



**MÁS Y MEJOR
RIEGO PARA CHILE**

**ESTUDIO BÁSICO
DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS TRANQUES CORA
VII REGION**

**INFORME FINAL
RESUMEN EJECUTIVO**

SANTIAGO, JULIO DE 2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	RESUMEN	1
2.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	2
2.1	Introducción	2
2.2	Estructura del Estudio	2
3.	Objetivos	3
3.1	Objetivos Generales	3
3.2	Objetivos Especificos	3
4.	ÁREA DE ESTUDIO.....	4
5.	ANTECEDENTES	6
5.1	Recopilación de Antecedentes	6
5.2	Ubicación y Georreferenciación de Tranques	7
6.	LEVANTAMIENTO ESTADO ACTUAL TRANQUES.....	10
6.1	Procedimiento en Terreno	10
6.2	Infraestructura	10
6.3	Identificación de Potenciales Usuarios y Cultivos	13
7.	ESTIMACIÓN COSTOS DE REHABILITACIÓN.....	19
7.1	Consideraciones	19
7.2	Identificación de Obras a Rehabilitar	19
7.3	Cubicación de las Obras	21
7.4	Precios Unitarios.....	21
7.5	Presupuesto Rehabilitación.....	21
8.	ASPECTOS LEGALES	25
9.	METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN	26
10.	CONSIDERACIONES FINALES.....	31
	ANEXO Nº1 PLANOS PROVINCIALES	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 Tranques CORA por Comuna VII Región.....	1
Tabla 4-1 Provincias y Comunas VII Región.....	5
Tabla 5-1 Comparación Antecedentes Recopilados – Nº Tranques por Comuna.....	7
Tabla 5-2 Estado Actual Imagen Satelital.....	8
Tabla 6-1 Distribución de Número de Usuarios en Tranques	13
Tabla 6-2 Estratificación de Tranques según tipo de Usuarios	14
Tabla 7-1 Descripción de Obras Necesarias	20
Tabla 7-2 Costo de rehabilitación en UF	21
Tabla 7-3 Costo de rehabilitación por m ² de área inundada.....	22
Tabla 7-4 Costo de rehabilitación por m ³ de capacidad.....	22
Tabla 7-5 Presupuesto estimado tranque id 7_CU28	23
Tabla 9-1 Matriz de Priorización.....	26
Tabla 9-2 Resultados de la Priorización de Tranques con Potencial de Rehabilitación	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4-1 Ubicación Zona de Estudio	4
Figura 4-2 División Comunas VII Región	5
Figura 5-1 Plano Proyecto de Parcelación Villa Longavi.....	9
Figura 6-1 Clasificación por Superficie de los Tranques.....	12
Figura 6-2 Clasificación por Capacidad de Volumen Máximo de los Tranques.....	12
Figura 6-3 Estratificación de Tranques según Usuarios Pequeños.....	14
Figura 6-4 Ficha Individual Tranque ID 7_TA18.....	15
Figura 7-1 Estratificación de Tranques en UF/m ³	22

1. RESUMEN

El objetivo principal del proyecto es realizar un diagnóstico y catastro de los tranques CORA existentes en la Región del Maule, determinando las condiciones y el estado actual en que se encuentran cada una de estas obras. Además, también se estimarán los costos de reparación y/o rehabilitación de cada uno de ellos para poder generar un listado priorizando las iniciativas, que beneficiarán principalmente a pequeños productores y/o agricultores.

La CNR cuenta con una base de datos otorgada por el SAG que contempla un total de 1.593 proyectos de la Reforma Agraria. En la Región del Maule, según los datos aportados por el SAG, existen aproximadamente 180 embalses que fueron construidos durante dicha época.

A continuación, en la Tabla 1-1, se muestra un listado de las comunas que poseen tranques CORA y la cantidad de éstos por cada una.

Tabla 1-1 Tranques CORA por Comuna VII Región

Región Del Maule			
Curico	6	Rauco	2
Linares	4	Retiro	11
Longavi	13	Rio Claro	26
Maule	4	Romeral	11
Molina	5	San Clemente	24
Parral	1	Teno	37
Pelarco	32	Yerbas Buenas	3
Pencahue	1	Total Región	180

El presente informe, correspondiente a la etapa final del estudio, tiene como resultado recabar la información del estado actual de los tranques identificados en la primera etapa. En concreto se levantó información en terreno en referencia a la infraestructura tanto del propio tranque como de su acceso, determinando sus dimensiones y el estado de conservación y/o funcionamiento actual. Además, se identificó los usuarios de cada uno de los tranques tanto actuales como potenciales, identificando su pertenencia a INDAP. Cabe destacar que en la primera etapa de los 180 tranques señalados en los antecedentes iniciales, se logró ubicar exitosamente 178, los cuales son objeto del estudio.

2. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

2.1 Introducción

La correcta utilización del agua en la agricultura es un importante factor que incide directamente en el crecimiento y desarrollo económico del país. Es importante considerar que hoy en día, el agua es un bien escaso, que, de no abordarse las necesarias inversiones en infraestructura, se acentuará más en el futuro, por esto se hace imprescindible contar con obras que ayuden a acumular los recursos hídricos, que beneficien a los usuarios y que permita atenuar o resolver dicho problema.

Mediante la Corporación de la Reforma Agraria (CORA), fueron emplazados tranques de distintos tamaños y constitución, destinados a aumentar la superficie bajo riego, potenciando en una época pasada la disponibilidad de agua para riego a nivel de usuarios. A lo largo del tiempo no se ha evaluado su estado, ni funcionamiento, ni sobre su uso, ni estado legal sobre esa infraestructura.

Por este motivo, actualmente no se tiene una idea precisa de la cantidad exacta de obras en funcionamiento, ni su condición, ni su estado legal, ni el empoderamiento sobre dichos tranques. Por ello surge la necesidad de realizar un catastro, que proporcione la información necesaria para conocer su estado actual, acondicionar y rehabilitar estas obras.

Mediante este catastro se identificó los tranques de la región y su estado, además de determinar cuáles son sus características, evaluando el estado físico y legal de la infraestructura y del derecho de agua existente, así como su uso actual y potencial. Con ello, se identificó las medidas que son necesarias aplicar en cada uno de los tranques, para que su utilidad mejore o continúe a largo plazo. Una vez identificadas todas las medidas requeridas, estas se evaluaron según las variables que se consideran necesarias en el análisis técnico - legal, para ordenar por prioridad los distintos tranques. Este trabajo permitirá jerarquizar las inversiones requeridas en un futuro, para los Planes y organismos que lleven a cabo esta tarea.

2.2 Estructura del Estudio

La metodología de este estudio se llevará a cabo en 5 etapas:

1. Antecedentes: Recopilación de antecedentes, ubicación y georreferenciación de tranques y propuesta de ficha de catastro.
2. Estado Actual de Tranques: Valoración de infraestructura, potenciales usuarios y entrega parcial de fichas de catastro.
3. Estimación de Costos, Priorización y SIG: Situación legal de tranques, estimación de costos de rehabilitación y entrega de plataforma SIG.
4. Borrador Informe Final: Borrador informe final y presentación final.
5. Informe Final: Entrega informe final.

3. Objetivos

3.1 Objetivos Generales

El objetivo principal del proyecto es realizar un diagnóstico y catastro de los tranques CORA existentes en la Región del Maule, determinando las condiciones y el estado actual en que se encuentran cada una de estas obras. Además, también se estimó los costos de reparación y/o rehabilitación de cada uno de ellos para poder generar un listado priorizando las iniciativas, que beneficiarán principalmente a pequeños productores y/o agricultores.

3.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos se pueden destacar los siguientes:

- 1.- Identificar y georreferenciar los tranques CORA en la zona de estudio.
- 2.- Levantar el estado actual de los tranques, volumen embancado, estado de obras civiles, fuentes de abastecimiento de agua (cauce principal y canal alimentador), entre otros, estimando sus costos de reparación.
- 3.- Identificar las organizaciones de regantes o particulares a cargo de los tranques. Revisar el estado legal de dichas organizaciones y los derechos de aguas asociadas a estas, además de la situación legal del terreno donde está emplazado el tranque.
- 4.- Determinar los usuarios beneficiados, los cultivos asociados y la superficie plantada de estos.
- 5.- Definir una priorización de reparación de tranques.
- 6.- Elaborar un SIG con toda la información recopilada

4. ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio, corresponde a la región del Maule, la cual se identifica como la zona de estudio mostrada en la Figura 4-1. La división administrativa de la región se muestra en la Figura 4-2.

Figura 4-1 Ubicación Zona de Estudio

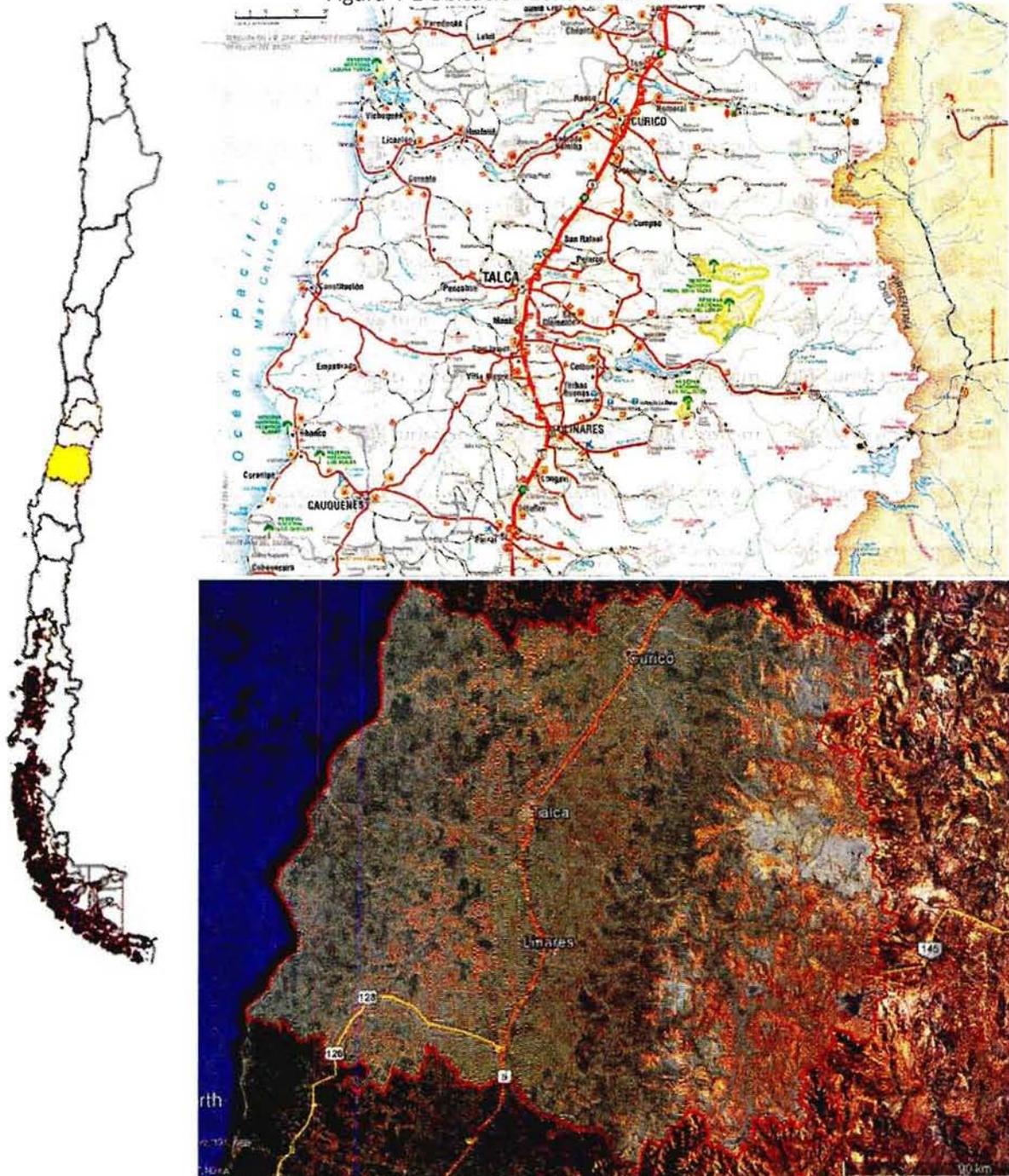


Figura 4-2 División Comunas VII Región



Tabla 4-1 Provincias y Comunas VII Región

Provincia	Comuna	Provincia	Comuna
Cauquenes	1 Cauquenes	Linares	16 Parral
	2 Chanco		17 Retiro
	3 Pelluhue		18 San Javier
Curicó	4 Curicó		19 Villa Alegre
	5 Hualañé		20 Yervas Buenas
	6 Licantén	Talca	21 Constitución
	7 Molina		22 Curepto
	8 Rauco		23 Empedrado
	9 Romeral		24 Maule
	10 Sagrada Familia		25 Pelarco
	11 Teno		26 Pencahue
12 Vichuquén	27 Río Claro		
Linares	13 Colbún		28 San Clemente
	14 Linares		29 San Rafael
	15 Longaví		30 Talca

5. ANTECEDENTES

5.1 Recopilación de Antecedentes

Se recopiló antecedentes básicos de distintas fuentes, para poder identificar los tranques existentes en la Región del Maule y poder efectuar el diagnóstico general de la ubicación exacta de los tranques y el estado actual de estas infraestructuras. Para ello, en primer lugar, se compiló información de diversas fuentes y se compararon entre ellas, siendo las principales fuentes de información de las características de los tranques los documentos CORA o SAG, el CIREN y su catastro reciente, los potenciales expedientes de derechos de la DGA, CNR y los mismos usuarios.

Luego de realizados los contactos, consultas y reuniones, el resultado de la recopilación de antecedentes fue la siguiente:

1. Subdepartamento de Tenencias y Aguas:
 - Listado de tranques CORA emitido por el SAG denominados: "Tranques en Proyectos de Parcelación, Cooperativas de Reforma Agraria y Colonias". Este listado cuenta con 81 proyectos de parcelación, 3 cooperativas y 4 colonias, dando así un total de 180 tranques distribuidos en la región.
 - Planos de proyectos de parcelación, los cuales no fue posibles obtener en DGA y CNR
 - Fue posible obtener el plano del proyecto de parcelación de todos los proyectos listados por el SAG para esta región.
2. Dirección General de Aguas:
 - Solicitud de estudio completo "Recopilación y Sistematización de Información de Derechos de Agua Otorgados por el SAG.2013", con todos los documentos digitales disponibles en la DGA. Mediante esta información, se llevó a cabo la ubicación de cada proyecto de parcelación y sus respectivos tranques.
 - Documentos faltantes fueron solicitados al SAG.
 - Catastros de Usuarios de los ríos correspondientes, con el cual se identificaron los canales de abastecimiento de cada tranque.
3. Comisión Nacional de Riego:
 - Manual de precios unitarios máximos y mínimos para todo el país.
 - Bonificados Ley 18.450 de los últimos 10 años para la VII región.
 - Capa SIG con roles CIREN actualizados, que permite verificar los roles actuales asociadas al proyecto de parcelación.
4. Instituto de Desarrollo Agropecuario:
 - Listado de tranques rehabilitados por INDAP en la VII región, para el periodo entre 2011 y 2015.
 - Usuarios INDAP VII región.

5. Solicitud de estudio completo “Estudios básicos para la rehabilitación de embalses de regulación corta” realizado en conjunto por InnovaChile, CIREN y la Asociación Canal Maule. Este estudio incluye información sobre 19 tranques CORA de la VII región.
6. Información de OUAs correspondientes, de los cuales se obtuvo información acerca de los propietarios de tranques.

5.2 Ubicación y Georreferenciación de Tranques

A partir de las distintas fuentes de información obtenida, se llevó a cabo la ubicación y georreferenciación de cada tranque. La ubicación fue llevada a cabo mediante la superposición de imágenes de los planos correspondientes de cada proyecto de parcelación en el software Google Earth, ajustando de la mejor forma posible el plano a la situación actual. A partir de este ajuste de planos, se ubicaron los tranques señalados en estos, verificando mediante la imagen satelital actual, la existencia o la posible existencia pasada de estos, mediante fotografías satelitales históricas disponibles.

El análisis de la ubicación y georreferenciación de estos tranques, entrega como resultado general un total de 178 tranques ubicados exitosamente, de los 180 señalados en el listado emitido por el SAG. Solo dos fueron los tranques que no se pudieron ubicar, debido a que luego de revisados y comparados todos los antecedentes obtenidos, no se pudo verificar la existencia de estos, aun cuando sus proyectos de parcelación sí pudieron ser ubicados. Posteriormente se verificó en terreno la inexistencia de estos 2 tranques.

Cabe destacar que la principal discrepancia de antecedentes corresponde a las comunas en la cual se ubican los tranques. Lo anterior puede deberse principalmente a las actualizaciones que han existido en la división administrativa en la región, cuyos límites pueden ser distintos a las existentes al momento de ejecutarse estos proyectos, o también a las extensas superficies de cada proyecto, lo cual genera que tranques de un mismo proyecto se ubiquen en distintas comunas.

Tabla 5-1 Comparación Antecedentes Recopilados – N° Tranques por Comuna

Listado SAG		Georref. HDG		Listado SAG		Georref. HDG	
Comuna	N° Tranques	Comuna	N° Tranques	Comuna	N° Tranques	Comuna	N° Tranques
Curicó	6	Curicó	8	Retiro	11	Retiro	9
Linares	4	Linares	3	Río Claro	26	Río Claro	26
Longavi	13	Longavi	15	Romeral	11	Romeral	9
Maule	4	Maule	0	San Clemente	24	San Clemente	28
Molina	5	Molina	3	Talca		Talca	1
Parral	1	Parral	3	Teno	37	Teno	37
Pelarco	32	Pelarco	33	Yerbas Buenas	3	Yerbas Buenas	3
Pencahue	1	Pencahue	0			Chimbarongo	1
Rauco	2	Rauco	1	Total región	180	Total región	180

Se realizó un diagnóstico preliminar del estado actual de los tranques ubicados, clasificando su condición desde la imagen satelital de Google Earth presentada como la más reciente. El estado actual de cada tranque

fue calificado también mediante las imágenes históricas disponibles, las cuales presentan su evolución desde los estados pasados de estos.

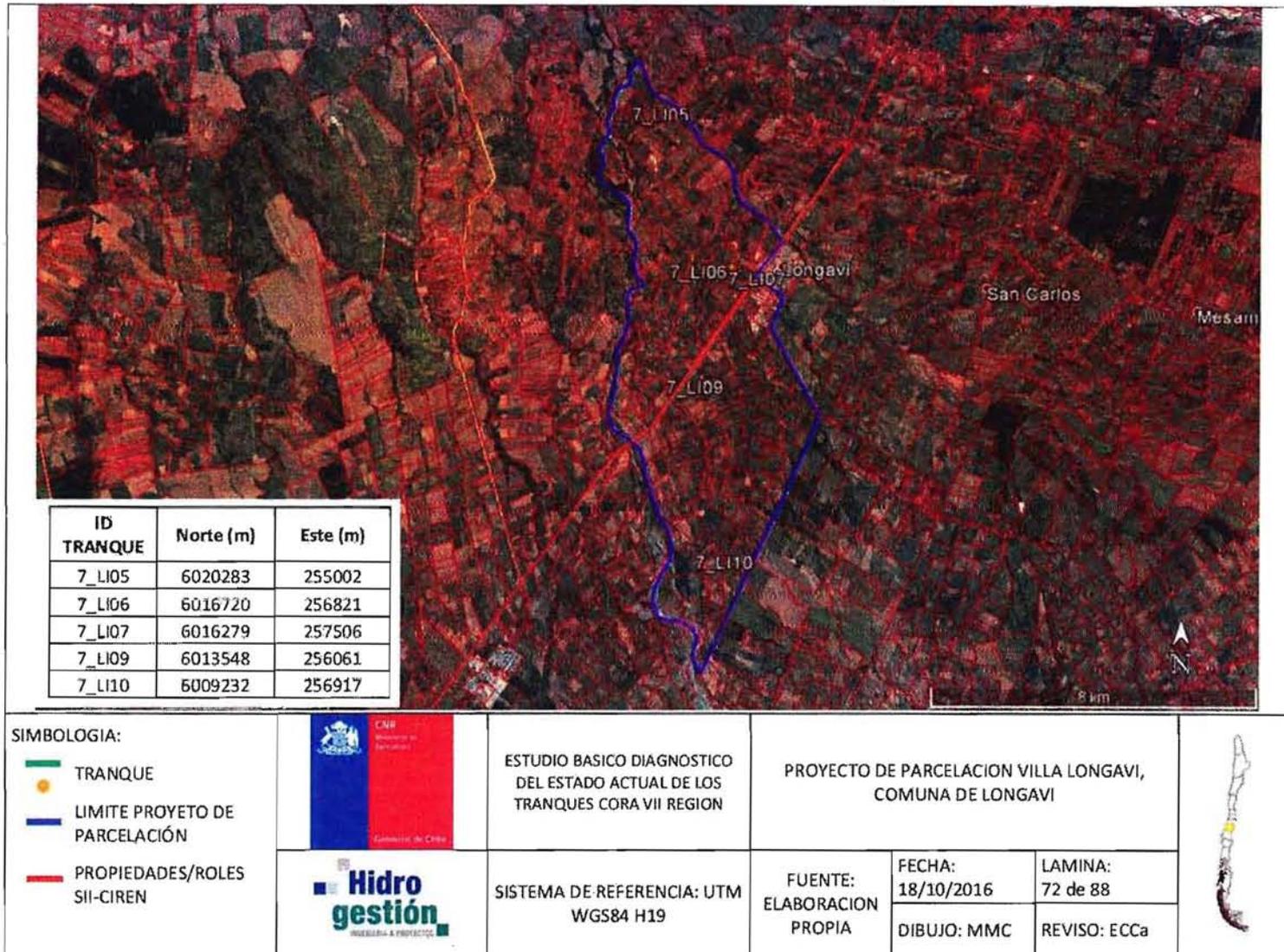
Tabla 5-2 Estado Actual Imagen Satelital

Observación	Nº Tranques
Buen estado	63
Estado Medio	27
Mal estado	31
En rehabilitación	1
Inexistente	30
Seco	26
No Ubicado	2
Total General	180

Cabe destacar que los resultados preliminares presentados en la Tabla 5-2 no corresponden al diagnóstico final de los tranques. Estos resultados fueron utilizados para planificar la campaña de terreno.

A modo de ejemplo, se incluye el plano del proyecto de parcelación Villa Longavi en la Figura 5-1. Además, se presentan los planos provinciales de la VII región en el Anexo N°1.

Figura 5-1 Plano Proyecto de Parcelación Villa Longavi



6. LEVANTAMIENTO ESTADO ACTUAL TRANQUES

6.1 Procedimiento en Terreno

Para la segunda etapa del proyecto, se llevó a cabo el levantamiento en terreno de los tranques. Este levantamiento fue realizado por 4 equipos de la empresa, encargados de visitar cada tranque, algunos en varias oportunidades, con el fin de obtener la mayor cantidad de antecedentes posibles para completar la ficha de catastro aprobada por la CNR.

Cada visita a terreno contempló una entrevista con la persona encargada en terreno del tranque (cuidador, operario, celador, etc...), al que denominaremos como "Informante Calificado", del cual se obtuvo la mayor cantidad de información posible, según campos de la ficha. Luego, se realizó un recorrido general del tranque, sus obras de toma y descarga, muros, válvulas, etc. Se tomó registro fotográfico de los elementos relevantes del mismo.

Para los aspectos geométricos de cada tranque, se llevó a cabo la siguiente metodología de medición, según fue el caso:

- Consulta a operario/celador datos de geometría de tranque.
- Evaluación y descripción del estado general del tranque y sus obras anexas.
- Medición de geometría del muro (ancho de coronamiento, desarrollo del muro aguas abajo, ángulos en taludes, etc): usando una mira topográfica y una huincha metálica, se midieron las características del muro en distintos puntos del muro, siempre y cuando fuese posible transitar sobre este.
- Medición de distancias (longitud del coronamiento, ancho máximo de la poza, largo de la poza, etc): se utilizó el programa Google Earth para realizar estas mediciones.
- Medición de profundidad en el tranque: usando una mira topográfica se midió la profundidad en la zona cercana a la obra de entrega, la cual se consideró como la parte más profunda del tranque.
- Medición de obras anexas al tranque (canal de entrada, obra de salida, vertedero, compuertas, válvulas, etc): usando una mira topográfica y una huincha metálica, se midieron las dimensiones principales de las obras anexas al tranque.

6.2 Infraestructura

De los 180 tranques que se visitaron, 55 de ellos se encuentran en desuso, equivalente a aproximadamente un 30%. Los motivos de ello son diversos, tales como que la infraestructura no se reparó y con el tiempo fueron desapareciendo las obras, o en su día tuvieron fallos en la ejecución de la construcción del tranque, los terrenos fueron adquiridos por otros propietarios, el tranque quedó inoperativo luego del terremoto de 2010, etc.

En concreto, de estos 55 se destaca que la mayoría de ellos está en desuso desde hace más de 15 años y actualmente existen pocos o ningún vestigio de la existencia de este o el terreno ya se encuentra en uso para otro fin. Para estos tranques una rehabilitación es equivalente a reconstruir el tranque, y por lo tanto se les considera como inexistentes. Por otro lado, están los tranques que están en desuso principalmente porque

la infraestructura presenta fallos y no se ha mantenido el tranque, los cuales con una rehabilitación parcial podrían volver a ser utilizados y por lo tanto se consideran como reparables. Además, existen tranques que se encuentran en desuso, pero son de un solo dueño. Estos no se considerarán para la evaluación económica, por lo que no se catalogan como reparables. En base a la clasificación anterior se catalogan los tranques en desuso como inexistentes, reparables, de un solo dueño u otro.

De los 125 tranques restantes, los cuales se encuentran en uso, existen 17 que pertenecen a un solo dueño y por lo tanto no son materia de estudio. Además, existen dos tranques que actualmente están en uso, pero no serán considerados debido a que tienen un bono aprobado por CNR para su rehabilitación. Los IDs de estos dos últimos tranques son 7_CU51 y 7_LI31.

Se definió un tranque como privado cuando el informante calificado indicaba que era de un solo dueño producto que este había adquirido todos los derechos de agua del tranque. En este estudio no se indagó en la verificación legal de esta información, pero sí se consiguió la información de contacto de este informante calificado para que fuese posible realizar un seguimiento.

En base a lo anterior se catalogan los tranques en dos categorías según su potencial de rehabilitación. Por un lado, están los tranques en desuso que se consideraron como inexistentes (37), los tranques en desuso que son de un solo dueño (4), los dos tranques en desuso que están siendo reparados o construidos actualmente (2), los tranques en uso que son de un solo dueño (17), y los tranques en uso que tienen bonos aprobados por CNR para su rehabilitación (2). Esto suma un total de 61 tranques "Sin potencial de reparación", los cuales no serán considerados para el catastro de la información sobre el estado y la geometría del tranque y sus obras. Luego, quedarían 118 tranques "Con potencial de reparación", dentro de los cuales están los tranques en desuso reparables (12) y los en uso reparables (106).

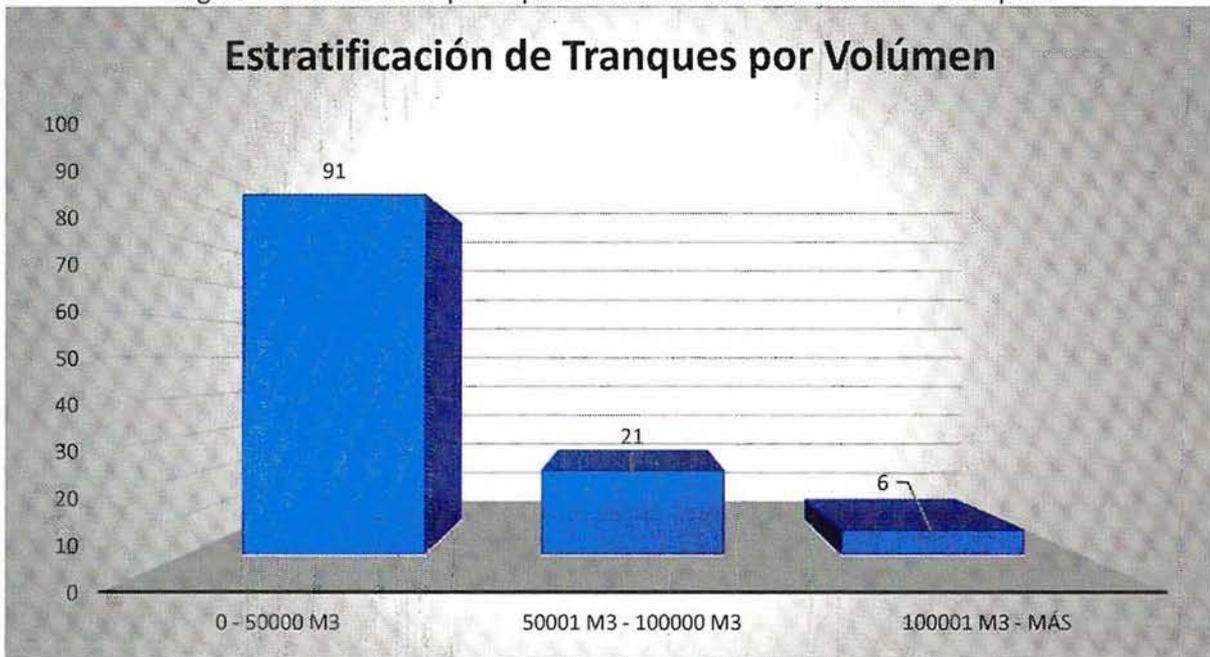
El volumen máximo de los tranques y su volumen de embanque se estimaron en base a las dimensiones de la altura del muro en la zona de compuertas y la superficie de cada tranque. Dado que la forma de estimar estos valores no fue siempre la misma, se agregó un comentario en las Fichas Individuales explicando la manera en que se estimaron estos volúmenes. Luego, como estos valores son estimaciones, deben ser considerados sólo como referencia al momento de desarrollar proyectos de rehabilitación de estos tranques.

Sobre la superficie y el volumen máximo de cada tranque se puede concluir lo que se observa en las Figura 6-1 y Figura 6-2 para los 118 tranques considerados.

Figura 6-1 Clasificación por Superficie de los Tranques



Figura 6-2 Clasificación por Capacidad de Volumen Máximo de los Tranques



Así, la mayoría de los tranques son de un tamaño pequeño, con una superficie de 10.000 a 20.000 m² y un volumen menor a 50.000 m³, siendo 3,3 m el promedio de la altura de muro. Es importante recalcar que las mediciones de volúmenes, tanto de embanque como de acumulación, son imprecisas, pues estos valores fueron estimados de manera burda y podrían llegar a un error de hasta el 50% respecto del valor obtenido por una batimetría.

6.3 Identificación de Potenciales Usuarios y Cultivos

En principio la realización de los tranques era para dar un beneficio a un conjunto de propietarios, parceleros o comunidades de agua, de pequeña envergadura. Luego, en teoría los tranques debiesen ser un bien común de los parceleros de la zona, donde cada uno es propietario de una parte del tranque. Esto implica que el tranque los debiese beneficiar a todos, y al mismo tiempo es deber de todos mantenerlo y rehabilitarlo. Pero, con el paso del tiempo, debido a sucesiones, compras y ventas, muchos de los tranques cambiaron de dueño y hoy en día algunos de ellos dejaron de ser un bien común. Esto ocurre porque un particular compra todas las parcelas que tienen una parte del tranque y por lo tanto pasa a ser dueño del tranque.

Así, del total de los tranques a catastrar, el 88% de los tranques permanece asociado a un bien común o una comunidad de aguas, mientras que el 12% de ellos pertenece a un solo propietario. En cuanto a la cantidad de parceleros que se benefician del bien común, se observa que tienen una alta variabilidad, de 1 a 74 parceleros, siendo en promedio 15 parceleros por cada bien común. En la Tabla 6-1 se puede apreciar la distribución de la cantidad de usuarios de los tranques que siguen siendo bien común.

Tabla 6-1 Distribución de Número de Usuarios en Tranques

1 – 10 Usuarios	10 – 30 Usuarios	30 – 50 Usuarios	Más de 50 Usuarios
56	43	17	2
48%	36%	14%	2%

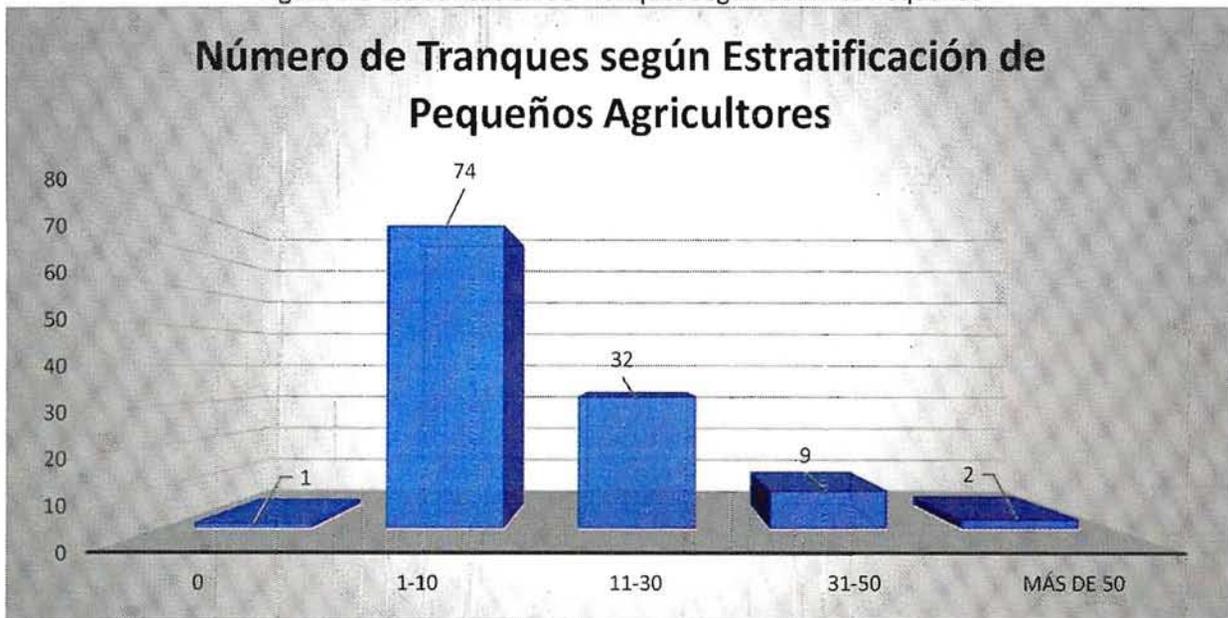
Se identificaron cada uno de los propietarios o parceleros de cada tranque mediante su nombre y rut, en los casos que fue posible recopilarlo. Además, se recopiló el rol de la propiedad y la superficie asociado a ese usuario. Para cada caso se identificó si el usuario era INDAP o no. En base a este listado se elabora una estratificación de los usuarios del tranque según el tamaño de los usuarios. Se diferenciaron los usuarios Indap del resto y luego se estratificaron en pequeños, medianos y grandes según la cantidad de hectáreas de riego que posea cada usuario, según indica el “Manual de procedimiento legal y administrativo para concursos de la ley 18.450” que utiliza la CNR. En la tabla Tabla 6-2 se presenta la estratificación de los usuarios en los tranques catastrados.

Tabla 6-2 Estratificación de Tranques según tipo de Usuarios

Nº de Usuarios	# de Tranques			
	Indap	Pequeños	Medianos	Grandes
0	76	1	68	115
1-10	42	74	46	2
11-30	0	32	4	1
31-50	0	9	0	0
más de 50	0	2	0	0
Total	118	118	118	118

Es posible notar que solo un tranque no posee usuarios pequeños, mientras que en 76 tranques no se encontraron usuarios Indap. Además, sólo hay 3 tranques donde se pueden encontrar usuarios grandes y es claro notar que la cantidad de usuarios pequeños por tranque es la más variable.

Figura 6-3 Estratificación de Tranques según Usuarios Pequeños



A modo de Ejemplo, se presenta la Figura 6-4 con la Ficha Individual del tranque ID 7_TA18.

Figura 6-4 Ficha Individual Tranque ID 7_TA18

FICHA DE CATASTRO TRANQUES CORA							
COMISION NACIONAL DE RIEGO							
						FICHA N°	69
						ID	7_TA18
1. ANTECEDENTES GENERALES							
Nombre del Tranque	Tranque Santa Margarita		Fecha de visita (dd/mm/año)	05/12/2016			
Propietario (s)	Bien Común Parceleros PP Santa Margarita		Nombre responsable de la ficha	Diego Carpentier			
Proyecto de Parcelación	SANTA MARGARITA		Nombre de Contacto Proyecto	Reinaldo Guíñez			
Código Proyecto de	PP9		Celular y/o Telefono (PP)	963240345			
Año construcción	S/I		Correo Electrónico (PP)	S/I			
2. UBICACION DEL TRANQUE							
Región	VII		Cuenca / Código DGA	RIO MAULE / 73			
Provincia	YALCA		Subcuenca / Código DGA	Rio Claro / 737			
Comuna	PELARCO		Subsubcuenca / Código DGA	Estero El Pangue / 7373			
Sector	El Manzano		Río, Estero, Quebrada	Rio Maule			
Coordenadas UTM (centro o muro)	N	E	Canal	Canal Providencia			
	6079339	279061					
Datum SIRGAS (WGS 84),	WGS 84 Huso 19		Pozo, Noria, otros..				
Altitud m.s.n.m	178						
3. CUENCA HIDROGRAFICA Y FUENTE ABASTECIMIENTO							
4. CARACTERISTICAS TRANQUE							
4.1 TIPO DE USO TRANQUE				4.2 TIPO DE TRANQUE			
Actualmente en uso	Si	No	Tranque de tierra homogénea	x			
Comentarios			Tranque de material granular graduado				
Rehabilitado (2013)	x		Otro tipo de Tranque				
Fondos utilizados Rehabilitación (Propios, Indap, CNR, Otros)			Posee cubierta impermeable (tipo)				
CNR			4.3 GEOMETRIA DEL TRANQUE				
Tiempo en deshufo (días, meses, años)			Superficie total Tranque (m ²)	36000			
Tiempo de uso (días, meses, años)	7 meses		Longitud del coronamiento (m)	340			
Riego	Si	No	Ancho del coronamiento (m)	3			
Agua potable	x		Desarrollo del talud aguas abajo (m)	4,9			
aguas lluvias			Revancha mínima en relación a la cota máxima de aguas conocida (m)	0,8			
recreación			Paramentos verticales	No			
Otro			Angulo talud de aguas abajo (n°)	16			
			Angulo talud de aguas arriba (n°)	25 a 40			
4.4 CAPACIDAD MAXIMA DEL TRANQUE				4.5 COTAS (según oferta)			
Altura máxima del muro (definida por relaciones trigonométricas en caso de no poder medir directamente) (m)	2		Coronamiento	178			
Profundidad máxima de agua en sector	1,2		Vertedero	177,64			
Superficie total poza (m ²)	36000		Fondo actual	176,5			
Ancho máximo de la poza (m)	190		entrada agua	177,52			
Largo de la poza (m)	200		salida agua	176,7			
Volumen Capacidad máxima (m ³)	34560		talud interno	177,49			
Volumen Embanque (m ³)	2160		talud externo	176,65			
Comentarios	Se considera que su volumen máximo es el área basal por la profundidad máxima, ajustado por un factor (0,8). Se considera que el embanque es un 5% del volumen máximo.						
4.6 ESTADO DEL MURO Y CALIDAD DE CONSTRUCCIÓN (DESCRIBIR)							
Regularidad de la geometría actual	Regular						
Compeccidad del material estructural	Alta						
Uniformidad de los taludes	Irregular						
Depresiones visibles y cuantificables a lo largo del coronamiento	No						
Grietas visibles y su ubicación	No						
Indicios de deslizamientos y ubicación	No						
Filtraciones visibles en talud de aguas abajo en el pie	No						
Tipo de revestimiento del muro (impermeabilización, otro)	Sin revestimiento.						
Nivel de vegetación	Medio						
5. CARACTERISTICAS OBRAS CIVILES ANEXAS							
	Bueno	Regular	Malo	Altura (m)	Ancho (m)	Diam. (m)	Long. (m)
Estado canal entrada	x			0,3	1		65
Estado canal salida	x			0,8	1		30
Estructura compuertas	x			0,9	0,9		
Mecanismo compuertas	x						
Tubería de toma	N/A						
Tubería de entrega	x					0,6	
Desarenador	N/A						
Válvulas	N/A						
Vertedero	x			0,75	3,2		
6. CARACTERIZACION SUPERFICIE REGADA O POTENCIALMENTE REGABLE							
Área de riego abastecida por el tranque actualmente (ha)	66						
Área de riego potencial ha abastecer por el tranque (ha)	66						
Tipo de Cultivos (Actuales)	Avellanos europeos y empastadas						
6.1 OBSERVACIONES GENERALES							
1- Fue rehabilitado el 2013 y se encuentra en buen estado.							
2- Solo hay dos dueños que riegan todo su terreno, pero se podría regar una mayor área.							
3- Con Potencial de Rehabilitación							

7. ASPECTOS LEGALES, ADMINISTRATIVOS y DERECHOS DE AGUA

Propiedad del Terreno y Tranque	Foja 1419 Nº2082 de 1973, inscrita en el CBR de Talca							
Cantidad Usuarios del Tranque	12							
Tipos de Usuarios INDAP, Ley 18.450 (%)	INDAP	16,7	Pequeños	83,3	Medianos	0	Grandes	0
Estado legal Derechos de	Inscripción de la comunidad de aguas "Canal Providencia" correspondientes a los derechos de							
Num. de acciones o caudal	11,81 Regadores del Canal Maule Norte							
Organización (OJA)	Comunidad de Aguas Canal Providencia							

8. CARACTERIZACIÓN PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACION TRANQUE

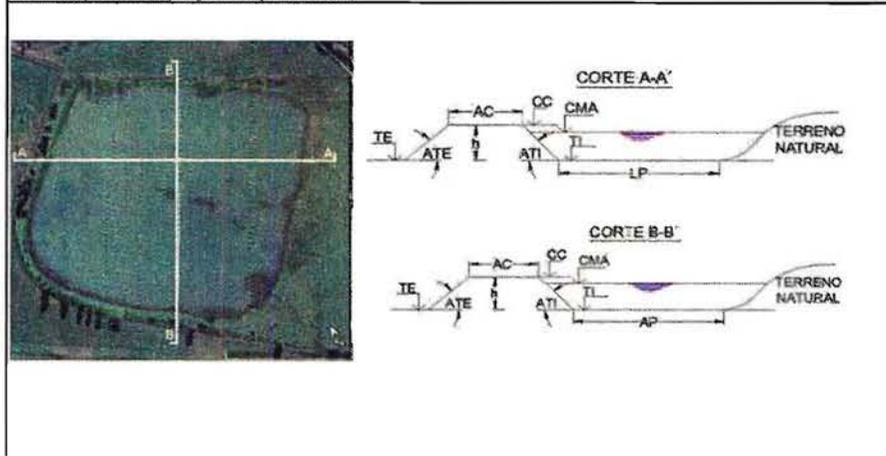
OBRAS	DESCRIPCION	VALOR (\$)
Muro	Limpieza	4.413.418
Pozo	Limpieza y retiro de embanque	13.494.756
Vertedero	No es necesario realizar trabajos en el vertedero	
Obra de Entrega	No es necesario realizar trabajos en la obra de entrega	
Canal Alimentador	Limpieza y revestimiento	3.602.527
Desarenador	No es necesario reparar o construir desarenador	
Obras	Instalación de faenas, letrero obra, control topográfico y ensayos	2.714.707
Gastos Generales	10% Costo Directo	2.422.541
Utilidades	15% Costo Directo	3.833.811
IVA		5.753.534
	Pesos (\$)	UF
Monto Total	36.035.294	1.370
Fecha (moneda)	06/02/2017	26.303

10. MONOGRAFÍAS DE TRANQUE Y DIMENSIONES EN PLANTA (ESQUEMA CON UBICACIÓN DE CAMINOS Y OBRAS)

a.- Referencias y caminos de acceso.



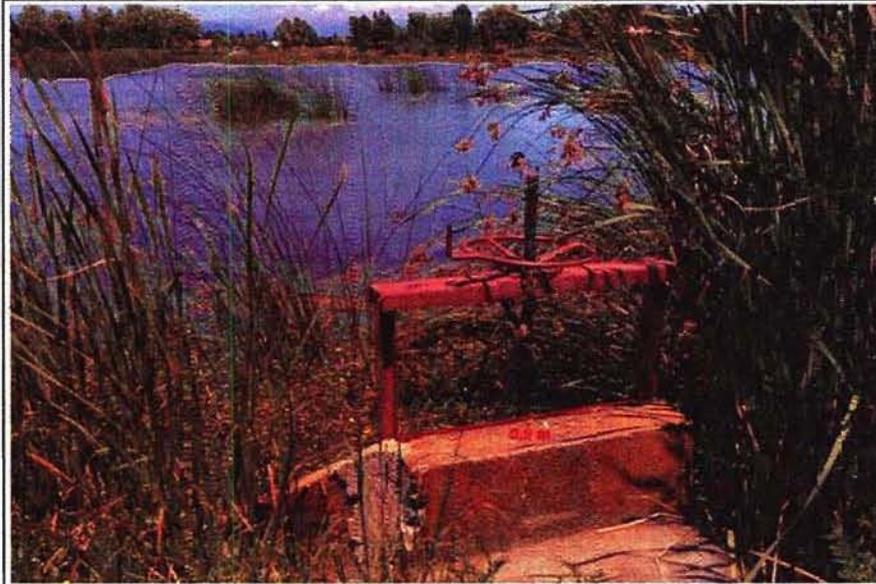
b.- Planta y secciones (longitudinal y transversal)



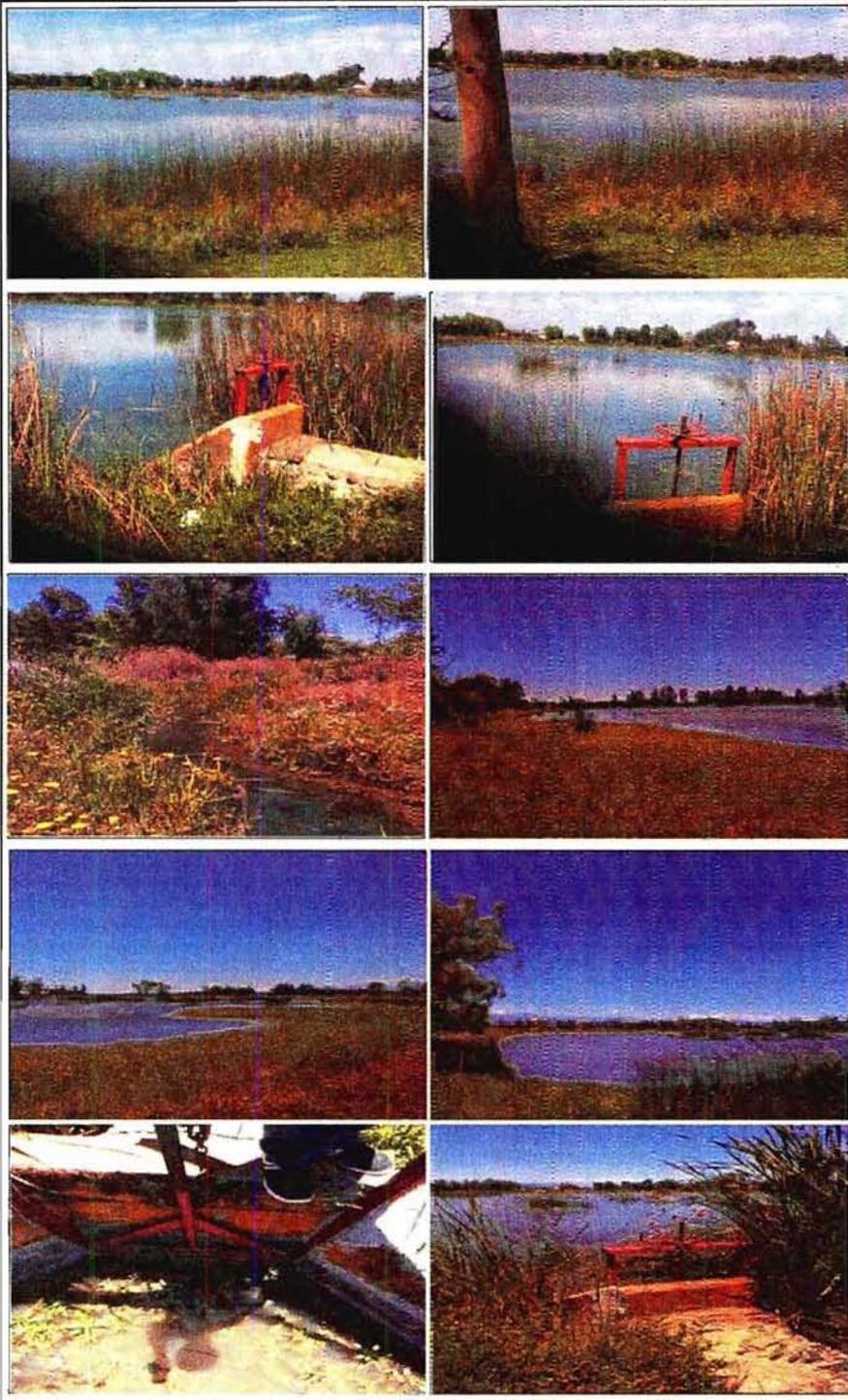
c.- Obra de entrada



d.- Obra de salida



11. FOTOGRAFÍAS



7. ESTIMACIÓN COSTOS DE REHABILITACIÓN

7.1 Consideraciones

La rehabilitación de los tranques se basa en la reparación o reconstrucción de la cubeta, el muro y las obras civiles de cada tranque, con el objetivo de aumentar la capacidad de almacenamiento y así generar una mayor disponibilidad del recurso hídrico para riego. Para llevar esto a cabo, en primer lugar se identificaron las obras a reparar o reconstruir en cada tranque. Luego se definieron las dimensiones más importantes de cada obra del tranque para poder cubicar volúmenes, materiales, áreas de limpieza, etc. Finalmente, en base a los precios unitarios previamente determinados y definidos, se valorizaron las distintas partidas necesarias para la rehabilitación de cada tranque.

Se revisaron los Informes Finales del “Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA” de las regiones donde este Estudio Básico ya fue revisado y aprobado por CNR. A continuación se presentan los nombres de los estudios revisados.

- Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA IV Región. Aquaterra, Noviembre 2016.
- Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA V Región. Departamento de Recursos Hídricos Facultad de Ingeniería Agrícola Universidad de Concepción, Diciembre 2016.
- Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA VI Región. ASECAP, Diciembre 2016.

Como modelo a seguir, se escogió el estudio realizado por Aquaterra para la IV región, dado que se considera que es el que explica la metodología para la estimación de costos de manera más detallada. De aquí en adelante se explican los pasos a seguir para la estimación de costos, considerando que la estructura general de esta fue tomada del estudio previamente mencionado.

7.2 Identificación de Obras a Rehabilitar

Primero se definieron las obras que debería tener cada tranque como mínimo para una buena operación, considerando las obras existentes en los tranques CORA de la región. Además, para cada una de estas obras se definieron los trabajos de reparación posibles. En la Tabla 7-1 se presentan las obras que se consideraron necesarias para el buen funcionamiento del tranque y se describen los trabajos posibles a realizar en cada una de ellas.

Tabla 7-1 Descripción de Obras Necesarias

Obra	Componente	Descripción
Tranque	Muro	Se evalúa la necesidad de limpiar el terraplén. Se define el largo y el alto del muro en la zona a reparar en caso de ser necesario.
	Cubeta	Se estima el % del área basal de la cubeta que se debe desmalezar y el volumen de embanque a remover.
Obra Entrada	Canal	Se evalúa la necesidad de limpiar y desembancar el canal. Se propone un revestimiento del canal en caso de que no esté revestido, estimando el largo del tramo a revestir y manteniendo el ancho y el alto actual del canal.
	Tubería	Se propone cambiar la tubería de entrada en caso de que la existente se encuentre en mal estado. Se propone una tubería de HDPE y diámetro 0,315 m. para el reemplazo. El largo de la tubería es equivalente al actual.
	Compuerta	Se propone cambiar la compuerta de entrada en caso de que la existente se encuentre en mal estado. Se considera una compuerta de tamaño estándar para el reemplazo.
Obra Salida	Tubería	Se propone cambiar la tubería de entrada en caso de que la existente se encuentre en mal estado. Se propone una tubería de HDPE y diámetro 0,315 m. para el reemplazo. El largo de la tubería es equivalente al actual.
	Válvula	Se propone cambiar la válvula de salida en caso de que la existente se encuentre en mal estado. Se propone una válvula de compuerta con cierre elastomérico de 12". Además se considera una cámara de hormigón para protección de la válvula.
Obra Salida	Compuerta	Se evalúa si es necesario cambiar la estructura y/o la compuerta de la obra de salida. Para su ubicación se consideran las mismas dimensiones que la estructura actual.
	Canal	Se evalúa la necesidad de limpiar y desembancar el canal. Se propone un revestimiento del canal en caso de que no esté revestido, estimando el largo del tramo a revestir y manteniendo el ancho y el alto actual del canal.
Vertedero	Vertedero	Se evalúa la necesidad de reparación del vertedero actual en caso de que esté dañado. Se considera construir un vertedero nuevo en caso que no exista la obra.
Desarenador	Desarenador	Se evalúa la necesidad de reparación del desarenador del tranque, en caso de que exista. En los casos donde no existe esta obra, y el porcentaje de embanque es superior al 40% del volumen máximo del tranque, se incluye la construcción de un desarenador en el presupuesto de rehabilitación.

En base a estos criterios se generó una matriz en Excel con el resumen de todas las obras a reparar o reconstruir para cada tranque.

7.3 Cubicación de las Obras

Se definió una metodología a seguir para la cubicación de los materiales, volúmenes y trabajos requeridos para cada una de las obras que es posible realizar en los tranques. Se tomó como base la estructura del estudio realizado por Aquaterra para la IV región.

7.4 Precios Unitarios

Los precios unitarios de las distintas partidas que se consideraron para la estimación de costos se definen en función de un análisis de los precios encontrados en los Estudios Básicos “Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA”, cuyos nombres se mencionaron anteriormente. Además, se consideró un documento elaborado por la Comisión Nacional de Riego para determinar precios unitarios actualizados de proyectos presentados a la bonificación de la ley 18.450, cuyo nombre es “Precios Unitarios Mínimos y Máximos para Proyectos de Canales (Revestimiento y Construcción), Embalses y Obras de Arte Presentados a la Bonificación de la Ley N°18.450”.

7.5 Presupuesto Rehabilitación

En base a los precios unitarios presentados y a las cubicaciones previamente calculadas se realizó la estimación de costos para las obras que se deben rehabilitar en cada tranque.

El costo de rehabilitación estimado de los tranques tiene una amplia variación, dado que el tamaño de los tranques es muy variable y por lo tanto el costo de rehabilitarlo también lo es. El valor mínimo de rehabilitación es de 224 UF y corresponde al tranque id 7_LI06 que fue rehabilitado el 2016, mientras que el máximo es de 24.201 UF, con un resultado promedio de 3.531 UF. En la Tabla 7-2 se presenta una clasificación de los costos estimados de rehabilitación de los tranques. Observando la tabla podemos concluir que la gran mayoría (83%) de los tranques tiene un costo estimado de rehabilitación de entre 1.000 y 10.000 UF.

Tabla 7-2 Costo de rehabilitación en UF

0 – 1000 UF	1001 – 2500 UF	2501 – 5000 UF	5001 – 10000 UF	> 10000 UF
16	42	37	19	4
14%	36%	31%	16%	3%

Otra forma de analizar el costo estimado de rehabilitación es calculando el costo de rehabilitación por m² de área inundada del tranque y el costo por m³ de capacidad del tranque. Estos indicadores permiten una mejor comparación de todos los tranques de la región entre ellos. Los promedios de estos valores son 0,22 (UF/m²) y 0,15 (UF/m³) respectivamente.

Para el costo de rehabilitación por m² de área inundada del tranque se tiene que el valor mínimo lo presenta el tranque id 7_LI14 y valor máximo lo presenta el tranque id 7_TA69. En la Tabla 7-3 se puede apreciar la

distribución de la variable. Además, se puede constatar que el 74% de los tranques se encuentra dentro del rango entre 0,1 y 0,4 UF/m².

Tabla 7-3 Costo de rehabilitación por m² de área inundada

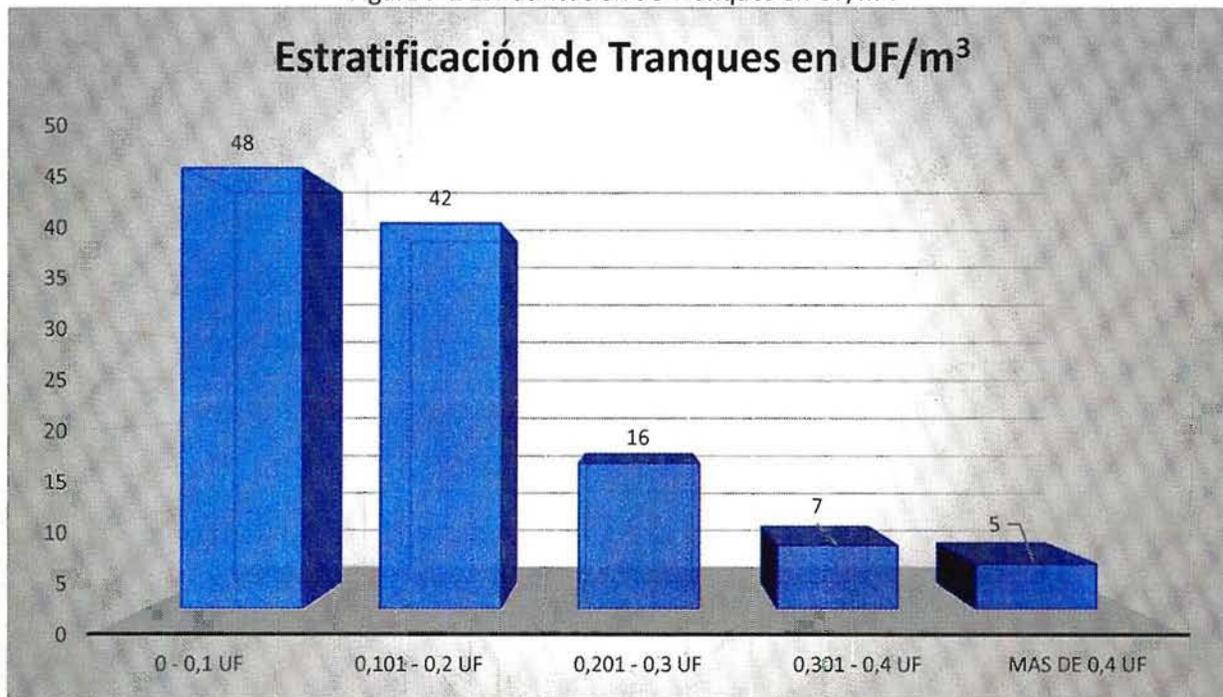
0 – 0,1 UF/m ²	0,101 – 0,2 UF/m ²	0,201 – 0,3 UF/m ²	0,301 – 0,4 UF/m ²	> 0,4 UF/m ²
23	32	37	19	7
20%	27%	31%	16%	6%

Para el costo de rehabilitación por m³ de capacidad del tranque, se obtuvo que el valor mínimo lo presenta el tranque id 7_LI14 y valor máximo lo presenta el tranque id 7_CU19. En la Tabla 7-4 se puede apreciar la distribución de la variable. Además, es posible verificar que el 90% de los tranques tiene un costo estimado de rehabilitación por m³ de capacidad inferior a 0,3 UF/m³.

Tabla 7-4 Costo de rehabilitación por m³ de capacidad

0 – 0,1 UF/m ³	0,101 – 0,2 UF/m ³	0,201 – 0,3 UF/m ³	0,301 – 0,4 UF/m ³	> 0,4 UF/m ³
48	42	16	7	5
41%	36%	13%	6%	4%

Figura 7-1 Estratificación de Tranques en UF/m³.



A modo de ejemplo, en la Tabla 7-5 se presenta el presupuesto estimativo obtenido para el tranque id 7_CU28.

Tabla 7-5 Presupuesto estimado tranque id 7_CU28

Nº	ITEM	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Total (\$)
1	INSTALACIÓN DE FAENAS	gl	1	1.494.493	1.494.493
2	LETRERO DE LA OBRA	gl	1	193.628	193.628
3	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRÁFICO	día	3	183.927	551.780
4	OBRAS EN TERRAPLENES				
4.1	Limpieza de taludes (Incluye retiro y transporte)				
4.1.1	Limpieza de talud (incluye roce y despeje)	m2	1.738	924	1.605.488
4.1.2	Transporte a botadero	m3	173,8	2.210	352.463
4.2	Colocación material camión tolva para reparación (esp 15%)	m3	0	858	0
4.3	Compactación con rodillo por capas	m3	0	1.252	0
5	OBRAS EN EL TRANQUE (FONDO)				
5.1	Limpieza y excavación (incluye retiro de embanque)				
5.1.1	Limpieza	m2	5.600	924	5.173.084
5.1.2	Excavación y retiro de embanque	m3	2.240	2.212	4.544.960
5.2	Afinamiento de la cancha	m2	5.600	188	1.051.559
5.3	Transporte a botadero	m3	2.800	2.210	5.678.400
6	OBRAS DE ENTRADA AL TRANQUE				
6.1	Limpieza de canal (incluye excavación y transporte)				
6.1.1	Limpieza	m2	20	924	18.475
6.1.2	Excavación	m3	1	2.212	2.029
6.1.3	Transporte a botadero	m3	3	2.210	6.084
6.2	Revestimiento de canal (hormigón)				
6.2.1	Emplantillado (4 sacos cemento/m3	m3	1,3	55.474	66.164
6.2.2	Hormigonado H25 controlado	m3	9,9	90.185	819.136
6.2.3	Enfierradura acero A-63-42 Ø 10	Kg	427,6	1.515	594.338
6.2.4	Moldaje tablero (3 usos) muros	m2	86	7.335	578.780
6.3	Compuerta metálica c/m de entrada (suministro e instalación)	un	1	227.610	227.610
6.4	Tubería entrada (HDPE o similar)	m	0	65.538	0
7	OBRAS DE SALIDA DEL TRANQUE				
7.1	Compuerta metálica c/m de salida	Kg	0	2.657	0
7.2	Válvula de 12" (Incluye 2 adaptadores flange y stub end)	un	0	1.037.187	0
7.3	Canastillo o filtro de HDPE o similar (315 mm)	un	1	287.336	287.336
7.4	Tubería de HDPE o similar (315 mm)	m	3	65.538	196.613
7.5	Cámara hormigón de salida	un	0	652.878	0
Nº	ITEM	Unidad	Cantidad	Precio Unitario (\$)	Total (\$)

7.6	Limpieza de canal (incluye excavación y transporte)				
7.6.1	Limpieza	m2	0	924	0
7.6.2	Excavación	m3	0	2.212	0
7.6.3	Transporte a botadero	m3	0	2.210	0
7.7	Revestimiento de canal (Hormigón)				
7.7.1	Emplantillado (4 sacos/m3)	m3	4,6	55.474	234.117
7.7.2	Hormigonado H25 controlado	m3	31,8	90.185	2.631.164
7.7.3	Enfierradura acero A-63-42 Ø 10	Kg	1,373	1.515	1.909.084
7.7.4	Moldaje tablero (3 usos) muros	m2	252	7.335	1.695.960
8	VERTEDERO				
8.1	Rebalse (Canal hormigón)				
8.1.1	Emplantillado (4 sacos/m3)	m3	0,4	55.474	19.809
8.1.2	Hormigonado H25 controlado	m3	2,6	90.185	217.944
8.1.3	Enfierradura acero A-63-42 Ø 10	Kg	113,8	1.515	158.133
8.1.4	Moldaje tablero (3 usos) muros	m2	16,6	7.335	111.481
8.2	Rápido de descarga (Hormigón)				
8.2.1	Emplantillado (4 sacos/m3)	m3	1,1	55.474	56.166
8.2.2	Hormigonado H25 controlado	m3	7,6	90.185	631.234
8.2.3	Enfierradura acero A-63-42 Ø 10	Kg	329,5	1.515	458.002
8.2.4	Moldaje tablero (3 usos) muros	m2	60,5	7.335	406.872
9	ENSAYOS DE CONTROL (2 proctor + 8 Densidades In situ)	un	1	474.806	474.806
	TOTAL COSTO DIRECTO				32.447.191
	GASTOS GENERALES (% COSTO DIRECTO)	%	10		3.244.719
	UTILIDADES (% COSTO DIRECTO)	%	15		4.867.079
	TOTAL NETO				40.558.989
	IVA	%	19		7.706.208
	COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO (\$)				48.265.197
	VALOR UF (06/02/2017)				26.303
	COSTO TOTAL ESTIMADO DEL PROYECTO (UF)				1.835
	COSTO POR ÁREA (UF/m2)				0,33
	COSTO POR VOLUMEN (UF/m3)				0,55

8. ASPECTOS LEGALES

Para el diagnóstico de la situación legal de los tranques se debió encontrar la información legal del terreno donde se ubica el tranque, la situación legal de los derechos de aprovechamiento de aguas y la cantidad de acciones disponibles para el tranque. La metodología para llevar adelante la determinación de la situación legal de los tranques CORA, se definió en la reunión N°4 celebrada el 2 de diciembre de 2016. A continuación se describe la metodología utilizada para obtener la información legal y posteriormente se presentan los resultados obtenidos.

En base al listado con los documentos, planos y planillas de los 88 Proyectos de Parcelación entregados por el Servicio Agrícola y Ganadero, se encontró información sobre la expropiación por parte de la Corporación de la Reforma Agraria de los predios que existían previamente y los derechos de agua asociados a estos. Esta información incluye un documento que señala todos los predios que fueron expropiados y define las parcelas y sitios de los nuevos proyectos de parcelación. Además, se definen bienes comunes o especiales, dentro de los cuales se encuentran los tranques.

Para ubicar dichos tranques se utilizó el nombre del bien común (BC1, BCM2, etc.), para asociar el territorio donde se ubica el tranque a un predio previo al proyecto de parcelación. Otra forma de lograr esto, en caso de que no estuviera señalado el bien común dentro del documento, fue utilizando el plano del proyecto de parcelación superpuesto en Google Earth para encontrar el predio al que perteneció el tranque, en base a las parcelas que lo rodean.

Luego de encontrar el predio al que perteneció el terreno donde se ubica el tranque, se procedió a buscar la información legal con respecto a la expropiación del terreno de dicho predio, es decir los documentos con las fojas, sus números, años y registros correspondientes. Para los derechos de agua se procedió de igual manera, buscando los documentos de inscripción en el Conservador que acrediten la expropiación de los derechos de aprovechamiento de agua del predio original y le otorguen los derechos de agua a las parcelas del proyecto de parcelación. Finalmente, dentro de estos documentos se encuentra información sobre las acciones de agua que le corresponden a cada bien común. En caso de no encontrarse explícitamente, se utilizó la información de las acciones asociadas a las parcelas que se benefician del tranque para completar el número de acciones.

Sobre las organizaciones de usuarios de agua, se comprobó en terreno si los usuarios del tranque pertenecían a alguna Organización de Usuarios de Agua (OUA). Para los tranques en que no se pudo obtener esta información, se utilizó la información de los documentos del SAG para ver si en la formación de los Proyectos de Parcelación se asociaron los derechos de agua de algunas parcelas a una Junta de Vigilancia o alguna OUA.

En los casos donde la información legal para los terrenos o la situación legal de los derechos de agua no se encontró en los documento previamente mencionados, se realizó una visita al conservador de bienes raíces con toda la información respecto al tranque y al proyecto de parcelación, con el objetivo de encontrar la inscripción correspondiente en dicho conservador. En los casos donde nuevamente no se encontró la información, se buscó la información legal de los terrenos y los derechos de agua para el usuario del tranque que posea la superficie más grande de terreno.

9. METODOLOGÍA DE PRIORIZACIÓN

La estrategia de priorización de los tranques escogida es una matriz que se elaboró en conjunto con la CNR, cuya estructura se presenta en la Tabla 9-1.

Tabla 9-1 Matriz de Priorización

Criterio	Peso Criterio	Variable a Considerar	Objetivo de Variable	Indicador	Asignación de nota	Peso
Económico	20	Costo total del proyecto por volumen embalsado	Favorecer obras de menor costo.	Costo de rehabilitación / volumen (m3) útil rehabilitado	Nota: Según quintil, de menor a mayor costo por m3 (5 a 1)	10
		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)	10
Estratégico	20	Escasez del recurso hídrico	Verificar la escasez del RRHH, en los últimos 5 años, en la zona beneficiada por el tranque según la "Declaración de Emergencia Agrícola" (MINAGRI) y Déficit hídrico (DGA).	Declaración de emergencia Agrícola, déficit 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.	Área priorizada	Nota: Proyecto se encuentra en área PIRT=5; otro=1.	5
Social	30	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)	10
		Tipo de Organización	Identificar si la OUA es clasificada como INDAP, PEQUEÑOS u OTROS	Registro CNR u otro.	INDAP =5; PEQUEÑOS=3; Otra=1	10
Gestión	25	Interés de los usuarios/as	Apoyar proyectos cuyos beneficiarios estén interesados en rehabilitar su tranque.	Manifestación de interés, antecedentes entregados por los usuarios.	Nota: Beneficiarios manifiestan su interés en realizar las gestiones necesarias para presentar proyecto de rehabilitación= 5; otro=1.	5
		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.	5

Criterio	Peso Criterio	Variable a Considerar	Objetivo de Variable	Indicador	Asignación de nota	Peso
		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 respecto al total	Nota: de 1 a 5 según quintil, de menor a mayor porcentaje de superficie de pequeños.	5
		Tranques no rehabilitados	Identificar tranques que no han obtenido subsidios para rehabilitación	Rehabilitado Si/No	Nota: Tranque No rehabilitado= 5; otro=1.	10
Legal	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.	5

El análisis multicriterio es una herramienta muy útil en el proceso de desarrollo de políticas de actuación, principalmente en las etapas de planteamiento de alternativas y prefactibilidad, porque permite priorizar las actuaciones a implementar en función de diversos criterios seleccionados. Tiene en cuenta tanto el carácter cualitativo y/o cuantitativo de los indicadores de las alternativas, por lo que permite combinar tanto aspectos formales como aspectos informales en los análisis, superando los métodos de valoración económica tradicional. A continuación, se presenta la Tabla 9-2 con el orden de priorización de los 118 Tranques CORA considerados “Con Potencial de Rehabilitación” en el estudio.

Tabla 9-2 Resultados de la Priorización de Tranques con Potencial de Rehabilitación

ID Tranque	Puntaje	Nº Prioridad
7_TA14	383	1
7_CU47	348	2
7_TA04	348	3
7_LI24	343	4
7_TA68	338	5
7_LI09	338	6
7_CU06	333	7
7_CU18	333	8
7_LI16	333	9
7_CU24	328	10
7_TA19	328	11
7_TA39	328	12
7_LI06	328	13
7_CU37	323	14
7_LI10	323	15
7_LI21	323	16
7_CU46	318	17
7_CU39	318	18
7_CU26	313	19
7_TA18	313	20

ID Tranque	Puntaje	Nº Prioridad
7_TA03	313	21
7_LI17	313	22
7_LI20	313	23
7_TA60	313	24
7_TA59	313	25
7_CU54	308	26
7_TA12	308	27
7_LI18	308	28
7_CU56	308	29
7_TA62	308	30
7_TA17	303	31
7_LI02	303	32
7_LI14	303	33
7_TA63	303	34
7_TA56	303	35
7_CU49	298	36
7_CU53	298	37
7_TA15	298	38
7_TA88	298	39
7_LI15	298	40
7_TA67	293	41
7_LI23	293	42
7_LI32	293	43
7_CU41	293	44
7_TA57	293	45
7_CU40	288	46
7_CU36	288	47
7_CU21	288	48
7_TA64	288	49
7_TA01	288	50
7_TA70	288	51
7_CU34	283	52
7_CU52	283	53
7_CU48	283	54
7_CU38	283	55
7_TA77	283	56
7_TA37	283	57
7_LI30	283	58
7_CU50	278	59

ID Tranque	Puntaje	Nº Prioridad
7_CU33	278	60
7_CU27	278	61
7_TA20	278	62
7_LI13	278	63
7_CU32	273	64
7_TA08	273	65
7_TA33	273	66
7_TA36	273	67
7_LI22	273	68
7_TA58	273	69
7_TA47	273	70
7_CU31	268	71
7_CU42	268	72
7_TA51	268	73
7_TA38	268	74
7_TA25	268	75
7_TA26	268	76
7_TA45	268	77
7_TA40	268	78
7_TA73	268	79
7_CU15	263	80
7_CU43	263	81
7_TA82	263	82
7_TA79	263	83
7_TA50	263	84
7_CU13	258	85
7_CU19	258	86
7_CU20	258	87
7_CU14	258	88
7_TA22	258	89
7_TA21	258	90
7_TA13	258	91
7_TA30	258	92
7_CU29	253	93
7_TA72	253	94
7_TA46	248	95
7_LI33	248	96
7_CU22	243	97
7_CU09	243	98

ID Tranque	Puntaje	Nº Prioridad
7_TA81	243	99
7_TA78	243	100
7_TA32	243	101
7_CU17	238	102
7_CU23	238	103
7_TA34	238	104
7_TA42	238	105
7_LI29	238	106
7_CU03	233	107
7_CU30	233	108
7_TA31	233	109
7_TA35	233	110
7_CU28	228	111
7_LI03	223	112
7_CU04	218	113
7_CU16	218	114
7_TA69	213	115
6_CO01	208	116
7_TA05	193	117
7_LI01	168	118

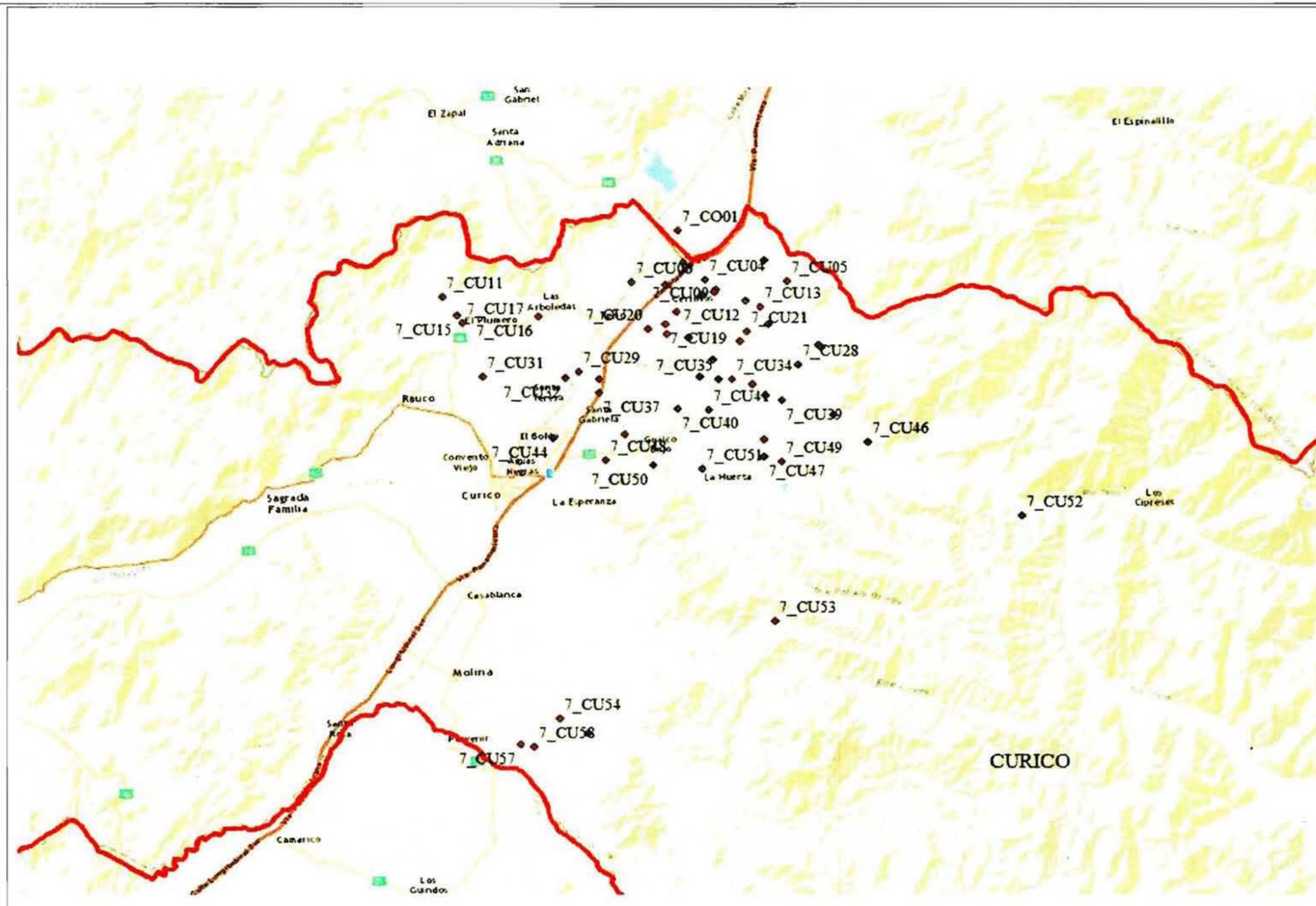
La base de datos y la cobertura shape está georreferenciada en Datum SIRGAS WGS 1984, que permitirá observar las ubicaciones de los tranques y sus características resumidas. El formato del SIG se pueda abrir en ArcGis o Global Mapper o incluso en formato libre como gvSIG. La base de datos está conformada por un archivo shape que identifica y resume las características de cada tranque, tanto recolectados como obtenidos, se acompaña también un archivo kmz para disponer de una cartografía completa en una plataforma sencilla y accesible.

10. CONSIDERACIONES FINALES

- El listado de tranques emitidos por el SAG, corresponde a 180 tranques, que forman parte de 88 proyectos de parcelación, distribuidos en 15 comunas de la VII región.
- Se recopilaron antecedentes de distintas fuentes: CNR, SAG, DGA, CIREN, INDAP y Juntas de Vigilancia, con las cuales fue posible un análisis crítico de estos, con el fin de ubicar y obtener la mayor cantidad de información de cada tranque.
- Se ubicaron y georreferenciaron los 180 tranques. De todos los tranques, hay uno que se encuentra en reparación actual, otro que se está construyendo, 2 tranques que tienen un bono aprobado por CNR para su rehabilitación, 37 inexistentes y 21 que pertenecen a un solo usuario. En resumen, 118 tranques se califican como “Con Potencial de Rehabilitación” y los 62 restantes como “Sin Potencial de Rehabilitación”.
- Se acompañan las 180 fichas individuales de todos los tranques existentes catastrados, con distintos niveles de información, dependiendo de su situación. Con ello se acompaña también una Ficha Resumen que compila la información de todas las fichas.
- Se elaboró un listado de los usuarios de cada tranque con información sobre los roles y las superficies de las propiedades de cada usuario. En base a este listado se realizó una estratificación de los usuarios según la ley
- Se elaboró una matriz indicando todas las obras que se deben rehabilitar o reconstruir para cada tranque, según la evaluación del estado actual de cada tranque.
- Apoyados en la estructura del Estudio Básico “Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA IV Región” elaborado por Aquaterra en noviembre de 2016 y aprobado por CNR, se ubicaron las distintas partidas definidas en este estudio.
- Se obtuvieron los precios unitarios según un análisis de los precios unitarios utilizados en los tres Estudios Básicos “Diagnóstico del Estado Actual de los Tranques CORA” de las IV, V y VI Regiones, en conjunto con el documento “Precios Unitarios Mínimos y Máximos para Proyectos de Canales (Revestimiento y Construcción), Embalses y Obras de Arte Presentados a la Bonificación de la Ley N°18.450” elaborado por la Comisión Nacional de Riego.
- Se investigó la situación legal de los terrenos y los derechos de aguas de los parceleros de los tranques en la época donde CORA realizó las expropiaciones de los fundos y terrenos para formar los proyectos de parcelación actuales.

- En base a todo lo anterior, se aplicó un sistema de priorización mediante una matriz multicriterio de priorización, valorizando variables cualitativas y cuantitativas de cada tranque. En base a estos criterios se estableció una prioridad de rehabilitación para cada tranque.

ANEXO Nº1
PLANOS PROVINCIALES



SIMBOLOGIA

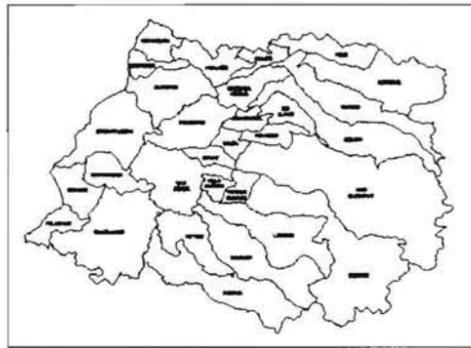
— LIMITE PROVINCIAL

• TRANQUES

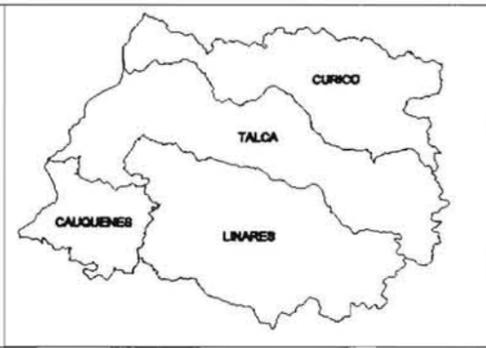
LISTADO DE TRANQUES

ID	Nombre Proyecto	Parcelación	Provincia	Comuna	Norte (m)	Este (m)
7_CO01	SAN RAFAEL O TENC 2		COLCHAGUA	CHIMBARONGO	6146165	307754
7_CU02	SANTA ANA		CURICO	TENO	6143877	313817
7_CU03	SAN RAFAEL O TENC 2		CURICO	TENO	6143713	308184
7_CU04	"REBOLAR"		CURICO	TENO	6142435	309665
7_CU05	"AS LIRAS"		CURICO	TENO	6142126	315411
7_CU06	SAN RAFAEL O TENC 2		CURICO	TENO	6142203	304518
7_CU07	SAN RAFAEL O TENC 2		CURICO	TENO	6142070	306944
7_CU08	"REBOLAR"		CURICO	TENO	6141663	310331
7_CU09	"REBOLAR"		CURICO	TENO	6141437	310379
7_CU10	"REBOLAR"		CURICO	TENO	6141190	309356
7_CU11	BISCAYA		CURICO	TENO	6141087	291315
7_CU12	CISNES		CURICO	TENO	6140845	312427
7_CU13	CISNES		CURICO	TENO	6140338	313526
7_CU14	SAN CRISTOBAL		CURICO	TENO	6139987	307687
7_CU15	QUICHACO		CURICO	TENO	6139642	292319
7_CU16	EL GUANACO		CURICO	TENO	6139556	298046
7_CU17	QUICHACO		CURICO	RAIKO	6139276	292731
7_CU18	"AS LIRAS"		CURICO	TENO	6139205	314117
7_CU19	SAN CRISTOBAL		CURICO	TENO	6138998	306977
7_CU20	SAN CRISTOBAL		CURICO	TENO	6138626	305636
7_CU21	SANTA REBECA		CURICO	TENO	6138480	312650
7_CU22	SAN CRISTOBAL		CURICO	TENO	6138292	307080
7_CU23	TENIENTE CRUZ		CURICO	TENO	6137940	308518
7_CU24	SANTA SARA		CURICO	TENO	6137638	312137
7_CU25	"AS LIRAS"		CURICO	TENO	6137360	317583
7_CU26	"AS LIRAS"		CURICO	TENO	6137163	317819
7_CU27	EL MOLINO		CURICO	TENO	6136243	310211
7_CU28	SANTA REBECA		CURICO	TENO	6135852	316151
7_CU29	VIÑA PARIS		CURICO	TENO	6135351	300862
7_CU30	EL MOLINO		CURICO	TENO	6134967	309256
7_CU31	LOS ALISOS		CURICO	TENO	6134805	294129
7_CU32	VIÑA PARIS		CURICO	TENO	6134860	299911
7_CU33	VISTA HERVOSA		CURICO	TENO	6134788	302325
7_CU34	VENTANA DEL BAJO		CURICO	TENO	6134753	311566
7_CU35	VENTANA DEL BAJO		CURICO	TENO	6134714	310573
7_CU36	EL MOLINO		CURICO	TENO	6134373	312951
7_CU37	VISTA HERVOSA		CURICO	TENO	6133713	302273
7_CU38	SANTA SUSANA		CURICO	TENO	6133542	311952
7_CU39	SANTA SUSANA		CURICO	TENO	6133113	315099
7_CU40	MANQUELVO		CURICO	FOMERAL	6132494	307785
7_CU41	SLIACO I		CURICO	FOMERAL	6132419	309988
7_CU42	LA LAGUNA		CURICO	TENO	6132009	318644
7_CU43	AMPURDAN		CURICO	FOMERAL	6130453	304125
7_CU44	LAS ACACIAS		CURICO	TENO	6130189	299113
7_CU45	PRODUCCION Y PORVENIR		CURICO	FOMERAL	6130159	313843
7_CU46	LA LAGUNA		CURICO	TENO	6129882	321148
7_CU47	SAN MANUEL		CURICO	FOMERAL	6128758	313851
7_CU48	LOS CRISTALES		CURICO	TENO	6128544	302746
7_CU49	SAN MANUEL		CURICO	FOMERAL	6128433	315070
7_CU50	MANQUELVO		CURICO	FOMERAL	6128126	306046
7_CU51	MANQUELVO		CURICO	FOMERAL	6127892	309439
7_CU52	LOS MAQUIS		CURICO	FOMERAL	6127429	331873
7_CU53	CHEQUENEMU		CURICO	TENO	6118151	314587
7_CU54	CORCOLEN		CURICO	MOLINA	6108681	299513
7_CU56	SAN JORGE DE ROMERAL		CURICO	TENO	6107560	301537
7_CU57	BUENA FE PONIENTE		CURICO	MOLINA	6106634	296777
7_CU58	BUENA FE PONIENTE		CURICO	MOLINA	6106505	297720

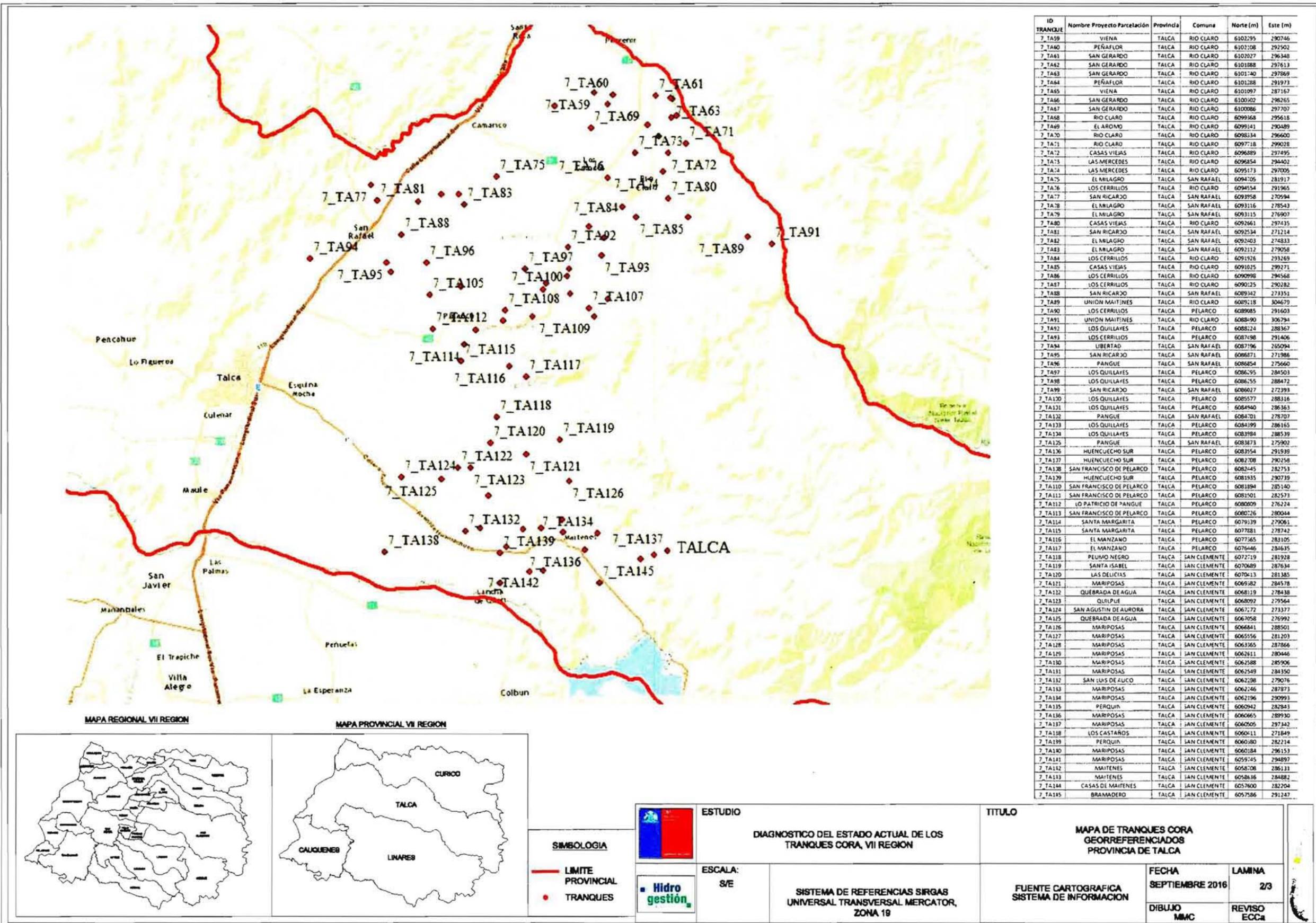
MAPA REGIONAL VII REGION

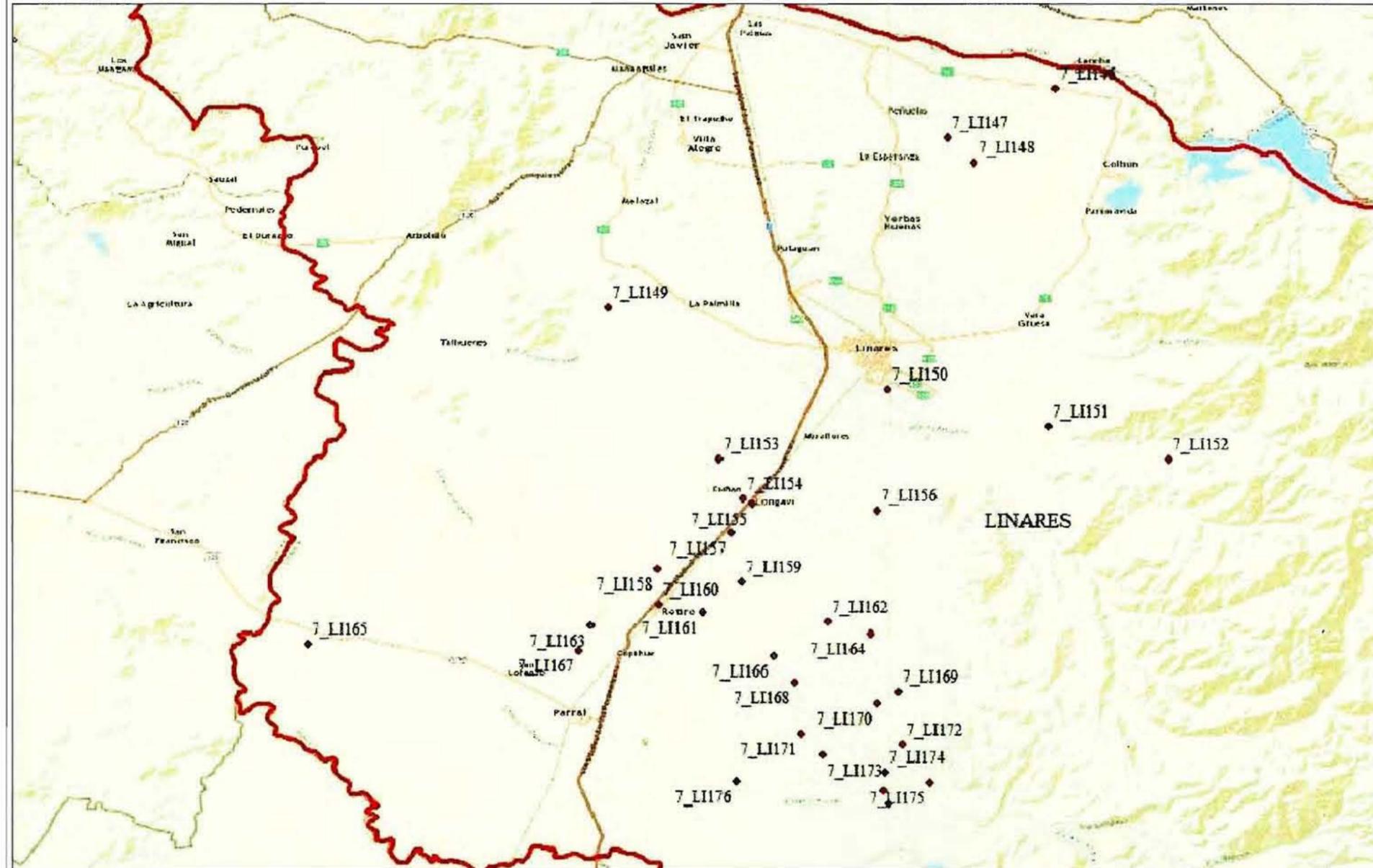


MAPA PROVINCIAL VII REGION



	ESTUDIO	TITULO
	DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS TRANQUES CORA, VII REGION	MAPA DE TRANQUES CORA GEORREFERENCIADOS PROVINCIA DE CURICO
	ESCALA: S/E	FUENTE CARTOGRAFICA SISTEMA DE INFORMACION
	SISTEMA DE REFERENCIAS SIRGAS UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR, ZONA 18	FECHA: SEPTIEMBRE 2016 LAMINA: 1/3 DIBUJO: MNC REVISO: ECCa





LISTADO DE TRANQUES

ID	Nombre Proyecto Parcelación	Provincia	Comuna	Norte (m)	Este (m)
7_LI146	QUERI	LINARES	YERBAS BUENAS	6054263	278593
7_LI147	ARQUEN	LINARES	YERBAS BUENAS	6049674	270917
7_LI148	SAN JOSE DE YERBAS BUENAS	LINARES	YERBAS BUENAS	6047486	272867
7_LI149	BODEGA	LINARES	LONGAVI	6033667	246621
7_LI150	EL BOSQUE	LINARES	LINARES	6026858	267138
7_LI151	SAN ANTONIO DE ENCINA	LINARES	LINARES	6023827	278872
7_LI152	LLEPO	LINARES	LINARES	6021071	287720
7_LI153	VILLA LONGAVI	LINARES	LONGAVI	6022283	255002
7_LI154	VILLA LONGAVI	LINARES	LONGAVI	6016720	256821
7_LI155	VILLA LONGAVI	LINARES	LONGAVI	6016279	257506
7_LI156	LA FLOR DE LA CAÑA	LINARES	LONGAVI	6015960	266606
7_LI157	VILLA LONGAVI	LINARES	LONGAVI	6013548	256061
7_LI158	LA GRANJA	LINARES	RETIRO	6012258	256890
7_LI159	VILLA LONGAVI	LINARES	LONGAVI	6009232	256917
7_LI160	SANTA TERESA	LINARES	RETIRO	6006995	251040
7_LI161	MAITENES DE RETIRO	LINARES	RETIRO	6006457	254265
7_LI162	LA TERCERA	LINARES	LONGAVI	6005834	263379
7_LI163	SAN NICOLAS DE RETIRO	LINARES	RETIRO	6004971	246142
7_LI164	QUINTA	LINARES	LONGAVI	6004903	266476
7_LI165	RACIMO DE ORO	LINARES	PARRAL	6002738	225775
7_LI166	LA TERCERA	LINARES	LONGAVI	6002686	259463
7_LI167	SAN NICOLAS DE RETIRO	LINARES	RETIRO	6002668	245395
7_LI168	LA TERCERA	LINARES	LONGAVI	6000353	261103
7_LI169	EL CARMEN	LINARES	LONGAVI	5999628	268646
7_LI170	SAN JOSE	LINARES	LONGAVI	5998588	267122
7_LI171	SANTA DELFINA	LINARES	RETIRO	5995710	261652
7_LI172	SAN JOSE	LINARES	LONGAVI	5994919	268989
7_LI173	LAS CAMELIAS	LINARES	RETIRO	5993862	263247
7_LI174	LAS CAMELIAS	LINARES	RETIRO	5992459	267872
7_LI175	SAN JOSE	LINARES	LONGAVI	5991559	271150
7_LI176	ROMERAL	LINARES	RETIRO	5991219	257062
7_LI177	LAS CAMELIAS	LINARES	PARRAL	5990723	267804
7_LI178	LAS CAMELIAS	LINARES	PARRAL	5989524	268187

SIMBOLOGIA

— LIMITE PROVINCIAL

• TRANQUES



ESTUDIO
DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LOS
TRANQUES CORA, VII REGION

TITULO
MAPA DE TRANQUES CORA
GEORREFERENCIADOS
PROVINCIA DE LINARES



ESCALA:
S/E

SISTEMA DE REFERENCIAS SIRGAS
UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR,
ZONA 19

FUENTE CARTOGRAFICA
SISTEMA DE INFORMACION

FECHA
SEPTIEMBRE 2016

LAMINA
3/3

DIBUJO
MMC

REVISO
ECCa