.00	0.46	0.00	9.79	251.45

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

PROYECTO: EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

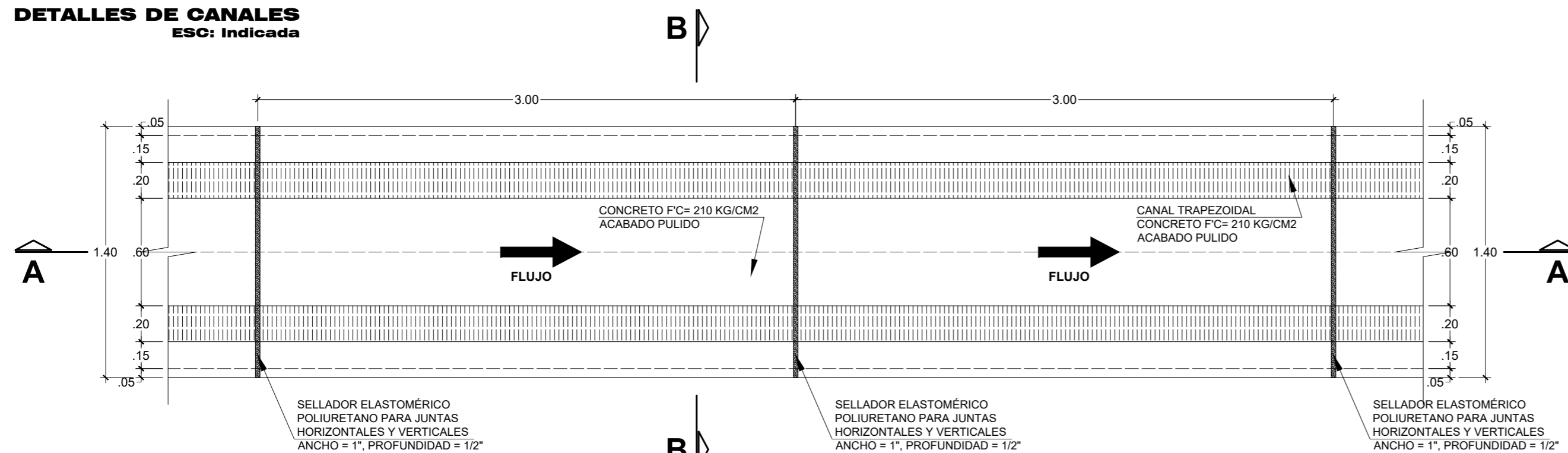
UBICACIÓN DEL PROYECTO:
DISTRITO: ITE
PROVINCIA: TACNA
DEPARTAMENTO: TACNA

PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES

FECHA: MARZO 2025 ESCALA: INDICADA

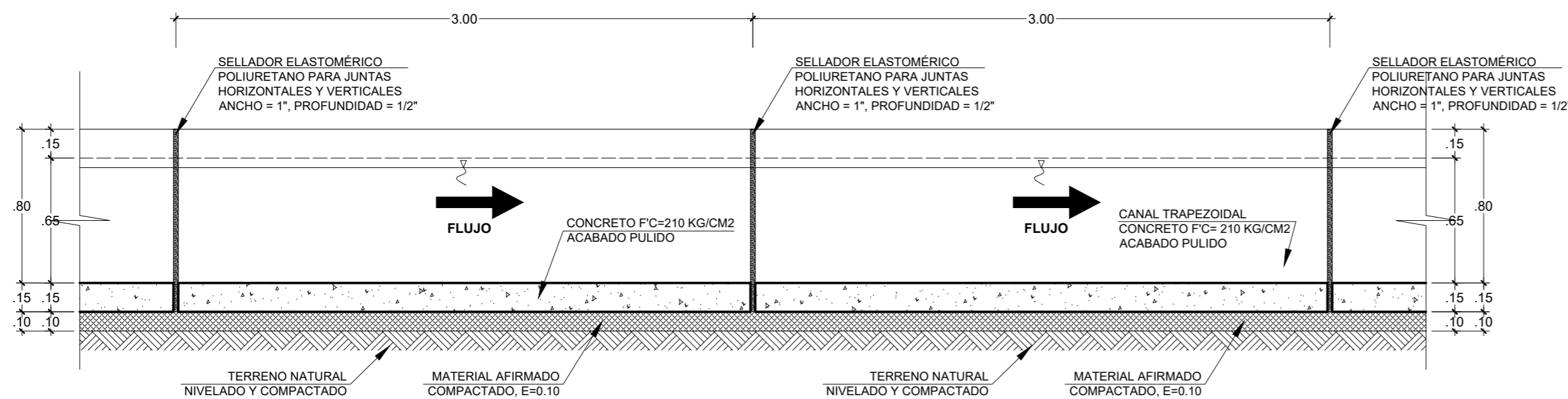
PS-01

DETALLES DE CANALES
ESC: Indicada



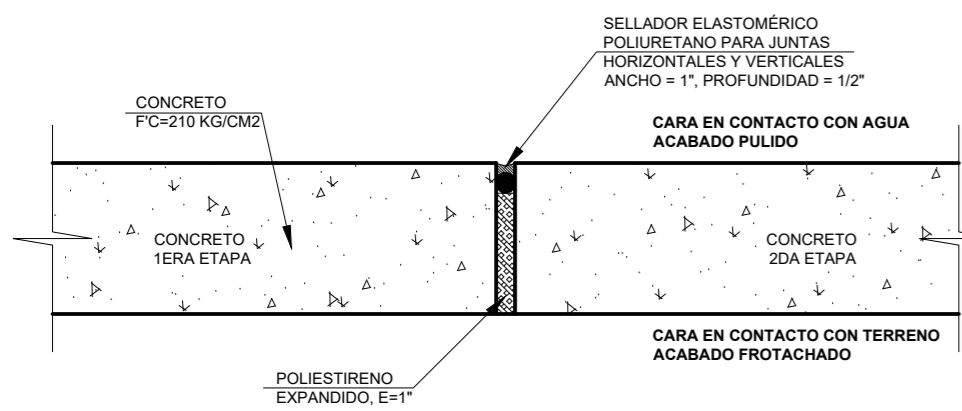
CANAL DE CONDUCCIÓN TRAPEZOIDAL - PLANTA

Esc. 1/25



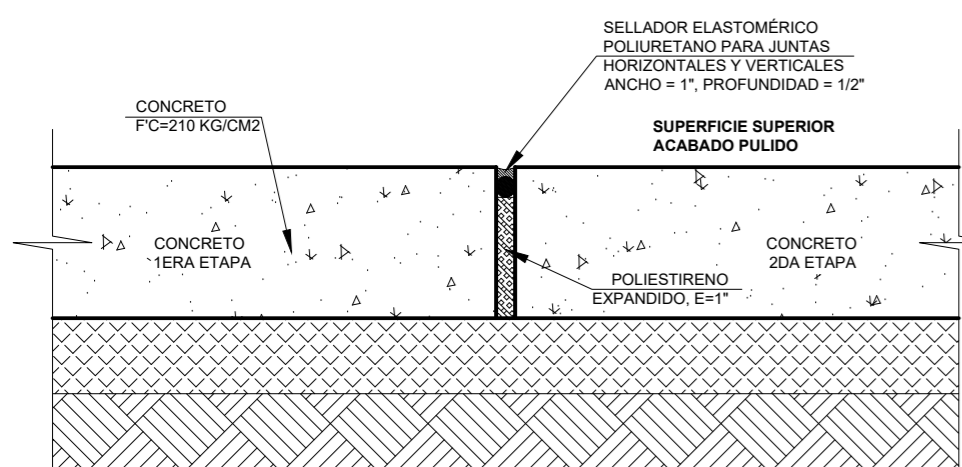
CANAL DE CONDUCCIÓN TRAPEZOIDAL - (SECCIÓN A-A)

Esc. 1/25



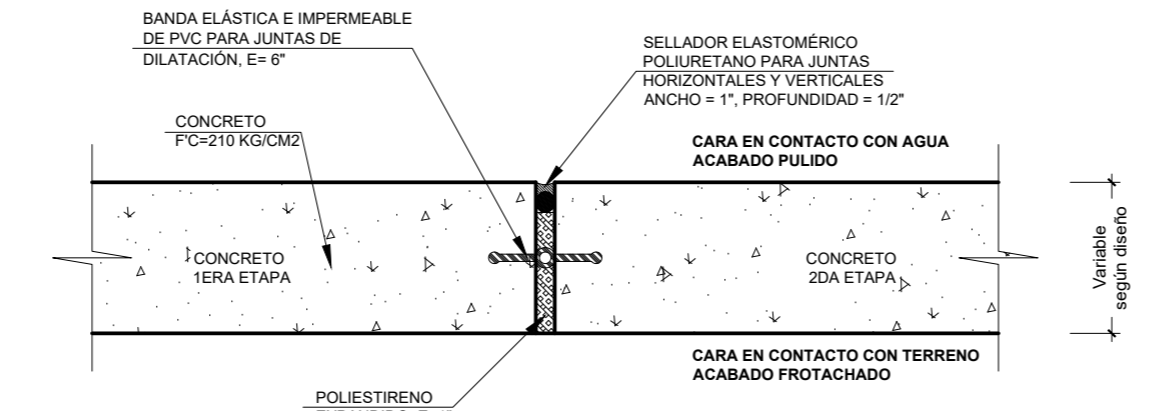
DETALLE DE JUNTA ENTRE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Esc. 1/10



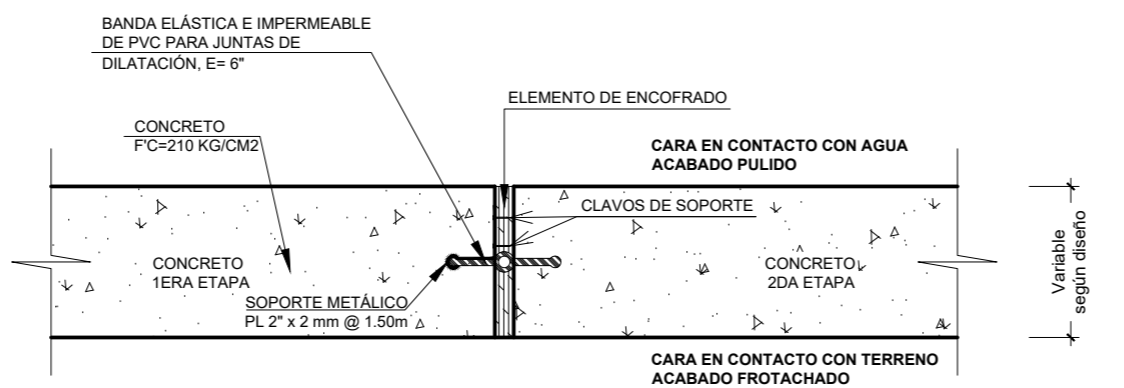
DETALLE DE JUNTA DE DILATACIÓN EN PISO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Esc. 1/10



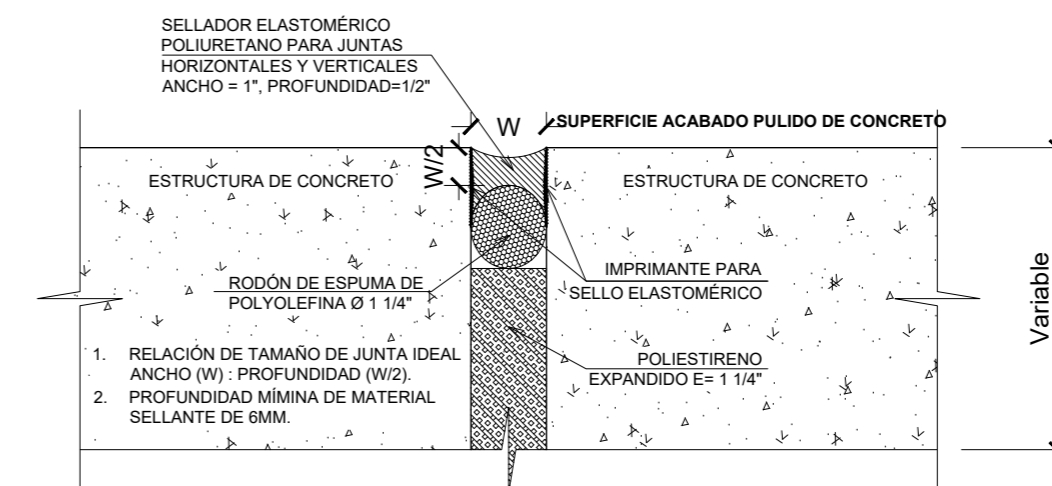
DETALLE JUNTA ENTRE ESTRUCTURAS DE CONCRETO CON BANDA ELÁSTICA IMPERMEABLE DE PVC

Esc. 1/10



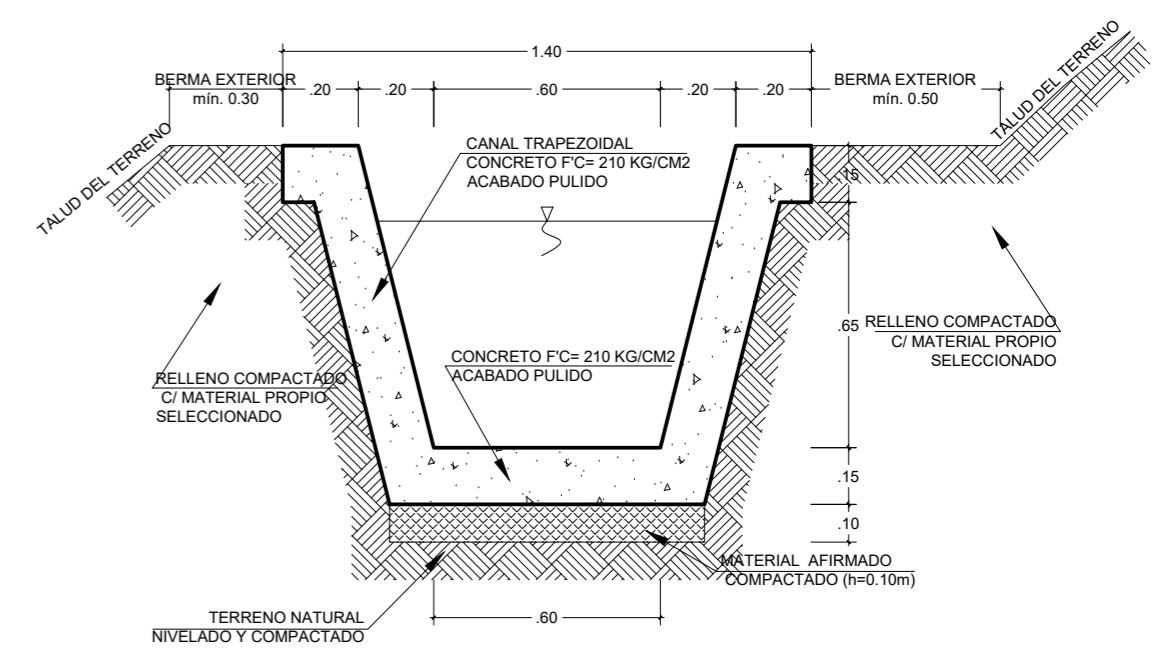
METODOLOGÍA PARA INSTALAR BANDA ELÁSTICA E IMPERMEABLE DE PVC

Esc. 1/10



DETALLE DE JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES CON MATERIAL SELLADOR ELASTOMÉRICO

Esc. 1/2.5



CANAL DE CONDUCCIÓN TRAPEZOIDAL (SECCIÓN B-B)

Esc. 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

CONCRETO SIMPLE	
SOLIDOS	f _c = 100 kg/cm ²
MURO CICLÓPEO	mezcla C:H - 1:8
CANALES TRAPEZOIDALES	f _c = 175 kg/cm ² + 30% P.G.
CANALES RECTANGULARES	f _c = 210 kg/cm ²
CONCRETO ARMADO	
TOMAS LATERALES	f _c = 210 kg/cm ²
TOMA PARCELARIAS	f _c = 210 kg/cm ²
CAIDAS	f _c = 210 kg/cm ²
TRANSICIONES	f _c = 210 kg/cm ²
ACUEDUCTO	f _c = 210 kg/cm ²
PASE PEATONAL	f _c = 210 kg/cm ²
PASE VEHICULAR	f _c = 280 kg/cm ²

NOTA: Por tratarse de una estructura hidráulica, en el encofrado no usar escantillones de acero que atraviesen la sección de concreto; se recomienda usar dados de concreto de la misma calidad del concreto a utilizar.

ACERO DE REFUERZO	
Fierros Corrugados ASTM A615 Grado 60	f _y = 4,280 kg/cm ²
Alambre Negro recocido ASTM A853	f _y = 3,800 kg/cm ²

RECUBRIMIENTO	
ZAPATA (en contacto c/ suelo)	7.50 cm
ZAPATA (en contacto c/ concreto)	4.00 cm
MUROS ARMADOS	4.00 cm
LOSA ARMADA (en contacto c/ suelo)	4.00 cm
LOSA ARMADA (en contacto c/ concreto)	3.00 cm

ENCOFRADOS:	
MUROS VERTICALES	Acabado Caravista
CANALES TRAPEZOIDALES	Acabado Pulido

DESENCOFRADO:	
Muros o paredes verticales	24 horas
Cimentaciones	3 días
Fondo de Losas de luces cortas	7 días

CURADO:	
Concreto en obras de arte	7 días mínimo

CEMENTO PORTLAND	
Estructuras de Concreto	Cemento Portland Tipo IP

RECOMENDACIONES ADICIONALES:
No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario. En caso de presentarse esta situación, estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la infraestructura y ser reemplazados con materiales seleccionados.

ESPECIFIC. TÉCNICAS DE JUNTAS DE DILATACIÓN

JUNTAS DE DILATACIÓN EN CANALES DE CONCRETO	
Material	Sellador Elastomérico Poliuretano para juntas horizontales y verticales.
Espesor	1"
Espaciamiento	Según planos.
Profundidad	Según planos de detalle y espesor de estructura de concreto.
EN ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTE	
Material	Banda Elástica e Impermeable de PVC E=6", recubierta con sellador elastomérico poliuretano para juntas horizontales y verticales.
Espesor	1"
Espaciamiento	Según planos.
Profundidad	Según planos de detalle y espesor de estructuras de concreto.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

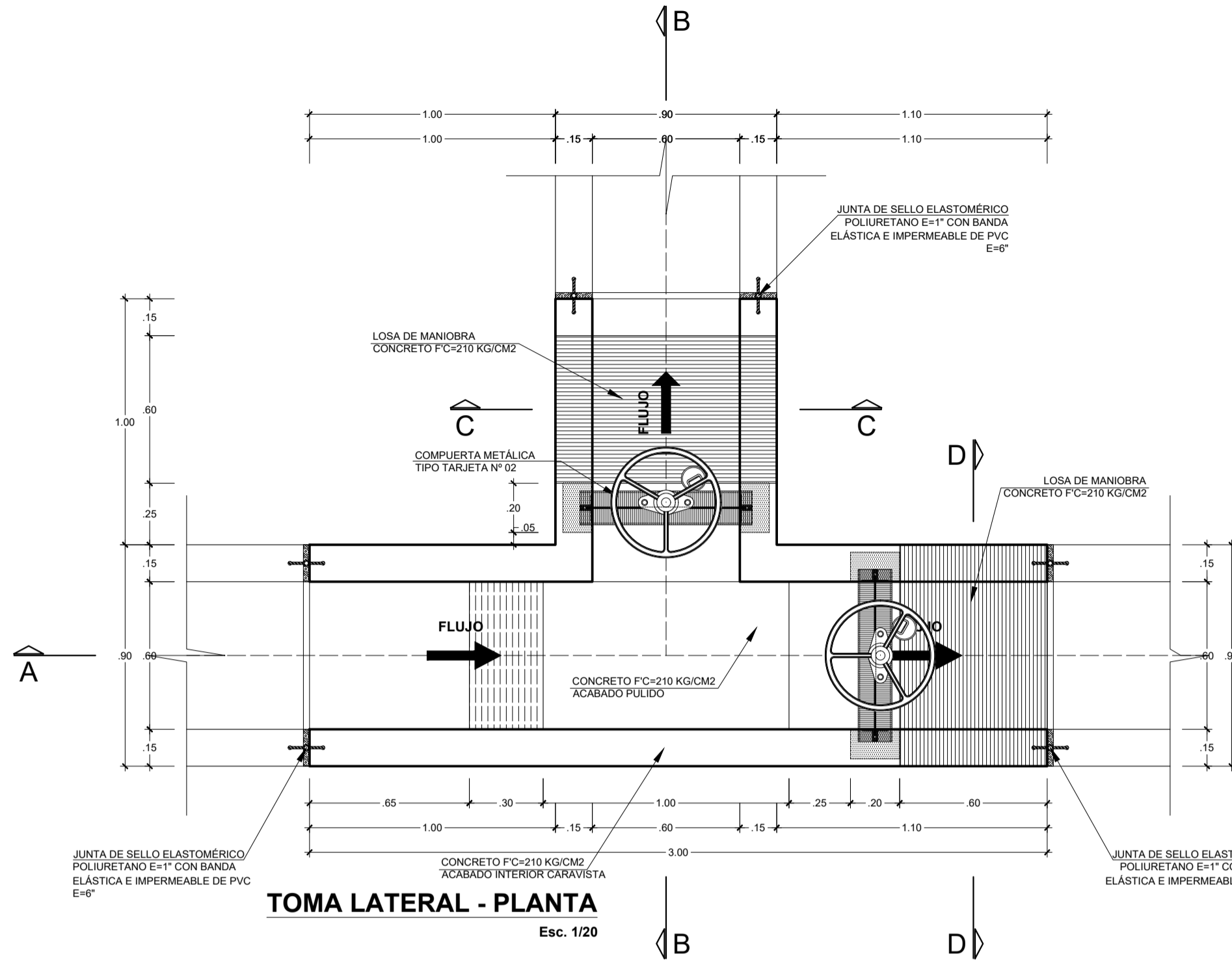
DISTRITO:	ITE
PROVINCIA:	TACNA
DEPARTAMENTO:	TACNA

PLANO DE DETALLES DE CANALES

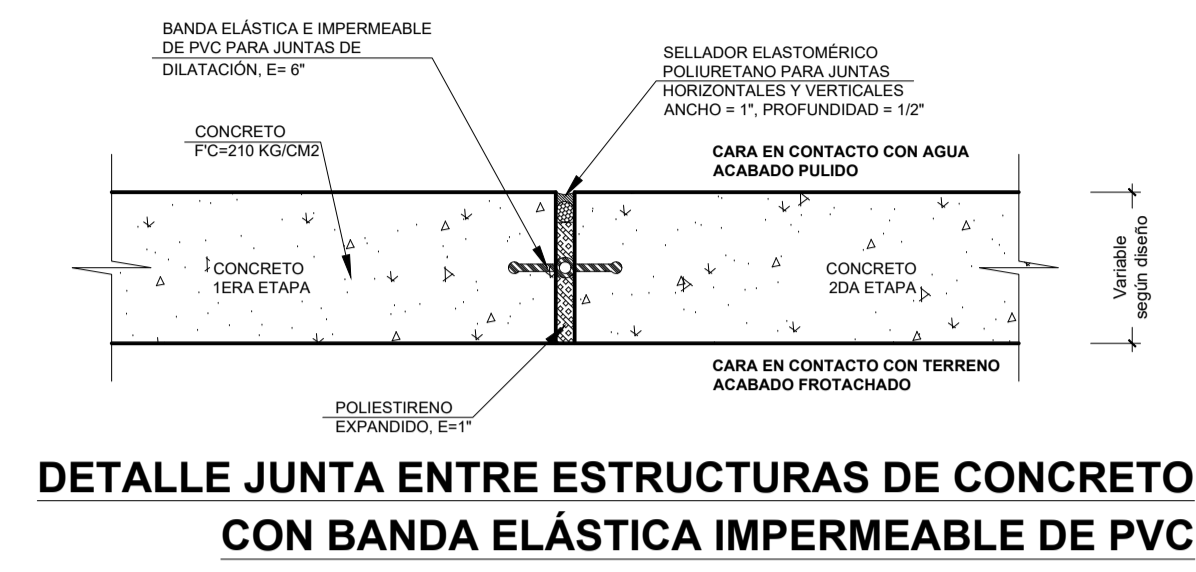
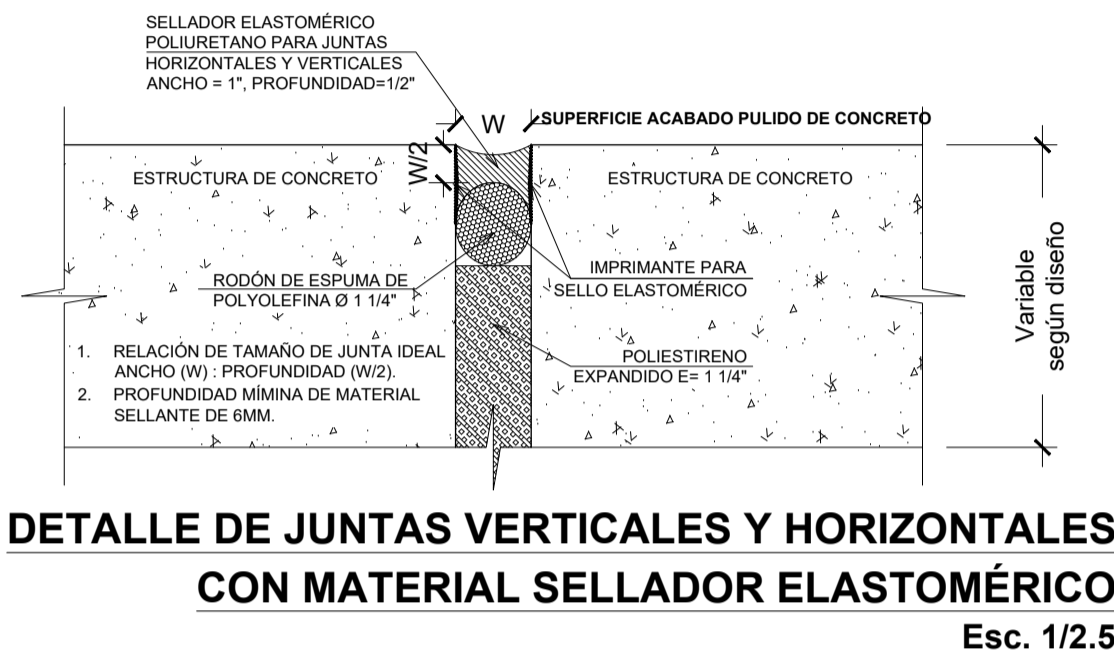
FECHA:	ESCALA:
MARZO 2025	INDICADA

DC-01

DETALLES DE TOMAS LATERALES
Escala: Indicada



CUADRO DE OBRAS DE ARTE - TOMAS LATERALES Y PARCELARIAS					
Tramo de Canal	Denominación	Progresiva	Material	Ubicación	
Canal L1-G	Toma Lateral	0+000.00	C ²⁰ con Compuerta Tipo Izaje	M. Izquierdo	M. Derecha
Canal L1-G	Toma Lateral	0+051.00	C ²⁰ con Compuerta Tipo Izaje	X	
Canal L1-G	Toma Lateral	0+155.50	C ²⁰ con Compuerta Tipo Izaje	X	
Canal L1-G	Toma Lateral	0+180.50	C ²⁰ con Compuerta Tipo Izaje	X	
Canal L1-G	Toma Lateral	0+182.50	C ²⁰ con Compuerta Tipo Izaje		X
Canal L1-G	Toma Lateral	0+218.00	C ²⁰ con Compuerta Tipo Izaje	X	
Canal L1-G	Toma Lateral	0+931.50	C ²⁰ con Compuerta Tipo Tarjeta	X	
Canal L1-G	Toma Lateral	0+949.50	C ²⁰ con Compuerta Tipo Tarjeta	X	



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

- CONCRETO SIMPLE**
SOLIDADOS : $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$
mezcla C:H:1.8
- CONCRETO ARMADO**
TOMAS LATERALES : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
TOMA PARCELARIAS : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
CAÍDAS : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
TRANSICIONES : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
ACUEDUCTO : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
PASE PEATONAL : $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$
PASE VEHICULAR : $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$

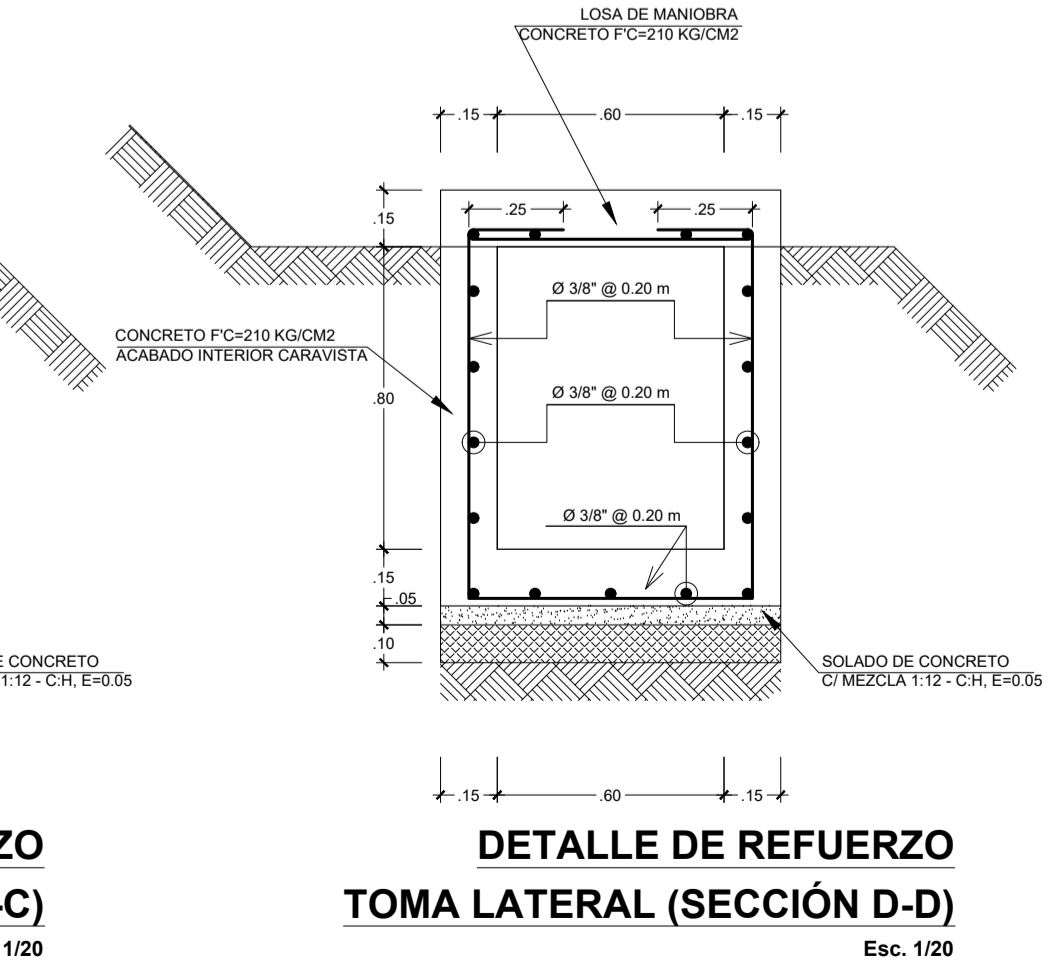
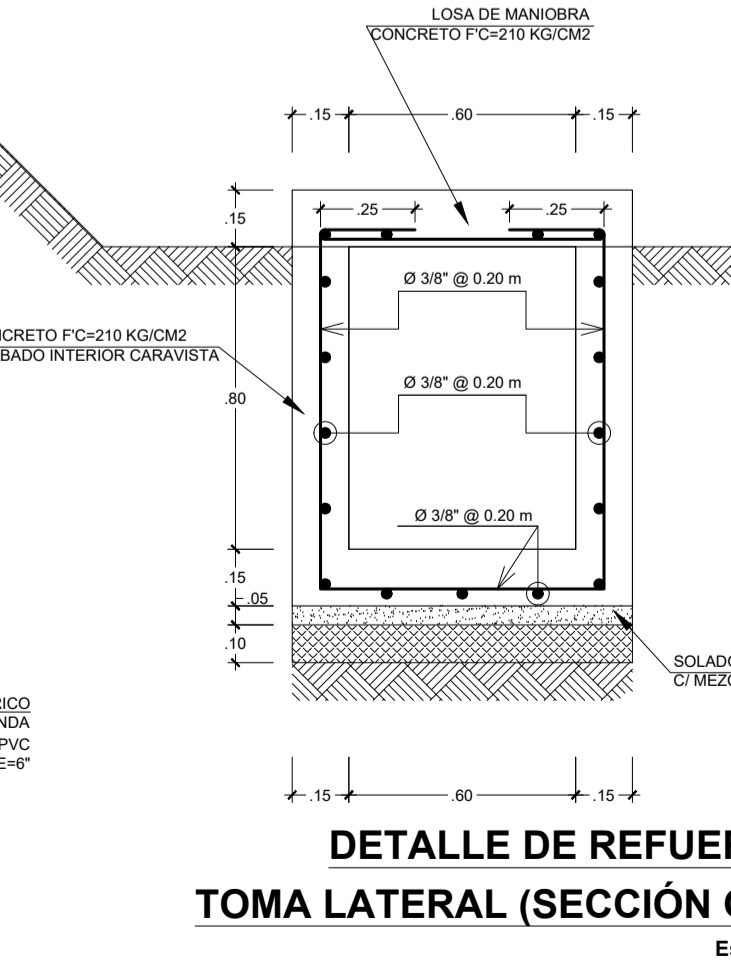
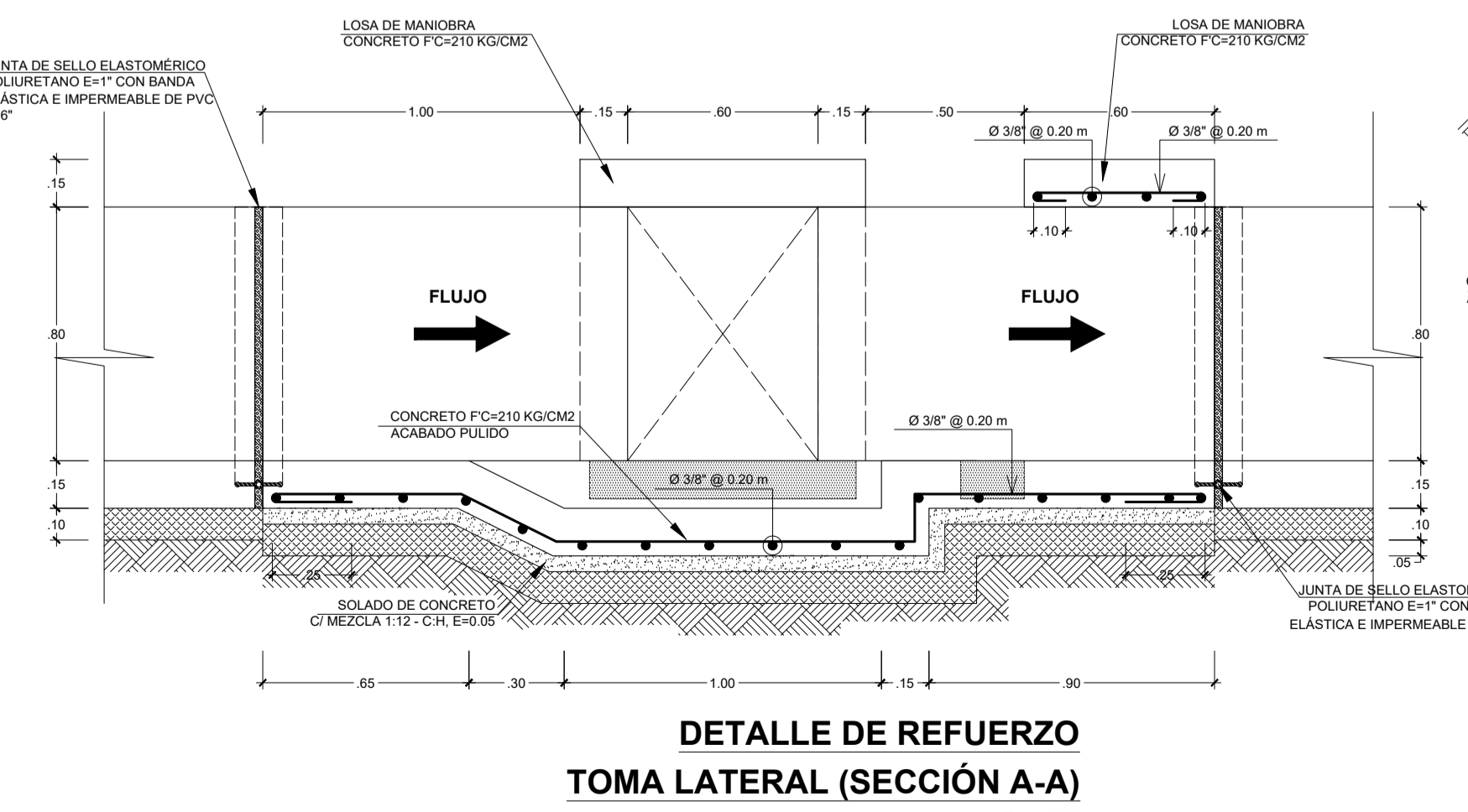
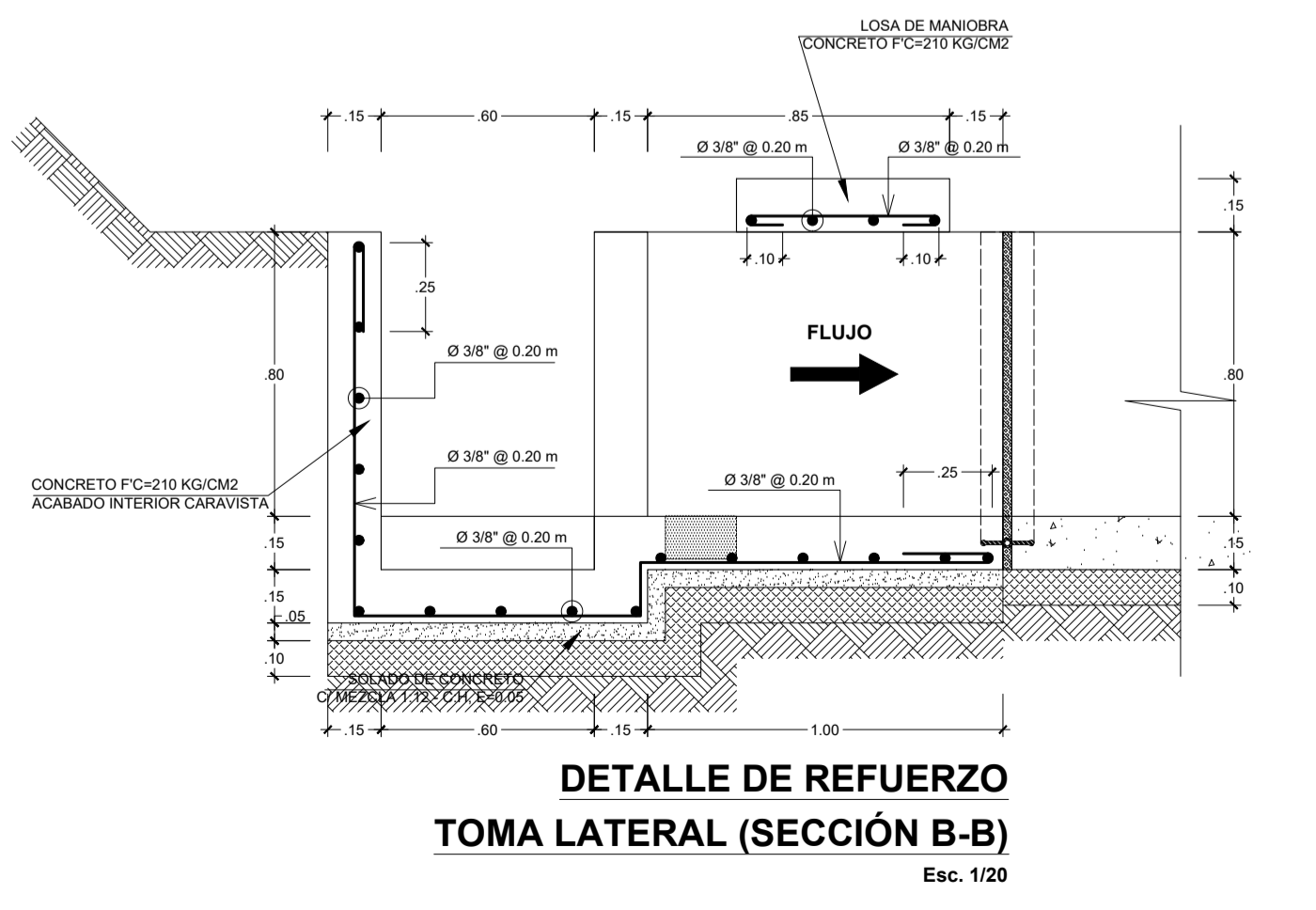
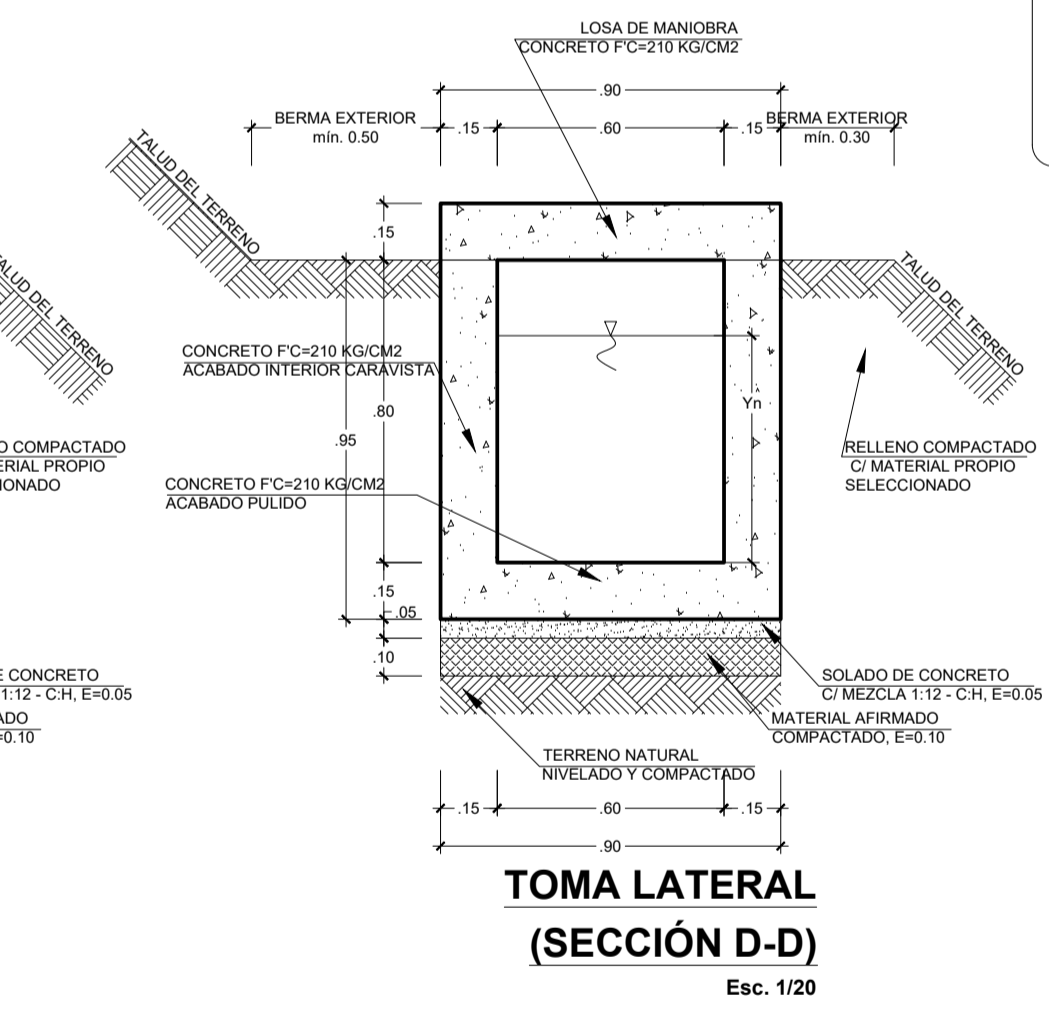
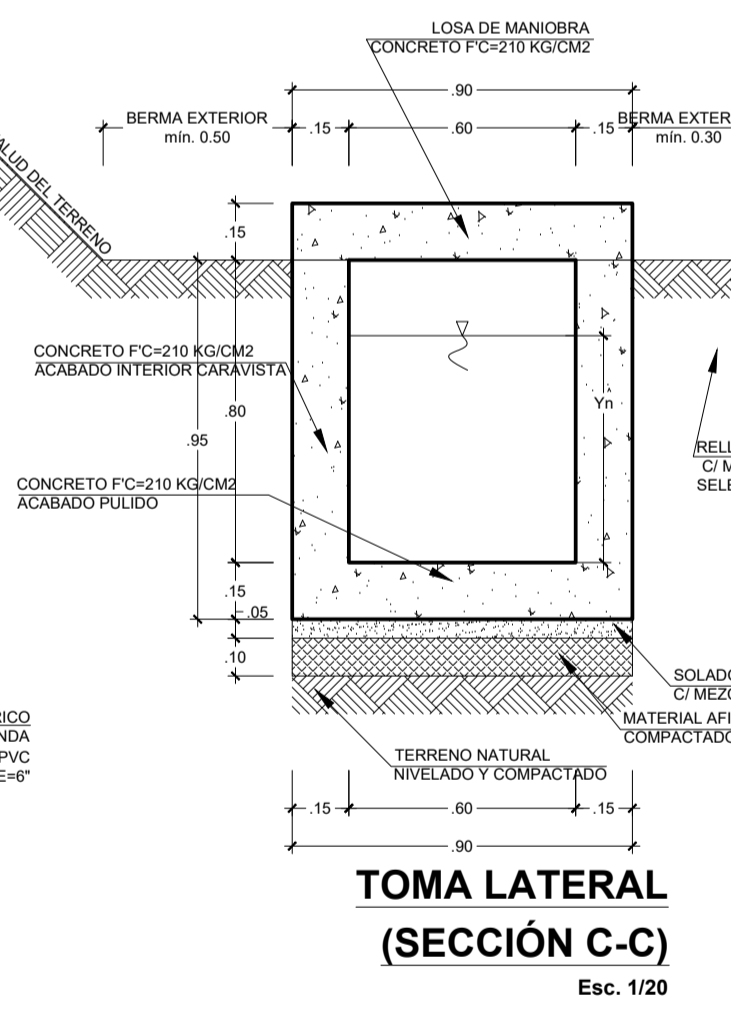
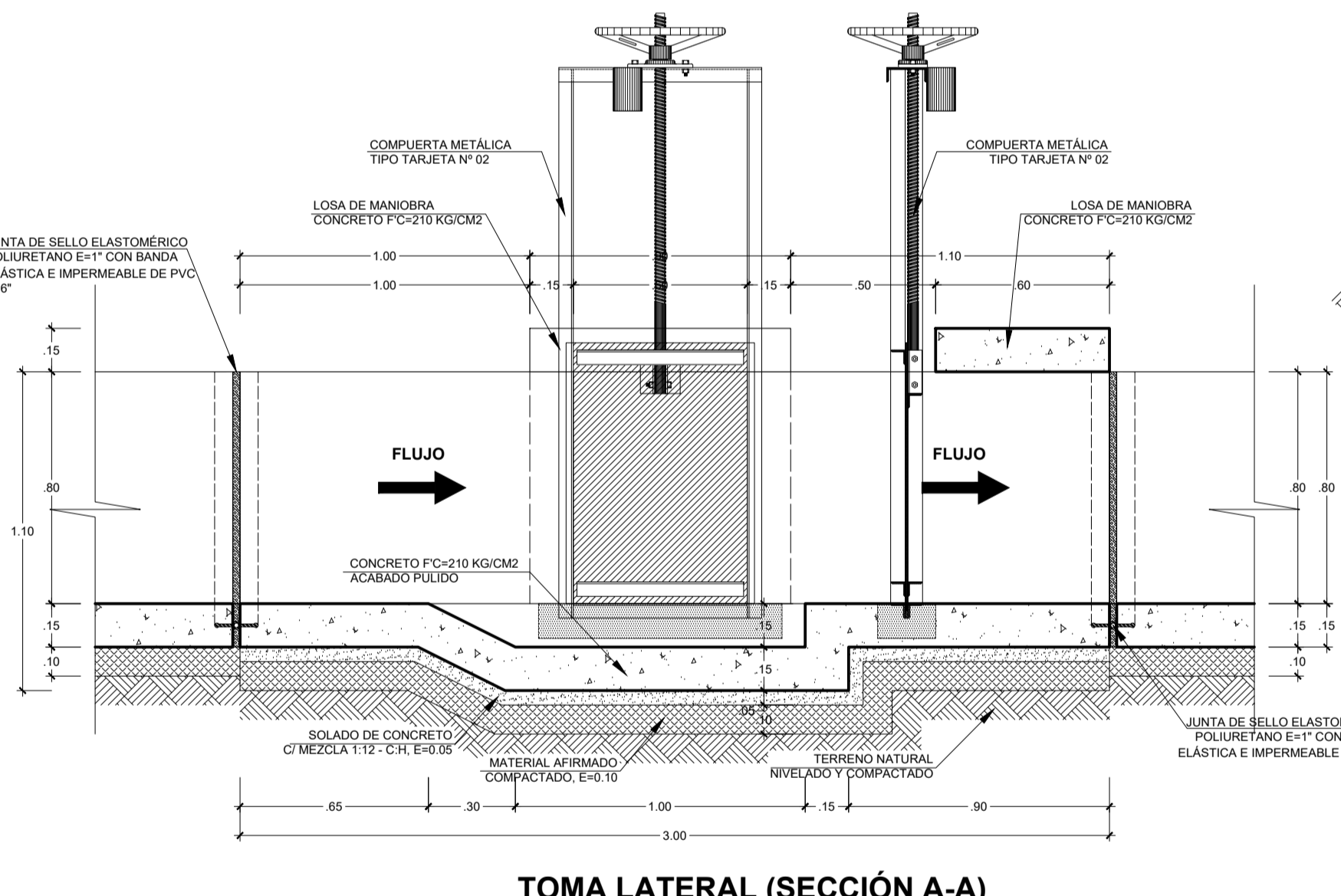
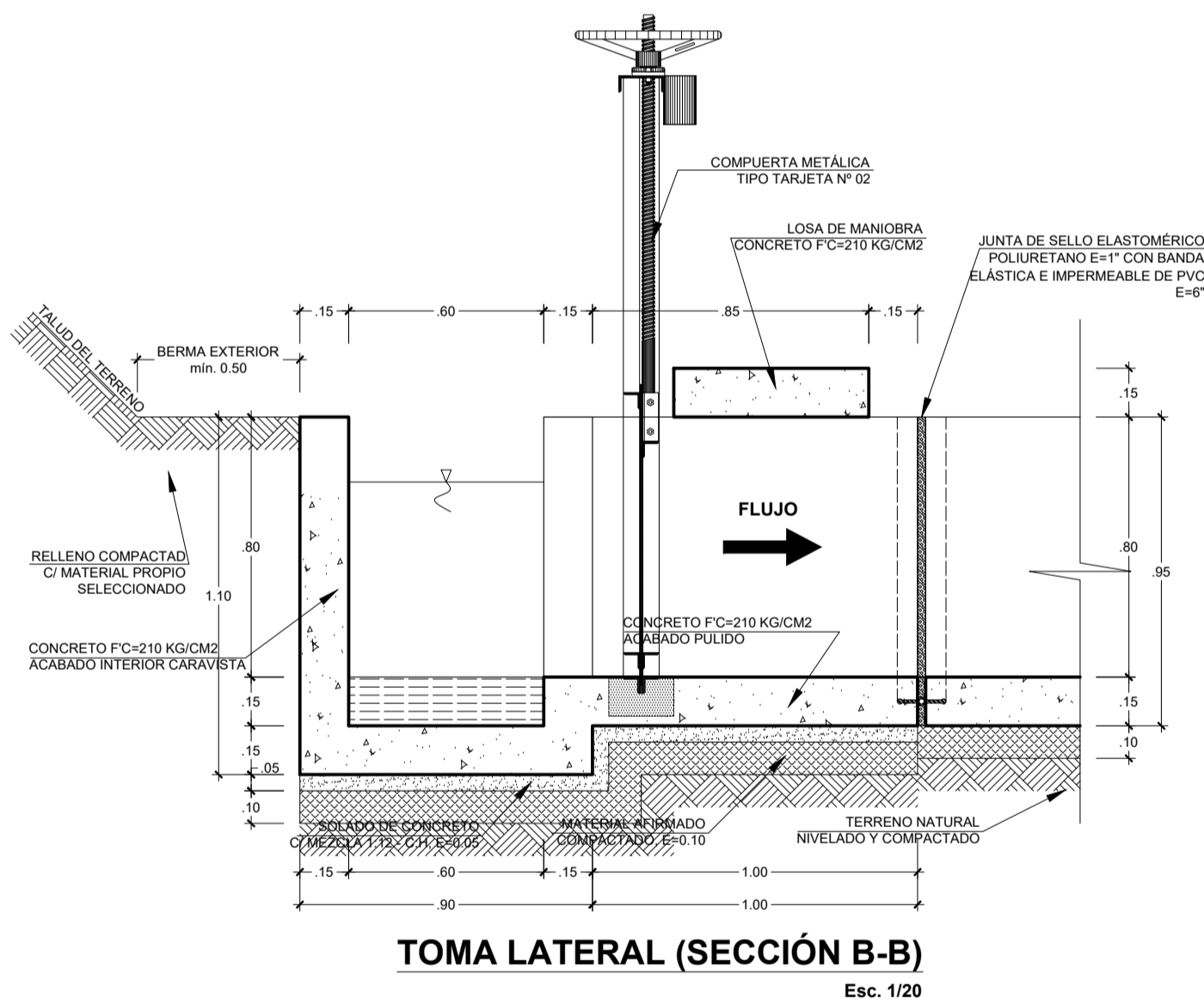
NOTA: Por tratarse de una estructura hidráulica, en el encofrado no usar escarillas de acero que atraviesen la sección de concreto; se recomienda usar dados de concreto de la misma calidad del concreto a utilizar.

- ACERO DE REFUERZO**
Fierros Corrugados ASTM A615 Grado 60 : $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$
Alambre Negro recocido ASTM A653 : $f_y = 3,800 \text{ kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTO**
ZAPATA (en contacto c/ suelo) : 7.50 cm
MUROS ARMADOS : 4.00 cm
LOSA ARMADA (en contacto c/ concreto) : 4.00 cm
LOSA ARMADA (en contacto c/ concreto) : 3.00 cm
- ENCOFRADOS:**
MUROS VERTICALES : Acabado Caravista
CANALES TRAPEZOIDALES : Acabado Pulido
- DESENCOFRADO:**
Muros o paredes verticales : 24 horas
Dimensiones : 3 días
Fondo de Losas de luces cortas : 7 días
- CURADO:**
Concreto en obras de arte : 7 días mínimo
- CEMENTO PORTLAND**
Estructuras de Concreto : Cemento Portland Tipo IP

RECOMENDACIONES ADICIONALES:
No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario. En caso de presentarse esta situación, estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la infraestructura y ser reemplazados con materiales seleccionados.

ESPECIFIC. TÉCNICAS DE JUNTAS DE DILATACIÓN

- JUNTAS DE DILATACIÓN**
EN CANALES DE CONCRETO
Material : Sellador Elastomérico Poliuretano para juntas horizontales y verticales.
Espesor : 1"
Espaciamiento : Según planos.
Profundidad : Según planos de detalle y espesor de estructura de concreto.
- EN ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTE
Material : Banda Elástica e Impermeable de PVC E=6"
Espesor : 1"
Espaciamiento : Según planos.
Profundidad : Según planos de detalle y espesor de estructuras de concreto.



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

UBICACIÓN DEL PROYECTO:
DISTRITO: ITE
PROVINCIA: TACNA
DEPARTAMENTO: TACNA

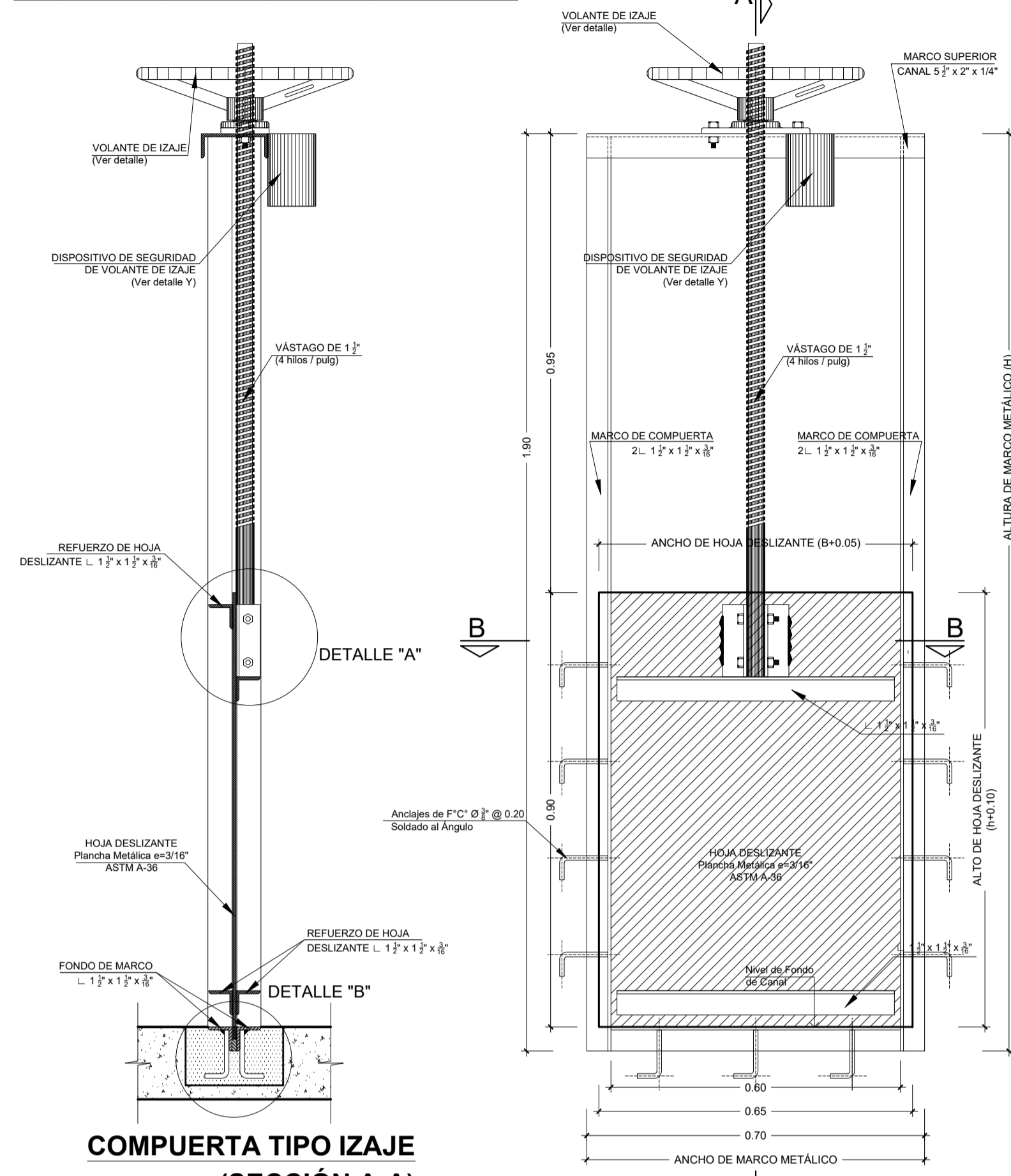
PLANO DE DETALLES DE TOMAS LATERALES

FECHA: MARZO 2025
ESCALA: INDICADA

PT-01

DETALLES DE COMPUERTA TIPO IZAJE
ESC: INDICADA

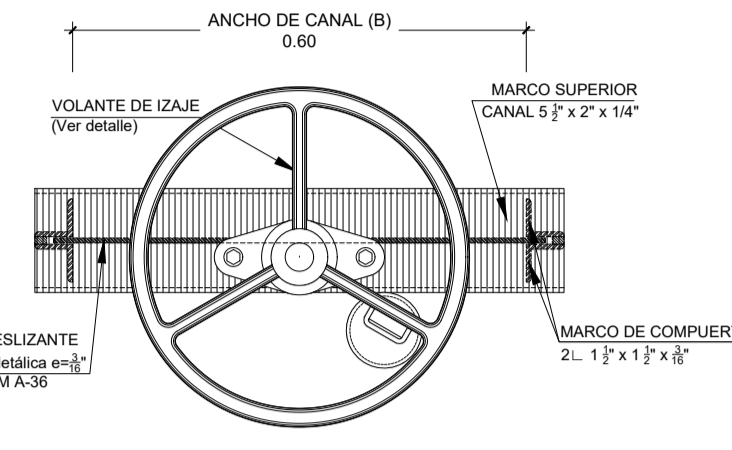
CUADRO DE COMPUERTAS METÁLICAS TIPO IZAJE				
TIPO	Ancho (B)	Alto (h)	Elevación (H)	Espesor de Hoja Deslizante
I	1.00	1.00	1.90	E= 3/16"



COMPUERTA TIPO IZAJE (SECCIÓN A-A)
Esc. 1/10

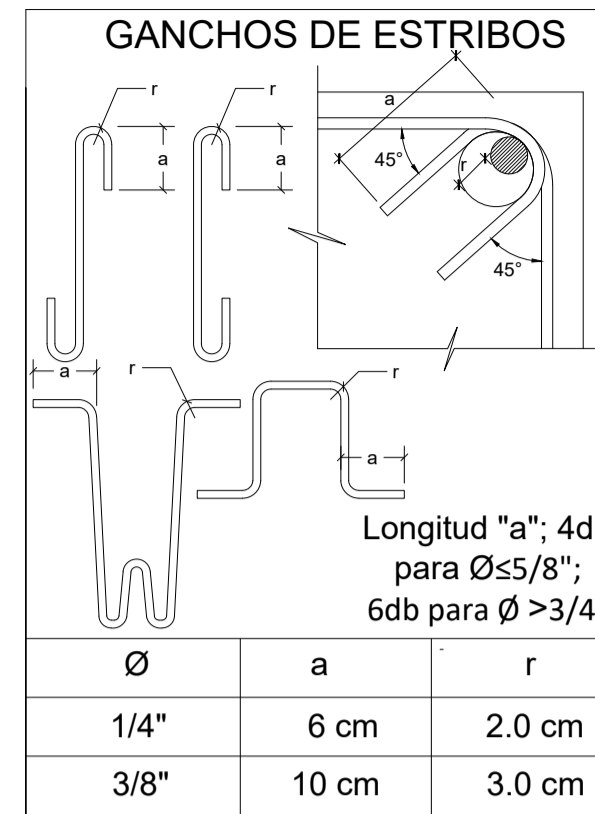
COMPUERTA TIPO IZAJE (DETALLE ELEVACIÓN)
Esc. 1/10

COMPUERTAS METÁLICAS TIPO IZAJE			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CALIDAD	DIMENSIONES
1	HOJA DESLIZANTE	ASTM - A36	E= 3/16"
2	MARCO DE COMPUERTA	ASTM - A36	VER DETALLE
3	VÁSTAGO DE IZAJE	SAE - 1045	ROSCA ACME DE 4 HILOS X PULG.



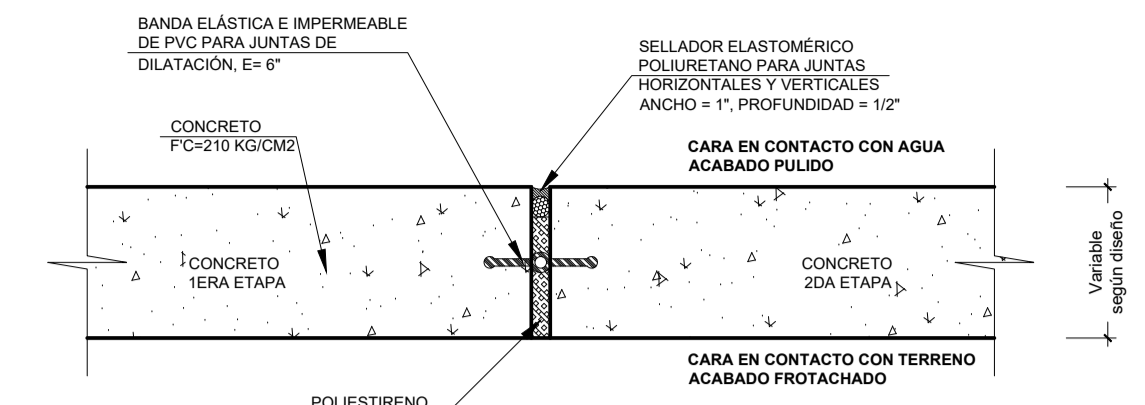
COMPUERTA TIPO IZAJE (VISTA SUPERIOR)
Esc. 1/10

GANCHOS DE ESTRIBOS

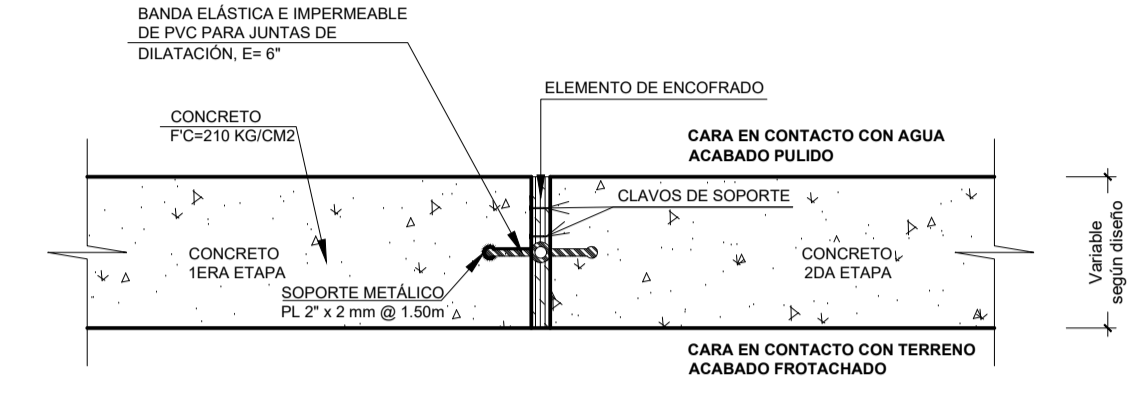


LONGITUDES DE DESARROLLO DE GANCHOS STANDARD EN TRACCIÓN (l _{dg})			
Ø	r (cm)	12db (cm)	Total (cm)
3/8"	3	12	15
1/2"	4	15	19
5/8"	5	20	25
3/4"	6	25	31
1"	8	31	39

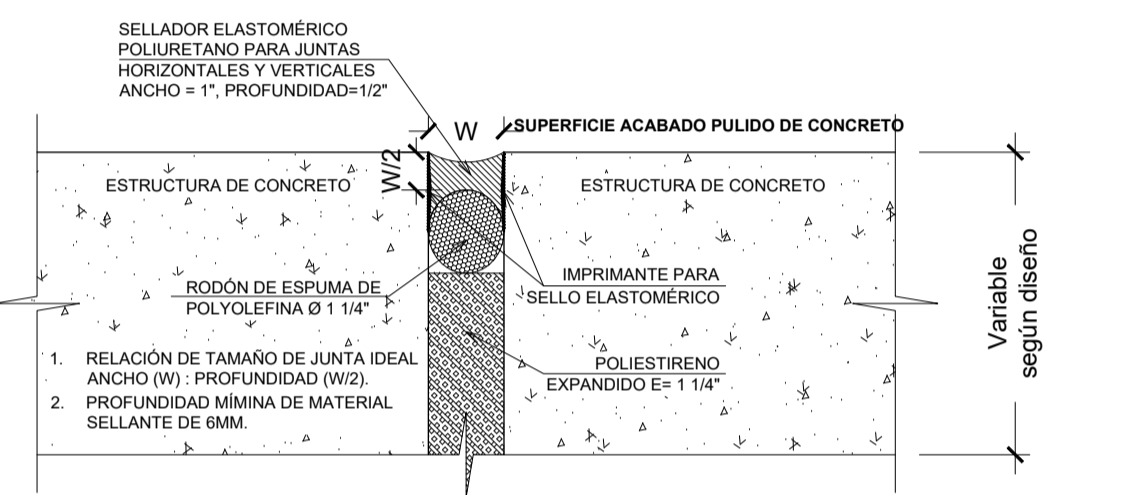
Ø	r (cm)	12db (cm)	Total (cm)
3/8"	3	12	15
1/2"	4	15	19
5/8"	5	20	25
3/4"	6	25	31
1"	8	31	39



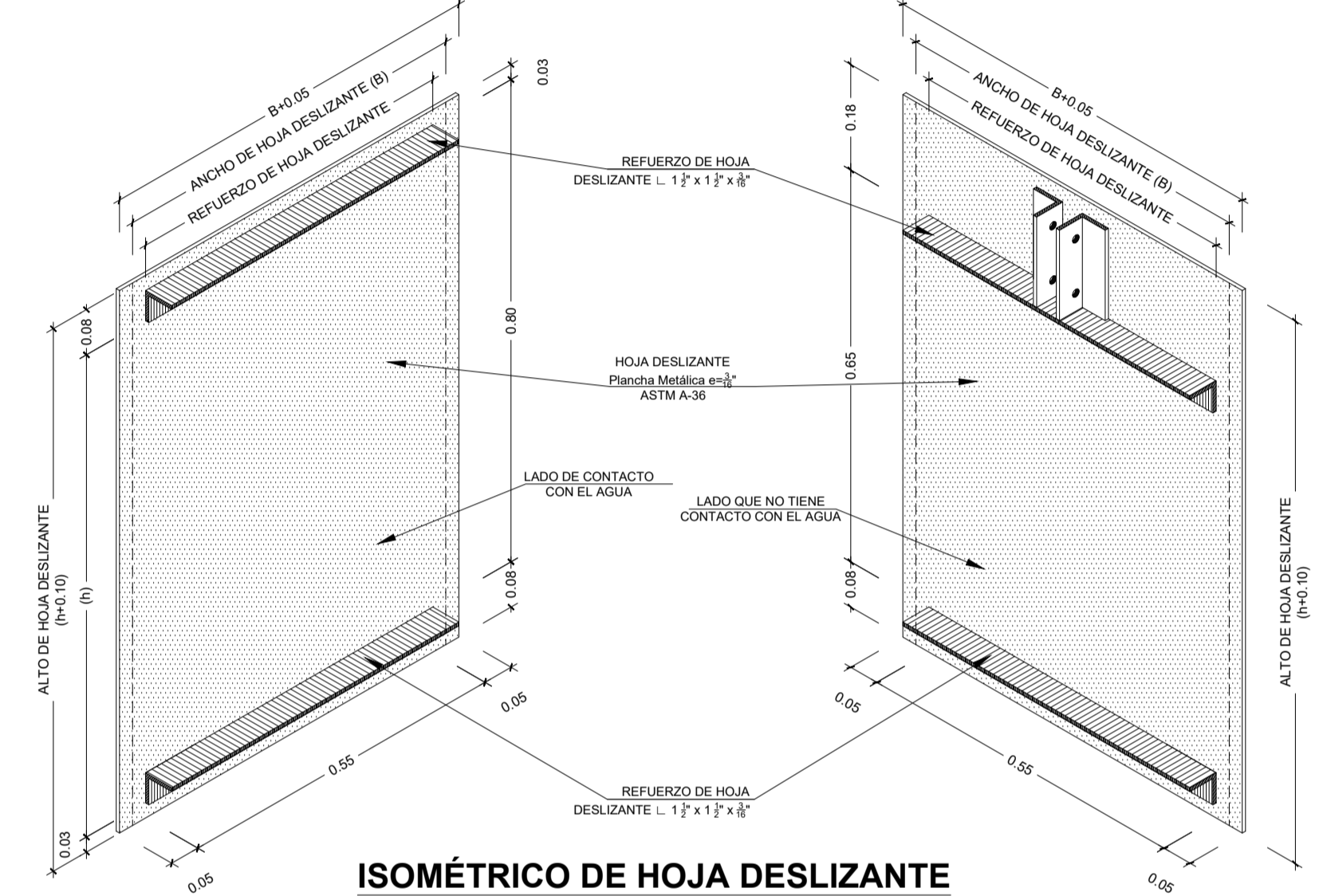
DETALLE JUNTA ENTRE ESTRUCTURAS DE CONCRETO CON BANDA ELÁSTICA IMPERMEABLE DE PVC
Esc. 1/10



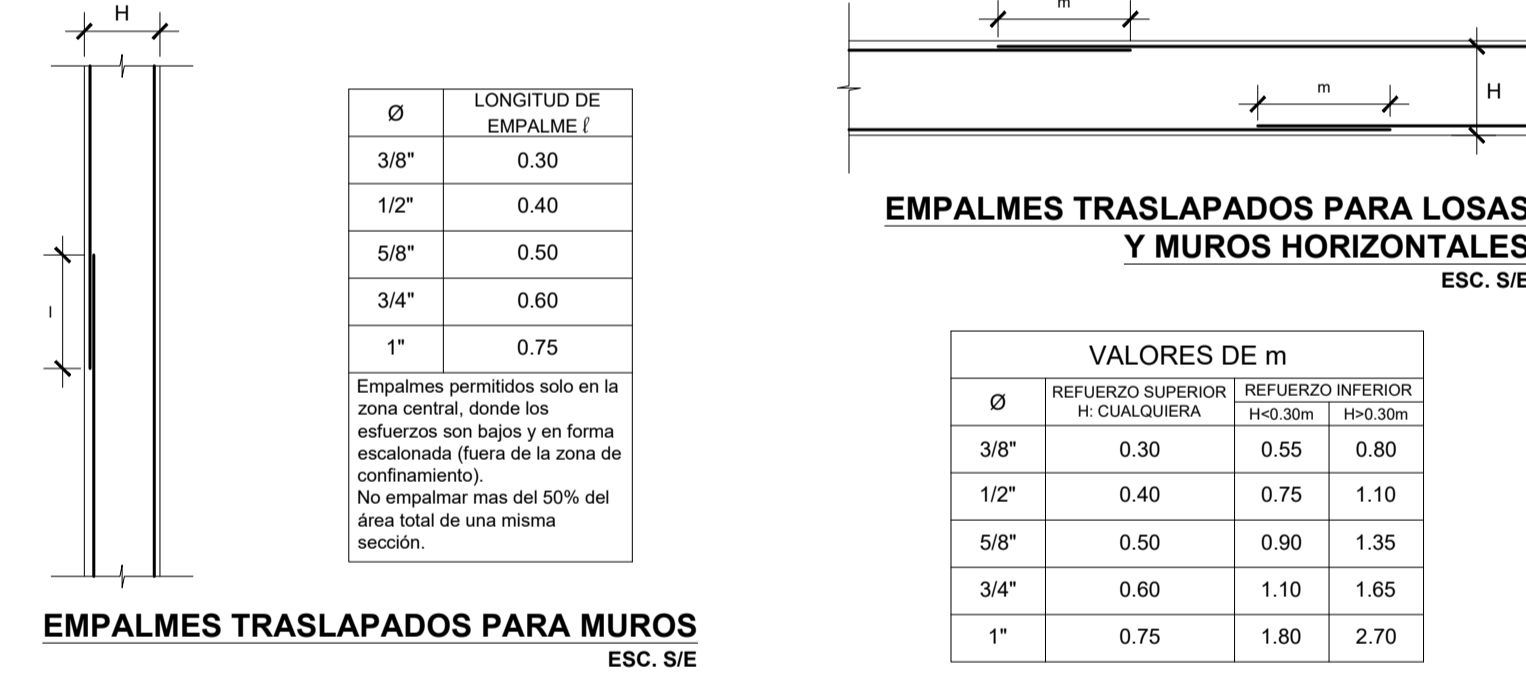
METODOLOGÍA PARA INSTALAR BANDA ELÁSTICA E IMPERMEABLE DE PVC
Esc. 1/10



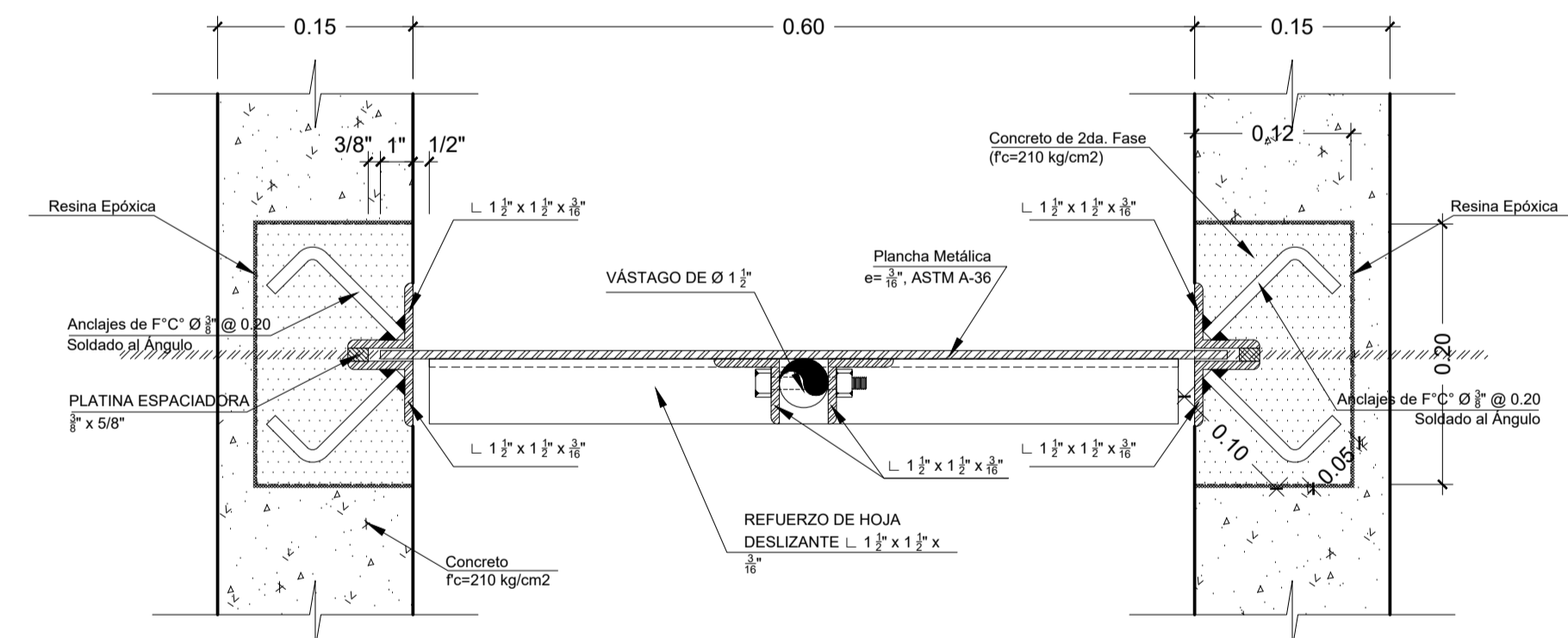
DETALLE DE JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES CON MATERIAL SELLADOR ELASTOMÉRICO
Esc. 1/2.5



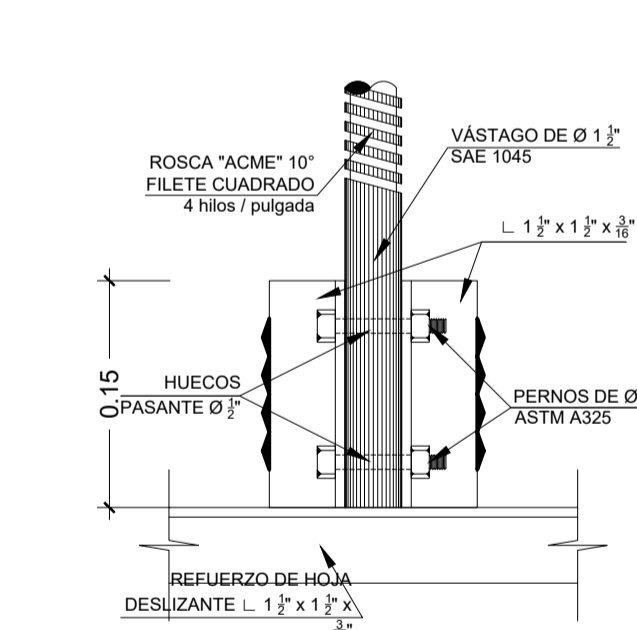
ISOMÉTRICO DE HOJA DESLIZANTE (0.60 x 0.90)
Esc. 1/10



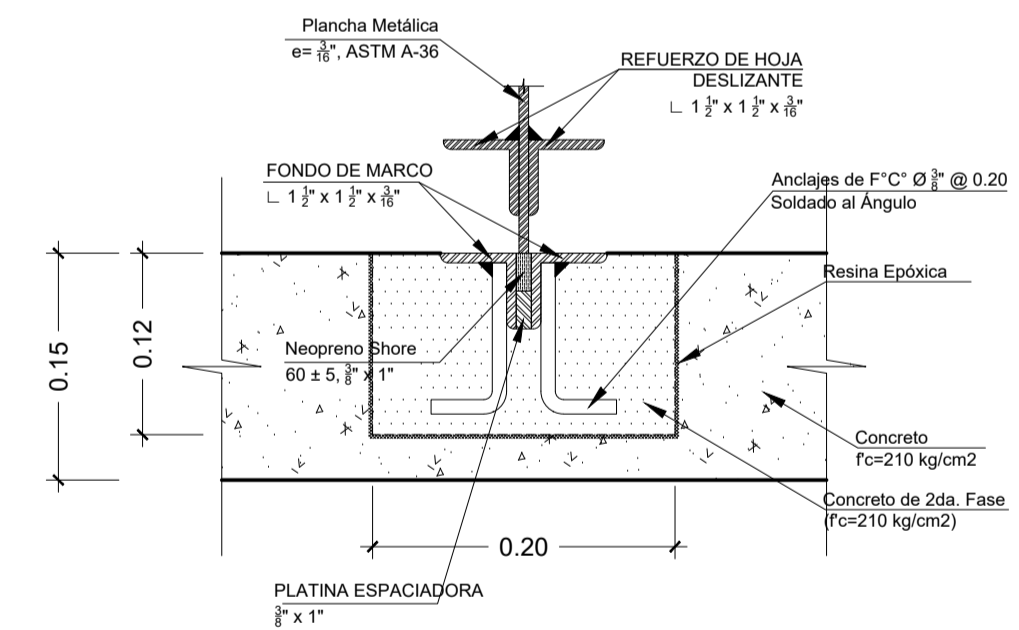
EMPALMES TRASLAPADOS PARA MUROS
ESC. 3/4



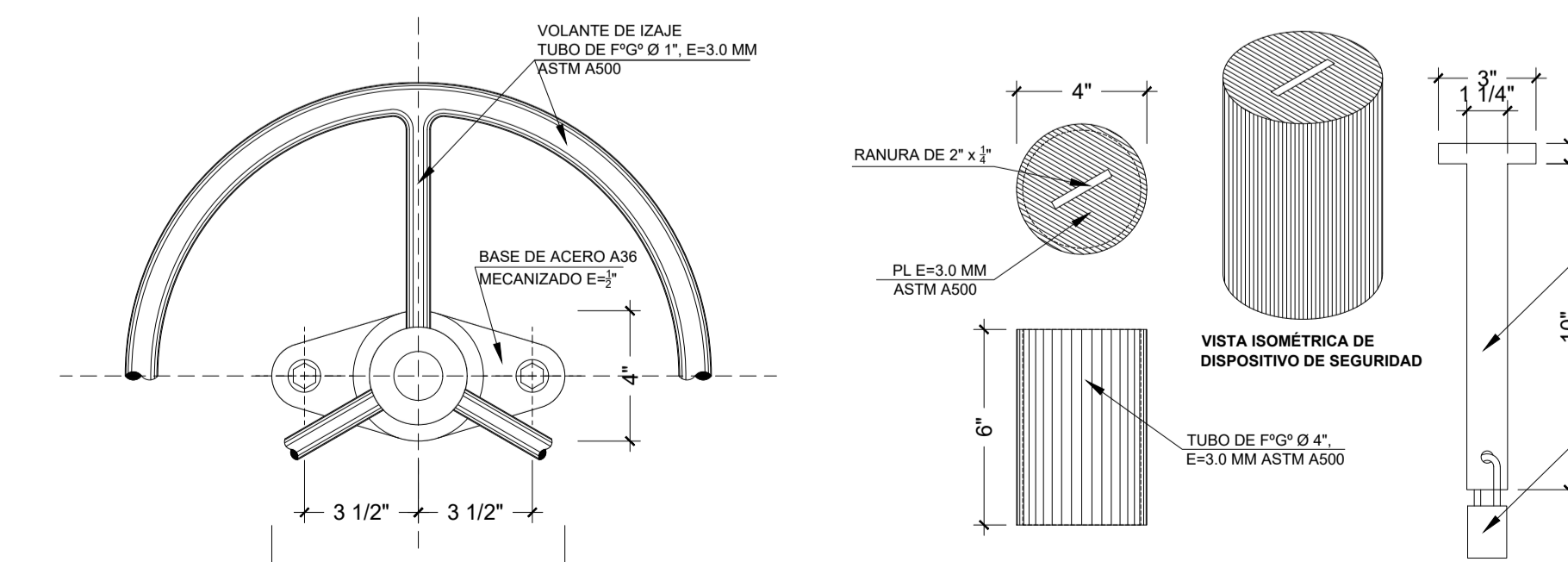
CORTE B-B (COMPUERTA)
Esc. 1/5



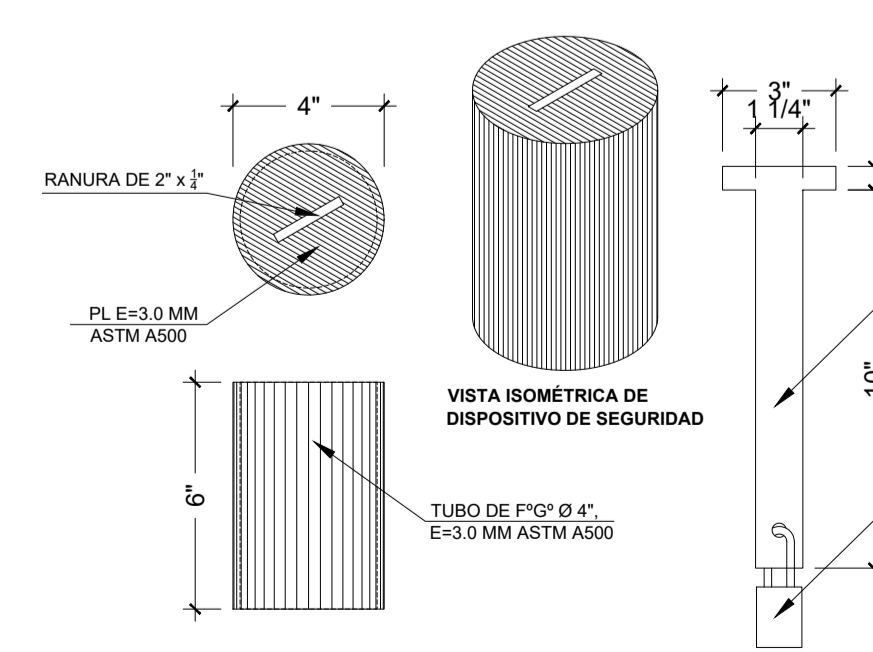
DETALLE "A" - COMPUERTA
Esc. 1/5



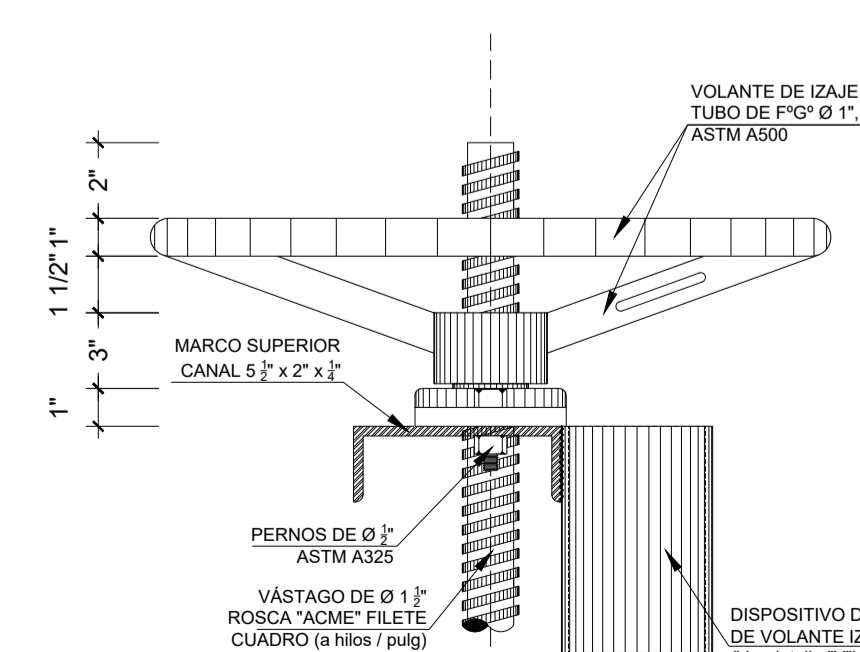
DETALLE "B" - COMPUERTA
Esc. 1/5



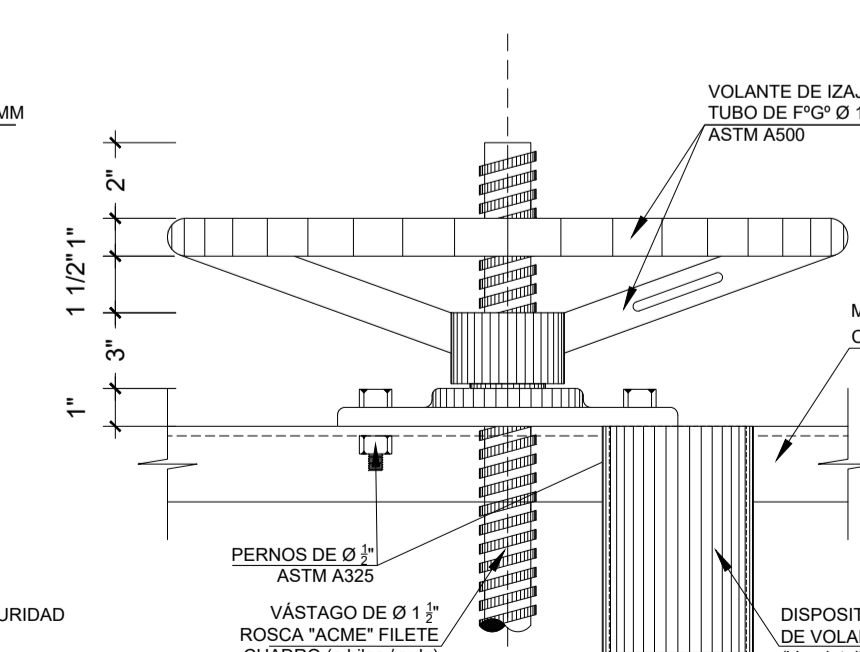
MECANISMO DE ELEVACIÓN DE IZAJE - VISTA PLANTA
Esc. 1/5



DETALLE "Y" DISPOSITIVO DE SEGURIDAD DE VOLANTE DE IZAJE
Esc. 1/5



MECANISMO DE ELEVACIÓN DE IZAJE - VISTA LATERAL
Esc. 1/5



MECANISMO DE ELEVACIÓN DE IZAJE - VISTA FRONTAL
Esc. 1/5

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

CONCRETO SIMPLE	
SOLADOS	f _c = 100 kg/cm ² masa C11-1.8
MURO CICLÓPEO	f _c = 175 kg/cm ² + 30% P.G.
CANALES TRAPEZOIDALES	f _c = 210 kg/cm ²
CANALES RECTANGULARES	f _c = 210 kg/cm ²

CONCRETO ARMADO	
TOMAS LATERALES	f _c = 210 kg/cm ²
TOMA PARCELARIAS	f _c = 210 kg/cm ²
CAÍDAS	f _c = 210 kg/cm ²
TRANSICIONES	f _c = 210 kg/cm ²
AGUJERUCO	f _c = 210 kg/cm ²
PASE PEATONAL	f _c = 210 kg/cm ²
PASE VEHICULAR	f _c = 280 kg/cm ²

NOTA: Por tratarse de una estructura hidráulica, en el encofrado no usar escanillones de acero que atraviesen la sección de concreto; se recomienda usar dados de concreto de la misma calidad del concreto a utilizar.

ACERO DE REFUERZO	
Fierros Corrugados ASTM A615 Grado 60	f _y = 4,280 kg/cm ²
Alambre Negro recocido ASTM A853	f _y = 3,800 kg/cm ²

RECURRIMIENTO	
ZAPATA (en contacto d' suelo)	7.50 cm
ZAPATA (en contacto d' concreto)	4.00 cm
MUROS ARMADOS	4.00 cm
LOSA ARMADA (en contacto d' suelo)	4.00 cm
LOSA ARMADA (en contacto d' concreto)	3.00 cm

ENCOFRADOS:	
MUROS VERTICALES	Acabado Caravista
CANALES TRAPEZOIDALES	Acabado Pulido

DESENCOFRADO:	
Muros o paredes verticales	24 horas
Cimentaciones	3 días
Fondo de Losas de luces cortas	7 días

CURADO:	
Concreto en obras de arte	7 días mínimo
CEMENTO PORTLAND	Concreto Portland Tipo IP

ESPECIFIC. TÉCNICAS DE JUNTAS DE DILATACIÓN

JUNTAS DE DILATACIÓN EN CANALES DE CONCRETO	
Material	Sellador Elastomérico Poliuretano para juntas horizontales y verticales.
Espeor	Según planos.
Espaciamiento	Según planos de detalle y espesor de estructura de concreto.
Profundidad	Según planos de detalle y espesor de estructura de concreto.

EN ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTE

Material	
Banda Elástica e Impermeable de PVC E=6", recubierta con sellador elastomérico poliuretano para juntas horizontales y verticales.	1"
Espeor	Según planos.
Espaciamiento	Según planos de detalle y espesor de estructuras de concreto.
Profundidad	Según planos de detalle y espesor de estructuras de concreto.

ESPECIFIC. TÉCNICAS DESTRUCTURAS METÁLICAS

ACEROS Y MATERIALES ESTRUCTURALES:	
FIERROS CORRUGADOS ASTM A-706, GRADO 60	f _y = 4280 Kg/cm ² min.
FIERROS LISOS ASTM A-36	f _y = 2530 Kg/cm ² min.
PLANCHAS DE ACERO AL CARBONO (LAC) ASTM A36	f _y = 2530 Kg/cm ² min.
ANGULOS ESTRUCTURALES ASTM A36	f _y = 2530 Kg/cm ² min.
ANGULOS DE ALTA RESISTENCIA ASTM A572, G-50	f _y = 3520 Kg/cm ² min.
TUBOS ELECTROSOLDADOS (LAF), ASTM A513 TIPO 2	f _y = 2530 Kg/cm ² min.
TUBOS ESTRUCTURALES (LAC), ASTM A500	f _y = 2530 Kg/cm ² min.
TUBOS REDONDOS DE FIERRO GALVANIZADO, ASTM A501, f _y = 2530 Kg/cm ² min.	f _y = 2530 Kg/cm ² min.
PERNOS DE ANCLAJE, ASTM A307	f _y = 4200 Kg/cm ² min.
PERNOS DE ACERO GALVANIZADO, ASTM A325	f _y = 7380 Kg/cm ² min.
VÁSTAGO DE ACERO, SAE 1045	f _y = 6000 Kg/cm ² min.
TUERCA DE BRONCE, SAE 64	f _y = 2400 Kg/cm ² min.
SELLO DE NEOPRENO SHORE	A 90 ± 5

- PROCESO DE SOLDADURA AWS GMAW (ALTERNATIVA AWS SMAW)
 - ELECTRODO AWS ER 70S-6 (ALTERNATIVA AWS E-6011, E-7018)
- FABRICACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS:**
- LOS AGUJEROS PARA PERNOS SE REALIZARÁN CON TALADROS Y NO SE PERMITIRÁ REALIZARLOS CON SOPLETE NI PUNZONES.
 - LAS CARTELAS Y PLANCHAS EN GENERAL SE CORTARÁN CON GULLOTINA O ARCO DE SIERRA. NO SE PERMITIRÁ EL CORTE CON SOPLETE.
- RECURRIMIENTO DE ESTRUCTURAS FABRICADAS EN TALLER:**
- PINTADO EN ESTRUCTURAS METÁLICAS: LAS PARTES Y SUBCONJUNTOS FABRICADOS EN TALLER SE RECURRIRÁN (PREVIA LIMPIEZA Y ELIMINACIÓN DEL ÓXIDO SUPERFICIAL) CON DOS MANOS DE PINTURA EPOXICA, COMO BASE EL ANTICORROSIÓN EPOXICO 2 COMPONENTES (PARTE A: RESINA Y PARTE B: CATALIZADOR) + DISOLVENTE EPOXICO. ASI MISMO SE PASARÁ 02 MANOS DE ESMALTE EPOXICO 2 COMPONENTES (PARTE A: RESINA Y PARTE B: CATALIZADOR) + DISOLVENTE EPOXICO. EL METODO DE APLICACIÓN DEBERÁ SER RESISTENTE A DISOLVENTES EPOXICOS.
 - LA ÚLTIMA MANO SE APLICARÁ UNA VEZ CONCLUIDO EL MONTAJE DE LA ESTRUCTURA. ESTE PROCESO DE PINTADO SE APLICARÁ INCLUIDO EN LAS SUPERFICIES QUE ESTEN EN CONTACTO CON PLACAS DE UNIÓN.

- NOTAS:**
- EL PRESENTE PLANO DE DETALLE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS SERVIRÁ DE BASE PARA QUE EL CONTRATISTA PROCEDA A SU FABRICACIÓN, EN SU DEFECTO ADICIONAR LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS DETALLADOS A SATISFACCIÓN DE LA SUPERVISIÓN.
 - EL DIMENSIONAMIENTO DE ESPESORES Y TAMAÑOS DE LAS PIEZAS METÁLICAS SON REQUERIMIENTOS MÍNIMOS, EL CONTRATISTA A TRAVÉS DEL FABRICANTE ESPECIALIZADO CONFIRMARÁ O MEJORARÁ ESTAS MEDIDAS A SATISFACCIÓN DE LA SUPERVISIÓN.
 - LA FABRICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS DEBEN ESTAR A CARGO DE UNA EMPRESA ESPECIALIZADA EN EL RUBRO.
 - LAS PRESENTES CONSIDERACIONES DE DISEÑO, SE COMPLEMENTAN CON LO INDICADO EN LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y MEMORIA DESCRIPTIVA.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

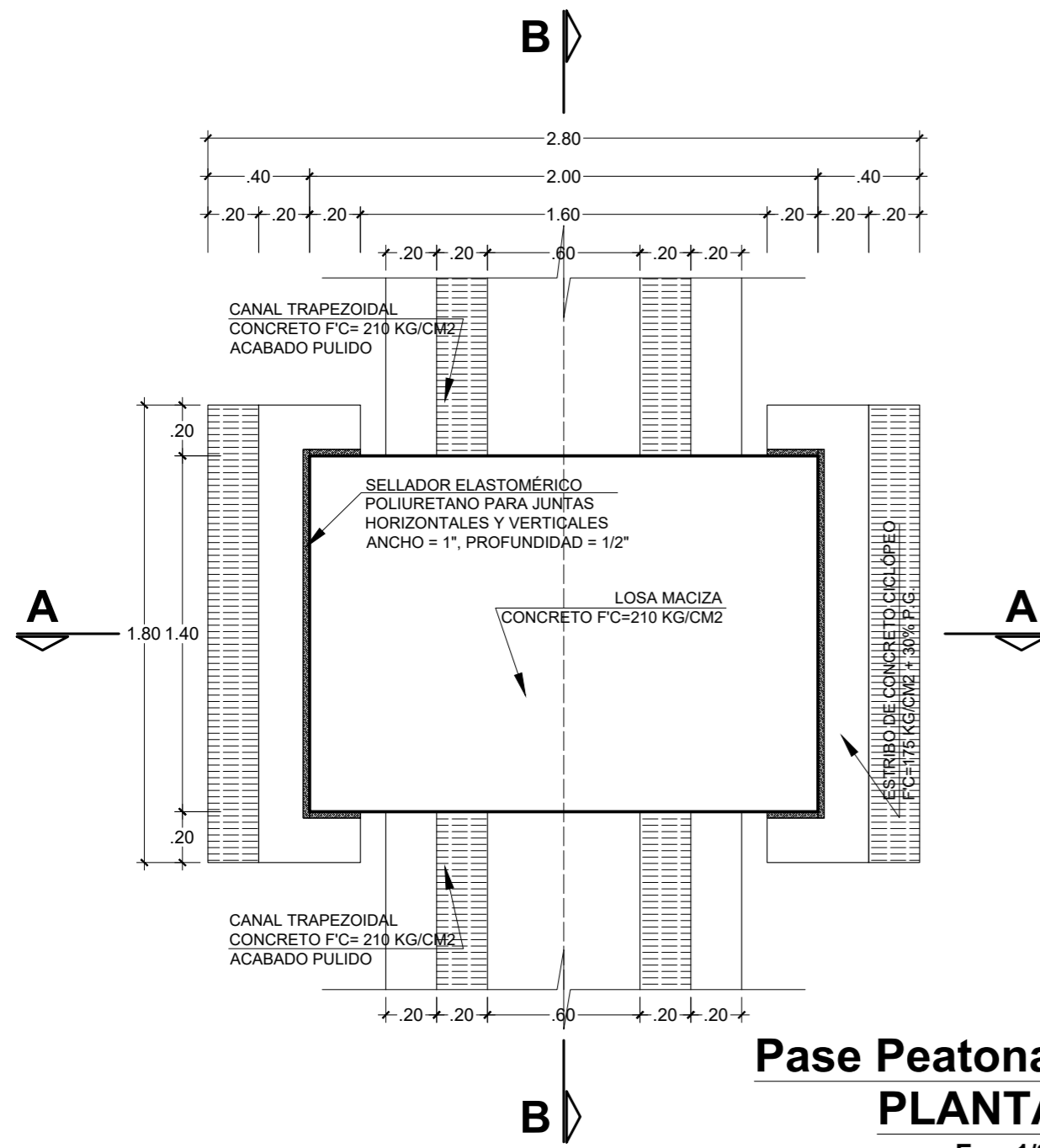
UBICACIÓN DEL PROYECTO:
DISTRITO: ITE
PROVINCIA: TACNA
DEPARTAMENTO: TACNA

PLANO DE DETALLES DE COMPUERTA TIPO IZAJE

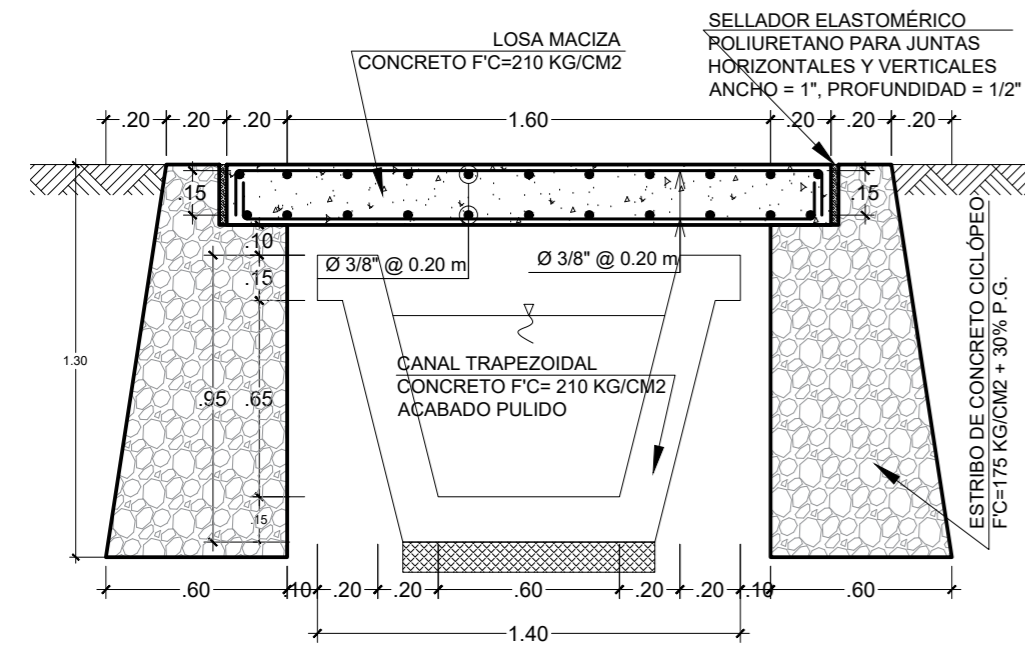
FECHA: MARZO 2025 **ESCALA:** INDICADA

PC-01

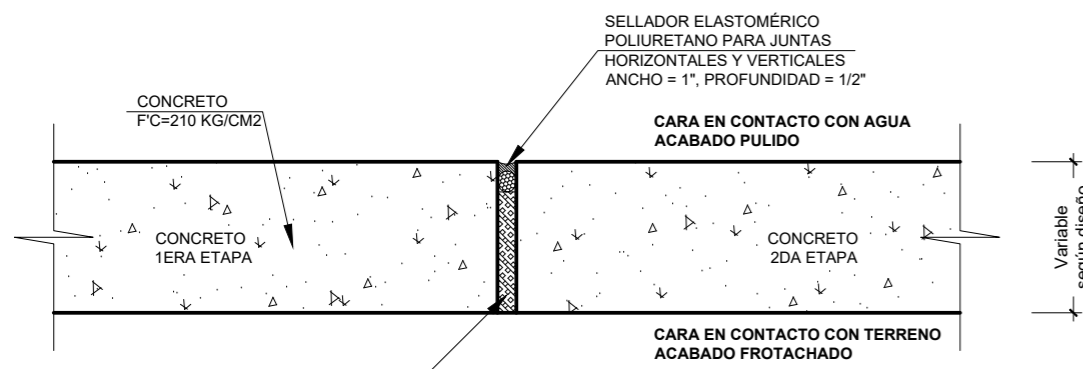
DETALLES DE PASES PEATONALES
ESC: Indicada



Pase Peatonal PLANTA
Esc. 1/25

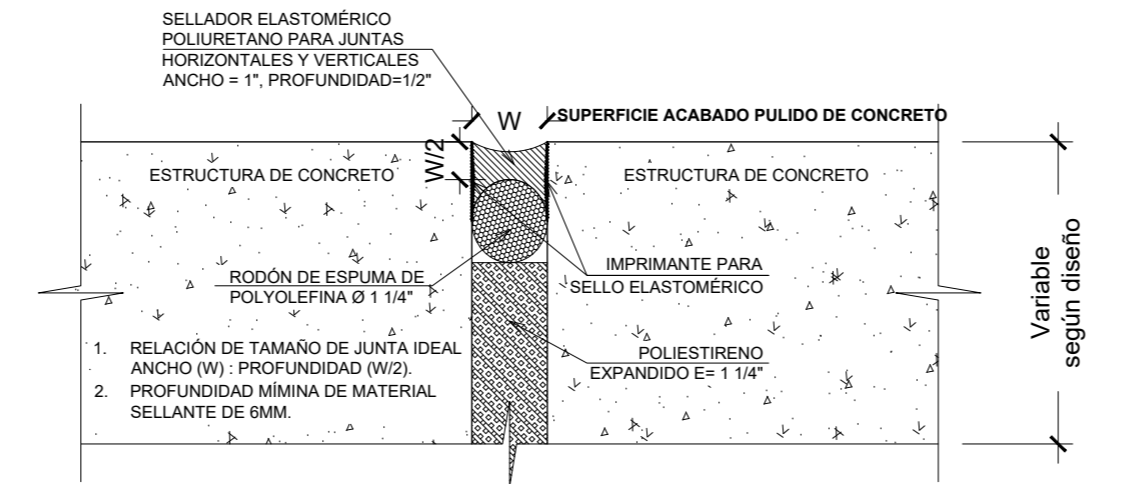
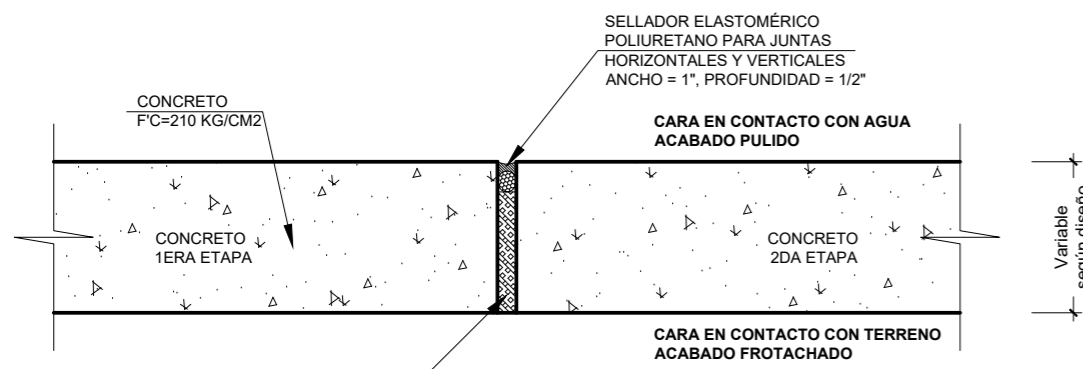


DETALLE DE REFUERZO Pase Peatonal (Sección A-A)
Esc. 1/25

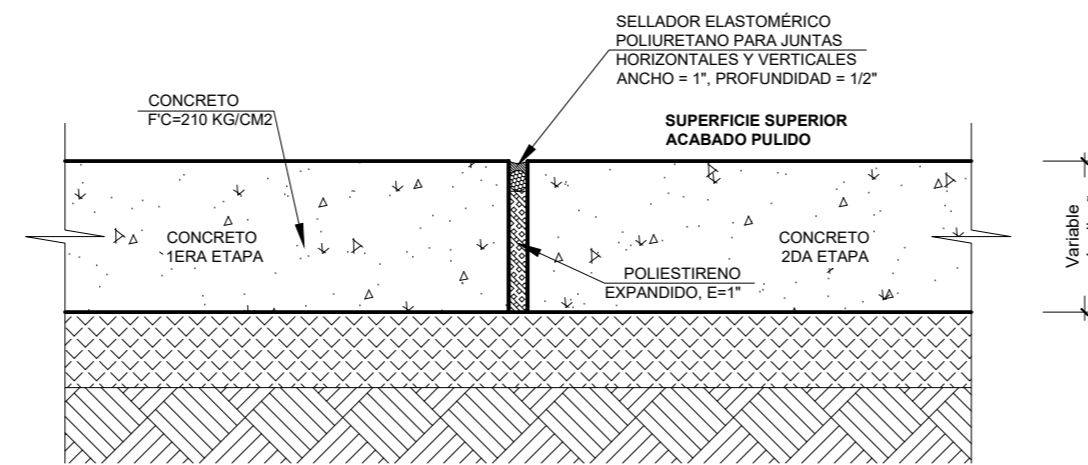


DETALLE DE REFUERZO Pase Peatonal (Sección B-B)
Esc. 1/25

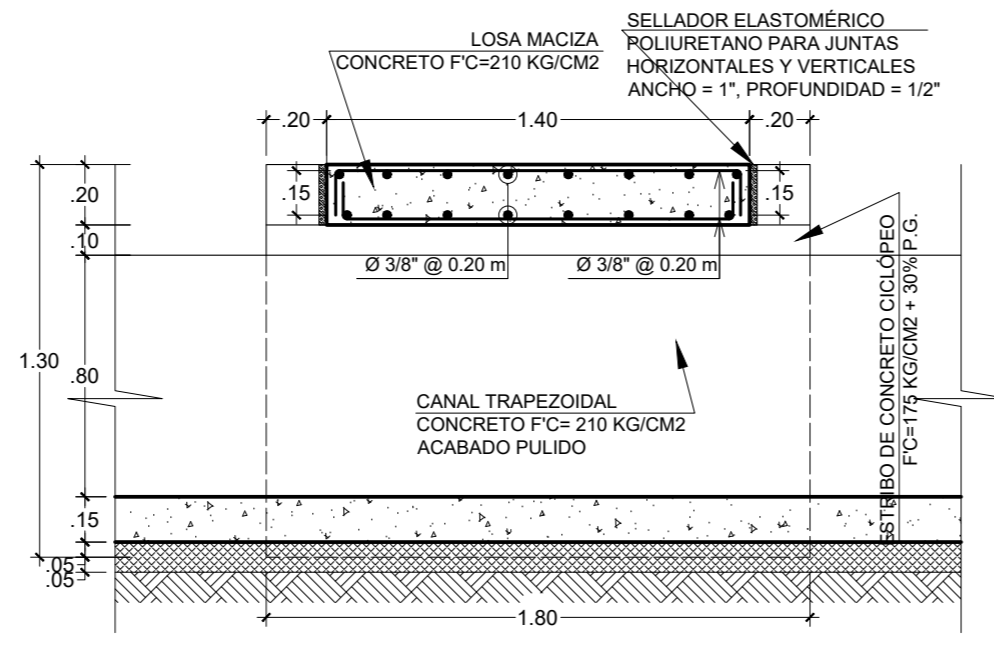
DETALLE DE JUNTA ENTRE ESTRUCTURAS DE CONCRETO
Esc. 1/10



DETALLE DE JUNTAS VERTICALES Y HORIZONTALES CON MATERIAL SELLADOR ELASTOMÉRICO
Esc. 1/2.5



DETALLE DE JUNTA DE DILATACIÓN EN PISO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO
Esc. 1/10



DETALLE DE JUNTA DE DILATACIÓN EN PISO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO
Esc. 1/10

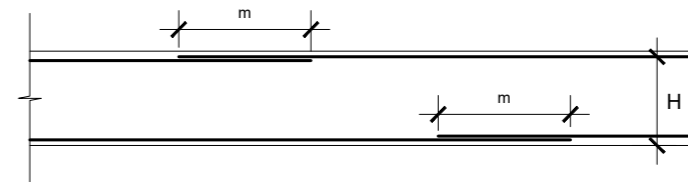
ESPECIFIC. TÉCNICAS DE JUNTAS DE DILATACIÓN

JUNTAS DE DILATACIÓN EN CANALES DE CONCRETO	
Material	Sellador Elastomérico Poliuretano para juntas horizontales y verticales.
Espesor	1"
Espaciamiento	Según planos.
Profundidad	Según planos de detalle y espesor de estructura de concreto.
EN ESTRUCTURAS DE OBRAS DE ARTE	
Material	Banda Elástica e Impermeable de PVC E=6", recubierta con sellador elastomérico poliuretano para juntas horizontales y verticales.
Espesor	1"
Espaciamiento	Según planos.
Profundidad	Según planos de detalle y espesor de estructuras de concreto.

Ø	LONGITUD DE EMPALME ℓ
3/8"	0.30
1/2"	0.40
5/8"	0.50
3/4"	0.60
1"	0.75

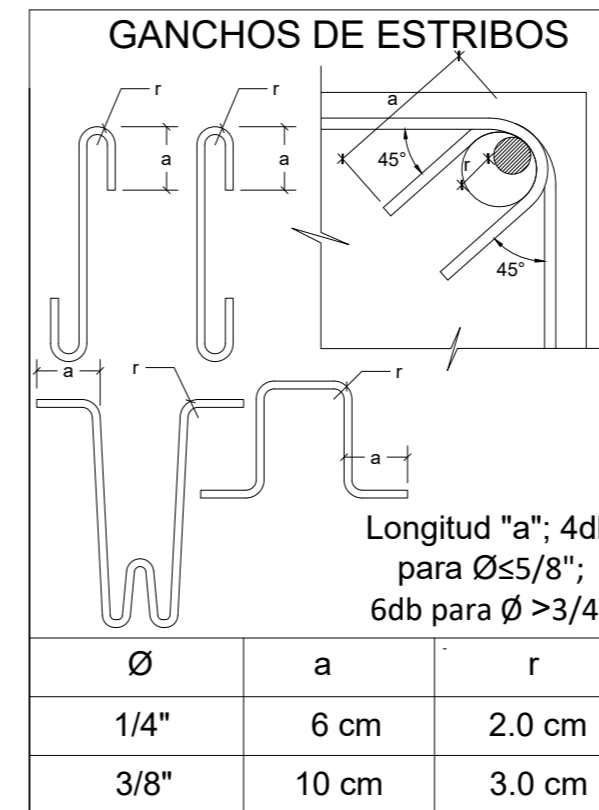
Empalmes permitidos solo en la zona central, donde los esfuerzos son bajos y en forma escalonada (fuera de la zona de confinamiento). No empalmar mas del 50% del área total de una misma sección.

EMPALMES TRASLAPADOS PARA MUROS
ESC. S/E



EMPALMES TRASLAPADOS PARA LOSAS Y MUROS HORIZONTALES
ESC. S/E

Ø	VALORES DE m		
	REFUERZO SUPERIOR H: CUALQUIERA	REFUERZO INFERIOR H=0.30m	REFUERZO INFERIOR H>0.30m
3/8"	0.30	0.55	0.80
1/2"	0.40	0.75	1.10
5/8"	0.50	0.90	1.35
3/4"	0.60	1.10	1.65
1"	0.75	1.80	2.70



Ø	LONGITUDES DE DESARROLLO DE GANCHOS STANDARD EN TRACCIÓN (ℓ dg)		
	f'c = 175 kg/cm2	f'c = 210 kg/cm2	
3/8"	23 cm	21 cm	
1/2"	31 cm	28 cm	
5/8"	38 cm	35 cm	
3/4"	46 cm	42 cm	
1"	61 cm	56 cm	

Ø	r (cm)	12db (cm)	Total (cm)
3/8"	3	12	15
1/2"	4	15	19
5/8"	5	20	25
3/4"	6	25	31
1"	8	31	39

CUADRO DE OBRAS DE ARTE - PASES PEATONALES					
Tramo de Canal	Denominación	Tipología	Progresiva	Material	Ancho de Pase (m)
Canal L1-G	Pase Peatonal	Tipo 1	0+460.00	Tipo Losa Concreto Armado	1.40
Canal L1-G	Pase Peatonal	Tipo 1	0+597.00	Tipo Losa Concreto Armado	1.40

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

CONCRETO SIMPLE	
SOLIDOS	f'c = 100 kg/cm2 mezcla C:H - 1:8
MURO CICLOPEO	f'c = 175 kg/cm2 + 30% P.G.
CANALES TRAPEZOIDALES	f'c = 210 kg/cm2
CANALES RECTANGULARES	f'c = 210 kg/cm2
CONCRETO ARMADO	
TOMAS LATERALES	f'c = 210 kg/cm2
TOMA PARCELARIAS	f'c = 210 kg/cm2
CAÍDAS	f'c = 210 kg/cm2
TRANSICIONES	f'c = 210 kg/cm2
ACUEDUCTO	f'c = 210 kg/cm2
PASE PEATONAL	f'c = 210 kg/cm2
PASE VEHICULAR	f'c = 280 kg/cm2

NOTA: Por tratarse de una estructura hidráulica, en el encofrado no usar escantillones de acero que atraviesen la sección de concreto; se recomienda usar dados de concreto de la misma calidad del concreto a utilizar.

ACERO DE REFUERZO	
Fierros Corrugados ASTM A615 Grado 60	f _y = 4,280 kg/cm2
Alambre Negro recoido ASTM A853	f _y = 3,800 kg/cm2

RECUBRIMIENTO	
ZAPATA (en contacto c/ suelo)	7.50 cm
ZAPATA (en contacto c/ concreto)	4.00 cm
MUROS ARMADOS	4.00 cm
LOSA ARMADA (en contacto c/ suelo)	4.00 cm
LOSA ARMADA (en contacto c/ concreto)	3.00 cm

ENCOFRADOS:	
MUROS VERTICALES	Acabado Caravista
CANALES TRAPEZOIDALES	Acabado Pulido

DESECOFRADO:	
Muros o paredes verticales	24 horas
Cimentaciones	3 días
Fondo de Losas de luces cortas	7 días

CURADO:	
Concreto en obras de arte	7 días mínimo
CEMENTO PORTLAND	
Estructuras de Concreto	Cemento Portland Tipo IP

RECOMENDACIONES ADICIONALES:
No debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario. En caso de presentarse esta situación, estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la infraestructura y ser reemplazados con materiales seleccionados.

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

PROYECTO:
EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CANAL DE RIEGO EN EL CANAL LATERAL G DEL DISTRITO DE ITE - PROVINCIA DE JORGE BASADRE - DEPARTAMENTO DE TACNA - 2024

UBICACIÓN DEL PROYECTO:

DISTRITO:	ITE
PROVINCIA:	TACNA
DEPARTAMENTO:	TACNA

PLANO DE DETALLES DE PASES PEATONALES

FECHA:	ESCALA:
MARZO 2025	INDICADA

DP-01