



CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES

**“ESTUDIO DE REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS DE RIEGO MAULE
NORTE, VII REGIÓN”**

TRANQUE VIEJO O LOMILLA

**PROYECTO
ANDRES EDUARDO GONZALEZ URRUTIA
INGENIERO CIVIL**

JULIO 2012

INDICE

- 1.- Antecedentes
- 2.- Informe Topográfico
 - 2.1. - Obras Existentes
 - 2.2.- Puntos de Referencia
- 3.- Determinación de la Capacidad Actual
- 4.- Determinación de embancamiento.
- 5.- Diseño de Obras.
 - 5.1.- Determinación caudal de diseño y cálculos hidráulicos.
 - 5.2.- Cálculos estructurales.

ANEXOS

- 1. Cálculos Hidráulicos
- 2. Cálculos Estructurales
- 3. Especificaciones Técnicas
- 4. Presupuesto Estimativo
- 5. Planos

1.- Antecedentes.

El presente informe sobre el diseño de algunas obras en el Tranque Viejo o Lomilla, responde a lo requerido en contrato de prestación de servicios a honorarios N° 105/11 para 16 tranques del área de riego del Sistema Canal Maule Norte, administrado por la Asociación Canal Maule. El Tranque Viejo o Lomilla, perteneciente a la Comunidad de Aguas Canal Figalem, se ubica en la Comuna de San Clemente, Provincia de Talca, VII Región del Maule, distante 35 km de la ciudad de Talca por Internacional Paso Pehuenche (Ruta 115) para luego tomar hacia el Norte 1,5 km por la Camino Corralones, sector de nominado Corralones, acceso permanente y en buenas condiciones durante todo el año.

2.- Topografía.

Para el desarrollo del presente informe se utilizó el levantamiento topográfico de las obras existentes y del área de emplazamiento del tranque con curvas de nivel a 0,50 metros, realizado por la empresa RTC Ingenieros Ltda.

2.1.- Obras Existentes.

Obra de Toma : Las aguas ingresan directamente desde Canal Figalem.
Cortina : Corresponde a muros de tierra.
Obra de Entrega : Corresponde a una compuerta metálica tipo tornillo, la cual se encuentra empotrada en muros de hormigón.. Obra en buenas condiciones.
Obra de Seguridad : Corresponde a una estructura de hormigón armado. Obra en regulares condiciones.

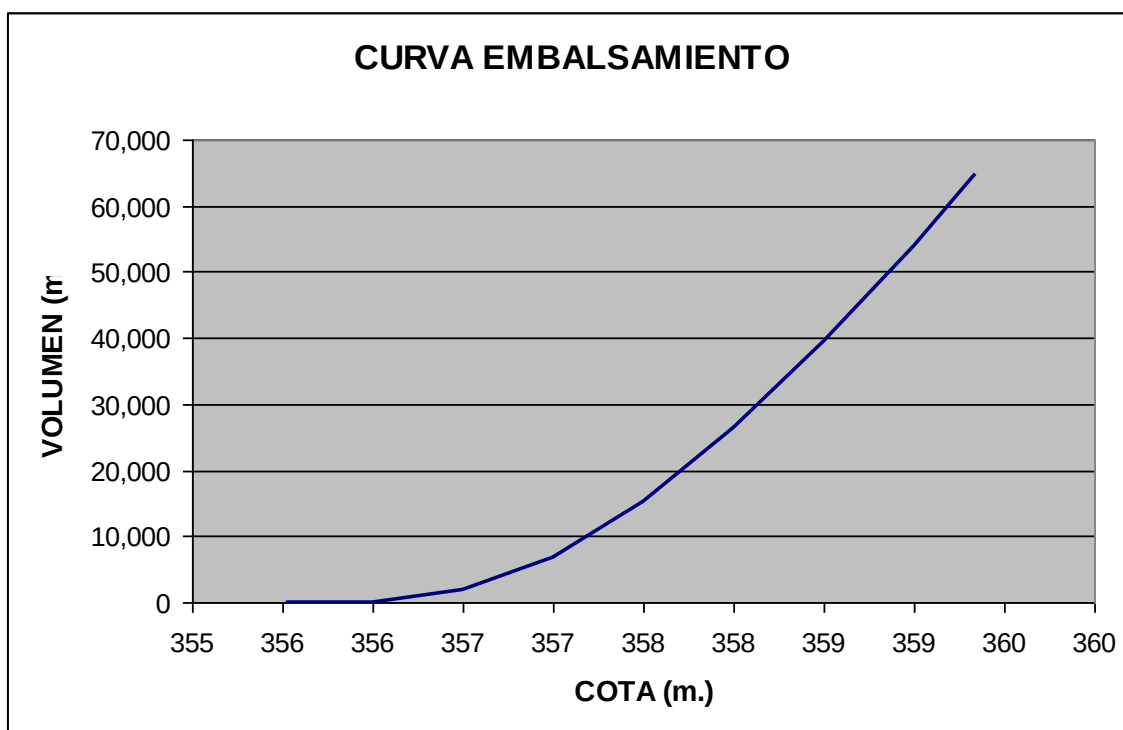
2.2.- Puntos de Referencia (PR).

PR. N°	DESCRIPCION	COTA M.S.N.M	COORDENADAS UTM USO 19 DATUM WGS 84
1	Clavo Hilti en muro hormigón, revalse vertedero.	359,39	Norte :6.062.338,36 Este : 287.886,25
2	Clavo Hilti en muro obra de entrega al riego. Compuerta.	360,54	Norte :6.062.323,25 Este : 287.969,41

3.- Determinación de capacidad Actual

De acuerdo a levantamiento topográfico realizado y plano con curvas de nivel se determina la capacidad de embalsamiento actual para el tranque.

CURVA	SUPERFICIE ESPEJO MOJADO (m ² .)	VOLUMEN EMBALSADO (m ³ .)
359.40	33,144.0	64,740
359.00	30,552.5	53,912
358.50	27,583.3	39,378
358.00	24,299.6	26,407
357.50	20,359.7	15,242
357.00	13,621.6	6,747
356.50	6,157.0	1,802
356.00	536.0	129
355.52	0.0	0
VOLUMEN TOTAL (m ³ .)		64.740



4.- Determinación embancamiento

PERFIL KM	DISTANCIA PARCIAL (m.)	AREA CORTE (m ² .)	VOLUMEN CORTE (m ³ .)
		0.00	
0.000	5	5.84	9.73
0.020	20	5.74	115.80
0.040	20	3.42	90.60
0.060	20	10.55	133.18
0.080	20	15.83	262.02
0.100	20	20.14	358.84
0.120	20	42.51	612.73
VOLUMEN TOTAL (m ³ .)			1,583

FORMULA CUBICACION VOLUMEN TRONCO PIRAMIDE

$$\text{VOLUMEN CORTE} = (L/3) \times (A1 + A2 + (A1 \times A2)^{1/2})$$

Donde

L = Distancia entre perfiles

A1 = Área de corte perfil 1

A2 = Área de corte perfil 2

5.- Diseño de Obras

De acuerdo al estudio realizado por la empresa RTC Ingenieros limitada, el Tranque Viejo o Lomilla requiere la reposición de su vertedero de demasías.

Para esta se proyecta una estructura de hormigón armado para muros y radier.

En los anexos se adjunta los correspondientes cálculos de las obras proyectadas.

5.1.- Determinación caudal de diseño y cálculos hidráulicos.

El Canal Figalem, posee derechos de aguas correspondientes a **39,71** acciones, con una tasa accionaria de 15 lt/s/acc.; esto nos entrega un caudal de **595,65** l/s.

El Tranque Viejo o Lomilla es alimentado directamente por el Canal Figalem, considerando que aguas arriba no existe otro marco partidor, presentando sólo compuertas como obras de distribución; el caudal máximo a entrar al tranque corresponde al caudal de derecho del canal, **595,65** l/s, considerando además un 30% de sobrecaudal eventual, verificamos la capacidad de evacuación del vertedero para una capacidad de **775** l/s

5.2.- Cálculos estructurales.

Se adjuntan en anexo los cálculos estructurales correspondientes.



CENTRO DE INFORMACIÓN DE RECURSOS NATURALES

**“ESTUDIO DE REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS DE RIEGO MAULE
NORTE, VII REGIÓN”**

SUBCONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA

**“ESTUDIOS BÁSICOS PARA LA REHABILITACIÓN DE EMBALSES DE
REGULACIÓN CORTA”**

TRABAJO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE 20 TRANQUES

TRANQUE LOMILLA TRANQUE VIEJO

INFORME FINAL

**RTC INGENIEROS LIMITADA
NOVIEMBRE 2011**

1.- Antecedentes

El presente informe sobre el Tranque Lomilla Tranque Viejo, responde a lo requerido en contrato CIREN/RTC para estudio de 20 tranques del área de riego del Sistema Canal Maule Norte, administrado por la Asociación Canal Maule. El tranque Lomilla Tranque Viejo perteneciente a la Comunidad de Aguas Canal Figalem, se ubica en la Comuna de San Clemente, Provincia de Talca, VII Región del Maule, distante 35 km de la ciudad de Talca por Internacional Paso Pehuenche (Ruta 115) para luego tomar hacia el Norte 1,5 km por la Camino Corralones, sector de nominado Corralones, acceso permanente y en buenas condiciones durante todo el año.

2.- Informe Topográfico

Se realiza levantamiento topográfico de las obras existentes y del área de emplazamiento del tranque, generando plano de planta con curvas de nivel a 0,50 metros. Se realizan perfiles transversales cada 20 metros y levantamiento planimetría y altimétrico de las obras existentes. El plano digital incluye nube de puntos.

2.1.- Obras Existentes.

Obra de Toma : Las aguas ingresan directamente desde Canal Figalem.
Cortina : Corresponde a muros de tierra.
Obra de Entrega : Corresponde a una compuerta metálica tipo tornillo, la cual se encuentra empotrada en muros de hormigón.. Obra en buenas condiciones.
Obra de Seguridad : Corresponde a una estructura de hormigón armado. Obra en regulares condiciones.

2.2.- Puntos de Referencia (PR).

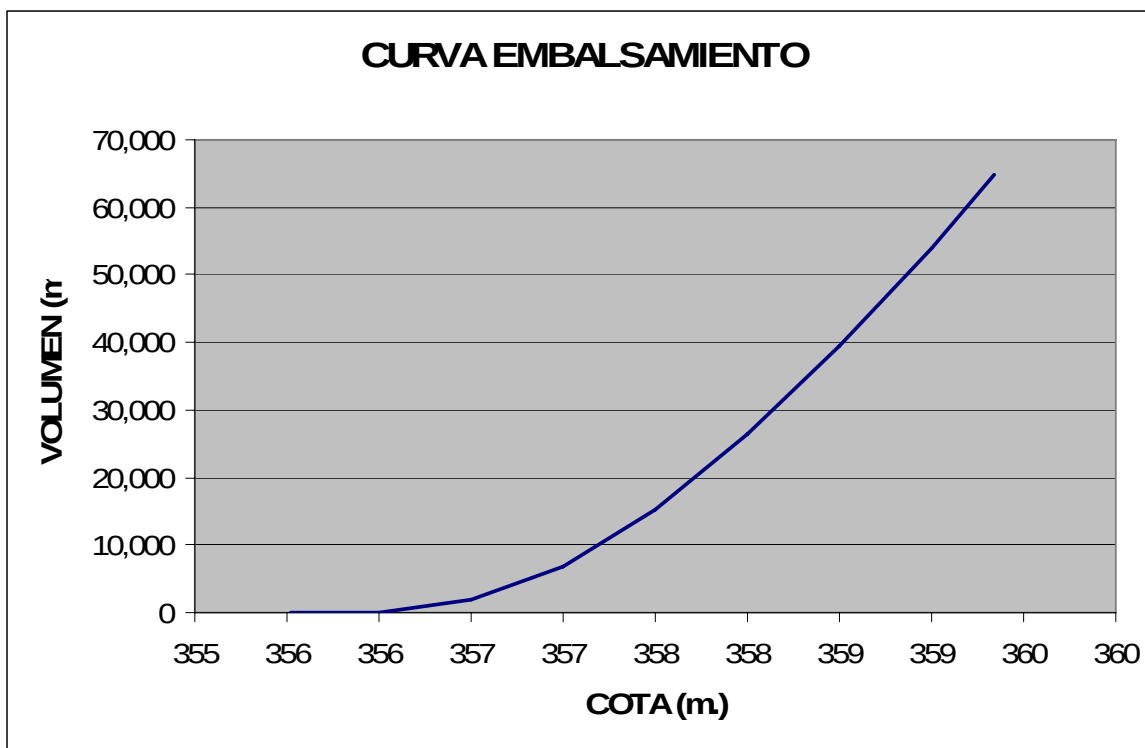
Se instalan dos PR los cuales se detallan a continuación:

PR. N°	DESCRIPCION	COTA m.s.n.m	COORDENADAS UTM USO 19 DATUM WGS 84
1	Clavo Hilti en muro hormigón, revalse vertedero.	359,39	Norte :6.062.338,36 Este : 287.886,25
2	Clavo Hilti en muro obra de entrega al riego. Compuerta.	360,54	Norte :6.062.323,25 Este : 287.969,41

3.- Determinación de capacidad Actual

De acuerdo a levantamiento topográfico realizado y plano con curvas de nivel se determina la capacidad de embalsamiento actual para el tranque.

CURVA	SUPERFICIE ESPEJO MOJADO (m2.)	VOLUMEN EMBALSADO (m3.)
359.34	33,144.0	64,740
359.00	30,552.5	53,912
358.50	27,583.3	39,378
358.00	24,299.6	26,407
357.50	20,359.7	15,242
357.00	13,621.6	6,747
356.50	6,157.0	1,802
356.00	536.0	129
355.52	0.0	0
		64.740



4.- Determinación embancamiento

PERFIL	DISTANCIA	AREA	VOLUMEN
KM	PARCIAL	CORTE	CORTE
	(m.)	(m2.)	(m3.)
		0.00	
0.015	15	20.52	102.60
0.035	20	19.74	402.57
0.055	20	64.54	799.82
0.075	20	74.94	1,393.51
0.095	20	79.61	1,545.26
0.115	20	62.12	1,413.69
0.135	20	46.67	1,084.22
0.155	20	47.10	937.70
0.175	20	114.75	1,569.11
0.195	20	56.19	1,674.92
0.215	20	61.02	1,171.77
0.235	20	42.67	1,031.44
0.255	20	27.48	695.95
0.275	20	44.72	715.04
0.295	20	0.00	298.13
		VOL. CORTE TOTAL:	14,836 m3
<u>FORMULA CUBICACION VOLUMEN TRONCO PIRAMIDE</u>			
	VOLUMEN CORTE=	$(L/3) \times (A1 + A2 + (A1 \times A2)^{1/2})$	
	donde		
	L =	Distancia entre perfiles	
	A1 =	Area de corte perfil 1	
	A2 =	Area de corte perfil 2	

ANEXO
INFORME FOTOGRAFICO



Fig.1 Tranque Lomilla Tranque Viejo
Entrada al tranque



Fig.2 Tranque Lomilla Tranque Viejo
Obra de entrega al riego. Compuerta



**Fig.3 Tranque Lomilla Tranque Viejo
Obra de entrega al riego. Salida Tubería**



**Fig.4 Tranque Lomilla Tranque Viejo
Vertedero**



Fig.5 Tranque Lomilla Tranque Viejo
Vista interior tranque



Fig.6 Tranque Lomilla Tranque Viejo
Vista interior del Tranque



**Fig.7 Tranque Lomilla Tranque Viejo
PR N°1. Clavo Hilti en base compuerta entrega al riego**



**Fig.8 Tranque Lomilla Tranque Viejo
PR N°1. Clavo Hilti en base compuerta entrega al riego**

CUBICACION MOVIMIENTO DE TIERRA

PERFIL KM	DISTANCIA PARCIAL (m.)	AREA CORTE (m2.)	VOLUMEN CORTE (m3.)
		0,00	
0,015	15	20,52	102,60
0,035	20	19,74	402,57
0,055	20	64,54	799,82
0,075	20	74,94	1.393,51
0,095	20	79,61	1.545,26
0,115	20	62,12	1.413,69
0,135	20	46,67	1.084,22
0,155	20	47,10	937,70
0,175	20	114,75	1.569,11
0,195	20	56,19	1.674,92
0,215	20	61,02	1.171,77
0,235	20	42,67	1.031,44
0,255	20	27,48	695,95
0,275	20	44,72	715,04
0,295	20	0,00	298,13
			14.836

FORMULA CUBICACION VOLUMEN TRONCO PIRAMIDE

$$\text{VOLUMEN C} = (L/3) \times (A1 + A2 + (A1 \times A2)^{1/2})$$

donde

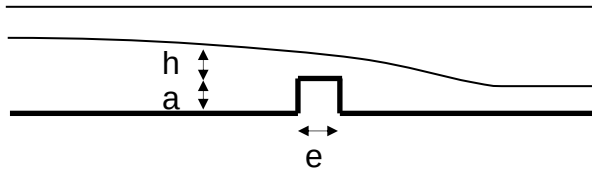
L = Distancia entre perfiles

A1 = Area de corte perfil 1

A2 = Area de corte perfil 2

1.- Antecedentes

Caudal a evacuar	Q	=	0,775	m ³ /s
Altura barrera	a	=	0,8	m.
Ancho vertedero	b	=	6	m.
Espesor umbral	e	=	0,15	m.



2.- Definición de tipo de vertedero

$$h_c = 0,12 \text{ m.}$$

$$e < 5 h_c = 0,6 \text{ m.}$$

Luego estamos frente a un vertedero de pared intermedia de arista viva no influenciado por condición de aguas abajo

3.- Ecuación del gasto

$$Q = m b h \sqrt{2gh}$$

donde

$$m = m_o \left(0,7 + 0,185 \frac{h}{e} \right)$$

$$m_o = 0,434 + 0,21 \frac{h^2}{(h+a)^2}$$

4.- Resolviendo

$$Q = 0,775 \text{ m}^3/\text{s}$$

h = 0,1737 m.

La carga sobre el vertedero sera de 17 cms.

	PROYECTO TRANQUE VIEJO O LOMILLA	PAGINA
	CALCULO CALCULO ESTRUCTURAL	1 de 3

1.- **Alcance:** El objetivo de esta memoria es realizar el diseño estructural del canal proyectado

2.- **Bases de Cálculo:**

Materiales:

Hormigón	Tipo H-25	$f'c =$	210 kg/cm ²
Ac.de Refuerzo	AT56-50H	$f_y =$	5000 kg/cm ²

Parámetros del Suelo:

ϕ	$=$	30 °	
c	$=$	0	(Se considera que no existe cohesión para diseño por lado seguro)
γ_{saturado}	$=$	2 t/m ³	
γ_{suelo}	$=$	1,8 t/m ³	
K_a	$=$	0,333	

Coefficientes Sísmicos:

K_h	$=$	0,15	
K_v	$=$	0,08	
ψ	$=$	9,26 °	
K_{as}	$=$	0,443	← <i>Mononbe-Okabe</i>
$K_{\text{sísmico}}$	$=$	0,110	

Estados y Combinaciones de Carga:

E1	=	Carga de peso propio	
E2	=	Empuje activo del suelo	
E3	=	Presión Hidroestática	
E4	=	Acción Sísmica	
C1	=	1.4E1+1.7E2	Normal
C2	=	(1.4E1+1.7E2+1.8E4)x0.75	Eventual
C3	=	1.4E1+1.7E2+1.7E3	Normal

Normas y Referencias:

ACI 318	Código de Diseño de Hormigón Armado
Nch433	Diseño Sísmico de Edificios

	PROYECTO	TRANQUE VIEJO O LOMILLA		PAGINA
	CALCULO	CALCULO ESTRUCTURAL		2 de 3

3.- Sección del Canal:

1,40 m.

0,15 m.

0,15 6 0,15

4.- Diseño de sección de Canal

4.1.- Muros

Cargas

1,475 m

$E2 = K_a H \gamma_{\text{bollante}}$

$E3 = H \delta_{\text{agua}}$

$E4(a) = K_{\text{sis}} H \gamma_{\text{bollante}}$

$E4(b) = K_H e \gamma_H$

E1 =	0,55	t/m/m
E2 =	0,49	t/m/m
E3 =	1,48	t/m/m
E4(a) =	0,16	t/m/m
E4(b) =	0,054	t/m/m

M_u	C1 =	0,30	t * m/m	Normal	1.4E1+1.7E2
M_u	C2 =	0,54	t * m/m	Eventual	(1.4E1+1.7E2+1.8E4)x0.75
M_u	C3 =	1,21	t * m/m	Normal	1.4E1+1.7E2+1.7E3
V_u	C1 =	0,62	t * m/m	Normal	1.4E1+1.7E2
V_u	C2 =	0,89	t * m/m	Eventual	(1.4E1+1.7E2+1.8E4)x0.75
V_u	C3 =	2,47	t * m/m	Normal	1.4E1+1.7E2+1.7E3

Momento Volcante

Se analiza sólo el efecto sísmico debido a que los esfuerzos producidos en los demás estados de carga se anulan.

Mvolc	=	$2 * E4(b) * H^2 / 2 + E4(a) H^2 / 3$	=	0,235 t*m
-------	---	---------------------------------------	---	-----------

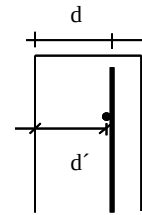
	PROYECTO	TRANQUE VIEJO O LOMILLA	PAGINA
	CALCULO	CALCULO ESTRUCTURAL	
			3 de 3

1, Armadura Principal

datos

$f'c$	=	210	kg/cm ²
f_y	=	5000	kg/cm ²
δ (Hormigón) =		2400	kg/cm ³
Recubrimiento		3,00	cms.
Enfierr. Princ Fe		6,0	mm
Enfierr. Sec. Fe		6,0	mm

M_u	=		1,21 Ton-m
M_n	=	$M_u/0,9$	1,35 Ton-m
m	=	$(f_y / f'c)/0,85$	28,01
d	=	$e_m - \text{Rec} - D_{fe}/2$	0,1170 m.
R_m	=	$M_n/(b*d^2)$	9,86 kg/cm ²



$$\rho = \frac{1}{m} \left(1 - \sqrt{1 - 2 \cdot m \cdot R_m} \right) = 0,00203 \quad ==>$$

$$\rho_{\min} = 0,0018 \cdot 4200 / f_y = 0,0015 \quad (\text{según modelación tipo losa})$$

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d = 2,38 \frac{\text{cm}^2}{\text{m}} \quad ==> \text{Malla Acma C257}$$

2, Armadura Secundaria

$\rho_{\min}$	=	0,002	
V_u	=	2,47	Ton
d'	=	0,111	m.
V_c	=	$0,53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d'$	8,53 Ton
$V_u <$	$0,85 \cdot V_c$	=	7,25 ==> Armadura mínima
A_s	=	$\rho_{\min} \cdot b \cdot d'$	2,22 cm ² ==> Malla Acma C257

4,2.- Radier

El momento máximo determinado en el muro se traspa al radier del canal, por lo tanto controla el diseño de este.

◀ ▶ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

a) Alcances, Definiciones de Términos, Orden de Prioridad

El texto siguiente está destinado a especificar las condiciones generales bajo las cuales deberá ejecutarse los trabajos concernientes al proyecto.

Los términos a emplea en estas especificaciones son los siguientes:

Proyecto: Conjunto de Documentos Técnicos (planos, especificaciones técnicas generales y especiales, memoria, etc.)

Proyectista: Persona o Empresa Consultora responsable de la preparación del proyecto.

Contratista: Persona o Empresa Constructora responsable de la ejecución de la obra.

Inspección Técnica: Persona o Empresa, independiente del Constructor, encargada de la supervisión técnica de la obra.

De existir inconsistencias en los antecedentes técnicos del proyecto, el orden de prioridad será el siguiente:

- Planos
- Especificaciones Técnicas Especiales
- Especificaciones Técnicas Generales
- Memorias

Pese a lo anterior, el Proyectista será en última instancia, el responsable de dirimir antecedentes contradictorios.

b) Replanteo de la Obra

Al inicio de la faena, el Contratista deberá tomar conocimiento de las condiciones el terreno, para ello reconocerá y aceptará los puntos de referencia contenidos en el proyecto y solicitará al proyectista los antecedentes que requiera para poseer la información necesaria para replantear las obras.

El replanteo puede ser parcial o total, dependiendo de las condiciones de terreno y de si las obras están relacionadas en kilometraje y cotas.

De existir inconsistencias entre lo proyectado y el terreno, se deberá informar al Proyectista para que entregue las soluciones respectivas.

c) Movimientos de Tierra

Excavaciones

Consiste en el suministro de toda la mano de obra, equipos, herramientas y materiales y en la ejecución de todas las faenas necesarias para la excavación de los materiales provenientes de cortes destinados a la ejecución de revestimientos de canales, obras de arte, formación de terraplenes u otros elementos integrantes del proyecto. La excavación debe realizarse en estricta conformidad con las especificaciones y planos del proyecto.

Deben ser realizadas con exactitud en cuanto a las alineaciones, niveles y perfiles transversales indicados en planos. Los perfiles podrán estar sujeto a variaciones si resulta necesario para mejorar las condiciones geométricas y de estabilidad de las obras.

En aquellos cortes en que el material natural no sea adecuado para garantizar una buena fundación, deberá reemplazarse la capa inferior por material estable del tipo integral o arenoso. El espesor deberá ser fijado por el proyectista.

Todas las excavaciones deberán mantenerse secas, para ello debe considerarse las operaciones necesarias de agotamiento, bombeo y otros dispositivos especiales.

Rellenos

Consiste en la ejecución de todas las operaciones para el relleno de las excavaciones para estructuras terminadas, hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

El material provendrá directamente de las excavaciones y deberá ser adecuado y satisfactorio, libre de raíces, troncos, desperdicios u otros materiales que afecten la estabilidad del relleno. Si el material no es adecuado, debe realizarse con suelo de granulometría inferior a 3" y con un 35 a 100% que pase el tamiz N°4.

Deberá colocarse en capas horizontales uniformes de espesor que permita su compactación, ya sea por medios manuales o mecánicos, según lo indique los planos. Las capas se irán superponiendo. No debe usarse equipo de compactación que produzca presiones excesivas que pueda causar desplazamientos que dañen la estructura.

La compactación deberá lograr una densidad del 90% de la densidad seca máxima Proctor Standard. Y se realizarán ensayos para su verificación a lo menos cada dos capas y 10 m³.

d) Hormigones

El presente punto se refiere a la confección de hormigón cemento, a su transporte y colocación en estructuras definidas en los planos del proyecto.

Cemento

Se puede utilizar cualquier cemento proveniente de fábricas de origen nacional, sin necesidad de certificación de sus características físico químicas, considerando que este ha sido sometido a control oficial de calidad en fábrica. Si al momento de ser utilizado presenta grumos o terrones de cemento fraguado en una proporción mayor al 5 de su peso distribuidos en su interior, su utilización quedará condicionada a una verificación de dicha proporción.

El cemento no podrá ser utilizado en obra si al momento de introducirlo en la betonera presenta una temperatura superior a 60° C [**].

Áridos

Los áridos deberán estar separados en fracciones, las cuales al mezclarlas permiten obtener un árido total de granulometría preferentemente continua. Estas fracciones serán como mínimo dos y estarán constituidas por una granulometría fina (arena) y otra de granulometría gruesa (grava).

El tamaño máximo nominal del árido más grueso se determinará de acuerdo a las características de dimensiones y armadura de los elementos a hormigonar en la Obra y será igual o inferior al menor de los siguientes valores:

- 1/5 de la menor distancia entre paredes de moldes.
- 1/4 del espesor de losas o elementos laminares.
- 3/4 de la menor distancia libre entre barras de armadura.
- 40 mm.

Cada uno de los áridos así constituidos cumplirá individualmente las estipulaciones de la Norma NCh 163.

En zonas costeras o donde se prevea la posible existencia de contaminación por sales, deberá, además, efectuarse un análisis químico para examinar su contenido de cloruros, sulfatos y sulfuros. Este análisis será certificado por un Laboratorio Oficial.

Aguas

Para la confección de los hormigones se utilizarán aguas cuyo uso aceptable haya sido demostrado por la práctica.

Se consideran como tales:

- el agua potable para consumo de la población.
- las aguas cuya composición haya sido certificada anteriormente por un Laboratorio Oficial en un lapso no superior a seis meses.
- las aguas que se hayan utilizado para construcción de obras de hormigón sin haberse detectado anomalías atribuibles a ella, condición que será certificada por la empresa o la Autoridad competente.

Aditivos

Las condiciones para el empleo de aditivos en los hormigones en una obra determinada se establecerá en las Especificaciones Particulares respectivas o, en su defecto, será autorizado por la Inspección Técnica de la Obra. En todo caso, este empleo se autorizará sólo en los casos en que existan condiciones especiales que lo justifiquen.

Los aditivos que se utilicen deberán ser de una marca comercial conocida. El proveedor deberá certificar, previamente a su utilización en obra, las características de los aditivos, comprobadas mediante ensayos de laboratorio realizados de acuerdo a Normas internacionalmente aceptadas en Laboratorios Oficiales nacionales o extranjeros aprobados por la Inspección técnica de la Obra. De preferencia esta certificación deberá ajustarse a las prescripciones de las Normas ASTM C494 para plastificadores, retardados, acelerados o aditivos mixtos y ASTM C 260 para incorporadores de aire.

Cuando se prevea la utilización de aceleradores en obras de hormigón armado, se deberá, además, certificar el contenido de cloruros de estos aditivos.

Adicionalmente, de ser requerido por la inspección, el Proveedor aportará antecedentes de Obras que hayan utilizado sus productos en los últimos doce meses, incluyendo resultados del control de Obra garantizando cualidades apropiadas para ellos. En este caso, para los hormigones y morteros a usar en la obra podrán emplearse las proporciones que recomiende el Proveedor de los aditivos.

Cuando las Especificaciones Particulares así lo establezcan o en el caso de otros tipos de aditivos no contemplados en el párrafo anterior, tales como impermeabilizantes, hidrófugos, expansores, fluidificantes, las proporciones de uso en obra de los aditivos se determinarán mediante ensayos efectuados en mezclas de prueba especialmente para este objeto o recomendaciones expresas del fabricante.

Con respecto a la dosificación y verificación de la resistencia del hormigón el contratista deberá seguir de manera integral las solicitudes y requerimientos establecidos en la Nch 170 of 1985 o en su defecto versión actualizada a la fecha de construcción. No obstante lo anterior se deberá realizar un ensayo para obtener la dosificación por cada tipo de hormigón a fabricar y un ensayo de resistencia por cada 50 m³ de hormigón fabricado.

e) Moldajes

Los materiales empleados para los elementos resistentes de los moldajes serán de calidad estructural, es decir, sus características de resistencia y elasticidad tendrán valores claramente definidos para su empleo en el dimensionamiento. Los materiales correspondientes a superficies de terminación tendrán una calidad compatible con las tolerancias exigidas para este objeto y no deberán deformarse ni alterarse durante su empleo en obra.

Los moldajes y alzaprimas, incluidas las uniones de todos sus elementos, tendrán la suficiente resistencia y rigidez para resistir, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales para las estructuras, las cargas producidas durante el proceso de hormigonado y para que los elementos cumplan con las tolerancias pertinentes.

Los moldajes serán lo suficientemente estancos como para impedir pérdidas de lechada durante el proceso de colocación y compactación del hormigón.

La superficie interior de los moldajes será de una calidad tal que permita obtener la terminación especificada en el proyecto. Los moldajes serán reemplazados cuando el uso los haya deformado, no siendo posible cumplir las tolerancias especificadas.

En elementos de luces importantes se considerará en el diseño de los moldajes la contraflecha que establezca las Especificaciones particulares. Independientemente de lo anterior, en elementos cuya luz sea superior a 6 m, se considerará, para obtener un buen aspecto, que los moldajes se diseñen con una contraflecha del orden de una milésima de la luz.

Cuando lo establezcan las Especificaciones Particulares, el diseño de los moldajes será sometido a la aprobación de la Inspección Técnica, previamente a su empleo en obra.

Los desmoldantes serán de características tales que no manchen la superficie de los hormigones ni afecten la aplicación posterior de revestimientos sobre éstas.

f) Acero de refuerzo AT56-50H

Las enfierraduras corresponderán a mallas de acero eléctrosoldado del tipo AT56-50H, de la mejor calidad, esta se colocara con un recubrimiento según lo indicado en planos y se amarrarán con alambre del N°18. Se deberá tener especial cuidado en respetar las separaciones indicadas en los planos, tanto longitudinal como transversalmente.

g) Membranas de Curado

Para el curado del hormigón, además de la mantención bajo agua, podrán usarse membranas de curado. Se incluyen entre membranas de curado aquellas formadas por una lámina de material (polietileno, papel impermeable, arpillera, etc.) y a las producidas por la aplicación de compuestos de curado líquido sobre la superficie del hormigón.

Podrán usarse las membranas formadas por compuestos líquidos en aquellos casos que no existan exigencias en relación con la apariencia de los hormigones, o cuando la superficie sobre la que se aplicará no recibirá posteriormente un revestimiento (pintura, estuco, cerámico, etc.).

Las membranas de curado deberán cumplir con las siguientes Normas:

- Membranas formadas por láminas de material: ASTM C 171
- Membranas formadas por compuestos líquidos: ASTM C 309

Los productos que se usen serán certificados por el Proveedor. Independientemente de lo anterior, cuando las Especificaciones Particulares de la Obra lo establezcan, el Constructor certificará la calidad de estos productos con la frecuencia en ellas indicada.

PRESUPUESTO ESTIMATIVO

(Tranque viejo o Lomilla)

CODIGO	DESIGNACION	UN	CANT.	P.UNIT.	P.TOTAL
Letrero Indicativo					
	Letrero indicativo	Nº	1	150.000	150.000
Instalación de Faenas					
	Instalación de Faenas	Gl	1	478.000	478.000
Ensayos hormigones					
	Dosificación	Nº	1	50.000	50.000
	Resistencia (cada 50 m3)	Nº	1	75.000	75.000
Reparación canal					
	Roce y despeje de faja	ml	5,0	965	4.825
	Replanteo	dia	5,00	142.000	710.000
	Rem., Extracc.y Transp. Sedimentos	m3	1.583,00	2.775	4.392.825
	Excav.mat.semi a mano	m3	5,00	4.542	22.710
	Demolicion	dia	1,00	393.400	393.400
	Relleno compactado	m3	20,00	5.503	110.060
	Emplantillado granular	m3	1,52	18.593	28.261
	Hormigón clase H25	m3	10,65	93.897	1.000.003
	Malla ACMA C257	m2	106,00	9.198	974.988
	Enfierradura A44-28H	Kg		1.122	0
	Enfierradura A37-24ES	Kg		5.129	0
	Moldaje recto 6 usos	m2	72,00	4.662	335.664
	Desmolde y limpieza moldaje	m3	72,00	453	32.616
Subtotal \$					8.005.352
COSTO DIREC.NETO				[\$]	8.758.352
GASTOS GENERALES (10%)				[\$]	875.835
UTILIDAD (15%)				[\$]	1.313.753
TOTAL COSTO OBRA				[\$]	10.947.940
I.V.A.				[\$]	2.080.109
COSTO TOTAL PROY.				[\$]	13.028.049

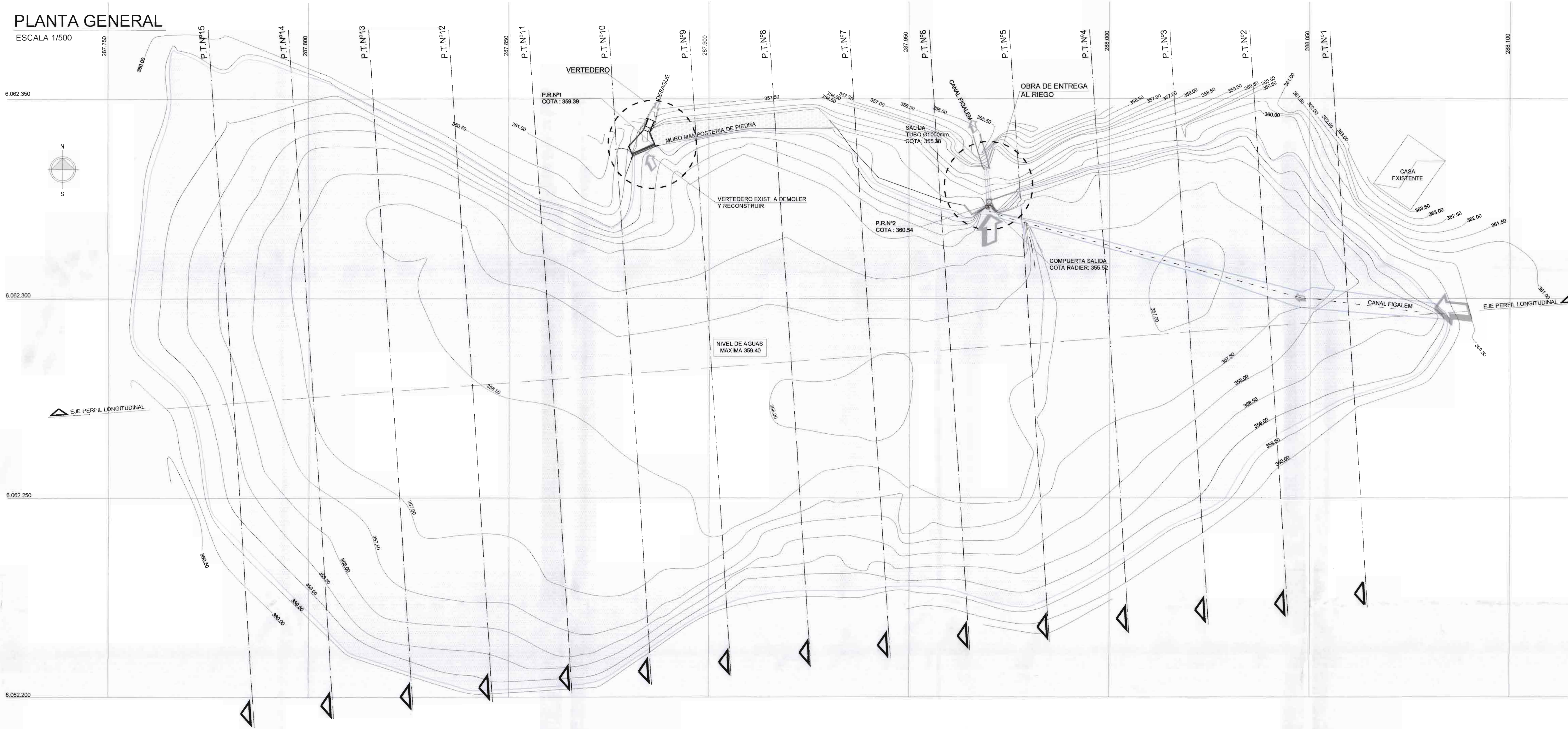
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

DESIGNACION	UN	CANT	P.UNIT	P.TOT
Letrero de Obras	Nº	1		282.400
Letrero según bases	gl.	1	175.000	175.000
Estructura soportante	gl.	1	85.000	85.000
Maestro + ayudante	día	0,5	32.000	16.000
Recargo desgaste herram.	%	10	--	1.600
Leyes sociales	%	30	--	4.800
Instalación de Faenas	Gl	1		478.000
Nochero	mes	0,5	320.000	160.000
Limpieza y despeje	Gl	1	100.000	100.000
Bodega	mes	0,5	200.000	100.000
Baño Químico (o Letrina)	Gl	1	70.000	70.000
Leyes sociales	%	30	--	48.000
Roce y despeje de faja	ml	1		965
Jornalero	dia	0,06	10.000	600
Capataz (controla 12 jornales al día)	día	0,005	25.000	125
Recargo desgaste herram.	%	10	--	60
Leyes sociales	%	30	--	180
Replanteo	día	1		142.000
Topografo	día	1	35.000	35.000
2 Alarife	día	1	20.000	20.000
Arriendo vehículo	día	1	30.000	30.000
Combustible	Gl	1	20.000	20.000
Nivel Topográfico	día	1	5.000	5.000
Materiales (pintura, estacas y otros)	Gl	1	10.000	10.000
Recargo desgaste herram.	%	10	--	5.500
Leyes sociales	%	30	--	16.500
Rem., Extracc.y Transp. Sedimentos	m3	1		2.775
Exacavadora CAT 312L inc. petróleo	hr	0,025	35.000	875
Trasporte a botadero	gl	1	1.850	1.850
2 Jornalero	dia	0,003	10.000	30
Recargo desgaste herram.	%	10	--	3
Leyes sociales	%	57	--	17

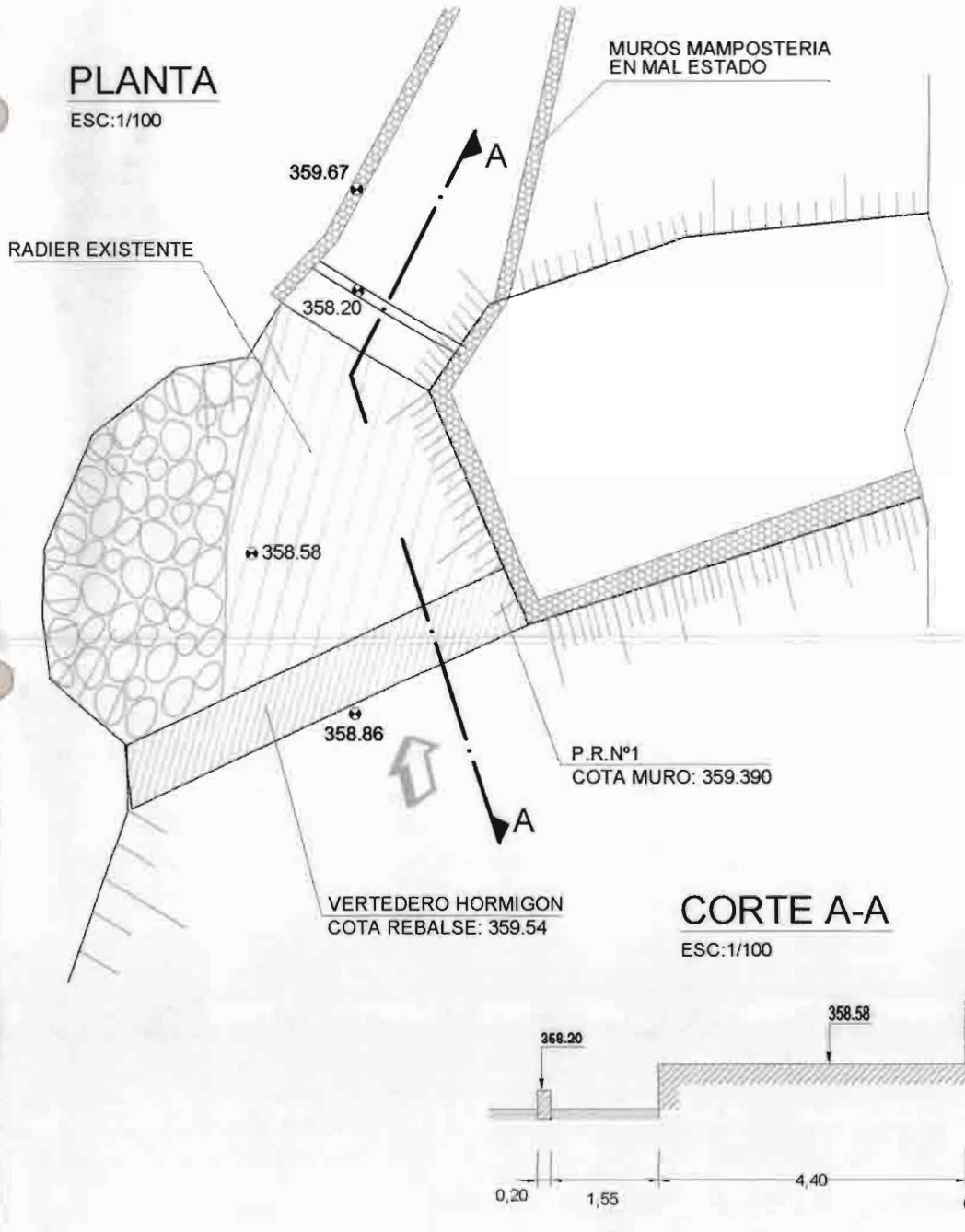
Excav.mat.semi duro (mano)	m3	1		4.542
Jornalero	dia	0,25	10.000	2.500
Capataz (controla 12 jornales al día)	día	0,04167	25.000	1.042
Recargo desgaste herram.	%	10	--	250
Leyes sociales	%	30	--	750
Demolición	día	1		393.400
Exacavadora CAT 312L inc. petróleo	día	1	210.000	210.000
Trasnporte a botadero	gl	1	150.000	150.000
2 Jornalero	dia	2	10.000	20.000
Recargo desgaste herram.	%	10	--	2.000
Leyes sociales	%	57	--	11.400
Relleno compactado	m3	1		5.503
Jornalero	dia	0,26	10.000	2.600
Placa compactadora (inc. comb.)	día	0,11	12.000	1.320
Capataz (controla 12 jornales al día)	día	0,0217	25.000	543
Recargo desgaste herram.	%	10	--	260
Leyes sociales	%	30	--	780
Emplantillado granular	m3	1		18.593
Material de empréstito (inc.flete)	m3	1	9.000	9.000
Pérdidas	%	5	--	450
Placa compactadora inc. comb.	día	0,11	12.000	1.320
2 Jornal	dia	0,26	20.000	5.200
Capataz (controla 12 jornales al día)	día	0,0217	25.000	543
Recargo desgaste herram.	%	10	--	520
Leyes sociales	%	30	--	1.560
Hormigon H25	m3	1		93.897
Ripio (inc.flete)	m3	0,82	9.500	7.790
Arena (inc.flete)	m3	0,51	9.800	4.998
Cemento	sac	8,2	4.800	39.360
Pérdidas	%	5	--	2.607
Maestro Concretero	dia	0,75	20.000	15.000
Ayudante	dia	0,75	12.000	9.000
Recargo desgaste herram.	%	10	--	2.400
Leyes sociales	%	30	--	7.200
Betonera (incl. comb.)	hr	2,3	1.850	4.255
Vibrador inmersión (incl. comb.)	día	0,056	7.800	437
Estanque agua	día	0,1	8.500	850
Malla ACMA C257	m2	1		9.198
Malla ACMA C257	m2	1	6.500	6.500
Alambre negro #18	Kg	0,006	1.650	10
Transporte	%	8	--	521
Pérdidas (por despunte y traslapo)	%	20	--	1.302
Enfierr.1a.+Ayudante	dia	0,0077	32.000	246
Recargo desgaste herram.	%	10	--	155
Leyes sociales	%	30	--	464
Acero A 44-28 H	Kg	1		1.122
Acero A44-28H	Kg	1	600	600
Alambre negro #18	Kg	0,015	950	14
Pérdidas (por despunte)	%	10	--	60
Enfierr.1a.+Ayudante	dia	0,010	32.000	320
Recargo desgaste herram.	%	10	--	32
Leyes sociales	%	30	--	96
Acero A 37-24 ES	Kg	1		5.129
Acero A37-24 ES	Kg	1,05	1.200	1.260
Elementos estructurales	Gl	1	650	650
Electr. Ac/dulce 6011 Soladura 1/8"	Kg	0,03	3.500	105
Anticorrosivo (dos manos)	lt	0,05	6.500	325
Pintura Esmalte sintetico (dos manos)	lt	0,05	6.500	325
Maestro soldador y ayudante	dia	0,055	32.000	1.760
Recargo desgaste herram.	%	10	--	176
Leyes sociales	%	30	--	528
Moldaje recto 6 usos	m2	1		4.662
Pino bruto (incluye afianzamiento)	"	0,55	1.950	1.073
Alambre negro #14	Kg	0,15	1.650	248
Separador Hormigón	Nº	3,5	110	385
Desmoldante Madera	Kg.	0,008	12.500	100
Clavo 21/2"	Kg	0,12	1.750	210
Carpintero 1a.+Ayudante	dia	0,045	32.000	1.440
Jornalero	día	0,045	10.000	450
Recargo desgaste herram.	%	10	--	189
Leyes sociales	%	30	--	567
Desmolde y limpieza moldaje	m2	1		453
Jornalero	día	0,027	10.000	270
Capataz (controla 12 jornales al día)	día	0,0023	25.000	58
Recargo desgaste herram.	%	10	--	27
Leyes sociales	%	30	--	98

PLANTA GENERAL

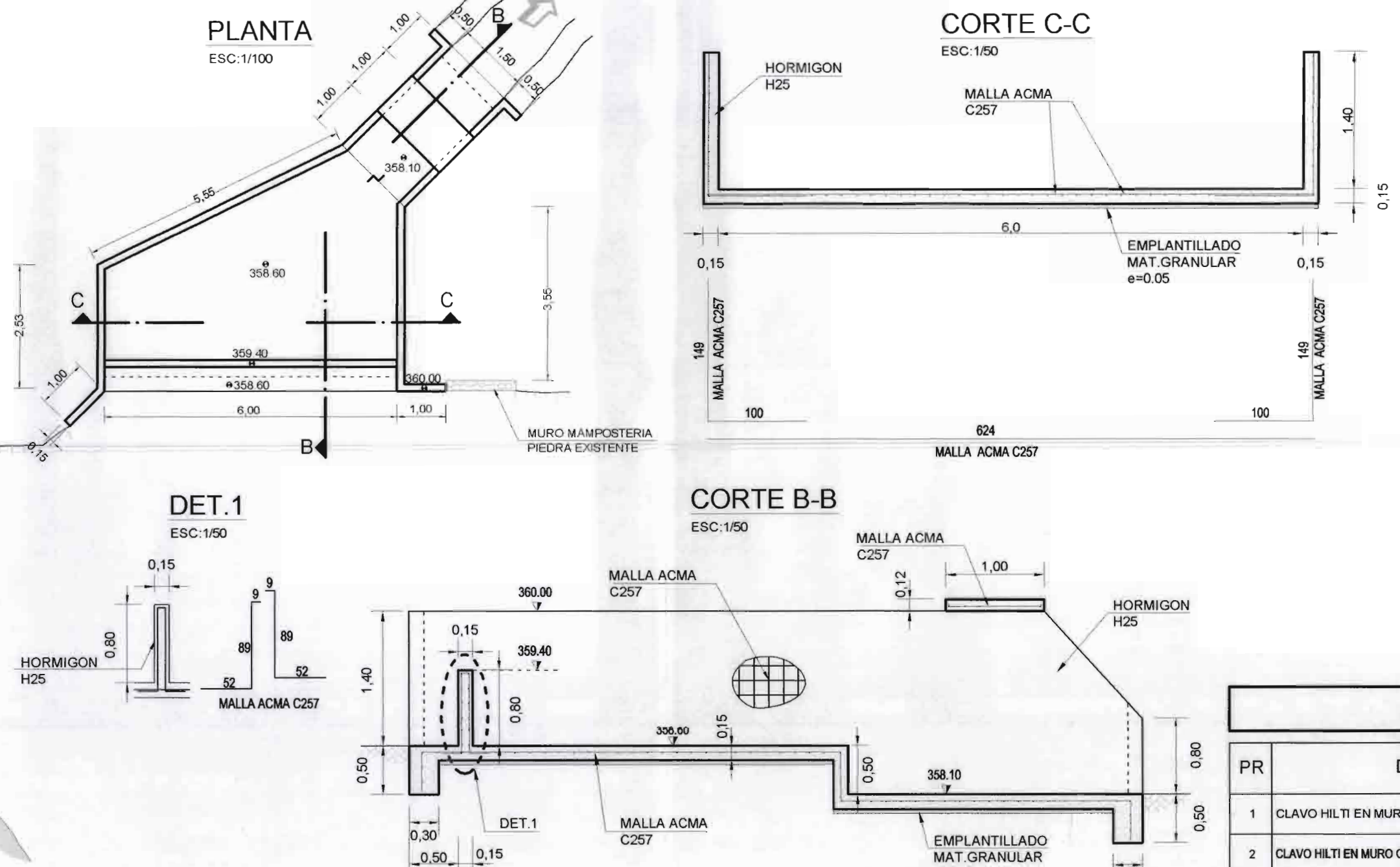
ESCALA 1/500



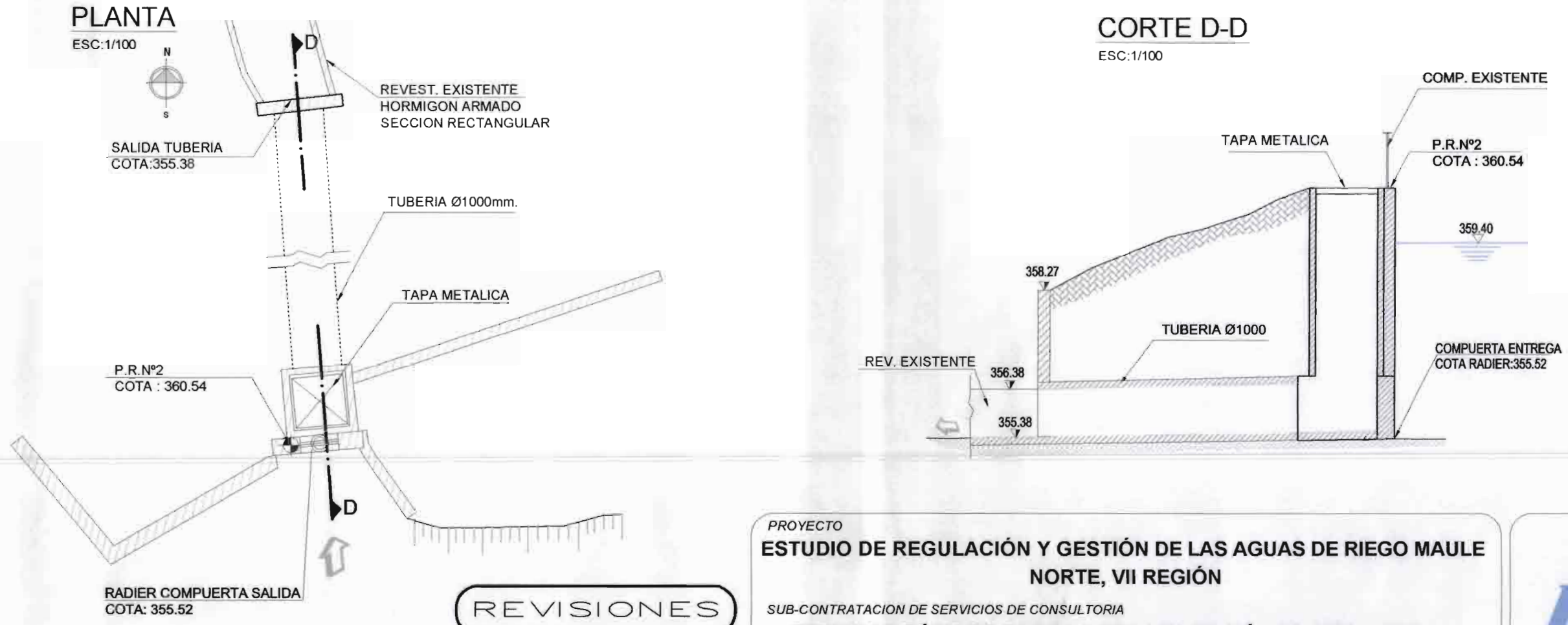
VERTEDERO EXIST. A DEMOLER



VERTEDERO PROYECTADO



OBRA DE ENTREGA AL RIEGO EXIST.



CUADRO DE PUNTOS DE REFERENCIAS			
PR	DESCRIPCION	COTA	COORDENADAS (UTM.) DATUM: WGS-84 HUSO 19
1	CLAVO HILTI EN MURO REBASE VERTEDERO	359.39	N: 6.062.338,36 UTM. / E: 287.986,25 UTM.
2	CLAVO HILTI EN MURO OBRA ENTREGA AL RIEGO-LADO COMPUERTA	360.54	N: 6.062.323,25 UTM. / E: 287.989,41 UTM.

REVISIONES	
REV. B	
REV. C	12/03/2012
REV. D	12/07/2012
PROYECTISTA	Andrés González U.
DIBUJO	Sonia E. Neira N.

PROYECTO
ESTUDIO DE REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS DE RIEGO MAULE NORTE, VII REGIÓN

SUB-CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA
ESTUDIOS BÁSICOS PARA LA REHABILITACIÓN DE EMBALSES DE REGULACIÓN CORTA

REHABILITACION TRANQUE VIEJO O LOMILLA

MANDANTE
GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
CIREN

FECHA
JULIO 2012

ESCALA
Las Indicadas

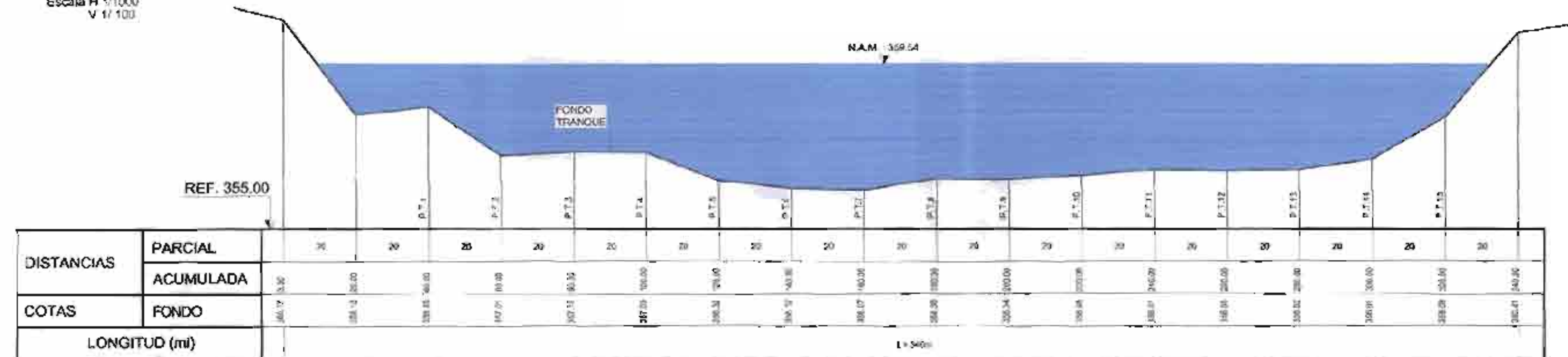
INGENIERO CIVIL
ANDRÉS GONZÁLEZ U.

AG

LAMINA N°
1/2

PERFIL LONGITUDINAL

Escala H: 1/1000
V: 1/100



PERFIL TRANSVERSAL 1

Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 2

Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 3

Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 4

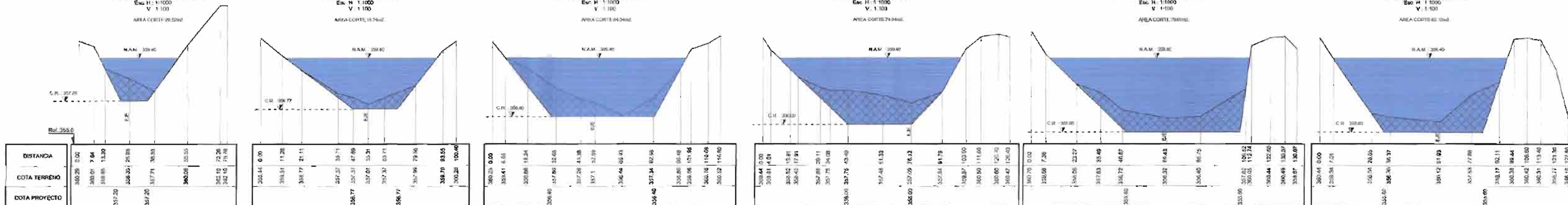
Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 5

Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 6

Escala H: 1/1000
V: 1/100



PERFIL TRANSVERSAL 7

Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 8

Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 9

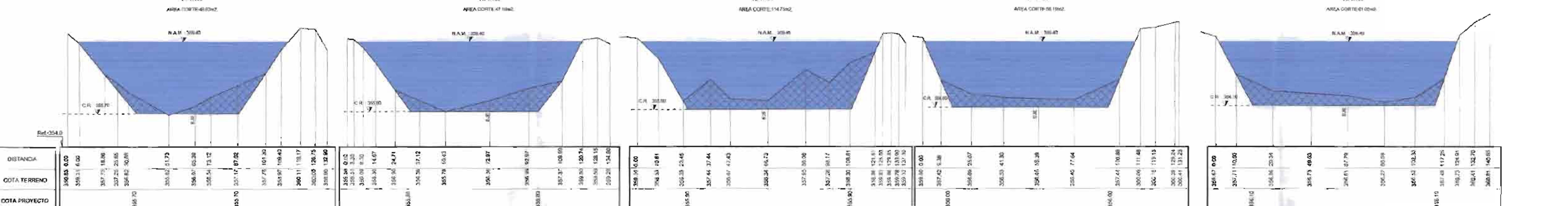
Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 10

Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 11

Escala H: 1/1000
V: 1/100



PERFIL TRANSVERSAL 12

Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 13

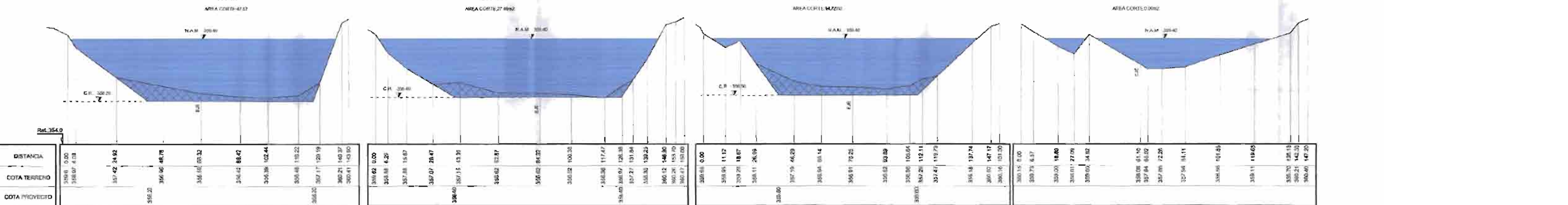
Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 14

Escala H: 1/1000
V: 1/100

PERFIL TRANSVERSAL 15

Escala H: 1/1000
V: 1/100



REVISIONES

REV. B	
REV. C	12/03/2012
REV. D	12/07/2012
PROYECTISTA	Andrés González L.
DISEÑO	Sergio E. Nolasco

PROYECTO
ESTUDIO DE REGULACIÓN Y GESTIÓN DE LAS AGUAS DE RIEGO MAULE
NORTE, VII REGIÓN

SUB-CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA

ESTUDIOS BÁSICOS PARA LA REHABILITACIÓN DE EMBALSES DE
REGULACIÓN CORTA

REHABILITACIÓN TRANQUE VIEJO O LOMILLA

MANDANTE

GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE AGRICULTURA
GIREN

JULIO 2012

Las Indicadas

AG

LÁMINA N°

2/2