CNR
Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

MÁS Y MEJOR
RIEGO PARA CHILE

ESTUDIO BÁSICO
"DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS TRANQUES CORA VI REGION"

INFORME FINAL

SANTIAGO, DICIEMBRE DE 2016

CNR
Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

MÁS Y MEJOR
RIEGO PARA CHILE

ESTUDIO BÁSICO
"DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS TRANQUES CORA VI REGION"

INFORME FINAL

ESTUDIO ELABORADO POR

ASECAP
Asesorías y capacitación global Ltda.

SANTIAGO, DICIEMBRE DE 2016

Participaron en la elaboración del Informe:

Claudio Villagra Villalobos - Jefe de Estudio
Ingeniero Civil Agrícola

Williams Abarca Cifuentes- Jefe de Estudio
Ingeniero Civil en Obras Civiles

Eduardo Herrera Fariña - Ingeniero de Proyecto
Ingeniero Civil Agrícola

Víctor Contreras Celis- Apoyo Geográfico
Geógrafo

Felipe Recabarren Pozo
Abogado

Juan Pablo Poblete Peñaloza
Técnico agrícola

Alexis Fuentealba Venegas
Apoyo Técnico

INDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN 7
II. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO 8
2.1 Objetivo general 8
2.2 Objetivos específicos 8
2.3 Área de influencia del estudio 8
III. PRODUCTOS Y METODOLOGIA DE DESARROLLO 10
3.1 Recopilación de antecedentes y memorias de reuniones 10
3.2 Ubicación y georreferenciación de tranques (Gabinete) 10
3.3 Ficha tipo para el levantam iento de la información 11
3.4 Ubicación y georreferenciación de tranques (terreno) 11
3.5 Levantamiento del estado de infraestructura. 11
3.5.1 Caminos de acceso: 12
3.5.2 Uso actual: 12
3.5.3 Dimensiones y capacidad: 12
3.5.4 Estado general del tranque: 12
3.5.5 Estado de obras civiles y mecánicas: 13
3.5.6 Identificación de la fuente de abastecimiento de agua: 13
3.5.7 Álbum fotográfico digital: 14
3.6 Identificación de potenciales usuarios y área regada. 14
3.6.1 Determinación de cultivos y superficie de riego beneficiada: 14
3.7 Entrega de Fichas con información parcial. 15
3.8 Situación Legal de los tranques. 15
3.8.1 Propiedad del predio en que se emplaza el tranque. 15
3.8.2 Estudio de división de Aguas. 16
3.8.3 Organizaciones de Usuarios de Aguas asociadas a cada tranque. 16
3.9 Costos de rehabilitación. 17
3.10 Entrega de fichas definitivas. 20
3.11 Priorización de rehabilitación. 21
3.12 Plataforma SIG 21
IV. RESULTADOS 22
4.1 Recopilación de antecedentes y memoria de reuniones 22
4.2 Ubicación y georreferenciación de tranques (Gabinete) 24
4.3 Ficha tipo para el levantamiento de la Información 24
4.4 Ubicación y georreferenciación de tranques (Terreno) 25

4.5 Levantamiento del estado de infraestructura 25
4.6 Identificación de potenciales usuarios y área regada. 44
4.7 Situación legal de los tranques 45
4.7.1 Revisión de antecedentes legales: 46
4.8 Costos de Rehabilitación 49
4.9 Entrega de fichas con información Definitivas. 62
4.10 Priorización de rehabilitación. 67
4.11 Plataforma SIG. 75
V. CONSIDERACIONES FINALES 77

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Área de Influencia del estudio 09
Figura 3.1. Distribución de presiones en muro empotrado 19
Figura 3.2. Diagrama de deformaciones y fuerzas internas de una viga 20
Figura 4.1. Gráfico de identificación de Tranques CORA VI Región 22
Figura 4.2. Tranques CORA VI Región distribuidos por comuna 23
Figura 4.3. Croquis de ubicación utilizado en ficha técnica de tranque 6_CA03 25
Figura 4.4. Tranques uso común o privado 29
Figura 4.5. Tranques en uso actual 30
Figura 4.6. Tranques utilizados para riego 30
Figura 4.7. Indicación de Nº de tranques a ser abordados en análisis de priorización 31
Figura 4.8. Dimensiones de sección tipo de muro de tranque 32
Figura 4.9. Distribución de tranques por capacidad de almacenamiento 38
Figura 4.10 Distribución de tranques según porcentaje de pequeños agricultores 45
Figura 4.11. Distribución de los primeros 50 tranques priorizados por provincia 74
Figura 4.12. Distribución de los primeros 50 tranques priorizados por comuna 74

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Factores de cálculo para distinto tipos de suelos 18
Tabla 4.1. Resumen e identificación de tranques CORA 22
Tabla 4.2. Tranques CORA, con información de uso 27
Tabla 4.3. Detalle de cálculo de volúmenes de embanque 34

Tabla 4.4. Nombre y código de Cuenca, Sub Cuenca y Sub Sub Cuenca, Provincias de Cachapoal y Colchagua 40
Tabla 4.5. Identificación y clasificación de usuarios del tranque 44
Tabla 4.6. Situación legal para tranque 6_CA26 46
Tabla 4.7. Tranques de uso común Provincia de Cachapoal 60
Tabla 4.8. Tranques de uso común Provincia de Colchagua 61
Tabla 4.9. Matriz de priorización 67
Tabla 4.10. Ranking de priorización 70
Tabla 4.11. Resumen de tranques a rehabilitar por comuna 73
Tabla 4.12. Campos incorporados al SIG 75

ANEXOS

ANEXO 1: Planos de ubicación espacial de Tranques Cora VI Región, (provincias de Cachapoal y Colchagua)

ANEXOS DIGITALES

ANEXO Nº 1: Información Proyectos de Parcelación.
ANEXO Nº 2: Listado de Usuarios.
ANEXO Nº 3: Minuta de Reuniones.
ANEXO Nº 4: Canales de Abastecimiento.
ANEXO Nº 5: Fichas técnicas de Catastro tranques CORA VI.
ANEXO Nº 6: Cubicación y Costos de Rehabilitación
ANEXO Nº 7: Sistema de Información Geográfico.
ANEXO Nº 8: Estudio Legal.
ANEXO Nº 9: Priorización de Rehabilitación.

I. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio Básico: "DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS TRANQUES CORA VI REGION", financiado por la Comisión Nacional de Riego y ejecutado por Asesorías y Capacitación Global Limitada, tuvo por objetivo central realizar un completo diagnóstico y catastro de los tranques CORA, determinar las condiciones y el estado actual en que se encuentran las obras existentes y estimar los costos de reparación y/o rehabilitación, con el fin de generar un listado priorizado de iniciativas para la Región que beneficien principalmente a pequeños productores y que puedan ser presentadas a futuros concursos de la Ley Nº 18.450, concursos CNR-GORE u otro tipo de instrumento de financiamiento.

La principal meta del estudio fue determinar la cantidad de tranques existentes en la Región, derivados de los Proyectos de Parcelación CORA ocurridos durante la Reforma Agraria, además, determinar el estado de funcionamiento y la situación legal de los derechos de aprovechamiento de quienes usan sus aguas en la actualidad.

El presente borrador de Informe Final reúne los antecedentes alcanzados durante las Etapas 1, 2 y 3, que dan cuenta de las siguientes actividades:

Etapa 1: Recopilación de antecedentes y memorias de reuniones, ubicación y georreferenciación de tranques (gabinete) y presentación ficha tipo para el levantamiento de la información, Ubicación y georreferenciación de tranques (terreno) y propuesta de validación de metodología para levantar información.

Etapa 2: Levantamiento de estado de infraestructura, Identificación de potenciales usuarios y área regada, Metodología para la estimación de costos, Entrega de fichas con información parcial.

Etapa 3: Situación legal de los tranques, Costos de rehabilitación, Entrega de fichas definitivas, Priorización de rehabilitación, Plataforma SIG.

II. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

2.1 Objetivo general

Realizar un completo diagnóstico y catastro de los tranques CORA, determinando las condiciones y el estado actual en que se encuentran estas obras, estimando además, los costos se reparación y/o rehabilitación, con el fin de generar un listado priorizado de iniciativas para la región, que beneficien principalmente a pequeños productores y que puedan ser presentadas a futuros Concursos de la Ley Nº 18.450, Concursos CNR-GORE u otro tipo de instrumento de financiamiento.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar y georreferenciar los tranques CORA en la zona de estudio.
- Levantar el estado actual de los tranques estimando sus costos de reparación, volumen embancado, estado de obras civiles, fuente de abastecimiento de agua (cauce principal y canal alimentador), entre otros.
- Identificar las organizaciones de regantes o particulares a cargo de los tranques. Analizar el estado legal de los derechos de aguas asociados a estos y la situación legal de la ubicación del tranque.
- Determinar los usuarios beneficiados, los cultivos asociados y la superficie plantada de estos.
- Definir una priorización de reparación de tranques.
- Elaborar un SIG con toda la información recopilada.

2.3 Área de influencia del estudio

El área de influencia del estudio corresponde a toda la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, la cual se localiza al sur de la ciudad de Santiago, entre las regiones Metropolitana y del Maule. Su organización administrativa está conformada por tres provincias; Cachapoal, Colchagua y Cardenal Caro, con una superficie total de 16.387 km2, ocupando el 2,3% de Chile Continental.

Se sitúa geográficamente entre el paralelo 33° y 35°01’ de Latitud Sur, y entre el 70°02’ de Longitud Oeste. Los límites territoriales son por el Norte el río Rapel y la hoya del Alto río Maipo; al este con la Republica Argentina; al sur con la hoya del río Tinguiririca y al oeste con el Océano Pacífico.

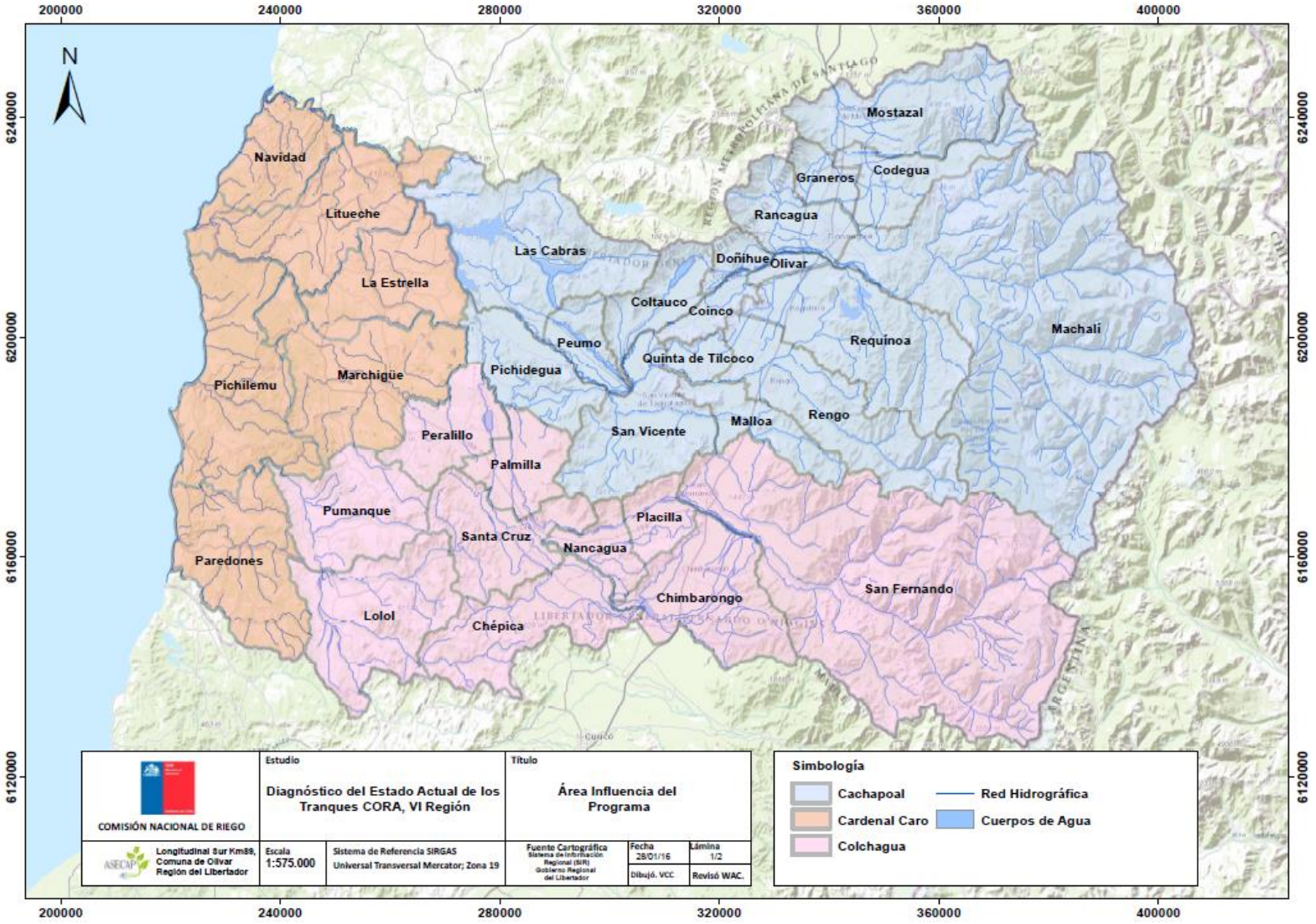


Figura 2.1. Área de Influencia del estudio.

III. PRODUCTOS Y METODOLOGIA DE DESARROLLO

A continuación se presentan los alcances de la metodología que se ha utilizado para lograr el desarrollo de los productos comprometidos para el presente informe:

3.1 Recopilación de antecedentes y memorias de reuniones

La metodología empleada para la recopilación de antecedentes, consistió inicialmente en la revisión de la información digital de tranques CORA proporcionada por la CNR. Tales como:

1. Listado de tranques CORA emitido por el SAG denominado: "Tranques en proyectos de Parcelación, Cooperativas de Reforma Agraria y Colonias".

2. DGA. Recopilación y Sistematización de Información de Derechos de Agua Otorgados por el SAG. 2013. Elaborado por CIREN.

Asociado a lo anterior, se procedió a recopilar la información faltante de los Proyectos de Parcelación de la Región, proporcionada por profesionales de área de Recursos Naturales del SAG y personal del área de riego de la Seremi de Agricultura de la Región de O'Higgins, quienes facilitaron los antecedentes faltantes para lograr la totalidad y certeza de la información requerida en la presente consultoría.

Por otro lado, se efectuaron reuniones con organismos públicos y privados, con la finalidad de dar a conocer el estudio, sus alcances y etapas, así como también, recabar información adicional sobre: intervención y estado de tranques existentes e información de contactos para lograr futuras coordinaciones.

3.2 Ubicación y georreferenciación de tranques (Gabinete)

En base a la información recabada sobre los Proyectos de Parcelación, se identificó y georreferenció los tranques CORA pertenecientes a la Región de O'Higgins, (Etapa 1a).
El procedimiento efectuado por el profesional del área de la geografía, consistió en una revisión visual de los planos proporcionados por el SAG, para luego ubicar su posición y coordenadas UTM mediante el uso del estudio Google Earth Pro, donde se creó un archivo KMZ que contiene la ubicación espacial de los tranques.

Posteriormente, la información fue importada al software de sistema de información geográfica ArcMap, donde se creó un shapefile, y se aplicó un proceso de re- proyección del datum, es decir, trasladando desde el datum WGS-84 a SIRGAS 2000, con el propósito de compatibilizar los datos con la plataforma ESIIR de la CNR.

Es importante señalar, que en el momento de levantar la información en terreno se corroboraran las coordenadas generadas a partir del proceso de gabinete.

3.3 Ficha tipo para el levantamiento de la información

Para llevar a cabo el catastro de cada uno de los tranques involucrados en el presente estudio, se elaboró una propuesta de ficha de inspección, que reúne todos los antecedentes solicitados en las bases técnicas, tales como: Identificador, región, provincia, comuna, sector, proyecto de parcelación, nombre del tranque, georreferenciación, imagen con ubicación y delimitación del tranque, caminos de acceso, uso actual, capacidad, estado de las obras civiles, nivel de vegetación, medidas, volumen embancado, fotos, fuente de abastecimiento, canal aportante, propietario, potenciales usuarios, cultivos y superficie plantada, estado de los derechos de agua, perfil de rehabilitación, monto estimado de rehabilitación, etc.

3.4 Ubicación y georreferenciación de tranques (terreno)

Durante el desarrollo de la etapa 1 b, se visitó la totalidad de los tranques CORA existentes en la región e indicados en Planilla UTM Cachapoal y Colchagua, en anexo digital Nº1, donde se verifica el emplazamiento en terreno de cada tranque, además, se establece un primer contacto con usuarios y/o dirigentes.

3.5 Levantamiento del estado de infraestructura.

Para el levantamiento del estado en que se encuentra cada tranque, se procedió a realizar una visita técnica a cada uno de los tranques identificados en la etapa 1. La inspección técnica se realizó a través de un equipo de terreno conformado por un Ingeniero, un técnico agrícola y un personal de apoyo a las mediciones (Alarife).
En la etapa 1b se presentó una programación de las visitas que abarcó la totalidad de los tranques de las provincias de Cachapoal y Colchagua.
Los procedimientos efectuados para la realización de este punto se describen a continuación:

3.5.1 Caminos de acceso:

Se identificó en un croquis de ubicación tanto las rutas principales como carreteras, además, de los caminos y accesos que permitan el recorrido hasta el tranque a visitar. Para el desarrollo del croquis de acceso, se demarcaron las rutas sobre la base de planos en Google Earth con sus respectivos nombres. El detalle de las láminas se encuentran en las fichas respectivas.

3.5.2 Uso actual:

Mediante inspección visual y en consulta con los usuarios se identificó si el tranque se encuentra en uso y para qué es utilizado.

3.5.3 Dimensiones y capacidad:

En terreno se midieron las dimensiones del tranque necesarias para determinar la superficie total y capacidad de esté, como ancho de coronamiento, altura y desarrollo del talud del muro. Además, se registraron las cotas de coronamiento, vertedero, fondo actual, toma y salida del agua.

Se determinó la geometría y el área del tranque a través de imágenes satelitales (Google Earth Pro), lo cual se confirmó con medidas de longitud y ancho del tranque levantadas en terreno, cuando la condición del lugar lo permitió.

Junto con la condición del tranque, se verificó el estado que encuentra el canal de alimentación, esto es, medición de la sección e inspección visual del estado de funcionamiento, como: perdidas por infiltración, embanque y estado de los muros.

3.5.4 Estado general del tranque:

Se determinó el nivel de embanque en base a la medición de cotas tanto al interior como al exterior, lo que representa la altura de embanque, que al ser multiplicada por la superficie del tranque, entrega el volumen aproximado de embanque. También se verificó el estado de los muros y pretiles con la finalidad de estimar la existencia de filtraciones hacia el exterior.

En los casos que exista dificultad para registrar la cota al interior del tranque, ya sea porque el tranque se encuentre con un volumen de agua acumulado o por exceso de vegetación y barro, se registrará la cota en un punto cercano a la obra de descarga.
Además, se realizó una inspección ocular a todas las obras que existen en el tranque y que puedan provocar una anomalía que dificulte su correcto funcionamiento. Los antecedentes considerados en la inspección ocular fueron los siguientes:

- Regularidad de la geometría del tranque.
- Uniformidad de los taludes.
- Depresiones visibles y cuantificables a lo largo del coronamiento.
- Grietas visibles y su ubicación.
- Indicios de deslizamientos y ubicación.
- Sectores que se presentan saturados.
- Filtraciones visibles.
- Nivel de vegetación.

3.5.5 Estado de obras civiles y mecánicas:

Se verificó el estado de todas las obras civiles existentes para cada tranque, tales como: canales de aducción y salida, compuertas, válvulas, desarenadores (si existen) y cualquier obra complementaria. Además, se realizó las mediciones de longitud, ancho, alto, diámetro, etc., que permitan dimensionar las obras.

En los tranques que fue posible acceder, se realizó una inspección visual que permitió establecer el estado actual de las obras, tales como: identificación de grietas, evidencia de pérdidas de agua por infiltración en canales, presencia de oxidación y posible fatiga en estructuras metálicas. Lo anterior, permitirá determinar la solución más adecuada, vale decir, reparación o reemplazo de la obra, asociado a la elaboración de un presupuesto aproximado.

3.5.6 Identificación de la fuente de abastecimiento de agua:

Se identificó la fuente de abastecimiento del tranque (Canal, Río o estero, sub cuenca y cuenca), para lo cual se revisaron antecedentes existentes en archivos digitales proporcionados por la CNR al inicio del programa, que corresponde a un estudio realizado por CIREN, donde se indica la fuente de abastecimiento hídrico que abastece a cada proyectos de parcelación. Además, en forma paralela a través de información recopilada en formato shape, se determinó a que cuenca y sub cuenca pertenece el área regada por cada tranque.

Adicionalmente, se recurrió al listado de asignación de predios al Bien Común (Tranque), entregados por el SAG (Planilla asignación de predios en Anexo digital Nº1), el cual contiene las parcelas asociadas a los tranques CORA. Lo anterior se complementó con consultas a las Organizaciones de Usuarios de Aguas sobre que canales abastecen a cada tranque.

3.5.7 Álbum fotográfico digital:

Durante el período de inspección de terreno que se registró mediante fotografías en cada uno de los tranques el estado actual de las obras, como compuertas de entrega y descarga, nivel de vegetación, estado de los muros y nivel de embanque. Se seleccionarán las imágenes más representativas para utilizarlas en su correspondiente ficha técnica de catastro.

3.6 Identificación de potenciales usuarios y área regada.

La metodología empleada para lograr determinar quiénes son los actuales y potenciales usuarios de los tranques, es la siguiente:

- Con los antecedentes de la asignación original de predios que beneficia cada tranque (información obtenida de SAG Región de O'Higgins, presentado en la etapa 1b, se logró determinar a qué predios originalmente fue asignado este bien común (tranque).
- Con la información anterior se logró visualizar e identificar en los planos de Proyectos de Parcelación SAG, cuáles son las parcelas asociadas al Bien Común (Tranque) y con esto lograr contrastarlo con la información actualizada de roles desde cobertura SIG (.shp) de la Sexta Región.
- Una vez obtenido el rol correspondiente a la parcela asociada al tranque, se procedió a verificar quien es el propietario actual desde el sitio web www.sii.cl (se adjuntan certificados de avalúo fiscal en Anexo 02).

Paralelo a lo anterior, se verificó en terreno a través de entrevistas a encargados y/o dirigentes de organizaciones de usuarios de aguas, quienes son los usuarios que actualmente usan las aguas de cada tranque.

Para realizar una estratificación de los usuarios por tamaño de predio, ya sea: pequeño, mediano o grande, de acuerdo a la ley orgánica del INDAP y la estratificación propuesta por la Ley 18.450 de la CNR, se procedió a extraer información de superficie y clases de uso de suelo desde cobertura SIG (.shp) con información de Roles para la Sexta Región.

3.6.1 Determinación de cultivos y superficie de riego beneficiada:

Para la determinación de cultivos asociados a los predios beneficiados por los tranques, se realizaron encuestas de terreno durante las visitas efectuadas al lugar.

Para la determinación de la superficie de riego beneficiada, se procedió a extraer esta información desde la cobertura SIG (.shp) que posee los Roles para la Sexta Región.

3.7 Entrega de Fichas con información parcial.

Durante el período de visitas a los tranques considerados en el estudio, se procedió al llenado parcial de ficha técnica, validada en la etapa 1b por la CNR, con los antecedentes técnicos recopilados en terreno, específicamente desde punto 1 al 6.
Lo anterior, solamente cuando se dispuso el acceso a los tranques por parte de los propietarios.

3.8 Situación Legal de los tranques.

3.8.1 Propiedad del predio en que se emplaza el tranque.

Se realizó el estudio legal de la propiedad del tranque solo respecto de aquellos tranques considerados comunes, dejando fuera aquellos singularizados como privados. De esta manera, el análisis legal recaerá en 113 tranques (según lo acordado en reunión CNR de fecha 07 de junio de 2016).

Para lo anterior, se inició el estudio legal en base a la inscripción CORA señalada en el respectivo Estudio de División de Aguas para cada Proyecto de parcelación, en su defecto, se utilizó como punto de partida la inscripción del predio expropiado.

La finalidad fue determinar a lo menos un usuario que sea titular de derechos sobre el bien común (tranque), lo que se acredita mediante la respectiva copia de inscripción del propiedad otorgada por el Conservador de Bienes raíces respectivo.

Todos los documentos revisados en los conservadores de bienes raíces serán identificados con los correspondientes datos de inscripción (foja, número, año y registro) y en el caso de los documentos agregados, el dato de ubicación (número, año y registro) e incluidos en el respectivo informe de cada caso.

3.8.2 Estudio de división de Aguas.

Se recopiló todos los antecedentes respecto a la división de los derechos de aguas realizado por el SAG.

Se indica si dichos estudios se encuentran o no inscritos en el Conservador de Bienes Raíces respectivo.

Para lo anterior, se realizó una revisión de los propios Estudios, en razón de que muchas veces los mismos contemplan anotados, los datos de inscripción solicitados.

3.8.3 Organizaciones de Usuarios de Aguas asociadas a cada tranque.

A través de información recopilada se identificó las OUA asociadas al tranque del respectivo proyecto. Para lo anterior, se realizó un análisis de los Estudios de División de Aguas elaborado por el SAG, a fin de obtener la identificación de los canales que abastecen a cada proyecto de parcelación, luego con antecedentes entregados por el SAG (predios asociados a un Bien común), se vincula el tranque con el canal que lo abastece.

Además, este estudio indica los derechos de aprovechamiento de aguas expropiados y la OUA que administra los mismos.

Posteriormente se identificó el tipo de usuario que corresponde dicha OUA en base a la clasificación contemplada en la Ley INDAP y CNR.

Se requiere determinar si la OUA se encuentra registrada en el catastro público de aguas, páralo cual se procedió a realizar la consulta a la CNR, respecto a su base de datos que posee.

Respecto de aquellas OUA, que no se tenga información en CNR, se solicitó a la DGA la emisión de un certificado que indique si la respectiva OUA se encuentra o no registrada en el Catastro.

3.9 Costos de rehabilitación.

Para la determinación de los costos asociados a la rehabilitación de los tranques se han considerado todos los aspectos presentados en la Etapa 2, donde ya fueron definidas las partidas necesarias a cubicar. En el punto 4.8, tablas 4.7 y 4.8 se presenta el resultado de los costos asociados a los tranques con necesidad de ser rehabilitados, cuyas partidas más importantes son: movimiento de tierras, transporte a botaderos, obras civiles (revestimiento de canales de entrada y salida y decantador), elementos mecánicos (mejoramiento o cambio de compuertas de entrada y salida) e impermeabilización (cuando amerite el uso de geomembrana).

Para la estimación de costos, se han utilizado los precios unitarios de la Comisión Nacional de Riego para presentación de proyectos a la Ley 18.450.

Para el dimensionamiento de las obras se realizó un análisis de cálculo estructural, cuyos parámetros se describen a continuación:

Análisis de Calculo estructural:

Para el cálculo estructural se ha considerado todos los esfuerzos que actúan sobre de las obras, utilizando para ello combinaciones de carga de acuerdo a lo señalado en el código ACI 318-11. Para el caso de las cargas sísmicas se procedió según lo indicado en la NCh 433-96 para tomar las consideraciones respectivas.

En relación a los esfuerzos a que se somete la estructura, se indica en las fórmulas utilizadas las fuerzas hidrostáticas producidas por las cargas del suelo saturado y la carga de agua. El diseño contempla los siguientes puntos:

Parámetros de suelos: Se consideró el uso de parámetros representativos de la zona de estudio de la zona cetro de Chile, como se muestra a continuación:

Tabla 3.1. Factores de cálculo para distinto tipo de suelos

TIPO DE SUELO	γ (T/m³)	φ (grados)	C (T/m²)
Bloques y bolos sueltos	1.70	35-40°	-
Grava	1.70	37.5°	-
Grava arenosa	1.90	35°	-
Arena compacta	1.90	32.5 - 35°	-
Arena semicompacta	1.80	30 - 32.5°	-
Arena suelta	1.70	27.5 - 30°	-
Limo firme	2.00	27.5°	1 - 5
Limo firme	1.90	25°	1 - 5
Limo blando	1.80	22.5°	1 - 2.5
Marga arenosa rígida	2.20	30°	20 - 70
Arcilla arenosa firme	1.90	25°	10 - 20
Arcilla media	1.80	20°	5 - 10
Arcilla blanda	1.70	17.5°	2 - 5
Fango blando arcilloso	1.40	15°	1 - 2
Suelos orgánicos (turba)	1.10	10 - 15°	-

BASES DE CALCULO

Hormigón Armado H-25

f'c	=	200	Kg/cm^2	Resistencia característica del hormigón
ϕ	=	30	°	Angulo de fricción interna del suelo de relleno
γ	=	2.65	T/m^3	Peso específico del suelo
γh	=	2.4	T/m^3	Peso específico del hormigón
Ka	=	0.33		Coeficiente de empuje activo
δ	=	15	°	
Cs	=	0.15		Coeficiente sísmico
θ	=	8.5		

Tipo de material: El material a utilizar en las obras corresponde a Hormigón Armado con malla Acma para el revestimiento de canales y/o enfierradura para el caso de obras de decantación.

Cargas de diseño: Las cargas involucradas en el diseño de obras de riego se basan en considerar los muros de las estructuras sometidos a flexión, por lo que se asume como una losa vertical en una dirección. El caso más crítico es asumir la obra sin agua y las fuerzas que actúan corresponden al empuje del suelo saturado hacia el muro.

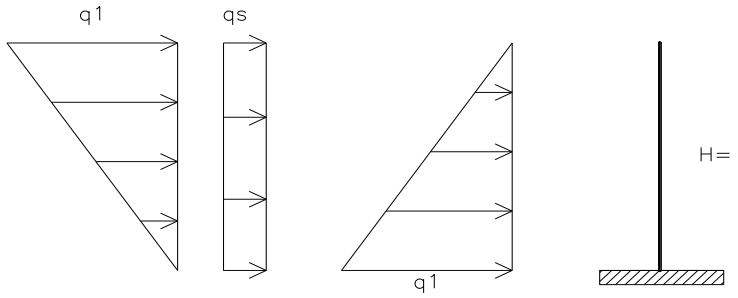


Figura 3.1. Distribución de presiones en muro empotrado.

Donde:
q1: Empuje estático del suelo
q2: Empuje sísmico del suelo

Combinaciones de carga: Este análisis se realizará según lo indicado en el Código ACI 318S-11 "Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural"

1) Combinación de cargas gravitacionales más sismo:

U = 1.4D + 1.7L

2) Combinación de cargas gravitacionales más sismo:

U = 0.75 * (1.4D + 1.7L) + 1.4E
U = 0.9D + 1.4E
Donde:
U : Carga última de diseño
D : Cargas por peso propio
L : Cargas por sobrecarga
E : Cargas por sismo

Cálculo de armadura sometida a flexión: Para el diseño de los elementos solicitados a flexión (vigas y losas), la resistencia nominal de la sección transversal (Mn) se debe reducir aplicando el factor de resistencia ϕ a fin de obtener la resistencia de diseño (ϕMn) de la sección.

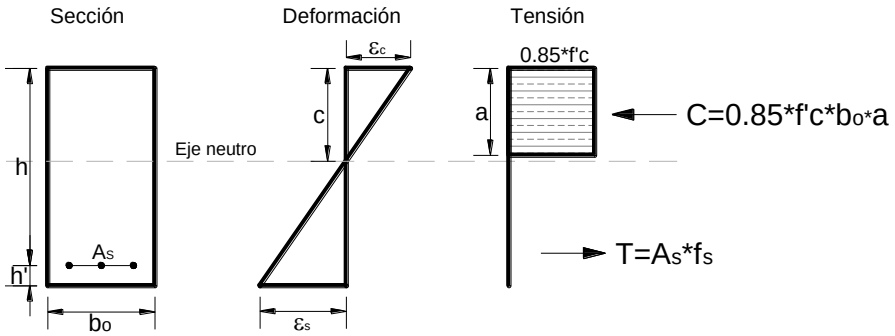


Figura 3.2. Diagrama de deformaciones y fuerzas internas de una viga.

La resistencia de diseño (ϕMn) debe ser mayor o igual que la resistencia requerida (Mu).

Cubicación de obras

Para la cubicación de obras se requieren antecedentes básicos como; altura de las paredes, ancho de la obra , espesor de muros, espesor de radier, recubrimiento, largo de la obra, altura de relleno estructural, traslape mínimo, enfierradura.

Para una longitud de canal sobre 5m se considera el uso de juntas de dilatación (cinta PVC O22). En caso de existir obras a demoler, se considera este volumen en el presupuesto correspondiente.

3.10 . Entrega de fichas definitivas.

Durante el período de visitas a los tranques considerados en el estudio, se procedió al llenado cada ficha técnica de catastro, validada en la etapa 1b por la CNR, con los antecedentes técnicos recopilados en terreno e información generada de gabinete como los costos de rehabilitación.

En este informe corresponde entregar las fichas completadas en su totalidad, principalmente la información correspondiente a aspectos legales de los tranques y costos de rehabilitación.

3.11 Priorización de rehabilitación.

Para la priorización de los tranques a rehabilitar, se ha presentado una propuesta de matriz de priorización, que fue revisada, modificada y consensuada con profesionales de la CNR, la cual incluye criterios económicos, estratégicos, sociales, de gestión y legales. Cada criterio considera diferentes variables a las cuales se les asigna una nota parcial que se multiplica por el peso específico que le corresponde, dentro del 100% que representa la matriz completa, este valor corresponde al puntaje obtenido por cada variable y la suma de los puntajes nos entrega el valor o puntaje total obtenido para cada tranque.

Este puntaje total es ordenado de mayor a menor y el tranque que obtiene mayor puntaje es aquel que tiene una mayor priorización para la rehabilitación.

3.12 Plataforma SIG

La cartografía digital se ha realizado en base a la conjunción de información primaria recopilada (fichas técnicas catastro) sistematizada en un archivo Excel y secundaria (imágenes de Google Earth), a los cuales se les ha agregado una referencia geoespacial, otorgándoles una coordenada UTM con proyección SIRGAS WGS 1984. Huso 19 Sur.

Para lo anterior se ha utilizado una plataforma SIG en el programa ARCGIS, procesando una base de datos como archivo en formato Shape file y kmz, el que muestra el punto de ubicación de cada tranque.

En el programa se visualiza un nuevo archivo shape file y kmz, donde los tranques podrán ser visualizados como puntos desde los cuales se podrá desplegar una tabla con datos como: nombre proyecto de parcelación, código proyecto parcelación, ubicación (región, comuna, sector), cuenca, canal aportante, costos de rehabilitación, dimensiones, fotografías, etc.

IV. RESULTADOS

Se describen las actividades y resultados logrados en cada uno de los productos previamente mencionados.

4.1 Recopilación de antecedentes y memoria de reuniones

4.1.1 Recopilación de antecedentes

Se ha recibido y ordenado la información proporcionada por la CNR e información recopilada del estudio de Tranques elaborados por la Seremi de Agricultura de la Región de O'Higgins y de distintos organismos Públicos como SAG, INDAP, DOH, de los cuales se han obtenido los siguientes resultados:

Tabla 4.1. Resumen e identificación de tranques CORA.

DESCRIPCION	Nº PROYECTOS	%
Proyectos de Parcelación CORA VI R.	251,00	100,00
Proyectos de Parcelación CORA con Tranque	97,00	38,65%
Proyectos de Parcelación CORA sin Tranque	154,00	61,35%

El siguiente gráfico muestra la proporción de los proyectos de parcelación CORA identificados en la Región de O'Higgins:

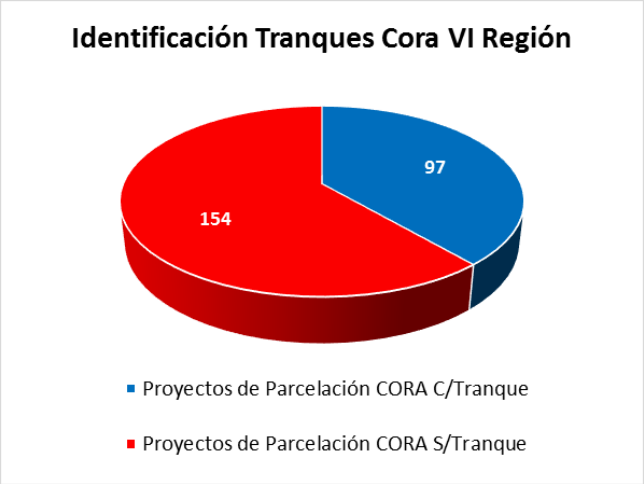


Figura 4.1. Gráfico de identificación de Tranques CORA VI Región.

De acuerdo de la identificación de los tranques CORA en la Región, se ha logrado determinar que existe un total de 87 tranques para la Provincia del Cachapoal y 76 para la Provincia de Colchagua, no existiendo tranques ni Proyectos de Parcelación en la Provincia de Cardenal Caro.

La Siguiente figura muestra la distribución de los tranques CORA por comuna.

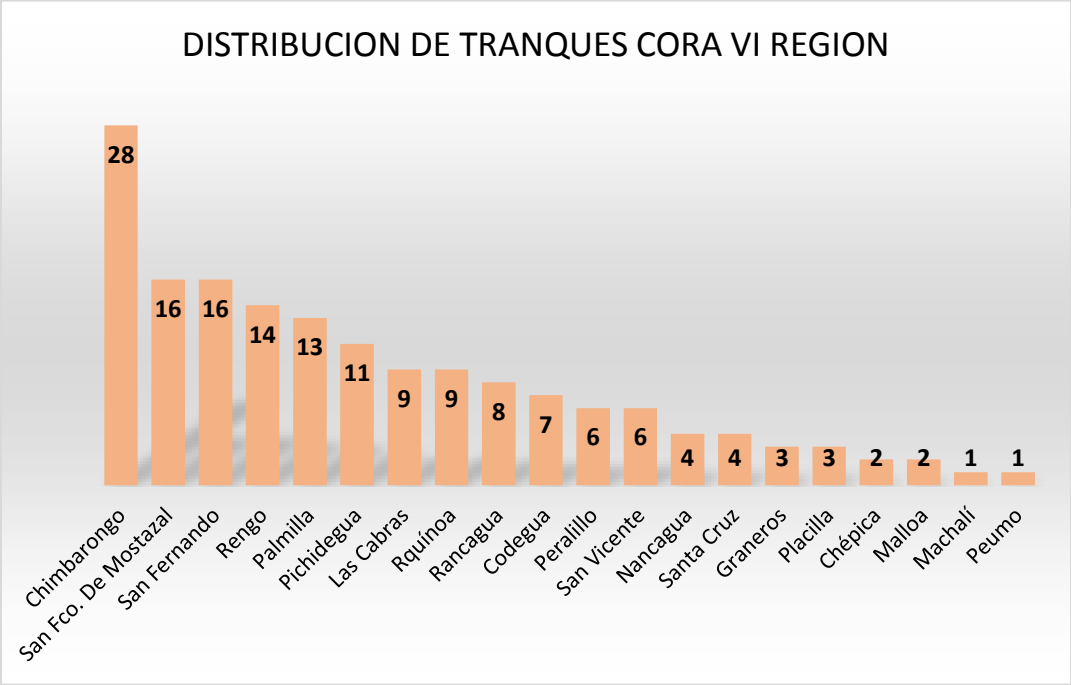


Figura 4.2. Tranques CORA VI Región distribuidos por comuna.

En Anexo digital Nº 1, se presenta el detalle de información de Tranques CORA VI Región.

4.1.2 Memorias de reuniones

De las reuniones efectuadas a la fecha se ha podido constatar la siguiente información:

En reuniones de fecha 18 de diciembre de 2015 y 21 de enero de 2016, con el Sr. Juan Soto Miranda, Coordinador Regional de Riego (CNR) que se desempeña en la Seremi de Agricultura de la Región de O'Higgins, se logró obtener información sobre un estudio Técnico de Tranques CORA de la Provincia de Colchagua del año 2014, realizado por el Ingeniero Agrónomo Homero Peralta Navarrete, documento que se presenta en Anexo 1, el cual complementa la información proporcionada por la CNR.

En reuniones con SAG Sectorial y Regional de fechas 12 y 22 de enero de 2016, respectivamente, se ha revisado y recopilado una mayor cantidad de antecedentes, principalmente se han revisado los proyectos de parcelación existentes en las oficinas del Servicio Agrícola y Ganadero, así como planos y antecedentes de distribución de las aguas, información con la cual se ha establecido sobre qué Proyectos de Parcelación cuentan con Tranques. En Anexo 1 se presenta documentación entregada por el SAG, que tiene referencia a la asignación de Bienes Comunes a las parcelas y/o sitios.

En reunión de fecha 20 de enero de 2016, con Juntas de Vigilancias y con la Asociación de Canalistas del canal Cachapoal, se logró obtener información de contactos para posteriores visitas a terreno. Se efectuaron las siguientes reuniones:

Junta de Vigilancia de la 1° Sección del Río Cachapoal: Sr. Robert Hilliard, Gerente.
Junta de Vigilancia de la 1° Sección del Río Tinguiririca: Sr. Miguel Ángel Guzmán, Gerente.
Asociación de Canalistas del Canal Cachapoal: Sr. Rafael Dueñas, Administrador.
Instituto de Desarrollo Agropecuario región de O'Higgins: Walter Ammann, Encargado Regional de Riego.

En Anexo digital Nº3, se adjunta minutas de reuniones realizadas.

4.2 Ubicación y georreferenciación de tranques (Gabinete)

Mediante el proceso de recopilación, identificación y creación de una capa de información con los requerimientos exigidos por la CNR, para ser compatibles con la plataforma ESIIR, se determinó la georreferenciación de 163 tranques CORA, de los cuales 87 se encuentran en la provincia de Cachapoal y 76 se sitúan en la provincia de Colchagua.

4.3 Ficha tipo para el levantamiento de la Información

Considerando los requisitos establecidos en las bases técnicas del presente estudio, se presenta en Anexo digital Nº 5 Ficha de inspección de tranques, que corresponde a la versión revisada y validada por la CNR, que fue enviada por correo electrónico a esta consultora con fecha 03 de febrero de 2016, la cual fue completada para cada tranque en estudio.

4.4 Ubicación y georreferenciación de tranques (Terreno)

Se ha visitado la totalidad de los tranques identificados en gabinete y se ha verificado su condición en terreno, además, se ha establecido un contacto con usuarios y/o dirigentes, para determinar, en primera instancia, que tranques se encuentran en uso común y cuales han pasado a manos de privados. Del total de tranques (163), se ha logrado determinar que 81 se encuentran en manos de privados (uso de un solo agricultor) y 82 en uso común.

4.5 Levantamiento del estado de infraestructura

Este punto contempla la realización de las visitas de inspección de cada tranque, logrando hasta el momento la realización del 100% de las visitas a los tranques identificados en la etapa 1.

4.5.1 Caminos de acceso

El detalle de las rutas de acceso identificadas para cada tranque se registran en su ficha técnica de catastro correspondiente. Lográndose un 100% de los tranques visitados (Anexo Nº 5: Fichas técnicas de catastro).
Se presenta ejemplo tipo de croquis de ubicación para tranque 6_CA03:

Figura 4.3. Croquis de ubicación utilizado en ficha técnica correspondiente a tranque 6_CA03.

4.5.2 Uso Actual

Se ha catastrado el 100% de los tranques CORA, identificados en la etapa 1b (163 tranques), logrando determinar la cantidad de tranques que se encuentran en uso de riego y otros fines.

A continuación se presenta tabla que resume la información de uso recopilada.

Tabla 4.2. Tranques CORA, con información de uso.

N°	ID	Proyecto de Parcelació	Comuna	Uso	Estado	Observaciones
1	6_CA1	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	Ok
2	6_CA2	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	Ok
3	6_CA3	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	Ok
4	6_CA4	Molino de Angostura	Mostazal	Común	En uso	Ok
5	6_CA5	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	Ok
6	6_CA6	Picarquin "B"	Mostazal	Común	En uso	Ok
7	6_CA7	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	Completamente embancado y lleno vegetación que hace imposible medicion.
8	6_CA8	Picarquin "B"	Mostazal	Común	En uso	Ok
9	6_CA9	San Ignacio	Mostazal	Común	No existe	Abandonado del año 86, condominio alrededor.
10	6_CA10	San Pedro	Mostazal	Común	En uso	Rehabilitado
11	6_CA11	San Pedro	Mostazal	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
12	6_CA12	Picarquin "B"	Mostazal	Común	En uso	Ok
13	6_CA13	Picarquin "B"	Mostazal	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
14	6_CA14	San Pedro	Mostazal	Común	En uso	Rehabilitado
15	6_CA15	Patria Nueva	Mostazal	Común	En uso	Ok
16	6_CA16	La Candelaria	Mostazal	Común	En uso	Rehabilitado
17	6_CA17	El Molino	Codegua	Común	En uso	Ok
18	6_CA18	El Molino	Graneros	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
19	6_CA19	El Carmen	Codegua	Privado	No existe	En lugar existe una plantación de cerezos.
20	6_CA20	Las Mercedes	Graneros	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
21	6_CA21	El Carmen	Codegua	Común	En uso	Ok
22	6_CA22	El Maiten	Graneros	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
23	6_CA23	El Carmen	Codegua	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
24	6_CA24	Silos de Tunca	Codegua	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
25	6_CA25	Santa Elena	Rancagua	Común	En uso	Ok
26	6_CA26	Silos de Tunca	Codegua	Común	En uso	Ok
27	6_CA27	La Gonzalina	Rancagua	Común	Sin uso	No es utilizado hace mas de 10 años, basural y pastoreo.
28	6_CA28	Los Tilos	Rancagua	Común	Sin uso	No es utilizado hace mas de 12 años, basural y pastoreo.
29	6_CA29	Silos de Tunca	Codegua	Común	En uso	Ok
30	6_CA30	Las Torres	Rancagua	Común	Sin uso	Se ha convertido en un basural, no se observan obras de entrada ni salida.
31	6_CA31	La Llaveria	Las Cabras	Privado	Sin uso	Se utiliza como baural de empresa particular.
32	6_CA32	La Llaveria	Las Cabras	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
33	6_CA33	La Llaveria	Las Cabras	Común	Sin uso	Tranque abandonado desde el terremoto del año 1985
34	6_CA34	Los Suspiros	Rancagua	Privado	En uso	Privado, en uso
35	6_CA35	El Durazno	Rancagua	Privado	Sin uso	Privado, sin uso, solo se observan restos de muro
36	6_CA36	La Llaveria	Las Cabras	Privado	En uso	Privado, en uso
37	6_CA37	Los Suspiros	Rancagua	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
38	6_CA38	Los Suspiros	Rancagua	Común	En uso	Ok
39	6_CA39	La Llaveria	Las Cabras	Privado	Sin uso	Ok
40	6_CA40	La Llaveria	Las Cabras	Común	En uso	Rehabilitado
41	6_CA41	Cocalan	Las Cabras	Común	En uso	Ok
42	6_CA42	Cocalan	Las Cabras	Común	Sin uso	Sin uso, no se pueden tomar mediciones, por lo excesivo de la vegetación
43	6_CA43	Cocalan	Las Cabras	Común	En uso	Rehabilitado
44	6_CA44	Tejas Verdes	Machali	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
45	6_CA45	San Jose	Requinoa	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
46	6_CA46	El Trigal	Requinoa	Común	En uso	Rehabilitado
47	6_CA47	Chumaquito Limitada	Requinoa	Común	En uso	Ok
48	6_CA48	El Trigal	Requinoa	Común	En uso	Ok
49	6_CA49	La Hijuela	Requinoa	Privado	Sin uso	Privado sin uso (basural)
50	6_CA50	Naicura y Santa Teresa	Rengo	Privado	Sin uso	Privado sin uso (basural)
51	6_CA51	Naicura y Santa Teresa	Rengo	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
52	6_CA52	El Choapino	Rengo	Común	En uso	Ok
53	6_CA53	Pimpinela	Requinoa	Común	En uso	Ok
54	6_CA54	San Rafael	Requinoa	Común	En uso	Ok
55	6_CA55	El Bosque	Rengo	Común	En uso	Ok
56	6_CA56	Los Gomeros	Rengo	Común	En uso	Rehabilitado
57	6_CA57	Totihue	Requinoa	Común	En uso	Ok
58	6_CA58	Casas del Rosario	Rengo	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
59	6_CA59	Totihue	Requinoa	Común	Sin uso	Sin uso, basural
60	6_CA60	La Torina	Pichidegua	Privado	Sin uso	Ok
61	6_CA61	La Torina	Pichidegua	Privado	Sin uso	Plantación de viñas
62	6_CA62	El Toco	Pichidegua	Común	En uso	Rehabilitado
63	6_CA63	Codao	Peumo	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
64	6_CA64	Tipaume	Rengo	Común	Sin uso	No existe tranque (Se indica que nunca se construyó)
65	6_CA65	San Roberto	Pichidegua	Común	Sin uso	Sin uso

Tabla 4.2. Tranques CORA, con información de uso Continuación).

66	6_CA66	El Vergel	Rengo	Común	En uso	Ok
67	6_CA67	La Ariana	Rengo	Común	En uso	Sin acceso, ubicado en terreno privado.
68	6_CA68	El Vergel	Rengo	Común	Sin uso	Se utiliza como corral de animales
69	6_CA69	El Vergel	Rengo	Común	En uso	Ok
70	6_CA70	San Roberto	Pichidegua	Común	En uso	Ok
71	6_CA71	El Vergel	Rengo	Común	En uso	Ok
72	6_CA72	Almahue	Pichidegua	Común	En uso	Ok
73	6_CA73	Almahue	Pichidegua	Común	En uso	Ok
74	6_CA74	San Lucas	Pichidegua	Común	En uso	Ok
75	6_CA75	Santa Matilde	Pichidegua	Común	En uso	Rehabilitado
76	6_CA76	Almahue	Pichidegua	Común	En uso	Ok
77	6_CA77	Santa Corina	Rengo	Privado	En uso	Sin acceso, ubicado en terreno privado.
78	6_CA78	Almahue	Pichidegua	Privado	En uso	Privado, rehabilitado
79	6_CA79	El Inca	San Vicente	Común	Sin uso	Sin Acceso, cierre perimetral
80	6_CA80	La Verdad y Moralina	Malloa	Común	En uso	Ok
81	6_CA81	Idahue Norte	San Vicente	Común	En uso	Ok
82	6_CA82	Las Nieves	Rengo	Privado	No existe	No existe tranque, hay plantación de frutales
83	6_CA83	La Verdad y Moralina	Malloa	Privado	No existe	No existe tranque
84	6_CA84	Millahue	San Vicente	Común	No existe	Se utiliza como Apiñadero de animales.
85	6_CA85	Millahue	San Vicente	Común	Sin uso	Ok
86	6_CA86	San Jose de Las Pataguas	San Vicente	Común	En uso	Ok
87	6_CA87	Millahue	San Vicente	Común	En uso	Ok
88	6_CO1	Poblacion	Peralillo	Privado	En uso	Privado, sin acceso
89	6_CO2	Poblacion	Peralillo	Privado	En uso	Privado, en uso
90	6_CO3	Santa Matilde	Palmilla	Común	En uso	Ok
91	6_CO4	Los Huiques	Palmilla	Privado	No existe	No existe, cancha tenis
92	6_CO5	San Miguel de Calleuque	Peralillo	Común	En uso	Ok
93	6_CO6	Santa Matilde	Palmilla	Privado	Sin uso	Sin uso, relaves de mina
94	6_CO7	Santa Matilde	Palmilla	Común	En uso	Ok
95	6_CO8	Lihueimo1	Peralillo	Privado	No existe	Privado, no existe, plantado
96	6_CO9	Cañetenes de Puquillay	Peralillo	Común	En uso	Ok
97	6_CO10	Cañetenes de Puquillay	Peralillo	Privado	No existe	Privado, sin acceso, plantado
98	6_CO11	El Carmen de Los Lingues	San Fernando	Común	En uso	Ok
99	6_CO12	Majadas Garza	Palmilla	Privado	En uso	Privado, sin acceso
100	6_CO13	Chorrillos	San Fernando	Común	En uso	Ok
101	6_CO14	Rinconada	Palmilla	Privado	En uso	Privado, sin acceso
102	6_CO15	San Ernesto de los Lingues	San Fernando	Privado	Sin uso	Sin uso, plantado
103	6_CO16	Lihueimo2	Palmilla	Privado	No existe	Privado, no se construyó
104	6_CO17	Majadas Garza	Palmilla	Privado	Sin uso	Privado, sin acceso, otro uso
105	6_CO18	Chorrillos	San Fernando	Privado	Sin uso	Privado, en uso
106	6_CO19	San Jose del Carmen	Palmilla	Común	No existe	No existe
107	6_CO20	Chorrillos	San Fernando	Común	En uso	Ok
108	6_CO21	Santa Isabel de Polonia	San Fernando	Común	En uso	Ok
109	6_CO22	San Jose del Carmen	Palmilla	Común	No existe	No se construyó
110	6_CO23	Chorrillos	San Fernando	Privado	No existe	No se construyó, plantado
111	6_CO24	Pupilla	Palmilla	Privado	Sin uso	Ok, sin uso, cancha
112	6_CO25	San José de Los Lingues	San Fernando	Común	En uso	Ok
113	6_CO26	Chorrillos	San Fernando	Privado	Sin uso	Privado, sin uso
114	6_CO27	Las Garzas	San Fernando	Privado	En uso	Privado, sin acceso
115	6_CO28	San Rafael	Palmilla	Privado	En uso	Privado, sin acceso
116	6_CO29	San José de Los Lingues	San Fernando	Común	En uso	Ok
117	6_CO30	Los Cruceros	San Fernando	Común	Sin uso	Común, sin uso, plantado
118	6_CO31	San José de Los Lingues	San Fernando	Común	En uso	Ok
119	6_CO32	La Ramada	San Fernando	Común	Sin uso	Ok, sin uso
120	6_CO33	Por la Razón o La Fuerza	San Fernando	Común	En uso	Ok
121	6_CO34	Los Maquis	Palmilla	Privado	No existe	Plantación de frutales
122	6_CO35	La Rosas de Antivero	San Fernando	Común	En uso	Ok, 2 usuarios
123	6_CO36	Yaquil	Santa Cruz	Común	En uso	Rehabilitado INDAP 2015
124	6_CO37	Yaquil	Santa Cruz	Común	En uso	Rehabilitado INDAP 2015
125	6_CO38	San Jose de Peñuelas	Placilla	Privado	En uso	Ok
126	6_CO39	Arica	Placilla	Común	No existe	No existe
127	6_CO40	Rinconada de Manantiales	Placilla	Común	Sin uso	Sin uso, esta post. Indap
128	6_CO41	San Fermin	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
129	6_CO42	San Gregorio	Nancagua	Común	No existe	No existe
130	6_CO43	Tinguiririca	Chimbarongo	Común	En uso	Ok

Tabla 4.2. Tranques CORA, con información de uso Continuación).

131	6_CO44	El Huape	Nancagua	Común	En uso	Ok
132	6_CO45	La Macarena	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
133	6_CO46	Quicharco	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
134	6_CO47	Las Barras	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
135	6_CO48	El Huape	Chépica	Común	En uso	Ok
136	6_CO49	Tinguiririca	Chimbarongo	Privado	En uso	Sin Acceso, no autorizan la inspección
137	6_CO50	La Macarena	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
138	6_CO51	La Macarena	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
139	6_CO52	La Macarena	Chimbarongo	Privado	En uso	Privado, sin acceso
140	6_CO53	La Macarena	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
141	6_CO54	Quicharco	Chimbarongo	Común	En uso	Ok, bonificado CNR
142	6_CO55	San Antonio	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
143	6_CO56	La Esperanza	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
144	6_CO57	Puquillay	Nancagua	Común	En uso	Ok
145	6_CO58	Santa Isabel	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
146	6_CO59	Puquillay	Nancagua	Común	En uso	Ok
147	6_CO60	Santa Eliana y El Romeral	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
148	6_CO61	Chomedahue	Santa Cruz	Común	En uso	Ok
149	6_CO62	Chomedahue	Santa Cruz	Común	En uso	Ok
150	6_CO63	Las Acacias	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
151	6_CO64	Las Arañas	Chépica	Común	No existe	No existe
152	6_CO65	Campo Nuevo	Chimbarongo	Privado	En uso	sin ficha
153	6_CO66	El Membrillo	Chimbarongo	Común	Sin uso	Sin uso, cancha de futbol
154	6_CO67	El Membrillo	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
155	6_CO68	Tierras Blancas	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
156	6_CO69	El Membrillo	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
157	6_CO70	Santa María	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
158	6_CO71	El Membrillo	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
159	6_CO72	Tierras Blancas	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
160	6_CO73	La Platina	Chimbarongo	Común	En uso	Rehabilitado CNR
161	6_CO74	La Chipana Limitada	Chimbarongo	Común	En uso	Ok
162	6_CO75	El Huemul	Chimbarongo	Común	En uso	Ok, 2 usuarios
163	6_CO76	El Huemul	Chimbarongo	Común	En uso	Ok

De acuerdo a los registros de la tabla anterior se logró obtener el detalle de la propiedad de los tranques, cuyo análisis se refleja en los siguientes gráficos:

Total de Tranques	163
Tranques prop. común	113
Tranques prop. privado	50

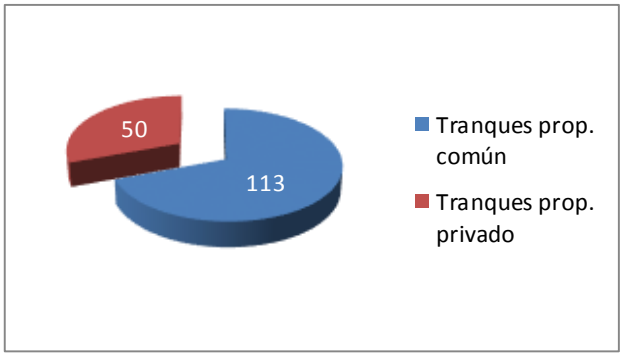


Figura 4.4. Tranques uso común o privado.

De acuerdo a la información recopilada en terreno y traspasada en las fichas técnicas correspondientes, se observa una supremacía del 69,3% (113) correspondientes tranques

de uso comunitario, el resto de los tranques se encuentra actualmente utilizado por un solo regante.

TOTAL TRANQUES	163
En uso	119
Sin uso	28
No existen	16

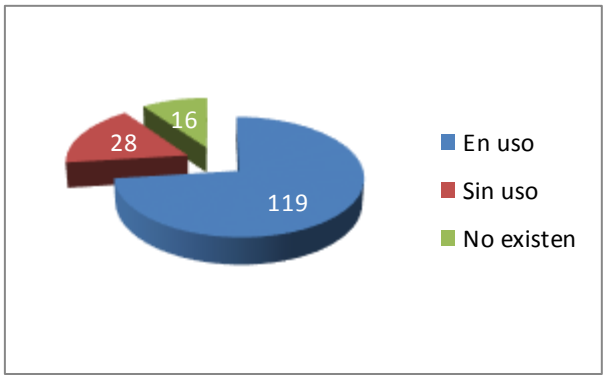


Figura 4.5. Tranques en uso actual.

Se ha podido establecer que del total de los tranques considerados en el presente estudio, existe un 73% (119) tranques que en la actualidad se utilizan para riego, el resto se conforma de 17.2% (28) de tranques que a la fecha no están siendo utilizados principalmente por el deterioro y embancamiento a través de los años. Finalmente se verificó que hay un 9.8% (16) de tranques que actualmente no existen.

TOTAL TRANQUES RIEGO	119
Prop. Común	91
Prop. Privado	28

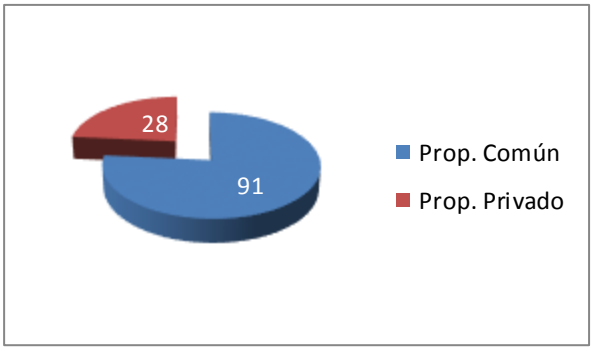


Figura 4.6. Tranques utilizados para riego.

Se observa que del universo de 119 tranques que actualmente se utilizan para riego, existe un 76% (91) de uso comunitario y un 31% (28) está siendo utilizado por un particular.

La ubicación espacial de los tranques considerados en el presente estudio para las provincias de Cachapoal y Colchagua se adjuntan al final del informe denominadas “Mapa

de Tranques Cora Provincia de Cachapoal" y ""Mapa de Tranques Cora Provincia de Colchagua".

Cabe destacar que de los 113 tranques de uso común, existen 13 tranques que no cumplen las condiciones mínimas necesarias para ser evaluados, según los alcances del presente estudio, principalmente por motivos tales como: inexistencia de obras asociadas al tranque que permitan definir su geometría y dimensiones básicas e imposibilidad de acceder a realizar mediciones.

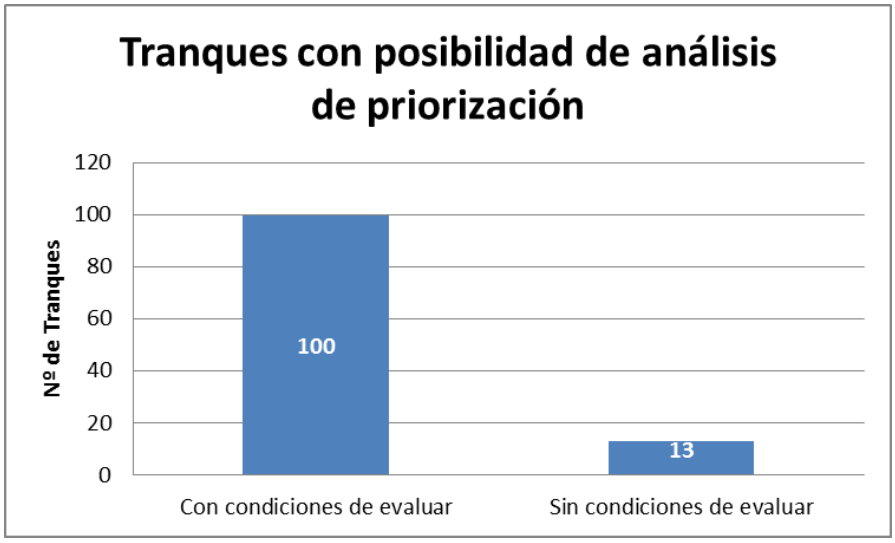


Figura 4.7. Indicación de Nº de tranques a ser abordados en análisis de priorización.

4.5.3 Dimensiones y Capacidad

Para la determinación del embanque se consideró utilizar el talud interno recomendado para el diseño de tranques, esto es H=2.5 y V=1. Esta inclinación genera un ángulo interior de 21.8° necesaria para determinar la distancia x que se muestra en la Figura 4.7.

En terreno se midió la altura del muro hasta el terraplén (h1) y se determinó la altura de embanque (he) en función de la cota de salida exterior de la compuerta y a mediciones al interior del tranque. Se ha considerado una altura general de revancha de 0.5m según observaciones registradas en terreno (hr= 0.5m), por lo tanto, el nivel de altura de agua al

interior del tranque corresponde a la diferencia entre h1-hr, y el nivel de embanque corresponde a h1-he.

El procedimiento para determinar los volúmenes de capacidad máxima y embanque de cada tranque fue determinar las distancias x1, x2 y x3 dependiendo del nivel que se requiera conociendo la altura adecuada y el ángulo interior del triángulo formado por el talud que corresponde a ß = 68,2°. Las distancias x1, x2 y x3 multiplicadas por el dato del perímetro del tranque medido en el coronamiento, permite obtener un área que se resta al área original del tranque y obtener las áreas a nivel de agua, nivel de embanque y nivel de piso, que al multiplicar por su respectiva altura obtendremos el volumen requerido.

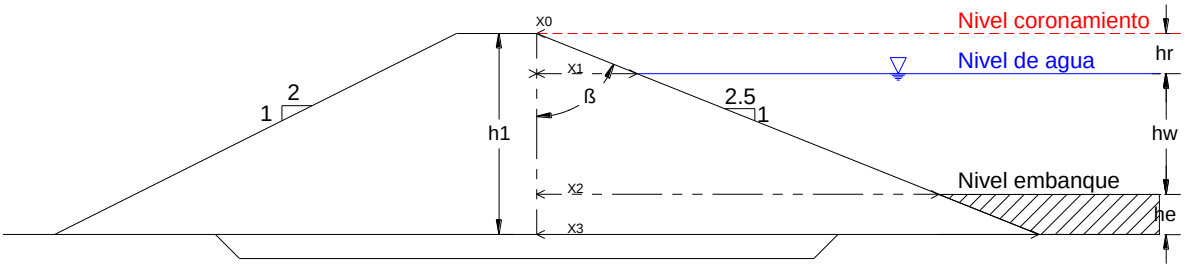


Figura 4.8. Dimensiones de sección tipo de muro de tranque.

Las fórmulas utilizadas para determinar las áreas de descuento en función de las alturas hr, he y h1, se muestran a continuación:

Donde:

hr : Altura de la revancha (m).
hw : Altura de agua (m).
he : Altura de embanque (m).
h1 : Altura de coronamiento (m).
Perímetro : Corresponde al perímetro del contorno del tranque.
ß : Angulo conformado por talud interior del tranque.
Área desc. f(hr) : Área de descuento en función de la altura de la revancha en el tranque.
Área desc. f(he) : Área de descuento en función de la altura de embanque al interior del tranque.
Área desc. f(h1) : Área de descuento en función de la altura de coronamiento del muro del tranque.

$$Area\ desc.f(h_r) = Area_Poza - \frac{h_r}{tag(\beta)} * perímetro$$

$$Area\ desc.f(h_e) = Area_Poza - \frac{h_1 - h_e}{tag(\alpha\beta)} * perímetro$$

$$Area\ desc.f(h_1) = Area_Poza - \frac{h_1}{tag(\beta)} * perímetro$$

Fórmulas utilizadas para determinar los volúmenes del tranque en función de las alturas de revancha (hr), embanque (he) y coronamiento (h1):

$$Vol.Actual = \left(\frac{Area\ desc.f(h_r) + Area\ desc.f(h_e)}{2}\right) * (h_w - h_e)$$

$$Vol.Máx.útil = \left(\frac{Area\ desc.f(h_r) + Area\ desc.f(h_1)}{2}\right) * h_w$$

$$Vol.Emb. = \left(\frac{Area\ desc.f(h_e) + Area\ desc.f(h_1)}{2}\right) * h_e$$

A continuación se muestra Tabla 4.3 resumen con el cálculo de volúmenes determinados a partir de las fórmulas enunciadas anteriormente, donde se incluye un factor de seguridad 1.15 en el cálculo del volumen de embanque, ya que el embanque no es parejo.

Tabla 4.3. Detalle de cálculo de volúmenes de embanque.

ID	Area (m^2) Poza (coronam.)	Area (m^2) Tranque (terreno)	Perím. (m)	Largo (m)	Ancho(m)	(terraplén) (m)	(revancha) (m)	(agua) (m)	(embanque) (m)	Factor (1.15) H. Embanque	(Corregido) (m)	f(hr) (m^2)	f(he) (m^2)	f(h1) (m^2)	Vol. Actual (m^3)	Vol. Max. Util (m^3)	Vol. Emb. (m^3)
6_CA01	2049	3768	176	63.38	38.62	2.20	0.5	1.7	1.35	1.15	1.55	1829	1762.99	1080.98	269.4	2,473.5	2,204.1
6_CA02	3622	6651	224	71.5	58.31	1.82	0.5	1.32	1	1.15	1.15	3341.99	3246.79	2602.78	560.1	3,923.6	3,363.5
6_CA03	178760	212950	1961	782.55	256.77	4.00	0.5	3.5	0.85	1.15	0.98	176308.7	163954.14	159149.59	428,731.2	587,052.0	158,320.8
6_CA04	23407	26307	604	191.04	137.56	3.50	0.5	3	0.77	1.15	0.89	22651.98	19465.82	18121.89	44,434.3	61,160.8	16,726.5
6_CA05	280293	306710	2253	778.42	555.26	3.80	0.5	3.3	0.3	1.15	0.35	277476.69	260860.47	258889.06	794,047.3	885,003.5	90,956.2
6_CA06	9076	10843	430	163.75	77.48	2.92	0.5	2.42	1.1	1.15	1.27	8538.49	7302.21	5936.93	9,108.4	17,515.3	8,406.9
6_CA07	7914	8655	369	135.01	82.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA08	11204	13340	398	111.94	110.8	3.9	0.5	3.4	1.5	1.15	1.73	10706.49	9044.81	7323.42	16,492.3	30,650.9	14,158.5
6_CA09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA10	16566	20564	505	160	119.64	3	0.5	2.5	1.05	1.15	1.21	15934.74	14306.08	12778.42	19,505.3	35,891.5	16,386.1
6_CA11	4179	6277	269	105.89	44.92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA12	192247	215616	1691	564.4	419.42	8	0.5	7.5	1.6	1.15	1.84	190133.21	166205.06	158426.3	1,008,437.3	1,307,098.2	298,660.9
6_CA13	3598	4573	224	66.56	59.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA14	10252	13325	375	134.77	95.68	3.3	0.5	2.8	0.8	1.15	0.92	9783.24	8020.7	7158.19	16,735.7	23,718.0	6,982.3
6_CA15	13884	18642	532	144.99	173.32	2.15	0.5	1.65	0.88	1.15	1.01	13218.99	12367.77	11024.44	8,187.8	20,000.8	11,813.1
6_CA16	18420	23081	505	179.42	129.18	4.2	0.5	3.7	1.3	1.15	1.5	17788.74	15011.18	13117.39	36,079.9	57,176.3	21,096.4
6_CA17	9054	11318	442	184.86	55.17	2	0.5	1.5	0.65	1.15	0.75	8501.49	7672.72	6843.95	6,065.3	11,509.1	5,443.8
6_CA18	5860	8759	346	146.31	47.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA19	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA20	7365	9209	376	133.37	63.94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA21	7773	9627	339	110.26	87.41	2.23	0.5	1.73	0.925	1.15	1.06	7349.24	6781.4	5883.04	4,733.8	11,445.9	6,712.2
6_CA22	12492	16495	488	158.28	141.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA23	2836	3669	203	64.44	49.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA24	3348	4155	244	88.41	43.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA25	32135	42632	985	444.71	89.81	3.16	0.5	2.66	0.5	1.15	0.58	30903.72	25781.62	24353.34	58,952.8	73,491.9	14,539.1
6_CA26	7023	8228	344	117.38	64.64	2.41	0.5	1.91	0.7	1.15	0.81	6592.99	5646.97	4950.36	6,732.0	11,023.9	4,291.9
6_CA27	15408	17122	499	205.88	108.32	2.58	0.5	2.08	0.6	1.15	0.69	14784.24	13050.18	12189.38	19,344.9	28,052.6	8,707.6
6_CA28	3389	7977	222	69.77	51.92	1.11	0.5	0.61	0.12	1.15	0.14	3111.49	2850.64	2772.94	1,401.1	1,794.8	393.7
6_CA29	14015	17519	459	149.94	99.82	2.7	0.5	2.2	0.5	1.15	0.58	13441.24	11582.25	10916.69	20,269.0	26,793.7	6,524.7
6_CA30	2960	4660	213	68.25	44.94	1.32	0.5	0.82	0.5	1.15	0.58	2693.74	2565.94	2257.09	631.2	2,029.8	1,398.7
6_CA31	9922	11803	515	227.37	46.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA32	818	1342	153	63.16	18.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA33	4330	5236	286	95.91	72.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA34	2563	3431	227	75.85	52.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA35	no	no	no	no	no	no	no	no	no	1.15	no	no	no	no	no	no	no
6_CA36	33446	37390	674	231.62	210.04	2.28	0.5	1.78	0.7	1.15	0.81	32603.48	30969	29604.12	30,832.7	55,364.8	24,532.1
6_CA37	8622	9477	357	94.56	92.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA38	18638	20530	548	169.28	119.13	2.26	0.5	1.76	0.6	1.15	0.69	17952.99	16487.06	15541.74	18,425.4	29,475.4	11,049.9
6_CA39	5641	6958	292	102.04	81.28	2.20	0.5	1.7	0.5	1.15	0.58	5275.99	4458.38	4034.97	5,451.3	7,914.3	2,463.1
6_CA40	17075	22109	599	216.29	87.27	2.82	0.5	2.32	0.5	1.15	0.58	16326.23	13720.53	12851.96	26,140.7	33,846.7	7,706.0
6_CA41	7200	8628	345	120.47	61.07	3.60	0.5	3.1	1.41	1.15	1.62	6768.74	5492.21	4094.94	9,073.1	16,838.7	7,765.6
6_CA42	6651	7539	329	100.74	73.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA43	5728	6861	318	128.59	55.97	3.52	0.5	3.02	0.6	1.15	0.69	5330.49	3478.1	2929.54	10,262.0	12,472.7	2,210.6
6_CA44	768	893	115	43.74	23.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA45	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
6_CA46	13181	16020	486	157.88	106.25	4.1	0.5	3.6	1.3	1.15	1.5	12573.49	10021.93	8199.4	23,725.2	37,391.2	13,666.0
6_CA47	3884	5509	271	104.17	42.81	4.71	0.5	4.21	0.7	1.15	0.81	3545.24	1241.7	692.91	8,137.8	8,921.3	783.5
6_CA48	28099	31791	662	186.83	162.21	3.82	0.5	3.32	1.56	1.15	1.79	27271.48	24739.28	21776.77	39,788.2	81,420.1	41,631.9
6_CA49	25237	28766	626	177.74	143.78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA50	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no

Tabla 4.3. Detalle de cálculo de volúmenes de embanque (continuación).

ID	Area (m^2) Poza (coronam.)	Area (m^2) Tranque (terreno)	Perím. (m)	Largo (m)	Ancho(m)	h1 (terraplén) (m)	hr (revancha) (m)	hw (agua) (m)	he (embanque) (m)	Factor (1.15) H. Embanque	he (Corregido) (m)	Area Desc. f(hr) (m^2)	Area Desc. f(he) (m^2)	Area Desc. f(h1) (m^2)	Vol. Actual (m^3)	Vol. Max. Util (m^3)	Vol. Emb. (m^3)
6_CA51	18492	20824	527	144.28	138	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA52	14203	17903	631	252.86	75.12	2.99	0.5	2.49	0.8	1.15	0.92	13414.23	10937.51	9486.18	19,116.1	28,511.0	9,394.9
6_CA53	5920	6902	281	92.05	89.27	2.94	0.5	2.44	1.1	1.15	1.27	5568.74	4746.8	3854.61	6,034.6	11,496.5	5,461.9
6_CA54	6174	7083	313	127.23	66.81	2.88	0.5	2.38	0.72	1.15	0.83	5782.74	4569.84	3920.35	8,023.3	11,546.7	3,523.4
6_CA55	6152	6385	308	84.95	71.32	2.25	0.5	1.75	1.11	1.15	1.28	5766.99	5405.08	4419.46	2,625.4	8,913.1	6,287.7
6_CA56	5399	6135	281	95.15	67.5	2.88	0.5	2.38	0.65	1.15	0.75	5047.74	3902.64	3375.76	7,294.6	10,024.0	2,729.4
6_CA57	12396	14433	455	181.74	83.62	2.37	0.5	1.87	1.035	1.15	1.19	11827.24	11053.72	9700.07	7,779.5	20,128.0	12,348.5
6_CA58	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
6_CA59	5834	7874	284	87.56	75.32	1.53	0.5	1.03	0.81	1.15	0.93	5478.99	5407.99	4747.68	544.4	5,266.7	4,722.4
6_CA60	2743	3653	192	58.7	56.87	2.5	0.5	2	-	1.15		-	-	-	-	-	-
6_CA61	6806	7882	370	150.07	48.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA62	8133	10620	402	155	54.16	4.32	0.5	3.82	0.5	1.15	0.58	7630.49	4374.22	3791.31	19,447.6	21,815.6	2,368.0
6_CA63	12035	14226	456	156.97	89.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA64	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
6_CA65	3725	3806	220	68.55	49.42	1.7	0.5	1.2	0.65	1.15	0.75	3449.99	3202.49	2789.98	1,496.8	3,744.0	2,247.2
6_CA66	5543	6759	322	118.06	48.5	2.43	0.5	1.93	0.9	1.15	1.04	5140.49	4424.03	3586.81	4,256.2	8,421.8	4,165.6
6_CA67	14424	16439	503	163.27	85.61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA68	6737	7320	334	101.72	68.2	2.09	0.5	1.59	0.7	1.15	0.81	6319.49	5668.18	4991.81	4,675.2	8,992.5	4,317.3
6_CA69	6588	7457	370	148.69	46.97	2.86	0.5	2.36	1	1.15	1.15	6125.49	5006.22	3942.45	6,734.7	11,880.2	5,145.5
6_CA70	9541	11115	433	126.68	124.6	1.7	0.5	1.2	0.7	1.15	0.81	8999.74	8577.56	7700.71	3,427.6	10,020.3	6,592.7
6_CA71	10474	12483	508	218.42	51.49	2.88	0.5	2.38	0.92	1.15	1.06	9838.99	8162.55	6816.32	11,881.0	19,819.8	7,938.8
6_CA72	7120	8125	333	115.28	72.8	2.73	0.5	2.23	1.1	1.15	1.27	6703.74	5904.52	4847.23	6,052.0	12,879.3	6,827.4
6_CA73	1778	2094	186	64.66	38.26	2.41	0.5	1.91	0.8	1.15	0.92	1545.5	1085.14	657.33	1,302.2	2,103.7	801.5
6_CA74	7165	7902	341	111.65	65.85	1.87	0.5	1.37	0.65	1.15	0.75	6738.74	6210.18	5570.79	4,014.2	8,432.0	4,417.9
6_CA75	24223	26087	597	157.17	154.99	2.10	0.5	1.6	0.65	1.15	0.75	23476.73	22208.08	21088.69	19,416.0	35,652.3	16,236.3
6_CA76	9076	11550	456	189.16	53.85	2.37	0.5	1.87	0.4	1.15	0.46	8505.99	6898.55	6374.14	10,860.2	13,912.9	3,052.7
6_CA77	16817	18089	578	206.8	130.81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA78	7941	8013	360	124.89	76.99	2.56	0.5	2.06	0.2	1.15	0.23	7490.99	5843.96	5636.95	12,201.5	13,521.8	1320.3
6_CA79	9747	11511	387	102.35	109.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA80	127642	140299	1461	564.35	268.38	3.68	0.5	3.18	1.025	1.15	1.18	125815.71	118510.56	114200.52	244,326.3	381,625.8	137,299.5
6_CA81	195448	211941	1765	518.96	444.26	3.49	0.5	2.99	0.6	1.15	0.69	193241.7	183092.74	180048.06	432,784.6	558,068.2	125,283.6
6_CA82	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
6_CA83	3263	3735	232	72.85	46.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CA84	2397	2560	165	47.22	45.27	1.69	0.5	1.19	0.8	1.15	0.92	2190.75	2079.37	1699.86	576.5	2,314.9	1,738.4
6_CA85	3299	3421	223	59.58	56.57	2.18	0.5	1.68	0.6	1.15	0.69	3020.24	2468.31	2083.62	2,716.8	4,287.2	1,570.4
6_CA86	471462	539838	2927	990.73	754.03	5.5	0.5	5	0.8	1.15	0.92	467803.17	437947.16	431214.92	1,847,730.7	2,247,545.2	399,814.6
6_CA87	797105	847289	4219	1382.83	758.65	4.8	0.5	4.3	1.8	1.15	2.07	791831.14	768309.73	746475.95	1,739,557.1	3,307,360.2	1,567,803.2

Tabla 4.3. Detalle de cálculo de volúmenes de embanque (continuación).

ID	Area (m^2) Poza (coronam.)	Area (m^2) Tranque (terreno)	Perím. (m)	Largo (m)	Ancho(m)	h1 (terraplén) (m)	hr (revancha) (m)	hw (agua) (m)	he (embanque) (m)	Factor (1.15) H. Embanque	he (Corregido) (m)	Area Desc. f(hr) (m^2)	Area Desc. f(he) (m^2)	Area Desc. f(h1) (m^2)	Vol. Actual (m^3)	Vol. Max. Util (m^3)	Vol. Emb. (m^3)
6_CO01	34061	39193	1030	277.91	233.22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO02	19952	21883	587	196.21	167.74	1.6	0.5	1.1	0.37	1.15	0.43	19218.23	18234.99	17603.95	12,546.8	20,252.2	7,705.4
6_CO03	23622	24605	627	176.49	148.58	2.5	0.5	2	0.8	1.15	0.92	22838.23	21145.3	19703.17	23,751.1	42,541.4	18,790.3
6_CO04	1865	2187	176	46.62	40.18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO05	70062	72553	1158	350.16	239.66	2.2	0.5	1.7	0.9	1.15	1.04	68614.47	66703.73	63692.87	44,655.0	112,461.2	67,806.2
6_CO06	16076	17762	545	225.81	126.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO07	24217	28612	769	340.49	82.82	3.8	0.5	3.3	0.5	1.15	0.58	23255.73	18026.42	16911.35	56,143.7	66,275.7	10,132.0
6_CO08	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO09	5034	6404	293	95.91	51.92	2.51	0.5	2.01	0.7	1.15	0.81	4667.74	3788.72	3195.39	5,073.9	7,902.5	2,828.6
6_CO10	20682	21478	591	172.63	125.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO11	5007	4856	286	92.45	78.46	3.5	0.5	3	0.5	1.15	0.58	4649.49	2919.16	2504.45	9,158.1	10,730.9	1,572.8
6_CO12	23254	23910	628	190.42	122.97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO13	5141	6092	291	121.93	56.59	2.37	0.5	1.87	0.9	1.15	1.04	4777.24	4173.4	3416.79	3,714.5	7,661.4	3,946.9
6_CO14	4319	4767	263	66.68	64.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO15	7914	9131	348	128.24	92.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO16	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO17	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO18	1499	1794	194	85.4	22.3	2.5	0.5	2	0.9	1.15	1.04	1256.49	790.89	286.47	982.7	1,543.0	560.2
6_CO19	65557	66795	1085	310.93	210.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO20	11216	12141	425	134.2	106.38	1.56	0.5	1.06	0.4	1.15	0.46	10684.74	10047.23	9558.47	6,219.6	10,728.9	4,509.3
6_CO21	21601	22920	623	194.23	145.04	2	0.5	1.5	0.77	1.15	0.89	20822.23	19872.14	18485.94	12,411.8	29,481.1	17,069.3
6_CO22	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO23	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO24	24653	26803	688	272.31	188.01	1.88	0.5	1.38	0.38	1.15	0.44	23792.98	22176.15	21419.33	21,605.5	31,196.5	9,591.0
6_CO25	9349	10556	402	137.11	70.04	2.99	0.5	2.49	0.7	1.15	0.81	8846.49	7158.05	6343.99	13,443.8	18,912.2	5,468.3
6_CO26	7372	7696	335	99.26	81.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO27	14791	16153	539	203.97	83.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO28	810	999	114	29.5	28.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO29	10293	11857	394	103.45	101.17	2.42	0.5	1.92	0.8	1.15	0.92	9800.49	8815.47	7909.25	9,308.0	17,001.4	7,693.4
6_CO30	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO31	10063	11401	394	103.78	98.13	1.8	0.5	1.3	0.7	1.15	0.81	9570.49	9087.83	8289.96	4,571.3	11,609.3	7,038.0
6_CO32	18134	19350	519	132.15	141.15	3.08	0.5	2.58	1.67	1.15	1.92	17485.24	16628.87	14137.62	11,257.7	40,793.5	29,535.8
6_CO33	12944	16214	616	279.38	74.67	3.24	0.5	2.74	0.95	1.15	1.09	12173.98	9632.93	7954.3	17,990.7	27,575.7	9,585.0
6_CO34	8702	10047	374	98.51	87.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO35	8367	9439	367	103.21	95.74	3.04	0.5	2.54	1.5	1.15	1.73	7908.24	7165.05	5577.74	6,104.7	17,127.2	11,022.5
6_CO36	43035	55711	862	289	152	3.93	0.5	3.43	0.5	1.15	0.58	41957.48	35815.6	34565.67	110,826.6	131,237.2	20,410.6
6_CO37	25956	29036	645	234.43	180.02	3.68	0.5	3.18	0.5	1.15	0.58	25149.73	20957.15	20021.88	59,938.9	71,822.9	11,883.9
6_CO38	11900	13501	517	198.36	62.34	1.89	0.5	1.39	0.485	1.15	0.56	11253.74	10180.94	9457.12	8,895.4	14,394.1	5,498.7
6_CO39	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO40	70681	76307	1055	326.43	249.35	3.35	0.5	2.85	0.95	1.15	1.09	69362.22	64720.13	61845.19	117,992.5	186,970.6	68,978.1

Tabla 4.3. Detalle de cálculo de volúmenes de embanque (continuación).

6_CO41	9818	10320	398	133.16	81.09	2.60	0.5	2.1	0.7	1.15	0.81	9320.49	8036.91	7230.95	11,195.5	17,379.0	6,183.5
6_CO42	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO43	6358	7750	306	98.15	71.73	1.7	0.5	1.2	0.41	1.15	0.47	5975.49	5417.03	5057.47	4,158.3	6,619.8	2,461.5
6_CO44	5766	6119	298	78.99	76.4	1.5	0.5	1	0.5	1.15	0.58	5393.49	5080.59	4648.48	2,199.6	5,021.0	2,821.4
6_CO45	10554	12423	434	165.1	109.28	1.57	0.5	1.07	0.5	1.15	0.58	10011.49	9479.83	8850.51	4,775.4	10,091.2	5,315.8
6_CO46	8432	9376	380	98.24	84.83	2.8	0.5	2.3	0.66	1.15	0.76	7956.99	6493.96	5771.94	11,127.2	15,788.3	4,661.0
6_CO47	17343	19388	536	157.54	111.31	2.5	0.5	2	0.7	1.15	0.81	16672.99	15078.35	13992.93	18,892.1	30,665.9	11,773.9
6_CO48	8870	10488	459	182.92	65.52	1.95	0.5	1.45	0.6	1.15	0.69	8296.24	7424.12	6632.33	5,973.7	10,823.2	4,849.5
6_CO49	11990	14120	465	174.36	71.87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO50	14179	16354	455	150.23	119.42	2.5	0.5	2	0.87	1.15	1	13610.24	12472.71	11335.19	13,041.5	24,945.4	11,904.0
6_CO51	18247	20695	590	221.23	119.21	3.11	0.5	2.61	0.7	1.15	0.81	17509.48	14854.43	13659.65	29,127.5	40,675.7	11,548.2
6_CO52	10760	11880	431	115.65	98.62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO53	20141	22816	571	158.11	122.09	2.6	0.5	2.1	0.7	1.15	0.81	19427.24	17585.72	16429.42	23,873.4	37,649.5	13,776.1
6_CO54	11602	15962	428	126.18	91.56	3.48	0.5	2.98	0.4	1.15	0.46	11066.99	8370.53	7878.32	24,491.3	28,228.5	3,737.2
6_CO55	10228	11194	390	141.68	94.68	2.45	0.5	1.95	0.5	1.15	0.58	9740.49	8404.71	7839.2	12,429.5	17,140.2	4,710.7
6_CO56	29852	31636	655	184.11	174.39	3.3	0.5	2.8	0.78	1.15	0.9	29033.23	25921.92	24448.14	52,207.4	74,873.9	22,666.5
6_CO57	22055	23959	580	167.87	152.45	2.20	0.5	1.7	0.5	1.15	0.58	21329.98	19705.95	18864.93	22,980.1	34,165.7	11,185.6
6_CO58	31799	36946	760	267.92	132.9	2.4	0.5	1.9	0.88	1.15	1.01	30848.98	29157.95	27238.91	26,703.1	55,183.5	28,480.4
6_CO59	16197	17989	502	161.44	119.42	2.3	0.5	1.8	0.71	1.15	0.82	15569.49	14339.56	13310.44	14,655.4	25,991.9	11,336.5
6_CO60	25445	31825	669	235.53	117.17	3.54	0.5	3.04	1.3	1.15	1.5	24608.73	22033.03	19524.23	35,914.2	67,082.1	31,167.9
6_CO61	135699	145288	1542	416.37	366.76	2.20	0.5	1.7	0.56	1.15	0.64	133771.46	129685.08	127217.82	139,632.0	221,840.9	82,208.9
6_CO62	28781	30011	715	252.67	111.12	1.46	0.5	0.96	0.5	1.15	0.58	27887.23	27207.97	26171.2	10,468.1	25,948.1	15,480.0
6_CO63	6376	7715	620	80	79.21	2.38	0.5	1.88	0.8	1.15	0.92	5600.98	4112.95	2686.92	4,662.7	7,790.6	3,127.9
6_CO64	no	no	no	no	no	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6_CO65	4563	5639	295	116.26	42.28	2.34	0.5	1.84	0.6	1.15	0.69	4194.24	3346.1	2837.21	4,335.7	6,468.9	2,133.2
6_CO66	2952	3326	238	78.17	38.61	1.72	0.5	1.22	0.7	1.15	0.81	2654.49	2410.54	1928.58	1,038.3	2,795.7	1,757.3
6_CO67	7630	8594	356	99.28	75.79	2.04	0.5	1.54	0.6	1.15	0.69	7184.99	6428.48	5814.36	5,785.7	10,009.5	4,223.8
6_CO68	2651	3315	212	74.39	40.84	2.10	0.5	1.6	0.55	1.15	0.63	2385.99	1871.88	1537.98	2,065.1	3,139.2	1,074.1
6_CO69	6002	7160	301	78.97	77.83	2.37	0.5	1.87	0.72	1.15	0.83	5625.74	4843.13	4218.54	5,443.8	9,204.4	3,760.6
6_CO70	8954	10152	380	104	84.32	2.82	0.5	2.32	0.61	1.15	0.7	8478.99	6939.96	6274.94	12,489.4	17,114.6	4,625.2
6_CO71	6792	7721	343	108.14	61.85	1.99	0.5	1.49	0.58	1.15	0.67	6363.24	5660.08	5085.54	4,929.6	8,529.3	3,599.8
6_CO72	8152	9022	353	96.89	96.08	2.99	0.5	2.49	1.4	1.15	1.61	7710.74	6934.12	5513.27	6,443.7	16,463.9	10,020.1
6_CO73	21094	23153	572	158.14	134.62	2.16	0.5	1.66	0.45	1.15	0.52	20378.99	18748.75	18005.14	22,302.8	31,858.8	9,556.0
6_CO74	26616	32120	685	213.19	126.79	2.26	0.5	1.76	0.75	1.15	0.86	25759.73	24218.45	22745.67	22,490.2	42,684.8	20,194.6
6_CO75	12305	14286	442	120.14	102.51	2.32	0.5	1.82	0.8	1.15	0.92	11752.49	10757.97	9741.35	10,129.7	19,559.4	9,429.7
6_CO76	6005	6624	315	97.44	66.71	2.30	0.5	1.8	0.78	1.15	0.9	5611.24	4902.48	4193.71	4,731.2	8,824.5	4,093.3

En base a los resultados obtenidos, se determinó el número de tranques de acuerdo a su volumen máximo de almacenamiento, tomando como base los rangos que se presentan a continuación:

Rango:				
0	<	50.000	Vol. Almacenamiento	A= 80
50.000	<	100.000	Vol. Almacenamiento	B= 11
100.000	>		Vol. Almacenamiento	C= 09

La mayor cantidad de tranques con potencial de ser rehabilitados en la región, se concentran en el rango A, cuya capacidad de almacenamiento es inferior a 50.000 m^3.

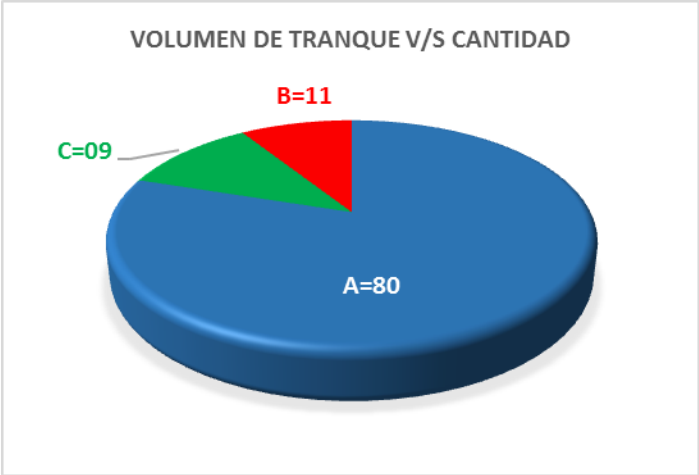


Figura 4.9. Distribución de tranques por capacidad de almacenamiento.

4.5.4 Estado General del Tranque

De acuerdo de inspecciones realizadas en terreno, fue posible registrar antecedentes técnicos del tranque y cotas en puntos de interés como: interior, muros y compuertas del tranque. Esta información fue registrada en cada una de las fichas de los tranques observados, específicamente en puntos 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7 de la ficha técnica de cada tranque.

4.5.5 Estado Obras Civiles y Mecánicas

De acuerdo de inspecciones realizadas en terreno, fue posible registrar antecedentes relacionado con el estado actual de las obras encontradas en cada tranque. Esta información fue registrada en cada una de las fichas de los tranques observados, específicamente en el punto 5 de las fichas técnicas.

4.5.6 Identificación de la fuente de abastecimiento de agua

Para la determinación del nombre y código de la cuenca, sub cuenca y sub sub cuenca, se procedió a utilizar información digital en formato shape. Para la determinación del canal que abastece el tranque se utilizó, antecedentes digitales proporcionados por la CNR, al inicio del programa (estudio CIREN). Lo anterior se complementó con consultas a las OUA y antecedentes SAG.

A continuación se presenta la Tabla 5 con información mencionada anteriormente, que se utilizó para el llenado del punto Nº 3 de la correspondiente ficha técnica.

En Anexo digital Nº5, se presenta tabla con información de los canales que abastecen a cada proyecto de Parcelación.

Tabla 4.4. Nombre y código de Cuenca, Sub Cuenca y Sub Sub Cuenca. Provincias de Cachapoal y Colchagua.

ID	PROYECTO DE PARCELACIÓN	COMUNA	CUENCA	SUB CUENCA	SUBSUBCUENCA
CA1	OHiggins de Pilay	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05713
CA2	OHiggins de Pilay	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05714
CA3	OHiggins de Pilay	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05715
CA4	Molino de Angostura	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05716
CA5	OHiggins de Pilay	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05717
CA6	Picarquin "B"	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05718
CA7	OHiggins de Pilay	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05719
CA8	Picarquin "B"	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05720
CA9	San Ignacio	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05721
CA10	San Pedro	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05722
CA11	San Pedro	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05723
CA12	Picarquin "B"	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05724
CA13	Picarquin "B"	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05725
CA14	San Pedro	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05726
CA15	Patria Nueva	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05727
CA16	La Candelaria	Mostazal	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05728
CA17	El Molino	Codegua	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05729
CA18	El Molino	Graneros	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05730
CA19	El Carmen	Codegua	Maipo/057	Río Maipo Medio/0571	Estero Angostura antes E. Paine/05731
CA20	Las Mercedes	Graneros	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA21	El Carmen		Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA22	El Maiten	Graneros	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA23	El Carmen		Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA24	Silos de Tunca	Codegua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA25	Santa Elena	Rancagua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA26	Silos de Tunca	Codegua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA27	La Gonzalina	Rancagua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA28	Los Tilos	Rancagua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA29	Silos de Tunca	Codegua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA30	Las Torres	Rancagua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0602	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA31	La Llaveria	Las Cabras	Río Rapel/060	Estero Alhué / 0604	E. Las Palmas / 06044
CA32	La Llaveria	Las Cabras	Río Rapel/060	Estero Alhué / 0604	E. Las Palmas / 06044
CA33	La Llaveria	Las Cabras	Río Rapel/060	Estero Alhué / 0604	E. Las Palmas / 06044
CA34	Los Suspiros	Rancagua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0602	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA35	El Durazno	Rancagua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Las Cadenas / 06011
CA36	La Llaveria	Las Cabras	Río Rapel/060	Estero Alhué / 0604	E. Las Palmas / 06044
CA37	Los Suspiros	Rancagua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA38	Los Suspiros	Rancagua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA39	La Llaveria	Las Cabras	Río Rapel/060	Estero Alhué / 0604	E. Las Palmas / 06044
CA40	La Llaveria	Las Cabras	Río Rapel/060	Estero Alhué / 0604	E. Las Palmas / 06044
CA41	Cocalan	Las Cabras	Río Rapel/060	Estero Alhué / 0604	E. Las Palmas / 06044
CA42	Cocalan	Las Cabras	Río Rapel/060	Estero Alhué / 0604	E. Las Palmas / 06044
CA43	Cocalan	Las Cabras	Río Rapel/060	Estero Alhué / 0604	E. Las Palmas / 06044

Tabla 4.4. Nombre y código de Cuenca, Sub Cuenca y Sub Sub Cuenca. Provincias de Cachapoal y Colchagua (Continuación).

ID	PROYECTO DE PARCELACIÓN	COMUNA	CUENCA	SUB CUENCA	SUBSUBCUENCA
CA44	Tejas Verdes	Machali	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA45	San Jose	Requinoa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA46	El Trigal	Requinoa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA47	Chumaquito Limitada	Requinoa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA48	El Trigal	Requinoa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA49	La Hijuela	Requinoa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Cachapoal entre río Claro y E. Las Cadenas / 06010
CA50	Naicura y Santa Teresa	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Claro entre E. Pichiguao y río Cachapoal / 06015
CA51	Naicura y Santa Teresa	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Claro entre E. Pichiguao y río Cachapoal / 06015
CA52	El Choapino	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Pichiguao / 06014
CA53	Pimpinela	Requinoa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Pichiguao / 06014
CA54	San Rafael	Requinoa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Pichiguao / 06014
CA55	El Bosque	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Pichiguao / 06014
CA56	Los Gomeros	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Pichiguao / 06014
CA57	Totihue	Requinoa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Pichiguao / 06014
CA58	Casas del Rosario	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Pichiguao / 06014
CA59	Totihue	Requinoa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Pichiguao / 06014
CA60	La Torina	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Cachapoal entre E. Claro y Emb. Rapel / 06019
CA61	La Torina	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Cachapoal entre E. Claro y Emb. Rapel / 06019
CA62	El Toco	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre E. Calleuque y Emb. Central Rapel / 06038
CA63	Codao	Peumo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Cachapoal entre E. Claro y Emb. Rapel / 06019
CA64	Tipaume	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Pichiguao / 06014
CA65	San Roberto	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre E. Calleuque y Emb. Central Rapel / 06038
CA66	El Vergel	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Claro entre E. Pichiguao y río Cachapoal / 06015
CA67	La Ariana	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Claro hasta E. Pichiguao / 06013
CA68	El Vergel	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Claro hasta E. Pichiguao / 06013
CA69	El Vergel	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Claro hasta E. Pichiguao / 06013
CA70	San Roberto	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre E. Calleuque y Emb. Central Rapel / 06038
CA71	El Vergel	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Claro entre E. Pichiguao y río Cachapoal / 06015
CA72	Almahue	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre E. Chimbarongo y E. Calleuque / 06035
CA73	Almahue	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre E. Chimbarongo y E. Calleuque / 06035
CA74	San Lucas	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre E. Chimbarongo y E. Calleuque / 06035
CA75	Santa Matilde	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre E. Chimbarongo y E. Calleuque / 06035
CA76	Almahue	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre E. Chimbarongo y E. Calleuque / 06035
CA77	Santa Corina	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Claro hasta E. Pichiguao / 06013
CA78	Almahue	Pichidegua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre E. Chimbarongo y E. Calleuque / 06035
CA79	El Inca	San Vicente	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Zamorano entre E. Pelequén y Río cachapoal / 06018
CA80	La Verdad y Moralina	Malloa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Pelequén/06017
CA81	Idahue Norte	San Vicente	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Zamorano entre E. Pelequén y Río cachapoal / 06018
CA82	Las Nieves	Rengo	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	Río Claro hasta E. Pichiguao / 06013
CA83	La Verdad y Moralina	Malloa	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Pelequén/06017
CA84	Millahue	San Vicente	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Zamorano entre E. Pelequén y Río cachapoal / 06018
CA85	Millahue	San Vicente	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Zamorano entre E. Pelequén y Río cachapoal / 06018
CA86	San Jose de Las Pataguas	San Vicente	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Zamorano entre E. Pelequén y Río cachapoal / 06018
CA87	Millahue	San Vicente	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel) / 0601	E. Zamorano entre E. Pelequén y Río cachapoal / 06018

Tabla 4.4. Nombre y código de Cuenca, Sub Cuenca y Sub Sub Cuenca. Provincias de Cachapoal y Colchagua (Continuación).

ID	PROYECTO DE PARCELACIÓN	COMUNA	CUENCA	SUB CUENCA	SUBSUBCUENCA
CO1	Poblacion	Peralillo	Río Rapel/060	Río Rapel/0605	Estero Cadenas, entre E Chequén y Embalse Rapel/06051
CO2	Poblacion	Peralillo	Río Rapel/060	Río Rapel/0605	Estero Cadenas, entre E Chequén y Embalse Rapel/06051
CO3	Santa Matilde	Palmilla	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Río Tinguiririca, entre E Chimbarongo y E. Calleuque/06035
CO4	Los Huiques	Palmilla	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Río Tinguiririca, entre E Chimbarongo y E. Calleuque/06035
CO5	San Miguel de Calleuque	Peralillo	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO6	Santa Matilde	Palmilla	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Río Tinguiririca, entre E Chimbarongo y E. Calleuque/06035
CO7	Santa Matilde	Palmilla	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Río Tinguiririca, entre E Chimbarongo y E. Calleuque/06035
CO8	Lihueimo1	Peralillo	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO9	Cañetenes de Puquillay	Peralillo	Río Rapel/060	Río Rapel/0605	Estero Cadenas, entre E Chequén y Embalse Rapel/06051
CO10	Cañetenes de Puquillay	Peralillo	Río Rapel/060	Río Rapel/0605	Estero Cadenas, entre E Chequén y Embalse Rapel/06051
CO11	El Carmen de Los Lingues	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Pelequén/06017
CO12	Majadas Garza	Palmilla	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO13	Chorrillos	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO14	Rinconada	Palmilla	Río Rapel/060	Río Rapel/0605	Estero Cadenas, entre E Chequén y Embalse Rapel/06051
CO15	San Ernesto de los Lingues	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO16	Lihueimo2	Palmilla	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO17	Majadas Garza	Palmilla	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO18	Chorrillos	San Fernando	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguirica entre río Claro y Lo Moscoso / 06030
CO19	San Jose del Carmen	Palmilla	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre Lo Moscoso y E. Chimbarongo / 06031
CO20	Chorrillos	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO21	Santa Isabel de Polonia	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO22	San Jose del Carmen	Palmilla	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre Lo Moscoso y E. Chimbarongo / 06031
CO23	Chorrillos	San Fernando	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiriica entre río Claro y Lo Moscoso / 06030
CO24	Pupilla	Palmilla	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre arriba embalse Conv. Viejo y Río Tinguiririca / 06034
CO25	San José de Los Lingues	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO26	Chorrillos	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO27	Las Garzas	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO28	San Rafael	Palmilla	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre arriba embalse Conv. Viejo y Río Tinguiririca / 06034
CO29	San José de Los Lingues	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO30	Los Cruceros	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO31	San José de Los Lingues	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO32	La Ramada	San Fernando	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiriica entre río Claro y Lo Moscoso / 06030
CO33	Por la Razón o La Fuerza	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO34	Los Maquis	Palmilla	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiririca entre Lo Moscoso y E. Chimbarongo / 06031
CO35	La Rosas de Antivero	San Fernando	Río Rapel/060	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Claro y E. Rapel)/0601	Estero Zamorano hasta E. Pelequén / 06016
CO36	Yaquil	Santa Cruz	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO37	Yaquil	Santa Cruz	Río Rapel/060	Río Rapel/0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO38	San Jose de Peñuelas	Placilla	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiriica entre río Claro y Lo Moscoso / 06030
CO39	Arica	Placilla	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiriica entre río Claro y Lo Moscoso / 06030
CO40	Rinconada de Manantiales	Placilla	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiriica entre río Claro y Lo Moscoso / 06030

Tabla 4.4. Nombre y código de Cuenca, Sub Cuenca y Sub Sub Cuenca. Provincias de Cachapoal y Colchagua (Continuación).

ID	PROYECTO DE PARCELACIÓN	COMUNA	CUENCA	SUB CUENCA	SUBSUBCUENCA
CO41	San Fermin	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO42	San Gregorio	Nancagua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre arriba embalse Conv. Viejo y Río Tinguiririca / 06034
CO43	Tinguiririca	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO44	El Huape	Nancagua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre arriba embalse Conv. Viejo y Río Tinguiririca / 06034
CO45	La Macarena	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiriica entre río Claro y Lo Moscoso / 06030
CO46	Quicharco	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Río Tinguiriica entre río Claro y Lo Moscoso / 06030
CO47	Las Barras	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO48	El Huape	Chépica	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre arriba embalse Conv. Viejo y Río Tinguiririca / 06034
CO49	Tinguiririca	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO50	La Macarena	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO51	La Macarena	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO52	La Macarena	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO53	La Macarena	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO54	Quicharco	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo hasta bajo Pichihuinco / 06032
CO55	San Antonio	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO56	La Esperanza	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO57	Puquillay	Nancagua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre arriba embalse Conv. Viejo y Río Tinguiririca / 06034
CO58	Santa Isabel	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO59	Puquillay	Nancagua	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre arriba embalse Conv. Viejo y Río Tinguiririca / 06034
CO60	Santa Eliana y El Romeral	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO61	Chomedahue	Santa Cruz	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO62	Chomedahue	Santa Cruz	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO63	Las Acacias	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO64	Las Arañas	Chépica	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	Estero Calleuque (de Las Toscas) entre E. del Zapa y Río tinguiririca / 06037
CO65	Campo Nuevo	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO66	El Membrillo	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO67	El Membrillo	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO68	Tierras Blancas	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo hasta bajo Pichihuinco / 06032
CO69	El Membrillo	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO70	Santa María	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO71	El Membrillo	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO72	Tierras Blancas	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo hasta bajo Pichihuinco / 06032
CO73	La Platina	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo entre E. Pichihuinco y E. Conv. Viejo / 06033
CO74	La Chipana Limitada	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo hasta bajo Pichihuinco / 06032
CO75	El Huemul	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo hasta bajo Pichihuinco / 06032
CO76	El Huemul	Chimbarongo	Río Rapel/060	Río Tinguiririca Bajo/ 0603	E. Chimbarongo hasta bajo Pichihuinco / 06032

4.5.7 Álbum Fotográfico digital

Conforme a cada una de las visitas efectuadas en terreno, para los tranques considerados en terreno, se registró el estado actual de éstos a través de fotografías que se incluyen en el punto Nº 10 de las fichas técnicas.

4.6 Identificación de potenciales usuarios y área regada.

4.6.1 Identificación de potenciales usuarios

Los antecedentes de asignación original de predios que beneficia cada tranque (SAG Región de O'Higgins), se identificó los predios originalmente asignados a cada tranque. Con esta información y los shape actuales de roles se obtuvo una modificación de las parcelas originales, ya sea subdividiéndose o destinándose a un solo propietario. El detalle de cada tranque se presenta en anexo digital Nº 2.

A continuación se presenta ejemplo de listado de propietarios actuales obtenidos en SII, correspondiente al tranque 6_CA16.

Tabla 4.5. Identificación y clasificación de usuarios del tranque.

Proyecto de Parcelación	: La Candelaria
Código	: 6_CA16
Bien Común	: BCG-2
Comuna	: Mostazal

Rol	Propietario	Rut	Total HRP	tipo Beneficiario
138-69	ANGULO MORENO ALVARO Y OTROS	4.425.212–0	13,29	Pequeño Empresario Agrícola
138-64	ASTORGA ACEVEDO GUILLERMO	4.005.660–2	8,475	Pequeño Productor Indap
138-165	COLBUN S A	96.505.760–9	0	Pequeño Empresario Agrícola
138-112	HERRERA ASTORGA JOSE TOMAS Y OTROS	8.175.944–8	0	Pequeño Productor Indap
138-65	INMOBILIARIA JOSE MEZA BANADOS E	76.302.480–6	12,645	Pequeño Empresario Agrícola
138-97	INMOBILIARIA JOSE MEZA BANADOS E	76.302.480–6	12,18	Pequeño Empresario Agrícola
138-63	INMOBILIARIA JOSE MEZA BANADOS E.I	76.302.480–6	3,69	Pequeño Empresario Agrícola
138-111	PINO ASTORGA ZENOBIA Y OTROS	10.247.995–5	6,12	Pequeño Productor Indap

De acuerdo al procedimiento descrito anteriormente, se pudo calcular la cantidad de tranques donde el número de pequeños productores es igual o mayor al 70% de los beneficiarios.

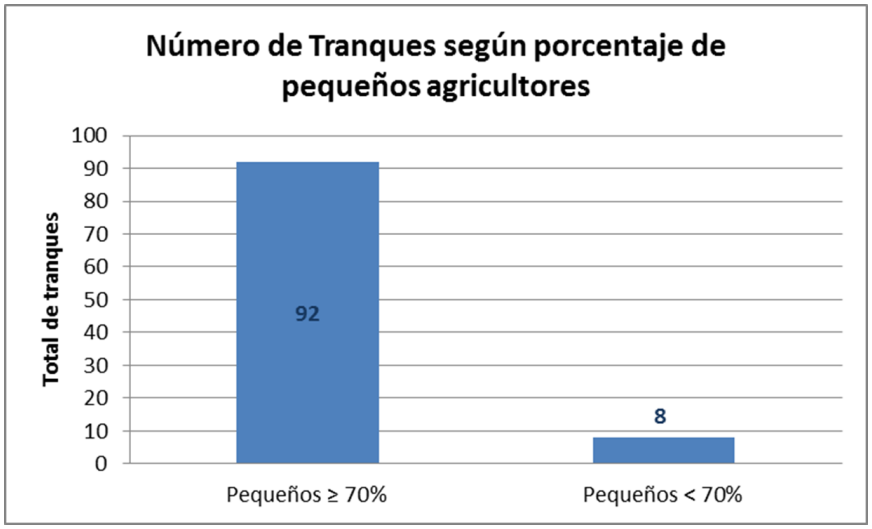


Figura 4.10. Distribución de tranques según porcentaje de pequeños agricultores.

4.6.2 Determinación de cultivos y superficie de riego beneficiada

Durante el proceso de visitas a terreno se consultó a los agricultores que tipo de cultivos se asocian a los tranques analizados, lo anterior se llevó a cabo solamente a los tranques con autorización de ingresos, correspondiente al punto 6 de la ficha de catastro. Esta información se complementó con la cobertura SIG (Shape) de los roles de la sexta región.

4.7 Situación legal de los tranques

Este punto contempla la realización de los estudios legales respecto a los derechos de aprovechamiento de aguas y a la propiedad del bien común (tranque).

A continuación se presenta una ficha de ejemplo sobre el estudio legal de la propiedad del tranque y de los derechos de aprovechamiento de aguas.

Tabla 4.6. Situación legal para tranque 6_CA26.

FICHA Nº 13 - A 6_CA26	PARCELACIÓN SILOS DE TUNCA		COMUNA DE CODEGUA	
Inscripción CORA en Registro de Propiedad	Fojas 685 vta., N° 1625, año 1975		Conservador	RANCAGUA
Copropietario actual Tranque	Sucesión Catalán Flores		R.U.T.	8.350.064-6
Inscripción copropietario	Fojas 7531vta., Nº 8844, año 2008		Conservador	RANCAGUA
Observaciones en relación a propiedad del Tranque	Tranques en Bien Común Especial 2 y 6. (BCE-2 y BCE-6). **BCE-6:** título de dominio sobre la 6ava parte para la Parcela Nº 86 a fojas 1847, N° 720 del registro de propiedad del CBR de Rancagua del año 1978. La transmisión Sucesión Catalan Flores de fojas 7531vta., N° 8844 del registro de propiedad del CBR de Rancagua del año 2008 considera derechos sobre el tranque.			
Resolución SAG	Número	114 1220	Fecha	26/01/1987 13/07/1992
Inscripción Resolución SAG	Documento agregado bajo el Nº 10 del Registro de Propiedad de Aguas correspondiente al año 1987. Corresponde a Resolución que aprueba la distribución de las aguas, Estudio Técnico de distribución, plano y diario oficial (Documentos Aguas). Inscripción CORA a fojas 71, Nº 128 del año 1987.			
Organización de Usuarios	**Asociación Canales de la Compañía** (Canal Rafaelino)			
Nº Registro DGA	**Certificado DGA Nº 642**. Número Resolución DGA 515 de fecha 28 de febrero de 2003, Número Decreto MOP 684 de fecha 25 de enero de 1917, Número de Registro 101, libro 1 año 2003.			

4.7.1 Revisión de antecedentes legales:

De la revisión de los antecedentes legales y administrativos estudiados y analizados, se obtuvieron antecedentes que permiten establecer la real situación legal de los inmuebles donde se encuentran ubicados los tranques; el cumplimiento o no de la normativa en lo relacionado a la inscripción en Registro Conservatorio de los Estudios de División de Aguas, y; La Organización de Usuarios de Aguas (OUA) encargada de la administración de las aguas con que se abastece el tranque en cuestión y si la misma se encuentra o no registrada en el Catastro de organizaciones de Usuarios de Aguas que lleva la Dirección General de Aguas. Al respecto se presenta el resultado empírico del estudio.

4.7.1.1 Situación Legal de la propiedad: En lo relacionado con la situación legal del inmueble donde se encuentran emplazados los Tranques en estudio, teniendo presente los 113 Tranques estudiados, correspondientes a los Proyectos de Parcelación CORA, se puede concluir lo siguiente:

- Existen 95 Tranques, respecto de los cuales existe copropiedad entre los adquirentes de distintas parcelas o sitios provenientes de los proyectos de parcelación CORA. Es decir, estos 95 tranques, carecen de un único dueño, por el contrario, pertenecen a distintos propietarios, los que no necesariamente serán todos los dueños de parcelas o sitios del respectivo proyecto, sino que sólo aquellos a los cuales se les otorgó derechos sobre el Bien Común.

- Existen por su parte, 17 Tranques, respecto de los cuales, no fue posible determinar la existencia de transferencias en su dominio. En tal sentido, al haber sido expropiada la totalidad de los inmuebles donde dichos tranques se encuentran o encontraban emplazados, se expropió también el inmueble donde se ubica o ubicaba el tranque, en consecuencia al no constituirse títulos de propiedad a particulares sobre dicho embalse, hace llegar a la conclusión, que en derecho, dichos tranques permanecen en propiedad de la CORA.

- Caso especial, el correspondiente al tranque código CA74 de la Parcelación San Lucas de la comuna de Pichidegua, respecto del cual se realizó un estudio registral de los inmuebles asociados al mismo, sin embargo, no fue posible determinar si el mismo es copropiedad particular entre los asignatarios de los sitios y parcelas de la parcelación o en su defecto, era CORA su propietario. Lo anterior, toda vez que la información recabada, no permitió encontrar algún documento oficial que otorgara indicios sobre esta situación.

- Finalmente, no se encontraron tranques con propiedad exclusiva.

4.7.1.2 Situación legal del DAA: En lo relacionado con el cumplimiento o no de la normativa en lo relacionado a la inscripción en el Registro Conservatorio competente de los Estudios de División de Aguas, teniendo presente los 113 Tranques estudiados, correspondientes a los Proyectos de Parcelación CORA, se puede concluir lo siguiente:

- Se pudo constatar la existencia de 90 tranques con Estudios de División de Derechos de Aguas, los cuales se encuentran inscritos en el Registro de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente.

- Por el contrario, no se pudo constatar la inscripción de Estudios de División de Derechos de Aguas asociados a 13 tranques, por lo que para los efectos de este estudio se entienden como no inscritos.

- Finalmente en este punto, luego de los estudios y análisis realizados, no se pudo lograr obtener mayor información respecto a 8 tranques, asociados a 7 Proyectos de Parcelación. Lo anterior en mayor medida por la ausencia de un Estudio Técnico SAG que otorgase antecedentes relacionados a los derechos de aprovechamiento de aguas expropiados. Estos tranques y sus proyectos son: Parcelación La Esperanza, comuna de Chimbarongo, código CO56; Parcelación Las Acacias, comuna de Chimbarongo, código CO63; Parcelación Las Rosas de Antivero, comuna de San Fernando, código CO35; Parcelación Por la Razón o la Fuerza, comuna de San Fernando, código CO33; Parcelación Los Cruceros, comuna de San Fernando, código CO30; Parcelación Santa Isabel de Polonia, comuna de San Fernando, código CO21; Parcelación Yaquil, comuna de Santa Cruz, código CO36 (2 tranques).

4.7.1.3 Situación de OUA: En lo relacionado con la Organización de Usuarios de Aguas (OUA) encargada de la administración de las aguas con que se abastece cada uno de los tranques en estudio y si la misma se encuentra o no registrada en el Catastro Público de Organizaciones de Usuarios de Aguas que lleva la Dirección General de Aguas, teniendo presente los 113 Tranques estudiados, correspondientes a los Proyectos de Parcelación CORA, se puede concluir lo siguiente:

- Se pudo constatar que 66 tranques de distintos Proyectos de Parcelación, son abastecidos con aguas administradas por Organizaciones de Usuarios (OUA) registradas en el Catastro Público de Organizaciones de Usuarios de Aguas que lleva la Dirección General de Aguas.

  Lo anterior en virtud de la información que pudo ser recabada en la página web oficial de la Dirección General de Aguas, la cual tiene como dominio web la siguiente dirección:
  http://www.dga.cl/administracionrecursoshidricos/OU/Paginas/default.aspx ; Esta dirección web tiene relevancia, toda vez que, dentro del proceso de investigación, la misma dirección virtual fue utilizada como fuente de conclusiones, sin embargo, de acuerdo a la información solicitada a esta misma Dirección Pública, a través de la Ley de Transparencia, dicho organismo informó en algunos casos que determinada OUA no se encontraba registrada, en circunstancias que la base de datos indicaba lo contrario.

- En razón de estudio registral realizado, sumado a la información proporcionada por documentos oficiales, tales como certificados DGA e información recabada de la página:
  http://www.dga.cl/administracionrecursoshidricos/OU/Paginas/default.aspx, se pudo concluir que 36 tranques, se abastecían con aguas provenientes de cursos naturales o artificiales que no eran administrados por Organizaciones de Usuarios registradas en la Dirección General de Aguas, por tanto no se encontraban organizadas.
- Finalmente, en virtud de los antecedentes tenidos a la vista y aquellos recabados durante el desarrollo del estudio, no fue posible determina la Organización de Usuarios de Aguas administradora de los recurso hídricos con que se abastecen 11 tranques de las siguientes parcelaciones: Parcelación Idahue Norte, comuna de San Vicente de Tagua Tagua, código CA81; Parcelación Santa Matilde, comuna de Palmilla, códigos CO3 y CO7 (2 tranques); Parcelación San Miguel de Calleuque, comuna de Peralillo, código CO5; Parcelación El Membrillo, comuna de Chimbarongo, códigos CO67 y CO66 (2 tranques); Parcelación La Esperanza, comuna de Chimbarongo, código CO56.; Parcelación La Macarena, comuna de Chimbarongo, códigos CO50, CO51, CO53 y CO45 (4 tranques).

Los resultados obtenidos del estudio legal, considerando solamente los tranques que se encuentran en uso común, indicados en el punto 3.1 del presente informe, se presentan como archivos digitales en Anexo digital Nº8.

4.8 Costos de Rehabilitación

De acuerdo a lo indicado en el punto 3.2 del presente estudio, se presenta a continuación a modo de ejemplo los resultados del presupuesto del tranque 6_CO9 y el detalle de los cálculos estructurales, cubicación de obras civiles y desembanque, considerando un caudal de entrada de 1 m3/s y dimensiones de 2m de ancho y 1.2m de altura de muros:

CALCULO ESTRUCTURAL

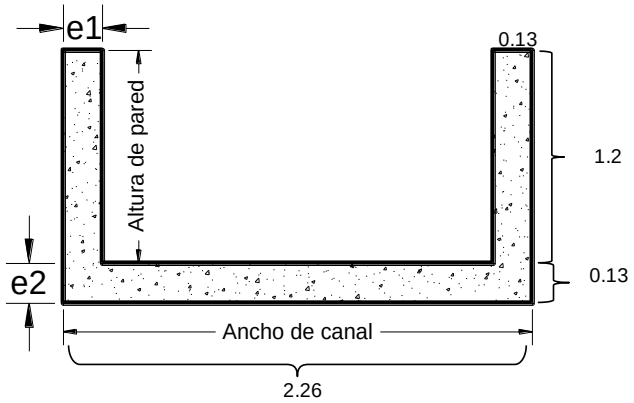
Cañetenes de Puquillay, BCE-2

0

6_CO9

Dimensiones :

Altura de pared	:	1.20	m	Altura de napa	:	0.3	m
Ancho de canal	:	2.26	m	Largo de Canal Principal	:	20	m
Espesor de muros (e1)	:	0.13	m	Largo de Canal Descarga	:	0	m
Espesor de Radier (e2)	:	0.13	m	Traslape de fierros	:	0.45	m
Recubrimiento Paredes	:	0.05	m	Nº de compuertas Principal	:	0	m
Recubrimiento Radier	:	0.05	m	Nº de compuertas Descarga	:	0	m
				Limite fluencia acero	:	5000	Kg/cm2



BASES DE CALCULO

Hormigón Armado H-25

f'c	=	200	Kg/cm^2	Resistencia característica del hormigón
ϕ	=	30	°	Angulo de fricción interna del suelo de relleno
γ	=	2.65	T/m^3	Peso específico del suelo
γh	=	2.4	T/m^3	Peso específico del hormigón
Ka	=	0.33		Coeficiente de empuje activo
δ	=	15	°	
Cs	=	0.15		Coeficiente sísmico
θ	=	8.5		

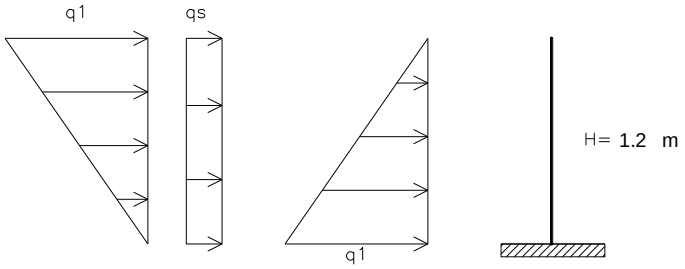
Cálculo de las paredes del canal

Las paredes del canal se modelan como muro en flexión por lo que se diseña como una losa vertical en una dirección.

Para el diseño se analizará el caso del canal vacío con empuje de tierra :

Canal vacío con empuje de tierra

El muro del canal se modela como una viga en voladizo empotrada en el radier y las solicitaciones son las siguientes:



Donde:
q1: Empuje estático del suelo
q2: Empuje sísmico del suelo

Analizando por metro lineal se tiene:

Momento en la base producido por empuje estático del suelo.

$q1 = Ka * \gamma * H * \cos\delta = 0.33 * 2.65 * 1.2 * \cos 15.0° = 1.014$ t/m^2

$Fq1 = q1 * \frac{H}{2} = 0.60819$ t/m

El punto de aplicación de la fuerza es H/3

$M = 0.60819 * \frac{1.2}{3} =$ **0.24327 t*m**

Momento en la base producido por empuje sísmico del suelo

$q2 = \gamma * H * (Kae - Ka) * \cos\delta = 2.7 * 1.2 * (0.407 - 0.33) * \cos 15.0° = 0.237$ t/m^2

$Fq2 = q2 * \frac{H}{2} = 0.14191$ t/m

La fuerza está aplicada a 2/3 H

$M = 0.14191 * \frac{2}{3} * 1.2 =$ **0.11353 t*m**

Momento en la base producido por empuje sísmico del muro

$F = C * I * P$

$P = 1.20 * 0.13 * 2.4 = 0.3744$ t/m

$F = 0.15 * 1 * 0.3744 = 0.05616$ t

La fuerza está aplicada en H/2

$M = 0.05616 * \frac{1.20}{2} =$ **0.0337 tm**

Combinaciones de carga según Código ACI 318S-11 "Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural"

Combinación de cargas gravitacional:
1) U = 1.4D + 1.7L
U = 0.4136 T*m
Combinación de cargas gravitacionales mas sismo:
2) U = 0.75 * (1.4D + 1.7L) + 1.4E
U = 0.5163 T*m
3)
U = 0.9D + 1.4E
U = 0.2061 T*m

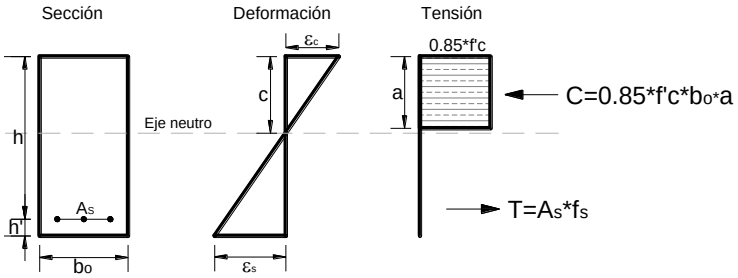
U : Carga última de diseño
D : Cargas por peso propio
L : Cargas por sobrecarga
E : Cargas por sismo

D : 0 T*m
L : 0.24327 T*m
E1 : 0.11353 T*m
E2 : 0.0337 T*m
} Cargas sísmicas

Determinación del Momento Nominal
Según Código ACI 318S-11, el factor de reducción de resistencia ϕ para elementos controlados por tracción es 0.9.

$Mn = \frac{Mu}{\phi} = \frac{0.5163}{0.9} = 0.574$ T*m

i) Cálculo de armadura a flexión



T	=	9803.45	Kg
C	=	9803.45	Kg
a	=	3.79	cm
c	=	**4.46**	cm
h-c	=	**3.54**	cm

T = C = As*fy = 0.85*f'c*bo*a **a = β1*c**

Determinación de la cuantía requerida:

Es=	2100000	kg/cm2	Módulo de elaticidad del acero
f'c =	200	kg/cm2	(H-25)
f y =	5000	kg/cm2	(A56-50H)
bo=	100	cm	
h=	8.0	cm	
h' =	5.0	cm	
ε_c=	0.003		Deformación unitaria del hormigón
β_1 =	0.85		

$$M_u = \emptyset * \rho * b_o * h^2 * f_y * \left(\frac{1 - 0.59 * \rho * f_y}{f'_c}\right)$$

a=	424800000	
b=	28800000	
c=	51628.818	
X1=	0.0018428	
X2=	0.0659539	

ρ_{cal}	=	0.00184
1.33* ρ_{cal}	=	0.00245

Determinación de la cuantía balanceada:

$$\rho_b = 0{,}85 * \frac{f'_c}{f_y} * \beta_1 * \left(\frac{0.003 * E_s}{0.003 * E_s + f_y}\right)$$

ρ_b = 0.0161

Determinación de la cuantía máxima:

De acuerdo a lo indicado en Código ACI 318S-11, la cuantía máxima corresponde a 0.75* ρ_b:

$$\rho_{máx} = 0{,}75 * \rho_b$$

$\rho_{máx}$ = 0.0121

Como la cuantía de acero requerida es menor a la cuantía de acero máxima:

No se requiere armadura de compresión

Determinación de la cuantía mínima:

$$\rho_{mín} = máx\left(\frac{\sqrt{f'_c}}{4 * f_y} ; \frac{1{,}4}{f_y}\right)$$

$$\frac{\sqrt{f'_c}}{4 * f_y} = 0.0022$$

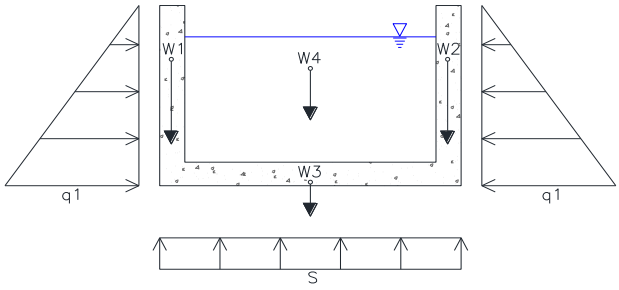
$\frac{1.4}{f_y}$ = 0.0028

La cuantía mínima corresponde a: $\rho_{mín}$ = 0.00280
La cuantía a utilizar es: ρ = 0.00245

As= ρ * bo * h = 1.961 cm^2 Malla Acma C-221

Análisis de estado de servicio

Se considera una napa : H_w = 0.3 m



Donde:

w1: Peso propio muro canal
w2: Peso propio muro canal
w3: Peso propio radier
w4: Peso propio del agua
q1: Empuje estático del suelo
S: Subpresión

Analizando por metro lineal se tiene:

w1: 0.13 * 1.2 * 2.4 = 0.3744 t/m
w2: 0.13 * 1.2 * 2.4 = 0.3744 t/m
w3: 0.1 * 2.26 * 2.4 = 0.70512 t/m
w4: 2 * 1.2 * 1 = 2.4 t/m

q1: Ka * γ * H * cos δ = 0.33 * 2.65 * 1.2 * cos 15.0 °= 1.01 t/m^2

Fq1: q1 * $\frac{H}{2}$ = 1.01 * $\frac{1.2}{2}$ = 0.608 t/m

Tomamos momentos con respecto a G se tiene:

Fuerzas	Distancia a G	Momento c/r a G
w1= 0.3744	1.08	-0.4044
w2= 0.3744	1.08	0.4044
w3= 0.70512	0	0
w4= 2.4	0	0
Fq1= 0.608	0.443	-0.270
Fq1= 0.608	0.443	0.270
S= -0.678	0	0
N= 3.17592		M= 0.0000

Donde:

N : Resultantes de cargas verticales
M : Momento con respecto al centro de gravedad

$$e = \frac{M}{N} = \frac{0.000}{3.17592} = 0$$

$$e_o = \frac{a}{6} = \frac{1.20}{6} = 0.200 \qquad e < e_0$$; cae dentro del núcleo central

a) Cálculo de tensiones del terreno

$$\sigma 1 = \sigma 2 = \frac{N}{b} = \frac{3.17592}{2.26} = 1.41 \ t/m^2$$

b) Factor de seguridad al volcamiento

La seguridad al volcamiento esta asegurada ya que no existe una resultante de momento volcante.

c) Factor de seguridad al deslizamiento

Al no existir fuerza horizontal resultante, el factor de seguridad al deslizamiento queda asegurado.

Cálculo de flotación:

Se considerará una napa de 0.3 metros.
Donde:
w1: Descarga muro canal
w2: Descarga muro canal
w3: Peso propio del radier
w4: Peso propio del agua
M: Momento producido por el agua y sismo
S: Subpresión
σ: Presión de contacto

Analizando por metro lineal se tiene:

w1: 0.3744 t
w2: 0.3744 t
w3: 0.70512 t
w4: 2.4 t

Analizando por metro lineal se tiene:

$$S = \gamma * H_w * b = 1 * 0.3 * 2.26 = 0.678 \ t/m$$

$$W = w1 + w2 + w3 = 0.3744 + 0.3744 + 0.70512 = 1.454 \ t/m$$; peso de la estructura

$$Fs = \frac{1.45392}{0.678} = 2.14 > 1.2$$ CUMPLE

Como W > S, no existe flotabilidad de la estructura

CUBICACION CANAL PRINCIPAL

Cañetenes de Puquillay, BCE-2

6_CO9

DATOS DE CANAL PRINCIPAL:

Altura de paredes (h)	:	1.20	m	Largo Total Canal	:	20.0	m
Ancho de canal	:	2.26	m	Altura de relleno estructural	:	0.05	m
Espesor de muros	:	0.13	m	Traslape mínimo	:	0.15	m
Espesor de radier	:	0.13	m	Peso de la malla	:	3.52	Kg/m2
Recubrimiento	:	0.05	m	Nº de compuertas	:	0	

CUBICACIONES:

HORMIGON

PAREDES

1.2 * 0.13 * 20 * 2 = 6.2 m3

RADIER

2.26 * 0.13 * 20 * 1 = 5.9 m3

TOTAL = 12.14 m3

EMPLANTILLADO

2.26 * 0.05 * 20 = 2.26 m3

TOTAL = 2.26 m3

MOLDAJES

1.2	*	2	*	20	=	48	m2 (muros interiores)
1.3	*	2	*	20	=	53.2	m2 (muros exteriores)
					TOTAL	= 101.2	m2 (cortes cada 5 m)

MALLA ACMA C-221

IDENTIFICAR SI CORRESPONDE A MALLA SIMPLE "**1**" O MALLA DOBLE "**2**" : 1

LA SECCION TRANSVERSAL A CUBRIR POR LA MALLA CORRESPONDE A

1.23 + 2.16 + 1.23) * 1 = 4.62 m (MALLA SIMPLE)

LA CANTIDAD DE KG DE ENFIERRADURA (MALLA ACMA) SERA:

20.00 * 4.62 / 13 = 7.11 mallas

0.15 * 20 * 1 / 13 = 0.23 mallas

Postura de malla a tope en sentido longitudinal.
Se considera traslape de una franja de 0.15m para completar la sección transversal de la malla.
El traslape se multiplica por la longitud total del canal.

Total	=	7.34	mallas
Total	=	8	mallas

JUNTAS DE DILATACIÓN: Cinta PVC O-22 (Cada 5 m)

20.0 / 5 = 4 juntas

Se considera pérdidas por sección trnasversal. Long. Rollo = 15m

15 / 4.62 = 3 , Un rollo alcanza para 3 juntas

Se requiere 2 rollos de cinta PVC

TOTAL = 30 m

RELLENO ESTRUCTURAL

Longitud parcial = 20.0 m

2.26	*	0.05	*	20.00	=	2.26	m3

Longitud faltante por Lt= 0.00 m

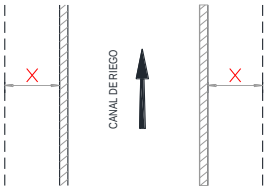
2.26	*	0.05	*	0.00	=	0	m3

SUB-TOTAL	=	2.26	m3

CUBICACION DE ROCE LIMPIA Y DESPEJE

Se considera un ancho de roce, limpia y despeje de:

X = 2.00 m por cada lado del canal



Longitud a revestir del canal es:

L_{IZQ} = 20.00 m

L_{DER} = 20.00 m

Considerando ambos lados del canal, la superficie a rozar, limpiar y despejar corresponde a:

S_{IZQ}	=	L_{IZQ}	*	X	=	40.00	m^2
S_{DER}	=	L_{DER}	*	X	=	40.00	m^2
S_1	=	L_{DER}	*	X	=	80.0	m^2

Además, se considera un tramo de ancho de roce, limpia y despeje en el tramo de las transiciones y de la mampostería:

X = 2.0 m por cada lado del canal

S_2	=	2.0	*	(L1	+	L2	+	L3)	*	X	=	4	m^2

El área total de roce, limpia y despeje corresponde a (S1+S2): 84.00 m^2

DEMOLICIÓN DE HORMIGONES EN CANAL

Existen muros en los costados del canal que seran demolidos, las áreas y alturas son las siguientes:

A1=	0.00	m2	*	h1	=	0.20	m
A2=	0.00	m2	*	h2	=	0.20	m
A3=	0.00	m2	*	h3	=	0.20	m
A4=	0.00	m2	*	h4	=	0.20	m

Volumen a demoler =	0.00	m3

CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIALES DE DEMOLICION

Se considera que el volumen de hormigon a demoler, incrementa su volumen tres veces al momento de su transporte

CARGUIO Y TRANSPORTE = 0.00 * 1.5 = 0.00 m3

Se utiliza un Factor de esponjamiento igual a 1,5 del material proveniente de la demolición de hormigones de acuerdo a la tabla siguiente, donde se escoge un valor medio del esponjamiento de escombros.

TIPO DE TERRENO	GRADO DE ESPONJAMIENTO
Terrenos sueltos sin cohesión (vegetal)	10%
Terrenos flojos	20%
Terrenos compactos o de tránsito	30%
Terrenos rocosos	40%
Escombros	40% a 50%

TABLA N°1.1

SUBTOTAL DE PARTIDAS CANAL PRINCIPAL			
HORMIGON H-25	=	12.14	m3
EMPLANTILLADO	=	2.26	m3
MOLDAJES	=	101.2	m2
MALLA ACMA C-221	=	104	m2
RELLENO ESTRUCTURAL	=	2.26	m3
JUNTA DE DILATACION PVC O-22	=	30.00	ml
DEMOLICION DE HORMIGONES	=	0.00	m3
CARGUIO Y TRANSP. DE MAT. DE DEMOLICION	=	0.00	m3
ROCE LIMPIA Y DESPEJE	=	84.0	m2

CUBICACION ZARPA ENTRADA CANAL PRINCIPAL

LARGO DE LA ZARPA: 2.26 m L_zarpa
ALTO DE LA ZARPA: 1 m h_zarpa

HORMIGON

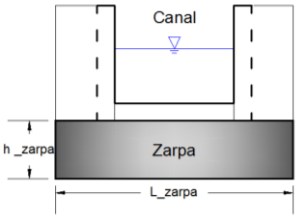
2.26	*	1	*	0.13	=	0.29	m3	
				Subtotal	=	0.29	m3	

EMPLANTILLADO

2.26	*	0.05	*	0.13	=	0.01	m3	
				Subtotal	=	0.01	m3	

MOLDAJE

2.26	*	1.00	*	1	=	2.26	m2	
1.00	*	0.13	*	2	=	0.26	m2	
				Subtotal	=	2.52	m2	



MALLA ACMA

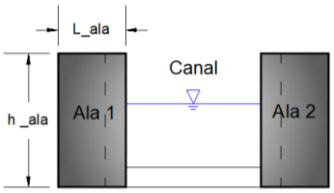
2.26	*	1	*	1	=	2.26	m^2	MALLA SIMPLE
2.26	/	13			=	0.17	mallas	

0.15	*	1	*	0.00	*	1.00	=	0.00	m^2
0.00	/	13			=	0.000	mallas		
				Subtotal	=	0.17	mallas		

(MALLA SIMPLE)

CUBICACION ALAS EN CANAL PRINCIPAL

LARGO DE ALA 1: 1 m L_ala1
LARGO DE ALA 2: 1 m L_ala2
ALTURA DE ALA 1: 1.33 m h_ala1
ALTURA DE ALA 2: 1.33 m h_ala2



HORMIGON ALAS 1 Y 2

1.0	*	1.33	*	0.13	=	0.17	m3	
1.0	*	1.33	*	0.13	=	0.17	m3	
				Subtotal=		0.34	m3	

EMPLANTILLADO ALAS 1 Y 2

1.0	*	0.05	*	0.13	=	0.007	m3	
1.0	*	0.05	*	0.13	=	0.007	m3	
				Subtotal	=	0.013	m3	

MOLDAJE ALAS 1 Y 2

1.00	*	1.33	*	2	=	2.66	m2	
1.13	*	1.33	*	2	=	3.01	m2	
1.13	*	0.13	*	2	=	0.29	m3	
				Subtotal	=	5.96	m2	

MALLA ACMA
LA SECCION TRANSVERSAL A CUBRIR POR LA MALLA CORRESPONDE A

1.00	*	1.33	*	1	/	13	=	0.100	mallas	MALLA SIMPLE (ALA 1)
1.00	*	1.33	*	1	/	13	=	0.100	mallas	MALLA SIMPLE (ALA 2)
						Subtotal	=	0.20	mallas	

PISO MAMPOSTERIA EN PIEDRA
SE CONSIDERA REVESTIR EL PISO DEL CANAL EN MAMPOSTERIA ANTES DEL REVESTIMIENTO
AREA = 2.00 m2
ESPESOR = 0.2 m

TOTAL	=	0.4	m3

TABLA N°1.2

SUBTOTAL DE PARTIDAS - ALAS Y ZARPA				
HORMIGON H-25		=	0.63	m3
EMPLANTILLADO		=	0.02	m3
MOLDAJES		=	8.48	m2
MALLA ACMA	C-221	=	1.0	mallas
		=	13	m2
REVESTIMIENTO EN ALBAÑILERIA EN PIEDRA		=	0.40	m3

PRESUPUESTO ESTIMATIVO TRANQUES CORA

Cañetenes de Puquillay, BCE-2 | **6_CO9**

DISTANCIA: 10 Km -- TERRENO: PLANO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	P. UNIT. ($)	TOTAL ($)
1	REVESTIMIENTO CANAL :		2.00	x	1.20
2.1	**MEJORAMIENTO DE LA RASANTE**				**405,828**
	ROCE LIMPIA Y DESPEJE	m2	84.0	768	64,512
	DEMOLICIÓN DE HORMIGONES	m3	0.00	45,289	0
	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MAT. DE DEMOLICIÓN	m3	0.00	1,838	0
	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	día	0	207,612	0
	EXCAVACIÓN CON MAQUINA	m3	48.00	2,017	96,816
	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MAT DE EXCAVACIÓN	m3	20.91	1,838	38,433
	MANEJO A BOTADERO	m3	20.91	1,117	23,356
	RELLENO COMPACTADO CON MÁQUINA SIMPLE (mat sobrante)	m3	35.33	4,393	155,205
	RELLENO COMPACTADO CON MÁQUINA SIMPLE (mat nuevo)	m3	0.00	4,893	0
	RELLENO COMPACTADO CON MÁQUINA ESTRUCTURAL	m3	2.26	12,171	27,506
2.2	**REVESTIMIENTO CANAL**				**3,029,410**
	HORMIGONADO H25 CONTROLADO	m3	12.1	85,159	1,033,830
	MALLA ACMA C-92C	m2	0	2,477	0
	MALLA ACMA C-139	m2	0.0	3,438	0
	MALLA ACMA C-188	m2	0.0	4,495	0
	MALLA ACMA C-196	m2	0.0	4,733	0
	MALLA ACMA C-221	m2	104.0	5,384	559,936
	MALLA ACMA C-257	m2	0.0	6,019	0
	MALLA ACMA C-295	m2	0.0	6,316	0
	MALLA ACMA C-335	m2	0.0	6,546	0
	MALLA ACMA C-378	m2	0.0	6,640	0
	MALLA ACMA C-443	m2	0.0	6,725	0
	MALLA ACMA C-503	m2	0.0	6,790	0
	MALLA ACMA C-567	m2	0.0	6,850	0
	MALLA ACMA C-665	m2	0.0	6,895	0
	MOLDAJE PARA MURO BAJO	m2	101	7,547	763,756
	EMPLANTILLADO	m3	2.3	52,906	119,568
	JUNTAS DE DILATACIÓN: Cinta PVC O-22	ml	30	10,397	311,910
	LETRERO DE OBRAS	Un	1	200,000	200,000
	REVESTIMIENTO EN ALBAÑILERÍA EN PIEDRA	m3	0.40	101,026	40,410
2.4	**ALAS Y ZARPA**				**151,067**
	HORMIGONADO H25 CONTROLADO	m3	0.63	85,159	53,650
	MALLA ACMA C-92C	m2	13	2,477	32,201
	MOLDAJE PARA MURO BAJO	m2	8.48	7,547	63,999
	EMPLANTILLADO	m3	0.02	52,906	1,217
	MEJORAMIENTO DE TRANQUE				
3.1	**DESEMBANQUE**				**11,543,737**
	EXCAVACIÓN CON MAQUINA	m3	2,828.6	2,017	5,705,286
	COLOCACION Y DISTRIBUCION DE MATERIAL TERRAPLEN	m3	0.00	4,393	0
	COMPACTACION DEL MURO	m3	343.20	4,893	1,679,278
	TRANSPORTE A BOTADERO DE ESCARPE Y EXCEDENTES	m2	2,263	1,838	4,159,173
	SUMINISTRO E INSTALACION DE GEOMEMBRANA HDPE e=1mm	m2	0.00	3,624	0
	COMPUERTA DE ENTRADA:	1	2.2	1.3	
4.1	**COMPUERTA DE ENTRADA**				**171,033**
	PLANCHA 1500x2000x5mm	uni	1	19,968	19,968
	PERFIL ANGULO 50x50x5mm	m	9.6	3,027	29,059
	PERFIL CANAL 150x50x5mm	m	4.4	4,600	20,240
	PLETINA 12X5mm	m	4.8	3,700	17,760
	HUSILLO 50 mm (Tr 50x8) CON TUERCA	m	0.7	0	0
	PINTURA ANTICORROSIVA DOBLE CAPA	gal	2	2,470	4,940
	SOLDADURA	kg	8	3,224	25,792
	PERNOS 5/8"x 3"	uni	2	1,245	2,490
	FIERRO LISO ESPARRAGOS 6 mm	m	3	1,970	5,910
	DISCO CORTE	uni	4	1,090	4,360
	TRANSPORTE	gl	1	35,000	35,000
	PERDIDAS	%	5	110,269	5,513
	COMPUERTA DE SALIDA:	2.2	1	2.7	0.027
4.1	**COMPUERTA DE SALIDA**				**175,531**
	PLANCHA	uni	1	19,968	19,968
	PERFIL ANGULO 50x50x5mm	m	12.8	3,027	38,746
	PERFIL CANAL 150x50x5mm	m	2	4,600	9,200
	PLETINA 12X5mm	m	6.4	3,700	23,680
	HUSILLO 50 mm (Tr 50x8) CON TUERCA	m	0.9	0	0
	PINTURA ANTICORROSIVA DOBLE CAPA	gal	2	2,470	4,940
	SOLDADURA	kg	8	3,224	25,792
	PERNOS 5/8"x 3"	uni	2	1,245	2,490
	FIERRO LISO ESPARRAGOS 6 mm	m	3	1,970	5,910
	DISCO CORTE	uni	4	1,090	4,360
	TRANSPORTE	gl	1	35,000	35,000
	PERDIDAS	%	5	108,916	5,446
	DECANTADOR:	0	0	0	0
5.1	**PREPARACION DEL AREA**				**0**
	EXCAVACIÓN CON MAQUINA	m3	0.00	2,017	0
	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MAT DE EXCAVACIÓN	m3	0.00	1,838	0
5.2	**OBRAS DE HORMIGON**				**0**
	HORMIGONADO H25 CONTROLADO	m3	0.0	85,159	0
	Fe 8mm @0.20m	Kg	0.0	2,477	0
	MOLDAJE PARA MURO BAJO	m2	0.0	7,547	0
	EMPLANTILLADO	m3	0.00	52,906	0
	COSTO DIRECTO DE OBRA			**$**	**15,476,606**
	Utilidades	20.0%		$	3,095,321
	Gastos Generales + Imprevistos	5.0%		$	773,830
	COSTO TOTAL DE EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES			**$**	**19,345,757**
	IVA	19%		$	3,675,694
	VALOR TOTAL DEL PROYECTO			**$**	**23,021,451**
	Valor U.F.	(01-07-2016):	$ 26,053.81		UF 883.61

Los cálculos mencionados anteriormente se realizarán a los tranques de uso común registrados en la Etapa 2 de presente estudio. Las Tablas 4.7 y 4.8 muestran la cantidad de tranques de uso común para las provincias de Cachapoal y Colchagua, siendo estos 59 y 54 respectivamente.

Los resultados serán entregados en las fichas técnicas correspondientes a cada tranque. El detalle de cada presupuesto se presentará en Anexo digital Nº6.

Tabla 4.7. Tranques de uso común Provincia de Cachapoal.

TRANQUES CORA PROVINCIA DE CACHAPOAL

N°	ID	Proyecto de Parcelación	Comuna	Uso	Estado	Costo Rehabilitación	
						$	U.F.*
1	6_CA1	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	21,582,740	825.50
2	6_CA2	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	28,731,982	1098.95
3	6_CA3	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	872,524,321	33372.50
4	6_CA4	Molino de Angostura	Mostazal	Común	En uso	106,667,941	4079.86
5	6_CA5	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	530,570,296	20293.37
6	6_CA6	Picarquin "B"	Mostazal	Común	En uso	61,604,570	2356.26
7	6_CA7	OHiggins de Pilay	Mostazal	Común	En uso	-	-
8	6_CA8	Picarquin "B"	Mostazal	Común	En uso	89,604,436	3427.21
9	6_CA9	San Ignacio	Mostazal	Común	No existe	-	-
10	6_CA10	San Pedro	Mostazal	Común	En uso	102,312,249	3913.26
12	6_CA12	Picarquin "B"	Mostazal	Común	En uso	1,592,461,201	60908.80
14	6_CA14	San Pedro	Mostazal	Común	En uso	50,680,361	1938.43
15	6_CA15	Patria Nueva	Mostazal	Común	En uso	79,688,200	3047.93
16	6_CA16	La Candelaria	Mostazal	Común	En uso	126,356,403	4832.91
17	6_CA17	El Molino	Codegua	Común	En uso	44,815,650	1714.12
21	6_CA21	El Carmen	Codegua	Común	En uso	49,194,303	1881.59
25	6_CA25	Santa Elena	Rancagua	Común	En uso	102,813,651	3932.44
26	6_CA26	Silos de Tunca	Codegua	Común	En uso	36,320,549	1389.20
27	6_CA27	La Gonzalina	Rancagua	Común	Sin uso	62,457,013	2388.87
28	6_CA28	Los Tilos	Rancagua	Común	Sin uso	14,292,784	546.67
29	6_CA29	Silos de Tunca	Codegua	Común	En uso	50,020,966	1913.21
30	6_CA30	Las Torres	Rancagua	Común	Sin uso	19,800,392	757.33
33	6_CA33	La Llaveria	Las Cabras	Común	Sin uso	-	-
38	6_CA38	Los Suspiros	Rancagua	Común	En uso	76,969,956	2943.96
40	6_CA40	La Llaveria	Las Cabras	Común	En uso	60,501,458	2314.07
41	6_CA41	Cocalan	Las Cabras	Común	En uso	54,925,522	2100.80
42	6_CA42	Cocalan	Las Cabras	Común	Sin uso	12,057,943	461.19
43	6_CA43	Cocalan	Las Cabras	Común	En uso	24,792,954	948.29
46	6_CA46	El Trigal	Requinoa	Común	En uso	87,751,951	3356.36
47	6_CA47	Chumaquito Limitada	Requinoa	Común	En uso	16,270,683	622.32
48	6_CA48	El Trigal	Requinoa	Común	En uso	237,809,294	9095.78
52	6_CA52	El Choapino	Rengo	Común	En uso	70,000,542	2677.40
53	6_CA53	Pimpinela	Requinoa	Común	En uso	44,091,819	1686.43
54	6_CA54	San Rafael	Requinoa	Común	En uso	33,590,456	1284.78
55	6_CA55	El Bosque	Rengo	Común	En uso	44,940,157	1718.88
56	6_CA56	Los Gomeros	Rengo	Común	En uso	30,913,490	1182.39
57	6_CA57	Totihue	Requinoa	Común	En uso	83,648,593	3199.41
59	6_CA59	Totihue	Requinoa	Común	Sin uso	41,045,272	1569.91
62	6_CA62	El Toco	Pichidegua	Común	En uso	30,016,603	1148.08
64	6_CA64	Tipaume	Rengo	Común	Sin uso	-	-
65	6_CA65	San Roberto	Pichidegua	Común	Sin uso	24,459,178	935.52
66	6_CA66	El Vergel	Rengo	Común	En uso	37,963,078	1452.02
67	6_CA67	La Ariana	Rengo	Común	En uso	-	-
68	6_CA68	El Vergel	Rengo	Común	Sin uso	39,238,083	1500.79
69	6_CA69	El Vergel	Rengo	Común	En uso	42,883,441	1640.22
70	6_CA70	San Roberto	Pichidegua	Común	En uso	53,911,269	2062.01
71	6_CA71	El Vergel	Rengo	Común	En uso	59,944,191	2292.76
72	6_CA72	Almahue	Pichidegua	Común	En uso	50,162,968	1918.64
73	6_CA73	Almahue	Pichidegua	Común	En uso	16,013,341	612.48
74	6_CA74	San Lucas	Pichidegua	Común	En uso	37,595,021	1437.94
75	6_CA75	Santa Matilde	Pichidegua	Común	En uso	105,636,883	4040.42
76	6_CA76	Almahue	Pichidegua	Común	En uso	33,104,542	1266.19
79	6_CA79	El Inca	San Vicente	Común	Sin uso	-	-
80	6_CA80	La Verdad y Moralina	Malloa	Común	En uso	754,177,600	28845.95
81	6_CA81	Idahue Norte	San Vicente	Común	En uso	697,349,859	26672.39
84	6_CA84	Millahue	San Vicente	Común	No existe	20,411,893	780.72
85	6_CA85	Millahue	San Vicente	Común	Sin uso	19,600,288	749.68
86	6_CA86	San Jose de Las Pataguas	San Vicente	Común	En uso	2,143,097,683	81969.66
87	6_CA87	Millahue	San Vicente	Común	En uso	8,664,368,058	331396.62

* U.F. 1º de abril de 2016= 26145.01

Tabla 4.8. Tranques de uso común Provincia de Colchagua.

TRANQUES PROVINCIA DE COLCHAGUA							
N°	ID	Proyecto de Parcelación	Comuna	Uso	Estado	Costo Rehabilitación	
						$	U.F.*
90	6_CO3	Santa Matilde	Palmilla	Común	En uso	107,975,382	4129.87
92	6_CO5	San Miguel de Calleuque	Peralillo	Común	En uso	358,664,523	13718.28
94	6_CO7	Santa Matilde	Palmilla	Común	En uso	43,482,423	1663.13
96	6_CO9	Cañetenes de Puquillay	Peralillo	Común	En uso	25,988,121	994.00
98	6_CO11	El Carmen de Los Lingues	San Fernando	Común	En uso	18,613,413	711.93
100	6_CO13	Chorrillos	San Fernando	Común	En uso	35,144,123	1344.20
106	6_CO19	San Jose del Carmen	Palmilla	Común	No existe	-	-
107	6_CO20	Chorrillos	San Fernando	Común	En uso	33,108,068	1266.32
108	6_CO21	Santa Isabel de Polonia	San Fernando	Común	En uso	95,934,145	3669.31
109	6_CO22	San Jose del Carmen	Palmilla	Común	No existe	-	-
112	6_CO25	San José de Los Lingues	San Fernando	Común	En uso	46,226,975	1768.10
116	6_CO29	San José de Los Lingues	San Fernando	Común	En uso	55,767,248	2133.00
117	6_CO30	Los Cruceros	San Fernando	Común	Sin uso	-	-
118	6_CO31	San José de Los Lingues	San Fernando	Común	En uso	52,363,249	2002.80
119	6_CO32	La Ramada	San Fernando	Común	Sin uso	183,988,387	7037.23
120	6_CO33	Por la Razón o La Fuerza	San Fernando	Común	En uso	72,600,814	2776.85
122	6_CO35	La Rosas de Antivero	San Fernando	Común	En uso	73,890,735	2826.19
123	6_CO36	Yaquil	Santa Cruz	Común	En uso	135,574,232	5185.47
124	6_CO37	Yaquil	Santa Cruz	Común	En uso	86,699,455	3316.10
126	6_CO39	Arica	Placilla	Común	No existe	-	-
127	6_CO40	Rinconada de Manantiales	Placilla	Común	Sin uso	389,473,375	14896.66
128	6_CO41	San Fermin	Chimbarongo	Común	En uso	49,553,421	1895.33
129	6_CO42	San Gregorio	Nancagua	Común	No existe	-	-
130	6_CO43	Tinguiririca	Chimbarongo	Común	En uso	28,320,017	1083.19
131	6_CO44	El Huape	Nancagua	Común	En uso	29,365,730	1123.19
132	6_CO45	La Macarena	Chimbarongo	Común	En uso	45,147,816	1726.82
133	6_CO46	Quicharco	Chimbarongo	Común	En uso	39,121,320	1496.32
134	6_CO47	Las Barras	Chimbarongo	Común	En uso	81,195,805	3105.59
135	6_CO48	El Huape	Chépica	Común	En uso	44,719,065	1710.42
137	6_CO50	La Macarena	Chimbarongo	Común	En uso	81,304,926	3109.77
138	6_CO51	La Macarena	Chimbarongo	Común	En uso	80,991,955	3097.80
140	6_CO53	La Macarena	Chimbarongo	Común	En uso	92,825,907	3550.43
141	6_CO54	Quicharco	Chimbarongo	Común	En uso	35,320,189	1350.93
142	6_CO55	San Antonio	Chimbarongo	Común	En uso	42,938,066	1642.30
143	6_CO56	La Esperanza	Chimbarongo	Común	En uso	141,616,398	5416.57
144	6_CO57	Puquillay	Nancagua	Común	En uso	79,723,312	3049.27
145	6_CO58	Santa Isabel	Chimbarongo	Común	En uso	172,503,898	6597.97
146	6_CO59	Puquillay	Nancagua	Común	En uso	77,868,111	2978.32
147	6_CO60	Santa Eliana y El Romeral	Chimbarongo	Común	En uso	186,032,010	7115.39
148	6_CO61	Chomedahue	Santa Cruz	Común	En uso	171,011,503	6540.88
149	6_CO62	Chomedahue	Santa Cruz	Común	En uso	113,521,930	4342.01
150	6_CO63	Las Acacias	Chimbarongo	Común	En uso	39,067,458	1494.26
151	6_CO64	Las Arañas	Chépica	Común	No existe	-	-
153	6_CO66	El Membrillo	Chimbarongo	Común	Sin uso	21,823,472	834.71
154	6_CO67	El Membrillo	Chimbarongo	Común	En uso	38,819,017	1484.76
155	6_CO68	Tierras Blancas	Chimbarongo	Común	En uso	19,202,124	734.45
156	6_CO69	El Membrillo	Chimbarongo	Común	En uso	33,632,494	1286.38
157	6_CO70	Santa María	Chimbarongo	Común	En uso	40,629,990	1554.02
158	6_CO71	El Membrillo	Chimbarongo	Común	En uso	34,441,773	1317.34
159	6_CO72	Tierras Blancas	Chimbarongo	Común	En uso	73,592,954	2814.80
160	6_CO73	La Platina	Chimbarongo	Común	En uso	70,766,283	2706.68
161	6_CO74	La Chipana Limitada	Chimbarongo	Común	En uso	127,976,851	4894.89
162	6_CO75	El Huemul	Chimbarongo	Común	En uso	66,348,298	2537.70
163	6_CO76	El Huemul	Chimbarongo	Común	En uso	35,626,697	1362.66
* U.F. 1º de abril de 2016=		26145.01					

4.9 Entrega de fichas con información Definitivas.

El desarrollo de las fichas de catastro de tranques CORA se presenta en Anexo 5. El total de fichas técnicas de inspección del presente estudio es de 163, de las cuales 87 corresponden a la provincia del Cachapoal y 76 a la provincia de Colchagua.

A continuación se presenta ejemplo de ficha tipo aprobada por CNR y utilizada en el presente estudio correspondiente al tranque 6_CO11.

FICHA DE CATASTRO TRANQUES CORA					
COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO					
				FICHA Nº	98
				CODIGO ID	6_CO11

1. ANTECEDENTES GENERALES			
Nombre del Tranque	El Carmen de Los Lingues, BCG-2	Fecha de visita (dd/mm/año)	28-03-2016
Propietario (s)	Varios	Nombre responsable de la ficha	Williams Abarca C.
Proyecto de Parcelación	El Carmen de Los Lingues	Nombre de Contacto Proyecto Parcelación (PP)	Juan Valenzuela
Código Proyecto de Parcelación	SFN_ECARM	Celular y/o Telefono (PP)	74821440
Año construcción	S/I	Correo Eléctronico (PP)	S/I

2. UBICACIÓN DEL TRANQUE			3. CUENCA HIDROGRAFICA Y FUENTE ABASTECIMIENTO	
Región	O'Higgins		Cuenca / Código DGA	RIO RAPEL / 060
Provincia	Colchagua		Subcuenca / Código DGA	Río Cachapoal bajo (bajo junta río Cla
Comuna	San Fernando		Subsubcuenca / Código DGA	Estero Pelequén/06017
Sector	Los Lingues		Río, Estero , Quebrada	Estero Pelequén
Coordenadas UTM (centro o muro)	N	E	Canal	Los Lingues
	6,179,579	327,416		
Datum SIRGAS (WGS 84), Huso.	WGS 84	Huso 19	Pozo, Noria , otros..	Derrames
Altitud m.s.n.m	345			

4. CARACTERISTICAS TRANQUE					
4.1 TIPO DE USO TRANQUE			4.2 TIPO DE TRANQUE		
	Si	No	Tranque de tierra homogénea	x	
Actualmente en uso	x		Tranque de material granular graduado		
Comentarios			Otro Tipo de Tranque		
Rehabilitado		x			
Fondos utilizados Rehabilitación (Propios, Indap, CNR, Otros)			Posee cubierta impermeable (tipo)	No	
No			4.3 GEOMETRÍA DEL TRANQUE		
Tiempo en deshuso (días, meses, años)		0	Superficie total Tranque (m2)		4856
Tiempo de uso (días, meses, años)		s/i	Longitud del coronamiento (m)		286
	Si	No	Ancho del coronamiento (m)		1
Riego		x	Desarrollo del talud aguas abajo (m)		6
Agua potable			Revancha mínima en relación a la cota máxima de aguas conocida (m)		0.5
aguas lluvias					
recreacón			Paramentos verticales		sí / no
Otro.	Plantel Porcino, Maxagro		Ángulo talud de aguas abajo (n°)		36
			Ángulo talud de aguas arriba (n°)		s/i

4.4 CAPACIDAD MÁXIMA DEL TRANQUE		4.5 COTAS (según oferta)	
Altura máxima del muro (definida por relaciones trigonométricas en caso de no poder medir directamente) (m)	3.5	Coronamiento	103.5
		Vertedero	s/i
		Fondo actual	100.58
Profundidad máxima de agua en sector del muro (m)	3	entrada agua	103
Superficie total poza (m2)	3974	salida agua	100
Ancho máximo de la poza (m)	78	talud interno	s/i
Largo de la poza (m)	92	talud externo	s/i
Volumen Capacidad máxima (m3)	10730.9	Otros	s/i
Volumen Embanque (m3)	1572.8		

4.6 ESTADO DEL MURO Y CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN (DESCRIBIR)	
Regularidad de la geometría actual	Regular
Compacidad del material estructural	Bien compactado
Uniformidad de los taludes	Medianamente uniformes
Depresiones visibles y cuantificables a lo largo del coronamiento	No se observan
Grietas visibles y su ubicación	No se observan
Indicios de deslizamientos y ubicación	Sin indicios de deslizamiento
Filtraciones visibles en talud de aguas abajo en el pie	Sin problemas de filtraciones
Tipo de revestimiento del muro (impermeabilización, otro)	Sin revestimiento
Nivel de vegetación	Regular

5. CARACTERÍSTICAS OBRAS CIVILES ANEXAS								
	Bueno	Regular	Malo		Altura (m)	Ancho (m)	Diam.(m)	Long.(m)
Estado canal entrada		x			0,5	1		21
Estado canal salida	x				1,1	0,4		8
Estructura compuertas		x			2	1,1		
Mecanismo compuertas		x			3,7	0,6		
Tubería de toma	no							
Tubería de entrega	no							
Desarenador	no							
Válvulas	no							
Vertedero	no							

6. CARACTERIZACIÓN SUPERFICIE REGADA O POTENCIALMENTE REGABLE	
Área de riego abastecida por el tranque actualmente (ha)	108,07
Área de riego potencial ha abastecer por el tranque (ha)	108,07
Tipo de Cultivos (Actuales)	Maíz, alfalfa, hortalizas y viñas

6.1 OBSERVACIONES GENERALES
Tranque uso común, con dificil acceso, posee embanque y arboles en su interior.
Estructura de compuertas en regulares condiciones.
Canal de entrada y salida de tierra en regulares condiciones, requiere limpieza.

7. ASPECTOS LEGALES, ADMINISTRATIVOS y DERECHOS DE AGUA								
Propiedad del Terreno y Tranque	**Fojas 407, N° 573, año 1968. CBR San Fernando.**							
Cantidad Usuarios del Tranque	**28**							
Tipos de Usuarios INDAP, Ley 18.450 (%)	**INDAP**	**8**	**Pequeños**	**19**	**Medianos**	**1**	**Grandes**	**0**
Estado legal Derechos de Aguas	**Documento agregado bajo el Nº 235 y 235-a del Registro de Propiedad de Aguas correspondiente al año 1993**							
Num. de acciones o caudal								
Organización (OUA)	**Asociación de Canal Los Lingues o Lingano y Carlino o Arriagadino**							
(Miembro Junta de Vigilancia Rio Tinguiririca).								

8. CARACTERIZACION PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACION TRANQUE		
OBRAS	**DESCRIPCIÓN**	**VALOR ($)**
Muro	Terraplen	2.701.256
Poza	Volumen a desembancar	5.484.983
Vertedero		-
Obra de Entrega	Compuertas de entrada y salida	326.847
Canal Alimentador	De entrada y salida (10 + 10m)	2.213.345
Otras	Decantador	1.786.788
	Utilidades	2.502.644
	Gastos Generales	625.661
	IVA	2.971.890

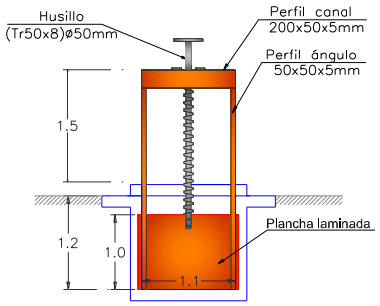
	Pesos ($)	**UF**
Monto Total	**18.613.413**	**711,93**
Fecha (moneda)	01/08/2016	26.145,01

9. MONOGRAFIAS DE TRANQUE Y DIMESIONES EN PLANTA (ESQUEMA CON UBICACIÓN DE CAMINOS Y OBRAS)

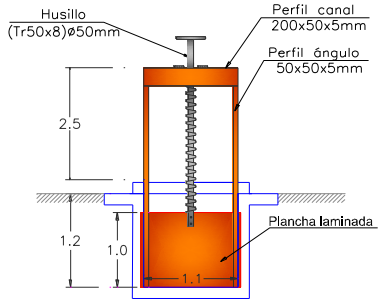
a.- Referencias y caminos de acceso.

b.- Planta y secciones (longitudinal y transversal)

c.- Obra de entrada



d.- Obra de salida



10. FOTOGRAFÍAS

4.10 Priorización de rehabilitación.

Para la priorización de los tranques para su rehabilitación se utilizó una matriz consensuada con la CNR, cuya estructura de elaboración se presenta a continuación:

Tabla 4.9. Matriz de priorización.

Criterio	Peso Criterio	Variable a Considerar	Objetivo de Variable	Indicador	Asignación de nota	Peso
Económico	15	Costo total del proyecto por volumen embalsado	Favorecer obras de menor costo.	Costo de rehabilitación / volumen (m3) util rehabilitado	Nota: Según quintil, de menor a mayor costo por m3 (5 a 1)	7,5
		Costo por ha beneficiada	Favorecer obras de menor costo por hectárea.	Costo / hectárea	Nota: Según quintil, de menor a mayor costo por ha (5 a 1)	7,5
Estratégico	20	Escacez del recurso hídrico	Verificar la escases del RRHH, en los ultimos 5 años, en la zona beneficida por el tranque segùn la "Declaración de Emergencia Agrícola" (MINAGRI) y Deficit hídrico (DGA).	Declaración de emergencia Agrícola, deficit hídrico (DGA).	Nota: Territorio declarado con déficit hídrico= 5, otro= 1.	7
		Nivel Organizacional	Apoyar proyectos de rehabilitación de tranques en áreas con OUA establecidas y operativas.	Antecedentes de reuniones de la OUA	Nota: OUA operativa= 5, otro= 1.	8
		Zona priorizada	Apoyar proyectos de rehabilitación de tranques en áreas de los subterritorios del Programa PIRDT.	Area priorizada	Nota: Proyecto se encuentra en área PIRT=5; otro=1.	5
Social	25	Tipo de Beneficiario	Apoyar a usuarios que en su mayoría sean pequeños agricultores (INDAP o Ley 18450).	Tipo Agricultor INDAP o Ley 18450	Nota: 75% y más agricultores perfil (INDAP o Ley 18450)=5; sobre 50% y menor a 75% de agricultores perfil (INDAP o Ley 18450)= 3; menor o igual a 50% de agricultores perfil (INDAP o Ley 18450)=1.	10
		Situación de Pobreza	Identificar la situación de pobreza del territorio donde se ubica el tranque.	IDH comunal y/o CASEN	Nota: Según quintil, de menor a mayor IDH por comuna total (5 a 1)	7
		TIPO DE ORGANIZACIÓN	Identificar si la OUA es clasificada como INDAP, PEQUEÑOS u OTRaS	Registro CNR u otro.	INDAP =5; PEQUEÑOS=3; Otra=1	8
Gestión	20	Interes de los usuarios/as	Apoyar proyectos cuyos beneficiarios estén interesados en rehabilitar su tranque.	Manifestación de ínteres, antecedentes entregados por los usuarios.	Nota: Beneficiarios manifiestan su interes en realizar las gestiones necesarias para presentar proyecto de rehabilitación= 5; otro=1.	4
		Área total beneficiada	Apoyar proyectos que beneficien una mayor cantidad de hectáreas para riego.	Superficie beneficiada	Nota: de 1 a 5 según quintil, de menor a mayor superficie beneficiada.	4
		Área beneficiada de pequeños usuario respecto del área total beneficiada.	Apoyar proyectos que beneficien una mayor superficie de pequeños usuarios sobre la superficie total beneficiada por el tranque.	Porcentaje de superficie de pequeños con respetoc al total	Nota: de 1 a 5 según quintil, de menor a mayor porcentaje de superficie de pequeños.	4
		Tranques no rehabilitados	Identificar tranques que no han obtenido subsidios para rehabilitación	Rehabilitado Si/No	Nota: Tranque No rehabilitado= 5; otro=1.	8
Legal	20	SITUACION LEGAL DEL TERRENO	Si el tranque se encuentra en BIEN COMUN o PRIVADO	Es Bien comun SI / NO	Nota: Tranque en Bien común= 5; otro=1.	7
		SITUACION LEGAL DE LOS DERECHOS DE AGUA	Identificar si los DDAA estan inscritos en el CBR	Inscrito en CBR SI / NO	Nota: derecho inscrito= 5; otro=1.	5
		Situación Legal de la Organización	Identificar si la OUA se encuentra legalmente constituida	OUA inscrita en el CPA DGA	Nota: OUA inscrita= 5; otro=1.	8

Los criterios para asignar un valor a cada variable fueron los siguientes:

Costo de rehabilitación por volumen embalsado: se estimó el volumen total posible de embalsar y el costo total de rehabilitación (resultados indicado en punto 4.8 del presente informe), este costo de dividió por el volumen total. Los resultados obtenidos se agruparon en quintiles considerando el total de tranques, ordenados de mayor a menor costo.

Costo por hectárea rehabilitada: se determinó la superficie beneficiada por medio de los resultados obtenidos del SIG y de antecedentes de superficie de riego recopilados del SII, el costo total de rehabilitación (resultados indicado en punto 4.8 del presente informe), se dividió por el área beneficiada. Los resultados obtenidos se agruparon en quintiles considerando el total de tranques, ordenados de mayor a menor costo.

Escases del recurso hídrico: Se revisaron los decretos de escás hídrico reportado por la DGA en los últimos cinco años, donde se pudo identificar que solo la comuna de Rengo fue declarada zona de escases hídrica durante el año 2012. Por lo cual los tranques pertenecientes a esa comuna fueron calificados con la mayor puntuación.

Nivel organizacional: Los tranques donde se identificó una OUA, se catalogaron como operativas y organizadas. En cambio, para aquellos tranques que no se pudo identificar una OUA, se catalogaron como no operativa.

Zona Priorizada: A través de estudio "TERRITORIOS Y SUBTERRITORIOS PIRDT 2011" (anexo digital Nº8), se identificaron los sectores priorizados y los tranques que se encuentran en estos sectores fueron calificados con la mayor puntuación.

Tipo de beneficiario: Se asignó un mayor puntaje según la cantidad de pequeños usuarios Indap y/o Ley de riego asociados al tranque en estudio.

Situación de pobreza: Se recopilo información (anexo digital Nº9, "des_humano_comunas2000"), respecto a IDH (Índice de Desarrollo Humano) comunal, el cual se dividió en quintiles y aquellos tranques que se encuentran ubicados en las comunas de menor IDH obtienen mayor puntaje.

Tipo de Organización: Se asignó mayor puntaje a aquellos tranques que se encuentran administrados por OUAs reconocidas por Indap, luego a aquellas reconocidas por la CNR como organización de pequeños usuarios y menor puntaje a otro tipo.

Interés de los usuarios: se asignó mayor puntaje a aquellos tranques que manifiestan su interés en participar y apoyar la gestión para la rehabilitación del tranque.

Área beneficiada: Se determinó el área beneficiada por medio de los resultados obtenidos del SIG y de antecedentes de superficie de riego recopilados del SII, luego se dividieron en quintiles ordenados de mayor a menor área.

Área de pequeños respecto al área total beneficiada: Se determinó la relación entre la suma del área beneficiada de pequeños agricultores con respecto al área total beneficiada por el tranque, dividiéndola en quintiles y asignando mayor puntaje a aquellos que tienen mayor ponderación.

Tranques no Rehabilitados: Se asignó un mayor puntaje a aquellos tranque que no han sido rehabilitados.

Situación legal del terreno: Se asignó un mayor puntaje a aquellos tranques donde existe la certeza que es un bien común.

Situación legal de los DAA: Se asignó mayor puntaje a aquellos tranques que tienen sus estudios de división de aguas inscritos en el CBR.

Situación legal de la OUA: Se asignó mayor puntaje a aquellos tranque que se encuentran bajo la administración de OUAs inscritas en el CPA de la DG.

A continuación se presenta tabla con ranking de priorización considerando todas las variables de la matriz de priorización, además se presenta planilla completa con todos los valores asignados a cada tranque en anexo digital Nº 8 (Cuadro de priorización Tranques).

Tabla 4.10. Ranking de priorización.

ID	Proyecto de Parcelación	Comuna	Provincia	Puntaje Total	Ranking
6_CO54	Quicharco	Chimbarongo	Colchagua	88,8	1º
6_CO61	Chomedahue	Santa Cruz	Colchagua	88,3	2º
6_CA76	Almahue	Pichidegua	Cachapoal	85,8	3º
6_CO62	Chomedahue	Santa Cruz	Colchagua	83,8	4º
6_CA72	Almahue	Pichidegua	Cachapoal	83,5	5º
6_CO58	Santa Isabel	Chimbarongo	Colchagua	83,3	6º
6_CO46	Quicharco	Chimbarongo	Colchagua	83,3	7º
6_CA52	El Choapino	Rengo	Cachapoal	82,9	8º
6_CO41	San Fermin	Chimbarongo	Colchagua	82,5	9º
6_CO76	El Huemul	Chimbarongo	Colchagua	82,5	10º
6_CA56	Los Gomeros	Rengo	Cachapoal	82,1	11º
6_CO55	San Antonio	Chimbarongo	Colchagua	81,7	12º
6_CO75	El Huemul	Chimbarongo	Colchagua	81,7	13º
6_CO20	Chorrillos	San Fernando	Colchagua	81,5	14º
6_CO57	Puquillay	Nancagua	Colchagua	81,2	15º
6_CO09	Cañetenes de Puquillay	Peralillo	Colchagua	81,1	16º
6_CO43	Tinguiririca	Chimbarongo	Colchagua	81	17º
6_CO63	Las Acacias	Chimbarongo	Colchagua	81	18º
6_CO72	Tierras Blancas	Chimbarongo	Colchagua	81	19º
6_CA73	Almahue	Pichidegua	Cachapoal	79,8	20º
6_CA17	El Molino	Codegua	Cachapoal	79,7	21º
6_CA26	Silos de Tunca	Codegua	Cachapoal	79,7	22º
6_CA41	Cocalan	Las Cabras	Cachapoal	79,7	23º
6_CO68	Tierras Blancas	Chimbarongo	Colchagua	79,5	24º
6_CA62	El Toco	Pichidegua	Cachapoal	79,4	25º
6_CO47	Las Barras	Chimbarongo	Colchagua	79,3	26º
6_CO71	El Membrillo	Chimbarongo	Colchagua	79,3	27º
6_CA84	Millahue	San Vicente	Cachapoal	78,4	28º
6_CA86	San Jose de Las Pataguas	San Vicente	Cachapoal	78,4	29º
6_CO56	La Esperanza	Chimbarongo	Colchagua	78,4	30º
6_CO73	La Platina	Chimbarongo	Colchagua	78,4	31º
6_CO44	El Huape	Nancagua	Colchagua	78,2	32º
6_CA47	Chumaquito Limitada	Requinoa	Cachapoal	78	33º
6_CO37	Yaquil	Santa Cruz	Colchagua	77,8	34º
6_CA29	Silos de Tunca	Codegua	Cachapoal	77,2	35º
6_CO36	Yaquil	Santa Cruz	Colchagua	77,1	36º
6_CA38	Los Suspiros	Rancagua	Cachapoal	76,9	37º
6_CA21	El Carmen	Codegua	Cachapoal	76,6	38º
6_CA53	Pimpinela	Requinoa	Cachapoal	76,5	39º
6_CA54	San Rafael	Requinoa	Cachapoal	76,5	40º
6_CO74	La Chipana Limitada	Chimbarongo	Colchagua	76,1	41º

Tabla 4.10. Ranking de priorización (Continuación).

ID	Proyecto de Parcelación	Comuna	Provincia	Puntaje Total	Ranking
6_CA25	Santa Elena	Rancagua	Cachapoal	76	42º
6_CA69	El Vergel	Rengo	Cachapoal	75,7	43º
6_CA71	El Vergel	Rengo	Cachapoal	75,7	44º
6_CA14	San Pedro	Mostazal	Cachapoal	75,6	45º
6_CA70	San Roberto	Pichidegua	Cachapoal	75,6	46º
6_CA87	Millahue	San Vicente	Cachapoal	75,5	47º
6_CO45	La Macarena	Chimbarongo	Cachapoal	75,4	48º
6_CA27	La Gonzalina	Rancagua	Cachapoal	75,2	49º
6_CA40	La Llaveria	Las Cabras	Cachapoal	74,8	50º
6_CA43	Cocalan	Las Cabras	Cachapoal	74,8	51º
6_CA74	San Lucas	Pichidegua	Cachapoal	74,8	52º
6_CA65	San Roberto	Pichidegua	Cachapoal	74,7	53º
6_CO70	Santa María	Chimbarongo	Colchagua	74,4	54º
6_CA10	San Pedro	Mostazal	Cachapoal	74,1	55º
6_CO50	La Macarena	Chimbarongo	Colchagua	73,7	56º
6_CO60	Santa Eliana y El Romeral	Chimbarongo	Colchagua	73,7	57º
6_CA05	OHiggins de Pilay	Mostazal	Cachapoal	73,3	58º
6_CO59	Puquillay	Nancagua	Colchagua	73,3	59º
6_CA04	Molino de Angostura	Mostazal	Cachapoal	73,2	60º
6_CO21	Santa Isabel de Polonia	San Fernando	Colchagua	72,7	61º
6_CA66	El Vergel	Rengo	Cachapoal	72,7	62º
6_CA55	El Bosque	Rengo	Cachapoal	72,6	63º
6_CO11	El Carmen de Los Lingues	San Fernando	Colchagua	72,6	64º
6_CA75	Santa Matilde	Pichidegua	Cachapoal	72,3	65º
6_CO25	San José de Los Lingues	San Fernando	Colchagua	71,9	66º
6_CO29	San José de Los Lingues	San Fernando	Colchagua	71,9	67º
6_CA80	La Verdad y Moralina	Malloa	Cachapoal	71,8	68º
6_CA48	El Trigal	Requinoa	Cachapoal	71,7	69º
6_CA46	El Trigal	Requinoa	Cachapoal	71,6	70º
6_CO48	El Huape	Chépica	Colchagua	71,5	71º
6_CA85	Millahue	San Vicente	Cachapoal	71,2	72º
6_CO40	Rinconada de Manantiales	Placilla	Colchagua	70,9	73º
6_CO51	La Macarena	Chimbarongo	Colchagua	70,4	74º
6_CO32	La Ramada	San Fernando	Colchagua	69,6	75º
6_CO33	Por la Razón o La Fuerza	San Fernando	Colchagua	69,5	76º
6_CA06	Picarquin "B"	Mostazal	Cachapoal	69,3	77º
6_CA15	Patria Nueva	Mostazal	Cachapoal	69,3	78º
6_CA28	Los Tilos	Rancagua	Cachapoal	69,2	79º
6_CA08	Picarquin "B"	Mostazal	Cachapoal	68,5	80º
6_CA16	La Candelaria	Mostazal	Cachapoal	68,4	81º
6_CA68	El Vergel	Rengo	Cachapoal	68	82º

Tabla 4.10. Ranking de priorización (Continuación).

ID	Proyecto de Parcelación	Comuna	Provincia	Puntaje Total	Ranking
6_CA03	OHiggins de Pilay	Mostazal	Cachapoal	67,8	83º
6_CA12	Picarquin "B"	Mostazal	Cachapoal	67,8	84º
6_CO67	El Membrillo	Chimbarongo	Colchagua	67,3	85º
6_CO13	Chorrillos	San Fernando	Colchagua	67,2	86º
6_CO31	San José de Los Lingues	San Fernando	Colchagua	67,2	87º
6_CO35	La Rosas de Antivero	San Fernando	Colchagua	67,2	88º
6_CO69	El Membrillo	Chimbarongo	Colchagua	66,5	89º
6_CA57	Totihue	Requinoa	Cachapoal	66,1	90º
6_CO07	Santa Matilde	Palmilla	Colchagua	65,4	91º
6_CO03	Santa Matilde	Palmilla	Colchagua	65,1	92º
6_CO53	La Macarena	Chimbarongo	Colchagua	63,3	93º
6_CA59	Totihue	Requinoa	Cachapoal	59,9	94º
6_CA81	Idahue Norte	San Vicente	Cachapoal	59,2	95º
6_CO05	San Miguel de Calleuque	Peralillo	Colchagua	59,1	96º
6_CO66	El Membrillo	Chimbarongo	Colchagua	58,8	97º
6_CA30	Las Torres	Rancagua	Cachapoal	58	98º
6_CA01	OHiggins de Pilay	Mostazal	Cachapoal	57,6	99º
6_CA02	OHiggins de Pilay	Mostazal	Cachapoal	57,6	100º

Una vez elaborada la priorización de tranques en la región se ha logrado resumir antecedentes tales como: Nº de tranques por comuna, Nº de tranques rehabilitados, Volumen a desembancar, volumen de almacenamiento y los costos asociados a la rehabilitación por comuna. De acuerdo a lo indicado en la tabla Nº 4.11.

Tabla 4.11. Resumen de tranques a rehabilitar por comuna.

Comuna	Nº Tranques con Potencial	Nº Tranques en Uso	Nº Tranques Rehabilitados	Volumen Almacenamiento (m^3)	Volumen Embancado (m^3)	Costo Total de Rehabilitación (UF)
Chépica	1	1	0	10.823,21	4.849,50	1.710,42
Chimbarongo	25	24	1	604.297,61	233.849,10	64.211,07
Codegua	4	4	0	60.772,62	22.972,60	6.898,12
Las Cabras	3	3	2	63.158,05	17.682,20	5.363,16
Malloa	1	1	0	381.625,81	137.299,50	28.845,95
Mostazal	12	12	3	3.031.664,23	649.075,30	140.094,98
Nancagua	3	3	0	65.178,60	25.343,50	7.150,78
Palmilla	2	1	0	108.817,08	28.922,30	5.792,99
Peralillo	2	2	0	120.363,69	70.634,80	14.714,28
Pichidegua	8	5	3	108.560,21	42.543,70	13.421,29
Placilla	1	0	0	186.970,56	68.978,10	14.896,66
Rancagua	5	2	0	134.844,40	36.089,00	10.569,27
Rengo	7	5	0	96.562,43	39.979,20	12.464,44
Requinoa	7	6	1	176.170,55	82.137,60	20.814,99
San Fernando	10	9	0	191.621,57	97.441,30	25.535,93
San Vicente	5	3	0	6.119.575,81	2.096.210,20	181.301,89
Santa Cruz	4	4	2	450.849,00	61.570,40	16.684,65
Total	**100**	**85**	**12**	**11.911.855,43**	**3.715.578,30**	**570.470,87**

Considerando la cantidad de tranques en la región, se estableció que los primeros 50 tranques del ranking son los que cumplen mayormente los criterios para ser rehabilitados, por lo cual se puede establecer que la distribución por provincia se presenta en la figura Nº 4.8, que indica que 25 tranques priorizados corresponden a la Provincia de Colchagua y 25 corresponden a la provincia de Cachapoal.

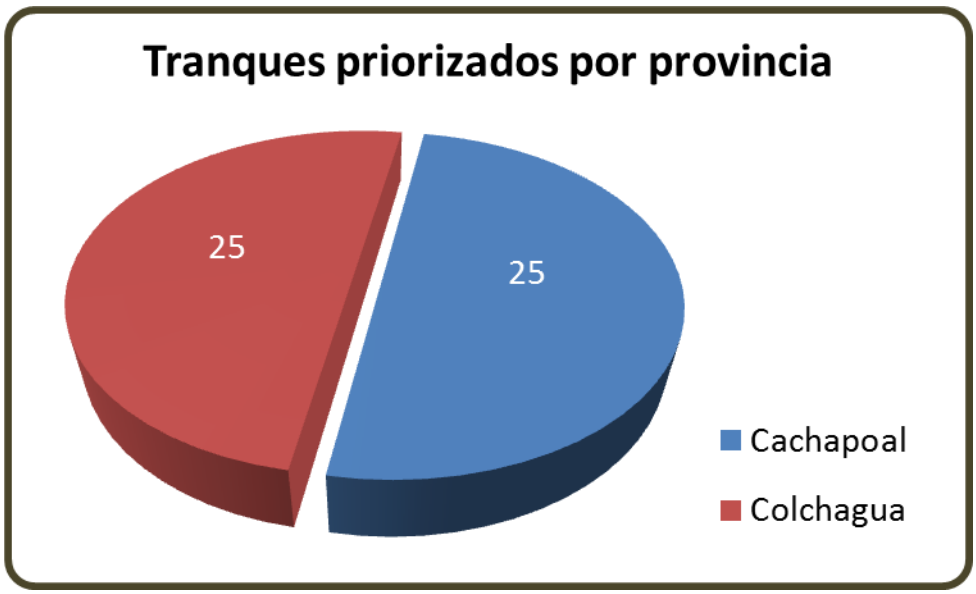


Figura 4.11. Distribución de los primeros 50 tranques priorizados por provincia.

La distribución de los 50 primeros tranques priorizados por comuna, se muestra en la figura Nº 4.9, donde se puede indicar que la comuna de Chimbarongo es la que posee una mayor cantidad (17 tranques).

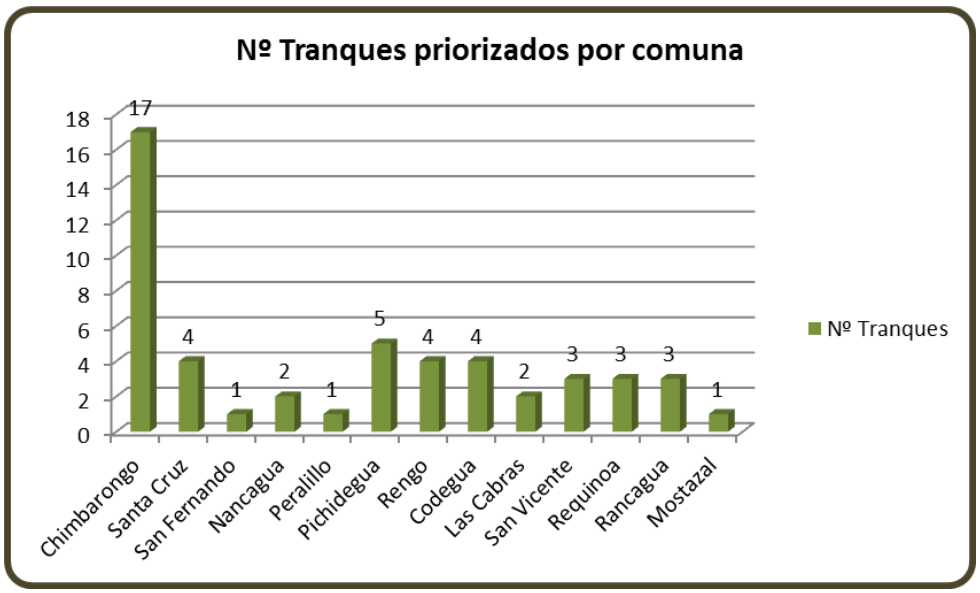


Figura 4.12. Distribución de los primeros 50 tranques priorizados por comuna.

4.11 Plataforma SIG.

Los resultados del Sistema de información Geográfico fueron desarrollados en el programa ARCGIS y son presentados en una base de datos como archivo en formato Shape file y kmz, los cuales muestran el punto de ubicación de cada tranque.

Posteriormente, la información fue importada al software de sistema de información geográfica ArcMap, donde se creó un shapefile, y se aplicó un proceso de re- proyección del datum, es decir, trasladando desde el datum WGS-84 a SIRGAS 2000, con el propósito de compatibilizar los datos con la plataforma ESIIR de la CNR. Logrando una visualización global de los tranques Cora con la envolvente del proyecto de parcelación, ubicación de cada tranque y superficie beneficiada, usando como base los mapas con delimitación provincial y comunal, incluyendo la red hidrográfica de la región.

Por último, para ambas divisiones territoriales se diseñó un plano tamaño A-1, que plasma la representación geográfica de los tranques CORA

Los campos incluidos de las fichas técnicas son presentados en Shape “Tranques Cora VI Región”, el cual contiene la siguiente información:

Tabla 4.12. Campos incorporados al SIG.

Nombre Campo	Descripción
descomu	Nombre de Comuna
ID_TRANQ	Identificador Tranque
NOM_PROY	Nombre de Tranque
TIPO_PROY	Nombre Proyecto
UTM_NORTE	Tipo de Proyecto (Parcelación, Cooperativa o Colonia)
UTM_EST	Coordenadas Norte en UTM
COD_CUEN	Código cuenca
NOM_CUEN	Nombre Cuenca
COD_SUBC	Código subcuenca
NOM_SUBC	Nombre Subcuenca
CLAS_TRANQ	Clasificación del Tranque (a rehabilitar, rehabilitado, no existe, etc.)
CANAL_ALIM	Canal Alimentador
VOL_M3	Capacidad (m3)
USO_TRANQ	estado de Uso del Tranque
OUAS	Organización de Usuarios de Aguas
CLASIF_LEY	Clasificación de la Organización según Ley 18.450
SIT_LEG_T	Situación Llegal del Terreno
S_RIEG_TOT	Superficie de Riego Total (ha)
NUM_BENEF	Número de Beneficiarios
N_US_INDAP	Número de Beneficiarios INDAP
COST_REHAB	Costo de Rehabilitación (UF)
AREA_m2	Area (m2)

Georreferenciación proyectos de parcelación

Para este punto se usaron los predios entregados por el servicio de impuestos internos de la VI región en donde aparecen los polígonos de cada una de las parcelaciones ubicadas en la región la cual se desplego en el software ArcGis, dentro de este archivo están contenidos los datos de roles de cada uno de los predios, además del nombre del predio y sus usos de suelo y superficie. Luego de esto se procedió a georreferenciar los planos entregados por el SII en donde aparece cada uno de los tranques CORA con sus respectivos proyectos de parcelación con ubicación de la asignación de predios que alimenta cada tranque. La sumatoria de las parcelaciones dio como resultado la superficie de riego de cada tranque.

Los resultados del Sistema de Información Geográfico se incluyen en anexo digital Nº7, el cual incluye una carpeta con los siguientes shape:

- Cuencas
- Sub cuencas
- Sub sub cuencas
- Comunas
- Provincias
- Región
- Red Hidrográfica
- Parcelaciones
- Tranques

Además, se incorporado una carpeta con los planos realizados durante el estudio, el proyecto completo para ArcGIS y un kmz de los tranques para ser visto en Google Earth.

V. CONSIDERACIONES FINALES

- De los 163 tranques en estudio, solo 119 se encuentran en uso para riego, hay 28 que existen pero no se encuentran en uso principalmente por las malas condiciones que se encuentran y 16 tranques ya no existen porque no fueron construidos o fueron borrados completamente.

- De acuerdo a la información recopilada en terreno, se ha logrado determinar que del total de tranques hay 113 de uso común y 50 se encuentran en manos de privados.

- De los tranques de uso común se ha podido establecer que 100 tienen potencial de rehabilitación.

- Se pudo determinar que todos los tranques considerados de uso común se encuentran emplazados en terrenos pertenecientes a un Bien Común, de los cuales, 17 Tranques aún permanecen en propiedad de la CORA.

- Se determinó que 91 tranques con Estudios de División de Derechos de Aguas, se encuentran inscritos en el Registro de Aguas del CBR competente y 14 tranques para los efectos de este estudio se entienden como no inscritos.

- Los mayores costos registrados en la rehabilitación de tranques corresponden a los de mayor envergadura los cuales son: 6_CA87, 6_CA86 y 6_CA12.

- Considerando todas las variables utilizadas en la matriz de priorización se ha determinado que de los primeros 50 tranques prioritarios, 25 corresponden a la provincia de Colchagua y 25 corresponden a la Provincia de Cachapoal.

- De los 100 tranques considerados para la matriz de priorización la gran mayoría (97) corresponden a tranques que más del 70% de sus beneficiarios son pequeños agricultores.

- El costo Total de Rehabilitación para todos los tranques priorizados corresponde a 570.470 U.F. para lograr rehabilitar un volumen 12 millones de metros cúbicos.

ANEXO 1

PLANOS DE UBICACIÓN ESPACIAL DE TRANQUES CORA VI REGION

(PROVINCIAS DE CACHAPOAL Y COLCHAGUA)

300000

350000

400000

6250000

6200000

6150000

N

Mostazal

Codegua

Graneros

Rancagua

Las Cabras

Doñihue

Olivar

Coltauco

Coinco

Peumo

Pichidegua

Quinta de Tilcoco

Requínoa

Machalí

Rengo

Malloa

San Vicente

Cardenal Caro

Cachapoal

Colchagua

Río Cachapoal

Río Claro

Río Coya

Río Blanco

Río Pangal

Río Paredones

Río De Las Leñas

Río Tinguiririca

Estero Cadenas

Estero Lagunera

Estero Clonqui

Estero Flores

Estero Malhue

Estero Tipaume

Estero Huinco

Estero Rigolemo

Estero Maravillas

Río Tapado

Río Coltabaral

Río Los Bronces

Río Las Leñas

Simbología

- Tranques CORA Provincia Cachapoal
- Cuerpos de agua Cachapoal
- Limite Comunal
- Limite Regional
- Hidrografía

Tranques CORA, Provincia Cachapoal

ID	Proyecto de Parcelación	Comuna	UTM - E	UTM - N
6_CA1	O'Higgins de Pilay	Mostazal	350783	6246132
6_CA2	O'Higgins de Pilay	Mostazal	351151	6246089
6_CA3	O'Higgins de Pilay	Mostazal	349137	6244704
6_CA4	Molino de Angostura	Mostazal	344339	6243461
6_CA5	O'Higgins de Pilay	Mostazal	347626	6243731
6_CA6	Picarquín "B"	Mostazal	349058	6242571
6_CA7	O'Higgins de Pilay	Mostazal	346541	6242488
6_CA8	Picarquín "B"	Mostazal	349913	6242291
6_CA9	San Ignacio	Mostazal	343022	6240469
6_CA10	San Pedro	Mostazal	344622	6240406
6_CA11	San Pedro	Mostazal	345719	6239715
6_CA12	Picarquín "B"	Mostazal	349861	6239252
6_CA13	Picarquín "B"	Mostazal	348941	6238649
6_CA14	San Pedro	Mostazal	345569	6238662
6_CA15	Patria Nueva	Mostazal	341326	6234021
6_CA16	La Candelaria	Mostazal	352561	6232991
6_CA17	El Molino	Codegua	344814	6231391
6_CA18	El Molino	Graneros	344855	6230526
6_CA19	El Carmen	Codegua	348977	6229772
6_CA20	Las Mercedes	Graneros	335424	6229289
6_CA21	El Carmen	Codegua	351063	6226579
6_CA22	El Malten	Graneros	344514	6226497
6_CA23	El Carmen	Codegua	349295	6225641
6_CA24	Silos de Tunca	Codegua	349733	6225988
6_CA25	Santa Elena	Rancagua	328958	6223504
6_CA26	Silos de Tunca	Codegua	346798	6222442
6_CA27	La Gonzalina	Rancagua	335550	6221070
6_CA28	Los Tilos	Rancagua	337319	6220569
6_CA29	Silos de Tunca	Codegua	348084	6220317
6_CA30	Las Torres	Rancagua	333087	6218903
6_CA31	La Llaveria	Las Cabras	286500	6218555
6_CA32	La Llaveria	Las Cabras	283725	6218533
6_CA33	La Llaveria	Las Cabras	286908	6217324
6_CA34	Los Suspiros	Rancagua	335547	6217203
6_CA35	El Durazno	Rancagua	330352	6217001
6_CA36	La Llaveria	Las Cabras	280724	6216963
6_CA37	Los Suspiros	Rancagua	334684	6216624
6_CA38	Los Suspiros	Rancagua	335237	6216312
6_CA39	La Llaveria	Las Cabras	282034	6215799
6_CA40	La Llaveria	Las Cabras	283410	6215103
6_CA41	Cocalan	Las Cabras	288978	6213627
6_CA42	Cocalan	Las Cabras	285348	6211832
6_CA43	Cocalan	Las Cabras	293700	6211521
6_CA44	Tejas Verdes	Machalí	347133	6211188
6_CA45	San Jose	Requínoa	334185	6208197
6_CA46	El Trigal	Requínoa	335259	6206570
6_CA47	Chumaquito Limitada	Requínoa	335090	6205795
6_CA48	El Trigal	Requínoa	335536	6205657
6_CA49	La Hijuela	Requínoa	334707	6203937
6_CA50	Naicura y Santa Teresa	Rengo	326933	6203301
6_CA51	Naicura y Santa Teresa	Rengo	324717	6202609
6_CA52	El Choapino	Rengo	330633	6202112
6_CA53	Pimpinela	Requínoa	341773	6199665
6_CA54	San Rafael	Requínoa	341678	6199259
6_CA55	El Bosque	Rengo	328400	6198537
6_CA56	Los Gomeros	Rengo	328864	6198283
6_CA57	Totihue	Requínoa	341167	6198259
6_CA58	Casas del Rosario	Rengo	330227	6197788
6_CA59	Totihue	Requínoa	337814	6197318
6_CA60	La Torina	Pichidegua	288577	6195525
6_CA61	La Torina	Pichidegua	288328	6195504
6_CA62	El Tioco	Pichidegua	282867	6194349
6_CA63	Codao	Peumo	295663	6194251
6_CA64	Tipaume	Rengo	337607	6193511
6_CA65	San Roberto	Pichidegua	282536	6193487
6_CA66	El Vergel	Rengo	331286	6191948
6_CA67	La Ariana	Rengo	334155	6191723
6_CA68	El Vergel	Rengo	333606	6191156
6_CA69	El Vergel	Rengo	332498	6191075
6_CA70	San Roberto	Pichidegua	284414	6190852
6_CA71	El Vergel	Rengo	332042	6190783
6_CA72	Almahue	Pichidegua	287488	6190602
6_CA73	Almahue	Pichidegua	289611	6189530
6_CA74	San Lucas	Pichidegua	281646	6188419
6_CA75	Santa Matilde	Pichidegua	284307	6188178
6_CA76	Almahue	Pichidegua	291778	6187664
6_CA77	Santa Corina	Rengo	337213	6185389
6_CA78	Almahue	Pichidegua	290162	6184725
6_CA79	El Inca	San Vicente	298093	6184527
6_CA80	La Verdad y Moralina	Malloa	331338	6182985
6_CA81	Idahue Norte	San Vicente	297925	6182938
6_CA82	Las Nieves	Rengo	341281	6182837
6_CA83	La Verdad y Moralina	Malloa	330777	6182726
6_CA84	Millahue	San Vicente	298742	6179400
6_CA85	Millahue	San Vicente	298569	6178158
6_CA86	San Jose de Las Pataguas	San Vicente	301522	6176864
6_CA87	Millahue	San Vicente	295407	6175146

REGIÓN DE O´HIGGINS
PROVINCIAS

REGIÓN DE O´HIGGINS COMUNAS

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

ASECAP

Longitudinal Sur KM 89,
Comuna de Olivar
Región del Libertador

Estudio

Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA, VI Región

Título

Mapa de Tranques CORA Georreferenciados Provincia de Cachapoal

Escala	Sistema de Referencia SIRGAS	Fuente Cartográfica	Fecha	Lámina
1:225.000	Universal Transversal Mercator; Zona 19	Sistema de Información Regional (SIR) Gobierno Regional del Libertador Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	10/11/16	1/2
			Dibujó VCC	Revisó CVV

250000 275000 300000 325000 350000 375000

6225000 6200000 6175000 6150000 6125000

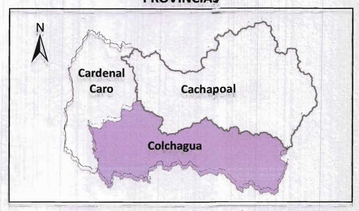
N

Peralillo
Palmilla
Pumanque
Placilla
Santa Cruz
Nancagua
Chimbarongo
Chépica
Lolol
San Fernando
Rancagua
Machalí
Olivar
Requínoa
Rengo
Malloa
Quinta de Tilcoco
San Vicente de Tagua Tagua
Pichidegua
Peumo
Coltauco
Coinco
Donihue
Las Cabras
La Estrella
Litueche
Marchihue
Navidad
Paredones
Pichilemu
Teno
Romeral
Curicó
Rauco
Sagrada Familia
Molina

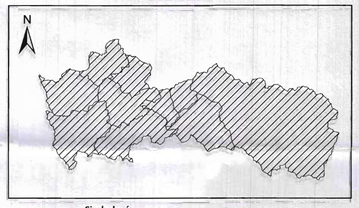
Estero Las Cadenas
Estero Quilquiluco
Estero Del Monte
Estero El Avenal
Estero El Colihue
Estero De La Viña
Estero De Nilahue
Estero De Nancagua
Estero Quilahue
Estero Rangue
Estero Millahue
Estero Lolol
Estero La Fortaleza
Estero Chépica
Estero Panamá
Estero Lima
Estero La Candelaria
Estero Santa Norma
Estero Chimbarongo
Estero La Ballica
Estero San Ramón
Estero Quivolvo
Estero Las Toscas
Río Tinguiririca
Estero El Buitre
Estero Tunuhuén
Río Claro
Río Clarillo
Río Picque o El Pintue
Río Del Valle
Río Del Azufre
Estero Los Helados
Estero Piedra Larga
Río San José
Estero La Gloria
Río De Las Damas
Estero Los Ruidos
Río Cairel
Estero Tunuhuén

Longitudinal Sur KM 89, Comuna de Olivar Región del Libertador

REGIÓN DE O´HIGGINS PROVINCIAS



REGIÓN DE O´HIGGINS COMUNAS



Simbología

- Tranques CORA Provincia Colchagua
- Cuerpos de agua colchagua
- Limite Regional
- Limite Comunal
- Hidrografia

Tranques CORA, Provincia Colchagua

ID	Proyecto de Parcelación	Comuna	UTM - E	UTM - N
6_CO1	Poblacion	Peralillo	265378	6187521
6_CO2	Poblacion	Peralillo	265052	6187497
6_CO3	Santa Matilde	Palmilla	284758	6185270
6_CO4	Los Huiques	Palmilla	281727	6184561
6_CO5	San Miguel de Calleuque	Peralillo	274076	6183700
6_CO6	Santa Matilde	Palmilla	288239	6183603
6_CO7	Santa Matilde	Palmilla	289530	6183400
6_CO8	Lihueimo	Peralillo	276649	6182548
6_CO9	Cañetenes de Puquillay	Peralillo	269903	6181133
6_CO10	Cañetenes de Puquillay	Peralillo	268363	6181101
6_CO11	El Carmen de Los Lingues	San Fernando	327416	6179579
6_CO12	Majadas Garza	Palmilla	279415	6175909
6_CO13	Chontillos	San Fernando	320357	6178058
6_CO14	Rinconada	Palmilla	275469	6177484
6_CO15	San Ernesto de los Lingues	San Fernando	326094	6176524
6_CO16	Lihueimo2	Palmilla	278005	6176255
6_CO17	Majadas Garza	Palmilla	279937	6176182
6_CO18	Chontillos	San Fernando	316842	6178049
6_CO19	San Jose del Carmen	Palmilla	284836	6175574
6_CO20	Chontillos	San Fernando	321670	6175332
6_CO21	Santa Isabel de Potosia	San Fernando	328537	6175272
6_CO22	San Jose del Carmen	Palmilla	285666	6175095
6_CO23	Chontillos	San Fernando	316471	6174579
6_CO24	Puquilla	Palmilla	282916	6174586
6_CO25	San Jose de Los Lingues	San Fernando	325818	6174284
6_CO26	Chontillos	San Fernando	322797	6174249
6_CO27	Las Garzas	San Fernando	322305	6173434
6_CO28	San Rafael	Palmilla	283451	6173039
6_CO29	San Jose de los Lingues	San Fernando	325181	6172466
6_CO30	Los Crisoros	San Fernando	321492	6171982
6_CO31	San Jose de los Lingues	San Fernando	323809	6171386
6_CO32	La Ramada	San Fernando	315448	6170857
6_CO33	Por la Razón o la Fuerza	San Fernando	321149	6170757
6_CO34	Los Maquis	Palmilla	282959	6170581
6_CO35	La Rosas de Antivero	San Fernando	320944	6169198
6_CO36	Yaquil	Santa Cruz	275979	6169090
6_CO37	Yaquil	Santa Cruz	275353	6169053
6_CO38	San Jose de Peñuelas	Placilla	314586	6166739
6_CO39	Arica	Placilla	311348	6166026
6_CO40	Rinconada de Manantiales	Placilla	312775	6167159
6_CO41	San Fermin	Chimbarongo	318607	6163800
6_CO42	San Gregorio	Nancagua	294564	6163207
6_CO43	Tinguiririca	Chimbarongo	319608	6162656
6_CO44	El Hcape	Nancagua	291882	6162570
6_CO45	La Macarena	Chimbarongo	322545	6162445
6_CO46	Quichanco	Chimbarongo	325201	6161720
6_CO47	Las Barras	Chimbarongo	316720	6161534
6_CO48	El Hcape	Nancagua	290331	6161502
6_CO49	Tinguiririca	Chimbarongo	320529	6161468
6_CO50	La Macarena	Chimbarongo	319236	6161111
6_CO51	La Macarena	Chimbarongo	323765	6160879
6_CO52	La Macarena	Chimbarongo	321648	6160723
6_CO53	La Macarena	Chimbarongo	318754	6160067
6_CO54	Quichanco	Chimbarongo	325177	6159530
6_CO55	San Antonio	Chimbarongo	321560	6159241
6_CO56	La Esperanza	Chimbarongo	318000	6158930
6_CO57	Puquillay	Nancagua	302335	6158889
6_CO58	Santa Isabel	Chimbarongo	319541	6158375
6_CO59	Puquillay	Nancagua	301750	6158090
6_CO60	Santa Eliana y El Romeral	Chimbarongo	315655	6157268
6_CO61	Chomedahue	Santa Cruz	282008	6157088
6_CO62	Chomedahue	Santa Cruz	282083	6156917
6_CO63	Las Acacias	Chimbarongo	316493	6156570
6_CO64	Las Arañas	Chépica	298036	6155771
6_CO65	Campo Nuevo	Chimbarongo	317895	6153892
6_CO66	El Membrillo	Chimbarongo	320182	6153413
6_CO67	El Membrillo	Chimbarongo	320373	6153272
6_CO68	Tierras Blancas	Chimbarongo	322829	6153188
6_CO69	El Membrillo	Chimbarongo	317396	6152865
6_CO70	Santa Maria	Chimbarongo	315236	6152598
6_CO71	El Membrillo	Chimbarongo	319699	6152581
6_CO72	Tierras Blancas	Chimbarongo	321284	6152198
6_CO73	La Platina	Chimbarongo	316702	6149870
6_CO74	La Chipana Limitada	Chimbarongo	320374	6140341
6_CO75	El Nuemul	Chimbarongo	318462	6140250
6_CO76	El Nuemul	Chimbarongo	320881	6139662

CNR Ministerio de Agricultura — Gobierno de Chile

MÁS Y MEJOR RIEGO PARA CHILE

ASECAP

Estudio

Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA, VI Región

Título

Mapa de Tranques CORA Georreferenciados Provincia de Colchagua

Escala 1:225.000

Sistema de Referencia SIRGAS
Universal Transversal Mercator; Zona 19

Fuente Cartográfica
Sistema de Información Regional (SIR) Gobierno Regional del Libertador
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)

Fecha Dic. 2016

Lámina 2/2

Dibujó VCC

Revisó. CVV